

روش‌شناسی  
پژوهش‌های کاربردی  
در علوم پزشکی



دکتر آریا سعیدی

۱۳۹۹  
دکتر سحر سادات افشار  
دکتر آریا سعیدی  
دکتر آنگه کهنی  
دکتر بهمن بهانی



## فهرست مطالب

فصل ۱- جایگاه پژوهش در حل مسائل جامعه

فصل ۲- بررسی منابع

فصل ۳- خطاهای پژوهش و نحوه برخورد با آنها

فصل ۴- مسأله یابی در برنامه های جاری تندرستی

فصل ۵- ارزیابی نیازهای تندرستی

فصل ۶- روش های مطالعه توصیفی

فصل ۷- مطالعه مورد شاهدهی

فصل ۸- مطالعه هم گروهی

فصل ۹- مطالعه های مداخله ای و کارآزمایی ها

فصل ۱۰- ارزیابی آزمون های تشخیصی

فصل ۱۱- اندازه های تندرستی و بیماری

فصل ۱۲- تجزیه و تحلیل داده ها

فصل ۱۳- نمونه گیری و اندازه نمونه

فصل ۱۴- روش های گردآوری داده ها

فصل ۱۵- مدیریت پژوهش

فصل ۱۶- اخلاق در پژوهش های علوم زیستی

فصل ۱۷- ارائه نتایج پژوهش

فصل ۱۸- ارزیابی مقاله های پزشکی

فصل ۱۹- معرفی نرم افزارهای مورد استفاده در پژوهش های علوم پزشکی

فصل ۲۰- روش پژوهش مباحث ویژه دندانپزشکی

فصل ۲۱- معرفی سازمان های پژوهشی بین المللی در حوزه تندرستی

فصل ۲۲- مراجع تامین اعتبار پژوهش های علوم پزشکی در ایران

# فصل ۱ - جایگاه پژوهش در حل مسایل جامعه

دکتر حسین ملک‌افضلی

استاد دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تهران

---

## فهرست

---

۳	هدف‌های یادگیری
۳	مقدمه
۳	عامل‌های تهدیدکننده تندرستی
۳	۱- عامل‌های کشوری
۴	۲- عامل‌های جهانی
۵	مشکلات پژوهش در کشورهای در حال توسعه
۶	اصول و ارزش‌های پژوهش
۷	اقدام‌ها
۷	۱- توانمندسازی
۸	۲- ارتباط و هم‌آهنگی
۸	۳- ایجاد محیط خلاق و سازنده (جلوگیری از فرار مغزها)

# جایگاه پژوهش در حل مسایل جامعه<sup>(۱)</sup>

## هدف‌های یادگیری

خواننده پس از مطالعه این فصل باید بتواند:

- ۱- عامل‌های تهدیدکننده تندرستی را در سطح کشوری و جهانی نام ببرد و نقش پژوهش را در رفع آنها تحلیل کند.
- ۲- مشکلات پژوهش را در تولید علم و حل مسایل کشوری نام ببرد.
- ۳- اصول و ارزش‌های حاکم بر پژوهش را نام ببرد و، در صورت احراز مدیریت پژوهش، آنها را به کار گیرد.

## مقدمه

در دهه گذشته وضعیت تندرستی، به ویژه تندرستی مادران و کودکان، به دلیل رویکرد مراقبت‌های اولیه بهداشتی بهبود عمده یافته است؛ اما با حاکم شدن سیاست‌های جدید در دنیا بیم می‌رود که شکاف میان غنی و فقیر، چه در داخل هر کشور و چه در بین کشورها، از گذشته بیشتر شود و آنچه در سال‌های اخیر به دست آمده از دست برود.

در این فصل تلاش می‌شود، با بیان عامل‌های تهدیدکننده تندرستی، نقش پژوهش در رفع این نگرانی بیان شود تا در کشور ما نیز زمینه‌های لازم برای مبارزه با تهدیدهای پیش رو فراهم آید.

## عامل‌های تهدیدکننده تندرستی

عامل‌های تهدیدکننده تندرستی را، در قرن بیست و یکم، می‌توان به دو دسته عامل‌های کشوری و عامل‌های جهانی تقسیم کرد:

### ۱- عامل‌های کشوری

#### الف- ناچیز بودن برخی جنبه‌های ضروری

— همکاری بین‌بخشی برای گسترش تندرستی؛

<sup>(۱)</sup> مصائب این فصل از گزارش همایش‌هایی که در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ میلادی در مناطق شش‌گانه سازمان جهانی بهداشت برگزار گردید اقتباس شده است.

– مداخله واقعی جامعه برای تأمین تندرستی خود؛  
 – منابع مالی و انسانی برای فعالیت‌های پیش‌گیری و ارتقای تندرستی و، از همه مهم‌تر، توزیع ناعادلانه منابع موجود.

### ب- ضعیف بودن دولت‌ها در برخی زمینه‌ها

– تجزیه و تحلیل، و تنظیم سیاست‌های بهداشتی و درمانی، و ایجاد هم‌آهنگی و قانونمندی در اجرای این سیاست‌ها؛  
 – سازمان‌دهی و مدیریت خدمات بهداشتی-درمانی در همه سطح‌ها و برقراری نظام ارجاع مؤثر و ارزان؛  
 – نظام نامتمرکز بر پایه مراقبت‌های اولیه بهداشتی، به‌ویژه وقتی که منابع محدود است.

### پ- استفاده از فناوری پزشکی و، در نتیجه، افزایش هزینه

– سیاست و برنامه‌ریزی نیروی انسانی که به عدم تعادل میان رده‌های مختلف نیروی انسانی، توزیع ناعادلانه جغرافیایی، بی‌کاری و مهاجرت می‌انجامد.

### ت- رفتار و شیوه زندگی

– مانند رفتارهای جنسی نابهنجار، سیگارکشیدن، اعتیاد، مصرف مواد غذایی ناهم‌پسند، و بالاخره بی‌حرکتی که باعث افزایش بیماری‌های جنسی، ناراحتی‌های قلبی-عروقی، سرطان‌ها، سوء تغذیه و بیماری‌های تغذیه‌ای، و از آن جمله بیماری دیابت می‌شود.

## ۲- عامل‌های جهانی

### الف- ترویج و رشد خصوصی‌سازی

این امر، به‌ویژه، پس از فروپاشی اردوگاه کمونیسم تهدیدی جدی برای خدمات بهداشت عمومی است.

### ب- جهانی‌شدن تجارت، بحران‌های اقتصادی، یک‌قطبی‌شدن جهان و آسان‌شدن ارتباط‌ها

این پدیده‌ها ممکن است از سویی موجب افزایش فقر، و از سوی دیگر سبب همه‌گیری‌های گسترده و جهانی شود.

### پ- پیش‌رفت سریع فناوری‌های پزشکی

بی‌تردید، پیش‌رفت فناوری پزشکی تأثیری شگرف بر روش‌های پیش‌گیری و درمان بیماری‌ها داشته و دارد. اما، ممکن است استفاده نابجا از آن، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، به دلیل هزینه بالا به بهای فراموش شدن مراقبت‌های اولیه بهداشتی تمام شود.

### ت-تخریب محیط زیست

تخریب محیط زیست علاوه بر آلودگی آب، هوا و خاک، و محدود کردن منابع آب آشامیدنی و کشاورزی، موجب محروم شدن روستائینان از منابع درآمدزایی می شود؛ و در نتیجه، فقر، مهاجرت و حاشیه نشینی در شهرها را افزایش می دهد.

### ث-بروز بیماری های نوپدید (مانند ایدز) و بازپدید (مانند سل و مالاریا)

عامل پدیدآورنده تهدیدکننده های بالا را می توان با پژوهش بازشناخت و اثرات منفی آنها را کاهش داد؛ به شرطی که دشواری های پژوهش را بشناسیم و برای پژوهش اصول و ارزش های جدید تعریف کنیم.

## مشکلات پژوهش در کشورهای در حال توسعه

- دشواری های پژوهش در کشورهای در حال توسعه را می توان به شرح زیر بیان کرد:
  - در بسیاری از کشورها پژوهش به عنوان سرمایه گذاری برای توسعه تلتی نمی شود.
  - دست مزد پژوهشگران و اعتبار شغلی پژوهش ناچیز است. پژوهشگران ناچارند برای گذران زندگی و ارتقای شغلی به فعالیت های دیگر، مانند تدریس، مدیریت، و حتی شغل آزاد روی آورند.
  - پژوهش، به عنوان فرهنگ عمومی، ترویج و حمایت نمی شود.
  - پژوهشگران برجسته، همواره شوق مهاجرت به کشورهای توسعه یافته دارند.
  - نتیجه پژوهش ها بی ثمر می ماند و به عمل در نمی آید. این اتفاق ممکن است به دو دلیل باشد. یکی این که موضوع پژوهش جزو اولویت های کشور نیست، و دیگر این که نتیجه پژوهش در اختیار سیاست گذاران، مدیران، و مجریان بخش تندرستی قرار نمی گیرد.
  - سیاست گذاران و مدیران، خواهان پژوهش نیستند و فرهنگ تصمیم گرفتن بر پایه شواهد بر مدیریت بهداشت و درمان کشور حاکم نیست.
  - میان پژوهشگران و مدیران ارتباط پایدار و پویا برقرار نیست.
  - ساختار پژوهش ضعیف است. دانشگاه ها از امکانات، مهارت ها و فرصت های لازم برای درگیر شدن در پژوهش برخوردار نیستند.
  - در تعریف مسأله، انتخاب روش مناسب برای پژوهش، تحلیل داده ها، تفسیر یافته ها، و نوشتن مقاله علمی ضعف جدی وجود دارد.
  - برنامه مدون و منسجم برای افزایش توانمندی در امر پژوهش وجود ندارد.
  - اهداکنندگان خارجی پروژه هایی را به کشورها تحمیل می کنند که در فهرست اولویت های آنها قرار ندارد و، در نتیجه، اصل مالکیت پژوهش خدشه دار می شود. به عبارت دیگر، به جای آن که اهداکنندگان برنامه های خود را با نیاز کشورها هم آهنگ کنند، کشورها خود را با برنامه اهداکنندگان تطبیق می دهند.
  - همکاری و ارتباط مؤسسه های پژوهشی درون کشورها و میان کشورها ناچیز است.

- ترتیب اجرای مسایل پژوهشی طوری نیست که به گشودن مسأله بینجامد (هدفمند نبودن پژوهش).
- به دلیل ضعف اطلاع‌رسانی، دوباره کاری می‌شود.
- برای پژوهش و تعیین اولویت‌ها برنامه ملی وجود ندارد.
- منشور اخلاق در پژوهش را کشورهای توسعه یافته تنظیم می‌کنند و به کشورهای در حال توسعه تحمیل می‌کنند (به دلیل قدرت مالی و علمی).
- در مجموع، تنها ده درصد از منابع پژوهش صرف مشکلاتی می‌شود که ۹۰ درصد بار بیماری‌ها به آن مشکلات مربوط است.
- پژوهش در امر تندرستی بخشی از برنامه توسعه کشور تلقی نمی‌شود.
- با توجه به مشکلات بالا، برای پژوهش اصول و ارزش‌هایی تعریف شده است که در زیر به آن می‌پردازیم.

### اصول و ارزش‌های پژوهش

اگر قرار باشد پژوهش در خدمت توسعه تندرستی، و به عبارتی در خدمت توسعه اجتماعی و اقتصادی کشور، باشد باید در برنامه‌ریزی و مدیریت پژوهش به اصول و ارزش‌های زیر توجه شود:

#### الف- عدالت اجتماعی

این اصل در تأمین تندرستی جامعه ارزش بسیار دارد. بنا بر این اصل، برنامه پژوهش را باید بر پایه نیازهای محرومان و گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه تنظیم کرد.

#### ب- اخلاق در پژوهش

این اصل بر ملاحظه‌های اخلاقی در رویارویی با فرد موضوع پژوهش و همچنین در ارتباط میان اهداکنندگان کمک با کشورهای گیرنده آن مصداق دارد (تحمیل نکردن موضوع پژوهش بر کشورهای در حال توسعه توسط اهداکنندگان بین‌المللی).

#### پ- انسجام و یکپارچگی

نباید به دلیل تنوع شرایط اقتصادی-اجتماعی، زبان و فرهنگ، در درون کشورها یا میان کشورها، انسجام و یکپارچگی برنامه پژوهش خدشه‌دار، و گروه یا کشوری از برنامه حذف شود.

#### ت- عمل کردن به نتیجه پژوهش

هدف پژوهش در درجه اول باید گشودن مسایل جامعه باشد، نه بهره شخصی یا ارتقای پژوهشگر. به عبارت دیگر، در پیش نهاد پژوهش باید برنامه انتشار نتایج و کاربردی کردن آن گنجانیده شود.



### ث- تنوع رشته‌ها (دیسپلین‌ها)

پژوهش را باید فعالیتی چندرشته‌ای تلقی کرد. انتخاب اهداف اجتماعی راه را برای این رویکرد باز می‌کند.

### ج- برخورداری از شاخص

هر کشور باید شاخص‌های خود را درباره وضعیت تندرستی عمومی، سازمان و مدیریت بهداشت و درمان، و خدمات بهداشتی- درمانی تعریف کند تا بتواند براساس آنها تأثیر پژوهش را برکاستن نابرابری‌ها بسنجد.

### چ- تصمیم‌گیری براساس شواهد

سیاست‌گذاران و مدیران باید تصمیم‌های خود را براساس اطلاعات و شواهد موجود تنظیم کنند. از این رو، باید نتایج پژوهش‌ها، به صورتی قابل درک، در اختیار سیاست‌گذاران و مدیران قرار گیرد و پژوهش در نظام اجرایی نهادینه شود.

### ح- تخصیص منابع

منابع باید براساس اولویت‌های پژوهشی کشور تخصیص یابند. اهداکنندگان و سازمان‌های بین‌المللی هم باید در کمک به کشورها به این اصل توجه کنند.

### خ- توانمندسازی

کشورها باید توانمندسازی پژوهشگران، و مدیریت و محیط پژوهش را همچون برنامه‌ای مداوم و نه فعالیتی زودگذر و مقطعی، پی‌گیری کنند. این توانمندی‌ها، به ویژه، مدیریت، رهبری، مهارت گنت‌وگر و برقراری ارتباط، سیاست‌گذاری، تعیین اولویت، برنامه‌ریزی راهبردی، و بالاخره استقرار همکاری و ایجاد شبکه میان مراکز پژوهشی و دانشگاه‌های درون و بیرون از کشور را دربر می‌گیرند.

### د- توسعه فناوری اطلاع‌رسانی

قدرت پژوهشگران بستگی به مشارکت و استفاده آنها از شبکه اطلاع‌رسانی دارد.

## اقدام‌ها

اقدام دولت‌ها، بر پایه اصول و ارزش‌های یادشده، شامل سه زمینه توانمندسازی، ارتباط و هم‌آهنگی، و ایجاد محیط اخلاق و سازنده است.

### ۱- توانمندسازی

— مهارت‌های مربوط به پژوهش‌های چندرشته‌ای، با تأکید بر مدیریت و رهبری این نوع پژوهش‌ها

- استفاده از نتایج پژوهش با تأکید بر اصلاح فرایند تقاضای آن
- مدیریت و رهبری
- مهارت تجزیه و تحلیل و سیاست‌گذاری در نظام بهداشت و درمان
- رساندن نتایج پژوهش به علاقه‌مندان و کاربران
- مشارکت
- استفاده از فناوری ارتباطی و به‌کارگیری فرهنگ اطلاع‌رسانی

## ۲- ارتباط و هم‌آهنگی

- ارتباط برنامه ملی پژوهش با اولویت‌های کشور
- ارتباط تخصیص منابع با برنامه ملی پژوهش
- هم‌آهنگی برای ترویج پژوهش‌های چندرشته‌ای، توزیع عادلانه منابع و حضور یکسان در کنار دیگر شرکای توسعه کشور
- شبکه‌سازی و برقراری ارتباط میان پژوهشگران و دیگر شرکای تأمین تندرستی جامعه (مانند بخش خصوصی، مدیران و کارکنان بخش بهداشت و درمان) به منظور کاستن از جدایی‌ها و افزودن بر توانایی‌های موجود برای جلب اعتماد و اطمینان بیشتر
- همکاری برای انتشار نتایج پژوهش

## ۳- ایجاد محیط خلاق و سازنده (جلوگیری از فرار مغزها)

- ارتقای موقعیت پژوهشگر و پژوهش، به عنوان عامل اصلی توسعه
- تشویق پژوهشگران
- تغییر قوانین ارتقا در دانشگاه‌ها، از امتیازهای آموزشی و مدیریتی به امتیازهای پژوهشی، و از امتیاز چاپ مقاله‌های پژوهشی به امتیاز به‌کارگیری نتایج پژوهش
- تشویق دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی به همکاری با واحدهای اجرایی در زمینه پژوهش درباره مسائلی که از اولویت‌های کشور است
- حفاظت از منابع پژوهشی کشور برای حل مشکلاتی که در اولویت قرار دارند

## فصل ۲- بررسی منابع

دکتر سید مهدی نورایی

اپیدمیولوژیست

مرکز تحقیقات بیماریهای گوارش و کبد،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

---

### فهرست

---

۱۱	هدف‌های یادگیری.....
۱۱	زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل.....
۱۱	مقدمه.....
۱۱	دلایل مطالعه مقاله‌ها و متون پزشکی.....
۱۲	ویژگی‌های بررسی متون.....
۱۳	انواع منابع مورد استفاده در بررسی متون.....
۱۳	شیوه بهره‌گیری از مقاله‌های پزشکی.....
۱۳	مدل‌لین، مهم‌ترین پایگاه رایانه‌ای مقاله‌های پزشکی.....
۱۵	شیوه جست‌وجو در مدل‌لین.....
۱۸	راه‌کارهای جست‌وجو در مدل‌لین.....
۲۰	چند نکته مهم در جست‌وجوی مقاله‌ها.....
۲۱	محدودیت‌های بازیابی مقاله‌ها در بانک‌های الکترونیکی.....
۲۱	معرفی مدل‌لین ایرانی.....
۲۲	متن‌های فهرست‌نشده.....
۲۲	مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران.....
۲۲	مرکز آمار ایران.....
۲۳	آیا همه اطلاعات موجود در مجله‌های علمی معتبرند؟.....
۲۴	شیوه استفاده از نظر خبرگان.....
۲۴	ملاحظه‌های روش‌شناختی در گردآوری نظر خبرگان.....
۲۵	جمع‌بندی نکات اصلی فصل.....
۲۵	پرسش‌های پایانی.....

## بررسی منابع

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- کاربردهای بررسی متون را در پژوهش نام ببرد.
  - ۲- ویژگی‌های بررسی متون را ذکر کند.
  - ۳- انواع منابع مورد استفاده در بررسی متون را فهرست کند.
  - ۴- شیوه جست‌وجوی مقاله‌ها را در مدلاین شرح دهد.
  - ۵- مقاله‌های مناسب را برای موضوع یا موضوع‌های مورد نظر خود بازیابی کند.
  - ۶- معیارهای ارزیابی مقاله را نام ببرد.
  - ۷- نکته‌های مهم در استفاده از نظر خبرگان را بیان کند.

### زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل

- دانستن مطالب زیر به فهم موضوع این فصل کمک می‌کند:
- ۱- انواع روش‌های پژوهش؛
  - ۲- مرحله‌های اجرای انواع مطالعه‌ها؛
  - ۳- منابع خطا در روش‌شناسی پژوهش؛
  - ۴- مفاهیم اولیه مربوط به شناخت واژگان پزشکی؛
  - ۵- روش اجرای مطالعه‌های کیفی.

### مقدمه

بخشی از فعالیت‌های حرفه‌ای هر فرد به تلاش وی برای آگاهی از اطلاعات روزآمد می‌گذرد. در زندگی روزمره و حرفه‌ای ما، منابع بسیار برای دستیابی به اطلاعات، وجود دارند. کتاب‌ها، مقاله‌ها، شبکه‌های اطلاع‌رسانی و دانش دیگران از مهم‌ترین این منابع هستند. در این فصل، می‌کوشیم تا شیوه استفاده و بازیابی تعدادی از این منابع را معرفی کنیم.

### دلایل مطالعه مقاله‌ها و متون پزشکی

- برای مطالعه منابع پزشکی دلایل بسیار وجود دارد که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:
- ۱- آگاهی از اخبار تخصصی حرفه خود؛

- ۲- آگاهی از علامت، سیر و عواقب بیماری‌ها؛
  - ۳- آگاهی از کاربرد روش‌های جدید تشخیص و درمان بیماری‌ها؛
  - ۴- آگاهی از مفاهیم نوین مرتبط با به‌کارگیری و ارائه خدمات بهداشتی-درمانی؛
  - ۵- حل مشکلات ویژه پژوهشی یا مدیریتی؛
  - ۶- جمع‌بندی مقاله‌های مرتبط با موضوع و تهیه مقاله مروری؛
  - ۷- (و گاهی) تأثیر گذاشتن بر دیگران.
- در واقع، بررسی متون به صورت امری معمول در کنار دیگر فعالیت‌های حرفه‌ای، یا با هدف یافتن پاسخ پرسش‌های اختصاصی انجام می‌شود؛ و چه بسا یکی از اختصاصی‌ترین پرسش‌های تمام پژوهشگران، عنوان پژوهش باشد. بررسی متون، که یکی از گام‌های نخستین در طراحی و اجرای پژوهش است، هدف‌های زیر را دنبال می‌کند:
- ۱- آشنایی با نتایج مطالعه‌های مرتبط با موضوع پژوهش؛
  - ۲- آشنایی با جنبه‌های مختلف موضوع مورد بررسی؛
  - ۳- آشنایی با شیوه کار دیگران و محدودیت‌های دیگر مطالعه‌ها؛
  - ۴- محدود کردن پژوهش به جنبه‌های اصلی موضوع و درپیش گرفتن مناسب‌ترین روش کار.
- این کاربردها نشانگر اهمیت بررسی متون در پژوهش است، به طوری که بعید به نظر می‌رسد پژوهشگری بدون بررسی خوب و فراگیر متون بتواند پژوهشی مناسب را طراحی و اجرا کند، و نتایج آن را انتشار دهد.

### ویژگی‌های بررسی متون

گسترش روزافزون متون و مقاله‌های پزشکی، برگزیدن مقاله‌های مناسب را دشوارتر می‌کند. بنابراین، اهمیت درپیش گرفتن شیوه مناسب برای بررسی و بازیابی منابع مناسب بیشتر می‌شود. این شیوه باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- ۱- سرعت مناسب؛
  - ۲- هزینه مناسب؛
  - ۳- در دسترس بودن منابع؛
  - ۴- جامعیت و استفاده از تمام منابع ممکن؛
  - ۵- تناسب موضوعی و انطباق با موضوع مورد نظر؛
  - ۶- اعتبار مطالب به دست آمده.
- برای ارزیابی بررسی متون، دو شاخص اصلی را مورد توجه قرار می‌دهند:
- ۱- حساسیت: چه سهمی از تمام مقاله‌های مرتبط با موضوع مورد بررسی بازیابی شده است؟
  - ۲- دقت<sup>(۱)</sup>: در میان تمام مقاله‌های بازیابی شده، تعداد مقاله‌های مرتبط چه قدر است؟

## انواع منابع مورد استفاده در بررسی متون

- ۱- مقاله‌ها؛
- ۲- منابع فهرست نشده<sup>(۱)</sup>.

## شیوه بهره‌گیری از مقاله‌های پزشکی

اهمیت مقاله‌های پزشکی (از نظر گستردگی مطالب، و دقت و اعتبار اطلاعات) جست‌وجوی مقاله‌های پزشکی را در هر پژوهش ضروری می‌کند. به سبب افزایش روزافزون متن‌های پزشکی، این جست‌وجو روزبه‌روز سخت‌تر می‌شود. کافی است بدانیم هر سال حدود ۲۰۰۰۰ مجله زیستی-پزشکی<sup>(۲)</sup> چاپ می‌شود، و فقط در سال ۱۹۹۹ میلادی تنها درباره سرطان معده بیش از ۲۰۰۰ مقاله در مجله‌های معتبر پزشکی چاپ شده است. با این ترتیب، جست‌وجوی مقاله‌ها باید هدفمند و مناسب باشد. جست‌وجوی مقاله را می‌توان به سه مرحله تقسیم کرد:

- ۱- شروع؛
  - ۲- محدودسازی؛
  - ۳- ارزیابی.
- چند روش برای شروع جست‌وجوی مقاله وجود دارد که عبارت‌اند از:
- ۱- استفاده از کتابخانه شخصی و پرونده‌های مقاله‌ها؛
  - ۲- استفاده از نظر خبرگان و همکاران درباره مقاله‌های مناسب؛
  - ۳- جست‌وجو در کتاب‌ها و مجله‌های تخصصی و استفاده از منابع آنها؛
  - ۴- استفاده از بانک‌های رایانه‌ای حاوی فهرست مقاله‌ها.

## مدلاین<sup>(۳)</sup>، مهم‌ترین پایگاه رایانه‌ای مقاله‌های پزشکی

برای شروع جست‌وجو می‌توان از پایگاه‌های رایانه‌ای استفاده کرد. مدلاین یکی از مهم‌ترین این پایگاه‌ها و از نظر فراوانی استفاده پراهمیت‌ترین آنها است. این پایگاه اطلاعات زیستی-پزشکی از سال ۱۹۶۶ میلادی توسط کتابخانه ملی پزشکی آمریکا<sup>(۴)</sup>، ابتدا به شکل کاغذی و سپس به صورت الکترونیکی، منتشر شده است. در حال حاضر، مدلاین حدود ۳۸۰۰ مجله پزشکی را در برمی‌گیرد که حدود ۷۰ درصد آنها به زبان انگلیسی هستند. مقاله‌های بازیابی شده در مدلاین حاوی عنوان، نام نویسنده، نشانی، خلاصه، واژه‌های سر موضوع

1. fugitive

2. biomedical

3. Medline

4. National Library of Medicine (NLM)

پزشکی<sup>(۱)</sup> و یک شماره است (شکل ۱).

PC-SPIRS 3.40	MEDLINE (R) 1997 Part B
<p>Medline (R) 1997 Part B usage is subject to the terms and conditions of the Subscription and License Agreement and the applicable Copyright and intellectual property protection as dictated by the appropriate laws of your country and/or by International Convention.</p>	
<p>1 of 1 Marked Record</p>	
<p>TI: Clinical pathways can help you prevent, win malpractice lawsuits.</p>	
<p>AU: Anonymous</p>	
<p>SO: Hosp-Case-Manag. 1997 May; 5(5): 77-9</p>	
<p>IS: 1087-0652</p>	
<p>PY: 1997</p>	
<p>LA: English</p>	
<p>CP: UNITED STATES</p>	
<p>AB: By adopting critical pathways and closely adhering to nationally accepted guidelines, you can substantially reduce your risk of facing a malpractice lawsuit and increase your chances of winning if you are sued, experts say. Pathways introduced as evidence in your defense can serve as "expert testimony," establishing that you worked in accordance with an appropriate standard of care. To avoid any appearance that you breached that standard of care, make sure you document and justify any deviations from the clinical paths in place at your institution.</p>	
<p>MESH: *Critical-pathways-legislation-and-jurisprudence; *Malpractice-legislation-and-jurisprudence</p>	
<p>MESH: Critical-pathways-standards; Physicians-patient-relations; Practice-guidelines; United-States</p>	
<p>TG: Human</p>	<p>TI: عنوان</p>
<p>PT: Journal-Article</p>	<p>AB: خلاصه</p>
<p>SH: legislation-and-jurisprudence; standards</p>	<p>TG: گروه هدف</p>
<p>SB: Health-Administration</p>	<p>PT: نوع نشر</p>
<p>UD: 20001218</p>	<p>SH: زیرعنوان</p>
<p>AN: 97305798</p>	<p>IS: شماره چاپ</p>
<p>XREC: ABSTRACT (AB)</p>	<p>PY: سال نشر</p>
	<p>SB: زیرمجموعه</p>
	<p>LA: زبان</p>
	<p>UD: کد ورود مقاله</p>
	<p>CP: کشور محل چاپ</p>
	<p>AN: شماره ورود به مدلاین</p>

شکل ۱- نمونه‌ای از مقاله‌های بازیابی شده در مدلاین

### شیوه جست و جو در مدلاین

نرم افزارهای گوناگون برای جست و جوی این بانک اطلاعاتی وجود دارد که Winspirs و Grateful Med از مهم ترین آنها هستند. هر کدام از این نرم افزارها ویژگی های انحصاری و راه کار جست و جوی ویژه ای دارند ولی در پاره ای موارد شباهت هایی میان نرم افزارهای گوناگون وجود دارد. آنچه در زیر به آن اشاره می شود، اصول کلی جست و جو در مدلاین است که قابل استفاده در این نرم افزارها است. کتابخانه ملی پزشکی آمریکا هر مقاله مربوط به مجله های پزشکی را در نظامی مشخص به نام MEDLARS طبقه بندی و فهرست سازی می کند. این فهرست سازی وازگان پزشکی، براساس یک فرهنگ وازگان معیار<sup>(۱)</sup> به نام MeSH انجام می شود که از این فرهنگ وازگان نه تنها در بانک اطلاعات مدلاین، بلکه در پاره ای از بانک های اطلاعاتی دیگر کتابخانه ملی پزشکی آمریکا نیز استفاده می شود (جدول ۱).

جدول ۱- پایگاه های کتابخانه ملی پزشکی آمریکا که براساس MeSH تدوین شده اند

Database	Contents
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome
AIDSLINE	Citations to the AIDS literature
AIDSTRIALS	Active and closed clinical AIDS trials
AVLINE	Audiovisual materials for health professionals
BIOETHICS	Citations to biomedical ethics literature
CANCERLIT	Citations to the cancer literature
HEALTH	Health care administration and planning
MEDLINE	Citations to the biomedical literature
TOXLINE	Citations to the toxicology literature

### فرهنگ وازگان MeSH

وقتی یک مقاله پزشکی چاپ می شود، فهرست کنندگان کتابخانه ملی پزشکی آمریکا، با توجه به موضوع های مرتبط با مقاله، ۸ تا ۱۵ واژه MeSH را به آن مقاله اختصاص می دهند. فهرست MeSH، هم چون درختی، جایگاه واژه های پزشکی و ارتباط واژه های گوناگون را با هم نشان می دهد. در این درخت ۱۵ طبقه اصلی وجود دارد (جدول ۲).

هر کدام از این شاخه ها یک موضوع عمومی را در بر می گیرد و عنوان های پزشکی، هم چون زیرشاخه های این ۱۵ شاخه اصلی، نشانگر موضوع های تخصصی تر هستند و جست و جو را محدود می کنند. مثلاً، جایگاه واژه Stomach Neoplasms را در درخت عنوان های پزشکی در چهارگوش ۲

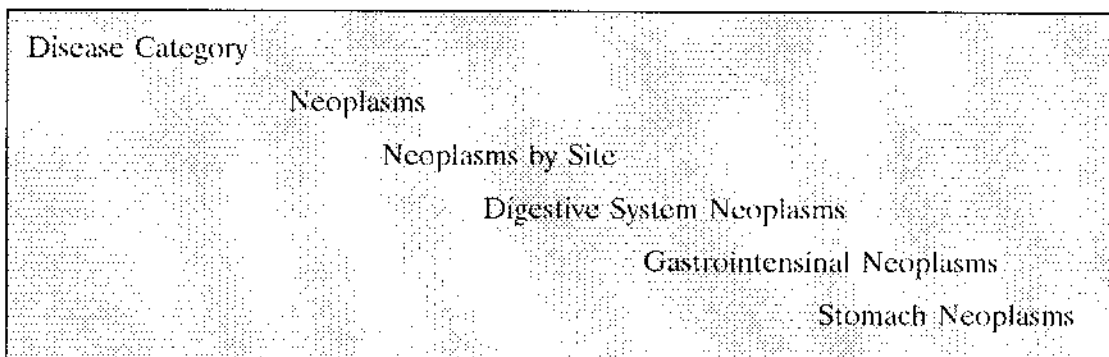


می‌توان دید.

## جدول ۲- طبقه‌های اصلی درخت MeSH

Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques (including Anesthesia)
Anatomical Terms, Body Regions, Organs and Systems, Cytology and Embryology
Anthropology, Education, Human Activities and Social Sciences
Biological Phenomena, Genetics, Physiology, Occupations and Public Health
Chemicals, Drugs, Biomedical Materials, Hormones and Pollutants
Human and Animal Diseases, Symptoms and General Pathology
Geographicals (Continents, Regions, Countries, States and Some Cities)
Health Care, Demography, Organizations and Population Characteristics
Humanities, Art, History, Literature, Philosophy, Ethics and Religion
Information and Library Sciences, Medical Informatics and Communications
Named Groups (e.g. Age, Disabled, Ethnic, Occupational Groups, etc.)
Algae, Fungi, Bacteria, Invertebrates, Plants, Vertebrates and Viruses
Physical Sciences (Specific Disciplines and Methods)
Psychiatry and Psychology
Technology, Materials, Industry, Transportation, Agriculture and Food

جانب توجه این است که فهرست MeSH کاملاً انعطاف‌پذیر و، در عین حال، پیچیده است. به طوری که مثلاً همین واژه «Stomach Neoplasms» را در چهار جای جداگانه در این درخت می‌توان بازیابی کرد. شکل ۲ تنها یکی از آن چهار جا را نشان می‌دهد.



شکل ۲- جایگاه «stomach neoplasm» در درخت MeSH

نکته مهم: بسیاری از پژوهشگران و کارگزاران بهداشتی در کارهای روزمره با واژه‌هایی سروکار دارند که جزو واژه‌های MeSH نیستند. برای این واژه‌ها معمولاً یک یا چند کلمه معادل در MeSH وجود دارد، مثلاً «Stomach Neoplasms» معادل «Gastric Cancer» (واژه غیر MeSH) است. بعداً در مورد

جست‌وجوهای صورت‌گرفته با این واژه‌ها به‌تفصیل بحث خواهد شد.

### اصطلاح‌های ویژه در مدلاین

اصطلاح‌های ویژه، اصطلاح‌هایی هستند که جزو عنوان‌های اصلی پزشکی نیستند، اما جست‌وجو با استفاده از آنها امکان‌پذیر است. این واژه‌ها، در واقع، باعث محدودسازی جست‌وجو می‌شوند و به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- نوع انتشار مقاله: این اصطلاح از سال ۱۹۹۱ میلادی وارد مدلاین و سایر بانک‌های کتابخانه ملی پزشکی شده است و نوع مقاله را نشان می‌دهد (جدول ۳).

جدول ۳- انواع انتشار مقاله‌ها

Abstract	Interview
Bibliography	Journal Article
Classical Article	Legal Brief
Clinical Conference	Letter
Clinical Trial	Meeting Report
Clinical Trial, Phase I	Meta-analysis
Clinical Trial, Phase II	Monograph
Clinical Trial, Phase III	Multicenter Study
Clinical Trial, Phase IV	News
Comment	Overall
Congress	Periodical Index
Consensus Development Conference	Practice Guideline
Consensus Development Conference, NIH*	Published Erratum
Corrected and Republished Article	Randomized Controlled Trials
Current Bio-Obit	Retraction of Publication
Dictionary	Review
Directory	Review Literature
Duplicate Publication	Review of Reported Cases
Editorial	Review, Academic
Festschrift	Review, Multicase
Guideline	Review, Tutorial
Historical Article	Scientific Integrity Review
Historical Biography	Technical Report

\* NIH: National Institute of Health.

۲- برجسب‌های واری (۱): برجسب‌های واری ویژگی‌های اصلی محتوای مقاله، مثل جنس افراد، محدودۀ انسانی یا حیوانی مطالعه، و... را نشان می‌دهند (جدول ۴).

جدول ۴- برجسب‌های واری

Animal	In Vitro
Case Report	Male
Comparative Study	Support, Non-U.S. Gov't
Female	Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S
Human	Support, U.S. Gov't. P.H.S

۳- نام‌های جغرافیایی: عنوان جغرافیایی مربوط به قاره‌ها، کشورها، استان‌ها و شهرهای خاص برای محدودکردن جست‌وجو قابل استفاده هستند. هم‌چنین، یکی دیگر از محدودکننده‌های مهم در مدلاین زبان مقاله است (LA) که برای بازیابی مقاله‌ها در زبان خاص قابل استفاده است.

### زیرعنوان MeSH

علاوه بر استفاده از اصطلاح‌های ویژه اشاره‌شده، حدود ۸۰ زیرعنوان وجود دارند که از آنها برای محدودکردن جست‌وجو به یک یا چند موضوع کاملاً اختصاصی استفاده می‌شود (جدول ۵). باید توجه داشت که همه ۸۰ زیرعنوان برای تمام عنوان‌های پزشکی قابل استفاده نیستند و استفاده از زیرعنوان‌های مناسب امکان انجام جست‌وجوی بسیار ویژه‌ای را فراهم می‌سازد.

### راه‌کارهای جست‌وجو در مدلاین

برحسب نوع نیاز و هدف پژوهشگر از بررسی متون، روش‌های گوناگون برای جست‌وجو در مدلاین وجود دارد که مهم‌ترین آنها را در زیر بررسی می‌کنیم.

#### الف - جست‌وجوی عنوان خاص

مثال:

آقای دکتر... می‌خواهد راه‌های مختلف گردآوری نظر خبرگان را بررسی کند. او نمی‌داند که «Expert Opinion» از واژه‌های MeSH است یا نه، اما با استفاده از نرم‌افزار Winspurs به جست‌وجو درباره «Expert Opinion» می‌پردازد. در آغاز، تعدادی مقاله بازیابی می‌شود ولی فرصت بررسی همه آنها را ندارد، متوجه می‌شود که پاره‌ای از آنها با موضوع موردنظرش ارتباط ندارند.

## جدول ۵- زیرعنوان های MeSH

Abnormalities	Manpower
Administration & Dosage	Metabolism
Adverse Effects	Methods
Analogs & Derivatives	Microbiology
Analysis	Mortality
Anatomy & Histology	Nursing
Antagonists & Inhibitors	Organization & Administration
Biosynthesis	Parasitology
Blood	Pathogenicity
Blood Supply	Pathology
Cerebrospinal Fluid	Pharmacokinetics
Chemical Synthesis	Pharmacology
Chemically Induced	Physiology
Chemistry	Physiopathology
Classification	Poisoning
Complications	Prevention & Control
Congenital	Psychology
Contraindications	Radiation Effects
Cytology	Radiography
Deficiency	Radionuclide Imaging
Diagnosis	Radiotherapy
Diagnostic Use	Rehabilitation
Diet Therapy	Secondary
Drug Effects	Secretion
Drug Therapy	Standards
Economics	Statistical & Numeric Data
Education	Supply & Distribution
Embryology	Surgery
Enzymology	Therapeutic Use
Epidemiology	Therapy
Ethnology	Toxicity
Etiology	Transmission
Genetics	Transplantation
Growth & Development	Trends
History	Ultrasonography
Immunology	Ultrastructure
Injuries	Urine
Innervation	Utilization
Instrumentation	Veterinary
Isolation & Purification	Legislation & Jurisprudence

او با توجه به خلاصه مقاله‌ها، در ۱۰ مقاله اول موردی مرتبط را پیدا می‌کند. در پایان خلاصه این مقاله فهرستی از واژه‌های MeSH مرتبط با این مقاله دیده می‌شود. یکی از آنها یعنی *Expert Testimony* با ستاره (\*) نمایش داده شده است. او متوجه می‌شود که سرموضوع پزشکی اصلی مرتبط با این مقاله «*Expert Testimony*» است، و جست‌وجو را با این واژه ادامه می‌دهد.

با ذکر این مثال باید گفت جست‌وجوی مقاله‌ها در بانک رایانه‌ای مدلاین از دو راه اصلی امکان پذیر است:

۱- جست‌وجو با استفاده از واژه‌های MeSH: در شرایطی که بتوان یک یا چند MeSH مناسب برای موضوع مورد نظر پیدا کرد، جست‌وجو براساس MeSH امکان دستیابی سریع را به تعدادی مقاله مرتبط می‌دهد.

۲- جست‌وجو با استفاده از واژه‌های متن<sup>(۱)</sup>: نرم‌افزارهای جست‌وجو در مدلاین امکان جست‌وجو با واژه‌های متن را می‌دهد. بنابراین، حتی اگر MeSH مناسب برای موضوع خود را نیافته‌اید یا می‌خواهید MeSH را با واژه یا واژه‌هایی از عنوان یا خلاصه مقاله محدود کنید، می‌توانید از دستورهای عمومی جست‌وجو (مانند Find) برای بازیابی مقاله‌ها استفاده کنید. در این حالت، به دلیل این که جست‌وجوی عین واژه‌ها در عنوان و خلاصه صورت می‌گیرد، احتمال این که تعداد زیادی مقاله نامربوط به دست بیاید زیاد است. هم‌چنین، به دلیل استاندارد نبودن واژه‌های مورد استفاده نویسندگان مقاله‌ها ممکن است برخی مقاله‌های مرتبط نیز پیدا نشود، زیرا ممکن است مؤلف از واژه یا واژه‌های مورد نظر شما در عنوان یا خلاصه مقاله استفاده نکرده باشد.

### ب- جست‌وجوی پاسخ یک پرسش

در این حالت، باید جست‌وجو را از حالت‌های عمومی آغاز کرد و با استفاده از واژه‌های خاص و زیرعنوان‌های MeSH به محدودسازی موضوع پرداخت. به عنوان مثال، در جست‌وجوی مدلاین در سال ۱۹۹۹ میلادی، با اصطلاح «*Gastric Cancer*» حدود ۲۰۰۰ مقاله بازیابی می‌شود. محدود کردن این جست‌وجو به زبان انگلیسی، مقاله‌های مروری، و مطالعه‌های انسانی تعداد مقاله‌ها را به ۲۱۰ کاهش می‌دهد. اگر شما به دنبال بررسی روش‌های تشخیصی نوین سرطان معده هستید، کافی است از زیرعنوان «*Diagnosis*» استفاده کنید که تعداد مقاله‌های مناسب را به ۴۷ کاهش می‌دهد. به هر حال، استفاده از دیگر عنوان‌های مناسب، این جست‌وجو را نیز محدودتر خواهد کرد. از روش‌های مناسب دیگر در محدود کردن و حتی گسترده کردن جست‌وجو استفاده از عملگرهای منطقی<sup>(۲)</sup> شامل *not or and* و... است (منبع شماره ۵ را ببینید).

### چند نکته مهم در جست‌وجوی مقاله‌ها

۱- گاهی مجبور می‌شویم جست‌وجوی خود را از مقاله‌ای مروری آغاز کنیم، به ویژه زمانی که در

جست‌وجوهای معمول تعداد کافی مقاله مناسب به دست نیاید. مقاله مروری نه تنها دربردارنده اطلاعاتی گسترده درباره موضوع است، بلکه نشانی تعدادی قابل توجه از منابع را برای ادامه بررسی متون در خود دارد.

۲- پایلایه‌های کیفیتی مبتنی بر شواهد<sup>(۱)</sup> عباراتی مانند «Controlled Trial»، «Blinding»، «Randomized» و «Systematic Review» از زمینه‌های محدودکننده مهم جست‌وجو در مدلاین هستند. در واقع، کمک‌گرفتن از این عبارات با محدود کردن جست‌وجو، به بازیابی مقاله‌های معتبر علمی و دست‌یابی به پاسخ‌های معتبر منجر می‌شود.

۳- یکی از راه‌های امروزی برای دسترسی به مقاله‌های مفید، فرستادن نامه الکترونیکی<sup>(۲)</sup> برای افراد خبره و درخواست راهنمایی درباره متن‌ها و مقاله‌های مناسب است.

### محدودیت‌های بازیابی مقاله‌ها در بانک‌های الکترونیکی

در به کارگیری هر بانک اطلاعاتی مانند مدلاین توجه به محدودیت‌های آن بانک مهم است. برخی از محدودیت‌های استفاده از بانک‌های اطلاعاتی مانند مدلاین برای بازیابی مقاله‌ها عبارت‌اند از:

۱- درینداشتن همه مجله‌ها، به ویژه مجله‌های غیرانگلیسی (مدلاین کم‌تر از  $\frac{1}{10}$  مجله‌های پزشکی را دربر دارد)؛

۲- وجودنداشتن مستمر پاره‌ای قسمت‌های مجله در مدلاین (شامل نامه‌ها، مقاله‌های سردبیری، دیدگاه‌ها)؛

۳- بی‌دقتی‌های احتمالی در فهرست‌بندی اولیه مقاله‌ها، به دلیل زیادبودن تعداد مقاله‌ها و عنوان‌های مورد استفاده؛

۴- انتخاب راه کارهای ناقص در جست‌وجو؛

۵- دسترسی نداشتن به اصل مقاله. همین دلیل باعث شده است که در حال حاضر استفاده از بانک‌های تمام‌متنی<sup>(۳)</sup>، هم چون Ovid، به سرعت در حال افزایش باشد.

### معرفی مدلاین ایرانی

با توجه به این که اکثر مجله‌های پزشکی ملی در فهرست مدلاین قرار ندارند، دسترسی به مقاله‌های آنها از طریق مدلاین امکان‌پذیر نیست. بنابراین، با هدف فهرست‌بندی مقاله‌های پزشکی ایرانی، در سال ۱۳۷۳، نسخه چاپی مدلاین ایرانی با الگوی فهرست‌بندی مشابه MEDLARS با نام «فهرست مقاله‌های علوم پزشکی کشور» چاپ شد. این کتاب مقاله‌های چاپ‌شده در سال‌های ۱۳۵۸ تا ۱۳۷۲ را دربردارد.

1. Evidence-based quality filters

2. e-mail

3. full text

## متن‌های فهرست‌نشده

منابعی مانند گزارش‌های دولتی، گزارش نظام‌های مراقبت، گزارش برنامه‌ها و پروژه‌های وزارت‌خانه‌ها و سازمان‌های دولتی و بین‌المللی، فصول کتاب‌ها، مقاله‌های ارائه‌شده در کنفرانس‌ها، پایان‌نامه‌ها و حتی گزارش‌های پژوهشی که به صورت مقاله چاپ نشده‌اند، جزو این منابع‌اند. این منابع، از سویی از نظر گستردگی و عمق اطلاعات‌شان مهم‌اند، و از سوی دیگر معمولاً بازیابی آنها دشوار است.

در کشور ما، به منظور کمک به بازیابی اطلاعات این متون، ساختارهایی تأسیس شده‌اند که در زیر به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود.

### مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

این مرکز که زیر پوشش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در تهران فعالیت می‌کند، به شناسایی و گردآوری مدارک علمی از سراسر کشور، و هم‌چنین پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی می‌پردازد. از مهم‌ترین مدارک علمی داخلی آن می‌توان به چکیده‌ی طرح‌های پژوهشی، چکیده‌ی پایان‌نامه‌های ایران، چکیده‌ی مقاله‌های علمی و فنی، چکیده‌ی گزارش‌های دولتی ایران، اطلاعات علوم پزشکی، علوم پایه و علوم انسانی، و پایگاه جامع اطلاعات اشاره نمود که به شیوه‌های گوناگون، مکاتبه‌ای و حضوری، بازیابی و بررسی آنها میسر است.

هم‌چنین، از پایگاه‌های اطلاعات خارجی آن می‌توان به «*Current Content*» و «*Dissertation Abstracts*» اشاره کرد که بر روی لوح فشرده<sup>(۱)</sup> در دسترس است.

شناسی مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

تهران - خیابان انقلاب - چهارراه فلسطین - شماره ۱۱۸۸ - صندوق پستی ۱۳۷۱-۱۳۱۸۵

[www.irandoc.ac.ir](http://www.irandoc.ac.ir)

### مرکز آمار ایران

در این مرکز اطلاعات سرشماری‌های مختلف را، در بخش‌های عمومی، جمعیتی، کشاورزی، عشایری، صنعتی و... به صورت نشریه‌های آماری و پایگاه‌های الکترونیکی در سطوح ملی، استانی، شهرستانی و محلی می‌توان بازیافت و از آنها استفاده کرد.

نشانی مرکز آمار ایران (واحد اطلاع رسانی آماری)

تهران - خیابان فاطمی - خیابان رهی معیری

www.sci.iragnet.net

علاوه بر این، در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، و دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور فعالیت‌هایی در جریان است تا به‌طور ویژه این دسته منابع برای کاربرد پژوهشگران پزشکی فهرست‌بندی و آماده‌جست‌وجو و بازیابی شوند (به نشانی [www.hbi.or.ir](http://www.hbi.or.ir) رجوع کنید).

### آیا همه اطلاعات موجود در مجله‌های علمی معتبرند؟

تا این‌جا، با دو مرحله شروع و محدودسازی در بررسی متون آشنا شدید. اما بازیابی مقاله به‌تنهایی برای استفاده از آن در پژوهش یا تصمیم‌گیری کافی نیست. اگرچه مقاله‌های فهرست‌شده در مدلاین، (به دلیل ماهیت مجله‌هایی که در آن گنجانیده شده است)، اعتبار بالاتر دارند، ارزیابی علمی مقاله و اطلاعات مندرج در آن از وظایف هر پژوهشگر و متخصص است. در این ارزیابی محورهای مختلف بررسی می‌شوند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

۱- مؤلف: درست است که بسیاری از مقاله‌های معتبر را مؤلفان تازه می‌نویسند، اما به هر حال وجود نام پژوهشگران باتجربه می‌تواند نشانی برای اعتبار مقاله باشد.

۲- منبع مقاله: هر چه منبع مقاله‌ها معتبرتر و دارای هیأت داوران شناخته‌شده‌تر باشد، اعتماد به اعتبار مقاله‌های موجود در آنها بیشتر خواهد بود.

۳- تناسب روش مطالعه با هدف‌ها: روش‌های گوناگون مطالعه برای پاسخ‌گویی به برخی پرسش‌ها مانند تأثیر یک درمان، شدت یک رابطه علی، یا روایی یک آزمون تشخیصی، درجه اعتبار مختلف دارند. واضح است که به‌کارگیری مداخله‌ای کنترل‌نشده در ارزیابی یک درمان چندان اعتباری ندارد.

۴- رعایت ملاحظه‌های روش‌شناختی: با مطالعه فصل‌های دیگر با مراحل و ویژگی‌های مطالعه‌های مختلف (شامل مطالعه‌های توصیفی، مورد-شاهدی، هم‌گروهی، مداخله‌ای، و کیفی) آشنا می‌شوید. دانش و مهارت خود در روش‌شناسی را باید در ارزیابی مقاله‌ها، به‌ویژه در بخش مواد و روش‌ها به‌کارگیرید. روشن است که در ارزیابی مطالعه‌های مختلف پرسش‌های متفاوتی مطرح می‌کنید. برخی از پرسش‌های مشترک در مطالعه‌های مختلف عبارت‌اند از:

۱- شیوه انتخاب افراد برای مطالعه چه قدر عاری از خطا بوده است؟

۲- دلیل انتخاب اندازه نمونه مطالعه چه بوده است؟

۳- چه خطاهایی در اندازه‌گیری متغیرهای مطالعه رخ داده‌اند؟

۴- روش‌های آماری به‌کارگرفته‌شده چه قدر با نوع داده‌ها و هدف‌های مطالعه متناسب بوده‌اند؟



## شیوه استفاده از نظر خبرگان

منابع اطلاعاتی مربوط به خبرگان از این جهت ارزشمندند که دست‌رسی به آنها سریع، به‌طور معمول ارزان و به‌نسبت آسان است. راه‌نمایی، حمایت و پشتیبانی فکری و روانی که از افراد خبره می‌توان کسب کرد از دیگر منابع اطلاعاتی نمی‌توان به‌دست آورد. دلایل گوناگون باعث می‌شوند که در گردآوری اطلاعات موردنیاز، از نظر خبرگان استفاده کنیم. نبود اطلاعات و مدارک کافی درباره یک موضوع یا وجود تناقض میان اطلاعات موجود، مهم‌ترین این دلایل هستند.

در استفاده از نظر خبرگان نیز باید به دو نکته توجه کرد:

- ۱- شیوه استفاده از نظر خبرگان؛
- ۲- اعتبار اطلاعات به‌دست‌آمده از این منبع.

### ملاحظه‌های روش‌شناختی در گردآوری نظر خبرگان

روش‌های گردآوری نظر خبرگان با هدف فایز آمدن بر مشکلات بحث‌های گروهی طراحی شده‌اند. از میان این روش‌ها، دو روش اصلی برای گردآوری نظر خبرگان وجود دارد:

- ۱- گروه اسمی (هیأت خبرگان)<sup>(۱)</sup>؛
- ۲- روش دلفی<sup>(۲)</sup> (برای اطلاع از جزئیات این روش‌ها به مبحث مطالعه‌های کیفی رجوع کنید). در واقع، این روش‌ها جزو روش‌های کیفی گردآوری اطلاعات و مبتنی بر توافق<sup>(۳)</sup> هستند. توافق تنها به معنای موافقت خبرگان با یک موضوع (مانند شیوه درمان خاص برای یک بیمار) نیست، بلکه به منزله هم‌خوانی نظر خبرگان با هم نیز می‌باشد. در بررسی نظر خبرگان، نه تنها در پی بررسی شدت توافق هستیم، بلکه در پاره‌ای موارد برای رسیدن به شواهد و یافته‌های مفید، به دنبال حل موارد اختلاف نیز می‌گردیم. روش دلفی با هدف بررسی سطح توافق، و روش گروه اسمی با هدف بررسی سطح توافق و حل اختلاف در دیدگاه‌ها اجرا می‌شود. جدا از شیوه به‌کارگرفته‌شده در گردآوری نظر خبرگان، توجه به چند نکته لازم است:

۱- خبرگان را به دقت انتخاب کنید: شاید در برخی موارد مفهوم خبره درباره موضوع مبهم باشد، اما توجه به نکاتی مثل موضوع مورد بررسی، گستره تخصصانی که با موضوع سروکار دارند، و جامعه‌ای که موضوع با آنها مرتبط است لازم است. در این میان توجه به سوگرایی‌های انتخاب و نوع رفتار گروه خبرگان ضرورت دارد.

۲- اعتبار نظر خبرگان: هم‌چون دیگر روش‌های گردآوری اطلاعات، صرف اظهار نظر فردی متخصص برای اطمینان از درستی مطلب کافی نیست. هم‌چنین، این روش‌ها جای‌گزین شیوه‌های علمی

1. nominal group (expert panel)

2. Delphi method

3. concensus

بررسی متون نیستند و نتایج آنها در معرض خطاهایی چه بسا بزرگ است. بررسی توافقی نتایج این روش‌ها با مدارک و شواهد علمی موجود، امری الزامی است. هرگونه اشتباه در انتخاب خبرگان و ضراحی روش‌های گردآوری نظر آنها (مانند اشکال در پرسش‌نامه‌های مورد استفاده) از اعتبار نتایج خواهد کاست.

## جمع‌بندی

- ۱- بررسی متون از مراحل اصلی انجام پژوهش است. این مرحله به انتخاب بهترین روش مطالعه می‌انجامد.
- ۲- در انجام بررسی متون باید به تمام متن‌های در دسترس لازم توجه کرد.
- ۳- شروع بررسی متون یا با استفاده از کتاب‌ها و مقاله‌ها، یا با استفاده از نظر خبرگان، و یا با استفاده از بانک‌های رایانه‌ای انجام می‌شود.
- ۴- مدلاین مهم‌ترین بانک رایانه‌ای برای آغاز بررسی متون است که قابلیت‌های بالایی برای این کار دارد.
- ۵- جست‌وجو در بانک‌های رایانه‌ای به شرطی باشد خواهد بود که با مناسب‌ترین واژه یا واژه‌های مرتبط با موضوع صورت گیرد. این واژه‌ها عمدتاً در سرموضوع‌های پزشکی (MeSH) یافت می‌شوند.
- ۶- هرچه موضوع یا پرسش پژوهش اختصاصی‌تر باشد، باید جست‌وجو را با استفاده از راه‌کارهای خاص بیشتر محدود کرد.
- ۷- چاپ یک مقاله دلیل اعتبار بالای آن نیست، و در ارزیابی مقاله‌ها و استفاده از نتایج آنها توجه به جنبه‌های گوناگون مانند اعتبار نویسنده، منبع و روش به‌کارگرفته‌شده، لازم است.
- ۸- نظر خبرگان در پاره‌ای موارد از منابع مفید کسب اطلاعات است. در کسب این نظرها توجه به ملاحظه‌های روش‌شناختی خاص و اعتبار روش کسب این نظرها لازم است.

## پرسش‌های پایانی

- ۱- چهار دلیل اصلی که پژوهشگر را وادار به بررسی متون در آغاز پژوهش می‌کند نام ببرید.
- ۲- ویژگی‌های اصلی بررسی متون خوب کدام است؟
- ۳- انواع متون مورد استفاده در بررسی متون را با ذکر نمونه نام ببرید.
- ۴- در روش اصلی جست‌وجو در مدلاین را نام ببرید.
- ۵- با چه اصطلاح‌ها یا واژه‌هایی امکان محدودسازی جست‌وجو در مدلاین وجود دارد؟
- ۶- در ارزیابی مقاله کدام ملاحظه‌های عمومی را باید در نظر گرفت؟

## ۷- اساس روش‌های استفاده از نظر خبرگان چیست؟

**پاسخ پرسش‌های پایانی**

پاسخ پرسش ۱- چهار هدف یا دلیل اصلی انجام بررسی متون در پژوهش عبارت‌اند از:

الف- آشنایی با نتایج مطالعه‌های دیگر؛

ب- آشنایی با جنبه‌های مختلف مسأله پژوهش؛

پ- آشنایی با روش‌شناسی پژوهش‌های مرتبط؛

د- در پیش گرفتن مناسب‌ترین روش مطالعه.

پاسخ پرسش ۲- بررسی متون خوب سریع، کم‌هزینه، جامع، و متناسب است و منابع بازایی شده در آن سهل الوصول و معتبر هستند.

پاسخ پرسش ۳- با توجه به اعتبار و آسانی استفاده، منابع مورد استفاده در بررسی متون را به منابع فهرست‌شده (به‌ویژه مقاله‌ها)، و منابع فهرست‌نشده (مانند کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، گزارش‌های اداری) تقسیم می‌کنند.

پاسخ پرسش ۴- در روش اصلی جست‌وجوی مقاله‌ها در مدلاین استفاده از سرموضوع‌های پزشکی (MeSH) و استفاده از واژه‌های متن است.

پاسخ پرسش ۵- محدودسازی جست‌وجو هم با استفاده از اصطلاح‌های محدودکننده (مانند نوع انتشار مقاله، برچسب‌های واریسی، نام‌های جغرافیایی، و حتی زبان)، و هم با استفاده از زیرعنوان‌های MeSH صورت می‌گیرد.

پاسخ پرسش ۶- در ارزیابی مقاله توجه به اعتبار منبع، مؤلف، دقت و اعتبار روش مطالعه، و همچنین تناسب روش مطالعه با اهداف لازم است.

پاسخ پرسش ۷- روش‌های استفاده از نظر خبرگان جزو روش‌های کیفی هستند و اساس آنها توافق است.

**منابع**

- ۱- عزیزی ف و همکاران. فهرست مقاله‌های علوم پزشکی کشور (۱۳۷۲-۱۳۵۸)، شماره اول، مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز، تهران. ۱۳۷۳.
2. Sackett L. *Clinical Epidemiology*. Hamilton, Canada. 1992
3. Lowe HJ, Barnett GO. Understanding and using the Medical Subject headings (MeSH) vocabulary to perform literature searches. *JAMA* 1994, Vol. 271, No. 14: 1103-1106.
4. Jones J & Hunter D. Qualitative research: Consensus methods for medical and health services research. *BMJ* 1995; 311: 376-380.
5. Slawson DC, Shaughnessy AF. Obtaining useful information from expert-based

- sources. *BMJ* 1997; 314: 947 (March, 29)
6. Friedland. et al. Evidence-based medicine. Appleton & lange. Stanford. 1998
  7. Petitti D. Meta-analysis, decision analysis, and cost-effectiveness analysis. Oxford University Press, New York. 2000.

---

### منابع برای مطالعه بیشتر

---

جوادیان ا و همکاران. آموزش مدلاین. چاپ اول، مرکز پژوهش‌های علمی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ۱۳۷۴.

# فصل ۳- خطاهای پژوهش و نحوه برخورد با آنها

دکتر اکبر فتوحی

استادیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی

دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

## فهرست

۳۱	هدف‌های یادگیری.....
۳۱	زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل.....
۳۱	مثال کشوری.....
۳۲	مقدمه.....
۳۲	مفهوم رابطه علیتی.....
۳۳	معیارهای تعیین وجود رابطه.....
۳۵	خطاهای پژوهش.....
۳۶	خطای تصادفی.....
۳۷	خطای منظم یا سوگرایی.....
۴۳	روایی.....
۴۴	روایی درونی.....
۴۴	روایی برونی.....
۴۴	برهم‌کنش.....
۴۶	چگونگی برخورد با خطاهای پژوهش.....
۴۶	چگونگی برخورد با خطاهای تصادفی.....
۴۷	چگونگی برخورد با خطاهای منظم.....
۴۹	جمع‌بندی نکته‌های اصلی.....
۵۰	پرسش‌های پایانی.....
۵۱	منابع.....
۵۱	منابع برای مطالعه بیشتر.....

# خطاهای پژوهش و نحوه برخورد با آنها

## هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- نحوه تعیین رابطه علیتی را شرح دهد.
- ۲- انواع خطاهای پژوهش در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک را نام ببرد و برای هر یک نمونه‌ای ذکر کند.
- ۳- انواع خطاهای منظم را نام ببرد.
- ۴- مفهوم پایایی و روایی را در مطالعه پژوهشی شرح دهد.
- ۵- مفهوم برهم‌کنش را شرح دهد.
- ۶- نحوه برخورد با خطاهای تصادفی و منظم را توضیح دهد.
- ۷- نقش روش‌شناسی و آمار را در رویارویی با خطاهای تصادفی و منظم بیان کند.

## زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل

این فصل را می‌توان بدون هیچ‌گونه زمینه قبلی مطالعه کرد.

## مثال کشوری

به منظور تعیین نقش برنامه مایه کوبی<sup>(۱)</sup> ب‌ت‌ژ در پیش‌گیری از سل ریوی بالغین ساکن استان تهران، در یک مطالعه مورد-شاهدی همسان‌شده، ۱۱۰ بیمار زیر ۶۵ سال با ۲۲۰ شاهد بیمارستانی مقایسه شدند. در این مطالعه، متغیرهای سن و جنس به صورت فردی در دو گروه همسان شده‌اند. نسبت شانس<sup>(۲)</sup> خام و تطبیق‌شده پیش‌گیری از سل برای واکسن ب‌ت‌ژ به ترتیب ۰/۸۴ (دامنه اطمینان<sup>(۳)</sup>) ۹۵ درصد: ۱/۳۴ - ۰/۵۳ و ۱/۳۷ (دامنه اطمینان ۹۵ درصد: ۲/۶۶ - ۰/۷۱) برآورد شد. در این مطالعه رابطه میان سل و مایه کوبی، بعد از حذف اثر تحصیلات، اشتغال، محل زندگی، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، مصرف سیگار و چند متغیر دیگر بررسی شده است (مجدزاده و همکاران، ۱۳۷۹).

1. vaccination

2. odds ratio

3. confidence interval

## مقدمه

به جرأت می‌توان گفت که مفهوم علیت<sup>(۱)</sup> و اثبات رابطه علیتی از عمده‌ترین و مهم‌ترین مفاهیم‌ها در حوزه پژوهشی بهداشت و پزشکی است. هنگامی که به مطالعه علت بروز بیماری‌ها یا پی‌آمدهای آنها می‌پردازیم، یا زمانی که کارایی و اثربخشی یک روش درمانی را در جلوگیری از بروز بیماری یا بهبود آن بررسی می‌کنیم، می‌کوشیم تا رابطه علیتی را ثابت کنیم. از آن‌جا که اثبات رابطه علیتی روندی غیرعینی است، به‌ویژه در اپیدمیولوژی که پژوهشگر بر روند رخداد وقایع کنترلی ندارد، آشنایی با اصول و روش‌های مشخص و روشن برای اثبات روابط علیتی بسیار مهم است. از سوی دیگر، خطاهایی که تاکنون در اثبات رابطه علیتی مرتکب شده‌ایم و خطاهایی که در آینده مرتکب خواهیم شد و می‌توانند منجر به اشتباه‌های واضح در نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه‌های گوناگون گردند، بیانگر ضرورت پرداختن به مفهوم خطاها، انواع آن و راه‌های گوناگون مقابله با آنها است.

هم‌چنین، توجه به این امر می‌تواند ذهن پژوهشگر را فعال‌تر کند تا پژوهش‌های خود را تنها براساس چارچوب‌های یکنواخت و ازپیش‌تعیین‌شده طراحی و اجرا نکند، چرا که برای انجام کار پژوهشی وجود فکری فعال، خلاق و جست‌وجوگر ضروری است. در این شرایط باید، با به‌کاربردن خلاقیت، کوشید تا به پرسش‌های موردنظر در پژوهش پاسخ داد و در عین حال مراقب اشتباه‌های ممکن بود. به این دلایل، در فصل حاضر به معرفی چگونگی اثبات روابط علیتی، خطاهای پژوهش و انواع آن، پایایی و روایی، و نحوه برخورد با خطاها می‌پردازیم.

## مفهوم رابطه علیتی

در بیان رابطه علیتی باید از مفهوم رابطه<sup>(۲)</sup> آغاز کنیم. وجود رابطه بین دو متغیر، بیانگر همراهی مقادیر دو متغیر است، به‌گونه‌ای که دانستن مقدار یکی در تخمین مقدار دیگری کمک‌کننده باشد. به عنوان مثال، هنگامی که از شما خواسته می‌شود قد یک دانش‌آموز را حدس بزنید، بهترین حدس شما می‌تواند میانگین یا نمای قد دانش‌آموزان باشد. اما اگر به شما گفته شود که سن این دانش‌آموز شانزده سال است حدس شما از قد وی می‌تواند به واقعیت نزدیک‌تر باشد، چرا که به دلیل وجود رابطه میان قد و سن افراد، دانستن سن آنها در تخمین قدشان کمک می‌کند. با توجه به این که برای اثبات وجود رابطه علیتی تعیین وجود رابطه ضروری است، باید در آغاز وجود رابطه را ثابت کرد. در حقیقت، روند اثبات رابطه علیتی شامل دو مرحله زیر است:

۱- تعیین وجود رابطه میان دو متغیر، شامل مواجهه و پی‌آمد. همه مطالعه‌هایی که در این کتاب به آن

اشاره می‌شود، شامل مطالعه‌های بوم‌شناسی<sup>(۱)</sup> و فردی، روابط میان متغیرها را بررسی می‌کنند. برای نمایش وجود رابطه و اندازه‌گیری آن از شاخص‌ها و آزمون‌های آماری استفاده می‌شود که در فصل‌های دیگر به آنها پرداخته شده است.

۲- بعد از تعیین وجود رابطه، باید علیتی بودن آن اثبات گردد؛ چرا که همان‌گونه که می‌دانیم هر رابطه‌ای لزوماً علیتی نیست.

### معیارهای تعیین وجود رابطه

سال‌ها قبل، هنگامی که مشکل اصلی پیش روی بشر بیماری‌های عفونی بود، این پرسش مطرح بود که چه شواهدی لازم است تا یک ارگانیزم را علت بیماری بدانیم. کُخ<sup>(۲)</sup> در دهه ۱۸۸۰ اصولی را مطرح کرد (که بعدها به نام اصول کُخ<sup>(۳)</sup> مشهور شدند) که براساس آن می‌توان یک ارگانیزم را علت یک بیماری دانست. این اصول عبارت‌اند از:

- ۱- همیشه بتوان ارگانیزم موردنظر را در بیماران پیدا کرد.
- ۲- ارگانیزم در بیماری‌های دیگر مشاهده نشود.
- ۳- ارگانیزمی که از فرد بیمار جدا می‌شود و در چندین نسل کشت داده می‌شود بتواند این بیماری را کماکان در حیوانات آزمایشگاهی ایجاد کند.

هر چند این اصول کامل نبودند ولی در بیماری‌های عفونی بسیار به کار می‌آمدند. با افزایش نقش بیماری‌های غیرعفونی در قرن بیستم بازنگری این اصول ضروری شد و با توجه به این که در این نوع بیماری‌ها ارگانیزمی وجود ندارد، اصول کُخ غیرقابل استناد می‌نمود. به همین دلیل و به ویژه به منظور برقراری رابطه علیتی بین سیگار و سرطان ریه، مسئول بهداشت آمریکا برای تدوین اصولی به منظور تعیین وجود روابط علیتی کمیته‌ای تشکیل داد که نتیجه کار آنها توسط آستین برادفورد هیل<sup>(۴)</sup> بازنگری شد و با نام اصول هیل شهرت یافت که در ادامه به معرفی آن می‌پردازیم.

### اصول هیل

۱- پایداری رابطه<sup>(۵)</sup>: در بررسی روابط مشاهده‌شده در مطالعه‌ها باید همواره احتمال تصادفی بودن آن را در نظر داشت. تکرار مشاهده یک رابطه در مطالعه‌های متعدد می‌تواند شانس بودن رابطه را رد کند و احتمال واقعی بودن آن را افزایش دهد. به همین دلیل است که مشاهده‌های هر پژوهشگر باید توسط دیگر پژوهشگران نیز تکرار شود و هر چه نتایج به دست آمده با هم هم‌خوانی بیشتری داشته باشند، واقعی بودن رابطه را بیشتر تأیید می‌کند. ثبات وجود رابطه، دلیلی بر تصادفی نبودن آن و عدم

1. ecologic

2. Koch

3. Koch's postulates

4. Hill AB

5. consistency of association



دخالت خطای شانسی یا تصادفی است؛ و هر چه اندازه نمونه پژوهش انجام شده بزرگ‌تر باشد، نقش شانس یا تصادف در تفسیر نتایج کم‌تر می‌شود. هم‌چنین، در روابط علیتی انتظار داریم که رابطه موردنظر را در جمعیت‌های گوناگون و طبقه‌های مختلف جامعه مشاهده کنیم، مگر این که دلیل مشخص برای عکس آن وجود داشته باشد.

۲- قدرت رابطه<sup>(۱)</sup>: هر چه قدرت رابطه مشاهده شده بیشتر باشد، نه تنها احتمال تصادفی بودن رابطه را کاهش می‌دهد، بلکه دلیلی بر علیتی بودن آن نیز می‌تواند باشد. در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک قدرت رابطه با شاخص‌هایی مانند خطر نسبی<sup>(۲)</sup> (RR) یا نسبت شانس<sup>(۳)</sup> (OR) اندازه‌گیری می‌شود.

۳- ترتیب زمانی<sup>(۴)</sup>: بدیهی است که اگر مواجهه‌ای علت یک پی‌آمد باشد، باید این مواجهه همواره پیش از پی‌آمد رخ داده باشد. در اثبات رابطه علیتی میان مواجهه موردنظر و یک بیماری، وجود این شرط بسیار مهم است، و تعیین آن همیشه کار آسانی نیست و قوت مطالعه‌های گوناگون نیز از این نظر متفاوت است. به عنوان مثال، در مطالعه‌های گوناگون رابطه‌ای باثبات بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی افراد و ابتلا به بیماری اسکیزوفرنیا مشاهده شده است. حال این سؤال مطرح است که آیا فقر می‌تواند عامل خطری برای بروز اسکیزوفرنیا باشد، یا این که به دلیل ابتلا به بیماری اسکیزوفرنیا یا وضعیت‌های پیش از بروز بیماری است که افراد فقیر شده‌اند و وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایینی دارند. در این مثال، وجود هم‌راهی بین این دو متغیر در مطالعه‌های مقطعی یا مورد-مشاهدی نمی‌تواند ترتیب زمانی وقایع را روشن کند و مطالعه هم‌گروهی است که می‌تواند پاسخ این پرسش را بدهد.

۴- تغییرات هم‌سویه علت و معلول<sup>(۵)</sup>: در صورتی که بین دو متغیر رابطه علیتی برقرار باشد، در بسیاری از موارد انتظار داریم که با افزایش میزان مواجهه، درجه یا میزان بروز پی‌آمد نیز افزایش یابد. به عنوان مثال، در رابطه بین سیگار و سرطان ریه، با افزایش میزان مصرف سیگار خطر سرطان ریه افزایش پیدا می‌کند و حتی با ترک سیگار، خطر ابتلا کاهش پیدا می‌کند.

۵- شواهد زیست‌شناختی<sup>(۶)</sup>: این اصل اشاره دارد که رابطه مشاهده شده باید با مجموعه اطلاعات زیست‌شناختی موجود هم‌آهنگی داشته باشد. به عنوان مثال، امروزه سازوکارهای پاتوفیزیولوژیک اثر سیگار در بروز سرطان ریه یا آترواسکلروز<sup>(۷)</sup> روشن است. البته باید به روابطی که در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک پیش از هر نوع شواهد زیست‌شناختی مشاهده می‌شود نیز توجه داشت. به عنوان مثال، رابطه بین سرخچه و آب‌مروارید مادرزادی<sup>(۸)</sup>، پیش از هرگونه اطلاعی از اثرات تراتوژنیک ویروس‌ها مطرح شده بود. بنابراین، ممکن است در آینده سازوکار رابطه‌ای که امروز هیچ شواهد زیست‌شناختی برای آن نمی‌شناسیم را به خوبی درک کنیم.

1. strength of association

2. relative risk

3. odds ratio

4. temporality

5. dose-response relationship

6. biologic evidence

7. atherosclerosis

8. congenital cataract

۶- نقش عوامل مخدوش‌کننده<sup>(۱)</sup>: هنگام داوری درباره علیتی بودن رابطه مشاهده شده یکی از احتمال‌هایی که همواره باید در نظر داشت، مخدوش شدن رابطه به وسیله یک متغیر سوم یا عامل مخدوش‌کننده است. به عنوان مثال، اگر رابطه‌ای بین مصرف قهوه و سکتة قلبی مشاهده می‌کنیم، می‌توان آن را ناشی از سیگار مصرف شده همراه با قهوه دانست که بین مصرف قهوه و سکتة قلبی یک رابطه ساختگی ایجاد کرده است. با توجه به اهمیت عوامل مخدوش‌کننده، در ادامه فصل به‌طور جامع‌تری به این بحث خواهیم پرداخت. اما باید توجه داشت که در اثبات روابط علیتی میان دو متغیر همواره باید توصیه‌های دیگر را نیز در نظر داشت.

۷- برگشت پذیر بودن رابطه<sup>(۲)</sup>: اگر عاملی علت یک بیماری باشد، انتظار داریم که با قطع آن عامل خطر بیماری نیز کاهش یابد. به عنوان مثال، با قطع مصرف سیگار خطر سرطان ریه نیز در افرادی که سیگار را ترک کرده‌اند کاهش می‌یابد. وجود چنین شواهدی، مدرکی قوی برای علیتی بودن رابطه هستند. البته نبود آن نیز ردکننده رابطه علیتی نیست. به عنوان مثال، اثر آمفیزم<sup>(۳)</sup> ایجاد شده در اثر سیگار با قطع آن از بین نمی‌رود، هر چند سیر پیش‌رفت آن کندتر می‌شود.

۸- همانندی<sup>(۴)</sup>: با توجه به رابطه علیتی که بین مصرف سیگار با سرطان ریه یا سرطان پستان مشاهده شده است، مشاهده رابطه بین سیگار و سرطان مثانه نیز بیشتر گواهی بر یک رابطه علیتی است. می‌توان پذیرفت که سیگار با همان سازوکاری که سرطان ریه یا پستان ایجاد می‌کند، ایجاد سرطان مثانه نیز بنماید.

۹- رابطه اختصاصی<sup>(۵)</sup>: این اصل به معنای آن است که یک مواجهه، تنها یک پی‌آمد را ایجاد می‌کند. البته این اصل، بحث برانگیزترین اصل از اصول هیل است و توافق نظر کاملی درباره آن وجود ندارد، به عنوان مثال، همه می‌دانیم که سیگار می‌تواند پیامدهای گوناگونی مانند سکتة قلبی، سرطان و ... ایجاد کند.

لازم است ذکر شود که هیچ یک از اصول فوق به تنهایی برای اثبات یک رابطه علیتی کافی نیست و برای اثبات چنین رابطه‌ای، تحقق همه این اصول نیز ضرورت ندارد. نکته دیگر آن که، قوت و ضعف انواع گوناگون مطالعه‌ها را می‌توان با توجه به این که چه بخش‌هایی از اصول هیل را می‌توانند بررسی کنند و توانایی آنها در فراهم آوردن شواهدی در جهت این اصول در نظر گرفت: بعضی از انواع مطالعه‌ها توانایی بیشتری در فراهم آوردن شواهدی به نفع یا به ضرر علیتی بودن رابطه دارند.

## خطاهای پژوهش

به‌طور کلی می‌توان خطاهایی را که در مطالعه‌ها یا هر نوع اندازه‌گیری رخ می‌دهند، به دو نوع تقسیم

1. confounding factors

2. cessation of exposure

3. emphysema

4. analogy

5. specificity of association

کرد. نوع اول، خطاهایی هستند که الگویی خاص ندارند و در آنها تأثیر خطا<sup>(۱)</sup> غیرقابل پیش‌بینی است. این خطا ناشی از تصادف است و می‌تواند ناشی از خطای انسانی یا ابزار، یا به دلیل تغییرات ذاتی متغیر باشد. این نوع خطا دقت نتایج را زیر سؤال می‌برد. با افزایش دفعات مشاهده یا تعداد افراد مورد مشاهده (اندازه نمونه) میزان خطای تصادفی<sup>(۲)</sup> کاهش می‌یابد. نوع دوم، خطاهای منظم<sup>(۳)</sup> هستند که الگو و جهت خاصی دارند و نتایج را به سمت و سوی خاصی هدایت می‌کند. این خطا با افزایش دفعات مشاهده یا افزایش اندازه نمونه کماکان تکرار می‌شود و کاهش پیدا نمی‌کند. این نوع خطا می‌تواند نتایج را بسیار دگرگون و متفاوت با واقعیت کند. این نوع خطا را سوگرایی<sup>(۴)</sup> نیز می‌نامند.

### خطای تصادفی

همان‌گونه که گفته شد خطای تصادفی، بدون الگو و جهت خاصی رخ می‌دهد، و ناشی از شانس و تصادف است. این نوع خطا در اندازه‌گیری‌ها شناخته شده است و به خوبی درک می‌شود. به عنوان مثال، هنگامی که اندازه‌گیری‌های صورت گرفته با ترازو را در نظر می‌گیریم، برحسب دقت ترازو، مقداری خطا را که نزدیک مقدار واقعی اندازه‌گیری شده رخ می‌دهد، می‌پذیریم. یا وقتی به وسیله آزمونی آگاهی افراد را می‌سنجیم، می‌پذیریم که آگاهی واقعی فرد را به طور کامل اندازه‌گیری نکرده‌ایم و مقداری بالا یا پایین بودن نتیجه، برحسب دقت آزمون، پذیرفته شده است. این امر را درباره نتایج مطالعه پژوهشی نیز می‌توان تصور کرد. در حقیقت، به همین علت است که ما در بیشتر طرح‌های پژوهشی با نمونه‌ها سروکار داریم و نتایج به دست آمده از مطالعه یک نمونه را به کل جامعه مورد نظر تعمیم می‌دهیم. میزان خطای تصادفی برحسب نوع مطالعه، اندازه نمونه و دقت ابزارهای اندازه‌گیری به کاررفته متفاوت و قابل محاسبه است. در حقیقت، شاید بتوانیم نقش اصلی آمار تحلیلی را در اندازه‌گیری و برآورد میزان این نوع خطا در نتایج و راه برخورد با آن بدانیم. خطای تصادفی در اندازه‌گیری‌ها می‌تواند ناشی از عوامل زیر باشد:

- ۱- **خطای انسانی:** خطایی است که شخص اندازه‌گیری‌کننده مرتکب می‌شود. این خطا را می‌توان با آموزش دادن و استاندارد کردن نحوه اندازه‌گیری‌ها توسط افراد کاهش داد. به عنوان نمونه، اگر فردی که فشار خون بیماران را اندازه‌گیری می‌کند، روشی استاندارد به کار ببرد و با فرا گرفتن این روش دقت لازم را به دست آورد، مقدار این نوع خطا کاهش خواهد یافت.
- ۲- **خطای ابزار<sup>(۵)</sup>:** هر ابزار اندازه‌گیری، مقداری خطا را تحمیل می‌کند. طیف ابزارهای اندازه‌گیری بسیار متنوع است و می‌تواند ترازو یا فشارسنج ساده باشد، یا پرسش‌نامه‌ای که برای اندازه‌گیری آگاهی افراد یا متغیرهایی مانند بهره هوشی، میزان افسردگی و... از آن استفاده می‌شود. دقت

1. error

2. random error

3. systematic error

4. bias

5. instrumental error

اندازه‌گیری هر ابزار از ویژگی‌های آن ابزار است و هنگام استفاده از ابزار باید به آن توجه داشت. برحسب نوع ابزار، عوامل مؤثر بر دقت آن بسیار متغیر هستند. کار پژوهشی نیز به صورت کلی می‌تواند دچار خطای تصادفی شود که بسته به نوع مطالعه و اندازه نمونه مورد استفاده میزان آن تغییر می‌کند و قابل پیش‌بینی و محاسبه است. این امر به عهده آمار است. اما در روش‌شناسی پژوهش نیز اصول و قواعدی است که با به‌کاربردن آن می‌توان میزان این خطا را کاهش داد. در این جا، روش‌های آماری و روش‌شناسی طراحی کار پژوهشی به کمک هم، در جهت کمینه کردن خطای تصادفی در کارهای پژوهشی عمل می‌کنند.

۳- تغییرپذیری موضوع مطالعه: موضوع مطالعه یا اندازه‌گیری به‌طور مستقل از خطای ابزار یا انسان نیز می‌تواند در حال تغییر باشد که تغییرپذیری یا خطا در نتایج پژوهش را ایجاد می‌کند. فشارخون افراد برحسب زمان اندازه‌گیری، رژیم غذایی، فعالیت بدنی، فشارهای روانی، و عواملی که نمی‌توان به آسانی اندازه‌گیری کرد یا قابل توجه نیستند تغییر می‌کند و موجب می‌شود که فشارخون فرد در اندازه‌گیری‌های متعدد، متفاوت اندازه‌گیری می‌شود. این امر نیز خطا، یا بهتر بگوییم تغییرپذیری تصادفی، در نتایج پژوهش را ایجاد می‌کند.

### پایایی<sup>(۱)</sup>:

پیش از ادامه بحث، لازم است به پایایی، دقت یا ثبات نیز که به میزان مواجهه با خطای تصادفی اشاره دارد بپردازیم. پایایی، مفهوم و شاخصی است که میزان دخالت خطای تصادفی را در اندازه‌گیری‌ها یا کل کار پژوهشی بیان می‌کند. یک اندازه‌گیری زمانی پایا است که متأثر از خطای تصادفی نبوده باشد و در تکرار اندازه‌گیری همواره نتایج یکسانی به دست دهد. وقتی در تکرار اندازه‌گیری فشارخون فرد، همواره به عدد ثابتی می‌رسیم اندازه‌گیری دارای ثبات یا پایایی است. با توجه به نقش انسان، ابزار و تغییرپذیری موضوع مطالعه در بروز خطای تصادفی، می‌توان عوامل مؤثر بر پایایی اندازه‌گیری را نیز همین عوامل دانست. روش‌های گوناگون برای محاسبه میزان پایایی وجود دارد که برای مطالعه بیشتر این روش‌ها می‌توانید به منبع شماره ۱ از منابع برای مطالعه بیشتر در پایان این فصل مراجعه کنید. محاسبه پایایی کار پژوهشی اشاره به میزان تأثیرپذیری نتایج آن پژوهش از خطای تصادفی و به‌ویژه خطای نمونه‌گیری دارد. محاسبه پایایی روش پژوهشی به روش‌های آمار تحلیلی وابسته است و با استفاده از مفهوم‌هایی مانند حدود اطمینان برآورد، آزمون فرضیه و مقدار پی<sup>(۲)</sup> انجام می‌شود که این مفهوم‌ها در فصل «تجزیه و تحلیل داده‌ها» بررسی شده‌اند.

### خطای منظم یا سوگرایی

این نوع خطا، خطایی است که الگو و جهت خاصی دارد و در تکرار اندازه‌گیری‌ها هم چنان تکرار

می‌شود و نتایج را جهت‌دار می‌کند. به عنوان مثال، ترازویی که به دلیل تنظیم نبودن وزن همه افراد را دو کیلوگرم بیشتر اندازه‌گیری می‌کند، حتی اگر این کار را با ثبات (پایایی) انجام دهد دارای خطای منظم است و در اصطلاح می‌گوییم این ترازو دو کیلوگرم سوگرایی دارد. این نوع خطا، با تکرار و افزایش دفعات اندازه‌گیری یا اندازه نمونه از میان نمی‌رود و هم‌چنان وجود خواهد داشت. در طرح‌های پژوهشی نیز یکی از عمده‌ترین مشکلات و خطاهایی که با آن سروکار داریم این نوع خطاست، و یکی از عمده‌ترین وظایف روش‌شناسی پژوهش، برخورد با این نوع خطاست که بی‌توجهی به آن می‌تواند نتایج پژوهش را دگرگون سازد. باید به این نکته توجه داشت که خطای منظم با روند اجرای مطالعه شامل طراحی و اجرای آن مربوط است. اگر طراحی و اجرای مطالعه‌ای بدون سوگرایی باشد، آن مطالعه روا<sup>(۱)</sup> در نظر گرفته می‌شود. مطالعه‌ای که خطای منظم داشته باشد مطالعه دارای سوگرایی<sup>(۲)</sup> نامیده می‌شود و نتایج آن دارای خطا است و با واقعیت تفاوت دارد. برای مثال، نسبت شانس به دست آمده از مطالعه مورد-شاهدی دارای خطای منظم بیشتر یا کم‌تر از واقعیت برآورد می‌شود. خطای منظم به صورت‌های گوناگون در پژوهش‌های اپیدمیولوژیک رخ می‌دهد که منابع و مؤلفان گوناگون نام‌های چندی را برای آنها به کار می‌برند. در متون مختلف نام بیش از صد نوع خطای منظم ذکر شده است؛ اما به نظر می‌رسد که تمامی این خطاهای منظم را بتوان در قالب سه نوع سوگرایی، یعنی سوگرایی انتخاب<sup>(۳)</sup>، سوگرایی اطلاعات<sup>(۴)</sup> و سوگرایی مخدوش‌شدگی<sup>(۵)</sup>، تقسیم‌بندی کرد. در ادامه بحث، با استفاده از نمونه‌هایی، هر کدام از این سوگرایی‌ها را تشریح خواهیم کرد.

### سوگرایی انتخاب

این سوگرایی هنگامی رخ می‌دهد که احتمال‌گزینش یک فرد، به عنوان نمونه مطالعه، برحسب مشخصات وی از نظر عوامل مورد مطالعه در آن پژوهش (مواجهه یا پی‌آمد) تغییر کند. برای مثال، احتمال انتخاب افرادی که دارای مواجهه خاصی هستند به عنوان موردهای مطالعه مورد-شاهدی بیشتر از افرادی باشد که آن مواجهه را ندارند؛ یا در یک مطالعه هم‌گروهی انتخاب افراد برای گروه مواجهه یافته و گروه مواجهه نیافته بسته به وجود یا عدم وجود پیامدی خاص متفاوت باشد. مطالعه‌ای مورد-شاهدی را در نظر بگیرید که می‌خواهد رابطه مصرف قرص‌های ضدآبستگی<sup>(۶)</sup> (OCP) را با ابتلا به دیابت بررسی کند. چون افرادی که از OCP استفاده می‌کنند مراجعه پزشکی بیشتری دارند، احتمال یافته شدن بیماری‌های بی‌علامت مانند دیابت در آنها بیشتر است. اگر در افراد مصرف‌کننده OCP افراد دیابتی بیشتری مشاهده شود، می‌تواند ناشی از مراجعه پزشکی بیشتر و احتمال بالاتر کشف بیماری‌شان باشد. در این حالت، در مطالعه مورد-شاهدی افراد دچار دیابت، به عنوان مورد، بیشتر سابقه مصرف OCP می‌دهند که ناشی از سوگرایی انتخاب است.

1. valid

2. biased

3. selection bias

4. information bias

5. confounding bias

6. Oral Contraceptive Pills

این سوگرایی با نام سوگرایی مراقبت پزشکی<sup>(۱)</sup> شناخته شده است که نوعی سوگرایی انتخاب است. مطالعه دیگری را در نظر بگیرید که بروز پی آمدی را در افراد درمان شده با روش درمانی خاص با بروز آن پی آمد در گروهی که از درمان معمول استفاده کرده اند، مقایسه می کند. اگر در این مطالعه، افرادی که نتیجه خوبی از روش درمانی جدید نگرفته اند به این دلیل مطالعه را ادامه نداده و از مطالعه خارج شوند (گم شده حین پی گیری)<sup>(۲)</sup> ممکن است کارایی روش جدید در مقایسه با روش معمول بیشتر از واقعیت برآورد شود که به این دلیل باشد که افرادی که از درمان پاسخ مناسب گرفته اند بیشتر در مطالعه باقی مانده اند و به گونه ای انتخاب صورت گرفته است. سوگرایی انتخاب در مطالعه های مورد-شاهدی اهمیت بسیار دارد. به ویژه در مطالعه های مورد-شاهدی بیمارستانی این سوگرایی که با نام سوگرایی برکسون<sup>(۳)</sup> شناخته می شود، با توجه به اهمیت بسزای شاهدها و نحوه انتخاب آنها در مطالعه های مورد-شاهدی، این امر طبیعی به نظر می رسد.

### سوگرایی اطلاعات

این سوگرایی ناشی از خطای منظم در اندازه گیری است و به همین دلیل به آن سوگرایی اندازه گیری<sup>(۴)</sup> نیز می گویند. این نوع خطا باعث می شود که وضعیت فرد، از نظر مواجهه یا پی آمد، درست تعیین نشود و طبیعی است که به دنبال این خطا رابطه برآورد شده میان مواجهه و پی آمد نیز نادرست خواهد بود. این خطا می تواند ناشی از تعریف نادرست یا اجرای نادرست اندازه گیری باشد و شرکت کنندگان از لحاظ مواجهه یا پی آمد، غلط طبقه بندی خواهند شد (سوء طبقه بندی)<sup>(۵)</sup>. در مطالعه مورد-شاهدی ممکن است افرادی را که در حقیقت مورد هستند به غلط شاهد در نظر بگیریم و افرادی را که شاهد هستند (دچار بیماری نیستند)، به غلط، مورد فرض کنیم؛ یا در مطالعه مورد-شاهدی یا هم گروهی افراد را، از نظر مواجهه، اشتباه طبقه بندی کنیم. سوء طبقه بندی به دو شکل افتراقی<sup>(۶)</sup> و غیرافتراقی<sup>(۷)</sup> رخ می دهد.

در سوء طبقه بندی افتراقی، میزان خطای طبقه بندی در گروه های مختلف تفاوت دارد. برای مثال، ممکن است طبقه بندی افراد از نظر مواجهه به اشتباه طوری صورت بگیرد که موردها بیشتر از شاهدها دارای مواجهه شناخته شوند. مطالعه مورد-شاهدی را در نظر بگیرید که در آن از مادران دارای فرزند دچار ناهنجاری مادرزادی (مورد) و مادران دارای فرزند سالم (شاهد) درباره عفونت های دوران بارداری پرسش می شود. هدف این مطالعه، یافتن رابطه ناهنجاری های جنینی و عفونت های دوران بارداری است. مادری که فرزند دچار نقص مادرزادی دارد اغلب تلاش می کند علت این امر را جست و جو کند و همیشه با این سؤال مواجه است که چه رفتار یا عملی باعث ایجاد این اختلال شده است. وی بسیار مشتاق است که علت نقص فرزندش را بیابد و در این حالت ممکن است حتی یک عفونت خفیف تنفسی را که در دوران بارداری داشته است به خاطر آورد. اما مادری

1. medical surveillance

2. lost to follow-up

3. Berkson's bias

4. measurement bias

5. misclassification

6. differential

7. non-differential

که چنین مشکلی را ندارد ممکن است به چنین عفونت‌های خفیفی توجه نکند یا آنها را به‌خاطر نیاورد. در این حالت، تفاوتی که بین دو گروه مورد و شاهد مشاهده می‌شود ناشی از اشتباه در اندازه‌گیری مواجهه است که بین دو گروه مورد و شاهد نیز افتراق دارد. این سوگرایی، سوگرایی اطلاعات است که منجر به سوء طبقه‌بندی افتراقی می‌شود. این سوگرایی به نام سوگرایی یادآوری<sup>(۱)</sup> مشهور است. نوع دیگر سوگرایی افتراقی اطلاعات با نام سوگرایی مصاحبه‌گر<sup>(۲)</sup> معروف است که در آن مصاحبه‌گر در جست‌وجوی وضعیت افراد از لحاظ مواجهه، بسته به مورد یا شاهد بودن فرد پرسش‌شونده متفاوت عمل کرده و ممکن است خواسته یا ناخواسته تلاش بیشتری برای تعیین وضعیت مواجهه فرد بیمار (مورد) به‌عمل آورد. فرض کنید مصاحبه‌گری قرار است مواجهه شغلی افراد را با آزیست<sup>(۳)</sup> تعیین کند. اگر این مصاحبه‌گر از فرضیه مطالعه آگاه باشد، ممکن است از فرد مبتلا به آزیستوز<sup>(۴)</sup> پرسش و جست‌وجوی بیشتری به‌عمل آورد و مواجهه‌های کوتاه شغلی وی را در سال‌های گذشته دور نیز سؤال و تعیین کند. و برعکس، در شاهد سالم این کار را کم‌تر انجام دهد و در افراد گروه شاهد مواجهه‌های بیشتری را نادیده بگیرد. سوگرایی‌های یادآوری و مصاحبه‌گر، دو نوع عمده از سوگرایی افتراقی اطلاعات هستند.

در نوع دوم سوگرایی اطلاعات، سوء طبقه‌بندی افراد بستگی به دیگر متغیرهای مطالعه ندارد و، به‌اصطلاح، افتراقی بین افراد داده نمی‌شود. در این نوع خطا، ممکن است در تعیین مواجهه افراد، مستقل از وضعیت پی‌آمد، خطا صورت بگیرد یا در اندازه‌گیری پی‌آمد، مستقل از مواجهه افراد، خطا صورت بگیرد. این نوع سوگرایی اطلاعات را غیرافتراقی می‌نامند. این نوع سوگرایی بیشتر منجر به رقیق‌شدن رابطه مواجهه و پی‌آمد می‌شود و به‌اصطلاح رابطه را به‌سمت فرضیه صفر یا نبود رابطه می‌برد؛ اما در سوگرایی افتراقی اطلاعات، لزوماً این امر صادق نیست و بسته به نوع خطایی که در اندازه‌گیری‌ها رخ می‌دهد، ممکن است رابطه‌ای ضعیف‌تر یا قوی‌تر از واقعیت نشان داده شود. در جدول‌های شکل ۱ این امر نشان داده شده است. مشاهده می‌کنید که در مطالعه‌ای مورد-شاهدی رابطه سکنه قلبی و چربی رژیم غذایی افراد بررسی شده است و ملاحظه می‌کنید که سوء طبقه‌بندی غیرافتراقی منجر به رقیق‌ترشدن رابطه (کوچک‌ترشدن نسبت شانس) شده است. در حالی که سوء طبقه‌بندی افتراقی، در این مثال، منجر به شدیدترشدن رابطه (بزرگ‌ترشدن نسبت شانس) شده است.

### سوگرایی مخدوش‌شدگی

این نوع خطا ناشی از دخالت و اثر متغیر سوم بر رابطه دو متغیر است و می‌تواند به‌خطا موجب ایجاد رابطه‌ای غیرواقعی میان متغیر مواجهه و متغیر پی‌آمد شود، یا برعکس رابطه واقعی بین این دو متغیر را مخفی سازد.

1. recall bias

2. interviewer bias

3. asbestos

4. asbestosis

خطای طبقه‌بندی غیرافتراقی				
	مطالعه		واقعیت	
	جرمی بالا	جرمی پایین	جرمی بالا	جرمی پایین
سکته کرده	۴۸	۵۲	۶۰	۴۰
سکته نکرده	۳۲	۶۸	۴۰	۶۰

$OR = \frac{48 \times 68}{52 \times 32} = 2/0$  (نسبت شانس)
 
 $OR = \frac{60 \times 60}{40 \times 40} = 2/3$  (نسبت شانس)

خطای طبقه‌بندی افتراقی				
	مطالعه		واقعیت	
	جرمی بالا	جرمی پایین	جرمی بالا	جرمی پایین
سکته کرده	۶۰	۴۰	۶۰	۴۰
سکته نکرده	۳۲	۶۸	۴۰	۶۰

$OR = \frac{48 \times 68}{52 \times 32} = 2/0$  (نسبت شانس)
 
 $OR = \frac{60 \times 60}{40 \times 40} = 2/3$  (نسبت شانس)

شکل ۱- تأثیر دو نوع سوء طبقه‌بندی افتراقی و غیرافتراقی بر اندازه رابطه

فرض کنید، به منظور بررسی رابطه مصرف قهوه و ابتلا به سکته قلبی، مطالعه‌ای مورد-شاهدی طراحی شده باشد. براساس نتایج مطالعه‌های پیشین، بین سکته قلبی و مصرف سیگار، و از سوی دیگر بین مصرف قهوه و مصرف سیگار ارتباط وجود دارد. در این مطالعه، ۳۶ نفر از ۶۰ بیمار مبتلا به سکته قلبی (۶۰٪) سابقه مصرف زیاد قهوه را ذکر می‌کنند. در حالی که، در گروه شاهدها، ۲۴ نفر از ۶۰ نفر (۴۰٪) سابقه مصرف زیاد قهوه را ذکر می‌کنند. این نتایج بیانگر این است که مصرف زیاد قهوه با افزایش خطر سکته قلبی ارتباط دارد.

هنگامی که رابطه مشاهده شده در افراد دارای سابقه مصرف سیگار و افراد غیرسیگاری به صورت جداگانه بررسی می‌شود، نتایج متفاوتی به دست می‌آید (شکل ۲). همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، از بین افراد سیگاری، ۳۴ نفر از ۴۰ نفری که سکته کرده‌اند (۸۵٪) و ۱۸ نفر از ۲۰ نفری که سکته نکرده‌اند (۹۰٪) سابقه مصرف قهوه را ذکر می‌کنند. در برابر، در گروه غیرسیگاری‌ها، از ۲۰ نفر بیماری که سکته کرده‌اند، ۲ نفر (۱۰٪) و از ۴۰ نفر گروه شاهد، ۶ نفر (۱۵٪) سابقه مصرف قهوه دارند. بنابراین، در دو گروه سیگاری‌ها و غیرسیگاری‌ها مصرف قهوه در گروه شاهد بیشتر از افراد



		سکته	
		کرده	نکرده
مصرف قهوه	دارد	۳۴	۱۸
	ندارد	۶	۲
جمع		۴۰	۲۰
		$OR = \frac{34 \times 2}{6 \times 18} = 0/63$ (نسبت شانس)	
<b>سیگاری‌ها</b>			
		سکته	
		کرده	نکرده
مصرف قهوه	دارد	۲	۶
	ندارد	۱۸	۳۴
جمع		۲۰	۴۰
		$OR = \frac{2 \times 34}{6 \times 18} = 0/63$ (نسبت شانس)	
<b>غیرسیگاری‌ها</b>			
		سکته	
		کرده	نکرده
مصرف قهوه	دارد	۳۶	۲۴
	ندارد	۲۴	۳۶
جمع		۶۰	۶۰
		$OR = \frac{36 \times 36}{24 \times 24} = 2/25$ (نسبت شانس)	
<b>کل افراد</b>			

شکل ۲- رابطه بین سکته قلبی و مصرف قهوه در دو طبقه افراد سیگاری و غیرسیگاری، به عنوان مثالی از اثر مخدوش‌کننده

در این مثال، رابطه بروز سکته با مصرف قهوه، بدون توجه به سابقه مصرف سیگار، با نسبت شانس (OR) برابر با ۲/۲۵ نشان‌دهنده عامل خطر بودن قهوه برای سکته است. اما وقتی رابطه مصرف قهوه با بروز سکته را در طبقات متغیر سیگار ملاحظه می‌کنیم، با نسبت شانس برابر با ۰/۶۳، رابطه قبلی مشاهده نمی‌شود. برای آن‌که متغیری (متغیر سیگار در این مثال) عامل بالقوه مخدوش‌کننده در نظر گرفته شود، باید شرایط زیر وجود داشته باشد:

- ۱- متغیر مخدوش‌کننده با بیماری یا پی‌آمد موردنظر رابطه علیتی داشته باشد.
- ۲- در داده‌های موجود، بین مواجهه موردنظر و متغیر مخدوش‌کننده رابطه مشاهده شود.

۳- متغیر مخدوش‌کننده در زنجیره علیتی بین متغیر مواجهه و پی‌آمد مورد مطالعه قرار نداشته باشد. برای روشن شدن مفهوم شرط سوم، در نظر بگیرید که در بررسی رابطه تغذیه با رژیم پرچربی و سکته قلبی نمی‌توان کلاسترول بالا را عامل مخدوش‌کننده به‌شمار آورد. هر چند کلاسترول بالا عامل خطر شناخته‌شده‌ای برای سکته قلبی است (شرط اول) و با نوع رژیم غذایی فرد رابطه دارد (شرط دوم)، اما این سه متغیر به‌صورت زنجیره‌ای متوالی در طول هم قرار دارند، یعنی دست‌کم بخشی از کلاسترول بالای فرد ناشی از تغذیه وی است و بخشی از اثر تغذیه نامناسب در بروز سکته از طریق افزایش کلاسترول خون صورت می‌گیرد. در این جا خطایی وجود ندارد و رابطه‌ای، به غلط، مخدوش نشده است. در حالی که، سوگرایی مخدوش‌شدگی یک خطاست.

از آن جا که اثرات مخدوش‌کننده را در مرحله تجزیه و تحلیل می‌توان بررسی کرد، این خطای منظم با دو خطای منظم انتخاب و اطلاعات متفاوت است. مشاهده تفاوت در میزان رابطه بین متغیر مواجهه و پی‌آمد، پیش و پس از در نظر گرفتن اثر متغیر مخدوش‌کننده، بیانگر میزان دخالت متغیر مخدوش‌کننده در نتایج است و این کار در مرحله تجزیه و تحلیل امکان‌پذیر است. از سوی دیگر، تذکر این امر نیز شایسته است که اثر متغیر مخدوش‌کننده تابع قانون همه یا هیچ نیست؛ همواره می‌توان انتظار درجاتی از اثر مخدوش‌کننده را داشت و می‌توان در نظر گرفت که بخشی از رابطه خام مشاهده‌شده بین متغیر مواجهه و پی‌آمد ناشی از اثر متغیر سوم است، و بخشی از آن واقعی است.

### روایی<sup>(۱)</sup>

روایی یا اعتبار نشان‌دهنده آن است که چه قدر اندازه‌گیری یا مطالعه به نتایج صحیح و درست می‌انجامد. مطالعه یا اندازه‌گیری ممکن است به دلیل سوگرایی به نتیجه صحیح نرسد. بعد از روشن شدن مفهوم خطای تصادفی و منظم، درک مفهوم روایی آسان‌تر به نظر می‌رسد. در حقیقت، اگر اندازه‌گیری یا مطالعه‌ای دچار خطای تصادفی نباشد (یعنی پایا<sup>(۲)</sup> باشد)، و از سوی دیگر سوگرایی نیز نداشته باشد، آن مطالعه یا اندازه‌گیری روا<sup>(۳)</sup> است. معمولاً مشخص کردن میزان روایی در اندازه‌گیری‌ها آسان‌تر است، زیرا با وجود معیارها<sup>(۴)</sup> و مقایسه نتایج با آن معیارها می‌توان میزان درستی نتایج را بررسی کرد. اما، انجام این کار در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک کار ساده‌ای نیست، زیرا معیار مشخص و دست‌یافتنی وجود ندارد که بتوان نتایج مطالعه را با آن مقایسه و بررسی کرد. در حقیقت، روایی به مفهومی اشاره دارد که تحت تأثیر عوامل متفاوتی در مرحله طراحی، اجرا، و تجزیه و تحلیل مطالعه قرار می‌گیرد. روش‌شناسی پژوهش نیز همت اصلی خود را مصروف ارائه اصولی می‌کند که با رعایت آنها بر روایی مطالعه افزوده شود. البته همان‌گونه که در مبحث سوگرایی مخدوش‌شدگی مطرح شد، برای برخورد با خطاهای منظم روش‌هایی آماری وجود دارد که در نهایت بر روایی نتایج به دست آمده از مطالعه می‌افزاید. برای روایی دو نوع روایی درونی<sup>(۵)</sup> و

1. validity

2. reliable

3. valid

4. standards

5. internal validity

برونی<sup>(۱)</sup> قایل می‌شوند که در ادامه بحث آنها را توضیح می‌دهیم.

### روایی درونی

روایی درونی به این امر اشاره دارد که نتایج مطالعه تا چه حد به درستی بیانگر واقعیت در جمعیت در حال مطالعه است. بدیهی است که اگر نتایج یک مطالعه در جمعیت در حال مطالعه از صحت کافی برخوردار نباشد، نمی‌توان از روایی نتایج آن در دیگر جمعیت‌ها صحبت کرد. روایی درونی یک مطالعه براساس ویژگی‌های خود مطالعه و محدودیت‌های درون آن مشخص می‌شود. بنابراین، اگر مطالعه‌ای برآوردی صحیح از اثرات مورد مطالعه، در محدوده جمعیت در حال مطالعه ارائه دهد، دارای روایی درونی است. این امر به نحوه طراحی، اجرا، و تجزیه و تحلیل آن مطالعه بر می‌گردد.

### روایی برونی

نتایج به دست آمده از یک مطالعه دقیق که در جمعیتی مشخص و محدود اجرا شده است، لزوماً قابل تعمیم به جمعیتی بزرگ‌تر نیست. روایی برونی به میزان تعمیم‌پذیری نتایج در دیگر جمعیت‌ها اشاره دارد. روایی برونی به این پرسش‌ها پاسخ می‌دهد که آیا می‌توان نتایج این مطالعه را در مورد سایر بیماران که مثلاً مسن‌تر هستند، از نظر اقتصادی متفاوت‌اند، یا شدت بیماری‌شان متفاوت است تعمیم داد. البته میزان تعمیم‌پذیری نتایج مطالعه، در نحوه انتخاب نمونه‌های آن مطالعه، نوع بیماری، و رفتار و مشی آن در گروه‌های مختلف بستگی دارد. مشاهده نتایج مطالعه در گروه‌های متفاوتی از افراد از لحاظ متغیرهای مختلف مانند جنس، سن، شدت بیماری و... می‌تواند راهنمای مفیدی در تعیین میزان تعمیم‌پذیری نتایج مطالعه به جمعیت‌های دیگر باشد.

در نهایت، هدف مطالعه اپیدمیولوژیک نتیجه‌گیری‌های درست است. برای این کار، لازم است به همه جنبه‌های مطالعه، از مرحله طراحی، اجرا، گردآوری اطلاعات، و در نهایت تجزیه و تحلیل و ارائه نتایج توجه کامل بشود. باید به یاد داشت که در تمام این مراحل امکان سوگرایی وجود دارد که می‌تواند نتایج اشتباه را به دنبال داشته باشد. بنابراین، همواره باید به منابع ممکن سوگرایی دقت داشت و اثرات احتمالی آن را در نظر گرفت. این امر نه تنها برای پژوهشگران مفید است، بلکه برای استفاده‌کنندگان از نتایج طرح‌های پژوهشی و خوانندگان مقاله‌ها نیز بسیار مهم است که همواره نسبت به روایی نتایج مطالعه دقت و حساسیت داشته باشند.

### برهم‌کنش<sup>(۲)</sup>

با توجه به این که این فصل به خطاهای پژوهش می‌پردازد، نخستین توضیحی که درباره

برهم‌کنش (اثر متقابل) باید داده شود این است که برهم‌کنش خطا نیست بلکه نوعی رابطه است و، به دلیل نزدیکی آن با موضوع متغیر مخدوش‌کننده، طرح آن در این بخش می‌تواند مفید باشد.

تاکنون، در بحث رابطه میان متغیرها، اثر متغیر مواجهه بر متغیر پی‌آمد را مشاهده کردیم. هم‌چنین، دیدیم که چگونه این رابطه می‌تواند تحت تأثیر متغیر سوم قرار گیرد. اما، در واقعیت، متغیرهای چندی بر یک پی‌آمد مؤثر هستند، و در این حالت این پرسش پیش می‌آید که برهم‌کنش و نسبت چند متغیر مواجهه با یک متغیر پیامد چگونه است. مواقعی که اثر دو یا چند مواجهه یا عامل خطر بر یک پیامد یا بیماری، با انتظار ما براساس اثرات تک‌تک آنها متفاوت باشد، می‌گوییم که متغیرهای مواجهه برهم‌کنش (اثر متقابل) دارند. برای مثال، هنگامی که ملاحظه می‌کنیم سیگار موجب افزایش خطر سرطان ریه به میزان ده برابر می‌شود و مواجهه با آزیست نیز خطر سرطان ریه را پنج برابر می‌کند، اما افراد سیگاری که سابقه مواجهه با آزیست را دارند ۶۰ برابر بیشتر دچار سرطان می‌شوند، در این حالت می‌گوییم که سیگار و آزیست در بروز سرطان ریه برهم‌کنش مثبت یا هم‌افزایی<sup>(۱)</sup> دارند. البته، می‌توان برهم‌کنش منفی را هم در نظر گرفت که در آن اثر توأم دو متغیر، کم‌تر از انتظار ما براساس اثر تک‌تک مواجهه‌ها باشد. برای رسیدن به درک درستی از برهم‌کنش باید مفهوم مقدار موردانتظار<sup>(۲)</sup> را روشن کنیم.

برای روشن‌تر شدن مطلب، شکل ۳ را ببینید. دو عامل الف و ب را به عنوان عوامل خطر مؤثر بر بیماری خاصی در نظر بگیرید. میزان بروز این بیماری، در حالتی که هر دو عامل خطر الف و ب وجود ندارند ۳ واحد است. در افرادی که عامل الف در آنها وجود دارد ولی عامل ب وجود ندارد، میزان بیماری ۹ واحد یا سه برابر شده است. در افرادی که عامل ب در آنها وجود دارد اما عامل الف وجود ندارد، میزان بیماری ۱۵ واحد یا پنج برابر شده است. حال، پرسش این است که اگر هر دو عامل در فردی مثبت شود، انتظار داریم که خطر بیماری به چه میزانی افزایش یابد. اگر میزان بیماری برابر ۲۴ شود، به معنای آن است که اثر دو عامل با هم جمع شده است و خطر بیماری در مجموع هشت برابر شده است. اما ممکن است انتظار ما این باشد که اثر دو عامل در هم ضرب شود و انتظار داشته باشیم که خطر بیماری نسبت به حالتی که هر دو عامل منفی است ۱۵ برابر یا ۴۵ واحد گردد. مدل اول مدل تجمعی<sup>(۳)</sup> است. بر اساس این مدل، انتظار ما این است که اثر دو عامل با هم جمع شود. مدل دوم که انتظار ما ضرب شدن اثر دو عامل است، مثالی نزدیک از مدل ضربی<sup>(۴)</sup> است. بنابراین، بود یا نبود برهم‌کنش، بستگی به انتظار ما (بر اساس مدل پیش‌نهادی) دارد. در هر حال، وجود یا عدم وجود برهم‌کنش به نوع مدل پیش‌نهادی نیز بستگی دارد، به طوری که ممکن است بر اساس مدل ضربی دو متغیر برهم‌کنش نداشته باشند، اما بر اساس مدل تجمعی رابطه مشاهده شده، برهم‌کنش باشد.

1. synergism

2. expected

3. additive model

4. multiplicative model

		عامل الف	
		-	+
عامل ب	-	۳	۹
	+	۱۵	۴

شکل ۳- میزان بروز یک بیماری خاص در گروه‌های مختلف از لحاظ مواجهه با عامل‌های الف و ب.

رابطه بین سرطان کبد، و مواجهه با آفلاتوکسین و هپاتیت مزمن B، به عنوان عوامل خطر سرطان کبد، را در نظر بگیرید. همان‌گونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌کنید، خطر نسبی بروز سرطان کبد در افرادی که آنتی ژن HBs در آنها مثبت بوده و سابقه مواجهه با آفلاتوکسین را داشته‌اند، بر اساس هر دو مدل ضربی و تجمعی، به مراتب بیشتر از انتظار ما براساس هر یک از این دو عامل به تنهایی است.

جدول ۱- خطر نسبی سرطان کبد در افرادی که در معرض آفلاتوکسین و/یا هپاتیت مزمن B قرار دارند

		آفلاتوکسین	
		مثبت	منفی
HBsAg	منفی	۳/۴	۱/۵
	مثبت	۵۹/۴	۷/۳

### چگونگی برخورد با خطاهای پژوهش

شاید به جرأت بتوان گفت که فلسفه وجودی روش‌شناسی پژوهش و آمار تحلیلی، برخورد و رویارویی با انواع گوناگون خطا در پژوهش‌های اپیدمیولوژیک است. چه روش‌شناسی و چه آمار، روش‌هایی برای مقابله با خطاهای تصادفی و منظم، و نیز برآورد و محاسبه نقش آنها در نتایج مطالعه ارائه می‌دهند. در این مبحث راه‌هایی که روش‌شناسی در مرحله طراحی و آمار، عمدتاً در مرحله تجزیه و تحلیل، برای برخورد با خطاها در اختیار می‌گذارند را با هم مرور می‌کنیم.

#### خطاهای تصادفی

اندازه نمونه مطالعه یا تعداد دفعات تکرار مشاهده‌ها عمده‌ترین عاملی است که بر خطاهای تصادفی مؤثر است، زیرا منشاء اصلی خطاهای تصادفی در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک خطای نمونه‌گیری است. به همین دلیل، مهم‌ترین کاری که می‌توان برای افزایش پایایی مطالعه انجام داد افزایش اندازه نمونه و/یا تکرار اندازه‌گیری‌ها است.

استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری پایاتر و استانداردسازی روش‌های اندازه‌گیری، از طریق آموزش و

به کاربردن تعریف دقیق و عملی نیز بسیار مؤثر است. روش‌های آماری این امکان را فراهم آورده‌اند که در مرحله طراحی تعداد نمونه لازم برای به دست آوردن دقت کافی را محاسبه کنیم، یا با پیش نهاد روش‌هایی برای تکرار اندازه‌گیری‌ها توسط مشاهده‌گرهای مختلف یا نحوه نمونه‌گیری، پایایی نتایج مطالعه را افزایش دهیم. در مرحله تجزیه و تحلیل نیز کار اصلی، محاسبه میزان خطای تصادفی موجود در مشاهده‌ها و نتایج، و ارائه درست آنها به کمک محاسبه حدود اطمینان، مقدار پی<sup>(۱)</sup> و آزمون‌های آماری است. تنها با در نظر گرفتن میزان دخالت خطای تصادفی در نتایج ارائه شده است که می‌توان مطمئن شد در نتیجه‌گیری‌ها دچار اشتباه نخواهیم شد.

### نحوه برخورد با خطای منظم

همان‌گونه که پیش از این گفته شد، از میان خطاهای منظم با دو نوع سوگرایی انتخاب و سوگرایی اطلاعات تنها در مرحله طراحی و اجرا می‌توان برخورد کرد، و تنها با دقت در طراحی و پایش روند گردآوری داده‌ها است که می‌توان جلوی آن را گرفت. اما خطای مخدوش‌شدگی چه در مرحله طراحی و اجرا، و چه در مرحله تجزیه و تحلیل، قابل کنترل است. در ادامه به معرفی روش‌های مقابله با خطای مخدوش‌شدگی در هر دو مرحله طراحی و اجرا، و تجزیه و تحلیل خواهیم پرداخت.

### برخورد با خطای مخدوش‌شدگی در مرحله طراحی

سه روش عمده برای برخورد با خطای ناشی از متغیر مخدوش‌کننده در مرحله طراحی وجود دارد که شامل محدودسازی<sup>(۲)</sup>، همسان‌سازی<sup>(۳)</sup> و تصادفی‌سازی<sup>(۴)</sup> است.

۱- محدودسازی: در این روش تلاش می‌شود اثر متغیر مخدوش‌کننده با یکسان کردن همه افراد در حال مطالعه، از نظر آن متغیر، حذف شود. برای مثال، با استفاده از این روش در بررسی رابطه بین بروز سکته قلبی و مصرف قهوه، به منظور پرهیز از اثر مخدوش‌کننده سیگار، مطالعه را تنها در افراد سیگاری یا غیرسیگاری اجرا می‌کنند.

۲- همسان‌سازی: در این روش تلاش می‌شود تا انتخاب افراد برای مطالعه طوری انجام شود که توزیع آنها از نظر متغیر مخدوش‌کننده در گروه‌های مختلف مواجهه (در مطالعه هم‌گروهی) یا گروه‌های پی‌آمد (در مطالعه مورد-شاهدی) یکسان شود. به عنوان مثال، در مطالعه مورد-شاهدی بررسی رابطه مصرف قهوه و بروز سکته قلبی، سعی می‌شود اگر ۴۰ درصد افراد مورد (سکته قلبی) مصرف‌کننده سیگار هستند، گروه شاهد نیز به گونه‌ای انتخاب شود که ۴۰ درصد سیگاری باشند. برای اجرای این کار از دو شیوه استفاده می‌شود. در شیوه اول که همسان‌سازی فراوانی<sup>(۵)</sup> نام دارد، تنها سعی می‌شود توزیع کلی افراد از لحاظ متغیر مخدوش‌کننده شبیه هم شود؛ اما در نوع دوم که

1. p-value

2. restriction

3. matching

4. randomization

5. frequency matching

همسان‌سازی فردی<sup>(۱)</sup> نامیده می‌شود، در ازای هر موردی که وارد مطالعه می‌شود یک یا چند شاهد گرفته می‌شود که از لحاظ متغیر مخدوش‌کننده دقیقاً شبیه مورد خودش باشد. برای مثال، اگر فردی با سکتۀ قلبی و مصرف‌کنندۀ سیگار وارد مطالعه شده است، شاهد آن فردی خواهد بود که سکتۀ نکرده ولی سیگار مصرف می‌کند. با توجه به اهمیت همسان‌سازی در مطالعه‌های موردی شاهدی در فصل مطالعه‌های موردی شاهدی بیش‌تر به آن پرداخته شده است.

**۳- تصادفی‌سازی:** در مطالعه‌های مداخله‌ای از روش دیگری برای یکنواخت‌کردن توزیع متغیرهای مخدوش‌کننده در گروه‌های مطالعه استفاده می‌شود که تصادفی‌سازی یا تخصیص تصادفی<sup>(۲)</sup> است. این روش باعث می‌شود که نه تنها دو گروه از لحاظ متغیرهای مخدوش‌کنندۀ شناخته‌شده یا اندازه‌گیری‌شده شبیه هم شوند، بلکه در صورت کافی بودن اندازه نمونه مطالعه، می‌توان انتظار داشت که گروه‌های در حال مطالعه از نظر عواملی که اندازه‌گیری نشده‌اند نیز شبیه هم شوند. هر چند این روش بهترین روش برای حذف متغیرهای مخدوش‌کننده در مرحله طراحی است، استفاده از آن محدود به مطالعه‌های مداخله‌ای می‌شود که این مطالعه‌ها نیز تنها در مواجهه‌های درمانی در انسان کاربرد دارند.

### برخورد با خطای مخدوش‌کنندگی در مرحله تجزیه و تحلیل

روش‌های برخورد با مخدوش‌کننده‌ها در مرحله طراحی، با توجه به محدودکردن نمونه‌های در دسترس مشکلاتی در اجرای طرح ایجاد می‌کند. این کار با افزایش تعداد متغیرهای مخدوش‌کننده که قرار است حذف شوند بسیار مشکل می‌شود و نمی‌توان انتظار داشت که تعداد زیادی متغیر را با روش محدودسازی یا همسان‌سازی کنترل کرد و باید به روش‌هایی برای حل این مشکل در مرحله تجزیه و تحلیل اندیشید. از سوی دیگر، امروزه با پیشرفت سریع روش‌های آماری و دست‌رسی آسان به اجرای آنها با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای، امکان برخورد با متغیرهای مخدوش‌کننده در مرحله تجزیه و تحلیل بیش از پیش فراهم است و تمایل پژوهشگران برای کنترل متغیرهای مخدوش‌کننده در مرحله تجزیه و تحلیل بسیار افزایش یافته است. روش‌های آماری برای برخورد با اثر متغیر مخدوش‌کننده شامل دو دسته بزرگ تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی‌شده<sup>(۳)</sup> و روش‌های مدل‌سازی آماری<sup>(۴)</sup> است. البته پرداختن به هر یک از این روش‌ها از حوصلۀ این فصل خارج است و تنها به معرفی اجمالی آنها می‌پردازیم.

۱- تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی‌شده: در این روش که به آن تطبیق‌دادن<sup>(۵)</sup> نیز می‌گویند، رابطه میان متغیرهای مواجهه و پی‌آمد مورد نظر به صورت لایه‌بندی‌شده در طبقه‌های<sup>(۶)</sup> مختلف متغیر مخدوش‌کننده، به‌طور جداگانه محاسبه می‌شود، و در نهایت میانگین رابطه مشاهده‌شده در طبقه‌های مختلف، با توجه به وزن هر طبقه از لحاظ تعداد نمونه موجود در آن، محاسبه می‌شود. همان‌گونه که در شکل ۲ ملاحظه می‌کنید، رابطه بین بروز سکتۀ قلبی و مصرف قهوه در دو لایۀ افراد

1. individual matching

2. random allocation

3. Stratified analysis

4. statistical modeling

5. adjustment

6. strata

سیگاری و غیرسیگاری به طور جداگانه بررسی شده است و با محاسبه نسبت برتری (OR) در هر لایه، میزان این رابطه تعیین می شود. سپس میانگین نسبت های برتری با توجه به تعداد نمونه هر طبقه محاسبه می شود. در این مثال، میانگین وزنی دو نسبت شانس در دو لایه محاسبه شده و به عنوان شاخصی از رابطه بین متغیر مواجهه و پی آمده، بعد از حذف اثر متغیر مخدوش کننده، در نظر گرفته می شود. بنابراین، اساس این روش بر محاسبه میزان رابطه دو متغیر در لایه های متغیر سوم، و سپس محاسبه میانگین وزنی آنها است. با این روش رابطه دو متغیر مواجهه و پی آمده، مستقل از اثرات متغیر سوم، به دست می آید.

۲- مدل سازی: روش تجزیه و تحلیل لایه بندی شده نیز دارای محدودیت هایی است، زیرا با افزایش تعداد متغیرهای مخدوش کننده و تعداد طبقه های متغیرهای مخدوش کننده، اندازه کلی نمونه در این طبقه ها شکسته شده و به دلیل تعداد محدود نمونه در هر طبقه توان کمی برای کشف روابط وجود خواهد داشت. به همین دلیل، برای مشخص کردن رابطه بین دو متغیر پس از حذف اثرات یک یا چند متغیر دیگر از روش های مدل سازی رگرسیون<sup>(۱)</sup> استفاده می شود. بحث درباره جزئیات این روش ها خارج از محدوده اهداف این کتاب است.

## جمع بندی

- ۱- با توجه به اهمیت مطالعه های تحلیلی که به بررسی روابط علیتی می پردازد، شناخت اصول تعیین روابط علیتی در پژوهش های اپیدمیولوژیک از اهمیت زیادی برخوردار است.
- ۲- برای اثبات رابطه علیتی، ابتدا باید به وجود رابطه و تصادفی نبودن آن پی برد. مشاهده روابط علیتی و پایدار بودن مشاهده رابطه در مطالعه های متعدد دلیل بر وجود رابطه است. البته هر رابطه ای علیتی نیست و برای اثبات علیتی بودن یک رابطه باید براساس دیگر معیارهای ارائه شده توسط هیل شامل ترتیب زمانی، هم سویی بودن تغییرات علت و معلول، شواهد زیست شناختی، برگشت پذیر بودن رابطه، همسان سازی، و اختصاصی بودن رابطه عمل نمود.
- ۳- خطاهایی که در پژوهش های اپیدمیولوژیک با آن سروکار داریم شامل خطای تصادفی و سیستمی، و خطای منظم یا سوگرایی است.
- ۴- خطای تصادفی می تواند ناشی از خطای انسانی، ابزار، و تغییر پذیری موضوع مطالعه باشد.
- ۵- پایایی، مفهوم و شاخصی است که میزان دخالت خطای تصادفی را در اندازه گیری ها یا کل کار پژوهشی بیان می کند و با کاهش میزان خطای تصادفی، ثبات یا پایایی نتایج در تکرار مشاهده ها یا اندازه گیری ها افزایش می یابد.
- ۶- خطای منظم به خطایی گفته می شود که ایجاد نتیجه گیری های غلط می کند و ناشی از تکرار الگوی خاصی از خطا در مشاهده ها است. خطای منظم شامل سه نوع سوگرایی انتخاب، سوگرایی اطلاعات، و سوگرایی مخدوش شدگی است.
- ۷- در سوگرایی انتخاب، شانس انتخاب افراد به عنوان نمونه مطالعه در تمامی افراد جامعه یکسان



نیست.

- ۸- سوگرایی اطلاعات، ناشی از عدم دقت کافی روش‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری است و دارای دو نوع افتراقی و غیرافتراقی است.
- ۹- متغیر مخدوش‌کننده، متغیری است که رابطه متغیر مواجهه و پی‌آمد را به غلط نشان می‌دهد یا پنهان می‌کند.
- ۱۰- روایی به درستی نتایج مطالعه یا اندازه‌گیری‌های متغیر اشاره می‌کند و شامل دو نوع درونی و برونی است. روایی درونی به درستی نتایج در محدوده جامعه مورد مطالعه اشاره می‌کند و روایی برونی به تعمیم‌پذیری نتایج مطالعه به جوامعی غیر از جامعه مورد مطالعه مربوط است.
- ۱۱- هنگامی که اثر توأم دو متغیر بر یک بیماری یا پی‌آمد، با میزان مورد انتظار براساس اثر هر کدام از آنها به تنهایی تفاوت کند، به اصطلاح می‌گوییم که دو متغیر برهم‌کنش دارند.
- ۱۲- روش‌شناسی پژوهش و آمار تحلیلی، در برخورد با خطاهای تصادفی و منظم در مرحله طراحی، و تجزیه و تحلیل ما را یاری می‌رسانند. در مرحله طراحی، استانداردسازی روش‌های اندازه‌گیری به کمک می‌کند تا خطای تصادفی ناشی از انسان و ابزار را کم کنیم. هم‌چنین، انواع مطالعه‌ها از نظر قدرت مقابله با خطاهای منظم با یکدیگر متفاوت هستند. در مرحله تجزیه و تحلیل نیز، آمار تحلیلی برای برخورد با خطاها و محاسبه آنها روش‌های گوناگونی را ارائه می‌دهد.

### پرسش‌های پایانی

- ۱- در یک مطالعه مورد-شاهدی بزرگ از موارد مبتلا به سرطان لوزالمعده، ۱۷٪ از بیماران هنگام تشخیص دچار دیابت هستند؛ در حالی که در گروه شاهد که از نظر سن، جنس، نژاد و چند متغیر دیگر به هم شبیه هستند تنها ۴٪ دچار دیابت هستند. پژوهشگران نتیجه گرفته‌اند که دیابت در بروز سرطان لوزالمعده نقشی به‌عده دارد. آیا این نتیجه‌گیری درست است؟
- ۲- روش‌های برخورد با متغیر مخدوش‌کننده را نام ببرید.
- ۳- در یک مطالعه هم‌گروهی، افرادی که واکسن هیپاتیت B تزریق کرده‌اند ۱/۶ برابر بیشتر دچار سرطان کبد شده‌اند. چه خطاهایی می‌تواند ما را به این نتیجه ناهم‌آهنگ با شواهد زیست‌شناختی برساند؟
- ۴- پزشکی متوجه شده است که از ۲۴ کودکی که در یک ماه گذشته به دلیل اسهال به مرکز بهداشتی روستایی محل کار وی آورده شده‌اند، ۱۷ مورد پسر هستند. وی نتیجه‌گیری می‌کند که در روستای محل کارش پسرها بیشتر از دخترها دچار اسهال می‌شوند. در نتیجه‌گیری او چه خطاهایی ممکن است رخ داده باشد؟

### پاسخ پرسش‌های پایانی

پاسخ پرسش ۱- در این جا باید به اصل تقدم زمانی برای برقراری رابطه علیتی توجه کرد. ممکن است

افراد به دلیل سرطان لوزالمعده دچار دیابت شده باشند.

پاسخ پرسش ۲- به متن کتاب مراجعه شود.

پاسخ پرسش ۳- ابتدا ممکن است این رابطه تصادفی باشد و باید، با بیان حدود اطمینان برای خطر نسبی مشاهده شده، از تصادفی نبودن آن اطمینان پیدا کرد. خطای دیگر می تواند سوگرایی اطلاعات باشد به گونه ای که در افرادی که واکسن زده اند، پی آمد دقیق تر سنجیده شده باشد. در نهایت سوگرایی مخدوش شدگی ممکن است رخ داده باشد، به طوری که در افراد واکسن زده دیگر عوامل خطر شایع تر باشد.

پاسخ پرسش ۴- ابتدا باید از تصادفی نبودن اختلاف مشاهده شده مطمئن شد. در مرحله بعدی ممکن است سوگرایی انتخاب باعث مراجعه بیشتر بیماران پسر شده باشد و در مرحله بعدی باید وجود عوامل مخدوش کننده را در نظر گرفت.

### منابع

۱. فتوحی ا، کمانگرف، مجد ا، میرعمادی ا. مبانی پژوهش در علوم پزشکی. انتشارات پزشکی، ۱۳۷۶.
۲. مجدزاده ر، هلاکویی ک، محمدک و همکاران. اثربخشی واکسن ب‌ت‌ژ در پیشگیری از سل ریوی بالغین استان تهران ۱۳۷۷-۷۸. مجله حکیم، ۱۳۷۹، دوره ۳، شماره ۱، ص ۷۵.
3. Gordis L. *Epidemiology*. W.B. Saunders, 2000.
4. Greenberg RS et al. *Medical Epidemiology*. Lange Medical Books/Mc GrawHill, 2001.
5. Kahn HA, Sampos CT *Statistical Methods in Epidemiology*. Oxford University Press, 1989.
6. Mausner JS, Kramer S. *Epidemiology: An Introductory Text*. W. B. Saunders, 1985.
7. Szklo M, Javier Nieto F. *Epidemiology: Beyond the Basics*. Aspen publishers, Maryland, 2000.
8. Wingo PA, Higgins JE, Rubin GL. *An Epidemiologic Approach to Reproductive Health*. CDC, 1991.

### منابع برای مطالعه بیشتر

1. Szklo M, Javeir Nieto F. *Epidemiology: Beyond the Basics*, Aspen publishers, Maryland, 2000.

این کتاب انواع خطاها، و به ویژه نحوه برخورد با آنها را با زبانی روان و به صورت نسبتاً پیشرفته تشریح می کند.

2. Gordis L. *Epidemiology*, W.B. Saunders, 2000.

این کتاب به صورت مقدماتی به مفاهیمی مانند خطای منظم، برهم‌کنش و نحوه برخورد با آن می‌پردازد.

3. Kahn HA, Sampos CT. *Statistical Methods in Epidemiology*. Oxford University Press, 1989.

برای مطالعه پیش‌رفته‌تر درباره روش‌های برخورد با خطاهای منظم و به ویژه روش‌های تطبیق کتاب مناسبی است.

# فصل ۴- مسأله‌یابی در برنامه‌های جاری تندرستی

دکتر فرید ابوالحسنی

استادیار بیماری‌های داخلی

مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تهران

---

## فهرست

---

۵۵	هدف‌های یادگیری.....
۵۵	مثال کشوری.....
۵۷	مقدمه.....
۵۸	مفهوم تندرستی.....
۶۱	برنامه تندرستی.....
۶۱	برنامه‌های سطح سوم (درمان و توانبخشی).....
۶۲	برنامه‌های سطح دوم (غربال‌گری).....
۶۲	برنامه‌های سطح اول (پیش‌گیری ابتدایی و اولیه).....
۶۳	به‌کارگیری مدل‌ها در مدیریت برنامه‌های تندرستی.....
۷۲	مدل تأمین پوشش برنامه‌های تندرستی.....



## مسأله‌یابی در برنامه‌های جاری تندرستی

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
۱. برداشت خود را از مفهوم تندرستی بیان کند.
  ۲. برنامه تندرستی را تعریف کند و انواع آن را، با توجه به مفهوم تندرستی و طیف آن، توشیح دهد.
  ۳. نوع هر یک از برنامه‌های جاری تندرستی را در نظام ارائه خدمات ایران مشخص کند.
  ۴. برداشت خود را از مفهوم مدل بیان کند و چند نمونه از مدل‌هایی را که می‌توان از آنها برای درک بهتر برنامه‌های تندرستی استفاده کرد ذکر کند.
  ۵. مدل زنجیره‌ای در برنامه‌های تندرستی را توضیح دهد و آن را نقد کند.
  ۶. مدل تأمین پوشش برنامه‌های تندرستی را توضیح دهد و آن را نقد کند.
  ۷. چرخه زندگی برنامه‌های تندرستی ارائه شده در این فصل را نقد کند و مفهوم هر یک از عناصر آن را بیان کند.
  ۸. برای پایش و ارزشیابی برنامه‌های جاری تندرستی در نظام ارائه خدمات ایران شاخص‌های مناسبی تعریف کنید و روش مناسب گردآوری داده برای محاسبه هر یک را مشخص کند.
  ۹. شیوه به کارگیری شاخص‌های تعریف شده را برای ارزیابی عملکرد برنامه جاری تندرستی در سطح کشور تهیه کند.
  ۱۰. طرحی برای ارزیابی عملکرد یک برنامه جاری تندرستی در سطح کشور تهیه کند.
  ۱۱. با داشتن توانایی‌های بالا، در برخورد با یک برنامه جاری تندرستی نقطه مناسب را برای آغاز کار به منظور ارتقای آن بیابد و برنامه‌ای برای ارتقای مستمر آن پیش‌نهاد کند.

### مثال کشوری

#### عملکرد برنامه تنظیم خانواده در مناطق روستایی کشورمان چگونه است؟

خدمات تنظیم خانواده از آغاز استقرار شبکه بهداشتی به عنوان یک خدمت راه‌بردی در بستر خدمات بهداشتی اولیه کشور منظور شده است و هر سال حجمی قابل توجه از منابع صرف تأمین و توزیع رایگان وسایل پیشگیری از بارداری در سطح کشور می‌شود. اطلاعات مربوط به پوشش خدمات تنظیم، به عنوان یک شاخص کلیدی ارزیابی می‌شود. در جدول تفکیک سنی و جنسی جمعیت در زیج حیاتی (که یقیناً با آن آشنا هستید) گروه دربرگیرنده گروه هدف خدمات تنظیم خانواده (زنان ۱۰ تا ۴۹ ساله همسر دار) مشخص شده است، و در یکی از جدول‌های زیج پوشش فصلی خدمات تنظیم خانواده نمایش داده می‌شود. با توجه به ثبت کلیه موارد تولد و مرگ در زیج،

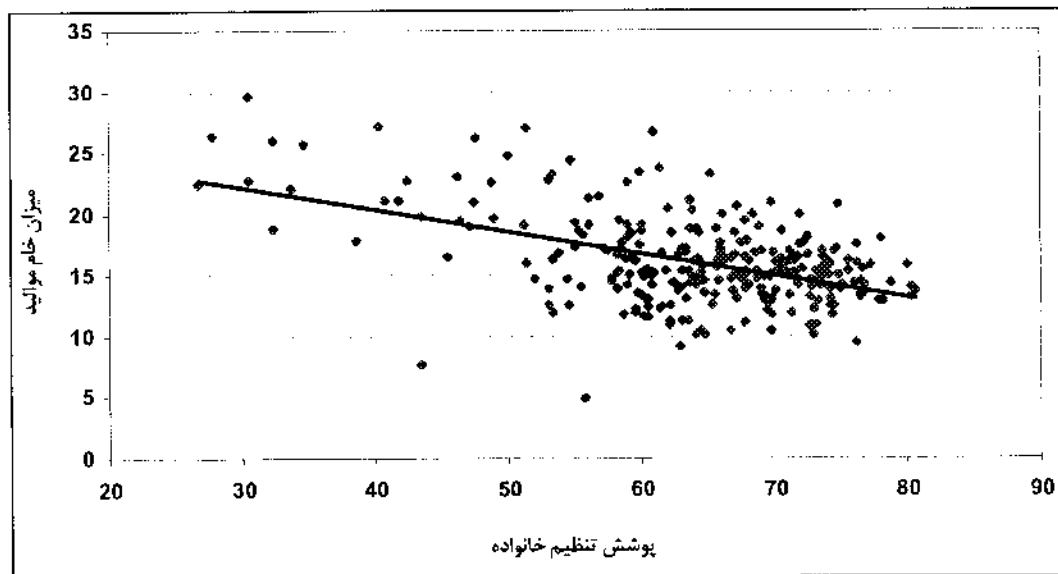
به کمک آن می‌توان شاخص‌های گسترده‌ای برای جاری کردن و کنترل مستمر برنامه تنظیم خانواده در کشور فراهم شده است. مهم‌ترین پرسشی که باید برای مدیران کشوری برنامه مطرح باشد، آن است که آیا از منابع صرف‌شده برای اجرای برنامه تنظیم خانواده در سطح کشور به بهترین نحو استفاده می‌شود یا نه. به بیان دیگر، آیا با به کارگیری این منبع به بالاترین پوشش ممکن برای خدمات تنظیم خانواده دست یافته‌ایم و در جمعیت زیر پوشش توانسته‌ایم از وقوع بارداری‌های ناخواسته و مغایر با تندرستی مارد و کودک جلوگیری کنیم. برای سیاست‌گذاران نیز باید این سؤال مطرح باشد که آیا منابع به کارگرفته‌شده برای برنامه تنظیم خانواده را می‌توان صرف ارائه خدماتی کرده که نتایجی با ارزش‌تر برای جامعه به دنبال داشته باشند.

به منظور یافتن راهی که در گام نخست پاسخ برخی از این پرسش‌ها را برای ما روشن سازد به سراغ اطلاعات موجود رفتیم. همان‌گونه که ذکر شد زنجیر حیاتی هم دربرگیرنده اطلاعات جمعیتی است و هم اطلاعات مربوط به پوشش خدمات تنظیم خانواده را در اختیار ما قرار می‌دهد. با توجه به آن که جامعه روستایی کشور تقریباً خدمات تنظیم خانواده خود را تنها از شبکه دریافت می‌کند، پوشش ذکرشده در زنجیر را می‌توان برابر با پوشش تنظیم خانواده در جامعه روستایی زیر پوشش شبکه در نظر گرفت. از آن‌جا که انتظار می‌رود با افزایش پوشش تنظیم خانواده میزان مولید خام (که آن هم به کمک زنجیر قابل محاسبه است) کاهش یابد، شاید بتوان با مقایسه میزان مولید خام در برابر پوشش تنظیم خانواده در نقاط مختلف کشور به تصویری از عملکرد برنامه در سطح کشور و ایده‌هایی برای ارتقای آن دست یافت. بدین منظور، اطلاعات مربوط به پوشش تنظیم خانواده و میزان مولید خام را با استفاده از اطلاعات زنجیر برای کلیه شهرستان‌های کشور محاسبه و به کمک آن نمودار زیر را رسم کردیم (هر یک از نقاط نمودار مربوط به یکی از شهرستان‌های کشور است). همان‌گونه که انتظار می‌رفت نمودار به وضوح نشان می‌دهد که با افزایش پوشش تنظیم خانواده میزان مولید کاهش می‌یابد. به نظر شما، آیا به کمک این نمودار می‌توان راهی برای یافتن پاسخ پرسش‌هایی که باید برای مدیر کشوری مطرح باشد، در اختیار داد؟

- ۱- این نمودار چه پرسش‌ها و ابهام‌هایی را در ذهن شما ایجاد می‌کند؟ برای یافتن پاسخ پرسش‌ها و رفع ابهام‌ها چه راهی را پیش‌نهاد می‌کنید؟
- ۲- این نمودار چه حقایقی را درباره برنامه تنظیم خانواده در سطح کشور برای شما مطرح می‌کند؟
- ۳- به کمک داده‌هایی که برای رسم این نمودار به کار رفته است چه تحلیل‌های دیگری می‌توان انجام داد تا پیام‌های نمودار را روشن‌تر و کامل‌تر کرد؟
- ۴- برای آن که بتوان با استفاده از نمودار به تصویری روشن‌تر از عملکرد برنامه تنظیم خانواده در مناطق روستایی کشور دست یافت، به چه داده‌ها و اطلاعات دیگر نیازمندید؟ چگونه از مجموعه این اطلاعات برای تحلیل عملکرد برنامه استفاده می‌کنید؟
- ۵- با توجه به تلاشی که کردید آیا می‌توانید طرحی را برای ارزیابی برنامه تنظیم خانواده در سطح یک شهرستان، یک استان یا کل کشور تهیه کنید؟

امیدواریم که مباحث این فصل بتواند شما را در یافتن پاسخ مناسب برای این پرسش‌ها یاری

دهد.



نمودار ۱- ارتباط میان میزان خام موالید و پوشش تنظیم خانواده در مناطق روستایی کشور در سال ۱۳۷۹

### مقدمه

بخشی قابل توجه از فعالیت‌های ستاد وزارت بهداشت صرف طراحی خدمات جدید و وارد کردن آن به نظام ارائه خدمات می‌شود. بسیاری از نظارت‌ها در شبکه بهداشتی-درمانی کشور تنها به منظور کسب اطمینان از کیفیت خدمات انجام می‌شود. غالب فرم‌های آماری اطلاعات مرتبط به خدمات بهداشتی-درمانی را از سطوح محیطی به سطوح مرکزی منتقل می‌کنند. غالب شاخص‌هایی که در حال حاضر از سوی وزارت بهداشت به صورت دوره‌ای اندازه‌گیری و اعلام می‌شود به خدمات ارائه شده در شبکه نسبت داده می‌شود. بخش اعظم مطالبات مردم از وزارت بهداشت مربوط به خدمات بهداشتی-درمانی است؛ و سرانجام آن که حجمی عظیم از منابع ملی صرف خدمات بهداشتی-درمانی می‌شود. وظیفه سنگین صیانت از منابع ملی ایجاب می‌کند که این منابع به گونه‌ای به کار گرفته شود که بیشترین ارزش افزوده را ایجاد کنند. بدین منظور، ورود یک خدمت به نظام ارائه خدمات باید از مراحل اولویت‌بندی درست، طراحی درست، و اجرای درست عبور کنند. اولویت‌بندی درست یعنی یافتن مشکلاتی که بیشترین بار را بر جامعه تحمیل می‌کنند. مقصود از طراحی درست یافتن و اجرایی کردن مداخله‌هایی است که، با توجه به منابعی که به خود اختصاص می‌دهند، بیشترین ارزش افزوده را ایجاد می‌کنند. سرانجام، مفهوم اجرای درست آن است که اولاً منطبق بر طراحی باشد و ثانیاً از طریق تحلیل خدمات در عمل، کاستی‌های طراحی را شناسایی و زمینه ارتقای مستمر آنها را فراهم کند.

تمرکز این فصل از سه رکن اولویت‌بندی، طراحی و اجرا بر رکن آخر، یعنی اجرا، است. مقصود از برنامه‌های تندرستی در عنوان این فصل، همان خدمات تندرستی است که به منظور قرارگرفتن در یک بستر بهبود مستمر باید برنامه‌ای به آنها نگاه شود. در این فصل سعی شده است با ارائه مفاهیم پایه درباره تندرستی و برنامه‌های تندرستی، روش‌ها و ابزارهای لازم برای تحلیل یک برنامه جاری و قراردادن آن در مسیر بهبود مستمر، در اختیار خواننده قرار داده شود. در این فصل تلاش می‌شود تا به



خواننده نشان داده شود که به کمک یک رویکرد نظام‌مند (سیستماتیک) به برنامه‌های جاری تندرستی می‌توان به پرسش‌های فراوانی دست یافت که یافتن آنها نیازمند انجام طیف گسترده‌ای از مطالعات اپیدمیولوژیک است. مطالعاتی که به دلیل خاستگاه‌شان بر خلاف بسیاری از مطالعات موجود، نتایج کاربردی به دنبال خواهند داشت.

### مفهوم تندرستی

نظام تندرستی، مانند هر نظام اجتماعی، برای پاسخ‌گفتن به نیاز اجتماعی به وجود آمده است. توقعات برخاسته از این نیاز محرک اصلی برای شکل‌گیری نظامی است که مأموریت اصلی آن برآوردن آن نیاز در قالب توقعات جامعه است. بنابراین، مستقیم‌ترین راه برای شناخت مأموریت هر نظام اجتماعی، تحلیل توقعات و انتظارات مردم از آن است. نظام‌های تندرستی برای پاسخ‌دادن به نیاز مردم به تندرستی به وجود آمده‌اند و مستقیم‌ترین راه برای شناسایی دقیق این نیاز تحلیل توقعات مردم از نظام تندرستی است. تحلیل توقعات به معنای ارائه الگویی درباره‌ی نیاز به تندرستی است که قادر به توجیه و تحلیل همه‌ی توقعات مردم، که در رفتار و گفتار آنان بروز می‌کند، باشد. فراوان‌ترین رفتار مردم در برابر نظام تندرستی مراجعه برای حل یک مشکل تندرستی است. بنابراین، اولین گام برای تحلیل توقعات مردم، تعیین مشکل‌هایی است که آنان را ناگزیر به مراجعه کرده است. همه‌ی مشکلات تندرستی را که منجر به مراجعه مردم به واحدهای ارائه خدمت می‌شوند می‌توان در گروه‌های زیر دسته‌بندی کرد:

– احساس ناتوانی و ترس از تداوم و/یا تشدید آن؛

– ترس از وقوع ناتوانی؛

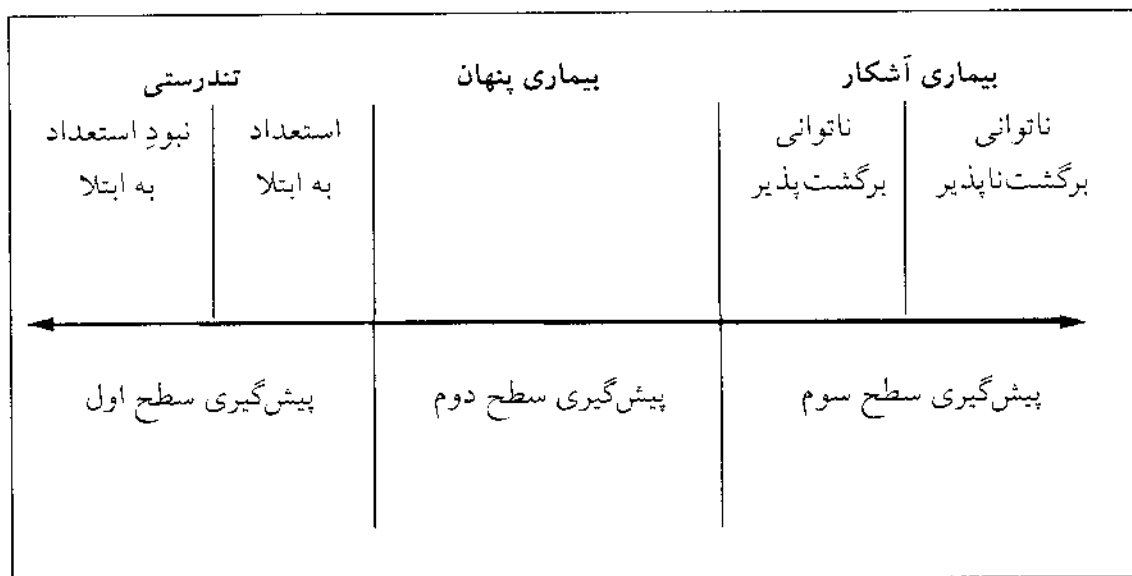
– ترس از مرگ.

هر چه فرد احساس ناتوانی شدیدتری داشته باشد و از برگشت‌ناپذیری آن بیمناک‌تر باشد، وقوع ناتوانی را نزدیک‌تر و شدت آن را بیشتر ببیند، و/یا مرگ را قریب‌الوقوع‌تر احساس کند، با فوریت بیشتری برای دریافت خدمت مراجعه می‌کند؛ و هر چه احتمال مرگ و ناتوانی را کم‌تر ببیند و آنها را دورتر احساس کند، انگیزه او برای دریافت خدمات کم‌تر خواهد بود. ناتوانی امری نسبی است و در مقایسه با وضعیتی که فرد در آن احساس توانایی جسمی و روانی بیشتری می‌کند معنا می‌یابد. مرجع مقایسه می‌تواند خود فرد یا دیگران باشد. بنابراین، از دید مردم احساس توانایی در حال حاضر تنها یک روی سکه تندرستی است و روی دیگر آن تمایل به زندگی همراه با توانایی در آینده است؛ زیرا مردم با وجود احساس توانایی در حال حاضر، به سبب بیم از آینده و به منظور کاستن از احتمال ناتوانی و مرگ در آینده، به نظام ارائه خدمات تندرستی مراجعه می‌کنند. برای درک اهمیت جنبه دوم تندرستی، باید به این نکته توجه داشت که اگر احساس ناتوانی در هر مقطع زمانی همراه با کاهش امید زندگی همراه با توانایی نباشد، آسان‌تر تحمل می‌شود و در هنگام داوری درباره تندرستی فرد نکته‌ای منفی تلقی نخواهد شد. این ناتوانی یک انحراف موقت از مسیر حرکت عادی زندگی است که تأثیر تعیین‌کننده بر فرایند زندگی فرد در این جهان ندارد. مفاهیم ظاهر تندرستی (درجه توانایی فرد در حال حاضر) و امید زندگی همراه با تندرستی را می‌توان به کمک نمودارهای شکل ۱

بهتر تبیین کرد. بخش الف این شکل ظاهر تندرستی دو نفر را با یکدیگر، در حال حاضر، مقایسه می‌کند. فرد الف، جوان ۲۲ ساله به شدت تباداری است که از سردرد رنج می‌برد و به دلیل درد منتشر بدن قادر به ترک بستر نیست. فرد ب، مرد ۳۸ ساله‌ای است که در حال حاضر شکایت خاصی ندارد و به راحتی از عهده وظایف و مسئولیت‌های خود در محیط کار برمی‌آید. فرد الف در حال حاضر به آنفلوآنزا مبتلا است و در زندگی روزمره خود از تغذیه و فعالیت جسمانی مناسب برخوردار است و اعتیاد به سیگار ندارد. فرد ب روزی یک پاکت سیگار می‌کشد و حدود ۲۰ کیلوگرم اضافه‌وزن دارد. بخش‌های ب و ج شکل ۱، سلامت این دو نفر را در طول عمر نشان می‌دهند. این شکل نشان‌دهنده آن است که فرد الف، با وجود ظاهر تندرستی نامناسب‌تر در حال حاضر، از امید زندگی همراه با تندرستی بیشتری برخوردار است. همان‌گونه که این مثال نشان می‌دهد، با توجه به دانش روز، می‌توان شواهدی را در وضعیت کنونی افراد جست‌وجو کرد که به کمک آنها بتوان درباره امید زندگی همراه با تندرستی آنان داوری کرد. فرد ب، با وجود ظاهر تندرستی بهتر در حال حاضر، به دلیل تغذیه نامناسب و فعالیت جسمانی کم (که منجر به اضافه‌وزن او شده است) و مصرف سیگار، مستعد ابتلا به بیماری‌های عروق کرونری است و در سن ۵۳ سالگی دچار انفارکتوس وسیع می‌گردد شده است.

از احساس ناتوانی فرد در حال حاضر (روی اول سکه تندرستی)، به منظور تمیز آن از امید زندگی همراه با توانایی (روی دوم سکه تندرستی)، به ناخوشی<sup>(۱)</sup> تعبیر می‌کنیم. در مقابل ناخوشی، سرحالی<sup>(۲)</sup> قرار دارد که حکایت از احساس توانایی در فرد دارد. برای تبدیل ناخوشی به سرحالی، حفظ سرحالی موجود، یا جلوگیری از وقوع ناخوشی در آینده باید بتوان آن را به یک بیماری نسبت داد. در مقایسه با ناخوشی که در اصل احساسی فردی است، بیماری فرایندی عینی و قابل‌ردیابی است که می‌توان آغاز، سیر، و سرانجام آن را مشخص کرد. بیماری با شروع تأثیر عوامل سبب‌ساز آن بیماری بر بدن آغاز می‌شود و، پس از عبور از مرحله نهفتگی، به صورت بروز ناتوانی‌های مختلف در فرد بیمار آشکار می‌شود. عوامل سبب‌ساز را می‌توان به عوامل ژنتیک، رفتاری، و محیطی تقسیم کرد. عوامل محیطی را می‌توان به عوامل فیزیکی، شیمیایی و زیست‌شناختی دسته‌بندی کرد. این عوامل فرایند بیماری را در بدن آغاز می‌کنند. تا زمانی که آثار آسیب‌شناختی این عوامل منجر به تغییرات غیرقابل‌جبران در کارکرد اندام‌ها نشده است، بیماری با وجود حضور، در مرحله نهفتگی قرار دارد. مرحله نهفتگی در بیماری‌های مختلف از چند ثانیه تا چند دهه متفاوت است. بروز ناتوانی به معنای پایان دوره نهفتگی و آغاز مرحله آشکار بیماری است. ناتوانی‌های به‌وجودآمده ممکن است موقت و برگشت‌پذیر، یا برگشت‌ناپذیر باشند و در مواردی نیز به مرگ بینجامند.

افراد جامعه، در برابر عوامل بیماری‌زا به یک اندازه، آسیب‌پذیر نیستند. برخی ممکن است مستعد ابتلا به یک بیماری نباشند. برای مثال، فردی که در معرض دود سیگار قرار ندارد، در برابر ابتلا به سرطان سلول‌های شاخی حنجره مصونیت دارد. استعداد به ابتلا همیشه به معنای ابتلا به بیماری نیست، بلکه حکایت از مصون‌نبودن فرد در برابر بیماری دارد. مرحله‌های مختلف شکل‌گیری یک بیماری در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- مرحله‌های شکل‌گیری بیماری

با توجه به شکل ۱، ناخوشی به دلیل واردشدن یک بیماری به مرحله آشکار خود بروز می‌کند.

۱. ناخوشی مترادف لغت illness به کار رفته است. ۲. سرحالی مترادف لغت well-being به کار رفته است.

ظاهر تندرستی نتیجه‌ی قرارداداشتن یا قرارنداشتن فرد در مرحله‌ی آشکار بیماری‌های گوناگون است. امید تندرستی حاصل جایگاه فرد در طیف بیماری‌های گوناگون است. به همان اندازه که جایگاه فرد در طیف بیماری‌های گوناگون به پایان چپ طیف نزدیک‌تر باشد، امید تندرستی او بیشتر است، و با حرکت به سوی راست طیف، حتی اگر تغییر محسوسی در ظاهر تندرستی ایجاد نشود، از امید به تندرستی کاسته می‌شود. به منظور ازمیان‌بردن ناخوشی یا جلوگیری از بروز آن باید یا بیماری به وجودآورنده‌ی آن را درمان کرد یا تا حد ممکن از بروز و پیش‌رفت این بیماری جلوگیری کرد. با اقدام موفق در هر یک از سطوح پیش‌گیری، منحنی تندرستی فرد در طول زندگی (بخش ب و پ شکل ۱) به سوی بالا جایه‌جا می‌شود و سطح زیر آن افزایش می‌یابد. افزایش سطح زیر منحنی برای هر فرد نشان‌دهنده‌ی ارتقای تندرستی اوست. ارتقای تندرستی به معنای ظاهر تندرستی بهتر و امید تندرستی بیشتر، هر دو، است. بنابراین، نظام تندرستی برای انجام مأموریت خود باید در یکی از سطوح نمایش داده‌شده در شکل ۱ با بیماری‌های مختلف مقابله کند.

### برنامه تندرستی

برنامه تندرستی مجموعه‌ای از خدمات و فعالیت‌های مرتبط با یکدیگر است که به منظور مقابله با یک یا چند مشکل تندرستی طراحی و اجرا می‌شود. با مرور برنامه‌های جاری در نظام تندرستی سه گروه اصلی در این برنامه‌ها بازشناخته می‌شوند. این سه گروه با سه سطح پیش‌گیری از بیماری‌ها منطبق است و چون از نظر گروه هدف، طراحی و اجرا با یکدیگر تفاوت‌های اساسی دارند، شناسایی و تمیز آنها از یکدیگر، در مقدمه‌ی بحث مدیریت برنامه‌ها، اهمیت فراوان دارد.

#### برنامه‌های سطح سوم (درمان و توان‌بخشی)

گروه هدف این برنامه‌ها افراد بیمار یا افراد دچار ناتوانی (ناخوش) هستند. هدف از این برنامه‌ها بازگرداندن توانایی (در مورد ناتوانی‌های برگشت‌پذیر) یا افزایش قدرت سازگاری فرد معلول با شرایط جدید (در مورد ناتوانی‌های برگشت‌ناپذیر) است. فرد مبتلا، به دلیل احساس ناتوانی، خواستار دریافت خدمات تندرستی است و بنابراین اگر دسترسی او به خدماتی که از نظر کیفیت و قیمت برای او قابل قبول است تأمین شود، از آنها بهره‌مند خواهد شد.

برنامه‌های درمانی، از طریق تشخیص بیماری به وجودآورنده‌ی ناتوانی و درمان آن، به دنبال بازگرداندن و ازمیان‌بردن شکایت برخاسته از احساس ناتوانی هستند و می‌توان آنها را به صورت مجموعه‌ی فعالیت‌هایی که به منظور رسیدگی به یک یا چند شکایت خاص طراحی شده‌اند نیز تعریف کرد. همه‌ی فعالیت‌های تشخیصی، درمان و توان‌بخشی را می‌توان در قالب برنامه‌های سطح سوم دسته‌بندی کرد. مشکل اصلی در بیشتر برنامه‌های سطح

سوم، نبود معیارهای مدون بر پایه شواهد علمی در سطح کشور است. بنابراین، در شیوه اقدام به آنها، تفاوت قابل توجهی در میان دست‌اندرکاران این برنامه‌ها دیده می‌شود.

نظام‌های تندرستی از نظر نوع شکایاتی که باید برای آنها برنامه سطح سوم طراحی شود، غیرگزینشی عمل می‌کنند؛ یعنی برای تمام شکایات‌ها باید برنامه‌ای وجود داشته باشد، اما، نوع فعالیت‌های تشخیصی-درمانی تشکیل‌دهنده برنامه به منابع موجود و هزینه-تأثیر<sup>(۱)</sup> فعالیت‌ها وابسته است.

### برنامه‌های سطح دوم (غربالگری)

بیماری‌های دارای اولویت را می‌توان به دو گروه بیماری‌های با دوره نهفتگی کوتاه‌مدت و بیماری‌های با دوره نهفتگی درازمدت تقسیم کرد. گروه اول معمولاً در اثر عوامل زیست‌شناختی شناخته شده ایجاد می‌شود و، در بخش قابل توجهی از موارد، تشخیص و درمان به موقع آنها به شنای قطعی بیمار می‌انجامد. بیماری‌های گروه دوم معمولاً علت شناخته شده قطعی ندارند و رفتارهای نامناسب از عامل‌های خطر عمده آنها به‌شمار می‌آیند. در این بیماری‌ها معمولاً پس از پیدایش علائم بیماری و شکایت بیمار، عملاً شنای قطعی امکان‌پذیر نیست و هدف اقدام‌های درمانی به کاستن از شدت ناتوانی و جلوگیری از پیش‌رفت آن محدود می‌شود. با توجه به امکان‌ناپذیر بودن پیش‌گیری قطعی از این بیماری‌ها و وجود دوره نهفتگی درازمدت، تلاش برای شناسایی بیماران در دوره نهفتگی و جلوگیری از پیش‌رفت بیماری آنان به‌سوی ناتوانی، توجیه کافی دارد؛ به شرط آن‌که آزمون بیماریابی مناسب، و اقدام مؤثر و مورد توافق برای درمان بیماران شناسایی شده وجود داشته باشد.

گروه هدف در برنامه‌های غربالگری افراد به‌ظاهر سالم در معرض خطر هستند. از نمونه‌های برنامه‌های بیماریابی، در مجموعه برنامه‌های نظام تندرستی در ایران، می‌توان غربالگری سرطان دهانه رحم و تنبلی چشم را نام برد.

### برنامه‌های سطح اول (پیش‌گیری ابتدایی و اولیه)

پس از تعیین اولویت‌های جامعه باید آنها را با اولویت‌های سایر جوامع مقایسه کرد. این مقایسه از آن جهت دارای اهمیت است که ممکن است اولویت‌های امروزی سایر جوامع مشکلات آینده ما را تشکیل دهند. بررسی مقایسه‌ای روند تغییر بار بیماری‌ها در جامعه‌های مختلف قدرت پیش‌بینی آینده را به سیاست‌گذاران می‌دهد. مطالعه بار جهانی بیماری‌ها از طریق پیش‌بینی بار بیماری‌ها در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته در سال ۲۰۲۰ میلادی، امکان این مقایسه را فراهم آورده

است. بدین ترتیب، می‌توان با بیماری‌هایی به مقابله پرداخت که هنوز در یک جامعه خاص به مشکل اجتماعی تبدیل نشده‌اند. برنامه‌هایی که به قصد مبارزه با بیماری‌هایی که می‌توانند در آینده باری را بر جامعه تحمیل کنند طراحی می‌شوند، معمولاً تثبیت رفتارهای مناسب در جامعه و جلوگیری از پیدایش رفتارهای بیماری‌زا را تعقیب می‌کنند. در اصطلاح، به چنین مداخله‌ای پیش‌گیری ابتدایی<sup>(۱)</sup> گفته می‌شود. در مقایسه با پیش‌گیری ابتدایی، پیش‌گیری اولیه<sup>(۲)</sup> به مداخله‌ای گفته می‌شود که با هدف تغییر عوامل خطر و سبب‌شناختی بیماری‌های موجود و اولویت‌دار جامعه طراحی و اجرا می‌شود. برنامه‌های بهداشت محیط و گسترش ایمن‌سازی در سطح پیش‌گیری اولیه عمل می‌کنند. افراد سالم، گروه هدف برنامه‌های پیش‌گیری ابتدایی و اولیه را تشکیل می‌دهند.

### به کارگیری مدل‌ها در مدیریت برنامه‌های تندرستی

مدل هر پدیده، قالب یا چارچوبی است که به کمک آن ارتباط مفاهیم مختلف مرتبط با آن پدیده با یکدیگر توضیح داده می‌شود. با توجه به این تعریف، بیان کامل هر مدل مستلزم بیان روشن مفاهیم مرتبط با آن پدیده و ترسیم ارتباط میان آنها است. چنانچه بیان ارتباط کلیه مفاهیم مرتبط با پدیده به کمک یک مدل امکان‌پذیر نباشد، می‌توان برای توضیح کامل پدیده موردنظر از مدل‌های مختلف استفاده کرد. در اختیار داشتن مدل‌های روشن برای برنامه‌های تندرستی منجر به اعتلای کیفیت طراحی، اجرا، پایش، ارزشیابی و بهبود مستمر این برنامه‌ها می‌شود. به علاوه، به کمک این مدل‌ها، و ابزارها و روش‌های برخاسته از آنها می‌توان مهارت‌های پایه، چون طراحی برنامه و ارتقای نظام پایش و ارزشیابی، را به سطوح محیطی نظام تندرستی منتقل کرد و بدین وسیله، ضمن عینیت‌بخشیدن منطقی به اصل عدم تمرکز، زمینه لازم برای پایایی نظام را نیز فراهم آورد. با توجه به آنچه آمد، بحث مدیریت برنامه‌های تندرستی باید با ارائه مدل‌های مناسب همراه باشد. در ادامه، به توضیح مدل‌های گوناگونی که در مدیریت برنامه‌های تندرستی به کار می‌روند خواهیم پرداخت.

### مدل زنجیره‌ای در برنامه‌های تندرستی

#### نگرش سیستمی در نظام تندرستی

نگرش سیستمی، سازمان را همچون مجموعه‌ای از عناصر و اجزای متعامل (دارای ارتباط متقابل) می‌بیند که به دنبال تولید یک برون‌داد یا محصول نهایی است. از این محصول به هدف یا مأموریت سیستم (درمورد سازمان‌ها) نیز تعبیر می‌شود. این محصول نهایی ایجاد یک تغییر در محیط فعالیت سیستم است. به بیان دیگر، سیستم‌ها برای ایجاد تغییر در محیط خود به وجود آمده‌اند و اولین گام

1. primordial prevention

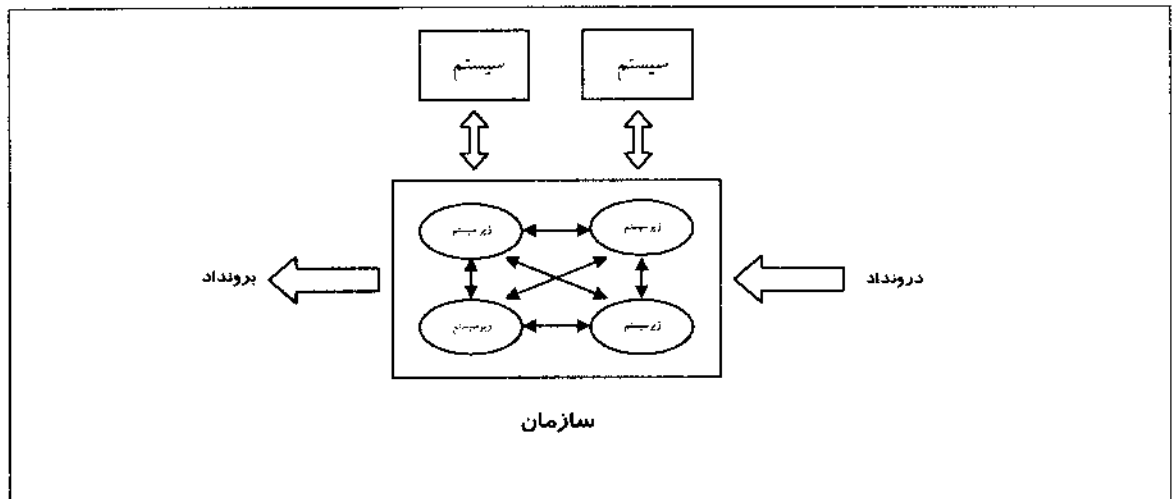
2. primary prevention

برای شناختن سیستم‌ها درک دقیق تغییری است که از فعالیت آنها انتظار می‌رود. تغییر بزرگی که در نتیجه فعالیت سیستم در محیط اطراف ایجاد می‌شود، نتیجه تغییرات کوچک‌تر و به هم پیوسته‌ای است که درون سیستم ایجاد می‌شود. به واسطه ارتباط متقابل کلیه اجزای سیستم، هر تغییر در هر یک از این اجزا به کل سیستم گسترده می‌شود و، در نهایت، محصول نهایی یا برون‌داد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (اصل هم‌بستگی). نتیجه اصل هم‌بستگی آن است که برون‌داد سیستم برآیند کلیه تغییراتی است که در درون آن رخ می‌دهد و هیچ تغییری را در سیستم نمی‌توان یافت که مستقیم یا غیرمستقیم بر محصول نهایی آن سیستم تأثیر نداشته باشد. هر تغییری در سیستم نتیجه یک فعالیت است. با بیانی دیگر، می‌توان برون‌داد سیستم را برآیند کلیه فعالیت‌های به عمل آمده در آن دانست. همان‌گونه که هر سیستمی از مجموعه‌ها یا سیستم‌های کوچک‌تر (زیرسیستم) تشکیل شده است، خود نیز جزیی از سیستم‌های بزرگ‌تر دربرگیرنده آن است و با سایر زیرسیستم‌های تشکیل‌دهنده این سیستم‌ها ارتباط متقابل دارد. تأثیرپذیری سیستم از محیط خارج بدان معنا است که تغییرات به وقوع پیوسته در سیستم‌های دیگر می‌توانند فعالیت‌های جاری در سیستم مورنظر را تحت تأثیر قرار دهند و از این راه منجر به تغییر برون‌داد کل سیستم شوند. شکل ۳ مفهوم‌های مرتبط با سازمان را، براساس نگرش سیستمی، نشان می‌دهد.

هدف از طرح این بحث توجه‌دادن خواننده به مجموعه واحد و درهم‌تنیده سازمان است که محصول آن نتیجه کلیه فعالیت‌هایی است که در آن انجام می‌گیرد و شناخت این فعالیت‌ها و درک ارتباط آنها با یکدیگر و درک ارتباط کلیه آنها با هدف یا مأموریت سازمان شرط‌های لازم برای قراردادن سازمان در مسیر بهبود مستمر است.

برای درک بهتر این مفاهیم، یک سازمان اجتماعی را که با آن آشنا هستید در نظر بگیرید و با توجه به پرسش‌های زیر درباره آن فکر کنید:

- ۱- این سازمان برای ایجاد چه تغییری در جامعه ایجاد شده است؟
- ۲- چه فعالیت‌هایی در این سازمان انجام می‌شود؟
- ۳- در نتیجه این فعالیت‌ها چه تغییراتی ایجاد می‌شود؟
- ۴- ارتباط این تغییرات با تغییر نهایی موردنظر از کارکرد سازمان در سطح جامعه چیست؟
- ۵- ارتباط این فعالیت‌ها با یکدیگر چگونه است؟
- ۶- اگر یکی از فعالیت‌ها و نتیجه حاصل از آن تغییر کنند، آیا می‌توانید تأثیر آن را بر محصول نهایی سازمان نشان دهید؟
- ۷- آیا می‌توانید فعالیتی را در سازمان شناسایی کنید که تأثیری بر محصول نهایی آن نداشته باشد؟



شکل ۳- نگرش سیستمی به سازمان

### نگرش فرایندی در نظام تندرستی

نظام ارائه خدمات تندرستی<sup>(۱)</sup> با ارائه خدمات به رسالت خود عمل می‌کند. با توجه به نگرش سیستمی، خدمات تندرستی محصول یا برآیند کلیه فعالیت‌های به هم پیوسته‌ای است که در درون سازمان‌های تندرستی در جریان است. کیفیت محصول نهایی وابسته به کیفیت این فعالیت‌ها است و، در نتیجه، ریشه مطلوب بودن یا نامطلوب بودن خدمات را باید در مطلوب یا نامطلوب بودن فعالیت‌های متنوع درون سازمان جست‌وجو کرد. این سخن بدان معنا است که به منظور ارتقای کیفیت خدمات باید بتوان بین آنها و فعالیت‌های متنوع درون سازمان ارتباطی روشن برقرار کرد تا امکان ردیابی مشکلات مشاهده شده در خدمات تا رسیدن به فعالیت‌های مسبب آنها وجود داشته باشد. نگرش فرایندی، و ابزارها و روش‌های برگرفته از آن، به ما امکان می‌دهد تا این ارتباط منطقی را بین خدمات و فعالیت‌های درون سازمان برقرار سازیم و با تحلیل مشکلات نقطه صحیح را برای مداخله شناسایی کنیم.

### تعریف فرایند

نگرش فرایندی بر تعریف فرایند استوار است. فرایند به مجموعه فعالیت‌های به هم پیوسته‌ای گفته می‌شود که برای ایجاد یک یا چند تغییر تعریف شده طراحی و اجرا شده است. هر فرایند با یک فعالیت مشخص آغاز می‌شود و با یک فعالیت مشخص نیز پایان می‌یابد. تشخیص این فعالیت‌های آغازین و پایانی برای شناسایی فرایند اهمیت ویژه‌ای دارد. به منظور تأکید بر ضرورت تشخیص فعالیت‌های آغازکننده و پایان‌دهنده، فرایند را مجموعه فعالیت‌های به هم پیوسته‌ای که با یک فعالیت



مشخص آغاز می‌شود و با یک فعالیت مشخص پایان می‌یابد، نیز تعریف کرده‌اند.

برای درک بهتر مفهوم فرایند، یا مرور فعالیت‌هایی که هر روز در محیط کار خود انجام می‌دهید، چند

فرایند را شناسایی کنید و برای هر یک از این فرایندها موارد زیر را مشخص کنید.

۱- فعالیت آغازکننده:

۲- فعالیت پایان‌دهنده:

۳- تغییرات ایجادشده در اثر اجرای فرایند.

در مورد هر فرایند تلاثن کنید نقش فعالیت‌های تشکیل‌دهنده فرایند را برای ایجاد این تغییرات تشخیص

دهید. چند نوع تغییر در نتیجه اجرای این فرایندها قابل تشخیص است؟

اجرای هر فرایند در سازمان‌ها معمولاً با چند تغییر همراه است و تشخیص همه این تغییرها برای رسیدن به درک کاملی از فرایند لازم است. تغییرات ایجادشده در اثر وقوع یک فرایند را باید در موضوع‌های زیر جست‌وجو کرد:

۱- فرد انجام‌دهنده فعالیت: در فرایندهایی که به منظور شناسایی و به‌دست‌آوردن آگاهی انجام می‌شود، هدف اصلی از انجام فرایند ایجاد تغییر در دانسته‌های فرد انجام‌دهنده فعالیت است. برای مثال، انجام یک معاینه بالینی منجر به ایجاد آگاهی‌های جدید در فرد معاینه‌کننده می‌شود.

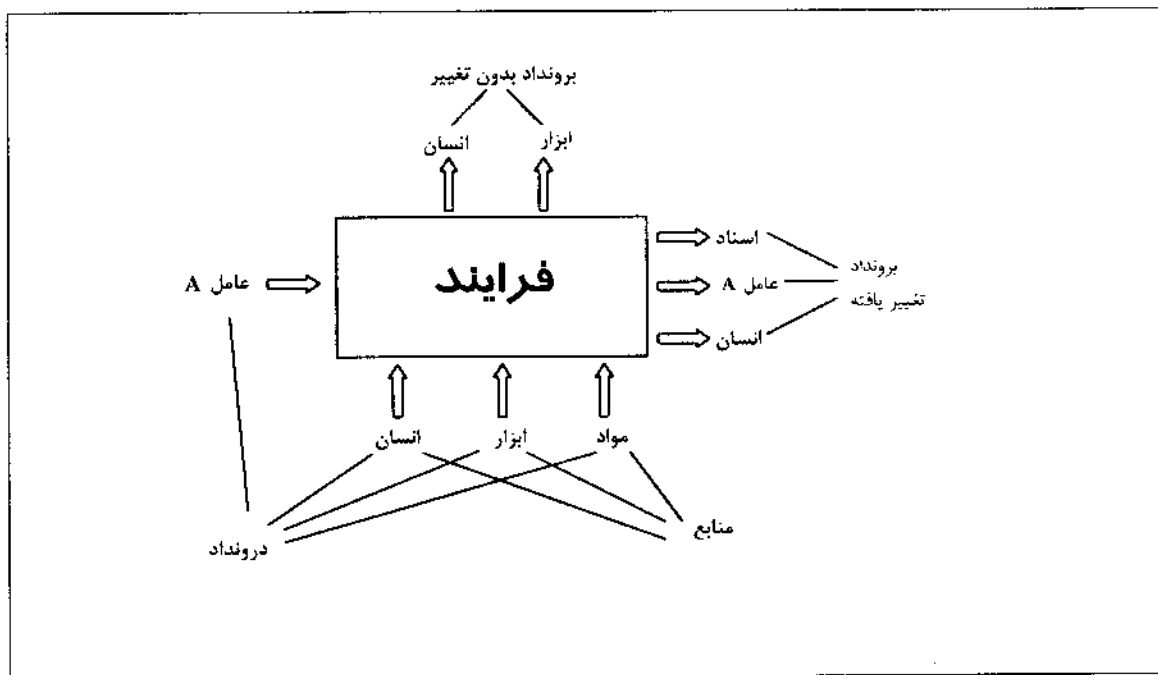
۲- عامل A: عامل A فرد یا شیئی است که تحت تأثیر فعالیت‌ها قرار می‌گیرد. برای مثال، در خدمات تندرستی گیرنده خدمت از نظر دانش و آگاهی، و/یا از نظر زیست‌شناختی تغییر می‌کند، و در فرایندهای تعمیر و نگهداری، تجهیزات از نظر فیزیکی تغییر داده می‌شوند.

۳- اسناد: تقریباً در کلیه فرایندهای طراحی شده در سازمان شیوه انجام فعالیت‌ها و نتیجه به‌دست‌آمده از آنها در برگه‌های از پیش طراحی شده ثبت می‌شود. به‌علت اهمیت تکمیل اسناد، که مهم‌ترین تغییری است که در برخی از فرایندها رخ می‌دهد، به شناسایی این تغییر باید توجه ویژه داشت.

در جریان شناسایی یک فرایند، اولین تغییری که توجه را جلب می‌کند تغییر در فرد یا شیئی است که تحت تأثیر فعالیت‌ها قرار می‌گیرد. بی‌توجهی به تغییراتی که باید در فرد ارائه‌دهنده خدمت ایجاد گردد و هم‌چنین اسنادی که باید تولید شوند، منجر به شناسایی ناقص فرایند می‌شود. از آن‌جا که هدف از طراحی و اجرای فرایند ایجاد این تغییرات است، تشخیص‌ندادن کامل آنها باعث طراحی یا اصلاح نامناسب فرایند خواهد شد.

با اندکی تأمل بر فعالیت‌های تشکیل‌دهنده فرایند، می‌توان تشخیص داد که هر فعالیت برهم‌کنش (تعامل، تأثیر و تأثر متقابل) بین انسان و ابزار از یک‌سو، و عامل A و مواد از سوی دیگر با روشی خاص است. هر یک از این عوامل (انسان، ابزار، مواد، و عامل A) درون‌داد فرایند هستند. از انسان، ابزار و مواد به‌کارگرفته‌شده در فرایند به منابع یا ساختار تعبیر می‌شود. ابزار و مواد به منابع غیرانسانی معروف است. ابزار را اصطلاحاً منابع سرمایه‌ای و مواد را منابع مصرفی می‌نامند. بنابراین، اجرای هر فرایند مستلزم گردآمدن منابع موردنیاز و عامل A، و دراختیارداشتن روش انجام فعالیت است. پس از پایان فعالیت‌ها، درون‌دادهای فرایند حکم برون‌دادهای آن را خواهند یافت. برخی از این

برون‌دادها دستخوش تغییر شده‌اند، و برخی دیگر نیز بدون تغییر باقی مانده‌اند (شکل ۴).



شکل ۴- فرایند و مفاهیم مرتبط با آن

هر فرایند را می‌توان به فرایندهای کوچک‌تر تقسیم کرد، و خود نیز می‌تواند جزئی از یک فرایند بزرگ‌تر باشد. این بدان معنا است که تعیین محدوده فعالیت‌های تشکیل‌دهنده فرایند امری نسبتاً اختیاری است و به هدف از تمرکز بر فرایندها بستگی دارد. به منظور دست‌یابی به برداشتی کلی از سازمان‌ها نیازی به پرداختن به جزئیات نیست و می‌توان فرایندها را بزرگ و دربرگیرنده تعداد به نسبت زیادی از فعالیت‌ها در نظر گرفت. اما برای تحلیل کارکرد یک واحد و ریشه‌یابی مشکلات باید، با تمرکز بر فرایندهای کوچک، فعالیت‌های تشکیل‌دهنده آنها را به دقت شناسایی و ارزیابی کرد.

### شناسایی یک فرایند

شناسایی فرایند مستلزم بازشناختن موارد زیر است:

- ۱- فعالیت آغازکننده؛
- ۲- فعالیت پایان‌دهنده؛
- ۳- نتایج یا برون‌دادهای تغییر یافته؛
- ۴- درون‌داد (عامل A و منابع)؛
- ۵- فعالیت‌های تشکیل‌دهنده فرایند و ارتباط آنها با یکدیگر؛
- ۶- استانداردها<sup>(۱)</sup>.

بهبتر است شناسایی فرایند، گام به گام، براساس موارد بالا انجام شود. بدین معنا که پس از تشخیص فعالیت‌های آغازکننده و پایان‌دهنده، برون‌داد تغییر یافته یا نتیجه فرایند شناسایی شود، و پس از آن برای شناسایی درون‌داد اقدام شود. پس از تعیین محدوده فرایند (نقاط آغاز و پایان) و هدف از اجرای آن (برون‌دادهای تغییر یافته)، باید فعالیت‌های تشکیل‌دهنده فرایند و ارتباط آنها را با یکدیگر شناسایی کرد، و در آخرین مرحله باید ویژگی‌های دقیق منابع مورد نیاز برای انجام فعالیت‌ها و روش به‌کارگیری این منابع را روشن کرد (استانداردها). چنانچه پس از شناسایی فعالیت‌ها، بتوان ارتباط آنها را به کمک نمودار به‌طور مناسبی به‌تصویر کشید، به‌خاطر عینیتی که از ترسیم ارتباط فعالیت‌ها به دست می‌آید، انتقال اطلاعات مرتبط با فرایند بین دست‌اندرکاران با سادگی بیشتری انجام می‌شود و زمینه تفاهم میان آنها برای ارزیابی و اصلاح فرایند، سریع‌تر فراهم می‌شود. مناسب‌ترین شیوه برای نمایش ساختار فرایند استفاده از نمودار جریان<sup>(۱)</sup> است.

معیارهای فرایند: هدف از طراحی و اجرای هر فرایند تولید نتیجه یا برون‌دادی خاص است. بدون دراختیار داشتن کلیه ویژگی‌های برون‌داد مورد نظر امکان طراحی فرایند تولیدکننده آن، و هم‌چنین ارزیابی کارکرد این فرایند وجود نخواهد داشت. برای آن که با دراختیار داشتن ویژگی‌های برون‌داد بتوان کارکرد فرایند را ارزیابی کرد، این ویژگی‌ها باید جزئی، عینی، قابل مشاهده، و در صورت نیاز قابل اندازه‌گیری باشند. در اصطلاح، به چنین ویژگی‌هایی استانداردهای برون‌داد گفته می‌شود.

بدیهی است که تولید یک برون‌داد استاندارد در گرو انجام فعالیت‌های خاص و با ترکیب مناسب است. دستیابی به مناسب‌ترین شکل و ترکیب برای فعالیت‌های تشکیل‌دهنده یک فرایند مستلزم انجام بررسی‌ها و تحقیقات مناسب است. انجام هر فعالیت نیز وابسته به تأمین منابع مورد نیاز برای آن است. از دیگر ویژگی‌های هر فعالیت روش به‌کارگیری منابع در آن است. هر یک از منابع به‌کاررفته در فرایند، و هم‌چنین روش به‌کارگیری آنها ویژگی‌هایی دارند که تحقق آنها برای تولید یک برون‌داد استاندارد ضروری است. از ویژگی‌های منابع به استاندارد ساختار و از ویژگی‌های روش به استاندارد فرایند تعبیر می‌شود. برای مثال، به فرایند وزن‌کردن یک کودک دقت کنید. یکی از برون‌دادهای این فرایند برگه تکمیل شده پایش رشد است. در واقع، از طریق این فرایند، برگه فاقد آخرین اطلاعات رشد کودک (درون‌داد) به برگه دارای این اطلاعات تبدیل می‌شود. برای افرادی که در نظام تندرستی کار می‌کنند معیارهای یک برگه پایش رشد قابل قبول کاملاً شناخته شده است. این برگه باید به درستی و کامل پر شده باشد. منابع مورد نیاز برای دست‌یابی به چنین نتیجه‌ای عبارت‌اند از:

- ۱- بهورزی که توانایی‌های لازم را برای برقراری ارتباط با گیرنده خدمت، کار با ترازو، و ثبت داده‌ها در برگه پایش رشد داشته باشد؛
- ۲- ترازوی کفه‌ای با دقت ۲۰ گرم که ابعاد کفه آن بیش از ۸۰×۴۰ سانتی‌متر باشد؛
- ۳- فضایی با دمای ۱۹ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد؛
- ۴- مداد نوک‌تیز پرننگ؛
- ۵- برگه پایش رشد که محور مختصات مناسب را برای ثبت نتیجه اندازه‌گیری وزن برحسب سن

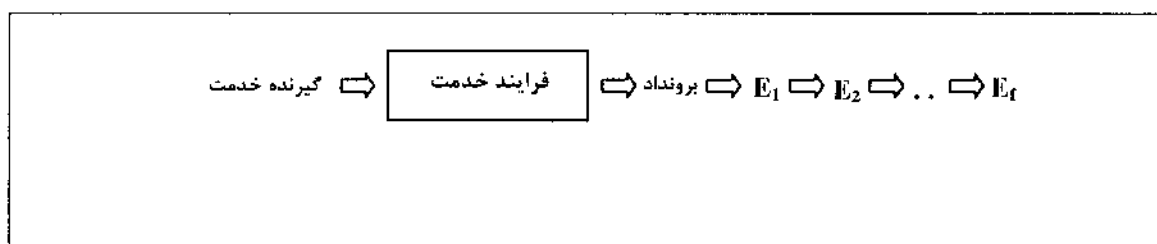
داشته باشد. برقراری ارتباط با گیرنده خدمت و وزن کردن کودک نیز ویژگی‌هایی دارد که رعایت آنها برای دست‌یابی به برون‌داد استاندارد الزامی است. برای مثال، پیش از وزن کردن کودک باید سنفر ترازو را تنظیم کرد، لباس اضافی کودک را درآورد و... همان‌گونه که از مثال فوق برمی‌آید، کلیه استانداردها باید عینی، قابل مشاهده، و در صورت نیاز قابل اندازه‌گیری باشند، به گونه‌ای که به سادگی امکان دست‌یابی به توافق درباره تحقق یا عدم تحقق آنها در دست‌اندرکاران فرایند وجود داشته باشد. دست‌یابی به برداشت‌های مشترک درباره فرایندها اولین گام در راه بهبود آنها است و این هدف به بهترین نحو، از طریق رسم نمودار جریان و استانداردسازی حاصل می‌شود. با افزودن استانداردها به نمودار جریان، در قالب توضیحاتی که درباره هر فعالیت به نمودار اضافه می‌شود، مجموعه کاملی از کلیه اطلاعات مورد نیاز برای شناسایی فرایند به دست می‌آید.

### انواع فرایندها و ارتباط میان آنها (مدل زنجیره‌ای)

مشکلات تندرستی، یا بیماری‌ها، معلول عوامل فردی یا محیطی هستند. عوامل فردی به دو گروه رفتاری و زیست‌شناختی، و عوامل محیطی به زیست‌شناختی، فیزیکی و شیمیایی تقسیم می‌شوند. این عوامل از طریق ایجاد تغییرات زیست‌شناختی و/یا روانی منجر به ناتوانی و/یا مرگ در فرد می‌شوند. بنابراین منطق طراحی برنامه‌های تندرستی بازگرداندن این تغییرات (برنامه‌های سطح دوم و سوم)، یا جلوگیری از پیدایش آنان (برنامه‌های سطح اول) از طریق تغییر عوامل فردی و محیطی ایجادکننده مشکلات تندرستی است. به بیان دیگر، نظام تندرستی از طریق ایجاد تغییر در فرد یا محیط اطراف او اقدام به حل مشکلات تندرستی، یا انجام مأموریت خود می‌کند. فرایندهایی که به منظور ایجاد این تغییرات طراحی و اجرا می‌شوند، فرایند خدمت نامیده می‌شوند. بنابراین عامل A در فرایند خدمت، گیرنده خدمت یا آن عامل محیطی است که باید تغییر کند. فرایند خدمت با رفتاری ارتباط با عامل A آغاز می‌شود و با قطع ارتباط با آن پایان می‌یابد. برون‌داد، یا اولین نتیجه فرایند خدمت، هنوز دارای تغییرات نهایی که به معنای حل مشکل تندرستی در فرد باشد نیست، بلکه تغییراتی که مقدمه یا پیش‌نیاز تغییرات مورد نظر است در آن ایجاد شده است. برای مثال، کودکی که پس از دریافت واکسن واحد ارائه‌کننده خدمت را ترک می‌کند در برابر بیماری مصونیت ندارد، بلکه تنها ماده ایمنی‌زا وارد بدن او شده است؛ یا خانم واجد شرایطی که پس از گرفتن خدمات تنظیم خانواده خانه بهداشت را ترک می‌کند، تنها آگاهی‌های لازم را درباره ضرورت تنظیم خانواده و شیوه استفاده از روش‌های ضدبارداری کسب کرده است و این، مقدمه تغییر رفتار او در جهت استفاده درست از این روش‌ها است. بنابراین برون‌داد فرایند خدمت واجد تغییراتی است که به تدریج به ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار (اثر<sup>(۱)</sup>) در گیرنده خدمت می‌انجامد.

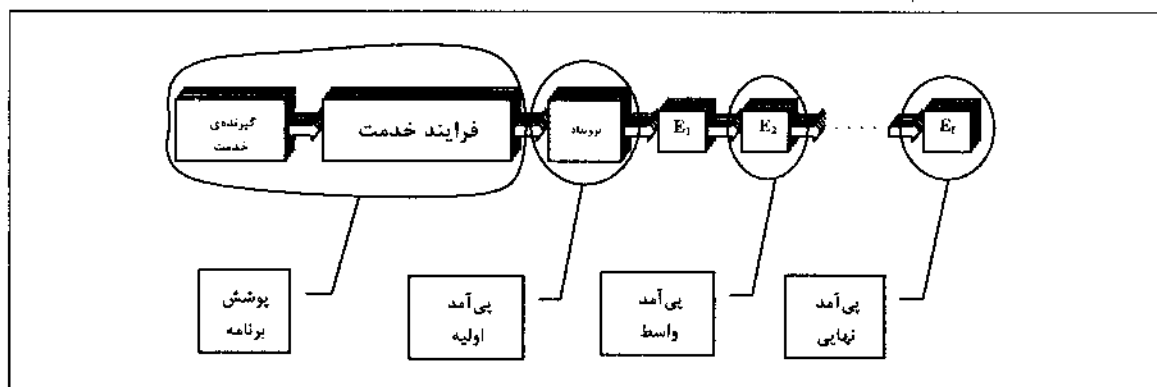
در مثال‌های بالا، مصونیت کودک در برابر بیماری، استفاده درست و مداوم خانم واجد شرایط از روش‌های پیش‌گیری از بارداری، آثار ناشی از خدمات مایه‌کوبی و تنظیم خانواده هستند. به تغییر

پایداری که به معنای حل مشکل تندرستی در فرد است، اثر نهایی<sup>(۱)</sup> ( $E_f$ ) گفته می‌شود. ممکن است از تولید برون‌داد تا ایجاد اثر نهایی، آثار بینابینی ( $E_1, E_2, \dots$ ) نیز قابل شناسایی باشند (شکل ۵). در مثال‌های بالا، استفاده درست از روش‌های تنظیم خانواده در خانمی که خدمت تنظیم خانواده را دریافت کرده، در حکم اثر نهایی نیست، بلکه قطع تخمک‌گذاری که وقوع حاملگی را منتفی می‌کند، اثر نهایی محسوب می‌شود. در فاصله تغییر رفتار تا قطع تخمک‌گذاری آثار بینابینی چون سطح خونی مناسب دارو، مهار هیپوتالاموس، و کاهش هورمون‌های محرک تخمدان را می‌توان تشخیص داد. تشخیص و ذکر آثار بینابینی بدان معنا نیست که در هر شرایطی باید نسبت به اندازه‌گیری همه آنها اقدام کرد، بلکه در صورت در دست بودن تصویری روشن از تغییرات مرحله به مرحله که منجر به اثر نهایی و حل مشکل می‌شود، می‌توان با توجه به هدف بررسی و امکانات موجود مناسب‌ترین مرحله را برای اندازه‌گیری انتخاب کرد.



شکل ۵- ارتباط زنجیره‌ای میان فرایند خدمت و اثر نهایی

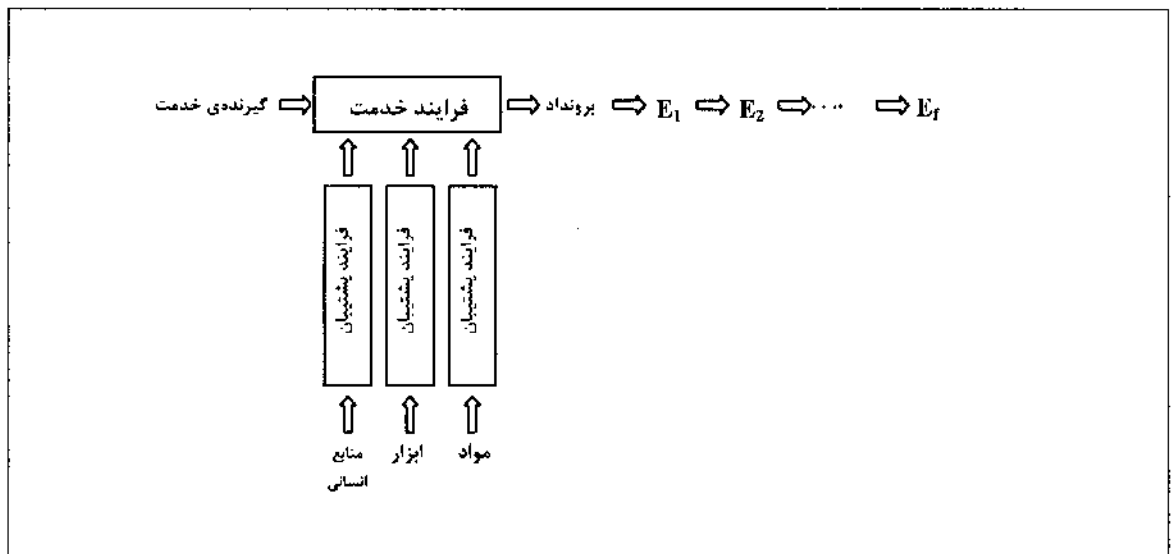
تحقق اثر نهایی به معنای حل مشکل تندرستی در فرد است. حل این مشکل در سطح جامعه با فراوانی افرادی که خدمت مورد نظر را دریافت کرده‌اند و اثر نهایی در آنها تحقق یافته است متناسب است. این مفهوم در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶- ارتباط پی‌آمد برنامه با پوشش آن

در شرایط عادی اجرای برنامه، استانداردهای برون‌داد در تمامی گیرندگان خدمت تحقق نمی‌یابد. این امر از تفاوت‌های موجود و قابل انتظار میان گیرندگان خدمت، اختلاف ارائه‌کنندگان

خدمت با یکدیگر، و تغییر شرایط ارائه خدمت از یک ارائه خدمت به ارائه خدمت دیگر ناشی می‌شود. به همین ترتیب، تمام موارد برون‌داد منجر به آثار بینابینی و تمام آثار بینابینی منجر به اثر نهایی نمی‌شوند. بنابراین، پی‌آمد برنامه (اعم از اولیه، بینابینی، و نهایی) تابع پوشش برنامه است، ولی به واسطه نبود تناظر یک‌به‌یک میان گیرندگان خدمت و تحقق اثر نهایی، نمی‌توان تنها با دراختیارداشتن پوشش، پی‌آمد برنامه را برآورد کرد. برآورد پی‌آمد برنامه، بر مبنای پوشش، نیازمند کشف رابطه میان پوشش با پی‌آمد، از طریق پژوهش‌های میدانی مناسب است. کشف این رابطه و محاسبه پی‌آمد مورد انتظار بر مبنای پوشش، گام نخست در تحلیل دست‌آورد برنامه در عمل است. متناسب با سهم بیماری هدف برنامه در بار بیماری‌های جامعه، توفیق در مقابله با آن منجر به افزایش امید تندرستی یا ارتقای تندرستی جامعه می‌شود. تعیین سهم هر برنامه تندرستی در ارتقای تندرستی جامعه با توجه به منابع مصرف‌شده برای آن، کلید تحلیل کارکرد برنامه‌های تندرستی است.

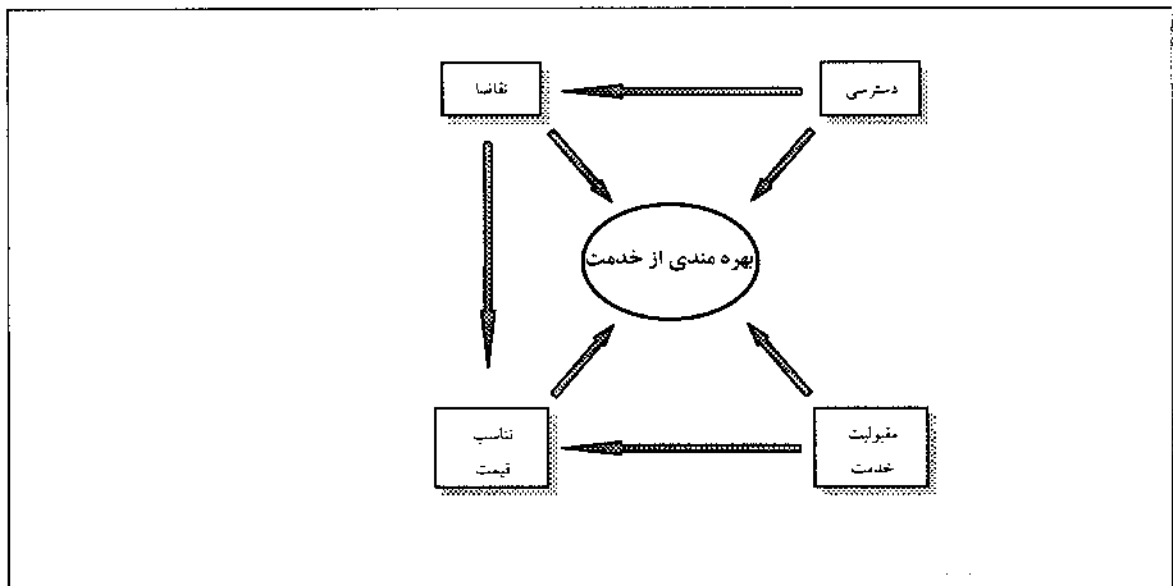


شکل ۷- مدل زنجیره‌ای در برنامه‌های تندرستی

تحقق فرایند خدمت مستلزم تأمین منابع مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های آن است. فرایندهای پشתיان به منظور تأمین این منابع طراحی و اجرا شده‌اند. با افزودن فرایندهای پشתיان به شکل ۴ تصویری روشن از ارتباط فرایندهای پشתיان با ارتقای سلامت جامعه به دست می‌آید (شکل ۷). بسیاری از منابع مورد نیاز فرایند خدمت از بیرون سازمان تأمین می‌شود و، از طریق فرایندهای پشתיان، در اختیار فرایند خدمت قرار می‌گیرد. حفظ و بهبود مستمر منابع نیز از طریق فرایندهای پشתיان انجام می‌شود. به بیان دیگر، فرایندهای پشתיان به منظور تضمین بهره‌مندی فرایندهای خدمت از منابع استاندارد در سازمان طراحی و اجرا می‌شوند.

### مدل تأمین پوشش برنامه‌های تندرستی

شرط دست‌یابی به اهداف موردنظر از اجرای برنامه تندرستی، بهره‌مندی جمعیت هدف از خدمات برنامه است. بهره‌مندی جمعیت نیازمند از خدمات برنامه (پوشش)، از نظر عوامل تأثیرگذار بر آن، شبیه خرید یک کالا است. اگر بتوانیم عامل‌های مؤثر بر خرید یک کالای بازرگانی را شناسایی و تحلیل کنیم، عوامل مؤثر بر خرید یک کالای تندرستی (خدمت تندرستی) را نیز می‌توانیم شناسایی کنیم. ما تقریباً هر روز اقدام به خرید کالاهای گوناگون می‌کنیم. با کمی تأمل در این رفتار، می‌توان عوامل مؤثر بر آن را شناسایی کرد. به منظور ساده کردن این تحلیل مواردی را که با وجود تصمیم اولیه برای خرید یک کالا، در انجام آن توفیق نیافته یا از آن منصرف شده‌اید، یا بدون قصد اولیه برنامه‌ریزی کالایی را خریداری کرده‌اید نیز در نظر آورید. با توجه به چنین تحلیلی بهره‌مندی هنگامی تحقق خواهد یافت که فرد اولاً بتواند و ثانیاً بخواهد از کالا یا خدمت بهره‌مند شود. به بیان دیگر، شرط لازم برای بهره‌مندی از یک خدمت امکان بهره‌مندی (دست‌رسی)<sup>(۱)</sup>، و شرط کافی تمایل به بهره‌مندی است. تمایل به بهره‌مندی نیز تابع احساس نیاز، مناسب‌دانستن کیفیت، و مناسب‌دانستن بهای آن است. ارتباط این عوامل با بهره‌مندی از خدمت در شکل ۸ نشان داده شده است.



شکل ۸. عوامل مؤثر بر بهره‌مندی از خدمت

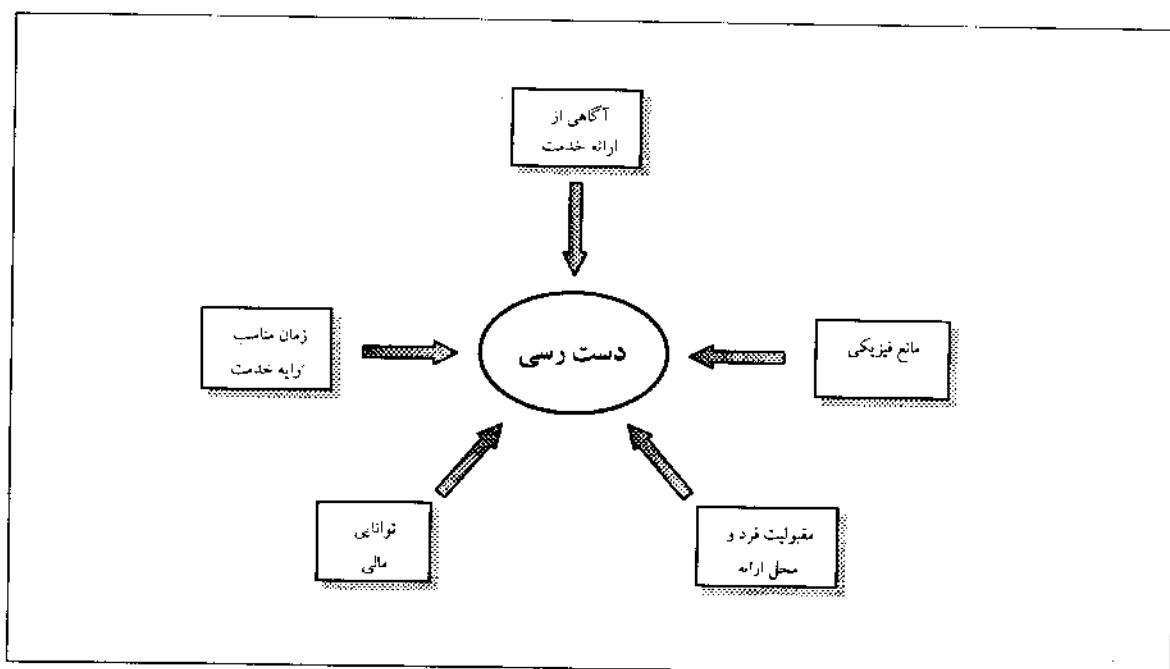
### عوامل مؤثر بر بهره‌مندی از خدمات

#### دست‌رسی

دست‌رسی به معنای امکان بهره‌مندی از خدمت است. اولین شرط دست‌رسی به یک خدمت ارائه آن است. در این صورت، تأمین دست‌رسی مستلزم از میان بردن موانع آن است. با توجه به شکل ۹

مهم‌ترین موانع دست‌رسی عبارت‌اند از:

- ۱- موانع فیزیکی: دوری راه و وجود مانع طبیعی، مانند رودخانه، موانع فیزیکی دست‌رسی به خدمت را تشکیل می‌دهند. به‌منظور ازمیان‌بردن این مانع باید محل ارائه خدمت را نزدیک محل سکونت و کار مردم ایجاد کرد.
- ۲- آگاهی نداشتن از ارائه خدمت: آموزش، تبلیغ، و بازاریابی اجتماعی<sup>(۱)</sup> شیوه‌های متداول برای ازمیان‌بردن مانع آگاهی برای دست‌رسی به خدمات هستند.
- ۳- نداشتن توانایی مالی: گیرنده خدمت باید قادر به پرداخت هزینه بهره‌مندی از خدمت باشد. این پرداخت ممکن است صرف هزینه رفت‌وآمد به محل ارائه خدمت یا تعرفه خدمات شود. بیمه و یارانه دولتی شیوه‌های متداول ازمیان‌بردن مانع اقتصادی برای بهره‌مندی از خدمت هستند.
- ۴- مقبولیت نداشتن محل ارائه خدمت و فرد ارائه‌کننده خدمت: ممکن است شرایط ارائه خدمت برای گیرنده خدمت به واسطه دلایل قومی، مذهبی، و... قابل قبول نباشد، و از مراجعه به محل دریافت خدمت خودداری کند. به بیان دیگر، ممکن است، برای بهره‌مندی از خدمت، مانع فرهنگی وجود داشته باشد. برای ازمیان‌بردن این مانع باید مشارکت مردم را در راه‌اندازی واحدهای ارائه‌کننده خدمت در بالاترین سطح ممکن جلب کرد.
- ۵- زمان نامناسب ارائه خدمت: ارائه خدمت ممکن است محدود به زمانی باشد که، به واسطه اشتغال گروه هدف خدمات، امکان مراجعه آنان برای بهره‌مندی از خدمت وجود نداشته باشد. در این صورت، باید زمان ارائه خدمت را با زمان فراغت مردم هم‌آهنگ کرد.



شکل ۹- عوامل مؤثر بر دست‌رسی



۶- تناسب‌نداشتن عرضه و تقاضا؛ عرضه کم خدمت در برابر تقاضای زیاد منجر به تشکیل صف یا فهرست انتظار می‌شود. چنین شرایطی ممکن است به انصراف‌گیرنده خدمت از دریافت آن بینجامد، یا خدمت به اندازه‌ای دیر ارائه شود که امکان ظهور تمام آثار موردانتظار از ارائه آن وجود نداشته باشد. افزایش واحدها، و/یا افراد و منابع موردنیاز برای ارائه خدمت شیوه متداول برای ازمیان‌بردن این مانع است.

### احساس نیاز یا تقاضا<sup>(۱)</sup>

در برنامه‌های تندرستی سطح سوم، به واسطه بروز ناتوانی، معمولاً بدون نیاز به آموزش و جلب توجه فرد به ناتوانی خود، تقاضا برای خدمات وجود دارد. اما، در برنامه‌های سطح اول و دوم، به خاطر آن که هنوز بیماری آغاز نشده یا ناتوانی ناشی از آن ظاهر نشده است، به صورت طبیعی برای خدمات این برنامه‌ها تقاضا وجود ندارد، مگر آن‌که به کمک آموزش، تبلیغ یا بازاریابی اجتماعی این احساس نیاز در افراد برانگیخته شود. به بیان دیگر، تقاضا برای خدمات تندرستی تابع عوامل زیر است:

- ۱- شدت احساس ناتوانی؛
  - ۲- احتمال بروز ناتوانی، و شدت و مدت آن پس از وقوع؛
  - ۳- احتمال وقوع مرگ و زمان آن؛
  - ۴- ارزشی که فرد برای عمر و توانایی خود قایل است؛
  - ۵- احتمال تأثیر خدمت.
- بنابراین، مداخله‌هایی که با هدف ایجاد تقاضا انجام می‌شود باید این موارد را برای جامعه روشن کند.

### درک از کیفیت

تمایل فرد برای استفاده از یک خدمت با داوری او درباره کیفیت آن متناسب است. این داوری تابع عوامل زیر است:

- ۱- تجربه‌های مستقیم پیشین: چنانچه رضایت‌گیرنده خدمت، در هنگام مراجعه برای دریافت خدمت، به گونه‌ای اطمینان‌بخش و به نحوی که حاکی از بقا و استمرار آن خدمت باشد جلب شود، تمایل او برای استفاده مجدد از خدمت افزایش خواهد یافت.
- ۲- تجربه‌های غیرمستقیم: در این حالت فرد، براساس داوری دیگران، درباره کیفیت خدمت داوری خواهد کرد. به بیان دیگر، فرد با توجه به شهرت و بازتاب اجتماعی آن خدمت درباره استفاده کردن یا استفاده نکردن از آن تصمیم می‌گیرد.

### تناسب قیمت

گیرنده خدمت، در صورت داشتن توانایی مالی و دست‌رسی اقتصادی، هنگامی تصمیم به استفاده از خدمت می‌گیرد که قیمت و کیفیت آن را متناسب با یکدیگر تشخیص دهد. شدت احساس نیاز نیز پیوسته بر این دآوری تأثیر خواهد داشت؛ بدین معنا که با افزایش احساس نیاز، فرد حاضر به پرداخت بهای بیشتری برای خدمات است. بنابراین، جامعه برای پرداخت وجه در ازای دریافت خدمات برنامه‌های سطح سوم، نسبت به برنامه‌های سطح اول و دوم، تمایل بیشتری دارد. به همین دلیل است که دولت‌ها برای تضمین بهره‌مندی جامعه از برنامه‌های سطح اول و دوم به پرداخت یارانه، تا مرز ارائه رایگان خدمت، اقدام می‌کنند. با افزایش آگاهی و احساس نیاز جامعه به خدمات می‌توان به تدریج از میزان یارانه‌ها کاست و این خدمات را در ازای دریافت وجه ارائه کرد. علاوه بر درک از کیفیت و احساس نیاز، عوامل زیر نیز بر بهایی که گیرنده خدمت برای بهره‌مندی از آن مناسب تشخیص می‌دهد، مؤثر هستند:

- ۱- قیمت همین خدمت یا خدمات مشابه در بازار ارائه خدمات تندرستی؛
- ۲- توان اقتصادی جامعه (با افزایش توان اقتصادی، جامعه حاضر به پرداخت بهای بیشتری برای خدمات تندرستی است).

### مراحل تأمین پوشش خدمات تندرستی

اولین گام در بهره‌مند کردن جمعیت از خدمات برنامه، تأمین دست‌رسی فیزیکی آنان، از طریق سطح‌بندی و توزیع مناسب واحدهای ارائه‌کننده خدمت در سطح جامعه، و فراهم آوردن منابع متناسب با حجم خدمت مورد نیاز است. نتیجه این اقدام فراهمی<sup>(۱)</sup> منابع برای ارائه خدمات است. فراهمی منابع از طریق مستقر کردن فرایندهای پشتیبان تأمین‌کننده منابع تحقق می‌یابد. سطح‌بندی و برآورد منابع مورد نیاز برای ارائه خدمت به یک جمعیت مشخص باید در مرحله طراحی برنامه مورد نظر انجام شده باشد. در جریان استقرار واحدها، به منظور تضمین مقبولیت واحد ارائه‌کننده خدمت از نظر جامعه باید به ملاحظه‌های فرهنگی توجه داشت. زمان بازبودن واحد ارائه خدمت را نیز باید طوری تنظیم کرد که امکان مراجعه بیشترین افراد از گروه هدف برنامه‌ها وجود داشته باشد. این زمان باید با توجه به الگوی اشتغال مردم منطقه توسط مدیران محلی تعیین شود. قیمت خدمات برنامه را نیز باید به گونه‌ای تعیین کرد که گروه هدف توانایی پرداخت آن را داشته باشد و متناسب با کیفیت خدمت ارائه شده باشد. برای تعیین قیمت خدمات تشکیل دهنده برنامه باید نکته‌های زیر را مورد توجه قرار داد:

الف- شیوه تأمین منابع مالی نظام ارائه خدمات تندرستی: منابع مالی مورد نیاز نظام ارائه خدمات تندرستی را از چهار طریق (پرداخت مستقیم توسط گیرنده خدمت، منابع عمومی، بیمه، و خیریه) می‌توان تأمین کرد. از منابع عمومی و خیریه برای تأمین منابع مورد نیاز کلیه خدمات تندرستی می‌توان استفاده کرد. با توجه به آن که بیمه معامله خطر است و از طریق حق بیمه افرادی که آسیب نمی‌بینند خسارت آسیب‌دیدگان جبران می‌شود، استفاده از آن برای تأمین منابع آن گروه از خدمات

منطقی است که نیاز به آنها محتمل، و نه قطعی، باشد. بنابراین، از بیمه فقط برای تأمین منابع موردنیاز خدمات سطح سوم (درمان و توان‌بخشی) می‌توان استفاده کرد و به‌کارگیری آن برای خدمات پیش‌گیری و بیماریابی با فلسفه وجودی و سازوکار پرداخت خسارت در بیمه منافع دارد. در صورتی که پرداخت بهای یک خدمت در تعهدات بیمه قرار داده شود، باید حق بیمه را با توجه به احتمال بروز مشکل در بیمه‌شوندگان محاسبه کرد. بهتر است برای ارائه خدمات تندرستی ضروری به منابع عمومی یا بیمه متکی بود و تا می‌توان از دریافت مستقیم بهای خدمات از گیرنده خدمت خودداری کرد. وابسته کردن تأمین منابع مالی خدمات تندرستی به منابع عمومی و بیمه مستلزم وجود محل و سازوکارهای مناسب برای جمع‌آوری درآمدهای عمومی (مانند مالیات) و استقرار نظام بیمه مناسب است.

ب- تقاضای موجود برای خدمات برنامه: با افزایش شدت تقاضا یا احساس نیاز به خدمت، می‌توان مبلغ بیشتری را بابت ارائه خدمت از مردم گرفت. بنابراین، معمولاً برای خدمات سطح سوم مشارکت گیرنده خدمت لحاظ می‌شود و خدمات سطح اول و دوم با بهای پایین یا رایگان ارائه می‌شوند.

پ- نوع خدمت: خدمات تندرستی را از نظر شیوه تأمین منابع مالی موردنیاز به دو شکل تقسیم‌بندی می‌کنند:

- خدمات عمومی<sup>(۱)</sup> در برابر خدمات شخصی<sup>(۲)</sup>: خدمات عمومی، مانند کاهش آلودگی‌های محیط، به خدماتی گفته می‌شود که بهره‌مندی یک نفر از آنها مانع بهره‌مندی دیگران نمی‌شود.

- خدمات دارای آثار فرافرادی<sup>(۳)</sup> زیاد در برابر خدمات دارای آثار فرافرادی کم: مایه‌کوبی<sup>(۴)</sup> یا درمان سل چون زنجیره انتقال عفونت را در جامعه قطع می‌کند دارای آثار فرافرادی قابل توجه هستند، ولی درمان شکستگی استخوان آثار فرافرادی قابل توجه ندارد.

منابع مالی خدمات عمومی و خدمات دارای آثار فرافرادی قابل توجه را باید از محل منابع عمومی تأمین کرد، و برای تأمین منابع سایر خدمات می‌توان متکی به بیمه یا پرداخت مستقیم توسط گیرنده خدمت بود.

ت- قیمت این خدمت یا خدمات مشابه در بازار تندرستی: گیرنده خدمت با توجه به شرایط بازار درباره مناسب بودن قیمت تعیین شده داوری می‌کند.

ث- اولویت برنامه: هرچه برنامه اولویت بیشتری داشته باشد، دست‌یابی به پوشش مناسب برای آن اهمیت بیشتری خواهد داشت. در این صورت به‌منظور دست‌یابی به تضمین بیشتر برای تحقق پوشش مناسب، باید خدمت را ارزان‌تر از آن که با توجه به سایر عوامل برای آن تعیین شده است ارائه کرد.

پس از فراهم آوردن منابع موردنیاز برای اجرای یک برنامه جدید و به‌دست آوردن آمادگی برای ارائه خدمات تشکیل دهنده آن، باید برای کالاهای آماده عرضه بازاریابی کرد. هدف از بازاریابی ایجاد تقاضا در گروه هدف، آگاه کردن آنان از فراهمی منابع موردنیاز برای ارائه خدمات، و ایجاد

1. public goods

2. personal goods

3. externality

4. vaccination

اطمینان در آنان از مناسب بودن کیفیت و بهای خدمات است. بازاریابی برای خدمات تندرستی را با دو راه‌برد مبتنی بر جامعه<sup>(۱)</sup> و مبتنی بر فرد<sup>(۲)</sup> می‌توان انجام داد.

در راه‌برد مبتنی بر جامعه، نخست، از طریق بسیج آموزشی یا بازاریابی اجتماعی، توجه جامعه به ارائه خدمات جدید و ضرورت بهره‌مندی از آن جلب می‌شود. آثار این بسیج را باید به وسیله آموزش مداوم با استفاده از همه رسانه‌های موجود حفظ کرد. ارائه خدمات با کیفیت و راضی‌کننده به افرادی که برای دریافت خدمات مراجعه می‌کنند باعث تداوم مراجعه و بهره‌مندی آنان، و هم‌چنین بازتاب مثبت در جامعه و مراجعه افراد جدید می‌شود.

شرط لازم برای بازاریابی مبتنی بر فرد، وجود جمعیت تعریف شده برای واحد ارائه‌کننده خدمات است. در این راه‌برد، ابتدا با سرشماری جمعیت زیرپوشش، گروه در برگیرنده گروه هدف برنامه شناسایی می‌شود. برای مثال، زنان ۱۰ تا ۴۹ ساله همسر دار گروه هدف برنامه تنظیم خانواده را تشکیل می‌دهند. پس از شناسایی این گروه، با برقراری ارتباط با آنها، افراد نیازمند به خدمات برنامه یا گروه هدف شناسایی می‌شوند. چنانچه این افراد خواهان دریافت خدمات نباشند مورد آموزش قرار می‌گیرند. این آموزش باید تا بدان‌جا ادامه یابد که یا نیاز فرد به خدمت از بین برود یا فرد پذیرای دریافت آن خدمت شود. پس از ارائه خدمات به فرد، در صورت نیاز به مراجعه‌های بعدی، باید از تداوم مراجعه و دریافت خدمات مطمئن شد و در صورت عدم مراجعه به موقع باید علت آن را یافت و از میان برد. نظام تندرستی ایران، در حال حاضر، از این راه‌برد برای تأمین پوشش خدمات در مناطق روستایی و مناطق شهری زیر پوشش پایگاه‌های بهداشت استفاده می‌کند. به کارگیری این راه‌برد در ابتدای کار مستلزم صرف منابع قابل توجه است، ولی به تدریج باعث پایداری تقاضا در مردم و عدم نیاز به پی‌گیری فعال خواهد شد. شرط پایداری تقاضا، تداوم آموزش و ارائه خدمات راضی‌کننده است.

این راه‌برد در شکل ۱۰ نشان داده شده است. با توجه به این شکل جمعیت نیازمند به برنامه را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

الف- گروهی که احساس نیاز نمی‌کند و خواهان دریافت خدمات نیست. این گروه را باید با تداوم آموزش متقاضی خدمت کرد.

ب- گروهی که خواهان خدمت است و به‌طور منظم برای دریافت خدمات مراجعه می‌کند.

پ- گروهی که به‌صورت منظم برای دریافت خدمات مراجعه نمی‌کند. باید با یافتن و برطرف کردن علت عدم مراجعه منظم، از این گروه کاست و به گروه ب افزود.

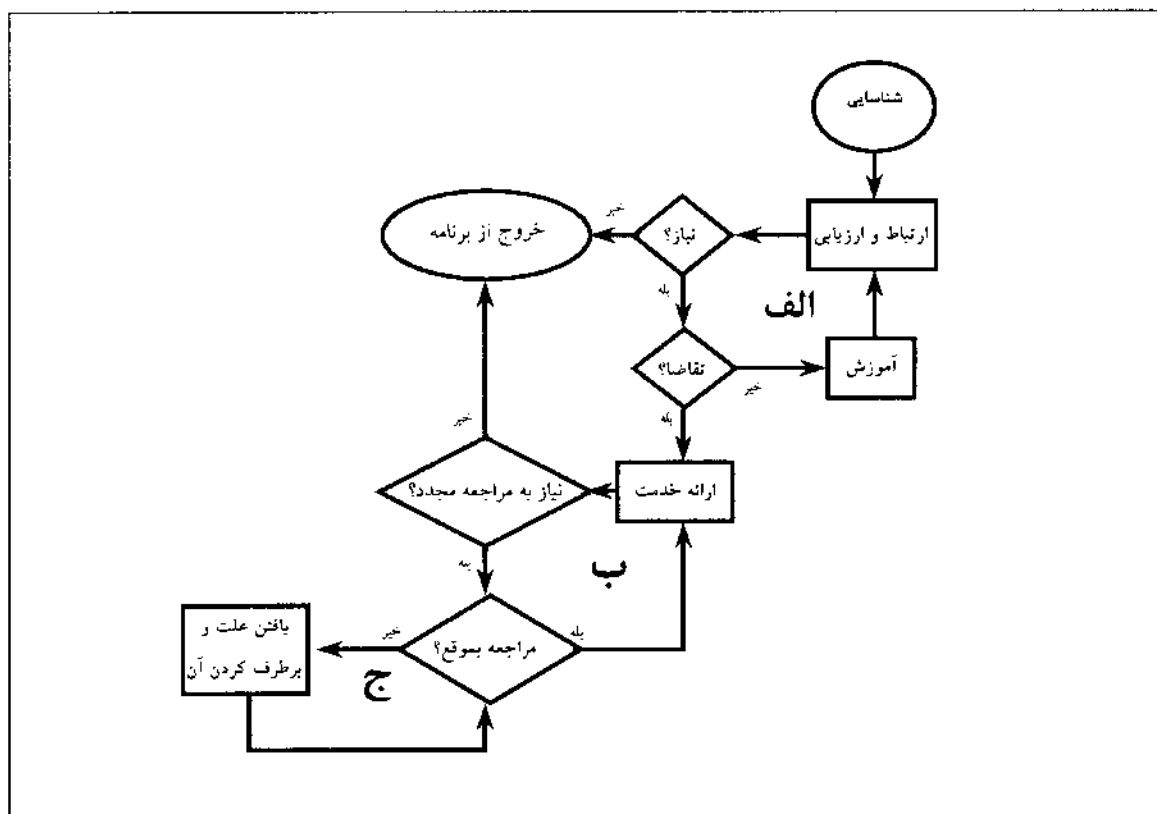
بزرگی گروه الف شاخصی از کیفیت فعالیت‌های بازاریابی به‌منظور ایجاد تقاضا در گروه هدف برنامه است. بزرگی گروه پ شاخصی از کیفیت خدمات و توفیق واحد ارائه‌کننده خدمات در حفظ افرادی است که خواهان دریافت خدمات هستند و دست‌کم یک بار بدین منظور مراجعه کرده‌اند. در شرایط کاملاً آرمانی<sup>(۳)</sup> کلیه افراد نیازمند خدمت باید در گروه ب قرار داشته باشند. بنابراین، با بررسی تغییرات توزیع جمعیت نیازمند در این سه گروه می‌توان به برداشتی روشن از کنایات واحد

1. community-based

2. individual-based

3. ideal

ارائه خدمت در بازاریابی و حفظ مشتریان دست یافت.



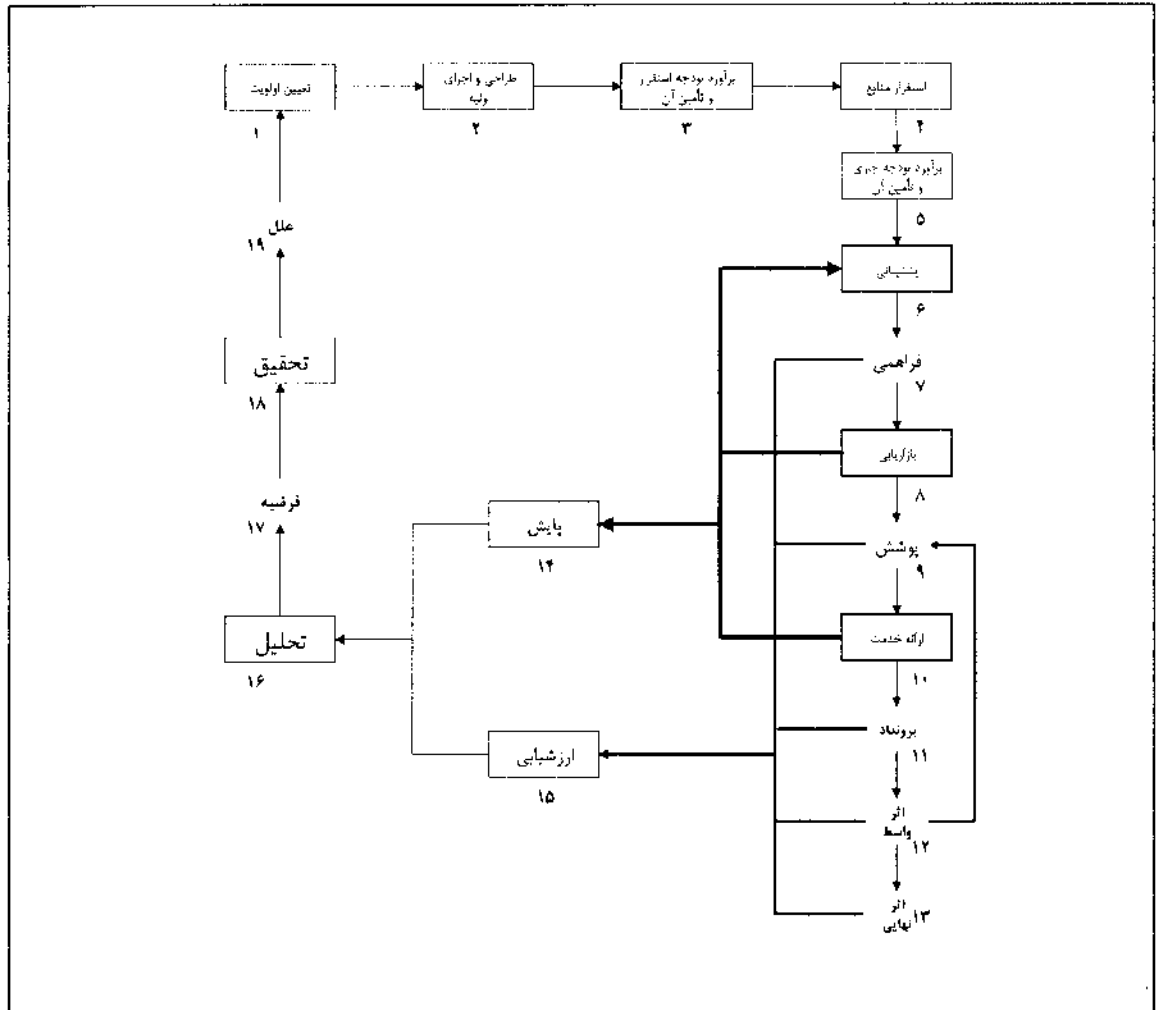
شکل ۱۰- بازاریابی با راه‌برد مبتنی بر فرد

## چرخه زندگی برنامه‌های تندرستی

برنامه تندرستی باید، پس از طراحی و افزوده شدن به مجموعه برنامه‌های جاری و تا هنگامی که نیاز به خدمات برنامه از میان نرفته است، در چرخه بهبود مستمر قرار داشته باشد. عناصر این چرخه، که در شکل ۱۱ نمایش داده شده است، به شرح زیر است:

۱- دست‌یابی به اولویت: محدودیت منابع ایجاب می‌کند که برای آن گروه از مشکلات تندرستی برنامه مقابله تهیه شود که بیشترین بار را بر جامعه تحمیل می‌کنند. در دهه‌های اخیر، روش‌های گوناگونی برای دست‌یابی به اولویت‌های تندرستی به کار گرفته شده است که همه آنها به گونه‌ای بر اطلاعات ابتلا و مرگ استوار است. مطالعه بار جهانی بیماری‌ها، که در دهه آخر قرن بیستم به انجام رسید، آخرین تلاش برای معرفی روشی برای دست‌یابی به اولویت‌های تندرستی و ارزیابی مداخله‌های تندرستی است. در روش به کار گرفته شده در این مطالعه، بار بیماری بر جامعه با محاسبه و افزودن سال‌های از دست‌رفته به علت مرگ زودرس ناشی از یک بیماری و پی‌آمدهای غیرکشنده

آن محاسبه می‌شود. این بار به صورت شاخص DALYs<sup>(۱)</sup> بیان می‌شود. در حال حاضر، محاسبه این شاخص پذیرفته‌شده‌ترین روش برای تعیین اولویت‌های تندرستی در جامعه است و سازمان جهانی بهداشت محاسبه آن را برای بیماری‌های مختلف به کشورهای عضو توصیه کرده است.



شکل ۱۱- چرخه زندگی برنامه‌های تندرستی

۲- طراحی: هدف از این مرحله، یافتن مناسب‌ترین مداخله برای کاستن از بار مشکل تندرستی دارای اولویت است. با مشکل تندرستی می‌توان در سطوح مختلف پیش‌گیری و با روش‌های گوناگون به مقابله پرداخت. شیوه‌های گوناگون رویارویی با مشکل تندرستی را می‌توان با مرور منابع علمی یا انجام مطالعه‌های میدانی شناسایی کرد. معیارهای مناسب‌ترین مداخله عبارت‌اند از:  
الف- هزینه - تأثیر: مداخله‌ای مناسب‌تر است که با صرف منابع کم‌تر، از بار مشکل تندرستی

هدف برنامه بیشتر بکاهد.

**ب. پایداری:** مداخله‌ای از تضمین بیشتری برای پایداری و استمرار برخوردار است که تناسب بیشتری با ساختار نظام ارائه خدمات داشته باشد. مقصود از تناسب آن است که منابع مورد نیاز برای اجرای مداخله در نظام موجود باشد. در بُعد منابع انسانی، فقط در صورتی باید مداخله جدیدی را به نظام ارائه خدمات افزود که نیروی انسانی درگیر در برنامه مهارت کافی برای اجرا، پایش، ارزشیابی و بهبود مستمر برنامه داشته باشند.

چنانچه منابع موجود چنین قابلیت‌هایی ندارند، وارد کردن برنامه جدید مستلزم ایجاد تغییرات متناسب با آن در نظام ارائه خدمات است. در غیراین صورت، تضمینی برای پایداری برنامه وجود نخواهد داشت.

محصول این مرحله روشن شدن فعالیت‌های تشکیل دهنده برنامه و استاندارد منابع و روش انجام این فعالیت‌ها است. به بیان دیگر، در این مرحله با تکیه بر اسناد و روش‌های علمی، چنین حکم می‌شود که انجام فعالیت‌های طراحی شده با رعایت استانداردهای مشخص شده برای آنها منجر به کاهش بار مشکل تندرستی مورد نظر می‌شود.

**۳- اجرای اولیه:** هدف از اجرای اولیه، دستیابی به همه نکته‌هایی است که رعایت آنها برای اجرای موفقیت‌آمیز برنامه در نظام ارائه خدمات ضروری است. به بیان دیگر، اجرای اولیه با نگرش اجرایی، و نه تحقیقاتی، انجام می‌شود ولی در جریان آن می‌توان ابهاماتی را که در مرحله طراحی پاسخ روشنی برای آنها یافت نشده است زدود.

**۴- استقرار و جاری شدن فرایندهای پشتیبان:** چنانچه کلیه منابع مورد نیاز برای ارائه خدمات یک برنامه فراهم شوند، آن برنامه جاری خواهد شد. با توجه به مدل زنجیره‌ای، وظیفه تدارک و حفظ منابع استاندارد برعهده فرایندهای پشتیبان است. بنابراین، شرط جاری شدن یک برنامه، استقرار منابع مورد نیاز برای فرایندهای پشتیبانی‌کننده آن و جاری شدن این فرایندها است. نتیجه فرایندهای پشتیبان فراهم آمدن منابع استاندارد متناسب با نیاز جمعیت به خدمات برنامه است.

**۵- بازاریابی:** تنها فراهم آمدن منابع باعث بهره‌مندی جمعیت از خدمات برنامه نمی‌شود؛ بلکه باید از طریق برقراری ارتباط با گروه هدف برنامه و ارائه اطلاعات مناسب، ضمن ایجاد تقاضا، آنها را از در دسترس بودن منابع و روش‌های مناسب برای ارائه خدمات آگاه کرد. نتیجه یک بازاریابی خوب ایجاد تقاضا، تمایل و دسترسی در جمعیت هدف برنامه است.

**۶- ارائه خدمت:** فراهم بودن منابع مورد نیاز برای ارائه خدمت همراه با تقاضا، تمایل و دسترسی در گروه هدف برنامه منجر به بهره‌مند شدن آنان از خدمات برنامه می‌شود. همان‌گونه که در جریان بحث درباره مدل زنجیره‌ای نیز گفته شد، پس از دریافت خدمت همه تغییرات مورد نظر از ارائه خدمت در گیرنده خدمت ایجاد نمی‌شود و تحقق این تغییرات مستلزم گذشت زمان است. در شکل ۱۱ آثار اولیه، بینابینی و نهایی ناشی از دریافت خدمت در گیرنده خدمت به ترتیب با  $E_p$ ،  $E_i$ ،  $E_f$  نمایش داده شده است. معمولاً آثار بینابینی ناشی از ارائه خدمت رفتاری و آثار نهایی زیست‌شناختی هستند. مقصود از  $E_p$  ایجاد تغییر مناسب در گیرنده خدمت در جهت مراجعه بعدی و دریافت نوبت‌های بعدی خدمت است.

۷- پایش<sup>(۱)</sup>، ارزشیابی و تحلیل: برای قرار دادن برنامه در مسیر بهبود مستمر باید:

الف- از انجام فعالیت‌ها بر اساس طراحی‌ها مطمئن شد (پایش)؛

ب- میزان دستیابی به اهداف موردنظر از اجرای برنامه را اندازه‌گیری کرد (ارزشیابی)؛

پ- از کنار هم قراردادن نتایج پایش و ارزشیابی راه‌هایی را برای ارتقای کارکرد برنامه شناسایی کرد (تحلیل).

با توجه به اهمیت پایش، ارزشیابی و تحلیل در مدیریت برنامه‌های تندرستی، در ادامه با تفصیل بیشتر به این مفاهیم خواهیم پرداخت.

## پایش، ارزشیابی و تحلیل برنامه‌های تندرستی

با توجه به آن‌که قاعدتاً در مرحله طراحی ثابت شده است که انجام فعالیت‌های تشکیل دهنده برنامه با رعایت استانداردهای وضع شده برای آنها منجر به کاهش بار مشکل تندرستی موردنظر در جامعه می‌شود، پس از افزودن یک برنامه تندرستی به مجموعه برنامه‌های جاری در نظام ارائه خدمات، مهم‌ترین وظیفه مجریان، صیانت از استانداردهای برنامه است. پایش به مجموعه فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که با هدف صیانت از استانداردهای منابع و روش انجام فعالیت‌های برنامه انجام می‌شود. با توجه به این تعریف، نظارت<sup>(۲)</sup> سطوح ستادی بر سطوح محیطی تنها یکی از شیوه‌های پایش است و نمی‌توان پایش را مترادف نظارت دانست. خود-ارزیابی<sup>(۳)</sup>، بازبینی همکاران<sup>(۴)</sup>، و پایش مشارکتی<sup>(۵)</sup> شیوه‌های دیگر پایش هستند.

همان‌گونه که در شکل ۱۱ نیز نمایش داده شده است، تمرکز پایش بر فرایندهای بازاریابی و ارائه خدمت است. بازاریابی خوب منجر به تأمین پوشش برنامه، و اجرای مناسب فرایند خدمت منجر به ایجاد تغییرات موردنظر در افراد زیر پوشش می‌شود. از آن‌جا که کارکرد درست فرایندهای پشتیبان به تحقق منابع استاندارد در واحدهای ارائه خدمت و انجام صحیح فرایندهای بازاریابی و خدمت می‌انجامد، فاصله گرفتن این فعالیت‌ها را از استانداردهای وضع شده برای آنها باید به کارکرد نامناسب فرایندهای پشتیبان نسبت داد. این بدان معنا است که مدیران اجرایی باید از طریق پایش مداوم فعالیت‌های اصلی (بازاریابی و خدمت) کارکرد فرایندهای پشتیبان را ارزیابی و اصلاح کنند (شکل ۱۱). وجود استانداردهای روشن برای فرایندهای پشتیبان شرط لازم برای تشخیص نقاط ضعف آنها، در صورت مشاهده مشکل در فرایندهای اصلی، است. سؤال طراحان و مجریان برنامه، پس از اجرای برنامه براساس استانداردها، آن است که برنامه چه دست‌آوردی داشته است و تا چه

1. monitoring

2. supervision

3. self-assessment

4. peer review

5. participative monitoring

پایش مشارکتی مرور فعالیت‌های واحد محیطی در قالب یک کارگروهی است که افراد سطوح بالاتر نیز به‌عنوان عضوی از گروه در آن مشارکت دارند. مزیت اصلی این شیوه پایش آن است که افراد سطوح بالاتر چون عضو گروه هستند، هم اطلاعات دقیق‌تری از واحد محیطی دریافت می‌کنند، و هم آموزش‌ها و مداخله‌هایشان تأثیر بیشتری خواهد داشت.



اندازه اهداف موردنظر از اجرای آن حاصل شده است. برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها باید اقدام به ارزشیابی برنامه کرد. ارزشیابی فعالیت‌هایی را در بر می‌گیرد که با هدف تعیین دست‌آوردهای برنامه انجام می‌شود. در مقایسه با پایش که اقدامی ناظر به فعالیت‌ها است، ارزشیابی به نتایج چشم می‌دوزد. بدیهی است که بدون روشن کردن تغییرات یا نتایج موردانتظار از اجرای برنامه، اندازه‌گیری آنها امکان‌پذیر نیست. هدف اصلی از به‌کارگیری مدل زنجیره‌ای در تبیین برنامه‌های تندرستی روشن کردن این تغییرات است که در شکل ۱۱ به صورت  $E_p, E_i, E_f$  و  $E_r$  نمایش داده شده‌اند.

پس از تعیین دست‌آوردها، پرسش پیش روی طراحان برنامه آن است که آیا با توجه به منابع مصرف‌شده بهترین دست‌آورد ممکن حاصل شده است یا نه. این پرسش را به این صورت نیز می‌توان بیان کرد که آیا استانداردهای جاری مناسب‌ترین استانداردهای ممکن هستند و به‌منظور ارتقای کارکرد برنامه کدام یک از استانداردها را باید و/یا می‌توان تغییر داد. تحلیل به اقداماتی گفته می‌شود که به دنبال یافتن پاسخ این پرسش‌ها است. با توجه به مفاهیم ذکرشده، تحلیل کلیدی قراردادن برنامه در مسیر بهبود مستمر است. در کنار هم قراردادن نتایج پایش و ارزشیابی انجام‌گرفته در مقاطع مختلف زمانی در یک جمعیت یا در یک مقطع زمانی در جمعیت‌های مختلف، شیوه اصلی انجام تحلیل است.

## شاخص‌های پایش و ارزشیابی

اطلاعات به‌دست‌آمده از پایش و ارزشیابی برنامه‌ها در قالب شاخص‌ها بیان می‌شوند. به‌منظور مقایسه دو جامعه، با توجه به یک متغیر، شاخص‌ها معمولاً به صورت کمی و کسری بیان می‌شوند؛ ولی می‌توان شاخص‌ها را به صورت کیفی یا در قالب اعداد مطلق نیز بیان کرد. برای مثال، هنگامی که بررسی تغییرات مصرف سیگار در جامعه‌ای با جمعیت نسبتاً ثابت موردنظر است، می‌توان عدد مطلق میزان سیگار به‌فروش‌رفته را شاخص مصرف سیگار دانست. بود یا نبود قانون برای گزارش اجباری بیماری‌ها در حکم یک شاخص کیفی برای ارزیابی نظام مراقبت از بیماری‌ها است.

برای محاسبه شاخص‌ها به داده‌های خام نیازمندیم. داده‌های خام موردنیاز برای محاسبه شاخص‌ها را می‌توان از چهار روش سرشماری، بررسی مقطعی، نمونه‌گیری کوچک مداوم، و به‌کارگیری نظام جاری اطلاعات گردآوری کرد. از آن‌جا که در نظام تندرستی ایران آشنایی کم‌تری با نمونه‌گیری کوچک و مداوم وجود دارد و نظام جاری اطلاعات نیز، آن‌گونه که باید، مورد توجه قرار نگرفته است، به توضیح مختصر این دو روش گردآوری داده می‌پردازیم.

### نمونه‌گیری کوچک و مداوم<sup>(۱)</sup>

در مواردی که اطلاع از تغییر یا عدم تغییر معنی‌دار شاخص در فاصله‌های زمانی کوتاه اهمیت داشته باشد، می‌توان از این شیوه استفاده کرد. در این روش برای ارزیابی روند تغییرات متغیر موردنظر از نمونه‌هایی با حجم ۴ تا ۲۰ واحد، ولی به صورت مداوم (چند بار در روز تا چند بار در هفته، متناسب

با فراوانی واقعه موردنظر) استفاده می‌شود. برای مثال، با توجه به اهمیت رضایت‌گیرنده خدمت، می‌توان هر روز با نمونه‌ای پنج‌نفره از مراجعان به مرکز بهداشتی-درمانی مصاحبه کرد و نتایج آن را در نمودار مناسب ثبت کرد. چنانچه این نمونه‌گیری هر روز انجام شود، با توجه به تغییرات آن در طول زمان، می‌توان به دآوری درستی درباره رضایت‌گیرندگان خدمت از مرکز دست یافت؛ و در صورت مشاهده تغییرات نامنتظر در آن، به موقع مداخله کرد. همان‌گونه که محاسبه اندازه نمونه در بررسی‌های مقطعی، و تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از روش‌های خاص آماری انجام می‌شود، در نمونه‌گیری‌های کوچک و مداوم نیز باید از روش‌های آماری ویژه آن استفاده کرد. این روش‌ها با عنوان «کنترل آماری فرایندها»<sup>(۱)</sup> (SPC) از کاربرد گسترده‌ای در صنعت برخوردار هستند و در سال‌های اخیر در عرصه خدمات، به ویژه خدمات تندرستی، نیز مورد استفاده روزافزونی قرار گرفته‌اند. کاربرد اصلی SPC در پایش خدمات است.

### نظام جاری اطلاعات<sup>(۲)</sup>

بخش اصلی داده‌های موردنیاز نظام اطلاعاتی محصول فعالیت‌ها یا فرایندهای جاری سازمان است. به نظام اطلاعات مبتنی بر این داده‌ها نظام جاری اطلاعات می‌گویند. در واقع، در نظام جاری اطلاعات به داده‌ها به عنوان محصولات فرعی فرایندها، اعم از خدمت و پشتیبان، نگاه می‌شود. اولین کاربرد داده‌های تولیدشده در جریان وقوع فرایندهای روزمره سازمان، در همان فرایندها و در جهت تولید برون‌داد موردانتظار است. این بدان معنا است که در صورت نبود نظام جاری اطلاعات در سازمان، این داده‌ها هم‌چنان تولید و بیشتر آنها ثبت می‌شوند. علاوه بر این کاربرد اولیه و اصلی، از این داده‌ها برای ارزیابی کارکرد سازمان در قالب یک نظام اطلاعاتی نیز می‌توان سود جست، منوط بر آن که این اطلاعات با طراحی مناسب ثبت شوند و مورد بهره‌برداری قرار گیرند. بنابراین، حجم قابل توجهی از داده‌ها در گوشه و کنار هر سازمان وجود دارد و نظام جاری اطلاعات تنها آنها را جمع‌آوری و سازمان‌دهی می‌کند. این داده‌ها را، در صورت نیاز، می‌توان با داده‌های به دست آمده از بررسی‌های مقطعی (غیرجاری) تکمیل کرد.

### جامعیت مجموعه شاخص‌ها

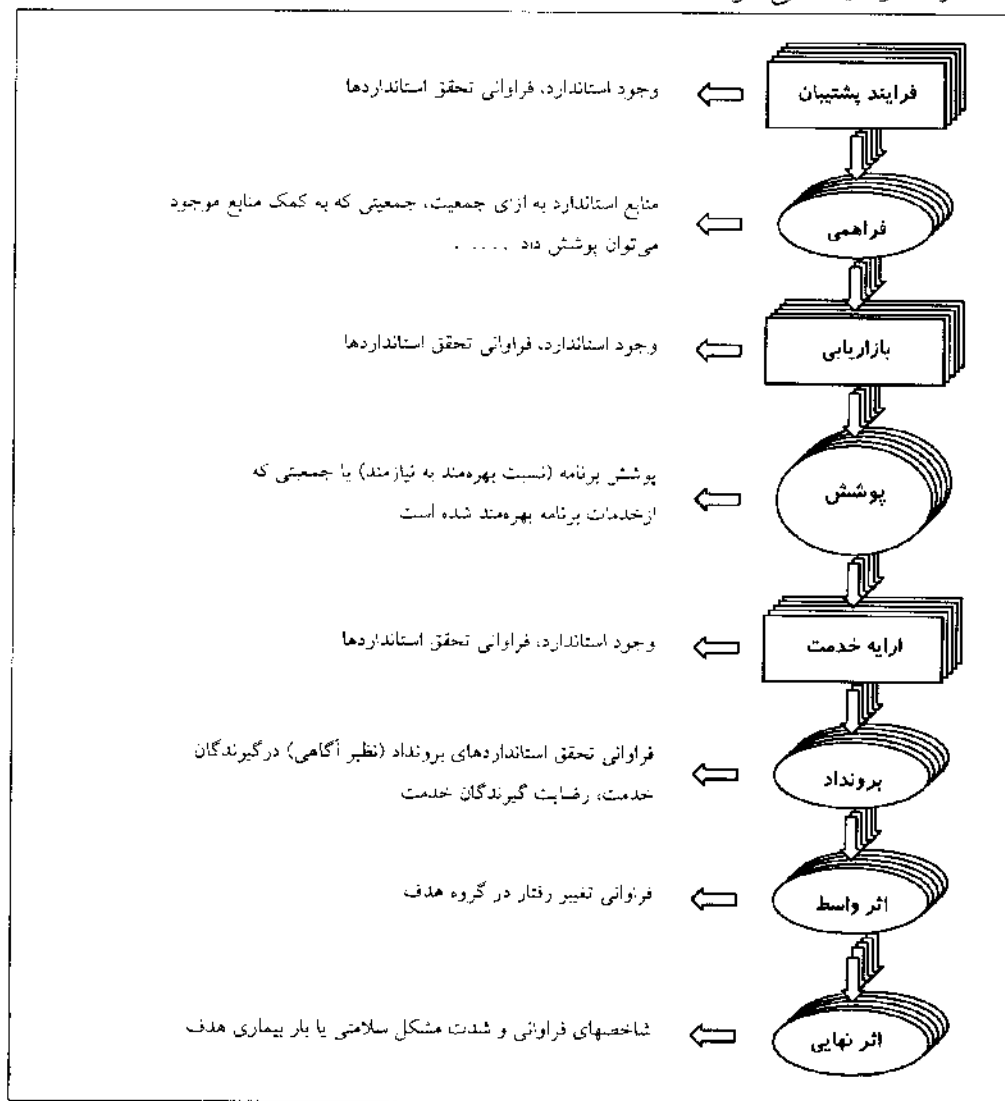
دآوری درباره برنامه تندرستی مستلزم کنار هم قراردادن نتایج پایش و ارزشیابی، براساس یک مدل تحلیل، است. با توجه به آن که نتایج پایش و ارزشیابی به کمک شاخص‌ها بیان می‌شوند، مجموعه‌ای از شاخص‌ها همراه با روش تحلیل آنها، در مجموع ابزارها و روش دآوری درباره برنامه تندرستی را تشکیل می‌دهند. مدل زنجیره‌ای برنامه‌های تندرستی، فعالیت‌ها، نتایج حاصل از فعالیت‌ها، و توالی آنها را نمایش می‌دهد. این مدل به واسطه بیان روابط، اساس تحلیل برنامه‌های تندرستی را برای یافتن نقطه مناسب برای مداخله تشکیل می‌دهد. یافتن نقطه مداخله مستلزم کسب آگاهی از وضعیت کلیه عناصر مدل زنجیره‌ای (فعالیت‌ها و نتایج) به کمک تعریف و اندازه‌گیری شاخص‌های مناسب است. بنابراین، شرط اول جامعیت مجموعه شاخص‌های تعریف شده برای

یک برنامه تندرستی در برگرفتن تمامی عناصر مدل زنجیره‌ای است. شکل ۱۲ اساس تعریف شاخص‌ها را بر مبنای مدل زنجیره‌ای نمایش می‌دهد.

در زنجیره سمت راست شکل، فعالیت‌ها در داخل مستطیل و نتایج حاصل از آنها در داخل بیضی قرار داده شده‌اند و در برابر هر یک از عناصر، صورت کلی شاخص‌هایی که به کمک آنها می‌توان وضعیت آن عنصر را مشخص کرد، ذکر شده است. پیام اصلی شکل ۱۲ آن است که شاخص‌های برنامه تندرستی فراوانی تجمعی وقایع رخ داده در هر یک از عناصر مدل زنجیره‌ای هستند.

### فعالیت‌ها (فرایندهای پشتیبان، بازاریابی، و ارائه خدمت)

صورت کلی شاخص‌ها برای کلیه فعالیت‌ها (عناصر داخل مستطیل) یکسان است. در مورد فعالیت‌ها، اولاً باید از وجود استاندارد برای آنها پرسش کنیم، که یک شاخص کیفی است؛ و در صورت وجود استاندارد باید از فراوانی تحقق آن‌ها پرسید. برای مثال «آیا برای معاینه مفصل زانو استاندارد تعریف شده است؟» و در صورت مثبت بودن پاسخ، «در چند درصد معاینه‌های انجام شده این استانداردها رعایت می‌شوند؟»



شکل ۱۲- صورت کلی شاخص‌ها بر اساس مدل زنجیره‌ای

### فراهمی

قاعدتاً در جریان طراحی برنامه باید روشن شده باشد که برای بهره‌مند کردن یک جمعیت مشخص از خدمات برنامه به چه مقدار منابع نیازمندیم. اندازه‌گیری منابع موجود به‌ازای جمعیت، کفایت منابع را برای بهره‌مند کردن جمعیت نشان می‌دهد. تعداد تخت بیمارستانی به‌ازای جمعیت، یک مثال از شاخص‌های فراهمی است. نسبت منابع موجود به منابعی که باید برای بهره‌مند کردن یک جمعیت از خدمات برنامه فراهم شود، روشی دیگر برای تعریف شاخص‌های فراهمی است. برای مثال «چند درصد خانه‌های بهداشت پیش‌بینی شده در طرح گسترش شهرستان ایجاد شده است؟» بالاخره، تعیین جمعیت یا بخشی از جمعیت که منابع کافی برای بهره‌مند شدن از برنامه را در اختیار دارند نیز شیوه‌ای برای تعیین فراهمی است «درصدی از جمعیت روستایی کشور که زیر پوشش خدمات خانه‌های بهداشت قرار دارند»، مثالی از این شیوه برای تعیین فراهمی است. در صورتی که شاخص فراهمی به‌صورت اخیر تعریف شود، استفاده از آن در تحلیل برنامه ساده‌تر خواهد بود.

### دست‌رسی و تقاضا

دست‌رسی و تقاضا، نتیجه‌ی بازاریابی خوب هستند و شاخص آنها به‌صورت درصد افراد نیازمند که خواهان دریافت خدمت هستند و به آن دست‌رسی دارند تعریف می‌شود. داده‌های موردنیاز برای محاسبه این شاخص باید به کمک بررسی‌های مقطعی گردآوری شود. به کمک تغییرات این شاخص به‌خوبی می‌توان درباره‌ی کیفیت فعالیت‌های بازاریابی داوری کرد.

### بهره‌مندی

فرد بهره‌مند از خدمت، برون‌داد فرایند خدمت است. مهم‌ترین شاخص این مرحله، پوشش برنامه یا درصد افراد نیازمندی است که از خدمات برنامه بهره‌مند شده‌اند. صورت این کسر را می‌توان به‌سادگی با استفاده از داده‌های ثبت‌شده محاسبه کرد و مخرج آن را باید براساس اطلاعات جمعیتی و فراوانی نیاز در جمعیت زیر پوشش به‌دست آورد. درصد افرادی که از فرایند خدمت راضی بوده‌اند نیز شاخصی مهم است که کیفیت خدمت از دید گیرنده خدمت را نشان می‌دهد. متناسب با نوع خدمت ارائه‌شده و استانداردهای در نظر گرفته‌شده برای برون‌داد فرایند خدمت می‌توان شاخص‌های دیگری را نیز برای این عنصر تعریف کرد. صورت کلی این گروه از شاخص‌ها «فراوانی تحقق استانداردهای موردنظر در گیرندگان خدمت بلافاصله پس از دریافت خدمت» است. روش گردآوری داده برای محاسبه این شاخص‌ها مصاحبه با گیرنده خدمت (یا روش‌های دیگر متناسب با نوع داده) هنگام خروج از واحد ارائه خدمت<sup>(۱)</sup> در قالب نمونه‌گیری کوچک مداوم است.

### اثر

پس از وقوع تغییرات مقدماتی در برون‌داد فرایند خدمت تا تحقق آثار نهایی، ممکن است آثار بینابینی نیز قابل تمیز و اندازه‌گیری باشند. آثار بینابینی معمولاً در قالب تغییر رفتار تعریف می‌شوند و



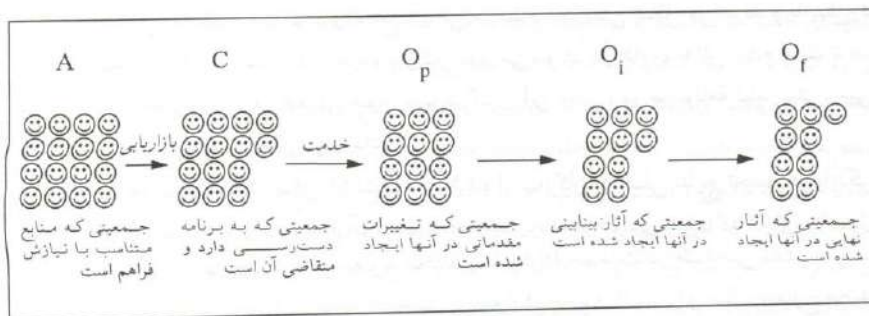
### تحلیل برنامه‌های تندرستی براساس نتایج پایش و ارزشیابی

برای تحلیل برنامه‌های تندرستی، براساس نتایج پایش و ارزشیابی، به یک مدل تحلیل نیاز داریم. مدل تحلیل چارچوبی است که ارتباط شاخص‌های برنامه را با یکدیگر بیان می‌کند. مدل تحلیل می‌تواند بسیار ساده یا بسیار پیچیده باشد. ارتباط شاخص‌های یک برنامه را می‌توان به صورت کیفی و ساده بیان کرد. برای مثال، با افزایش پوشش خدمات برنامه تنظیم خانواده، میزان خام مولید کاهش خواهد یافت. در این مدل، به رابطه کمی این شاخص‌ها با یکدیگر و نقش عوامل دیگری که جدا از پوشش خدمات تنظیم خانواده می‌تواند بر میزان خام مولید مؤثر باشد توجه نشده است. مدل تحلیل ساده راحت‌تر درک می‌شود و عملی‌تر است، ولی در تحلیل برنامه و نشان دادن نقاط کلیدی برای مداخله توانایی کم‌تری دارد. ساختن مدل‌های کارآمدتر و طبیعتاً پیچیده‌تر نیازمند دراختیار داشتن متخصصان باتجربه برای ساختن مدل و نیروی انسانی توانمند برای به‌کارگیری آن است، منابعی که بیشتر نظام‌های تندرستی به‌طور کامل از آن بهره‌مند نیستند. بنابراین، مدل‌های تحلیل متناسب با توانمندی منابع انسانی در نظام تندرستی شکل می‌گیرند و با پیشرفت نظام و پیچیده‌تر شدن انسان‌ها، پیچیده‌تر و کارآمدتر می‌شوند. در ادامه، تلاش شده است تا مبانی تحلیل برنامه‌های تندرستی معرفی شود. با به‌کارگیری این مبانی، در هر برنامه تندرستی، می‌توان مدل تحلیل ویژه آن برنامه را ارائه داد.

همان‌گونه که در شکل ۱۱ نشان داده شده است، کاربرد اصلی نتایج تحلیل در بازنگری طراحی برنامه است. بنابراین، انجام آن برعهده طراحان برنامه یا افرادی است که مجاز به اعمال تغییر در طراحی برنامه هستند. اگر سطوح مختلف نظام ارائه خدمات در طراحی نقش دارند، هر سطح متناسب با نقش خود می‌تواند در تحلیل برنامه نقش داشته باشد. برای مثال، سطوح محیطی، به دلیل شناخت بهتر گروه هدف، می‌توانند نقشی قابل توجه در طراحی فعالیت‌های بازاریابی داشته باشند، و بنابراین، نقش بیشتری نیز در تحلیل این بخش از برنامه دارند. از آن‌جا که تصمیم‌گیری درباره استانداردهای خدمت در سطوح مرکزی، و غالباً با به‌کارگیری منابع بین‌المللی، انجام می‌پذیرد، تحلیل این بخش برنامه غالباً در سطح وزارت بهداشت انجام می‌شود. پرسش اصلی طراحان، که باید به کمک تحلیل پاسخ داده شود، آن است که آیا استانداردهای جاری برنامه مناسب‌ترین استانداردهای ممکن هستند و کدام یک از آنها را باید و/یا می‌توان به منظور ارتقای کارکرد برنامه تغییر داد.

شکل ۱۲ را با دقت مرور کنید. جاری شدن فرایندهای پشتیبان منجر به فراهم شدن منابع مورد نیاز برای بهره‌مند شدن جمعیت هدف از خدمات برنامه می‌شود. هدف از فعالیت‌های بازاریابی ایجاد دسترسی و تقاضا نسبت به خدمات برنامه در گروه هدف است. براساس هنجارهای تعیین شده در طراحی برنامه می‌توان مشخص کرد که منابع موجود برای بهره‌مندی چه جمعیتی کفایت می‌کند. بالاترین دست‌آورد برای فعالیت‌های بازاریابی آن است که تمامی افراد گروه هدف در این جمعیت، ضمن دسترسی به خدمات برنامه، خواهان آن نیز باشند. ولی در عمل، معمولاً چنین دست‌آوردی تحقق پیدا نمی‌کند و به دلیل تأثیر عوامل کنترل‌شدنی (انحراف از استانداردهای برنامه) و کنترل‌نشده، بخشی از گروه هدف بدون دسترسی و غیرمقتضی باقی خواهند ماند. پس از بهره‌مند شدن افراد مقتضی از خدمات برنامه، باز هم به دلیل عوامل کنترل‌شدنی و کنترل‌نشده، در

تمامی آنان تغییرات اولیه ناشی از ارائه خدمت (مانند تغییر آگاهی) را نمی‌توان مشاهده کرد و در تمامی افرادی که تغییرات مقدماتی به وجود آمده است، آثار بینابینی و نهایی موردنظر از ارائه برنامه را نمی‌توان یافت. به بیان دیگر، جمعیتی که منابع موردنیاز برای بهره‌مندی آنان از خدمات برنامه فراهم شده است، با گذر از مراحل بازاریابی و خدمت، با ریزش مواجه خواهند شد، به گونه‌ای که اثر نهایی مورد انتظار از جاری کردن برنامه، فقط در بخشی از آنان دیده می‌شود (شکل ۱۳)<sup>(۱)</sup>. بخشی از این ریزش را می‌توان به عوامل کنترل‌شدنی یا انحراف از استانداردهای برنامه نسبت داد (ریزش اجتناب‌پذیر). هدف از پایش برنامه جلوگیری از این ریزش از طریق صیانت از استانداردهای برنامه است. بخش دیگر ریزش ناشی از عواملی است که کنترل آنها از توان مجریان برنامه خارج است و ریشه در طراحی برنامه دارد (ریزش اجتناب‌ناپذیر). هدف از تحلیل، جدا کردن این دو ریزش از یکدیگر و کم کردن بخش اول از طریق رعایت استانداردها و بخش دوم از طریق اصلاح طراحی برنامه یا ارتقای استانداردهای آن است.



شکل ۱۳- ریزش در برنامه‌های تندرستی

جدا کردن ریزش اجتناب‌پذیر از ریزش اجتناب‌ناپذیر مستلزم پیش‌بینی نتایج فرایندهای بازاریابی و خدمت در صورت رعایت استانداردها است. به بیان دیگر، چنانچه بدانیم رعایت استانداردها اقتضای چه مقدار ریزش را دارد، ریزش بیش از آن را باید به رعایت نکردن استانداردها نسبت داد. با توجه به شکل ۱۳ حجم جمعیتی که به برنامه دسترسی دارد و متقاضی آن است (C) تابعی است از حجم جمعیتی که منابع متناسب با نیازش فراهم است (A). با توجه به آن که فراهم بودن منابع، در کنار دسترسی و تقاضا، منجر به بهره‌مندی از برنامه (پوشش) می‌شود، عملی‌ترین راه برای تعیین حجم جمعیتی که به برنامه دسترسی دارد و متقاضی آن است تعیین پوشش برنامه است. با توجه به این نکته، می‌توان گفت پوشش تابعی از فراهمی است و آنچه میان پوشش و فراهمی ارتباط برقرار می‌کند کیفیت فعالیت‌های بازاریابی است. رابطه زیر بیان ریاضی این مفاهیم است:

$$1) C = f(A)$$

به همین ترتیب، می‌توان گفت که فراوانی تحقق تغییرات مقدماتی در گیرندگان خدمت ( $O_p$ ) تابع پوشش برنامه است و آنچه میان این دو ارتباط برقرار می‌کند کیفیت فرایند خدمت است. با توجه به

۱. شکل شماره ۱۳ را با شکل شماره ۶ مقایسه کنید.

آن که انتظار می‌رود پس از تحقق تغییرات مقدماتی، آثار بینابینی و نهایی نیز به تدریج حاصل شوند و فعالیت دیگری از سوی ارائه‌کنندگان خدمت برای ایجاد این آثار صورت نمی‌گیرد، در صورت مشاهده ریزش در تحقق آثار بینابینی و نهایی باید طراحی برنامه را مسئول آن دانست. از آن‌جا که اندازه‌گیری پی‌آمد نهایی برنامه در قالب شاخص‌های فراوانی و شدت بیماری‌ها به منظور ارزیابی برنامه اجتناب‌ناپذیر است، می‌توان، در قالب رابطه زیر، مستقیماً پی‌آمد نهایی را با پوشش مرتبط ساخت. در این رابطه آنچه بین پوشش و پی‌آمد نهایی ارتباط برقرار می‌کند کیفیت خدمات برنامه است.

$$۲) O_f = f(C)$$

وظیفه اصلی سطوح ستادی ایجاد فراهمی از طریق تدارک منابع مورد نیاز است و سطوح عملیاتی باید با بهره‌گیری از این منابع پوشش مناسب، و تغییرات مورد نظر برنامه در جمعیت زیرپوشش را ایجاد کنند. رابطه‌های ۱ و ۲ به سطوح عملیاتی کمک می‌کنند تا کیفیت فرایندهای بازاریابی و خدمت را ارزیابی کنند. از تلفیق رابطه‌های ۱ و ۲، رابطه ۳ به دست می‌آید. براساس این رابطه، پی‌آمد نهایی تابع فراهمی است و آنچه بین این دو ارتباط برقرار می‌کند کیفیت فرایندهای بازاریابی و خدمت است.

$$۳) O_f = f(A)$$

در صورت در دست داشتن این روابط، با پیش‌بینی پی‌آمد یا پوشش برنامه و مقایسه آن با آنچه در عمل به دست آمده است می‌توان درباره ریزش اجتناب‌پذیر و ریزش اجتناب‌ناپذیر برنامه به داوری روشنی دست یافت. در ادامه، ابتدا درباره روش دست‌یابی به چنین روابطی، و سپس درباره شیوه داوری بحث خواهیم کرد.

### چگونه می‌توان برون‌داد مورد انتظار را برآورد کرد؟

رابطه‌های ۱، ۲ و ۳ ارتباط درون‌داد را با برون‌داد فرایندهای بازاریابی و خدمت بیان می‌کنند. اگر این فرایندها کاملاً استاندارد باشند، و این استانداردها در عمل نیز رعایت شوند، به علت تأثیر گروهی از عوامل کنترل‌نشده، پیوسته نتیجه ثابتی به دست نمی‌آید و مشاهده نوسان در برون‌داد فرایند کاملاً مورد انتظار خواهد بود. برای درک بهتر این اصل، یکی از فرایندهایی را که به صورت روزمره با آن سروکار دارید در نظر بگیرید. حتماً درخواهید یافت که محدوده مشخصی از نوسان در نتیجه فرایند برای شما کاملاً قابل انتظار است و پرسشی را در ذهن شما بر نمی‌انگیزد. برای مثال، فرایند خروج از منزل و رفتن به محل کار را در نظر بگیرید. چنانچه ساعت خروج از منزل، وسیله نقلیه، مسیر انتخاب شده و شیوه رانندگی، همه، یکسان باشند، ساعت ورود شما به محل کار در محدوده یک ساعت مشخص نوسان خواهد کرد و رسیدن شما به محل کار در این محدوده، با وجود این نوسان، پرسشی را در ذهن شما و همکاران‌تان بر نمی‌انگیزد. خروج از این محدوده با سؤال همراه خواهد بود و غالباً علتی نیز برای آن کشف خواهد شد، در حالی که یافتن علت مشخص برای نوساناتی که در محدوده مورد انتظار رخ می‌دهند کاری دشوار است.

با توجه به اصل بالا، نوسان در نتایج فرایندهای بازاریابی و خدمت، در صورت وجود رعایت استانداردها، اجتناب‌ناپذیر است و تغییرات مورد انتظار از اجرای آنها در کلیه گیرندگان خدمت به

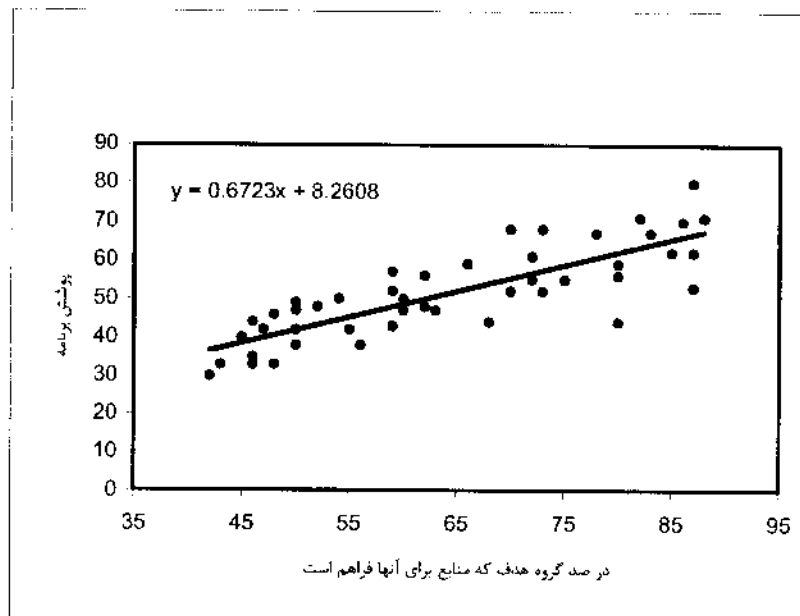


یک نسبت مشاهده نمی‌شود. چنانچه تغییر ایجاد شده در بخشی از گیرندگان خدمت از آستانه موردنیاز برای ایجاد تغییرات بعدی پایین‌تر باشد، تغییرات بعدی رخ نخواهد داد و در عمل با ریزش مواجه خواهیم شد. برای مثال، چنانچه در فعالیت بازاریابی برای برنامه غربال‌گری سرطان دهانه رحم تغییر دانش و نگرش فرد کم‌تر از آستانه موردنیاز برای ایجاد تغییر رفتار در او باشد، فرد متقاضی خدمت نمی‌شود و برای انجام این آزمون مراجعه نخواهد کرد. اگر استانداردهای فعالیت بازاریابی برای این برنامه محدوده‌ای از نتیجه را تولید کند که تغییر ایجاد شده در دانش و نگرش بخشی از گیرندگان خدمت پایین‌تر از آستانه موردنیاز برای تغییر رفتار باشد، ریزش این گروه از گیرندگان خدمت، با استانداردهای موجود، اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. چنانچه استانداردهای این فرایند رعایت نشود، درصد گیرندگان خدمتی که متقاضی خدمات برنامه نخواهند بود افزایش می‌یابد که به علت امکان جلوگیری از وقوع آن از طریق رعایت استانداردها، اجتناب‌پذیر است.

تعیین این که استانداردهای موجود فرایندهای بازاریابی و خدمت اقتضای چه ریزشی را دارد مستلزم ارزیابی نتیجه این فرایندها در عمل است. بدین منظور، ابتدا باید این فرایندها را حتی‌المقدور استاندارد کرد و از رعایت استانداردها در عمل اطمینان حاصل نمود. تعیین درصد ریزش در مقاطع زمانی مختلف در یک جمعیت یا در یک مقطع زمانی در جمعیت‌های مشابه امکان دستی‌یابی به محدوده ریزش موردانتظار را فراهم می‌کند. شکل ۱۴ نتیجه فعالیت بازاریابی برای غربال‌گری سرطان دهانه رحم را برحسب فراهمی منابع موردنیاز نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که شاخص فراهمی در این نمودار به صورت «درصدی از گروه هدف که منابع موردنیاز برای بهره‌مند کردن آنان از خدمات برنامه فراهم است» تعریف شده است. بدین ترتیب، شاخص فراهمی مشابه شاخص پوشش تعریف شده است و با آن قابل مقایسه است. تفاوت مقادیر این دو شاخص به خوبی ریزش را نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۱۴ درخواهید یافت که در یک فراهمی مشخص، مانند ۵۰٪، مقادیر متفاوتی برای پوشش مشاهده می‌شود. این بدان معنا است که با وجود رعایت استانداردها، به علت دخالت عوامل کنترل‌نشده، محدوده‌ای از نتایج به دست می‌آید که تفاوت آنها را نباید به رعایت نکردن استانداردها نسبت داد. چنانچه بتوان این محدوده را مشخص کرد، به‌سادگی می‌توان از طریق مقایسه نتیجه به دست آمده در عمل با محدوده موردانتظار و دراختیارداشتن نتایج پایش، که میزان پای‌بندی به استانداردها را مشخص می‌کند، برنامه را تحلیل کرد و مداخله مناسب برای ارتقای آن را تشخیص داد.

به دلیل تأثیر کاملاً تصادفی عوامل کنترل‌نشده بر نتیجه فرایند، نتایج به دست آمده در هر سطح از فراهمی توزیع نرمال خواهند داشت. در این توزیع با دور شدن از میانگین از فراوانی نقاط کاسته می‌شود و با دراختیارداشتن انحراف معیار توزیع می‌توان فراوانی نقاط یا احتمال وقوع آنها را در هر محدوده‌ای تعیین کرد. در چنین توزیعی ۹۵٪ نقاط در محدوده دو انحراف معیار و ۹۹/۷٪ در محدوده سه انحراف معیار در دو سوی میانگین قرار دارند. این بدان معنا است که در صورت برخورد با نتیجه‌ای که بیش از دو انحراف معیار از میانگین فاصله دارد، احتمال این که استانداردها رعایت شده باشند تنها پنج درصد است. در این حالت، چنانچه میزان رعایت استانداردها را بررسی کنیم، در ۹۵٪ موارد نقض آنها را خواهیم یافت و در ۵٪ موارد شواهدی از نقض استانداردها مشاهده نخواهد شد. هرچه این محدوده باریک‌تر انتخاب شود، هنگامی که نتیجه در خارج از محدوده

موردنظر واقع شود احتمال یافتن موارد نقض استانداردها کم‌تر خواهد بود. به‌منظور اجتناب از جست‌وجوی بیش‌ازحد برای موارد نقض استاندارد، اختیار محدوده‌ای به فاصله‌ی دو انحراف معیار از میانگین مناسب است. به بیان دیگر، انتظار ما آن است که در صورت رعایت استانداردها، نتیجه‌ای در این محدوده به‌دست آوریم و تا وقتی که نتیجه‌ی فرایند بازاریابی یا خدمت در این محدوده است و استانداردها نیز رعایت می‌شود، کم‌وزیاد شدن آن اقدام خاصی را از سوی مجریان برنامه طلب نمی‌کند.



شکل ۱۴- ارتباط بین فراهمی و پوشش در برنامه‌ی غربال‌گری سرطان دهانه‌ی رحم

با توجه به آن‌چه گفته شد، شرط لازم برای تحلیل برنامه‌ی تندرستی در اختیار داشتن محدوده‌ی موردانتظار نتایج، در صورت رعایت استانداردها است. به‌دست آوردن این محدوده نیازمند در اختیار داشتن نتایج، در شرایط تحت کنترل از نظر رعایت استانداردها، است و لذا در مرحله‌ی طراحی یا اجرای اولیه‌ی برنامه، از آن جهت که امکان کنترل بیشتری وجود دارد، باید نسبت به تعیین آن اقدام کرد. اگر در این مراحل این کار انجام نشده باشد، باید با ایجاد چنین شرایطی محدوده‌ی موردانتظار نتایج را تعیین کرد. توجه به این نکته لازم است که به کمک چنین تجربه‌ای تنها می‌توان دریافت که رعایت استانداردهای برنامه اقتضای تولید نتیجه در چه محدوده‌ای را دارد و این بدان معنا نیست که تولید نتایجی در این محدوده برای حل مشکل تندرستی موردنظر کفایت می‌کند. چنانچه حل مشکل تندرستی مستلزم نتیجه‌ای در محدوده بالاتر باشد، باید از طریق تغییر استانداردهای برنامه در قالب طراحی جدید به آن محدوده دست یافت.

برای نتیجه‌ای که در شرایط عادی از اجرای برنامه به‌دست می‌آید، نسبت به محدوده‌ی موردانتظار، سه حالت می‌توان تصور کرد: کم‌تر از محدوده، در محدوده، و بیش از محدوده. در هر یک از این حالت‌ها ممکن است استانداردهای برنامه رعایت شده باشند یا نشده باشند. از تلفیق این حالت‌ها با

یکدیگر شش وضعیت قابل‌تصور است که در جدول زیر نمایش داده شده است. به کمک این جدول می‌توان نتایج پایش و ارزشیابی را تحلیل کرد.

جدول ۲- راهنمای تحلیل نتیجه پایش و ارزشیابی برنامه‌ها.

نتیجه در مقایسه با محدوده	نتیجه در محدوده	نتیجه کمتر از محدوده	نتیجه بیش از محدوده
نتیجه پایش استانداردها رعایت شده‌اند	الف	موردانتظار است.	مورد انتظار است.
استانداردها رعایت نشده‌اند	ب	ب	ب
استانداردها رعایت نشده‌اند	ب	ت	ب

## روش تحلیل

الف- رعایت استانداردها نتیجه‌ای در محدوده موردانتظار ایجاد کرده است: چنانچه چنین نتیجه‌ای برای حل مشکل تندرستی در جامعه کفایت می‌کند و فرصتی نیز برای ارتقای استانداردها وجود ندارد، باید استانداردها را با تداوم پایش حفظ کرد. در غیر این صورت، باید برای ارتقای استانداردها تلاش کرد. فرصت ارتقا معلول شرایط زیر است:

- ۱- دست‌یابی به منابع جدید که در هنگام طراحی برنامه در اختیار نبود؛
- ۲- توسعه دانش و فناوری؛
- ۳- خلاقیت.

ب- با وجود رعایت استانداردها نتیجه‌ای کم‌تر از محدوده موردانتظار به دست آمده است: این بدان معناست که عواملی با تأثیر منفی بر نتایج، مانع از دست‌یابی به نتایج موردانتظار می‌شود. با توجه به آن که هدف از طراحی خدمات تشکیل‌دهنده برنامه‌های تندرستی مقابله با عواملی است که مشکل تندرستی را به وجود آورده‌اند، چنانچه این خدمات کارایی خود را در از میان برداشتن عوامل به وجود آورنده تندرستی از دست بدهند باید به ظهور عوامل جدیدی اندیشید که در برنامه فعلیتی برای مقابله با آنها پیش‌بینی نشده است. در این صورت باید به کمک تحقیقاتی مشابه آنچه منجر به تولید برنامه شده است این عوامل جدید را شناسایی کرد و مناسب‌ترین مداخله‌ها را برای مقابله با آنها یافت.

پ- نتیجه به دست آمده بیش از محدوده موردانتظار است: یعنی عواملی غیر از فعالیت‌های مادر قالب برنامه تندرستی منجر به حل مشکل تندرستی شده است و ما با ادامه دادن به فعالیت‌هایی که از بیشترین تأثیر بر حل مشکل تندرستی برخوردار نیستند، منابع ملی را هدر می‌دهیم. در این صورت باید به کمک پژوهش‌های مناسب این عوامل را شناسایی کرد و فعالیت‌های تشکیل‌دهنده برنامه را با در جهت تقویت این عوامل قرار داد یا، در صورتی که بدون نیاز به خدمات ما نیز مشکل حل می‌شود، آنها را متوقف کرد.

ت- رعایت نکردن استانداردها منجر به نتیجه‌ای کم‌تر از محدوده موردانتظار شده است. در این صورت، باید با شناسایی فرایندهای پشتیبان که کارکرد نامناسب آنها به رعایت‌نشدن استانداردهای برنامه منجر شده است و اصلاح کارکرد آنها زمینه پای‌بندی به استانداردهای برنامه را فراهم کرد. آنچه با عنوان تحلیل بیان شد به خوبی نشان می‌دهد که هدف از تحلیل یافتن فرصتی برای ارتقای

استانداردهای برنامه از طریق طراحی جدید است. دست‌یابی به طراحی جدید نیازمند شناسایی عواملی است که بر مشکل تندرستی مؤثرند و در طراحی اولیه از نظر دور مانده‌اند یا به‌تازگی به‌وجود آمده‌اند. پس از شناسایی این عوامل، باید مناسب‌ترین مداخله‌ها را برای مقابله با آنها شناسایی کرد. علاوه بر یافتن مداخله برای عوامل تازه‌شناسایی شده، پیوسته می‌توان مداخله‌های مناسب‌تری را برای مقابله با عواملی که از پیش شناسایی شده بودند نیز یافت. یافتن مناسب‌ترین مداخله کلید دست‌یابی به طراحی جدید برای برنامه جاری تندرستی است.

## جمع‌بندی

قبل از خواندن جمع‌بندی پایانی، یک بار از آغاز تا پایان فصل را ورق بزنید و هنگام رسیدن به شکل چرخه زندگی برنامه‌های تندرستی، با کمی تأمل از عناصر تشکیل‌دهنده آن را با دقت مرور کنید. سعی کنید بین عناصر چرخه با مباحثی که پیش از آن مطرح شده است ارتباط برقرار کنید. به ورق‌زدن ادامه دهید و سعی کنید ارتباط مباحث پس از چرخه را با مباحث پیش از آن به کمک چرخه برقرار کنید. اگر این فصل به خوبی تنظیم شده باشد و شما نیز با صرف وقت و حوصله مناسب آن را مطالعه کرده باشید، اکنون باید به درک نسبتاً روشنی از شیوه برخورد نقادانه با یک برنامه تندرستی دست یافته باشید. تمام پیام این فصل را می‌شود در این خلاصه کرد که دست‌یابی به هدف موردنظر از ارائه یک برنامه تندرستی به دو شرط تأثیر و پوشش وابسته است. تمرکز اصلی زنجیره‌ای بر تأثیر و تمرکز اصلی مدل تأمین پوشش بر بهره‌مندی گروه هدف از خدمات برنامه است. با نگرش فرایندی به خدمت و شناسایی استانداردهای آن می‌توان شروط دست‌یابی به تأثیر را، آن‌گونه که در طراحی برنامه به آن توجه شده است، شناخت و از طریق مرور فعالیت‌های بازاریابی می‌توان به نگرش طراحان برنامه درباره شیوه‌های بهره‌مندکردن جمعیت هدف از خدمات برنامه دست یافت. پس از شناخت برنامه باید باید توفیق آن را در عمل ارزیابی کرد. به کمک پایش می‌توان میزان انطباق فعالیت‌ها را با طراحی برنامه مشخص کرد و به کمک ارزشیابی می‌توان میزان دست‌یابی به اهداف را اندازه‌گیری کرد. از کنار هم قراردادن نتایج پایش و ارزشیابی و مقایسه آن در مکان‌ها و زمان‌های مختلف می‌توان به تصویری روشن از قابلیت برنامه در عمل دست یافت و فرضیه‌هایی را برای ارتقای عملکرد آن تنظیم کرد. به کمک پژوهش‌های مناسب می‌توان نسبت به ارزیابی این فرضیه‌ها اقدام کرد و پیش‌نهادهای کاربردی را برای ارتقای عملکرد برنامه از طریق اصلاح طراحی آن مطرح کرد. با اعمال این تغییرات برنامه وارد دور جدیدی از چرخه زندگی خود می‌شود.

## پرسش‌های پایانی

برای آن که درک روشنی از میزان برداشت خود از این بخش دست یافته زمینه کسب دانش و مهارت بیشتری را در این مقوله برای خود فراهم آورید، یکی از برنامه‌های جاری در نظام ارائه خدمات ایران را انتخاب کنید و در مورد آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. ممکن است پاسخ تمام این پرسش‌ها به کمک مطالبی که در این فصل ارائه شده امکان‌پذیر نباشد. در این موارد با مراجعه به فصل‌های دیگر

این کتاب یا سایر منابع، به ویژه اپیدمیولوژی و ارزشیابی خدمات تندرستی، می‌توانید پاسخ‌های مناسب را بیابید.

- ۱- فعالیت‌های پشتیبانی، بازاریابی و ارائه خدمت را در مورد این برنامه شناسایی کنید.
- ۲- آیا این فعالیت‌ها از استانداردهای روشی برخوردارند؟ در صورت پاسخ منفی، نقاط ضعف آنها را مشخص کنید.
- ۳- روش پایش این فعالیت‌ها چگونه است؟ نظر خود را در خصوص روش پایش برنامه بیان کنید.
- ۴- از چه شاخص‌هایی برای ارزشیابی برنامه استفاده می‌شود؟ هر یک از این شاخص‌ها کدام یک از عناصر چرخه زندگی را موردسنجش قرار می‌دهد؟ داده‌های موردنیاز برای محاسبه این شاخص‌ها چگونه جمع‌آوری می‌شود؟ در مورد کیفیت شاخص‌ها و منابع داد برای محاسبه آنها بحث کنید.
- ۵- آیا مجموعه شاخص‌هایی که برای این برنامه محاسبه می‌شود کافی است؟ کاربرد هر یک از این شاخص‌ها در کدام یک از سطوح نظام ارائه خدمات است؟
- ۶- در صورتی که مجموعه کاملی از شاخص‌ها برای این برنامه تعریف نشده است، شاخص‌هایی را که شما برای کنترل برنامه مناسب می‌دانید تعریف کنید و منابع داده برای محاسبه آنها را مشخص کنید.
- ۷- آیا به کمک شاخص‌های موجود برنامه تحلیل می‌شود؟ اگر پاسخ مثبت است، روش تحلیل را نقد کنید.
- ۸- اگر پاسخ پرسش پیشین منفی است یا روش مورداستفاده مورد قبول شما نیست، روشی را برای تحلیل برنامه به کمک شاخص‌های پیش‌نهادی خود ارائه کنید.
- ۹- در مجموع، با توجه به پاسخ‌هایی که بخ پرسش‌های بالا داده‌اید، این برنامه را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ شانس این برنامه در نظام ارائه خدمات چه قدر است؟
- ۱۰- در صورتی که ارزیابی شما از برنامه مثبت نیست، پیش‌نهادهای خود را برای اصلاح آن ارائه نمایید.

## منابع

### منابع برای مطالعه بیشتر

- برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه مباحث این فصل می‌توانید به منابع زیر مراجعه کنید:
1. Sadana R. Measuring Health: Concepts, in Health System Performance: Concepts, Measurement and Determinants, World Health Organization, Draft edition, 2001.
  2. Abolhassani F, et al, Strengthening, Monitoring and Evaluation of Reproductive Health Programs, Chapter V (page 41). Asian Population Studies Series No. 155. ESCAP, United Nations, 2000.
  3. Abolhassani F, Health Information System in Islamic Republic of Iran, in Mehryar

- A.H., *Proceeding of the First International Workshop on Integrated Approach to Reproductive Health and Family Planning in Islamic Republic of Iran*, page 365. 2001.
4. World Health Organization, *Effective Coverage of Health System: A Background Paper for the Technical Consultation on Effective Coverage*, 27-29. August 2001. Rio de Janiro.

# فصل ۵- ارزیابی نیازهای تندرستی

دکتر قاسم زمانی\*، دکتر کورش هولاکویی نائینی\*\*  
\*استاد یار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی،  
دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی  
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تهران  
\*\*دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی،  
دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی  
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تهران

---

## فهرست

---

هدف‌های یادگیری	۹۹
مقدمه	۹۹
نیاز، خواسته، تقاضا، عرضه، و ارتباط آنها با یکدیگر	۹۹
انواع نیاز	۱۰۱
نیاز به مراقبت‌های تندرستی	۱۰۲
ارزیابی نیازهای تندرستی	۱۰۲
رویکردهای ارزیابی نیازها	۱۰۴
۱- نظرسنجی	۱۰۴
۲- رویکرد مقایسه‌ای	۱۰۵
۳- رویکرد اپیدمیولوژیک و هزینه-تأثیر	۱۰۵
۴- رویکرد بر مبنای خدمت	۱۰۵
چگونه برای ارزیابی نیازهای تندرستی آماده شویم؟	۱۰۶
فرایند ارزیابی نیازهای تندرستی	۱۰۷
جمع‌بندی	۱۲۰
پرسش‌های پایانی	۱۲۱
پاسخ پرسش‌های پایانی	۱۲۱
پیوست	۱۲۲
منابع	۱۲۳
منابع برای مطالعه بیشتر	۱۲۴

## ارزیابی نیازهای تندرستی

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- مفهوم نیاز، خواسته، تقاضا و عرضه، و نیز ارتباط آنها را با یکدیگر بیان کند.
  - ۲- انواع نیاز را نام ببرد.
  - ۳- ارزیابی نیازهای تندرستی را تعریف کند.
  - ۴- لزوم و اهمیت ارزیابی نیازهای تندرستی را بیان کند.
  - ۵- رویکردهای مختلف به ارزیابی نیازهای تندرستی را نام ببرد.
  - ۶- انواع مطالعه‌های اپیدمیولوژیک را نام ببرد.
  - ۷- مطالعه‌های اپیدمیولوژیک را با یکدیگر مقایسه کند و شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را با یکدیگر بیان کند.
  - ۸- مراحل ارزیابی نیازها را بیان کند.

### مقدمه

آنچه مردم از نظام تندرستی انتظار دارند پاسخ‌گویی به نیازهای تندرستی آنان است. این گفته ساده و روشن می‌نماید ولی نیازهای تندرستی واقعی مردم چیست و نظام تندرستی چگونه می‌تواند تصویری دقیق از نیازهای تندرستی مردم داشته باشد؟ در این فصل می‌کوشیم تا مفاهیم اولیه ارزیابی نیازهای تندرستی را تبیین کنیم و سپس چگونگی به کارگیری آن را مرور کنیم.

### نیاز<sup>(۱)</sup>، خواسته<sup>(۲)</sup>، تقاضا<sup>(۳)</sup>، عرضه<sup>(۴)</sup> و ارتباط آنها با یکدیگر

آنچه درک مفاهیمی همچون نیاز و نیازهای تندرستی را ضروری می‌کند، تعادلی است که باید میان منابع و نیازهای جامعه برای مراقبت‌های تندرستی وجود داشته باشد. وقتی از نیاز سخن می‌گوییم معنای آن این است که:

1. need

2. want

3. demand

4. supply

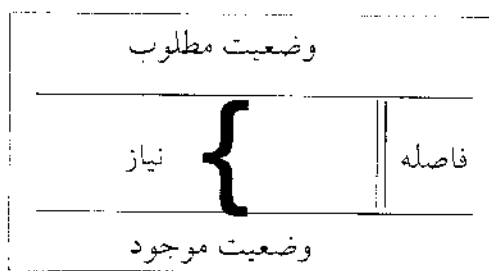


هدفی<sup>(۱)</sup> با

فاصله‌ای قابل اندازه‌گیری و

راهی برای رسیدن به آن وجود دارد.

دیدگاه‌های مختلف نیاز را به شکل‌های گوناگون تعریف کرده‌اند. از دیدگاهی، نیاز را می‌توان فاصله‌ی میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب دانست (شکل ۱) و از دیدگاهی دیگر نیاز را می‌توان ظرفیت بهره‌مندی<sup>(۲)</sup> تعریف کرد. در این فصل ارزیابی نیازهای تندرستی را بر مبنای دیدگاه آخر تعریف می‌کنیم.



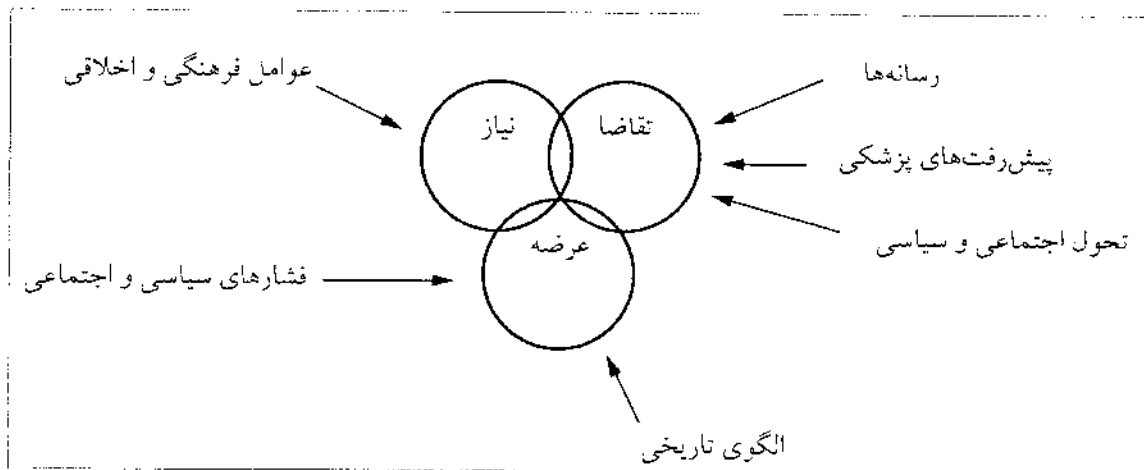
شکل ۱- نیاز

برای این که درکی درست از مفهوم نیاز داشته باشیم، ابتدا باید معنای دقیق خواسته و تقاضا را بدانیم. **خواسته** احساسی است که فرد از تفاوت یا فاصله خود با وضعیت مطلوب دارد و **تقاضا** درخواستی است که برای برطرف شدن تفاوت یا کاهش فاصله خود با وضعیت مطلوب مطرح می‌کند. به عبارت دیگر، تقاضا ارزیابی هر فرد از خواسته خود، و در واقع، آن چیزی است که ارائه‌دهندگان خدمت در تماس با مردم با آن مواجه می‌شوند.

منطقه جغرافیایی، ویژگی‌های مردم‌شناختی، ویژگی‌های شخصی افراد، وضعیت نظام تندرستی و چگونگی ارائه خدمت در آن، بودجه، نظام سیاسی، و رسانه‌ها را می‌توان از عوامل مهمی دانست که بر تقاضا اثر می‌گذارند. باید توجه داشت که مهم‌ترین ویژگی ثابت تقاضا تغییرپذیری آن است که خود می‌تواند ناشی از تغییر در عرضه باشد.

با وجود این که باید به افراد جامعه اجازه داد تا از دیدگاه‌های مختلف به نیازهای خود بنگرند، نظام تندرستی از منظری به نیازها خواهد نگرست که ارائه خدمات لازم برای برآوردن آن نیازها در حیطه مسئولیت آن است. پایه و اساس این برداشت از عرضه تعریف ما از نیاز، به‌عنوان ظرفیتی برای بهره‌مندی، است که مستلزم وجود مداخله مؤثر و منابع در دسترس است.

از آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت که مفهوم نیاز، تقاضا، و عرضه بسیار به هم وابسته هستند و نمی‌توان آنها را جداگانه بررسی کرد. شکل ۲ این ارتباط را نشان می‌دهد.



شکل ۲- رابطه نیاز، تقاضا و عرضه و عوامل مؤثر بر آنها

همان‌طور که ملاحظه می‌شود نیازهایی وجود دارد که برای آنها نه تقاضا وجود دارد و نه عرضه. از سوی دیگر، در مواردی نظام تندرستی خدماتی عرضه می‌کند که برای آنها نیاز و تقاضا وجود ندارد. گاهی نیز تقاضایی وجود دارد که نه نیاز و نه عرضه برای آن می‌توان یافت. هم‌چنین، مواردی را می‌توان بازشناخت که هم نیاز و هم تقاضا وجود دارد، اما نظام تندرستی خدماتی را برای آن عرضه نمی‌کند. در جایی نیز ممکن است بدون آن که نیازی وجود داشته باشد، هم تقاضا در جامعه وجود داشته باشد و هم برای پاسخ دادن به آن تقاضا خدمتی عرضه گردد. خدماتی نیز عرضه می‌شوند که هر چند نیاز به آنها وجود دارد ولی مردم آن را تقاضا نمی‌کنند. گاهی نیز برای خدمتی که عرضه می‌شود هم نیاز و هم تقاضا وجود دارد.

## انواع نیاز

نیاز را می‌توان به انواع زیر تقسیم کرد:

۱- نیاز پذیرفته شده<sup>(۱)</sup>؛

۲- نیاز بیان شده<sup>(۲)</sup>؛

۳- نیاز مقایسه‌ای<sup>(۳)</sup>؛

۴- نیاز احساس شده<sup>(۴)</sup>.

نیازی را پذیرفته شده می‌دانیم که دست‌کم بعضی صاحب‌نظران و اهل فن آن را به‌عنوان مشکل تندرستی<sup>(۵)</sup> در جامعه بپذیرند و برای حل آن مداخله‌ای را پیش‌نهاد کنند. البته این خبرگان باید رأی خود را بر پایه شواهد دقیق اپیدمیولوژیک بنا نهاده باشند. در هر حال، این گروه به‌تنهایی نمی‌توانند

1. normative need

2. expressed need

3. comparative need

4. felt need

5. health problem

نیاز جامعه را تعریف کنند و آرای آنان باید با حقوق و اصول جامعه هم‌آهنگ باشد. نیاز بیان‌شده (باکنش، کلام، یا حدس) راگاهی با تقاضا برابر می‌گیرند؛ در حالی که تقاضا معمولاً اولویت‌بندی نشده است، اما نیاز همواره با اولویت‌بندی بیان می‌شود. نیاز مقایسه‌ای، نیازی است که از مقایسه وضعیت کنونی استفاده از خدمات در جمعیت مورد نظر با جمعیت‌های مشابه از نظر شدت، اندازه، محدودۀ مداخله‌ها و هزینه خدمت احساس می‌شود. توانایی مردم در انتخاب و درخواست هر خدمتی به میزان آگاهی، تمایل‌ها و ارزش‌های آنان وابسته است. به عبارت دیگر، مردم به چیزی که نمی‌خواهند نیازی ندارند. جامعه باید شرایطی فراهم آورد تا مردم از خواسته‌های خود آگاه شوند، تمایل لازم را به آن پیدا کنند و بتوانند آن را به صورت نیاز احساس شده بیان کنند. از دیدگاهی دیگر می‌توان گفت، برای این که نیاز به خدمتی در جامعه وجود داشته باشد مردم باید حق انتخاب آن را داشته باشند، آن را بخواهند و خبرگان در دست‌رس بودن آن را برای جامعه لازم بدانند.

### نیاز به مراقبت‌های تندرستی

باید میان نیازهای فردی و نیازهای جمعیت تمایز قایل شد. پزشک‌انی که در بخش درمان فعالیت می‌کنند به نیازهای افراد توجه دارند. از نظر آنان نیاز براساس آنچه برای بیمار، به‌ویژه در زمان خاص، می‌تواند انجام دهند تعریف می‌شود. از دید آنان برای نیاز افرادی که به آنها مراجعه نمی‌کنند جایگاهی وجود ندارد، و تضاد میان آنچه برای افراد بهتر است و آنچه برای جامعه مفیدتر است، باقی می‌ماند.

اگر قرار باشد نیازهای تندرستی جامعه بازشناخته شوند، باید مداخله مؤثر و منابع در دست‌رس وجود داشته باشد تا پاسخ‌گوی این نیازها باشد. به عبارت دیگر، اگر ظرفیت بهره‌گیری از خدمتی وجود نداشته باشد، دلیلی برای ارزیابی نیاز به آن و فراهم کردن آن وجود نخواهد داشت؛ چرا که برای ارتقای فرد یا جامعه سودی در بر نخواهد داشت.

### ارزیابی نیازهای تندرستی

برحسب برداشت‌های متفاوتی که از نیاز، ارزیابی<sup>(۱)</sup> و تندرستی<sup>(۲)</sup> وجود دارد، تعریف‌های گوناگونی برای ارزیابی نیازهای تندرستی مطرح شده است. تعریف ارزیابی نیازهای تندرستی بر مبنای تعریف نیاز، یعنی ظرفیت بهره‌مندی، صورت می‌گیرد. ارزیابی نیازهای تندرستی عبارت است از «ارزیابی ظرفیت بهره‌مندی مردم از خدمات نظام تندرستی که، در محدودۀ منابع در دست‌رس، بر مبنای هزینه-تأثیر<sup>(۳)</sup> اولویت‌بندی شده باشد». در سال‌های اخیر، هزینه مراقبت‌های تندرستی بیش از هر بخش دیگر اقتصاد افزایش یافته است.

1. assessment

2. health

3. cost - effectiveness

پیش‌رفت‌های پزشکی و تغییرات مردم‌شناختی هم باعث شده این روند افزایشی هم‌چنان ادامه یابد. از سوی دیگر، منابع اختصاص داده‌شده برای مراقبت‌های تندرستی محدودند و بسیاری از مردم، به‌طور عادلانه، به مراقبت‌های تندرستی دسترسی کافی ندارند. علاوه بر این، مردم نواحی مختلف هم از نظر دسترسی به خدمات یکسان نیستند و در واقع ارتباطی معکوس میان دسترسی به خدمات و نیاز مردم به تندرستی وجود دارد. هم‌چنین، ویژگی بسیاری از جامعه‌های امروزی تمایل به مصرف بیشتر و بالارفتن سطح توقع افراد جامعه برای دسترسی به خدماتی با کیفیت بهتر، دسترسی آسان‌تر و کارایی بیشتر است.

مهم‌ترین گام برای آغاز ارزیابی نیازها تعیین مقصود و اهداف آن است. پیچیدگی‌ها و مشکلات عملی ارزیابی نیازها آن‌چنان زیاد است که باید دلایل کافی برای انجام آن وجود داشته باشد و برای آن اهدافی روشن تعیین شده باشد. سخن‌گفتن از ارزیابی نیازها چیزی است و انجام آن چیز دیگر؛ باید برای کاری پیچیده و وقت‌گیر آماده شد.

موارد زیر را می‌توان بخشی از اهداف آغاز ارزیابی نیازها برشمرد:

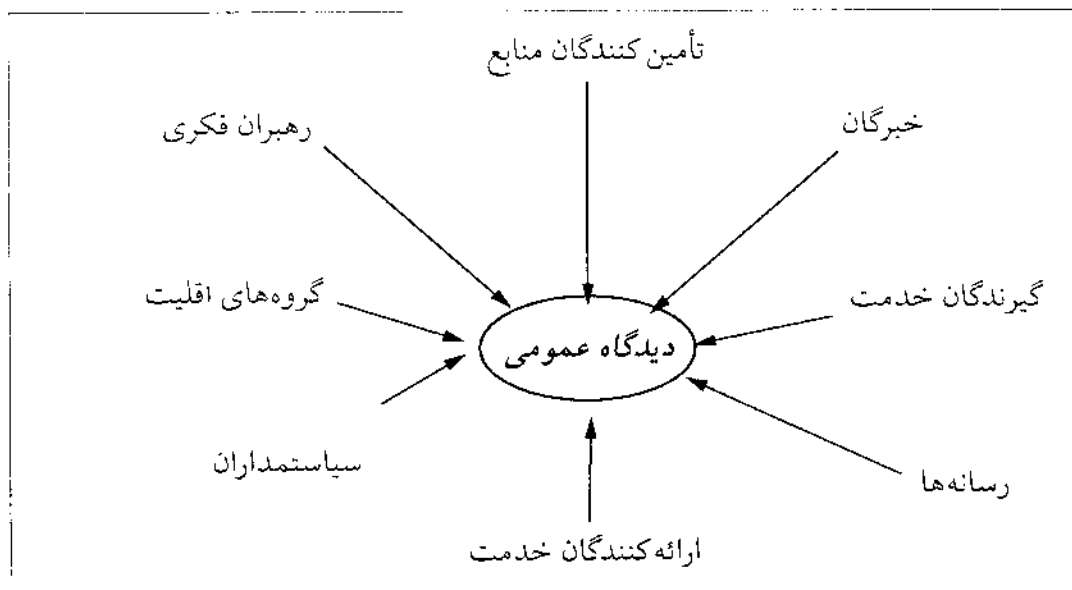
- ۱- فراهم آوردن اطلاعات پایه درباره وضعیت تندرستی جامعه؛
- ۲- اطمینان از این که تصمیم‌گیری‌ها بر پایه شواهد و اطلاعات مستحکم بنا نهاده شده‌اند؛
- ۳- کمک به اولویت‌بندی؛
- ۴- کمک به درک تصمیم‌گیری‌های مشکلی که تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران نظام تندرستی در پیش روی دارند و در نتیجه جلب پشتیبانی و حمایت جامعه؛
- ۵- کمک به هدایت برنامه‌های توسعه؛
- ۶- تهیه اطلاعات موردنیاز برای تخصیص منابع؛
- ۷- کمک به روشن شدن ارتباط‌های میان بخشی؛
- ۸- کمک به روشن شدن علت پایه بیماری‌ها و تهیه اطلاعات جمعیتی مناسب به منظور شناخت فرصت‌ها برای توسعه تندرستی؛
- ۹- توسعه خدمات، برنامه‌های آموزشی و راه‌بردهایی که پاسخگوی نیازهای عملی باشند؛
- ۱۰- بهبود کارایی خدمات عرضه‌شده؛
- ۱۱- عدالت در توزیع خدمات؛
- ۱۲- افزایش نقش اعضای گروه ارزیابی‌کننده نیازها در توسعه تندرستی و برنامه‌ریزی خدمات؛
- ۱۳- اطمینان از این که در هنگام برنامه‌ریزی خدمات، گروهی از مردم ناسازگار گرفته نمی‌شوند؛
- ۱۴- فراهم آوردن زمینه برای مراقبت‌های جامعه‌نگر، زیرا تجزیه و تحلیل مسایل تندرستی در سطح جامعه و به دنبال آن مداخله برنامه‌ریزی شده به کارایی بیشتر نظام‌های تندرستی می‌انجامد. با جمع‌بندی این اهداف، می‌توان گفت مهم‌ترین هدف ارزیابی نیازها، تغییر برای رسیدن به عدالت است و اگر جز این باشد ثمری جز هدر دادن منابع و وقت نخواهد داشت.

## رویکردهای ارزیابی نیازها

ارزیابی نیازها تنها با توجه به وضعیت خدمات موجود معنا می‌یابد. ارزیابی نیازها به دنبال ایجاد تغییر است و باید دانست جامعه در چه وضعیتی قرار دارد و باید به کدام وضعیت دست یابد. برای رسیدن به این هدف، رویکردهای گوناگون وجود دارد. رویکردهای اپیدمیولوژیک و هزینه-تأثیر را می‌توان همراه با رویکرد مقایسه‌ای و نظرسنجی برای کسب دیدگاه عمومی، و رویکرد برمبنای خدمت به عنوان رویکردهای مناسب برای ارزیابی نیازها به کار گرفت.

### ۱- نظرسنجی

این رویکرد عبارت است از گردآوری سازمان‌یافته آرای افراد و گروه‌های آگاه و صاحب‌نظر، درباره نیازها و خدمات مراقبت از تندرستی. اگرچه چنین رویکردی اصولاً تفاوت نیاز با تقاضا را در نظر نمی‌گیرد، نادیده گرفتن آن به معنای چشم‌پوشی کردن از تجربه‌ای است که این افراد و گروه‌های مطلع طی سال‌ها کسب کرده‌اند. هنگامی که سیاست‌گذاران مجبور به رعایت ملاحظه‌های محلی هستند، این رویکرد حیاتی به شمار می‌رود. البته باید توجه داشت که گردآوری دیدگاه‌ها به معنای تأثیرپذیری از آنها نیست. در مواردی که شرایط از نظر هزینه-تأثیر یکسان است، علاقه‌های محلی می‌تواند در اولویت‌بندی خدمات مؤثر باشد. علاوه بر اینها استفاده از دیدگاه‌های محلی، دفاع از فرایند ارزیابی نیازها را آسان‌تر می‌کند.



شکل ۳- عامل‌های مؤثر بر دیدگاه عمومی

## ۲- رویکرد مقایسه‌ای

در این رویکرد خدمات دریافت شده در منطقه را با آنچه در منطقه‌های دیگر دریافت می‌شود مقایسه می‌کنند. ممکن است اطلاعاتی درباره سطح مطلوب خدمات در اختیار نباشد که با آن بتوان منطقه‌های مختلف را با هم مقایسه کرد؛ اما اگر تفاوتی واضح میان خدمات ارائه شده در منطقه‌های گوناگون مشاهده شد، انگیزه‌ای خوب برای پژوهش درباره آن یافت شده است.

## ۳- رویکردهای اپیدمیولوژیک و هزینه-تأثیر

در این رویکردها پی بردن به این که چه مداخله‌ای و برای چه کسانی مؤثر است پایه و اساس ارزیابی نیازها را تشکیل می‌دهد. برای برگزیدن این رویکرد پذیرش چند پیش فرض ضروری است:

الف- تعریف نیازها برحسب مشکلات تندرستی، به جای در نظر گرفتن خدمات یا گروه‌های مردم، نتیجه بهتری دارد. مبنای منطقی این پیش فرض آن است که نیاز وقتی به وجود می‌آید که دلیلی برای آن وجود داشته باشد.

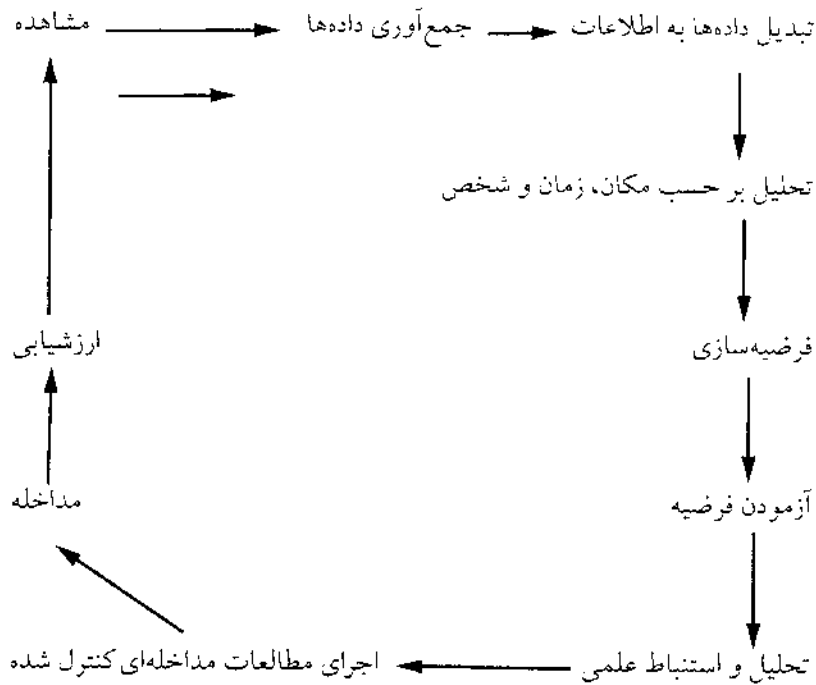
ب- داده‌های غیرمحلی برای ارزیابی نیازهای محلی مفیدند. هرچند دسترسی به داده‌های محلی بسیار باارزش است، گاهی تنها اطلاعات در دسترس درباره اپیدمیولوژی یک مشکل از مطالعه‌هایی است که در جایی غیر از محل مورد نظر انجام شده است. در این رویکرد می‌توان از اطلاعات غیرمحلی برای برآورد شاخص‌های مورد نظر استفاده کرد.

پ- هم هزینه و هم هزینه-تأثیر در ارزیابی نیازها نقش اساسی دارند. هدف از ارزیابی نیازها کمک به تصمیم‌گیری برای تعیین اولویت‌ها است.

نخستین گام برای ارزیابی نیازها گردآوری داده و تولید اطلاعات است. گروه ارزیابی‌کننده نیازها با استفاده از این اطلاعات به فرضیه‌ای دست می‌یابد که با استفاده از روش‌های مطالعه اپیدمیولوژی تحلیلی و، در صورت لزوم، با انجام مطالعه‌های مداخله‌ای می‌تواند این فرضیه را آزمون کند. بر اساس نتیجه آزمون‌های انجام شده می‌توان برای انجام مداخله در جامعه برنامه‌ریزی کرد. گروه ارزیابی‌کننده نیازها پس از ارزیابی نتیجه به دست آمده از مداخله برای انجام مشاهده‌ای تازه و تغییرات جدید آماده می‌شود. مرحله‌های این چرخه اپیدمیولوژی می‌تواند هر بار شکلی خاص به خود بگیرد و هر بار با روش‌شناسی متفاوتی صورت گیرد. (شکل ۴)

## ۴- رویکرد بر مبنای خدمت

در این رویکرد برخلاف رویکرد اپیدمیولوژیک که ارزیابی نیازها را بر پایه مشکلات تندرستی انجام می‌دهد، خدمات‌های ارائه شده توسط نظام تندرستی را پایه ارزیابی نیازها در نظر می‌گیرد. با این رویکرد، کمبودهای خدمات بازشناخته می‌شوند و خدماتی را که هزینه-تأثیر مناسب ندارند پیدا کرده آنها را اصلاح یا حذف می‌کنند، و، بعد از اولویت‌بندی، ارائه خدماتی را برقرار می‌کند که نیاز به آنها تشخیص داده می‌شود.



شکل ۴- فرایند ارزیابی نیازهای تندرستی

### چگونه برای ارزیابی نیازهای تندرستی آماده شویم؟

الف- ارزیابی نیازهای تندرستی کاری بزرگ است و زمان، نیروی انسانی و منابع مادی بسیار می‌طلبد و نیازهای جامعه نیز خیلی زود عوض نخواهد شد. بنابراین، بهتر است برای انجام یک دور ارزیابی کامل نیازها در ابتدا و به‌روزر کردن داده‌ها در طول زمان برنامه‌ریزی کنید. تکرار فرایند ارزیابی نیازها هر پنج سال و در هنگام تهیه برنامه‌های پنج‌ساله مناسب به نظر می‌رسد.

ب- گروهی برای ارزیابی نیازها تشکیل دهید. بر مهارت‌ها و منابع خود تکیه کنید و در مواقع لازم از دیگران نیز کمک بگیرید. قدر منابع و اطلاعاتی را که از پیش دارید بدانید. گروه ارزیابی‌کننده نیازها به اعضای با مهارت‌های زیر نیاز دارد:

- توانایی رهبری؛
- تجربه برنامه‌ریزی راه‌بردی؛
- شناخت نظام تندرستی؛
- درک مفهوم تندرستی در میان مردم؛
- توانایی تجزیه و تحلیل اطلاعات؛
- مهارت‌های گفتاری و نوشتاری؛
- آشنایی با رایانه؛
- آشنایی با روش‌شناسی پژوهش.

پ- می‌توانید ارزیابی نیازها را در سطح‌های مختلف انجام دهید. گاهی علاوه بر ارزیابی گسترده و مفصل نیازها باید این کار را درباره موضوعی خاص، به شکلی کامل‌تر و عمیق‌تر انجام دهید.

- ت- واقع بین باشید و عملی فکر کنید. از حجم عظیم داده‌هایی که می‌توان گردآوری کرد آنهایی را جمع کنید که برای حل مشکل موردنظرتان اهمیت دارند.
- ث- ارزیابی نیازها را فرصتی برای آموزش و جلب مشارکت مردم برای برگزیدن راه پاسخ‌گویی به نیازها بدانید.

## فرایند ارزیابی نیازهای تندرستی

در فرایند ارزیابی نیازها می‌توان گام‌های اساسی زیر را در نظر گرفت:

- ۱- تصمیم‌گیری درباره اطلاعات مورد نیاز؛
  - ۲- بازبینی اطلاعات موجود؛
  - ۳- گردآوری داده‌ها؛
  - ۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها؛
  - ۵- پیدا کردن مشکلات براساس داده‌های گردآوری شده؛
  - ۶- اولویت بندی؛
  - ۷- مشورت با مردم درباره نتیجه‌ها و راه‌حل‌ها؛
  - ۸- برنامه‌ریزی؛
  - ۹- پایش<sup>(۱)</sup>؛
  - ۱۰- ارزشیابی<sup>(۲)</sup>.
- دست‌آوردهای مهم فرایند ارزیابی نیازهای تندرستی عبارت‌اند از:
- الف- ایجاد نظام اطلاعاتی پایدار نیازها و منابع جامعه؛
- ب- مشارکت همه‌جانبه افراد جامعه؛
- پ- دسترسی به مجموعه‌ای از اولویت‌ها و برنامه‌های عملیاتی برای پاسخ‌دادن به نیازهای جامعه؛
- ت- دسترسی به برنامه‌ای برای پایش و ارزشیابی نظام تندرستی.

### گام نخست- تصمیم بگیرید به چه اطلاعاتی نیاز دارید.

ارزیابی نیازها برای ایجاد تغییر در وضعیت موجود انجام می‌شود و بدون داشتن اطلاعات درباره جمعیت، وضعیت برنامه‌های اجرایی، و هدف‌ها و پی‌آمدهای آنها در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و درازمدت نمی‌توانید درباره تغییر مؤثر تصمیم بگیرید. شاخص‌هایی که برای فرایند ارزیابی نیازها مناسب‌اند برای توصیف وضعیت تندرستی و عامل‌های مؤثر بر آن به کار می‌روند، بنابراین بهتر است پیش از آغاز ارزیابی نیازها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- ۱- به‌طور دقیق چه چیزی را می‌خواهید بدانید؟



۲- چرا می‌خواهید بدانید؟

۳- بعد از به دست آوردن اطلاعات مورد نظر، با آن اطلاعات چه خواهید کرد؟

### گام دوم- منابع موجود را مرور کنید.

با مرور منابع موجود مشخص کنید چه اطلاعاتی را در اختیار دارید و چه داده‌هایی را باید گردآوری کنید. برای این کار:

۱- درباره اطلاعاتی که در منطقه در دسترس است با افراد آگاه مشورت کنید؛

۲- نمایه‌های تندرستی جامعه را که توسط نظام تندرستی تهیه شده‌اند مرور کنید؛

۳- گزارش‌ها، خلاصه‌ها و داده‌های آماری موجود در بخش‌های دیگر را ببینید و مرور کنید.

### گام سوم- داده‌ها را گردآوری کنید.

حال که می‌دانید برای ارزیابی نیازهای تندرستی جامعه به چه اطلاعات دیگری نیاز دارید:

۱- بهترین و مؤثرترین راه‌های گردآوری داده‌ها را برای دسترسی به اطلاعاتی که در دسترس ندارید پیدا کنید. برای گردآوری داده‌ها روش‌های گوناگون وجود دارد که هر کدام قوت و ضعف خود را دارند. بنا به شرایط کاری خود و جامعه مورد نظر، می‌توانید از یک یا چند روش استفاده کنید.

۲- تنها به دلیل آشنایی با یک روش خود را به آن محدود نکنید.

### روش‌های مطالعه

روش‌های مطالعه را می‌توان به دو گروه بزرگ مطالعه‌های کمی و کیفی تقسیم‌بندی کرد.

#### ۱- مطالعه‌های کمی<sup>(۱)</sup>

مطالعه‌های اپیدمیولوژیک را می‌توان از یک دیدگاه به دو نوع مطالعه مشاهده‌ای<sup>(۲)</sup> و مداخله‌ای<sup>(۳)</sup> تقسیم کرد. هم‌چنین، از آن‌جا که توصیف مسایل مرتبط با تندرستی، و یافتن چرایی و چگونگی ارتباط عوامل‌های گوناگون با این مسایل از وظیفه‌های مهم اپیدمیولوژی است، مطالعه‌های اپیدمیولوژیک به دو گروه مطالعه توصیفی<sup>(۴)</sup> و تحلیلی<sup>(۵)</sup> نیز تقسیم می‌شوند. گاهی نیز به روش‌های مطالعه‌ای که اعتبار آنها چندان مورد اطمینان نیست مطالعه‌های فرضیه‌زا<sup>(۶)</sup> و مطالعه‌هایی که اعتبار

1. quantitative

2. observational study

3. interventional study

4. descriptive study

5. analytic study

6. hypothesis-generating studies

آنها بیشتر مورد اطمینان است مطالعه‌های تحلیلی گفته می‌شود. جدول ۱ یکی از راه‌های تقسیم‌بندی مطالعه‌های اپیدمیولوژیک را نشان می‌دهد، راه‌های گوناگون دیگر نیز برای تقسیم‌بندی روش‌های مطالعه وجود دارد.

جدول ۱- انواع مطالعه‌های اپیدمیولوژیک

مشاهده‌ای
۱- مطالعه بر پایه داده‌های معمول <sup>(۱)</sup> در سطح فرد
مطالعه‌های بوم‌شناختی <sup>(۲)</sup>
۲- مطالعه‌های مقطعی <sup>(۳)</sup>
۳- مطالعه‌های مورد-شاهدی <sup>(۴)</sup>
۴- مطالعه‌های هم‌گروهی <sup>(۵)</sup>
مداخله‌ای
۱- کارآزمایی بالینی اتفاقی شده <sup>(۶)</sup>
۲- کارآزمایی میدانی <sup>(۷)</sup> در سطح فرد
کارآزمایی اجتماعی <sup>(۸)</sup>

#### مطالعه‌های مشاهده‌ای

۱- مطالعه بر پایه داده‌های معمول: ویژگی مهم مطالعه بر پایه داده‌های معمول آن است که داده‌های مربوط به مواجهه<sup>(۹)</sup> و پی‌آمد<sup>(۱۰)</sup>، هر دو، از نظام ثبت داده‌های معمول<sup>(۱۱)</sup> به دست می‌آیند. مهم‌ترین مزیت این مطالعه‌ها، در مقایسه با دیگر مطالعه‌های مشاهده‌ای، انجام بسیار سریع و ارزان آنها است، چراکه داده‌ها از پیش گردآوری شده‌اند و نیازی به گردآوری دوباره داده‌ها نیست. ضعف بزرگ این مطالعه‌ها آن است که معمولاً تعداد متغیرهای ثبت شده بسیار محدود است و بسیاری وقت‌ها داده‌های ثبت شده چندان مطمئن نیستند. بسیاری مواقع از متغیرهای ثبت شده هم‌چون متغیر جای‌گزین<sup>(۱۲)</sup> برای دیگر متغیرها استفاده می‌شود. این داده‌ها می‌توانند در سطح فرد یا جامعه مورد مطالعه باشند. برای مثال، در مطالعه‌ای که خطر سرطان پستان در زنان به دنیا آمده در آمریکا، زنانی که در ژاپن به دنیا آمده‌اند و در آغاز زندگی به آمریکا مهاجرت کرده‌اند، و زنان ژاپنی که در میانه زندگی ساکن آمریکا شده‌اند، با زنان ژاپنی ساکن ژاپن مقایسه شده است، برای داده‌های مربوط به

1. routine data-based study

2. ecological studies

3. cross-sectional studies

4. case-control studies

5. cohort studies

6. randomized clinical trial

7. field trial

8. community trial

9. exposure

10. outcome

11. routine data

12. proxy variable

پی‌آمد و مواجهه از داده‌های معمول مبتلایان به سرطان پستان استفاده شده است؛ و، علاوه بر این، داده‌های مربوط به مواجهه و پی‌آمد برای هر فرد ثبت شده است.

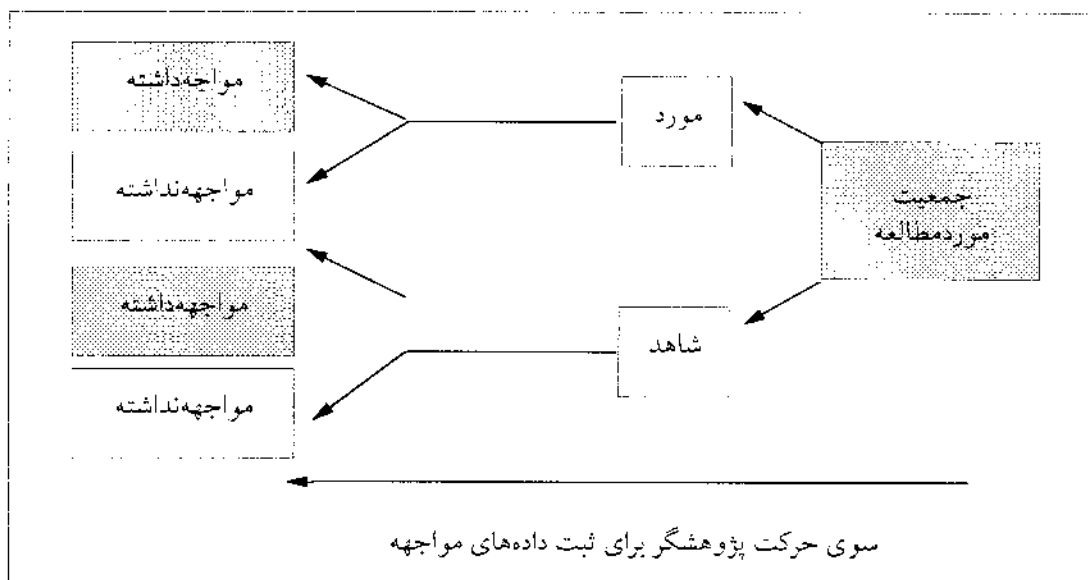
در مطالعه‌های بوم‌شناختی بررسی فراوانی پی‌آمد در مقایسه با اندازه‌های مختلف مواجهه در سطح جامعه‌های انسانی صورت می‌گیرد، و نمی‌توان مواجهه و پی‌آمد را در سطح فردی به یکدیگر مربوط کرد. گروه‌های مورد مطالعه در این مطالعه‌ها می‌توانند مدرسه‌ها، کارخانه‌ها، شهرها، و ملت‌ها باشند. هم‌چنین، مطالعه‌های بوم‌شناختی معمولاً به داده‌های لازم برای کنترل نقش عوامل مخدوش‌کننده دست‌رسی ندارند. با وجود این مشکلات، این مطالعه‌ها برای پیدا کردن رابطه احتمالی میان مواجهه و پی‌آمد، و تولید فرضیه‌های مناسب مفید هستند. هم‌چنین، مطالعه‌های بوم‌شناختی برای ارزیابی مداخله‌های انجام‌شده در سطح جامعه، مانند برنامه‌های غربال‌گری مفیدند.

**۲- مطالعه مقطعی:** در مطالعه‌های مقطعی داده‌های مربوط به مواجهه و پی‌آمد، هم‌زمان و در یک برش از زمان، برای نمونه‌ای از جمعیت از پیش تعریف‌شده گردآوری می‌شود. برای جلوگیری از سوگرایی انتخاب<sup>(۱)</sup>، نمونه‌گیری با استفاده از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی انجام می‌شود.

مهم‌ترین مشکل مطالعه‌های مقطعی بررسی هم‌زمان مواجهه و پی‌آمد است، و بنابراین نمی‌توان تقدم و تأخر زمانی را میان آنها ثابت کرد. البته این مشکل در مورد مواجهه‌هایی مانند جنسیت، گروه‌های خونی، و رنگ پوست که دایمی هستند و تغییری در آنها رخ نمی‌دهد وجود ندارد. برای متغیرهایی که در طول زمان تغییر می‌کنند نیز می‌توان این مشکل را با پرسش از فرد درباره تاریخچه مواجهه، تا حدودی، حل کرد و در مورد بعضی از مواجهه‌ها مانند رژیم غذایی می‌توان وضعیت کنونی مواجهه را معیار خوبی از وضعیت گذشته مواجهه دانست. در هر حال، هرچه مواجهه فعلی فرد با مواجهه قبلی او تفاوت بیشتری داشته باشد از اعتبار مطالعه کاسته می‌شود.

به مطالعه‌های مقطعی که برای به دست آوردن شیوع انجام می‌شوند مطالعه شیوع<sup>(۲)</sup> می‌گویند. در این بررسی‌ها می‌توان زیرگروه‌های گوناگون جامعه را برحسب شیوع مشکل در آنها با یکدیگر مقایسه کرد. مسأله‌ای که در این جا مطرح می‌شود این است که اگر مواجهه خطر پی‌آمد را تغییر ندهد، اما مدت دوره ابتلا به پی‌آمد را افزایش دهد، شیوع مواجهه در مبتلایان به پی‌آمد افزایش خواهد یافت و در نتیجه در این مطالعه مقطعی رابطه‌ای مثبت میان مواجهه و پی‌آمد مشاهده خواهد شد. برعکس، اگر مواجهه مدت دوره ابتلا را کاهش دهد، رابطه‌ای منفی میان مواجهه و پی‌آمد مشاهده خواهد شد.

**۳- مطالعه مورد-شاهدی:** در مطالعه مورد-شاهدی تقسیم‌بندی افراد به مورد یا شاهد براساس داشتن یا نداشتن پی‌آمد مورد نظر صورت می‌گیرد، سپس داده‌های مربوط به مواجهه یا مواجهه‌های آنها ثبت می‌شود. آنچه تعیین می‌کند طراحی مطالعه را مورد-شاهدی بدانیم، تنها انتخاب مورد و شاهد براساس پی‌آمد مورد نظر است. هم‌چنان که از شکل ۵ برمی‌آید، نگاه پژوهشگر برای به دست آوردن داده از پی‌آمد به سوی مواجهه است.



شکل ۵- مطالعه مورد-شاهدی

مطالعه مورد-شاهدی برای بیماری‌های نادر و بیماری‌هایی که مدت لازم برای تأثیر مواجهه در آنها طولانی است مناسب است. به این دلیل، زمان و هزینه لازم برای انجام این مطالعه‌ها بسیار کم‌تر از مطالعه‌های هم‌گروهی است.

مهم‌ترین مشکل این نوع از مطالعه‌های اپیدمیولوژیک مسألهٔ تقدم و تأخر زمانی مواجهه و پی‌آمد است و باید مطمئن شد پی‌آمد به دنبال مواجهه، و نه مواجهه به دنبال پی‌آمد، بوده است. مسألهٔ مهم دیگر نحوهٔ انتخاب شاهد است. چون گروه شاهد برای تخمین توزیع مواجهه در جمعیت مرجع<sup>(۱)</sup> است نمونه‌گیری باید مستقل از وضعیت مواجهه آنان باشد.

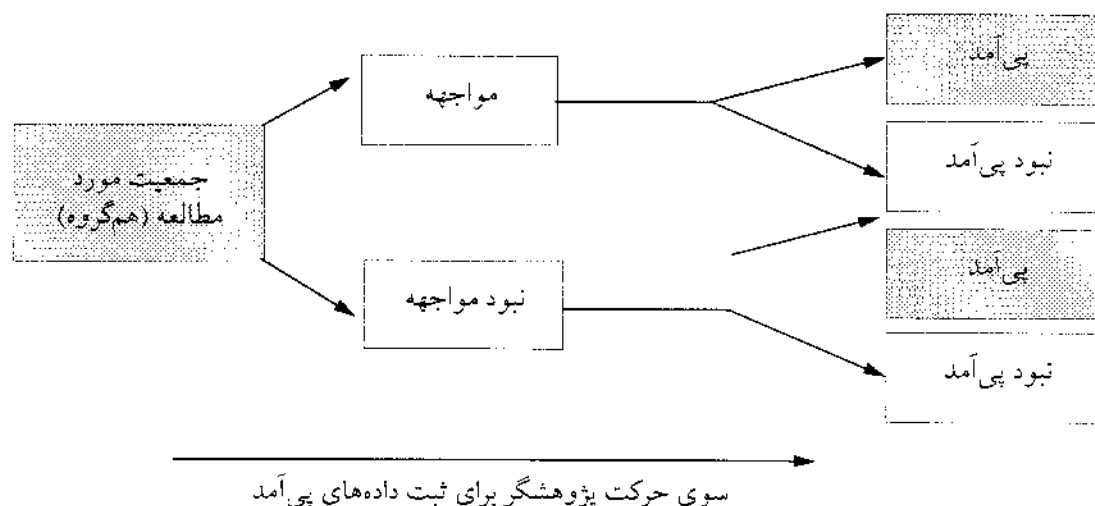
مطالعه هم‌گروهی: در این گروه از مطالعه‌های مشاهده‌ای آغاز کار با انتخاب جمعیت مورد مطالعه است. بعد از بررسی وضعیت پی‌آمد مورد نظر در آنان، کسانی که پی‌آمد مورد نظر را تجربه نکرده‌اند از نظر سطح مواجهه طبقه‌بندی می‌شوند. جمعیت مورد مطالعه در طول زمان پی‌گیری می‌شود و بروز پی‌آمد در سطوح مختلف مواجهه با سطح نبود مواجهه و با یکدیگر مقایسه می‌شود. در طراحی مطالعه‌های هم‌گروهی نگاه پژوهشگر از مواجهه به سوی پی‌آمد است و این جهت می‌تواند از اکنون به سوی آینده یا از گذشته به سوی اکنون باشد (هم‌گروهی تاریخی<sup>(۲)</sup>) و حتی تا آینده ادامه یابد (شکل ۶). دسترسی به داده‌های مواجهه در مطالعه‌های هم‌گروهی تاریخی با استفاده از مدارکی که وضعیت مواجهه در آن ثبت شده است امکان‌پذیر است و بیشتر در سازمان‌ها و تشکلهای عرضه‌ای و یا کارخانه‌ها که امکان ثبت داده‌ها در آنها فراهم است چنین امکاناتی مهیا است.

مطالعه‌های هم‌گروهی بسیار شبیه مطالعه‌های مداخله‌ای طراحی می‌شود، به جز آن که پژوهشگر در مواجهه‌داشتن یا مواجهه‌نداشتن افراد نقش ندارد. مسألهٔ تقدم و تأخر زمانی مواجهه و پی‌آمد در این نوع مطالعه مشاهده‌ای حل شده است. از مزیت‌های دیگر مطالعه‌های هم‌گروهی امکان بررسی

1. source population

2. historical cohort

ارتباط چندین پی‌آمد با مواجهه موردنظر است.



شکل ۶- مطالعه هم‌گروهی

انجام این نوع بررسی به سازمان‌دهی خوب گروه پژوهش و صرف هزینه‌های سنگین برای مدت‌های طولانی، گاهی به اندازه چندین نسل از پژوهشگران، نیاز دارد که به‌طور معمول این شرایط در کشورهای کم‌تر توسعه یافته فراهم نیست.

### ب- مطالعه‌های مداخله‌ای

۱- مطالعه کارآزمایی بالینی اتفاقی شده: پژوهشگر در کارآزمایی بالینی اتفاقی شده، با استفاده از روش‌های گوناگون، افراد مورد مطالعه را که شرایط لازم از نظر ملاک‌های ورود<sup>(۱)</sup> و ملاک‌های خروج<sup>(۲)</sup> به از مطالعه را دارند، به صورت تصادفی به گروه‌های مختلف از نظر مداخله تقسیم می‌کند (تصادفی سازی<sup>(۳)</sup>). این نوع مطالعه در واقع نوعی مطالعه هم‌گروهی است که در آن پژوهشگر افراد را در معرض مواجهه موردنظر قرار می‌دهد (شکل ۷).

اعتبار کارآزمایی در نهایت به فرایند تخصیص تصادفی افراد به گروه‌های مختلف بستگی دارد. در صورت امکان بهتر است افراد مورد مطالعه، پژوهشگری که تخصیص افراد را به گروه‌های مختلف به عهده دارد، و کسی که ارزیابی نتیجه را به عهده دارد از مداخله انجام شده در هر گروه آگاه نباشند. اگر تنها افراد مورد مطالعه و پژوهشگری که افراد را به گروه‌های مختلف تخصیص می‌دهد از مداخله انجام شده آگاه نباشند، به آن مطالعه مطالعه دوسوکور<sup>(۴)</sup> می‌گویند و اگر کسی که ارزیابی نتیجه را انجام می‌دهد نیز این شرایط را داشته باشد، مطالعه سه‌سوکور<sup>(۵)</sup> است.

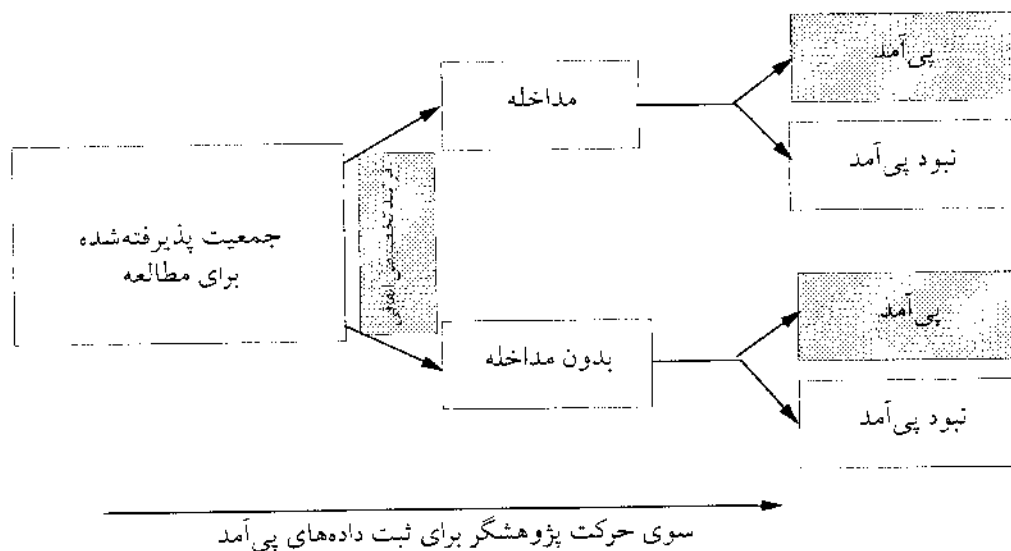
1. inclusion criteria

2. exclusion criteria

3. randomization

4. double blind

5. triple blind



شکل ۷- کارآزمایی بالینی اتفاقی شده

گروهی که مداخله مورد نظر برای آنها انجام نمی‌شود معمولاً از روش درمانی جاری و مورد قبول، و در مواردی که چنین درمانی وجود ندارد از دارونما<sup>(۱)</sup>، استفاده می‌کنند. استفاده از دارونما به پژوهشگر امکان می‌دهد تا اثر روانی درمان را در دو گروه یکسان کند. هم‌چنین، این کار به فرایند کورسازی پژوهشگر و فرد مورد مطالعه کمک می‌کند.

رعایت مسایل اخلاقی در مطالعه‌های مداخله‌ای اهمیت اساسی دارد و تا زمانی که تمام شرایط برای اطمینان از اخلاقی بودن پژوهش حاصل نشده است نباید کارآزمایی را آغاز کرد. مهم‌ترین شرط اخلاقی بودن پژوهش گرفتن رضایت کتبی و آگاهانه از افراد مورد مطالعه است.

مطالعه کارآزمایی میدانی: برخلاف مطالعه‌های کارآزمایی بالینی که در بیمارستان و درمانگاه انجام می‌شوند که با بیماران سروکار دارند و مداخله‌های مورد نظر در آنها مداخله‌های درمانی هستند، کارآزمایی میدانی بیشتر برای مداخله‌های پیش‌گیری و آن هم پیش‌گیری بیماری‌های بسیار شدید و بسیار شایع انجام می‌شود. واحد مورد مطالعه در این نوع طراحی هم‌چنان افراد هستند. هرچند مانند کارآزمایی‌های بالینی مطلوب‌ترین حالت تخصیص تصادفی مداخله مورد نظر در شرکت‌کنندگان در پژوهش است اما، با توجه به حجم کار، گاهی مشکلات این کار از منافع آن بیشتر است. از معروف‌ترین کارآزمایی‌های میدانی بررسی اثربخشی واکسن فلج اطفال است که بر روی صدها هزار کودک انجام شده است. گاهی واحد مورد مطالعه، به‌جای افراد، جامعه‌ها هستند که در این صورت این نوع بررسی‌ها را کارآزمایی اجتماعی می‌گویند.

## ۲- مطالعه‌های کیفی

مطالعه‌های کیفی برای مدت‌ها در علوم اجتماعی، انسان‌شناسی، روان‌شناسی، تاریخ، و آموزش به کار رفته‌اند. این دسته از مطالعه‌ها به دلیل زمینه‌کاری و علمی اکثر افراد متخصص امور تندرستی برای آنها ناشناخته است و به علت این زمینه است که بیشتر وقت‌ها مطالعه‌های کیفی را غیرعلمی در نظر می‌گیرند. انتقادی که عموماً به این مطالعه‌ها وارد می‌دانند این است که طراحی، اجرا و نتیجه‌گیری در این مطالعه‌ها وابسته به نظر پژوهشگر است و بنابراین در آن سوگیری وجود دارد. بدفهمی درباره‌ی مطالعه‌های کیفی با به کارگیری بعضی اصطلاح‌ها، که باز برای افراد درگیر در امور مربوط به تندرستی ناشناس‌اند، تشدید شده است. برای روشن شدن بحث باید گفت که در مطالعه‌های کیفی از روش‌های پژوهش و فناوری‌های متفاوت برای گردآوری داده‌ها استفاده می‌شود، روش‌هایی با دیدگاهی اجتماعی که می‌تواند دیدگاه‌های فلسفی متفاوتی در پشت خود داشته باشد. در بخش تندرستی، آنچه بیشتر بر انتخاب روش تأثیر می‌گذارد هدف از انجام این مطالعه‌ها، یعنی حل مشکلات تندرستی، است. در این جا، روش‌های مورد استفاده در مطالعه‌های کیفی (مصاحبه، مباحثه‌گروه‌کانون، مشاهده، شیوه‌دلفی، و گروه اسمی) را مرور می‌کنیم.

### ۱- مصاحبه<sup>(۱)</sup>

مصاحبه رایج‌ترین روش به کارگرفته‌شده در مطالعه‌های کیفی است و خود شامل سه نوع مصاحبه ساختارمند<sup>(۲)</sup>، مصاحبه نیمه ساختارمند<sup>(۳)</sup> و مصاحبه ژرف<sup>(۴)</sup> است. مصاحبه‌های ساختارمند از پرسش‌نامه ساختارمند استفاده می‌کند و پرسشگران آموزش می‌بینند تا پرسش‌ها را به صورتی یکسان از مصاحبه‌شوندگان بپرسند. در مصاحبه‌های نیمه ساختارمند ابزار گردآوری داده پرسش‌نامه‌ای است با پرسش‌های باز که پرسشگر و پرسش‌شونده با استفاده از آن می‌توانند وارد حیطه‌های دیگر بحث شوند. مصاحبه‌های ژرف از این هم بی ساختارتر هستند و هر چند ممکن است یک یا دو عنوان را پوشش دهند، اما تا آن جا که امکان دارد در ژرفای مسأله وارد می‌شوند. در این نوع مصاحبه معمولاً پرسش بعدی پرسشگر بر مبنای پاسخ‌های پیشین پرسش‌شونده پایه‌ریزی می‌شود. پرسش‌های مصاحبه در مطالعه کیفی می‌توانند درباره رفتارها و تجربه‌ها، باورها و ارزش‌ها، احساس‌ها، دانش، تجربه‌های حسی، و زمینه‌های انسان‌شناسی باشند. بهتر است پرسش‌های مربوط به موضوع‌های حساس در پایان مصاحبه پرسیده شوند. چگونگی هدایت مصاحبه، بر حسب شرایط پژوهش، متفاوت است و پرسشگر با توجه به چگونگی تعامل با مصاحبه‌شونده می‌تواند واکنش‌های کلامی و غیرکلامی خود را تنظیم کند. در مصاحبه‌های کیفی هم پرسشگر و هم پرسش‌شونده، دانسته یا ندانسته، در آفرینش نتیجه دخالت دارند. ثبت داده‌های مصاحبه می‌تواند هنگام مصاحبه، یا پس از آن و با کمک ابزارهای ثبت دیداری و شنیداری انجام شود. باید دانست که هر کدام از این ابزارها محدودیت‌های خاص خود را دارند و می‌توان با بهره‌مندی از ترکیبی از آنها بهترین نتیجه را گرفت.

1. interview

2. structured interview

3. semi-structured interview

4. in-depth interview

نمونه‌گیری برای انجام مصاحبه در پژوهش‌های کیفی، بر مبنای اهداف طرح پژوهشی به صورت هدف‌دار انجام می‌شود و آنچه تعداد نمونه‌ها را تعیین می‌کند رسیدن به دامنه‌ای از اطلاعات است که هدف پژوهش را پوشش دهد و برای پژوهشگر این اطمینان را حاصل کند که به تمام آنچه می‌خواسته رسیده است.

## ۲- مباحثه گروه کانون<sup>(۱)</sup>

این روش را می‌توان مهم‌ترین و کاراترین روش گردآوری داده در مطالعه‌های کیفی دانست که اساس آن را برهم‌کنش و برخورد اندیشه‌ها در گروه، و به ساختار و کلام درآمدن اندیشه‌های سازمان‌نیافته گروه تشکیل می‌دهد. مدت‌ها از این روش در مطالعه‌های جامعه‌شناسی و انسان‌شناسی، و در بازاریابی اقتصادی، و نیز توسط رسانه‌ها استفاده شده است. در سال‌های اخیر به تدریج در بررسی‌های مربوط به تندستی نیز این نوع مطالعه به کار رفته و روز به روز بر دامنه و گستردگی حوزه‌های به کارگیری آن افزوده می‌شود. بحث‌های گروهی می‌تواند ابعادی از مسایل را روشن کند که، به طور معمول، در انواع مرسوم مطالعه‌ها راهی به آنها نیست.

در این روش مطالعه، بر اساس هدف‌های طرح و منابع در دسترس، گروه‌ها و زیرگروه‌های مورد نظر تعیین می‌شوند. برحسب موضوع پژوهش و گروه‌های مورد نظر تعداد جلسه‌ها را آن قدر می‌توان ادامه داد تا به حالت اشباع<sup>(۲)</sup> دیدگاه‌ها دست یافت؛ هر چند معمولاً، بر اساس تجربه‌های موجود، برای هر گروه یا زیرگروه دو تا چهار جلسه مباحثه گروهی در نظر گرفته می‌شود. نمونه‌گیری هدف‌دار بوده و نیازی نیست که مانند نمونه‌گیری برای مطالعه‌های کمی سعی در تصادفی بودن نمونه‌ها شود. تلاش می‌شود تا افراد برگزیده شده تا حدودی همگن باشند، تا بتوان بیشترین برهم‌کنش را در گروه ایجاد کرد؛ هر چند گاهی، برحسب موضوع پژوهش، گروه‌های ناهمگن نیز مفید هستند.

گروه‌های کانون می‌توانند گروه‌هایی باشند که به طور طبیعی وجود دارند یا توسط گروه پژوهش تشکیل شوند. تعداد افراد شرکت‌کننده در هر گروه می‌تواند بین شش تا ده نفر باشد. تعداد کم‌تر از این مقدار مانع از ایجاد برهم‌کنش مناسب و شکل‌گیری گروه مؤثر می‌شود، و هدایت گروهی با تعداد بیش از ده نفر نیز دشوار است و نمی‌توان نتیجه لازم را از آن گرفت.

با توجه به موضوع و گروه، و برای کشف و پی‌بردن به دیدگاه‌های گروه و نه تک‌تک افراد شرکت‌کننده، برای هر کدام از گروه‌ها هدف‌های مناسب، طراحی می‌شود. پس از آن، پرسش‌های هر هدف به صورت پرسش‌های باز<sup>(۳)</sup>، و پرسش‌های کاوشی<sup>(۴)</sup> و پرسش‌های تکمیلی<sup>(۵)</sup> مناسب طراحی می‌شوند. از پرسش‌نامه تهیه شده به عنوان راهنمای بحث برای رسیدن به هدف‌های استفاده می‌شود و پی‌روی کامل از محتوا و ترتیب پرسش‌ها مغایر با هدف این نوع بررسی است. زمان هر جلسه معمولاً بین نیم تا دو ساعت است.

1. focus group discussion

2. saturation

3. open questions

4. probe questions

5. follow-up questions



شرکت‌کنندگان در این جلسه‌ها افراد مشارکت‌کننده در پژوهش، و نه موضوع پژوهش، هستند. بنابراین، شرایط برگزاری جلسه‌ها از نظر زمان، مکان، و چگونگی نشستن افراد باید مناسب این وضعیت طراحی شود. جلسه‌ها را هم‌آهنگ‌کننده‌ای هدایت می‌کند که مهم‌ترین ویژگی‌های او مهارت در گوش کردن و درک پیام‌های غیرکلامی، داوری نکردن، تمایل نداشتن به تحمیل باورهای خود به دیگران، و مهارت‌های کلامی و غیرکلامی مناسب است. فردی به‌عنوان یادداشت‌بردار محتوای جلسه‌ها را کلمه‌به‌کلمه ثبت می‌کند و در صورت موافقت شرکت‌کنندگان برای رفع کمبودهای احتمالی می‌توان از ضبط صوت، یا در مواردی از ضبط تصویر، استفاده کرد. در تمام زمان جلسه، هم‌آهنگ‌کننده، با هدایت بحث در مسیر هدف‌ها و جلوگیری از مواردی که می‌تواند روند صحیح بحث را مختل کند، تلاش می‌کند تا بیشترین چالش را بین دیدگاه‌های شرکت‌کنندگان ایجاد کند تا به بیشترین بازده دست یابد. تجزیه و تحلیل نتایج هر جلسه، براساس اهداف، بلافاصله پس از هر جلسه انجام می‌شود و گزارش آن، برحسب گروه‌ها و زیرگروه‌ها، تهیه می‌شود.

### ۳- مشاهده (۱)

همیشه نمی‌توان مطمئن بود هر آنچه مردم در مصاحبه‌ها و بحث‌های گروهی می‌گویند همان چیزی است که در عمل انجام می‌دهند؛ روش‌های مشاهده‌ای برای حل این مشکل به کار می‌روند. نخستین گام در پژوهش به شیوه مشاهده در مطالعه‌های کیفی، انتخاب و دست‌یابی به میدان موردنظر است. بررسی دقیق ویژگی‌های پژوهشگر، گروه و محیط موردنظر بسیار مهم است؛ چراکه بر فرایند گردآوری داده‌ها و اثر متقابل پژوهشگر و مشارکت‌کنندگان در پژوهش، و نه موضوع پژوهش، تأثیر می‌گذارد. در این شیوه از پژوهش، بسیار مهم است که پژوهشگر از غرق شدن و بومی شدن در محیط موردپژوهش به شدت پرهیز کند، چراکه این امر بر تجزیه و تحلیل نتایج بررسی اثر می‌گذارد.

در بررسی‌های مشاهده‌ای در مطالعه‌های کیفی، پژوهشگر مانند ابزار ثبت داده‌ها عمل می‌کند و باید دنیایی را که مشاهده می‌کند به صورت کلام ثبت کند. لازمه این امر نه تنها مهارت‌های مشاهده‌ای قوی بلکه حافظه دقیق، و ثبت کامل و ساختارمند مشاهده‌ها است. تا آن‌جا که می‌توان باید بیشترین زمان را به مشاهده اختصاص داد تا بیشترین داده‌ها را به دست آورد. در هر حال، هرگز نمی‌توان مطمئن شد که مشاهده‌گر و ابزارهای کمکی او آنچه را رخ داده است ثبت کرده‌اند؛ اما، به هر حال، وظیفه پژوهشگر است که هر آنچه را دیده است به کامل‌ترین صورت ثبت کند و این چنین است که کیفیت این نوع پژوهش بیش از هر روش دیگری به کیفیت کار پژوهشگر وابسته است.

### ۴- شیوه دلفی (۲)

با روش دلفی می‌توان با تعداد زیادی از صاحب‌نظران درباره موضوعی خاص، به شیوه‌ای ارزان و معمولاً به وسیله پست یا پست الکترونیکی تماس گرفت و از آنها خواست به پرسش‌نامه‌ای که برای آنها فرستاده می‌شود پاسخ دهند. ممکن است در انجام شیوه دلفی چهار هدف داشته باشیم:

الف- کشف یا نمایان ساختن پیش فرض ها یا اطلاعاتی که می توانند منجر به داوری های متفاوت گردند؟

ب- دست یابی به اطلاعاتی که می توانند منجر به اتفاق نظر در گروهی از صاحب نظران شوند؛  
پ- ایجاد هم بستگی میان داوری های متفاوت درباره موضوعی که طیف گسترده ای از دیدگاه ها را در بر می گیرد؛

ت- آموزش گروه پاسخگو درباره جنبه های گوناگون موضوع مورد بررسی.  
گذشته از هدف انجام بررسی، تمام بررسی های انجام شده به روش دلفی ویژگی های مشترک زیر را دارند:

الف- در این شیوه گردآوری اطلاعات از گروهی افراد صاحب نظر پرسش می شود.  
ب- پاسخ افراد به صورت نوشتاری دریافت می شود.

پ- همواره سعی بر رسیدن به اتفاق نظر است.

ت- همواره تلاش می شود نظر افراد بدون نام گردآوری شود.

ث- در دوره های متوالی انجام بررسی، افراد این فرصت را دارند که دیدگاه های دیگران را بررسی کنند و با توجه به آنها نظر خود را تغییر دهند یا بر آن تأکید کنند.  
فرایند بررسی به شیوه دلفی به فرار زیر است:

۱- با در اختیار گذاشتن پرسش یا موضوع پژوهش از صاحب نظران خواسته می شود دیدگاه ها، عقیده ها و باورهای خود را درباره آن به صورت نوشتاری برای هم آهنگ کننده بفرستند.

۲- هم آهنگ کننده دیدگاه های شرکت کنندگان را مرتب می کند، برای تمام شرکت کنندگان می فرستد و از آنان می خواهد با مطالعه تمام این نظرها، عقیده خود را درباره دیدگاه دیگران بیان کنند و آن را بر اساس میزان موافقت رتبه بندی کنند.

۳- هم آهنگ کننده رتبه بندی های انجام شده را خلاصه و مرتب می کند، و بار دیگر برای شرکت کنندگان می فرستد و از آنان می خواهد تا این نظرها را رتبه بندی کنند. با این کار، شرکت کنندگان فرصت می یابند تا رتبه بندی خود را با توجه به رتبه بندی انجام شده توسط دیگران تغییر دهند.

۴- این فرایند می تواند تا آن جا که توافق نظر پذیرفتنی به دست آید ادامه یابد. توزیع نتایج به دست آمده و به کارگیری آن نیز خود جزئی از این فرایند است.

بررسی به شیوه دلفی را می توان با روش های دیگری نیز انجام داد ولی در هر حال اصول کلی ذکر شده در این جا در آن رعایت می شود.

##### ۵- گروه اسمی<sup>(۱)</sup>

روش گروه اسمی با برگزاری نشستی با حضور هفت تا ۱۲ نفر از صاحب نظران برای دست یابی به اطلاعات آنها درباره موضوعی خاص شکل می گیرد. در این نشست به شرکت کنندگان برای نوشتن دیدگاه خود درباره موضوع بحث چند دقیقه وقت داده می شود. سپس شرکت کنندگان نظر خود را

به نوبت به هم‌آهنگ‌کننده می‌گویند و او آن را روی تخته یا فلیپ‌چارت<sup>(۱)</sup> یادداشت می‌کند. سپس نظرهای مشابه دسته‌بندی می‌شوند و از گروه خواسته می‌شود برای روشن شدن و ارزیابی این نظرها درباره آنها بحث کنند. پس از این مرحله، هر شرکت‌کننده به‌طور انفرادی نظرهای مختلف را رتبه‌بندی می‌کند. سپس رتبه‌بندی شرکت‌کنندگان در معرض دید همه قرار گرفته و بعد از جمع‌بندی رتبه‌ها درباره آن بحث می‌شود و دوباره رتبه‌بندی صورت می‌گیرد. در نهایت، نتیجه پایانی، بعد از جمع‌بندی، با شرکت‌کنندگان در میان گذاشته می‌شود.

### گام چهارم-براساس داده‌های گردآوری‌شده مشکلات را بیابید.

- ۱- براساس یافته‌های به دست آمده تا این جا، فهرستی از مشکلات جمعیت موردنظر تهیه کنید.
- ۲- توزیع هریک از مشکلات را در جمعیت موردنظر تعیین کنید:
  - چه کسانی و در چه محدوده‌ای مشکل دارند.
  - چه کسانی در معرض مشکل هستند.
- ۳- پی‌آمد هریک از مشکلات را در جمعیت مشخص کنید (بهبودی، ناتوانی، مرگ، ...).
- ۴- فهرستی از عامل‌های مرتبط با توزیع و پی‌آمد هر مشکل تهیه کنید. این فهرست می‌تواند شامل عامل‌های زیست‌شناختی، رفتاری، اجتماعی، محیطی، و عوامل مرتبط با نظام تندرستی باشد.
- ۵- گروه هدف را مشخص کنید. گروه‌های هدف باید:
  - به صورت دقیق، شفاف و روشن تعریف شده باشند؛
  - به اندازه قابل قبولی ثبات داشته باشند؛
  - درست‌رس باشند.

### گام پنجم-اولویت‌ها را تعیین کنید.

شاید بتوان گفت تعیین اولویت‌ها مهم‌ترین مرحله ارزیابی نیازها است. در این گام نیازهای گوناگون با یکدیگر مقایسه می‌شوند، برنامه‌ها و خدمات موجود و موردنیاز مطالعه می‌شوند، و هزینه برآورده شدن نیازها در نظر گرفته می‌شود، و در نهایت با توجه به این بررسی‌ها نیازها براساس اولویت مرتب می‌شوند. تعیین اولویت‌ها با در نظر گرفتن پاسخ‌هایی که به این دو پرسش خواهید داد، صورت خواهد گرفت:

- ۱- مشکل موردنظر چه قدر مهم است؟
- الف- آیا مداخله مناسب برای حل این مشکل وجود دارد؟
  - میزان مؤثر بودن این مداخله چه قدر است؟
  - زمان تقریبی لازم برای دست‌یابی به نتیجه (حل مشکل) چه قدر است؟

- مداخله موردنظر چه ویژگی برای حل مشکل دارد؟
  - آیا این راه حل پیش از این در جای دیگر تجربه شده است؟
  - هزینه مالی انجام مداخله چه قدر است؟
  - انجام این مداخله چه قدر دشوار است؟
  - ب- تعداد افرادی که به طور بالقوه در معرض مشکل هستند چه قدر است؟
  - پ- تعدادی که به طور بالفعل درگیر مشکل هستند چه قدر است؟
  - ت- سال های بالقوه زندگی که در نتیجه مشکل از دست می رود<sup>(۱)</sup> چه قدر است؟
  - ث- مشکل موردنظر چه قدر در زندگی مطلوب مؤثر است؟
  - ج- جامعه درباره اولویت این مشکل چه نظری دارد؟
  - چ- بار اقتصادی این مشکل بر جامعه چه قدر است؟
- ۲- آیا برای حل این مشکل برنامه ای وجود دارد یا می توان آن را با توجه به منابع موجود برقرار کرد؟<sup>(۲)</sup>

### گام ششم- آیا اولویت های تعیین شده با اولویت هایی که جامعه برای خود قایل است همخوانی دارند؟

آنچه را تا به حال در فرایند ارزیابی نیازها دریافته اید و گام هایی را که در نظر دارید در آینده بردارید با اعضای جامعه در میان بگذارید. هدف از مشورت با اعضای جامعه پاسخ به پرسش های زیر است:

- ۱- آیا آنها این اولویت ها را قبول دارند؟
- ۲- آیا از انجام مداخله های لازم حمایت می کنند؟

برای انجام این کار می توانید از بحث های گروه کانون با مردم، نشست های عمومی، مشورت با شوراهای محلی و جلسه های ویژه با گروه ها و سازمان های غیردولتی استفاده کنید. بر پایه آن چه از این جلسه ها و مشورت ها به دست می آید ممکن است بعضی اولویت ها را تغییر دهید، بعضی مداخله ها را به تعویق بیندازید، و از انجام بعضی از آنها منصرف شوید. در هر حال، نتیجه را به آگاهی جامعه برسانید.

### گام هفتم- از نتیجه ارزیابی نیازها در برنامه ریزی نظام تندرستی استفاده کنید.

ارزیابی نیازها محور اصلی و اساسی نظام تندرستی است. اطلاعاتی که از ارزیابی نیازها به دست می آید و اولویت های تعیین شده بر مبنای آن مهم ترین ملاک برای تصمیم گیران خواهد بود.

۱- به پیوست مراجعه کنید.

۲- به پیوست مراجعه کنید.

## گام هشتم- برای پایش و ارزشیابی برنامه‌ریزی کنید.

پایش و ارزشیابی ابزارهایی برای اطمینان از تحقق هدف‌های برنامه‌ها برای پاسخ‌دادن به نیازهای مشخص‌شده در فرایند ارزیابی نیازها هستند. از درس‌های گرفته‌شده از این نتایج می‌توان در ارزیابی‌های آینده استفاده کرد.

### جمع‌بندی

- ۱- نیاز فاصله میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب است.
- ۲- نیاز را می‌توان ظرفیت بهره‌مندی تعریف کرد.
- ۳- انواع نیاز عبارت‌اند از:
  - الف- نیاز پذیرفته‌شده؛
  - ب- نیاز بیان‌شده؛
  - پ- نیاز مقایسه‌ای؛
  - ت- نیاز احساس‌شده.
- ۴- ارزیابی نیازهای تندرستی عبارت است از ارزیابی ظرفیت بهره‌مندی مردم از خدمات نظام تندرستی که، در محدوده منابع در دسترس، بر مبنای هزینه-تأثیر اولویت‌بندی شده باشد.
- ۵- مهم‌ترین هدف ارزیابی نیازها تغییر برای دستیابی به عدالت است.
- ۶- روش‌های مطالعه را می‌توان به دو گروه بزرگ مطالعه‌های کمی و کیفی تقسیم کرد.
- ۷- مطالعه‌های اپیدمیولوژیک کمی را می‌توان از یک دیدگاه به دو نوع مطالعه مشاهده‌ای و مداخله‌ای تقسیم کرد.
- ۸- در مطالعه‌های مقطعی داده‌های مربوط به مواجهه و پی‌آمد، هم‌زمان و در یک برش از زمان، برای نمونه‌ای از جمعیت از پیش تعریف‌شده گردآوری می‌شود.
- ۹- مطالعه‌های مقطعی که برای به‌دست‌آوردن شیوع انجام می‌شوند را مطالعه‌های شیوع می‌نامند.
- ۱۰- در مطالعه مورد-شاهدی تقسیم‌بندی افراد به مورد و شاهد براساس داشتن یا نداشتن پی‌آمد موردنظر صورت می‌گیرد.
- ۱۱- در مطالعه‌های هم‌گروهی شروع کار با انتخاب جمعیت مورد مطالعه است. پس از بررسی وضعیت پی‌آمد موردنظر در آنان، کسانی که آن پی‌آمد را تجربه نکرده‌اند برحسب سطح مواجهه طبقه‌بندی می‌شوند.
- ۱۲- اعتبار کارآزمایی در نهایت به فرایند تخصیص تصادفی افراد به گروه‌های مختلف بستگی دارد.
- ۱۳- کارآزمایی میدانی بیشتر برای مداخله‌های پیش‌گیری و آن هم پیش‌گیری بیماری‌های بسیار شدید و بسیار شایع انجام می‌شود.
- ۱۴- مباحثه گروه کانون را می‌توان از مهم‌ترین و کاراترین روش‌های گردآوری داده در مطالعه‌های کیفی دانست که اساس آن را برهم‌کنش و برخورد اندیشه‌ها در گروه، و به ساختار و کلام درآمدن

اندیشه‌های سازمان‌نیافته گروه تشکیل می‌دهد.

### پرسش‌های پایانی

- ۱- تفاوت خواسته، تقاضا و نیاز چیست؟
- ۲- چگونه انواع نیاز را طبقه‌بندی می‌کنید؟
- ۳- ارزیابی نیازهای تندرستی چیست؟
- ۴- چرا ارزیابی نیازهای تندرستی امری ضروری است؟
- ۵- رویکردهای گوناگون ارزیابی نیازهای تندرستی کدامند؟
- ۶- تفاوت اصلی مطالعه‌های مقطعی، مورد-شاهدی، و هم‌گروهی چیست؟

### پاسخ پرسش‌های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- خواسته احساسی است که فرد از تفاوت یا فاصله خود با وضعیت مطلوب دارد. تقاضا درخواستی است که او برای برطرف شدن تفاوت یا کاهش فاصله خود با وضعیت مطلوب مطرح می‌کند. نیاز را می‌توان فاصله میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب دانست. در حالی که تقاضا معمولاً اولویت‌بندی نشده است، نیاز همواره با اولویت‌بندی بیان می‌شود.
- پاسخ پرسش ۲- انواع نیاز عبارت‌اند از نیاز پذیرفته‌شده، نیاز بیان‌شده، نیاز مقایسه‌ای، و نیاز احساس‌شده.
- پاسخ پرسش ۳- ارزیابی نیازهای تندرستی عبارت است از ارزیابی ظرفیت بهره‌مندی مردم از خدمات نظام تندرستی که در محدوده منابع در دسترس، بر مبنای هزینه-تأثیر، اولویت‌بندی شده باشد.
- پاسخ پرسش ۴- تقاضا برای مراقبت‌های تندرستی همواره از منابع در دسترس بیشتر است. این وضعیت در کشورهای در حال توسعه از اهمیت بیشتری برخوردار است، بنابراین برای انتخاب مداخله‌ها و جمعیت‌های هدف باید اولویت‌بندی شود. از دلایل ضرورت ارزیابی نیازهای تندرستی می‌توان فراهم آوردن اطلاعات پایه درباره وضعیت تندرستی جامعه، اطمینان از این که تصمیم‌گیری‌ها بر پایه شواهد و اطلاعات مستحکم استوار شده‌اند، کمک به درک تصمیم‌گیری‌های دشواری که تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران نظام تندرستی در پیش روی دارند، و در نتیجه جلب پشتیبانی و حمایت جامعه، کمک به هدایت برنامه‌های توسعه، توسعه خدمات، برنامه‌های آموزشی و راه‌بردهایی که پاسخ‌گوی نیازهای عملی باشند، بهبود کارایی خدمات ارائه‌شده، عدالت در توزیع خدمات، افزایش نقش اعضای گروه ارزیابی‌کننده نیازها در توسعه تندرستی، و برنامه‌ریزی خدمات را نام برد. از همه مهم‌تر این که ارزیابی نیازها مقدمه‌ای بر مراقبت‌های جامعه‌نگر است، زیرا تجزیه و تحلیل مسایل تندرستی در سطح جامعه و به دنبال آن مداخله برنامه‌ریزی شده منجر به کارایی بیشتر نظام‌های تندرستی می‌شود. هم‌چنین، مشارکت جامعه سطح بالاتری از پاسخ‌گویی را در فرایند برنامه‌ریزی تأمین می‌کند.

پاسخ پرسش ۵- رویکردهای اپیدمیولوژیک و هزینه-تأثیر همراه با رویکرد مقایسه‌ای و نظرسنجی برای کسب دیدگاه عمومی و رویکرد بر مبنای خدمت رویکردهای مناسب برای ارزیابی نیازها هستند.

پاسخ پرسش ۶- در مطالعه‌های مقطعی داده‌های مربوط به مواجهه و پی‌آمد، هم‌زمان و در یک برش از زمان، برای نمونه‌ای از جمعیت از پیش تعریف شده گردآوری می‌شود. در حالی که، در مطالعه مورد-شاهدی تقسیم‌بندی افراد به مورد و شاهد براساس داشتن یا نداشتن پی‌آمد موردنظر صورت می‌گیرد. در مطالعه‌های هم‌گروهی پس از بررسی وضعیت پی‌آمد موردنظر در جمعیت مورد مطالعه، کسانی که پی‌آمد موردنظر را تجربه نکرده‌اند برحسب سطح مواجهه طبقه‌بندی می‌شوند و مورد پی‌گیری قرار می‌گیرند.

## پیوست

الف- برای مقایسه وضعیت تندرستی در جمعیت‌های گوناگون و در زمان‌های مختلف، یا پیش و پس از مداخله‌هایی که برای ارتقای تندرستی انجام می‌شود، و برای پرهیز از معضل افزایش تعداد شاخص‌های مورد استفاده همواره سعی می‌شود از اندازه‌هایی استفاده شود که، در ضمن توانایی سنجش تغییرات سطح تندرستی در طول زمان و مکان، تا حد امکان شاخصی واحد باشند. در مطالعه بار بیماری‌ها که توسط بانک جهانی، سازمان جهانی بهداشت و دانشکده بهداشت دانشگاه هاروارد از سال ۱۹۸۸ و با هدف اندازه‌گیری بار بیماری‌ها انجام شد از شاخص سال‌های زندگی تطبیق‌شده ناتوانی (DALY)<sup>(۱)</sup> برای اندازه‌گیری فاصله وضعیت موجود تا وضعیت موردنظر استفاده شد. DALY زمان ازدست‌رفته به علت مرگ زودرس و ناتوانی‌ها را در یک عدد خلاصه می‌کند.

مطالعه بار بیماری‌ها سه هدف عمده دارد:

۱- آسان کردن به کارگیری اندازه پی‌آمدهای غیرمرگ در سیاست‌گذاری‌های تندرستی که عمدتاً بر مرگ متمرکز شده است؛

۲- جدا کردن علاقه‌های شخصی و گروهی از ارزشیابی‌های اپیدمیولوژیک؛

۳- اندازه‌گیری بار بیماری‌ها به شکلی که بتوان برای تجزیه و تحلیل‌های هزینه-تأثیر از آنها استفاده کرد.

DALY برای بیماری یا مشکل تندرستی از جمع سال‌های ازدست‌رفته به علت مرگ زودرس (YLL)<sup>(۲)</sup> و معادل سال‌های با تندرستی که به علت ناتوانی از دست می‌رود (YLD)<sup>(۳)</sup> به دست می‌آید:

$$DALY = YLL + YLD$$

این شاخص برای اندازه‌گیری فاصله وضعیت تندرستی واقعی مردم و وضعیت تندرستی آرمانی

1. disability adjusted life years

2. years of life lost

3. years of lost due to disability

تعریف شده به کار می‌رود. با اندازه‌گیری این اندازه خلاصه می‌توان نیاز تندرستی ناشی از هر بیماری یا مشکل تندرستی را به صورت یکنواخت برای همه جامعه‌ها و در زمان‌های مختلف تخمین زد.

ب- تقاضا برای مراقبت‌های تندرستی همواره از منابع در دست‌رس بیشتر است. این نابرابری خود را در کشورهای در حال توسعه، که بار بیماری‌ها در آن‌جا بیشتر و درآمد کمتر است، بیشتر نشان می‌دهد. کمبود منابع باعث می‌شود که هیچ‌کس نتواند به همه مداخله‌هایی که منجر به بهبود وضعیت تندرستی او می‌شود دست یابد. بنابراین برای انتخاب مداخله‌ها و جمعیت‌های هدف ناچاریم اولویت‌های مناسب را در نظر بگیریم. برای ارزیابی مداخله‌های گوناگون از روش‌های مختلفی مانند تجزیه و تحلیل هزینه-تأثیر و تجزیه و تحلیل هزینه-فایده<sup>(۱)</sup> استفاده می‌شود.

در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده هم هزینه و هم سود مداخله برحسب واحد پول اندازه‌گیری می‌شود. در این روش نیاز به مقایسه راه‌حل‌های مختلف وجود ندارد. اگر فایده بیشتر از هزینه باشد انجام مداخله توجیه پذیر است.

در تجزیه و تحلیل هزینه-تأثیر، هزینه مداخله را با پی‌آمدهای آن برحسب تغییرات در واحد تندرستی یا شاخص‌های فرایند مقایسه می‌کنند. در نتیجه، همواره نیاز به مقایسه راه‌حل‌های گوناگون وجود دارد. تجزیه و تحلیل هزینه-تأثیر می‌تواند سطوح مختلف توزیع منابع را دربرگیرد:

- ۱- مقایسه راه‌بردهای مختلف برای یک مشکل تندرستی که معمولاً بر مقایسه کارایی روش‌های گوناگون تمرکز دارد.

- ۲- مقایسه مداخله‌های مختلف برای مشکلات تندرستی متفاوت، که بر روی کارایی شیوه تخصیص منابع تکیه دارد.

- ۳- مقایسه مداخله‌های و برنامه‌های بخش تندرستی با سایر بخش‌ها که البته تجزیه و تحلیل هزینه-فایده برای این مقصود مناسب‌تر است.

## منابع

1. Wright J, Williams R, Wilkins J. Development and importance of health needs assessment. *BMJ*, 316, 1998: 1310-13.
2. Stevens A, Gillam S. Needs assessment: From theory to practice. *BMJ*, 316, 1998: 1448-52.
3. Wright J, Walley J. Assessing health needs in developing countries. *BMJ*, 316, 1998: 1819-23.
4. Williams R, Wright J. Epidemiological issues in health needs assessment. *BMJ*, 316, 1998: 1379-82.
5. Rothman K, Greenland S. *Modern epidemiology*, 2ed. Lippincot-Raven publishers,



- 1998.
6. Santos I. *Cancer epidemiology: Principles and methods*. IRAC, 1999.
  7. Dixon J, Welch HG. Priority setting: Lessons from Oregon. *Lancet*, 337, 1991: 891-4.
  8. Jordan J, Dowswell T, Harrison S, et al. Health needs assessment: Whose priorities? Listening to users and the public. *BMJ*, 316, 1998: 1668-70.
  9. Kitzhaber JA. Prioritising health services in an era of limits: The Oregon experience. *BMJ*, 307, 1993: 373-7.
  10. Murray CJL, Lopez AD, eds. The global burden of diseases: A comparative assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020. *Global burden of diseases and injury series*. Vol 1. Cambridge: Harvard University press; 1996.

---

#### منابع برای مطالعه بیشتر

---

1. Abramson JH. Community-oriented primary care: strategy, approaches, and practice: A review. *Public Health Review* 16, 1998: 35-98.
2. Annett H, Rifkin SB. Guidelines for rapid participatory appraisal to assess community health needs: A focus for health improvements for low-income urban and rural areas. Geneva: World Health Organization. 1995.
3. Bowling A, Jacobson B, Southgate L. Health service priorities: Explorations in consultation of the public and health professionals on priority setting in an inner London health district. *Social Science & Medicine* 37, 1993: 851-7.
4. Boyle MH, Williams JD. Place effects for areas defined by administrative boundaries. *Am J of Epidemiol*, 149, 1999: 577-85.
5. Clark D, Malson H, Small N, et al. Needs assessment and palliative care: The views of providers. *Journal of Public Health Medicine* 19, 1997: 437-42.

# فصل ۶- روش‌های مطالعه توصیفی

دکتر حمید سوری\*، دکتر نازیلا اساسی\*\*

\* اپیدمیولوژیست،

دانشیار گروه پزشکی اجتماعی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی اهواز

\*\* استادیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

## فهرست

۱۲۷	هدف‌های یادگیری.....
۱۲۷	چند مثال کشوری.....
۱۲۸	مطالعه توصیفی.....
۱۲۸	مقدمه.....
۱۲۹	انواع مطالعه‌های توصیفی.....
۱۳۱	موارد استفاده از مطالعه توصیفی.....
۱۳۱	مطالعه بوم‌شناختی (هم‌بستگی).....
۱۳۱	مقدمه.....
۱۳۲	نکته‌های کلی در طراحی مطالعه بوم‌شناختی.....
۱۳۳	مزیت‌های مطالعه بوم‌شناختی.....
۱۳۳	محدودیت‌های مطالعه بوم‌شناختی.....
۱۳۴	مطالعه مقطعی.....
۱۳۴	مقدمه.....
۱۳۴	مرحله‌های اصلی در طراحی مطالعه مقطعی.....
۱۳۶	ویژگی‌های مطالعه مقطعی.....
۱۳۶	محدودیت‌های مطالعه مقطعی.....
۱۳۷	مطالعه داده‌های جاری در دستگاه‌های اجرایی.....
	مقدمه.....
	نکته‌های کلی در طراحی مطالعه داده‌های جاری.....
	جمع‌بندی.....

## روش‌های مطالعه توصیفی

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- موارد استفاده از مطالعه‌های توصیفی را نام ببرد.
  - ۲- شیوه طراحی انواع مطالعه‌های توصیفی را شرح دهد.
  - ۳- مزیت‌ها و معایب انواع مطالعه‌های توصیفی را بیان کند.
  - ۴- انواع مطالعه‌های توصیفی را طراحی کند.

### چند مثال کشوری

**مثال ۱-** برای ارائه سیمای اپیدمیولوژیک سرخک در ایران، در مطالعه‌ای توصیفی از پاییز سال ۱۳۷۵ تا پایان تابستان سال ۱۳۷۶، ۲۷۶۷ مورد مشکوک به سرخک در سراسر کشور بررسی شدند (مختاری آزاد ط و همکاران، ۱۳۷۹).

**مثال ۲-** مطالعه‌ای توصیفی برای بررسی هزینه‌های درمان بیمه‌شدگان سازمان خدمات درمانی در بیمارستان‌هایی از کشور ایران که با آن سازمان قرارداد ندارند، نشان داد که اقتصاد بیمه درمانی برمبنای واقعیت‌های اقتصادی جامعه شکل نگرفته است، و بسیار شکننده و آسیب‌پذیر است. واقعی کردن تعرفه‌ها و حق سرانه‌ها، محاسبه الگوی مصرف درمان، تعیین بار مالی بیمه درمانی، و مطالعه قدرت بیمه‌شدگان در محاسبه اقتصادی بیمه درمانی توصیه شده است (خالق‌نژاد طبری ا و کریمی ا، ۱۳۷۹).

**مثال ۳-** برای بررسی نیازهای آموزش بهداشت دوران بلوغ به دختران دانش‌آموز سال سوم راهنمایی مناطق جنوب تهران، آگاهی، عقیده و عملکرد دختران نوجوان نسبت به مسایل مربوط به آن سنجیده شد. جمعیت مورد مطالعه ۲۲۵ نفر بود، و نمونه‌گیری به روش خوشه‌ای و طبقه‌ای انجام شد (احمدی ب و ملک‌افضلی ح، ۱۳۷۸).

**مثال ۴-** برای بررسی شیوع ناریس در نوزادان و برخی از عوامل خطر آن در شهر بابل، در سال ۱۳۷۷، مطالعه‌ای به روش مقطعی انجام شد. تعداد ۱۰۸۷ نوزاد، یعنی کل زایمان‌های سه ماهه از این سال در زایشگاه‌های شهر، مورد بررسی قرار گرفتند و اطلاعات از طریق مصاحبه با مادر و پرونده زایمان گردآوری شد (حاجیان ک، ۱۳۷۹).

**مثال ۵-** برای بررسی رابطه میان آلودگی هوا و مرگ سالمندان (افراد بالای ۶۴ سال) در شهر تهران، مطالعه‌ای از نوع بوم‌شناختی با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۷۷-۷۸ مربوط به دمای هوا، رطوبت نسبی هوا و سطح متوسط آلاینده‌ها در روزهای سال، و نیز تعداد مرگ افراد سالمند

انجام شد (یونسیان م و همکاران، ۱۳۸۰).

**مثال ۶-** به منظور بررسی الگوی سنی ازدواج در ایران و برآورد وضعیت آن در سال‌های آینده، مطالعه‌ای توصیفی با استفاده از داده‌های موجود از طرح «بررسی ویژگی‌های جمعیتی و بهداشتی در جمهوری اسلامی ایران» (DHS)<sup>(۱)</sup> انجام شد. پژوهشگر با استفاده از این داده‌ها و مقایسه اختلاف سنی زن و شوهر در هنگام ازدواج در سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۷۵، شرایط مطلوب را شرایطی فرض کرده که در آن همه افراد جامعه شانس انتخاب همسر و ازدواج داشته باشند و نتیجه گرفته است که تعداد بسیاری از جمعیت، به دلیل نبود تعادل در هرم سنی کشور، در معرض تجرد قطعی خواهند بود (واثق س ح، ۱۳۸۰).

## مطالعه توصیفی<sup>(۲)</sup>

### مقدمه

مطالعه توصیفی اطلاعات مربوط به فراوانی رخداد وضعیتی خاص، یا الگوهای آن رخداد را براساس عامل‌های مربوط به شخص، زمان و مکان ارائه می‌دهد. در مطالعه‌های توصیفی از آمار گردآوری شده متداول مانند داده‌های مربوط به گواهی فوت، پرونده‌های پزشکی، و برنامه‌های پایش و مراقبت از بیماری‌ها استفاده می‌شود؛ هر چند که اطلاعات مورد نیاز را می‌توان در یک طرح مطالعاتی (مانند مطالعه مقطعی) نیز گردآوری کرد.

مطالعه توصیفی جزو مطالعه‌های غیرتجربی<sup>(۳)</sup> طبقه‌بندی می‌شود. در این مطالعه، مشخص می‌شود که اندازه‌های تندرستی، بیماری یا مرگ چه قدر است؛ و این اندازه‌ها در زیرگروه‌های جمعیتی، زمانی و مکانی گوناگون چگونه توزیع شده‌اند. ویژگی‌های گروهی افراد مورد مطالعه، به طور عمده شامل سن، جنس، شغل، وضع تأهل و قومیت است. برای مثال، در بررسی سیمای اپیدمیولوژیک سرخک در ایران (مثال ۱)، در مجموع ۳۹ درصد نمونه‌ها مثبت، بیشترین درصد سرخک در گروه سنی ۱۹-۱۵ سال، و کم‌ترین میزان در گروه سنی زیر یک سال بود. از نظر توزیع فصلی، بیشترین تعداد در فصل بهار و کم‌ترین تعداد در فصل پاییز مشاهده شد. بیشترین موارد تأیید شده مربوط به استان سمنان (۷/۸۳ در هزار) و کم‌ترین آن مربوط به استان کرمانشاه (۰/۱۷ در هزار) بوده است.

اگر اندازه این رخدادها توزیع یکسان نداشته باشد، می‌توان گروه‌های در معرض خطر یا آسیب‌پذیر را مشخص کرد و براساس یافته‌های به دست آمده فرضیه‌هایی را ارائه کرد. برای مثال، دانستن این نکته که پوکی استخوان در بیشتر زنان یائسه رخ می‌دهد، به این فرضیه منجر می‌شود که علت پوکی استخوان کاهش سطح استروژن است؛ بنابراین تجویز این هورمون می‌تواند روشی مفید برای مهار یا پیش‌گیری پوکی استخوان در زنان یائسه باشد.

1. Demographic Health Survey

2. descriptive study

3. non-experimental study

## انواع مطالعه‌های توصیفی

### گزارش مورد<sup>(۱)</sup> یا مطالعه مورد<sup>(۲)</sup>

گزارش یا مطالعه مورد، توجه به یک مورد نامعمول و بررسی آن است؛ و چگونگی و سازوکار احتمالی رخداد مورد را بررسی می‌کند. این مطالعه ارزان، آسان، و به‌طور معمول، بدون مشکلات ناشی از ملاحظه‌های اخلاقی در مطالعه است؛ به نتیجه‌گیری قطعی از علیت رخداد منجر نمی‌شود؛ و بیش از آن که به دنبال تأیید یا رد مسأله‌ای باشد، به توصیف و مستندسازی آن مسأله می‌پردازد. گزارش مورد یا مطالعه مورد حدود یک‌سوم از مقاله‌های مجله‌های علوم پزشکی دنیا را به خود اختصاص می‌دهد.

### مرور موارد<sup>(۳)</sup>

مرور موارد، گسترش گزارش یک مورد، یا گزارش چند مورد به جای یک مورد است. در مرور موارد معمولاً ویژگی‌های تعدادی از بیماران در مقطع یا دوره زمانی معین مطالعه می‌شوند و چگونگی توزیع رخدادها در زیرگروه‌های جمعیتی (مانند زیرگروه‌های سنی، جنسی و شغلی) مشخص می‌گردد.

به‌عنوان نمونه‌ای از مرور موارد می‌توان به گزارش پنج بیمار دچار پنومونی ناشی از پنوموسیستیس کارینی<sup>(۴)</sup> اشاره کرد که از مهر ۱۳۵۹ تا اردیبهشت ۱۳۶۰ به سه بیمارستان در لس‌آنجلس مراجعه کردند و سرانجام با پی‌گیری موارد مشابه، جهان‌گیری<sup>(۵)</sup> ایدز شناسایی شد.

### مطالعه مقطعی<sup>(۶)</sup>

مطالعه مقطعی مطالعه‌ای است که ارتباط میان بیماری‌ها را با دیگر متغیرهای موردنظر، در شرایط موجود در جامعه‌ای معین و در زمانی خاص، تعیین می‌کند. این نوع مطالعه به‌صورت مشروح در همین فصل توضیح داده شده است.

### مطالعه طولی<sup>(۷)</sup>

از مطالعه طولی برای توصیف یک رخداد در طول زمان استفاده می‌شود (مانند بررسی میزان بروز سل در سال ۱۳۸۰ در شهر تهران). زمانی که هدف این نوع مطالعه تعیین ارتباط میان علتی معین با

1. case report

2. case study

3. case series

4. pneumocystis carinii

5. pandemic

6. cross-sectional study

7. longitudinal study

معلول است، مطالعه هم‌گروهی<sup>(۱)</sup> به‌شمار می‌رود که جزو مطالعه‌های تحلیلی<sup>(۲)</sup> است.

### پژوهش هنجاری<sup>(۳)</sup>

در این نوع مطالعه، ویژگی‌های کمی جمعیت تعیین می‌گردد و معلوم می‌شود که این ویژگی‌ها یا اندازه‌ها تا چه حد با یکدیگر تفاوت دارند. برای مثال، ثبت وزن و دور سر کودکان از بدو تولد تا پنج‌سالگی و تعیین اندازه‌های بهنجار آنها در جمعیت مشخص جزو این نوع پژوهش به‌شمار می‌رود.

### تحلیل دوباره داده‌ها<sup>(۴)</sup>

روش تحلیل دوباره داده‌ها شامل آزمایش مجدد داده‌های موجود است. گردآوری و خلاصه کردن اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌های پزشکی که در گذشته تنظیم شده‌اند، از متداول‌ترین انواع این شیوه مطالعه است (گاهی این روش به‌خطا گذشته‌نگر<sup>(۵)</sup> انگاشته می‌شود). مزیت اصلی این روش سریع و ارزان بودن آن، به‌دلیل وجود اطلاعات و بی‌نیازی از گردآوری داده‌هاست؛ اما ممکن است اعتبار داده‌های موجود چندان زیاد نباشد. تحلیل دوباره داده‌ها ممکن است به صورت‌های دیگر نیز انجام شود.

گاهی درباره موضوعی، پژوهش‌های گوناگون انجام شده است، و جمع‌بندی و تلخیص این مطالعه‌ها<sup>(۶)</sup> می‌تواند به تعمیم گسترده‌تر مسأله و درک ژرف‌تر آن کمک کند. برای مثال، انجام فراکاوی<sup>(۷)</sup> در ارائه یک دستورعمل پزشکی بر اساس داده‌های کمی اسناد و پژوهش‌های پیشین خود نوعی تلخیص است.

پژوهش تاریخی<sup>(۸)</sup> نیز برای توصیف و تشریح مسأله‌ای به‌کار می‌رود که در گذشته رخ داده است. این بررسی کمک می‌کند تا وضعیت مسأله مورد پژوهش، در حال حاضر، آشکارتر گردد. داده‌های مربوط به این مطالعه از طریق بررسی اسناد و مدارک، یا مصاحبه با افراد آگاه به‌دست می‌آید.

### مطالعه بوم‌شناختی (هم‌بستگی)<sup>(۹)</sup>

این مطالعه برای توصیف هم‌بستگی عامل‌های گوناگون در جمعیت‌های متفاوت به‌کار می‌رود. واحد مورد پژوهش در این مطالعه، به‌جای افراد، گروه‌های جمعیتی است. این نوع مطالعه در همین فصل به‌صورت مشروح توضیح داده شده است.

1. cohort study

2. analytic studies

3. normative research

4. secondary data analysis

5. retrospective

6. summaries

7. meta-analysis

8. historical research

9. ecological study

## موارد استفاده از مطالعه توصیفی

مطالعه توصیفی در موارد زیر به کار می‌رود:

- ۱- تشخیص بالینی سریع‌تر بیماری‌ها؛
- ۲- کمک به برنامه‌ریزی‌های بهداشتی- درمانی: برای مثال، در مطالعه بررسی هزینه‌های درمان بیمه‌شدگان سازمان خدمات درمانی کشور که در سال ۱۳۷۶ درباره ۴۵۱۸ مورد بیمه‌شده در ۱۹ استان کشور صورت گرفت (مثال ۲)، نشان داده شد که کارکنان دولت و دیگر افسار هر ۱۳ سال یک بار در بیمارستان بستری می‌شوند، میانگین هزینه بستری شدن بیمه‌شدگان در بیمارستان‌ها با تعرفه آزاد و دولتی، به ترتیب ۱۹۵۸۹۴۰ و ۷۴۴۱۸۰ ریال، و میانگین مدت بستری شدن ۳/۸۷ روز است؛
- ۳- دست یافتن به شاخص‌های بهداشتی؛
- ۴- مقایسه وضعیت چند جامعه، چند مکان یا چند فاصله زمانی؛
- ۵- کمک به نظارت، ارزشیابی و مدیریت خدمات از راه پی‌بردن به شاخص‌های مرتبط: مانند مطالعه هزینه‌های درمان بیمه‌شدگان؛
- ۶- تشخیص و تعیین مشکلاتی که راه شناخت آنها مطالعه تحلیلی است؛
- ۷- تعیین اندازه‌ها و ارائه تصویری کلی و سطحی از وضعیت انتشار عوامل مربوط به تندرستی، بیماری یا مرگ در جمعیت.

مطالعه‌های توصیفی برای تعیین آگاهی‌های افراد و گروه‌های جمعیتی نیز به کار می‌روند. برای مثال، در بررسی نیازهای آموزش بهداشت در دوران بلوغ (مثال ۳)، در مطالعه‌ای در منطقه‌های جنوب تهران که گروه‌های مورد مطالعه در آن شامل مادران، معلمان برنامه‌ریزی آموزش بهداشت، و دختران دانش‌آموز بودند، آگاهی دختران در مورد فیزیولوژی بلوغ، کم و منبع آگاهی آنان در بیشتر موارد مادران اعلام شده است؛ و بیشتر معلمان (۹۳ درصد) با آموزش پیش از بلوغ دختران موافق بودند. این مطالعه توصیفی از نوع بررسی آگاهی، نگرش و عملکرد بوده و گردآوری اطلاعات در آن به وسیله پرسش‌نامه همراه با مصاحبه انجام شده است.

## مطالعه بوم‌شناختی<sup>(۱)</sup>

### مقدمه

در این نوع مطالعه که مطالعه انبوهه<sup>(۲)</sup> نیز نامیده می‌شود، برخلاف انواع دیگر مطالعه‌ها که در آنها تک‌تک افراد مشاهده می‌شوند، واحد مشاهده به جای یک فرد، گروهی از افراد است. این گروه‌ها

می‌توانند کلاس‌های یک مدرسه، شهرها، منطقه‌ها یا ملیت‌های گوناگون باشند. در این نوع مطالعه، واحدهای مورد مشاهده، بیشتر، به صورت جمعیت‌های تعریف شده برحسب منطقه‌های جغرافیایی (مانند کشورهای مختلف یا منطقه‌های کشور) انتخاب می‌شوند. گاهی نیز جمعیتی مشخص در مقاطع زمانی مختلف مطالعه می‌شود. برای مثال، در مطالعه‌ای برای بررسی رابطه میان آلودگی هوا و مرگ سالمندان در تهران (مثال ۵)، واحد مطالعه به جای افراد، روزهای سال در نظر گرفته شد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که میان سطح SO<sub>2</sub> و CO هوا با مرگ افراد سالمند ارتباط معنی‌دار وجود دارد، اما سطح ذرات معلق (PM<sub>10</sub>) و NO<sub>2</sub> هوا با میزان مرگ سالمندان رابطه‌ای نشان نداد. در تجزیه و تحلیل داده‌های این بررسی که با استفاده از روش تحلیل برگشت (رگرسیون)<sup>(۱)</sup> انجام شد، به تأثیر متغیرهای مخدوش‌کننده مانند دمای هوا، روزهای مختلف هفته، همه‌گیری<sup>(۲)</sup> بیماری‌های عفونی و... نیز توجه شده است.

تنها چیزی که در مورد این جمعیت‌ها مورد نیاز است، در دسترس بودن اندازه‌های مربوط به توزیع مواجهه و بیماری در هر گروه مورد مطالعه است. اطلاعات این مطالعه را می‌توان از داده‌های جاری به دست آورد، یا به طور مستقیم از جامعه و گروه‌های مورد نظر گردآوری کرد.

### نکته‌های کلی در طراحی مطالعه بوم‌شناختی

در این نوع مطالعه معمولاً مقادیر متوسط مربوط به عامل خطر و بیماری در هر گروه (شامل میانگین‌های مربوط به مقادیر پیوسته و میزان‌های مربوط به متغیرهای دو حالتی) به دست می‌آید و در واحدهای مختلف مورد مشاهده مقایسه می‌شود. میزان‌های بروز بیماری و مرگ ناشی از آن، بیشتر به عنوان اندازه‌های وقوع بیماری به کار می‌روند. در مورد مواجهه نیز از برخی اندازه‌های کلی استفاده می‌شود. مثلاً میزان مصرف دخانیات در جمعیت را می‌توان از روی درآمد ثبت شده حاصل از فروش دخانیات برآورد کرد، یا اندازه‌های کلی مانند دمای هوا و میزان رطوبت در منطقه را از میانگین این مقادیر در آن منطقه به دست آورد.

اندازه‌هایی که در مطالعه‌های بوم‌شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند، به طور خلاصه، به شرح زیرند:

- ۱- اندازه‌های انبوه<sup>(۳)</sup>: این اندازه‌ها مشخصات مربوط به تک‌تک افراد گروه را، به صورت مقادیر متوسط پارامتری مشخص یا به صورت نسبتی از گروه مورد نظر که دارای صفتی خاص است، بیان می‌کند. برای مثال، می‌توان به میزان بروز یک بیماری خاص یا میانگین درآمد در جمعیت اشاره کرد.

- ۲- اندازه‌های محیطی<sup>(۴)</sup>: این اندازه‌ها ویژگی‌های فیزیکی یا جغرافیایی گروه مورد مطالعه را نشان می‌دهند. افراد درون گروه ممکن است به درجه‌های گوناگون با این متغیرها مواجهه داشته باشند. میزان آلودگی هوا یا آلودگی صوتی در هر محل نمونه‌هایی از این متغیرها هستند.

1. regression analysis

2. epidemic

3. aggregate measures

4. environmental measures



۳- اندازه‌های عام<sup>(۱)</sup>: اندازه‌های عام اندازه‌هایی از گروه را نشان می‌دهند که به عنوان مشخصه تک تک افراد گروه مصداق ندارند. از جمله این نوع اندازه‌ها می‌توان به نوع نظام ارائه مراقبت‌های تندرستی در منطقه، قانون کار خاص، و... اشاره کرد.

ذکر این نکته لازم است که اگر پژوهشگر، به جای میزان مواجهه تک تک افراد، از متوسط مواجهه در جمعیت استفاده کند، اندازه‌های بوم‌شناختی در بقیه انواع مطالعه‌ها (مقطعی، مورد-شاهدی، و هم‌گروهی) نیز کاربرد دارند. مثلاً برای بررسی ارتباط میان وضعیت اقتصادی-اجتماعی و میزان مرگ‌ومیر کودکان می‌توان، به جای متغیر مربوط به وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده هر یک از کودکان مورد مطالعه، از شاخص مربوط به این متغیر در کل جامعه، یا در زیرگروه‌هایی از جامعه که کودک مورد مطالعه در آن طبقه‌بندی می‌شود، استفاده کرد.

حالتی ساده از تجزیه و تحلیل داده‌های بوم‌شناختی عبارت از ترسیم مقادیر مواجهه و پی‌آمد در تمام واحدهای مورد مطالعه (گروه‌ها) است. با این کار رابطه میان مواجهه و پی‌آمد ارزیابی می‌شود.

### مزیت‌های مطالعه بوم‌شناختی

مطالعه‌های بوم‌شناختی، برای به دست آوردن ارتباط میان وقوع پی‌آمد و توزیع انواع گوناگون مواجهه کاربرد دارد. هنگامی که اطلاعات مربوط به تک تک افراد جامعه در دسترس یا قابل اندازه‌گیری نباشند، به ویژه اگر متوسط قابل اعتمادی از این اندازه‌ها در دسترس باشد، یافته‌های حاصل از این نوع مطالعه‌ها بسیار مفید خواهند بود. حتی اگر اثر برخی از عامل‌های ناشناخته یا کنترل‌ناپذیر هم دخالت کند، ارتباط‌های به دست آمده از این گونه مطالعه‌ها می‌توانند هشداردهنده وجود اثراتی باشند که به مطالعه بیشتر نیاز دارند.

### محدودیت‌های مطالعه بوم‌شناختی

مهم‌ترین محدودیت این نوع مطالعه، وجود نوعی سوگرایی به نام اشتباه بوم‌شناختی<sup>(۲)</sup> یا سوگرایی جمعیتی<sup>(۳)</sup> است. اشتباه بوم‌شناختی ممکن است به علت وجود ارتباطی که میان متغیرها در سطح کلی و میان گروه‌ها مشاهده می‌شود رخ دهد، در حالی که الزاماً چنین ارتباطی در سطح فردی وجود ندارد. به عبارت دیگر، ارتباط‌هایی که میان عامل مواجهه و پی‌آمد مورد نظر در گروه‌ها وجود دارد، لزوماً در سطح افراد آن گروه‌ها صادق نیست و نمی‌توان آن را به تک تک افراد آن جامعه تعمیم داد. در مثال ۵، گرچه به ازای افزایش مقداری معین از هر آلاینده هوا در هر روز، می‌توان برآورد کرد که چه قدر بر میزان مرگ افراد سالمند افزوده می‌شود، اما نمی‌توان مشخص کرد که آیا این تعداد افزوده

1. global measures

2. ecological fallacy

3. ecological fallacy

مرگ مربوط به افرادی است که با آن آلاینده هم مواجهه داشته‌اند یا به دلیل دیگری به پی‌آمد موردنظر دچار شده‌اند.

## مطالعه مقطعی<sup>(۱)</sup>

### مقدمه

مطالعه مقطعی ارتباط میان بیماری‌ها و دیگر متغیرهای موردنظر را در شرایط موجود در جامعه‌ای معین و در زمانی خاص تعیین می‌کند. این ارتباط می‌تواند به صورت تعیین شیوع، و بود یا نبود متغیری معین در بیماران، در مقایسه با غیربیماران، باشد. مطالعه مقطعی، نوعی بررسی توصیفی است که در آن به جای استفاده از اطلاعات معمول یا منابع موجود، گردآوری اطلاعات به شکل برنامه‌ریزی شده و در جمعیتی تعریف شده صورت می‌گیرد. در این مطالعه‌ها اندازه‌گیری مواجهه و حاصل آن (بیماری) در یک زمان صورت می‌گیرد. اندازه‌گیری شیوع بیماری‌ها، رفتارها و دیگر ویژگی‌های افراد جمعیت از اهداف معمول مطالعه‌های مقطعی است؛ از این رو، به آنها مطالعه شیوع<sup>(۲)</sup> هم گفته می‌شود. اطلاعات گردآوری شده درباره اندازه‌های شیوع پی‌آمدهای سلامتی یا بیماری، در تعیین عامل سبب‌شناسی بیماری‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال، ارتباط بین آب مروارید<sup>(۳)</sup> و ویتامین‌ها، نخستین بار، در مطالعه‌ای مقطعی مشخص شده است. گاهی در مطالعه‌های مقطعی مشخص کردن علت و معلول، برای تعیین روابط علیتی مشکل است. برای مثال، در تعیین ارتباط میان بی‌کاری و بیماری نمی‌توان به دقت مشخص کرد که آیا بیماری باعث بی‌کاری شده است یا بی‌کاری علت بیماری است.

کاربرد دیگر این نوع مطالعه برنامه‌ریزی‌های خدمات بهداشتی-درمانی است. برای مثال، می‌توان به تعیین شیوع عامل‌های خطر در بیماری‌های قلبی-عروقی اشاره کرد که برای پیش‌گیری از این بیماری‌ها مفید است. در مطالعه مقطعی، همه اطلاعات موردنیاز پژوهشگر در یک زمان گردآوری می‌شود. بنابراین، مشکلی از دست دادن نمونه‌ها در طول پژوهش وجود ندارد. گرچه اطلاعات به دست آمده از نمونه‌ای کوچک را می‌توان به جمعیتی بزرگ تعمیم داد، یکی از مشکلات این نوع مطالعه‌ها، به ویژه اگر از پرسش‌نامه‌های پستی استفاده شود، پایین بودن درصد پاسخ است که موجب سوگرایی در پژوهش می‌شود.

### مرحله‌های اصلی در طراحی مطالعه مقطعی

در بیشتر مطالعه‌های مقطعی، جمعیت مرجع مشخص می‌شود و نمونه‌ای تصادفی از این جمعیت

1. cross-sectional study

2. prevalence study

3. cataract

انتخاب می‌شود و در یک مقطع زمانی، بودن یا نبودن بیماری (معلول)، و مواجهه یا عدم مواجهه با عامل‌های خطر یا بیماری‌زا در دو گروه تعیین می‌شود. برای مثال، در بررسی شیوع نارسی و بررسی برخی از عامل‌های خطر آن در نوزادان شهر بابل، که به صورت مقطعی صورت گرفته است (مثال ۴)، شیوع نارسی در این کودکان ۹ درصد و خطر تولد نوزاد نارس در دوقلوها و چند قلوها بیشتر از یک قلوها بوده است. پرفشاری خون مادر در دوران بارداری و سابقه سقط از مهم‌ترین عامل‌های خطر در نارسی نوزادان مورد مطالعه اعلام شده است. مرحله‌های اصلی طراحی این نوع مطالعه به شرح زیر است:

- ۱- هدف اصلی مطالعه باید به طور دقیق معین شود و تعریف مشخصی از مورد مطالعه (مثلاً تعریف عملی پرفشاری خون) ارائه گردد.
- ۲- جمعیت مورد مطالعه تعریف شود و ویژگی‌های مورد توجه در مطالعه (مانند سن، جنس و...) و معیار عملی اندازه‌گیری آنها مشخص گردد.
- ۳- اندازه نمونه مورد نیاز در مرحله طراحی تعیین شود. اندازه نمونه، علاوه بر میزان شیوع مسأله مورد نظر در جامعه، به خطای معیار مورد پذیرش پژوهشگر در مطالعه بستگی دارد. هرچه خطای معیار کوچک‌تر باشد، اندازه نمونه بزرگ‌تر خواهد بود. برای مثال، اگر شیوع پرفشاری خون در جامعه ۳۰ درصد و خطای معیار مورد پذیرش ۲/۵ درصد در نظر گرفته شود، براساس فرمول زیر کم‌ترین نمونه مورد نیاز برای تعیین میزان شیوع بیماری در جامعه برابر ۳۰۰ خواهد بود:

$$se = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

se = خطای معیار

p = برآورد درصد شیوع

n = تعداد نمونه

۴- گام بعدی در طراحی مطالعه مقطعی انتخاب نمونه‌ها است. گرچه استفاده از افراد داوطلب شرکت در مطالعه، انجام پژوهش را آسان‌تر می‌کند، در بسیاری موارد باید از انتخاب این افراد خودداری کرد، و نمونه‌گیری باید کاملاً تصادفی و از بین همه افراد جمعیت مورد مطالعه انجام شود.

۵- روش گردآوری اطلاعات باید استاندارد و معتبر باشد، پرسش‌هایی که برای گردآوری اطلاعات انتخاب می‌شوند باید دقیق، بدون ابهام، مناسب و متناسب با جمعیت هدف تنظیم شوند.

۶- اطلاعات باید درست و با روشی مطمئن ثبت شود. روش‌های مختلف گردآوری اطلاعات در مطالعه‌های مقطعی مصاحبه‌به‌چهره، توزیع پرسش‌نامه به شکل پراکنده یا پستی، مصاحبه تلفنی، بررسی از طریق روزنامه یا مجله، و... است.

۷- تحلیل در این مطالعه‌ها به صورت‌های مختلف انجام می‌شود. انتخاب روش مناسب تحلیل داده‌ها به عامل‌های گوناگون بستگی دارد. مشاوره با متخصص آمار یا اپیدمیولوژی در این زمینه یاری‌دهنده است.

## ویژگی‌های مطالعه مقطعی

از مطالعه‌های مقطعی می‌توان برای برنامه‌ریزی و برآورد نیازها در خدمات بهداشتی-درمانی استفاده کرد. از این نوع مطالعه در بررسی‌های اپیدمیولوژی برای توصیف الگوی بیماری‌ها، و نیز اندازه‌گیری ارتباط‌ها و ایجاد فرضیه‌های پژوهش استفاده می‌شود. این مطالعه را می‌توان به گرفتن عکس از یک رخداد تشبیه کرد (برخلاف مطالعه هم‌گروهی که شبیه تصویر فیلم‌برداری شده از همان رخداد است). مطالعه مقطعی سریع و ارزان است و تصویری جامع از فراوانی و توزیع تندرستی، بیماری یا مرگ را در جامعه مورد نظر به دست می‌دهد.

این مطالعه‌ها عوامل متناسب به بیماری‌ها را شناسایی می‌کنند، و از آن‌جا که در زمانی کوتاه انجام می‌شوند، مطالعه‌هایی مناسب برای زمان وقوع طغیان‌ها<sup>(۱)</sup> هستند. مطالعه مقطعی برای تعیین عامل‌های خطر و تأثیر آنها بر وقوع بیماری در محیط‌های کار و زندگی مناسب است و طراحی آنها ساده‌تر از دیگر مطالعه‌های مشاهده‌ای یا تجربی است، ضمن آن‌که این مطالعه‌ها در فرضیه‌سازی نیز کاربرد دارند.

مطالعه مقطعی بیشتر برای بررسی بیماری‌های مزمن و مسایل مرتبط با عامل‌های رفتاری مناسب است و می‌توان برای بررسی سبب‌شناسی<sup>(۲)</sup> بیماری‌ها از آن استفاده کرد. واحد پژوهش در این نوع مطالعه توصیفی افرادند. در مقایسه با دیگر روش‌های بررسی، استفاده از این روش مطالعه متداول‌تر است. زمانی که در مطالعه مقطعی اطلاعات از جمعیت مرجع یا هم‌گروه به دست آید، تعیین رابطه علیتی نیز ممکن می‌شود. این رابطه به تعیین ارتباط میان میزان‌های شیوع لحظه‌ای پی‌آمدها در دو گروه مواجهه‌شده و مواجهه‌نشده کمک می‌کند. با استفاده از این نوع مطالعه می‌توان ارتباط میان مواجهه افراد را با پی‌آمد حاصل از این مواجهه سنجید؛ اما، به‌طور کلی، مطالعه مقطعی در تعیین روابط علیتی، مطالعه‌ای ضعیف محسوب می‌شود. برخی این نوع مطالعه را مطالعه‌ای تحلیلی می‌دانند اما بیشتر نویسندگان آن را مطالعه‌ای توصیفی می‌شناسند.

## محدودیت‌های مطالعه مقطعی

از آن‌جا که مطالعه‌های مقطعی در یک مقطع یا دوره زمانی کوتاه انجام می‌شود، تغییرات زمان در این مطالعه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود. چون این تغییرات ممکن است در وضعیت مسأله مورد پژوهش مؤثر باشند، احتمال سوگرایی وجود دارد. در این مطالعه‌ها، گاه به دشواری می‌توان دآوری کرد که معلول کدام است و علت کدام؛ و گرچه در این مطالعه‌ها روابط میان متغیرها را می‌توان نشان داد، اما برای این مطالعه‌ها آزمون فرضیه ضعیف یا نامناسب هستند.

این مطالعه‌ها برای بیماری‌های حاد که دوره پنهان یا دوره بیماری کوتاه مدت دارند کم‌تر کاربرد دارند. روش نمونه‌گیری و تعیین اندازه نمونه در مطالعه‌های مقطعی باید دقیق و درست باشد.

## ویژگی‌های مطالعه مقطعی

از مطالعه‌های مقطعی می‌توان برای برنامه‌ریزی و برآورد نیازها در خدمات بهداشتی-درمانی استفاده کرد. از این نوع مطالعه در بررسی‌های اپیدمیولوژی برای توصیف الگوی بیماری‌ها، و نیز اندازه‌گیری ارتباط‌ها و ایجاد فرضیه‌های پژوهش استفاده می‌شود. این مطالعه را می‌توان به گرفتن عکس از یک رخداد تشبیه کرد (برخلاف مطالعه هم‌گروهی که شبیه تصویر فیلم‌برداری شده از همان رخداد است). مطالعه مقطعی سریع و ارزان است و تصویری جامع از فراوانی و توزیع تندرستی، بیماری یا مرگ را در جامعه موردنظر به دست می‌دهد.

این مطالعه‌ها عوامل متناسب به بیماری‌ها را شناسایی می‌کنند، و از آن‌جا که در زمانی کوتاه انجام می‌شوند، مطالعه‌هایی مناسب برای زمان وقوع طغیان‌ها<sup>(۱)</sup> هستند. مطالعه مقطعی برای تعیین عامل‌های خطر و تأثیر آنها بر وقوع بیماری در محیط‌های کار و زندگی مناسب است و طراحی آنها ساده‌تر از دیگر مطالعه‌های مشاهده‌ای یا تجربی است، ضمن آن‌که این مطالعه‌ها در فرضیه‌سازی نیز کاربرد دارند.

مطالعه مقطعی بیشتر برای بررسی بیماری‌های مزمن و مسایل مرتبط با عامل‌های رفتاری مناسب است و می‌توان برای بررسی سبب‌شناسی<sup>(۲)</sup> بیماری‌ها از آن استفاده کرد. واحد پژوهش در این نوع مطالعه توصیفی افرادند. در مقایسه با دیگر روش‌های بررسی، استفاده از این روش مطالعه متداول‌تر است. زمانی که در مطالعه مقطعی اطلاعات از جمعیت مرجع یا هم‌گروه به دست آید، تعیین رابطه علیتی نیز ممکن می‌شود. این رابطه به تعیین ارتباط میان میزان‌های شیوع لحظه‌ای پی آمده‌ها در دو گروه مواجه شده و مواجه نشده کمک می‌کند. با استفاده از این نوع مطالعه می‌توان ارتباط میان مواجهه افراد را با پی آمد حاصل از این مواجهه سنجید؛ اما، به‌طور کلی، مطالعه مقطعی در تعیین روابط علیتی، مطالعه‌ای ضعیف محسوب می‌شود. برخی این نوع مطالعه را مطالعه‌ای تحلیلی می‌دانند اما بیشتر نویسندگان آن را مطالعه‌ای توصیفی می‌شناسند.

## محدودیت‌های مطالعه مقطعی

از آن‌جا که مطالعه‌های مقطعی در یک مقطع یا دوره زمانی کوتاه انجام می‌شود، تغییرات زمان در این مطالعه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود. چون این تغییرات ممکن است در وضعیت مسأله موردپژوهش مؤثر باشند، احتمال سوگرایی وجود دارد. در این مطالعه‌ها، گاه به‌دشواری می‌توان دآوری کرد که معلول کدام است و علت کدام؛ و گرچه در این مطالعه‌ها روابط میان متغیرها را می‌توان نشان داد، اما برای این مطالعه‌ها آزمون فرضیه ضعیف یا نامناسب هستند.

این مطالعه‌ها برای بیماری‌های حاد که دوره پنهان یا دوره بیماری کوتاه مدت دارند کم‌تر کاربرد دارند. روش نمونه‌گیری و تعیین اندازه نمونه در مطالعه‌های مقطعی باید دقیق و درست باشد.

چنانچه اندازه نمونه کوچک باشد ممکن است نتیجه نادرستی از مطالعه به دست آید. در مطالعه‌های مقطعی اندازه‌هایی چون میزان بروز<sup>(۱)</sup>، خطر نسبی<sup>(۲)</sup> و خطر منتسب<sup>(۳)</sup> را نمی‌توان سنجید.

## مطالعه داده‌های جاری در دستگاه‌های اجرایی

### مقدمه

بسیاری از پرسش‌های پژوهش را می‌توان با استفاده از داده‌هایی که پیش‌تر گردآوری شده‌اند، با سرعت و کارایی کافی، پاسخ داد. محدودیت منابع و زمان، از عوامل‌هایی هستند که امروزه پژوهشگران را بیش از پیش به سوی استفاده از داده‌های جاری سوق می‌دهند. با این وجود، دردسترس بودن داده‌های معتبر، روزآمد و کافی برای پاسخ‌گفتن به پرسش‌های موردنظر از شرایط اصلی برای استفاده از داده‌های جاری در هر دستگاه است.

### نکته‌های کلی در طراحی مطالعه داده‌های جاری

انگیزه استفاده از داده‌های ازپیش‌گردآوری شده در پژوهشگران مختلف متفاوت است. در این جا به سه رویکرد عمده در این زمینه اشاره می‌کنیم:

#### ۱- تحلیل دوباره داده‌ها<sup>(۴)</sup>

تحلیل دوباره داده‌ها عبارت است از بررسی پرسش‌های پژوهش در داده‌هایی که در آغاز به این منظور گردآوری نشده‌اند. برای مثال، در مطالعه بررسی الگوی سنی ازدواج در ایران و برآورد وضعیت آن در سال‌های آینده (مثال ۶)، پژوهشگر با استفاده از داده‌های موجود که در سال پیش از این مطالعه در سراسر کشور گردآوری شده بود، از اطلاعات وسیع موجود درباره مشخصات عمومی خانوار، اعضای خانواده، شغل افراد ۱۴ تا ۶۵ سال، حادثه و معلولیت، تسهیلات و امکانات رفاهی خانوار، اطلاعات عمومی، باروری و شیردهی زنان ۱۹ تا ۴۹ ساله، روش تنظیم خانواده، وضعیت کودکان کوچک‌تر از پنج سال و آموزش پیش‌دبستانی استفاده کرده است. در مطالعه الگوی ازدواج، داده‌های مربوط به جنسیت، سن افراد، سن نخستین ازدواج زنان و مردان، وضعیت تأهل، سال ازدواج و میزان تحصیلات از داده‌های گردآوری شده در طرح DHS استخراج و تحلیل شده است. در این‌گونه مطالعه‌ها می‌توان از مجموعه داده‌های فردی یا گروهی استفاده کرد. در استفاده از داده‌های فردی، اطلاعات مربوط به هر فرد از مطالعه‌های پیشین، پرونده‌های پزشکی یا بهداشتی، گواهی‌های فوت، یا دیگر منابع دردسترس استخراج می‌شود. در صورتی که داده‌های مربوط به

1. incidence

2. relative risk

3. attributable risk

4. secondary data analysis

افراد در دسترس نباشد، از داده‌های گروهی استفاده می‌شود. گاهی نیز هدف پژوهش داوری درباره اطلاعات مربوط به گروه‌هاست، نه افراد، مثلاً مقایسه علت‌های مرگ، سال‌های از دست‌رفته زندگی، و امید زندگی در چهار استان کشور که با استفاده از داده‌های استخراج شده از منابع گوناگون شهرستان مانند بیمارستان‌ها، گورستان‌ها، مراکز بهداشتی-درمانی و... به عنوان قسمتی از مطالعه «سیمای مرگ در چهار استان کشور» در سال ۱۳۷۸ صورت گرفته است (نقوی م. ۱۳۷۹). همان‌طور که پیش از این گفته شد، در استفاده از این گونه اطلاعات و مقایسه اطلاعات گروهی درباره اثر عامل‌های خطر بر میزان پی‌آمد تنها می‌توان ارتباط‌ها را میان گروه‌های یادشده ارزیابی کرد. مزیت داده‌های گروهی، در دسترس بودن آنها است؛ اما مهم‌ترین مشکل آنها زیاد بودن احتمال اثر مخدوش‌کننده‌ها است، زیرا گروه‌ها از جنبه‌های بسیار با هم فرق دارند، درحالی‌که هیچ‌یک از این ویژگی‌ها ارتباط علی ندارند.

## ۲- مطالعه‌های فرعی<sup>(۱)</sup>

پژوهشگر می‌تواند برای پاسخ دادن به پرسش مجزای پژوهشی، اندازه‌های تعداد اندکی متغیر را به مطالعه اضافه کند. در واقع، در مطالعه‌هایی که با استفاده از داده‌های جاری انجام می‌شوند، تنها می‌توان به پرسش‌هایی پاسخ داد که داده‌های لازم درباره متغیرهای مربوط به آنها گردآوری شده باشد؛ اما در مطالعه‌های فرعی، پژوهشگر برای پاسخ دادن به پرسش‌های مرتبط اما مجزایی که در ذهن دارد، اندازه‌هایی را به داده‌های جاری می‌افزاید. این مطالعه‌ها را به هر نوع دیگر از مطالعه‌ها (مانند مطالعه‌های مقطعی و مورد-شاهدی) می‌توان اضافه کرد؛ اما تناسب این مطالعه‌ها با بررسی‌های هم‌گروهی آینده‌نگر یا کارآزمایی‌های بالینی بیشتر است، زیرا در این‌گونه پژوهش‌ها ممکن است در ابتدای مطالعه متغیرهای مورد نظر برای پاسخ دادن به پرسش‌های پژوهش کافی باشند، اما هنگام استفاده از نتایج برای برنامه‌ریزی یا در حین مطالعه پژوهشگر گردآوری داده‌های اضافی را لازم بداند. در این صورت، مطالعه‌های فرعی به منظور افزودن تعداد کمی متغیر به مطالعه در دست اجرا یا در پایان آن کاربرد می‌یابد. در مطالعه‌های هم‌گروهی نیز، دست زدن به مطالعه‌های فرعی دوره‌ای همراه با مطالعه اصلی متداول است. البته مطالعه‌های فرعی در برخی موارد به سبب وجود مشکلات اجرایی در گرفتن اجازه اقدام به چنین مطالعه و آموزش دوباره پرسشگران دچار اشکال می‌شود. گاهی نیز ضرورت گرفتن رضایت‌نامه آگاهانه مجزا از شرکت‌کنندگان در مطالعه، برای دست یافتن به اطلاعات بیشتر، کار را دشوار می‌کند.

## ۳- بازنگری‌های منظم<sup>(۲)</sup>

در این نوع مطالعه از ترکیب نتایج مطالعه‌های پیشین درباره پرسش پژوهش، برای رسیدن به نتیجه کلی‌تر استفاده می‌شود. برخلاف بازنگری متون علمی، در این نوع بازبینی‌ها می‌توان اندازه‌های اپیدمیولوژیک را با استفاده از داده‌های مطالعه‌هایی که بازنگری می‌شود به دست آورد. به فرایند آماری این‌گونه بازبینی‌ها فراکاوی، تلخیص، یا خلاصه‌سازی نیز گفته می‌شود که در قسمت تحلیل

دوباره داده‌ها به آن اشاره شد.

## جمع‌بندی

- ۱- مطالعه توصیفی اطلاعات مربوط به فراوانی رخداد خاص یا الگوهای رخداد را، براساس عوامل مربوط به شخص، زمان و مکان، فراهم می‌کند.
- ۲- این مطالعه‌ها، که جزو مطالعه‌های غیرتجربی طبقه‌بندی می‌شوند، برای خلق یا ایجاد فرضیه مناسب‌اند و انواع گوناگون دارند.
- ۳- مطالعه توصیفی به‌طور معمول میزان‌های بروز، شیوع و مرگ ناشی از بیماری‌ها را در گروه‌های بزرگ جمعیتی نشان می‌دهد و برای بررسی مسأله یا جمعیت، در زمانی که اطلاعات و دانش کافی در مورد آن وجود ندارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۴- از معمول‌ترین انواع مطالعه توصیفی می‌توان به مطالعه مقطعی، مطالعه بوم‌شناختی، و استفاده از داده‌های جاری اشاره کرد.
- ۵- مطالعه توصیفی کاربردهای فراوان دارد، از جمله کمک به برنامه‌ریزی‌های بهداشتی-درمانی؛ کمک به نظارت، ارزشیابی و مدیریت خدمات از راه پی بردن به شاخص‌های مربوط؛ و ارائه تصویر کلی از وضعیت انتشار عوامل مربوط به تندرستی، بیماری یا مرگ در جمعیت، به‌ویژه در زمان وقوع طغیان‌ها یا همه‌گیری‌ها.
- ۶- هر یک از انواع مطالعه‌های توصیفی مزیت‌ها و محدودیت‌هایی دارد که باید در به‌کارگیری این مطالعه‌ها به آنها توجه داشت. برای مثال، گرچه این‌گونه مطالعه‌ها برای ایجاد یا خلق فرضیه‌های علمی مناسب هستند، در بیشتر موارد امکان آزمودن فرضیه با استفاده از آنها وجود ندارد.
- ۷- در این مطالعه‌ها تمایز میان علت رخداد بیماری و خود بیماری به‌عنوان حاصل آن دشوار است.
- ۸- زمانی که از اطلاعات موجود استفاده می‌شود، یافته‌های پژوهش به سبب نبود اطلاعات کافی و کامل، یا اطمینان‌نداشتن از کیفیت و اعتبار داده‌ها از درستی و دقت کافی برخوردار نیستند.
- ۹- مطالعه‌های توصیفی مقدمه‌ای برای مطالعه‌های تحلیلی به‌شمار می‌آیند و، در مقایسه با دیگر انواع پژوهش‌ها، استفاده از آنها متداول‌تر است.

## پرسش‌های پایانی

- ۱- حداقل پنج نوع مطالعه توصیفی را نام ببرید.
- ۲- مطالعه‌های توصیفی در چه مواردی کاربرد دارند؟
- ۳- تفاوت اصلی مطالعه‌های بوم‌شناختی با دیگر مطالعه‌های توصیفی چیست؟
- ۴- اندازه‌هایی که استفاده از آنها در مطالعه‌های بوم‌شناختی متداول‌تر است کدام‌اند؟
- ۵- مهم‌ترین مزیت و مهم‌ترین محدودیت مطالعه‌های بوم‌شناختی کدام است؟
- ۶- تفاوت اصلی مطالعه‌های مقطعی با دیگر مطالعه‌های توصیفی چیست؟



- ۷- اندازه نمونه موردنیاز در مطالعه‌های مقطعی به چه عامل‌هایی بستگی دارد؟
- ۸- سه مورد از ویژگی‌ها و سه مورد از محدودیت‌های مطالعه مقطعی را نام ببرید.
- ۹- انواع مطالعه‌هایی که می‌توان با استفاده از داده‌های جاری انجام داد کدام است؟
- ۱۰- انواع تحلیل دوباره داده‌ها چه کاربردهایی دارند؟
- ۱۱- مزیت‌ها و محدودیت‌های استفاده از داده‌های جاری را بیان کنید.

### مرجع پاسخ پرسش‌های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- مهم‌ترین انواع مطالعه‌های توصیفی عبارت‌اند از مطالعه مقطعی، مطالعه بوم‌شناختی، پژوهش هنجاری، تحلیل دوباره داده‌ها، پژوهش تاریخی، مطالعه داده‌های جاری، گزارش مورد، مرور موارد، تلخیص، و مطالعه طولی.
- پاسخ پرسش ۲- مطالعه‌های توصیفی در موارد زیر کاربرد دارند:
- الف- تشخیص بالینی سریع‌تر بیماری‌ها؛
  - ب- کمک به برنامه‌ریزی‌های بهداشتی-درمانی؛
  - پ- دست یافتن به شاخص‌های بهداشتی؛
  - ت- مقایسه وضعیت چند جامعه، چند مکان یا چند فاصله زمانی؛
  - ث- کمک به نظارت، ارزشیابی و مدیریت خدمات؛
  - ج- تشخیص و تعیین مشکلاتی که راه شناخت آنها مطالعه تحلیلی است؛
  - چ- تعیین اندازه‌ها و ارائه تصویری کلی از وضعیت انتشار عوامل مربوط به سلامتی، بیماری یا مرگ در جمعیت؛
  - ح- تعیین آگاهی‌های افراد یا گروه‌های جمعیتی.
- پاسخ پرسش ۳- مهم‌ترین تفاوت مطالعه‌های بوم‌شناختی با دیگر مطالعه‌های توصیفی این است که در مطالعه بوم‌شناختی واحد مشاهده یا مطالعه به جای یک فرد، گروهی از افراد مانند کلاس‌های یک مدرسه، شهرها، منطقه‌ها یا ملیت‌های گوناگون است.
- پاسخ پرسش ۴- اندازه‌های مورد استفاده متداول در مطالعه‌های بوم‌شناختی عبارت‌اند از:
- الف- اندازه‌های انبوه؛
  - ب- اندازه‌های محیطی؛
  - پ- اندازه‌های عام.
- پاسخ پرسش ۵- مهم‌ترین مزیت مطالعه‌های بوم‌شناختی آن است که، حتی اگر اطلاعات مربوط به تک‌تک افراد جامعه در دست‌رس یا قابل اندازه‌گیری نباشند، می‌توان ارتباط میان وقوع پی‌آمد و توزیع انواع مواجهه را به دست آورد. مهم‌ترین محدودیت این مطالعه‌ها وجود نوعی سوگرایی به نام اشتباه بوم‌شناختی یا سوگرایی تجمعی است. این سوگرایی ممکن است به علت وجود ارتباطی رخ دهد که میان متغیرها در سطح کلی و میان گروه‌ها مشاهده می‌شود، در حالی که الزاماً چنین ارتباطی در سطح فردی وجود ندارد.
- پاسخ پرسش ۶- تفاوت اصلی مطالعه مقطعی با دیگر مطالعه‌های توصیفی آن است که در این مطالعه

به جای استفاده از اطلاعات معمول یا منابع موجود گردآوری اطلاعات به شکل برنامه‌ریزی شده و در جمعیت تعریف شده صورت می‌گیرد.

پاسخ پرسش ۷- اندازه نمونه مورد نیاز در مطالعه‌های مقطعی به میزان شیوع مسأله مورد نظر در جامعه و خطای معیار مورد پذیرش پژوهشگر بستگی دارد.

پاسخ پرسش ۸- سه ویژگی مطالعه‌های مقطعی عبارت‌اند از:

الف- استفاده در برنامه‌ریزی و برآورد نیازها در خدمات بهداشتی- درمانی؛

ب- توصیف الگوی سلامتی و بیماری؛

پ- شناسایی عوامل متناسب به بیماری‌ها، به ویژه در زمان وقوع طغیان‌ها.

سه محدودیت این مطالعه‌ها عبارت‌اند از:

الف- منظور نشدن تغییرات زمان در وضعیت مسأله مورد پژوهش؛

ب- در این مطالعه‌ها گاه مشکل می‌توان قضاوت کرد که علت کدام است و معلول کدام؛

پ- این مطالعه‌ها برای آزمون فرضیه ضعیف یا نامناسب هستند.

پاسخ پرسش ۹- انواع مطالعه‌های قابل انجام با استفاده از داده‌های جاری عبارت‌اند از تحلیل دوباره داده‌ها، مطالعه‌های فرعی، و بازنگری‌های منظم مانند بازبینی‌های فراکاوی و تلخیص یا خلاصه‌سازی.

پاسخ پرسش ۱۰- تحلیل دوباره داده‌ها برای دآوری درباره اطلاعات مربوط به گروه‌ها، استفاده از مجموعه داده‌های فردی یا گروهی و اثر عامل‌های خطرگوناگون بر میزان پی‌آمد کاربرد دارند.

پاسخ پرسش ۱۱- مزیت‌های استفاده از داده‌های جاری در دست‌رس بودن اطلاعات روزآمد، ارزان و ساده بودن مطالعه، و امکان دست‌یابی سریع‌تر به اطلاعات مورد نیاز است. محدودیت‌های این مطالعه‌ها احتمال اثر مخدوش‌کننده‌ها، در اختیار نبودن اطلاعات کافی و نداشتن اطمینان از اعتبار اطلاعات گردآوری شده است. در این مطالعه‌ها تنها می‌توان به پرسش‌هایی پاسخ داد که درباره متغیرهای مربوط به آنها داده‌های لازم گردآوری شده باشد.

## منابع

- ۱- احمدی ب، ملک افضلی ح. بررسی نیازهای آموزشی بهداشت دوران بلوغ دختران دانش‌آموز سال سوم راهنمایی مناطق جنوب تهران - سال ۱۳۷۶. مجله بهداشت ایران، ۱۳۷۸، شماره ۴-۱، صص ۲۷ تا ۳۸.
- ۲- حاجیان ک. بررسی شیوع نارسایی در نوزادان و برخی از عوامل خطر آن در شهر بابل در سال ۱۳۷۷. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی همدان، زمستان ۱۳۷۹، سال هفتم، شماره ۴، صص ۱۸ تا ۲۳.
- ۳- خالقی‌نژاد طبری ا، کریمی ا. بررسی هزینه‌های درمان بیمه‌شدگان سازمان خدمات درمانی در بیمارستان‌های طرف قرارداد در کشور ایران. مجله پژوهشی حکیم، بهار ۱۳۷۹، دوره سوم، شماره ۱، صص ۲۷ تا ۳۷.
- ۴- مختاری آزاد ط، محمودی م، همکار ر، و همکاران. سیمای اپیدمیولوژیک سرخک در ایران در

- سال‌های ۱۳۷۶-۱۳۷۵. مجله پژوهشی حکیم، بهار ۱۳۷۹، دوره سوم، شماره ۱، صص ۱۹ تا ۲۶.
- ۵- تقوی م. سیمای مرگ در چهار استان کشور، سال ۱۳۷۸. انتشارات دفتر نمایندگی سازمان جهانی بهداشت در جمهوری اسلامی ایران. مرداد ۱۳۷۹.
- ۶- واثق س ح. بررسی الگوی سنی ازدواج در ایران. پایان‌نامه برای دریافت درجه MPH، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۸۰.
- ۷- یونسیان م. بررسی رابطه مرگ در افراد مسن‌تر از ۶۴ سال و آلودگی هوا در شهر تهران طی سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸، فصل‌نامه پایش، جلد اول، شماره ۱، زیر چاپ.

# فصل ۷- مطالعه مورد-شاهدی

دکتر سیدرضا مجدزاده

دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی

دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

---

## فهرست

---

۱۴۵	هدف‌های یادگیری.....
۱۴۵	زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل.....
۱۴۵	مثال.....
۱۴۶	مقدمه.....
۱۴۹	انتخاب گروه مورد.....
۱۴۹	تعریف موردها.....
۱۵۰	منبع انتخاب گروه مورد.....
۱۵۲	شیوه انتخاب گروه مورد (موارد جدید یا موجود).....
۱۵۳	انتخاب گروه شاهد.....
۱۵۳	تعریف شاهدها.....
۱۵۴	منبع انتخاب گروه شاهد.....
۱۵۹	شیوه انتخاب گروه شاهد.....
۱۶۴	برآورد مواجهه.....
۱۶۷	جمع‌بندی.....
۱۶۷	پرسش‌های پایانی.....
۱۶۸	پاسخ به پرسش‌های پایانی.....
۱۶۹	پیوست- مبانی رگرسیون لجستیک.....
۱۸۱	منابع.....
۱۸۱	منابع برای مطالعه بیشتر.....

## مطالعه مورد-شاهدی

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- کاربردهای مطالعه مورد-شاهدی را شرح دهد.
  - ۲- مزیت‌ها و معایب مطالعه مورد-شاهدی را ذکر کند.
  - ۳- برای گروه‌های مورد و شاهد مطالعه تعریف‌های مناسب ارائه دهد.
  - ۴- تأثیر شیوه انتخاب گروه مورد (موارد جدید و موجود) را بر نتیجه مطالعه تحلیل کند.
  - ۵- دو نوع طراحی مطالعه مورد-شاهدی (بیمارستانی و بر پایه جمعیت) را با یکدیگر مقایسه کند.
  - ۶- اهمیت برقراری نظام ثبت و گزارش‌دهی جامع را در بهتر انجام دادن پژوهش‌ها بپذیرد.
  - ۷- نقش همسان‌سازی را در مطالعه مورد-شاهدی بشناسد و بپذیرد که انجام همسان‌سازی در مطالعه‌های مورد-شاهدی لازم نیست.
  - ۸- منابع سوگرایی را در برآورد مواجهه در مطالعه مورد-شاهدی نام ببرد و راه‌های کاهش سوگرایی را شرح دهد.

### زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل

- دانستن مطالب زیر به فهم موضوع این فصل کمک می‌کند:
- ۱- تفاوت مطالعه‌های مشاهده‌ای و مداخله‌ای، و مطالعه‌های توصیفی و تحلیلی؛
  - ۲- منابع خطا در روش‌شناسی پژوهش؛
  - ۳- برآورد نسبت شانس، و استفاده از تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی شده برای کنترل اثر متغیر(های) مخدوش‌کننده.

### مثال

- مثال ۱- برای بررسی کارایی واکسن ب.ث.ژ. در پیش‌گیری از سل ریوی در بزرگسالان استان تهران مطالعه‌ای انجام شد. در این مطالعه، ۱۱۰ بیمار با سن کم‌تر از ۶۵ سال، با ۲۲۰ شاهد بیمارستانی مقایسه شدند (مجدزاده س.ر و همکاران، ۱۳۷۹).
- مثال ۲- بررسی‌ای در استان چهارمحال و بختیاری، برای مطالعه عوامل‌های مؤثر بر بروسلوز انجام

گرفت. در این مطالعه، ۱۰۱ بیمار که در ۳۴ نفر از آنها کشت خون از نظر بروسلاز مثبت بود با ۱۰۱ فرد سالم مقایسه شدند (باهترع و همکاران، ۱۳۷۸).

مثال ۳- مطالعه‌ای با هدف تعیین علل مؤثر در مرده‌زایی و مرگ نوزادان در استان کردستان در سال ۱۳۷۷ انجام شد. در این بررسی همه ۱۳۳ مورد مرده‌زایی و مرگ در دوره نوزادی در این استان در طول ۶ ماه با ۲۶۶ شاهد مقایسه شدند (اسماعیل‌نسب ن و همکاران، ۱۳۸۰).

## مقدمه

مطالعه مورد-شاهدی یکی از روش‌های مطالعه است که پژوهشگران رشته‌های گوناگون بسیار از آن استفاده می‌کنند. دلیل استفاده فراوان از این نوع مطالعه ویژگی‌های این شیوه مطالعه، از جمله ارزانی نسبی و نیاز به زمان کم‌تر برای دست‌یافتن به نتیجه (نسبت به مطالعه‌هایی که در آنها افراد پی‌گیری می‌شوند)، و آغاز مطالعه از یک مسأله (پی‌آمد)<sup>(۱)</sup> و بررسی علت‌های چندگانه آن است. با این ترتیب، بررسی مورد-شاهدی یکی از متداول‌ترین روش‌های مطالعه، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، است. البته باید توجه داشت این نوع مطالعه در کنار ویژگی‌های مفید، مستعد روی دادن خطاهای گوناگون است که باید هنگام طراحی، اجرا، تجزیه و تحلیل، و بالاخره تفسیر نتیجه مطالعه به دقت به آن توجه شود تا بتوان از این روش مطالعه به‌خوبی استفاده کرد.

اولین گام در مطالعه مورد-شاهدی انتخاب گروه دچار یک بیماری یا وضعیت خاص (گروه مورد) و گروه بدون آن بیماری یا وضعیت خاص (گروه شاهد)<sup>(۲)</sup> است. در مرحله بعد وجود (یا سطح) مواجهه در دو گروه (گروه مورد و گروه شاهد) مقایسه می‌شوند. در مثال ۱، ۱۱۰ نفر بیمار دچار سل (دارای بیماری، گروه مورد) و ۲۲۰ نفر که دچار بیماری سل نبودند (گروه شاهد) بررسی شدند، و سابقه مایه کوبی<sup>(۳)</sup> ب.ث.ژ. در دو گروه مقایسه شد. پس، طرح اولیه این مطالعه به‌صورت زیر است:

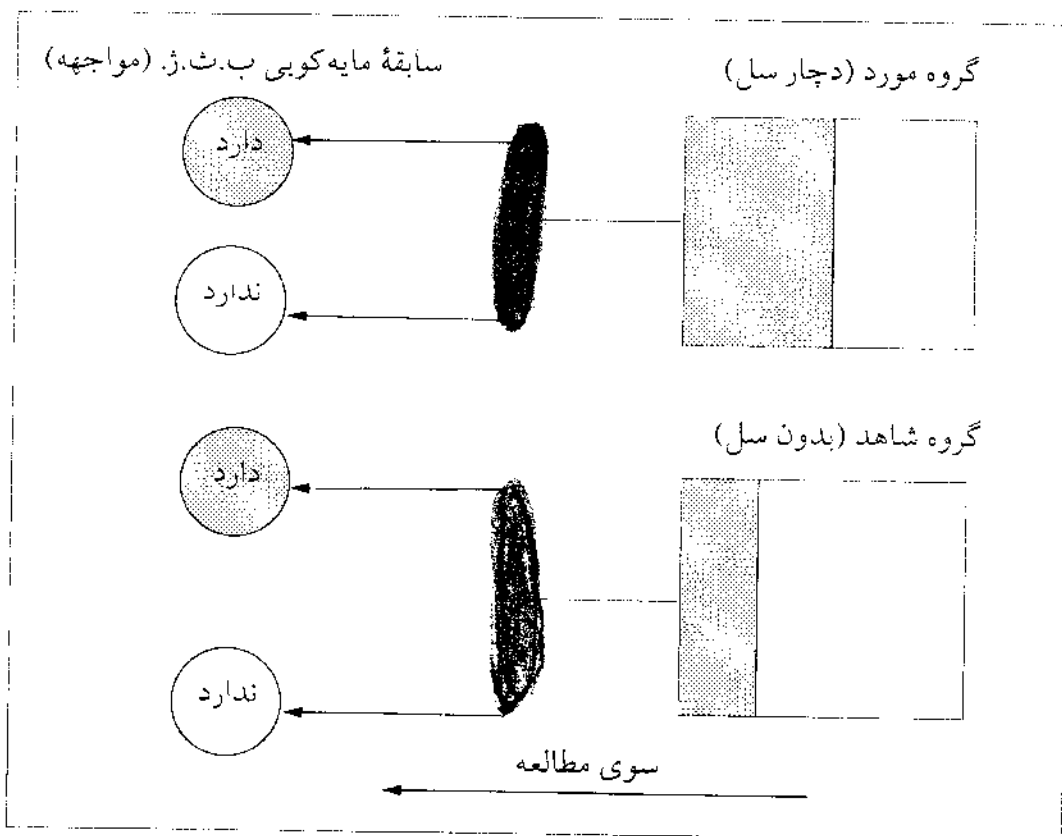
### 1. outcome

۲- هدف مطالعه مورد-شاهدی بررسی رابطه عامل(های) خطر با معلول ناشی از آن(ها) است. این معلول می‌تواند یک بیماری مشخص مانند انواع سرطان، دیابت، سل و... باشد و می‌تواند پی‌آمدهایی باشد که رابطه آن با عامل(های) خطر بررسی می‌شود. برای مثال:

پی‌آمد (معلول)	مواجهه (علت)
سیگار کشیدن نوجوانان	الگوهای رفتاری در خانواده
نتیجه درمان سل	رژیم درمانی مورد استفاده
سرطان مری	مصرف چای داغ

پس پی‌آمد این نوع مطالعه الزاماً بیماری نیست و می‌تواند دیگر معضلات نندرستی مانند مرگ، نتیجه درمان، و نیز وقوع مخاطره‌ها را نیز شامل شود. پس از این برای روان‌بودن متن تنها از واژه بیماری استفاده خواهد شد، اما باید توجه داشت که مطالعه مورد-شاهدی در مسایل بهداشتی دیگر نیز می‌تواند به کار رود.

### 3. vaccination



شکل ۱- طرح کلی مطالعه مورد-شاهدی

مهم‌ترین ویژگی مطالعه مورد-شاهدی آن است که از بررسی پی‌آمد آغاز می‌شود. به عبارت دیگر، اساس انتخاب افراد برای مطالعه بود یا نبود پی‌آمدی خاص است. درحالی‌که در مطالعه هم‌گروهی، هم‌گروه‌های مطالعه، براساس بود یا نبود مواجهه مورد بررسی انتخاب می‌شوند. در مثال نخست فصل ۲ (بررسی منابع)، زنان مورد مطالعه براساس روش پیش‌گیری از آبستنی که استفاده می‌کنند به سه گروه آی.یو.دی.<sup>(۱)</sup>، کاندوم<sup>(۲)</sup>، و قرص تقسیم شده‌اند (دسته‌های مواجهه)، و بروز عوارض (پی‌آمد) در آنها مقایسه شده است. این ویژگی بررسی‌های مورد-شاهدی باعث می‌شود که سوی این نوع مطالعه از پی‌آمد به مواجهه در نظر گرفته شود (شکل ۱ را ببینید).  
آغاز مطالعه با بیماری سه مزیت مهم و کاربردی زیر را برای مطالعه مورد-شاهدی ایجاد می‌کند:

- ۱- توانایی بررسی بیماری‌هایی که دوره نهفتگی طولانی دارند؛
- ۲- سادگی نسبی انجام مطالعه درباره بیماری‌های کم‌یاب؛
- ۳- امکان در نظر گرفتن هم‌زمان چندین عامل خطر در حال بررسی در یک بیماری.

در بیماری‌هایی که دوره نهفتگی طولانی دارند، فاصله زمانی مواجه شدن با عامل خطر تا

پدیدارشدن بیماری طولانی است.<sup>(۱)</sup> در این حالت، در صورت طراحی مطالعه هم‌گروهی زمان زیادی را تا پدید آمدن بیماری باید انتظار کشید. در مقابل، با توجه به این که مبنای اولیه مطالعه مورد-شاهدی، انتخاب افراد دچار بیماری و بدون آن است، نیازی به صرف این فاصله زمانی نیست. به همین دلیل، مطالعه مورد-شاهدی برای حالت‌هایی مانند بررسی عوامل خطر در سرطان‌ها، بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، سل، و جذام بسیار مناسب است.

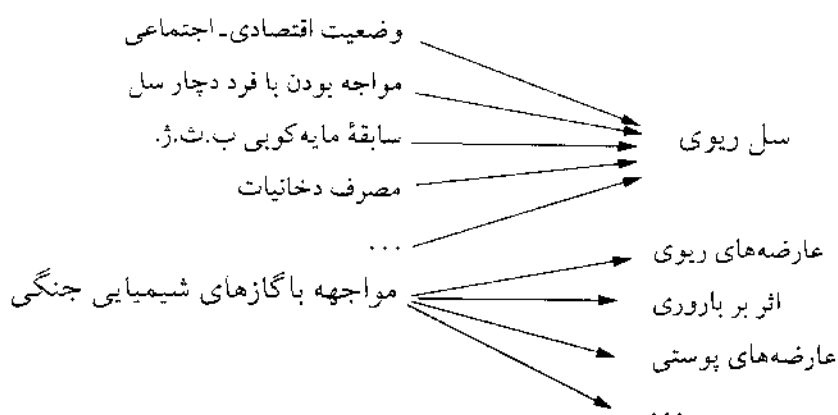
مزیت دوم مطالعه مورد-شاهدی در بررسی بیماری‌های کم‌یاب را می‌توان با این مثال نشان داد: اگر بخواهید در محل زندگی خود چیزی کم‌یاب را تهیه کنید چه می‌کنید؟ مثلاً اگر بخواهید کتابی خاص را که کم‌تر در دسترس است تهیه کنید به کجا مراجعه می‌کنید؟ در این موارد به سرچشمه آن چیز مراجعه خواهید کرد. حال که شروع مطالعه مورد-شاهدی از بیماری است، تصور می‌کنید این مطالعه برای کدام بیماری‌ها مناسب‌تر از دیگر روش‌های مطالعه است؟ بیماری‌های شایع یا بیماری‌های کم‌یاب؟ مطالعه مورد-شاهدی در سرچشمه بیماری قرار دارد، به همین علت یکی از ویژگی‌های مطالعه مورد-شاهدی، سادگی انجام آن برای بیماری‌های کم‌یاب است. اگر بخواهید اثر واکنش ب.ث.ژ. را در پیش‌گیری از سل (که بیماری به نسبت کم‌یابی است) در جمعیت مطالعه کنید، چند نفر از افراد جامعه را باید معاینه کنید تا به اندازه نمونه لازم برای رسیدن به اهداف خود دست یابید؟ بدون شک باید تعداد بسیار زیادی از افراد جامعه مطالعه شوند تا به اندازه نمونه کافی از افراد دچار سل دست یافت. در مقابل، چنانچه طراحی مطالعه شما به صورت مورد-شاهدی باشد، به آسانی اهداف مطالعه خود را بررسی خواهید کرد.<sup>(۲)</sup>

بالاخره، برای درک مزیت سوم مطالعه مورد-شاهدی، که توانایی آن برای مطالعه هم‌زمان چند عامل خطر است، به دو عنوان پژوهشی زیر توجه کنید:

الف- بررسی عوامل مؤثر بر سل ریوی در استان تهران؛

ب- بررسی عوارض گازهای شیمیایی جنگی.

به تفاوت این دو عنوان، از نظر تعداد مواجهه (ها) و پی‌آمد(های) مورد بررسی توجه کنید:



۱- توجه داشته باشید که «فاصله زمانی طولانی میان مواجهه با عامل خطر و پدیداری بیماری»، با تعریف بیماری مزمن یکسان نیست.

در نتیجه این عبارت که مطالعه مورد-شاهدی برای بیماری‌های مزمن مناسب است، عبارتی نادرست است.

۲- «سادگی انجام مطالعه مورد-شاهدی درباره بیماری‌های کمیاب» دلیل بر این نیست که این نوع مطالعه برای بیماری‌های شایع

کاربرد ندارد و در عمل برای بررسی علت بیماری‌های شایع نیز از این مطالعه استفاده می‌شود.



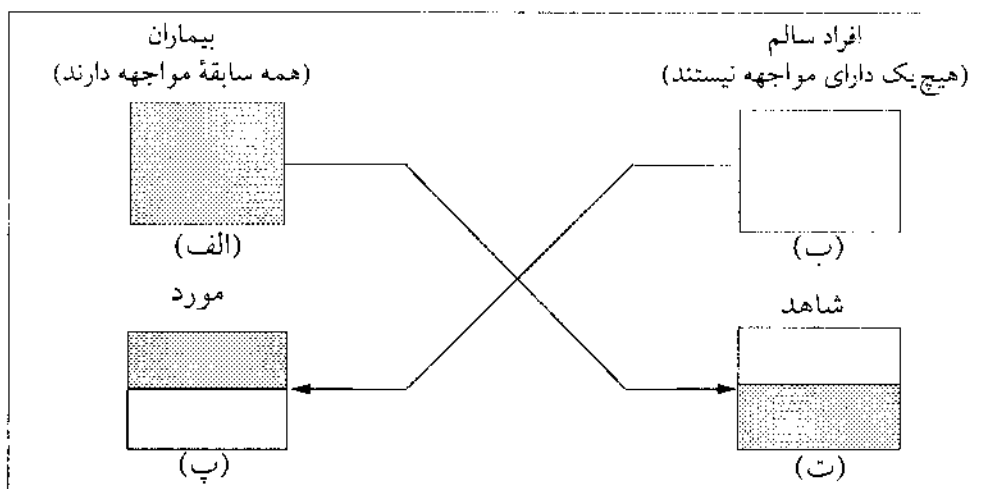
اگر بخواهید مطالعه عوامل مؤثر بر سل ریوی را به صورت مطالعه هم‌گروهی انجام دهید، چه گروه‌هایی از افراد را برای مطالعه انتخاب می‌کنید؟ در مطالعه مورد-شاهدی چه طور؟ این دو پرسش درباره عارضه‌های مواجهه با گازهای شیمیایی جنگی نیز مصداق دارند. در صورت طراحی مطالعه به صورت هم‌گروهی و مورد-شاهدی، به ترتیب چه گروه‌هایی را برای مطالعه انتخاب خواهید کرد؟ برای مطالعه عوامل مؤثر بر سل ریوی و عوارض ناشی از مواجهه با گازهای شیمیایی جنگی، به ترتیب، مطالعه مورد-شاهدی و هم‌گروهی مناسب است. بنابراین، مطالعه مورد-شاهدی امکان بررسی هم‌زمان چندین عامل خطر را فراهم می‌کند. درحالی‌که، مطالعه هم‌گروهی برای بررسی چندین پی‌آمد ناشی از مواجهه با عامل خطر مناسب است.

همین ویژگی مطالعه‌های مورد-شاهدی، یعنی توانایی آن برای بررسی عوامل مرتبط با یک پیش‌آمد، در کنار زمان کوتاه‌تر و هزینه به نسبت کم‌تر سبب شده که این مطالعه نخستین گام در بررسی علت مشکلات ایجادشده و نیز بیماری‌ها باشد. سپس، در صورت کشف اثر احتمالی یک یا چند عامل بر روی پی‌آمد می‌توان با مطالعه‌های اختصاصی‌تر مانند هم‌گروهی (که به زمان و هزینه بیشتری نیاز دارد) موضوع را دقیق‌تر بررسی کرد.

## انتخاب گروه مورد

### تعریف موردها

برای انتخاب افراد گروه مورد باید تعریف عملی<sup>(۱)</sup> مناسب برای مطالعه خود داشته باشید. این تعریف باید طوری باشد که با رعایت سادگی انجام مطالعه، از دقت مناسب برخوردار باشد. شکل ۲ اهمیت تعریف مناسب برای گروه‌های مطالعه را در مثالی فرضی نشان می‌دهد.



شکل ۲- سوء طبقه‌بندی افراد گروه مورد و شاهد (بخش‌های خاکستری نشان‌دهنده مواجهه با عامل خطر مورد بررسی است).

۱- توجه داشته باشید که هنگام تنظیم پیش‌نهاد طرح پژوهشی باید متغیرها تعریف عملی (operational) شوند. این تعریف باید نشان‌دهنده شیوه و ابزار تعیین متغیر در مطالعه باشد.

در شکل ۲، چهارگوش الف نشان می‌دهد که همهٔ بیماران سابقهٔ مواجهه با عامل خطر (خاکستری‌رنگ) را دارند. در برابر، چهارگوش ب نشان‌دهندهٔ آن است که هیچ‌یک از افراد سالم با این عامل خطر مواجهه نداشته‌اند. در این حالت (واقعیت) تفاوت مواجهه میان افراد بیمار و سالم صددرصد است. سوء طبقه‌بندی<sup>(۱)</sup> افراد مورد مطالعه باعث شده نیمی از بیماران و افراد سالم به اشتباه، به ترتیب، جزو گروه شاهد (چهارگوش ت) و مورد (چهارگوش پ) طبقه‌بندی شوند. در این وضعیت، تفاوت صددرصدی که ابتدا و در واقعیت وجود داشت، به نبود تفاوت گروه‌های مورد مطالعه تبدیل شده است و دو گروه کاملاً مشابه هم هستند. در این مثال، سوء طبقه‌بندی در بیماران و افراد سالم یکسان بوده و این مسأله به کم‌شدن اختلاف گروه‌های مورد و شاهد از نظر نسبت مواجهه انجامیده است. (رقیق‌شدن اختلاف).

در بررسی عوامل مؤثر بر بروسلوز در استان چهارمحال بختیاری که در سال ۱۳۷۸ انجام شد (مثال ۲)، اختلاف گروه‌های مورد و شاهد در بیمارانی که تشخیص آنها، از نظر باکتری‌شناسی<sup>(۲)</sup>، با کشت خون تأیید شده بود بیشتر از کسانی بود که با نشانه‌های بالینی و آزمایش‌های سرم‌شناسی<sup>(۳)</sup> تشخیص داده شده بودند<sup>(۴)</sup>. ممکن است که تشخیص بیماری براساس علائم بالینی و آزمایش‌های سرم‌شناسی دارای سوء طبقه‌بندی بوده و اختلاف گروه‌های مورد و شاهد را کم‌تر از واقعیت برآورد کرده باشد.

اگر بخواهید احتمال سوء طبقه‌بندی افراد به صفر برسد، ناگزیر خواهید بود از روش‌های پیچیده‌تر و گران‌تری استفاده کنید و در این صورت ممکن است انجام مطالعه ممکن نشود. در نتیجه، در تعریف عملی موردها باید برابندی از درستی طبقه‌بندی افراد مورد مطالعه و سادگی انجام آن در نظر باشد. برای مثال، در بررسی عوامل مؤثر بر بیماری سل در استان تهران (مثال ۱) تعریف بیماری به صورت زیر بوده است:

- ابراز شکایت‌های هم‌خوان با تشخیص سل ریوی (سرفهٔ درازمدت و ...).
- شواهد پرتوشناسی<sup>(۵)</sup> قفسهٔ سینه مشکوک به سل؛
- وجود دو نمونه گسترش خلط مثبت یا دست‌کم یک کشت خلط مثبت.

### منبع انتخاب گروه مورد

شناخت این که افراد گروه مورد باز نمایند چه بخشی از بیماران جمعیت مورد مطالعه هستند اهمیت بسیار دارد. دو منبع عمده برای انتخاب افراد گروه مورد وجود دارد:

1. misclassification

2. bacteriology

3. serology

۴. برای مثال، در متغیر «سابقهٔ تماس با جنین سقط‌شدهٔ دام»، نسبت شانس در ۳۴ بیماری که کشت خون تأییدکننده داشتند ۵/۲ (OR = ۵/۲) و در کل ۱۰۱ بیمار براساس علائم بالینی و آزمایش‌های سرم‌شناسی ۳/۲ (OR = ۳/۲) در مقایسه با گروه شاهد بوده است.

5. radiologic

۱- بیمارستان<sup>(۱)</sup>؛

۲- جمعیت<sup>(۲)</sup>؛

منبع انتخاب گروه مورد در بررسی عوامل مؤثر بر سل ریوی (مثال ۱) بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، و مرکز سل و بیماری‌های ریوی پارک‌شهر بوده است. درحالی‌که، در بررسی علل مرگ و میر نوزادان و مرده‌زایی (مثال ۳) افراد گروه مورد از مرگ‌ها و مرده‌زایی‌هایی که در همه جامعه مورد مطالعه رخ داده بود انتخاب شدند.

مزیت مشخص مطالعه موارد بیمارستانی سادگی دسترسی به افراد و انجام مطالعه است. مثلاً در مطالعه بیماران مسلول، با توجه به این که یکی از ملاک‌های تعریف بیماری وجود شواهد پرتوشناسی هم‌خوان با ابتلا به بیماری سل بوده، انجام آن در سطح جامعه دشوار بود. به علاوه، بیمارانی که خود به بیمارستان مراجعه می‌کنند، نسبت به کسانی که برای انجام پژوهش به آنها مراجعه می‌شود، همکاری بیشتری دارند. به عبارت دیگر، دقت و درستی اطلاعات استخراج شده از بیماران موجود در بیمارستان بالاتر است. اما باید به این موضوع توجه داشت که بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان(های) مورد مطالعه چه بخشی از بیماران جامعه را شامل می‌شوند. چه بخشی از افراد توان مالی، دسترسی و... برای مراجعه به این بیمارستان(ها) را دارند؟

در عمل، تلاش می‌شود تا سوگرایی انتخاب<sup>(۳)</sup> مورد‌های بیمارستانی را با انتخاب گروه شاهد از جمعیت مشابه جبران کنند<sup>(۴)</sup>. اما آیا می‌توان مطمئن بود که درک پژوهشگر از تفاوت جمعیت بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان با کل بیماران جمعیت درست باشد؟ برای مثال، چه بخشی از بیماران دچار سل به دو مرکز دکتر مسیح دانشوری و پارک‌شهر مراجعه می‌کنند؟ چه بخشی از بیماران کل کشور؟ چه بخشی از بیماران استان تهران؟ افراد فقیر یا غنی؟ بیماران بدحال یا همه بیماران؟ بیماران فرستاده شده از مراکز تشخیصی-درمانی دیگر یا مراجعه‌کنندگان مستقیم به این دو مرکز؟ همه افغانی‌های مقیم ایران یا تنها آنها که مجوز تردد دارند؟ و... پژوهشگر ویژگی‌های مراجعه‌کنندگان به بیمارستان را تا چه اندازه در نظر گرفته و آیا وضعیت آنها را درخصوص این ویژگی می‌داند؟

در برابر، انتخاب گروه مورد از جامعه امکان سوگیری انتخاب را ندارد. برای مثال، در مطالعه عوامل مؤثر بر مرده‌زایی و مرگ نوزادان استان کردستان (مثال ۳)، همه موارد در شش‌ماهه نخست سال ۱۳۷۷ مطالعه شدند.<sup>(۵)</sup> برای پیدا کردن این افراد از زیج حیاتی روستاها، پرونده‌های بیمارستانی، و گورستان‌ها استفاده شد که منبعی به نسبت موثق برای ثبت این وقایع در سطح استان

1. hospital-based

2. population-based

3. selection bias

۴- در قسمت انتخاب افراد گروه شاهد به این موضوع بیشتر پرداخته می‌شود.

۵- مزیت مهم دیگر مطالعه مورد-شاهدی برپایه جمعیت، امکان برآورد اندازه‌های بیماری یا مرگ در جامعه است. برای مثال، در مطالعه ذکر شده ما در مدت شش ماه، ۱۳۳ مورد مرده‌زایی و مرگ نوزادی مطالعه شد، که با توجه به ۵۷۳۲ زایمان در استان، در همین مدت، میزان بروز ۱۷/۶ در هزار برآورد شد.

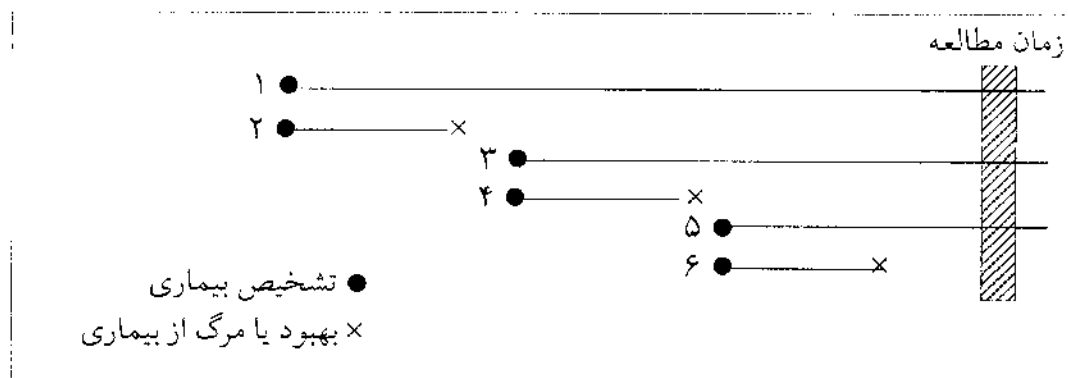
بوده‌اند. اما در سایر موارد، با توجه به ضعف نظام‌های ثبت و گزارش دهی در کشور، کم‌تر منابعی وجود دارد که براساس آنها بتوان فهرستی مناسب از بیماران را در اختیار داشت. از فعالیت‌هایی که می‌تواند منبع مناسبی از بیماران را برای مطالعه مورد-شاهدی در جمعیت‌ها فراهم کنند ثبت سرطان، ایجاد انجمن‌های مربوط به بیماری‌ها (مانند انجمن دیابت، انجمن بیماران هموفیلی و...) و پوشش بالای بیمه‌های درمانی است. نکته آخر آن که در عمل امکان استفاده از مورد‌های بیمارستانی در ایران بیشتر از مورد‌های جمعیتی است.

### شیوه انتخاب گروه مورد (موارد جدید یا موجود)

افراد گروه مورد به دو شیوه می‌توانند انتخاب شوند:

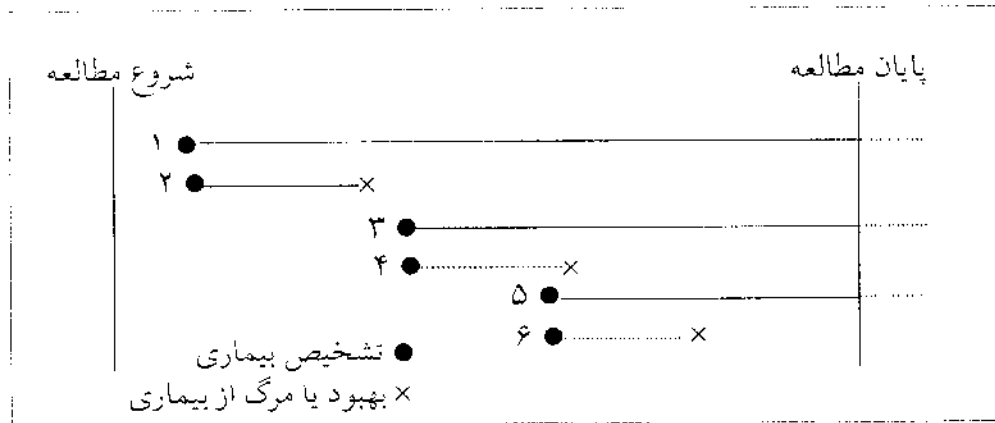
- ۱- انتخاب مورد‌های موجود<sup>(۱)</sup> بیماران؛
- ۲- انتخاب مورد‌های جدید<sup>(۲)</sup> بیماران.

اگر بخواهید برای بررسی عوامل مؤثر بر سل مطالعه مورد-شاهدی انجام دهید، چگونه افراد گروه مورد را (مثلاً ۱۱۰ نفر) انتخاب خواهید کرد؟ در حالت اول همه بیماران موجود (قدیم و جدید) مطالعه می‌شوند. به عبارت دیگر، در شکل ۳ موارد ۱، ۳ و ۵ که تا زمان مطالعه بیمار و زنده هستند مطالعه می‌شوند و شماره‌های ۲، ۴ و ۶ (که هم‌زمان با این افراد بیماری‌شان آغاز شده) بهبود یافته‌اند یا دچار مرگ شده‌اند، و در هنگام بررسی مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند.



شکل ۳- شیوه انتخاب مورد‌های موجود در مطالعه مورد-شاهدی (تنها بیماران شماره ۱، ۳ و ۵ مطالعه می‌شوند).

در حالت دوم، همه افرادی که از آغاز مطالعه بیماری‌شان تشخیص داده شده باشد مطالعه می‌شوند (صرف نظر از این که پس از تشخیص چه مدت بیمار بمانند). توجه داشته باشید که چون هدف مطالعه بررسی عوامل مؤثر بر ایجاد بیماری است، در هنگام تشخیص بیماری مصاحبه با فرد صورت می‌گیرد و نیازی به پی‌گیری او نیست.



شکل ۴- شیوه انتخاب مورد‌های جدید (همهٔ بیماران ۱ تا ۶ در زمان مطالعه مورد بررسی قرار گرفته‌اند).

حال به تفاوت این دو شیوهٔ انتخاب گروه مورد توجه کنید: اگر از انتخاب مورد‌های جدید استفاده کنید، همهٔ افراد بیمار را مطالعه خواهید کرد؛ در حالی که، در صورت انتخاب مورد‌های موجود تنها بخشی از بیماران مطالعه می‌شوند. در این صورت، چه گروهی از افراد بررسی می‌شوند؟ چه کسانی بررسی نمی‌شوند؟

همان‌طور که مشخص است، در صورت انتخاب مورد‌های موجود، تنها کسانی وارد مطالعه می‌شوند که بقای بیماری طولانی‌تری داشته باشند و کسانی که زودتر درگذشته‌اند یا بهبود یافته‌اند از مطالعه حذف خواهند شد. حال، اگر عامل مواجهه مورد بررسی بر بقای بیماران تأثیر بگذارد، برآورد خطر براساس مورد‌های موجود همراه با خطا خواهد بود. برای مثال، اگر عامل خطر مورد بررسی سابقهٔ دیابت باشد و بخواهید تأثیر آن را بر ابتلا به سل مطالعه کنید (در صورت تأثیر سابقهٔ دیابت بر مدت بیماری سل)، استفاده از مورد‌های موجود نتیجهٔ مطالعه را غیر واقعی خواهد کرد. اگر دیابت مدت بیمار بودن را افزایش دهد، به جای برآورد سابقهٔ دیابت، در سه بیمار از شش بیمار جدید دچار سل (۵۰ درصد)، به سه بیمار یا سابقهٔ دیابت در چهار بیمار موجود دچار سل خواهید رسید (۷۵ درصد).

## انتخاب گروه شاهد

حساس‌ترین بخش مطالعهٔ مورد-شاهدی انتخاب افراد گروه شاهد است.<sup>(۱)</sup> در واقع، درستی نتیجهٔ بررسی مورد-شاهدی بیش از هر چیز وابسته به این بخش از مطالعه است.

### تعریف شاهد‌ها

شرایط انتخاب افراد در گروه شاهد جز ملاک‌هایی که مرتبط با تشخیص بیماری هستند، همان‌ها

۱- انتخاب گروه شاهد در مطالعهٔ مورد-شاهدی به‌منزلهٔ چشم‌اسفندیار است، و بخش حساس و تعیین‌کنندهٔ این نوع مطالعه است.

است که در انتخاب افراد گروه مورد مطرح است. برای مثال، در مطالعه بررسی کارایی واکسن ب.ث.ژ. در پیش‌گیری از سل ریوی (مثال ۱)، محدوده سنی افراد گروه مورد ۱۲ تا ۶۵ سال بود که همین شرط سنی برای افراد گروه شاهد نیز رعایت شده است. در مطالعه علت‌های مؤثر بر مرده‌زایی و مرگ نوزادان (مثال ۳)، گروه مورد افرادی بودند که محل اقامت خانواده آنها در زمان روی داد واقعه مورد مطالعه استان کردستان باشد. افراد گروه شاهد نیز از کسانی انتخاب شدند که در زمان مصاحبه در این استان اقامت دائمی داشتند. اگر بیماری مورد مطالعه نادر باشد، نیاز چندانی به تأیید نبود بیماری در افراد گروه شاهد نیست. مثلاً در مطالعه سل ریوی (مثال ۱)، افراد گروه شاهد براساس نبود شکایت هم‌خون با ابتلا به بیماری سل (از جمله سرفه طولانی مدت، تب و...) انتخاب شدند. در حالی که در بیماری‌های شایع ممکن است از معاینه بالینی یا آزمون‌های آزمایشگاهی برای تأیید نبود بیماری استفاده شود. نکته مهم دیگر که در انتخاب افراد باید در نظر گرفت این است که تعریف گروه‌های مورد مطالعه باید مستقل از مواجهه مورد بررسی باشد. برای نمونه، در بررسی کارایی واکسن ب.ث.ژ. در پیش‌گیری از سل ریوی (مثال ۱)، اگر در تعریف گروه‌های مورد و شاهد از پاسخ آزمون توبرکولین<sup>(۱)</sup> استفاده شود، با توجه به این که واکسن ب.ث.ژ. باعث ایجاد پاسخ مثبت به آزمون توبرکولین می‌شود، کارایی واکسن کم‌تر از میزان واقعی برآورد خواهد شد؛ چون که افرادی که براساس پاسخ منفی آزمون توبرکولین، در گروه شاهد طبقه‌بندی می‌شوند شانس کم‌تر برای داشتن سابقه مایه‌کوبی ب.ث.ژ. خواهند داشت.

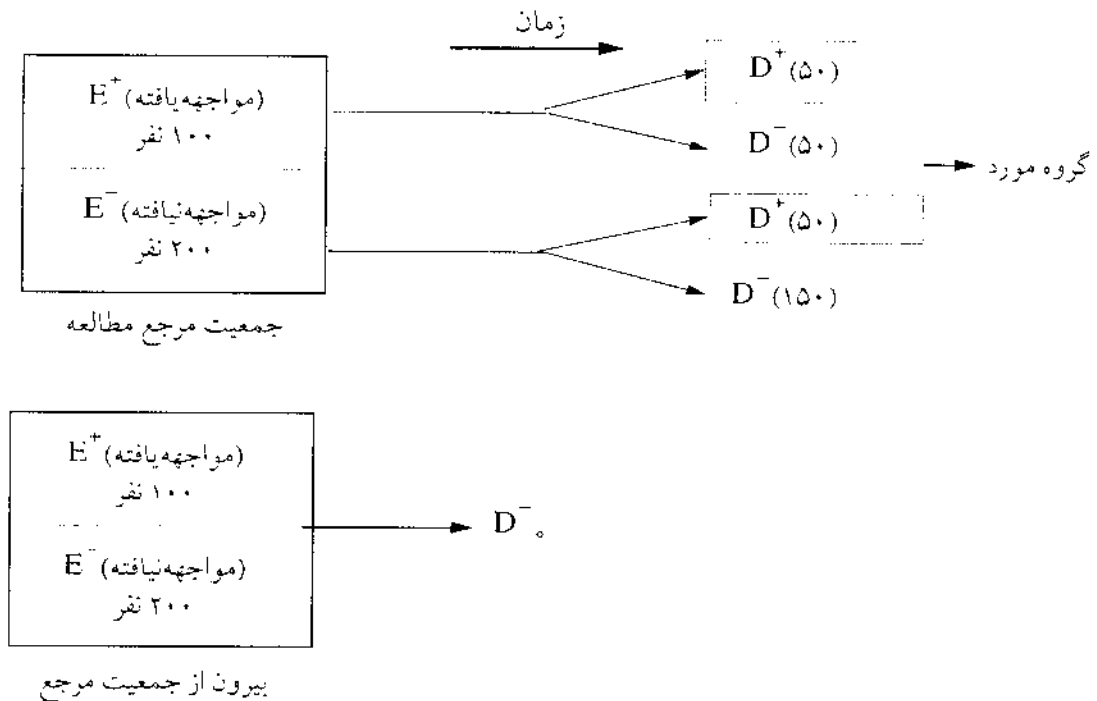
بسیاری وقت‌ها مفهوم مستقل بودن طبقه‌بندی گروه‌های مورد مطالعه از وضعیت مواجهه، با این عبارت بیان می‌شود: «در تعیین افراد گروه شاهد باید از همان شیوه‌ای استفاده کرد که برای تشخیص بیماری در گروه مورد استفاده شده است.» متأسفانه، گاهی برداشت افراد از این مفهوم درست نیست. برای مثال، برای انجام بررسی مورد-شاهدی درباره سرطان پستان، گروه مورد زنانی در نظر گرفته می‌شوند که تشخیص بیماری آنها با نمونه برداری از بافت و تأیید آسیب‌شناختی همراه باشد. آیا انجام نمونه برداری از زنان سالم نیز شدنی است؟ در نتیجه، باید توجه داشت که همیشه شیوه تشخیصی دو گروه یکسان نیست و در صورت شک به بیمار بودن فردی از گروه شاهد می‌توان او را از مطالعه حذف کرد و فردی دیگر را جای‌گزین کرد.

### منبع انتخاب گروه شاهد

معمولاً گفته می‌شود که گروه شاهد باید از همان جایی انتخاب شود که افراد گروه مورد انتخاب شده‌اند. به عبارت دیگر و به صورت قاعده کلی:

مورد از جمعیت      ← شاهد از جمعیت  
مورد از بیمارستان      ← شاهد از بیمارستان

همان‌طور که در قسمت انتخاب گروه مورد گفته شد، این بخش از طراحی مطالعه از اهمیت بسزایی برخوردار است و باید با دقت بیشتر به آن پرداخت. تصور کنید که مطابق با شکل ۶ یک جمعیت مرجع<sup>(۱)</sup> وجود دارد که بخشی از افراد در آن با یک عامل خطر فرضی مواجه یافته‌اند ( $E^+$ ) و دیگران مواجهه نیافته‌اند ( $E^-$ ).



شکل ۶- افراد گروه شاهد باید از همان جمعیت مرجعی انتخاب شوند که گروه مورد از آن انتخاب شده‌اند.

پس از گذشت زمان، بخشی از جمعیت مرجع بیمار می‌شوند ( $D^+$ ) و دیگران سالم می‌مانند ( $D^-$ ). افراد بیمار منبع انتخاب گروه مورد خواهند بود و در آنها نسبت  $\frac{\text{مواجهه نیافته } D^+}{\text{مواجهه یافته } D^+}$  برابر با یک برآورد می‌شود ( $\frac{50}{50} = 1$ ). اگر به جای انتخاب افراد گروه شاهد از همان جمعیت مرجع، از بیرون از جمعیت مرجع استفاده شود ( $D^-$ ) نسبت  $\frac{\text{مواجهه یافته } D^-}{\text{مواجهه نیافته } D^-}$  برآوردی صحیح از  $\frac{\text{مواجهه یافته } D^+}{\text{مواجهه نیافته } D^+}$  جمعیت مرجع نخواهد بود. در این مثال، نسبت در بیرون از جمعیت مرجع برابر با یک ( $\frac{100}{100} = 1$ ) است؛ درحالی‌که این نسبت در جمعیت مرجع  $\frac{1}{3}$  ( $\frac{50}{150} = \frac{1}{3}$ ) بوده است. در نهایت، اختلاف واقعی که باید میان گروه مورد ( $\frac{50}{50} = 1$ ) و گروه شاهد جمعیت مرجع ( $\frac{50}{150} = \frac{1}{3}$ ) دیده شود، به نبود اختلاف با گروه شاهد بیرون از جمعیت مرجع ( $\frac{100}{100} = 1$ ) تبدیل می‌شود<sup>(۲)</sup> (۱ در برابر ۱، درحالی‌که واقعیت ۱ در برابر  $\frac{1}{3}$  بود). در

## 1. source population

۲- به این ترتیب میزان اشتباه در برآورد نهایی مطالعه مورد-شاهدی که گروه شاهد خود را از جمعیت مرجع اصلی انتخاب نمی‌کند به

نتیجه، انتخاب افراد شاهد از جمعیت مرجع یکسان با گروه مورد اهمیت بسزایی دارد. شناسایی درست جمعیت مرجع بسیار مهم است. هرچه این شناسایی درست‌تر انجام شده باشد، سوگرایی انتخاب کم‌تر رخ داده و درستی نتیجه مطالعه بالاتر است. درحالی‌که اگر انتخاب درست نباشد مقدار سوگرایی بیشتر است و فاصله نتیجه مطالعه از واقعیت بیشتر خواهد بود.

حال بیایید شناخت خود را از جمعیت مرجع در مثال‌های ۱ و ۳ آغاز فصل با یکدیگر مقایسه کنید. گروه مورد در مثال ۱، بیماران دچار سل بودند که برای بیماری خود به بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، و مرکز سل و بیماری‌های ریوی پارک‌شهر مراجعه کرده بودند. این افراد از کدام جمعیت مرجع هستند که گروه شاهد را از آنها انتخاب کنیم؟ آیا بیمارانی که برای خدمات دیگر این مرکزها مراجعه می‌کنند مناسب هستند؟ آیا اهمیت خدماتی که در این مرکز برای بیماران دچار سل ارائه می‌شود با دیگر خدمات مشابه است؟ آیا توزیع محل زندگی بیماران مراجعه‌کننده برای خدمات مرتبط با سل مانند توزیع محل زندگی دیگر بیماران مراجعه‌کننده به این مرکز است؟ و بالاخره افراد گروه شاهد را از چه منبعی باید انتخاب کرد؟

در مثال ۳ که به بررسی علت‌های مؤثر بر مرده‌زایی و مرگ نوزادان در استان کردستان پرداخته بود، گروه مورد را تمام موارد مرده‌زایی و مرگ نوزادان که در سطح استان رخ داده بود تشکیل می‌داد. اگر بخواهید گروه شاهد را از نوزادانی انتخاب کنید که تا یک ماه پس از تولد زنده مانده‌اند، چه خواهید کرد؟ جمعیت مرجعی که افراد گروه مورد از آن انتخاب شده‌اند چه بوده تا بتوان براساس آن گروه شاهد مناسب را برگزید؟

همان‌گونه که دیده می‌شود در مثال ۱ (مطالعه کارایی واکسن ب.ث.ژ. در پیشگیری از سل ریوی)، که گروه مورد بیماران مراجعه‌کننده به دو مرکز بوده‌اند، شناسایی جمعیت مرجع دشوارتر و وابسته به شناخت پژوهشگر (ان) از شرایط اقتصادی، اجتماعی، باورهای فرهنگی و... در مردم است. درحالی‌که در مثال ۲ (بررسی موارد مرده‌زایی و مرگ نوزادان)، که منبع انتخاب گروه مورد از کل جمعیت بوده، شناسایی جمعیت مرجع و در پی آن گروه شاهد مناسب آسان‌تر است. به همین دلیل (احتمال سوگرایی انتخاب در مطالعه مورد-شاهدی بر پایه جمعیت<sup>(۱)</sup> کم‌تر است و انتخاب گروه شاهد در مطالعه مورد-شاهدی بیمارستانی<sup>(۲)</sup> دشوارتر است. در عمل، هرچه افراد گروه مورد با جمعیت عمومی تفاوت داشته باشند، باید با در نظر گرفتن این تفاوت‌ها جمعیت مرجع جدیدی شناسایی کرد تا گروه شاهد مناسب از میان آنها انتخاب شود. همان‌طور که در قسمت انتخاب گروه مورد بیمارستانی نیز گفته شد، این کار برای جبران سوگرایی<sup>(۳)</sup> صورت می‌گیرد. یکی از روش‌های انجام این کار که در دو دهه اخیر بیشتر مطرح شده، مطالعه مورد-شاهدی لانه‌گزیده<sup>(۴)</sup> است. در این شیوه، مطالعه مورد-شاهدی در

دو عامل بستگی خواهد داشت:

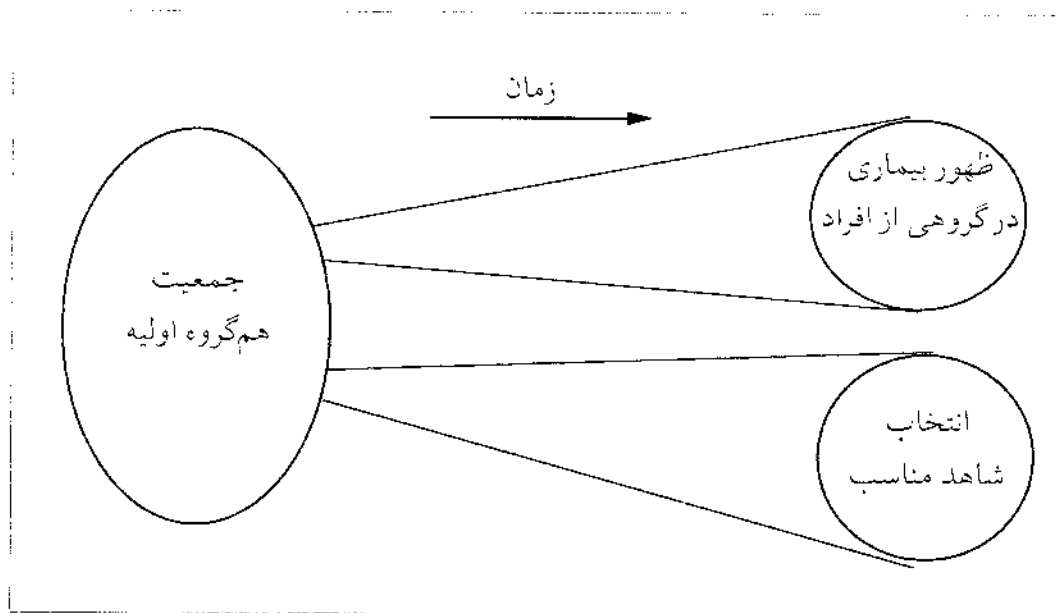
الف- اختلاف سابقه مواجهه در شاهدهای جمعیت مرجع ( $D^-$ ) با افراد سالم جمعیت خارج مرجع ( $D^+$ ):

ب- مقدار انتخاب افراد سالم از جمعیت بیرون مرجع بد جای گروه شاهد واقعی جمعیت مرجع.

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. population-based case-controls | 2. hospital-based case-controls |
| 3. compensating bias              | 4. nested case-control          |



دل یک بررسی هم‌گروهی لانه‌گزیده است (شکل ۷). به عبارت دیگر، یک هم‌گروه از افراد در قالب مطالعه هم‌گروهی در نظر گرفته می‌شوند. پس از گذشت زمان برای گروهی از افراد که بیمار شده و گروه مورد در نظر گرفته شدند، هم‌زمان، شاهد مناسب از همان جمعیت انتخاب می‌شود و به صورت مورد-شاهدی مطالعه می‌شوند.<sup>(۱)</sup> یکی از مزیت‌های این شیوه طراحی، آن است که افراد گروه شاهد از همان جمعیت مرجعی انتخاب می‌شوند که گروه مورد از آن برگزیده شده‌اند.

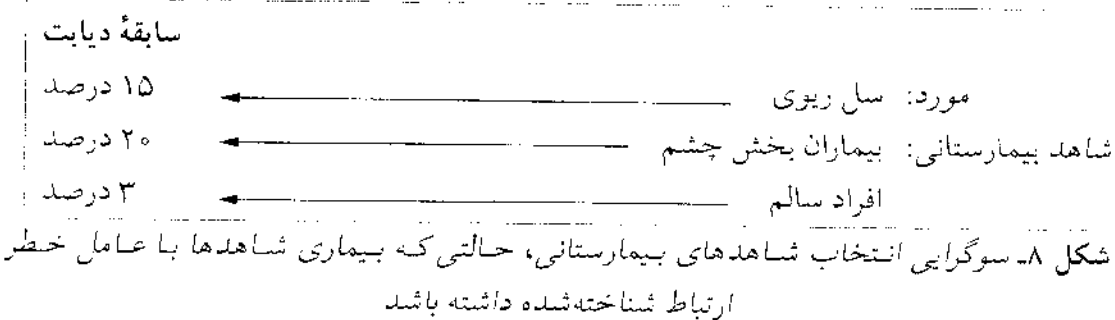


شکل ۷. شمای کلی مطالعه مورد-شاهدی لانه‌گزیده

بنابراین، برای انتخاب مناسب گروه شاهد باید به جمعیت مرجع افراد گروه مورد توجه کرد. به علاوه، معمولاً شناسایی جمعیت مرجع در مطالعه‌های مورد-شاهدی مبتنی بر جمعیت ساده‌تر از مطالعه‌های بیمارستانی صورت می‌پذیرد.

در انتخاب شاهد‌های بیمارستانی باید توجه کرد که بیماری افراد ارتباط شناخته‌شده با عامل خطر مورد بررسی نداشته باشد. برای مثال، در بررسی اثر سابقه ابتلا به دیابت بر سل، گروه مورد از کسانی انتخاب می‌شوند که دچار بیماری سل باشند (فرض کنید ۱۵ درصد از این افراد سابقه دیابت داشته‌اند). حال اگر به جای انتخاب افراد گروه شاهد از جمعیت افراد سالم (که در گروه سنی مشابه حدود سه درصد سابقه دیابت دارند) از بیماران بخش چشم‌پزشکی استفاده شود<sup>(۲)</sup> (که سابقه دیابت در آنها ۲۰ درصد است)، سوگرایی انتخاب رخ خواهد داد. علت این موضوع در شکل ۸ نشان داده شده است.

۱- این شیوه مطالعه، به‌ویژه، از زمانی مطرح شد که فناوری‌های جدید توان نگهداری درازمدت نمونه‌های زیستی افراد را پیدا کرد. در نتیجه، از افراد هم‌گروه اولیه، نمونه خون، ادرار و ... تهیه و در بانک‌های نمونه ذخیره می‌شوند. سپس، در صورت وقوع بیماری، نمونه‌های گرفته‌شده اولیه مورد بررسی قرار گرفته و با گروه شاهد (بدون بیماری) مقایسه می‌شوند.  
۲- که دست‌کم علت شناخته‌شده بسیاری از مشکل‌های شبکه در آنها دیابت است.



در این حالت، به‌جای این که اختلاف را از ۳ تا ۱۵ درصد میان افراد سالم و افراد دچار سل جست‌وجو کرده و سابقه دیابت را عامل افزایش خطر سل معرفی کند، سابقه دیابت گروه شاهد را ۲۰ درصد یافته و حتی این عامل در کاهش سل مؤثر شناخته خواهد شد. پس به‌عنوان کلی در انتخاب شاهد‌های بیمارستانی باید از افرادی استفاده کرد که بیماری تشخیص داده‌شده برای آنها ارتباط شناخته‌شده‌ای با عامل خطر مورد بررسی نداشته باشد.

نکته دیگر در انتخاب شاهد‌های بیمارستانی این است که توصیه می‌شود افراد گروه شاهد تشخیص‌های گوناگون داشته باشند و همه آنها تنها از یک بیماری انتخاب نشوند. برای مثال، در بررسی رابطه سابقه دیابت و سل، افراد گروه شاهد (۲۰۰ نفر) با تشخیص‌های گوناگون از بخش‌های ارولوژی، ارتوپدی، جراحی فک، گوش و گلو و بینی و... انتخاب شدند. علت این انتخاب آن است که اگر در آینده مشخص شود یکی از تشخیص‌هایی که از آنها برای انتخاب گروه شاهد استفاده شده با سابقه دیابت رابطه دارد، چون تنها بخشی از افراد گروه شاهد دچار این بیماری بوده‌اند (مثلاً ۲۰ نفر از کل ۲۰۰ نفر شاهد)، سوگرایی انتخاب فقط در قسمتی از مطالعه رخ داده باشد و تمام نتیجه مطالعه مورد تردید واقع نشود.

پس به‌طور خلاصه می‌توان گفت در انتخاب شاهد‌های بیمارستانی چهار نکته باید مورد توجه قرار گیرد:

- ۱- جمعیت مرجع شاهد‌ها همان منبعی باشد که گروه مورد از آن انتخاب شده‌اند.
- ۲- بیماری‌ای که شاهد‌ها برای آن به بیمارستان یا درمانگاه مراجعه کرده‌اند، همان بیماری مورد مطالعه نباشد، یا تا حد ممکن احتمال اشتباه در تشخیص بیماری آنها با بیماری مورد بررسی مطرح نباشد.
- ۳- علت شناخته‌شده بیماری شاهد‌ها، عامل خطر مورد بررسی نباشد.
- ۴- گروه شاهد بیمارستانی با تشخیص‌های گوناگون باشند (مثلاً ۱۰ مورد شکستگی اندام، ۱۲ مورد بیمار مبتلا به واریکوسل<sup>(۱)</sup> و...).

باید توجه داشت که با وجود همه این ملاحظه‌ها، شاهد‌های بیمارستانی معمولاً تفاوت‌هایی با جمعیت عمومی دارند. برای مثال، حدود ۲۲ درصد شاهد‌های بیمارستانی مطالعه کارایی واکسن

ب. ث. ژ. (مثال ۱) در پیش‌گیری از سل سیگاری بودند. در حالی که براساس نتایج طرح ملی سلامت و بیماری در جمعیت عمومی مشابه (از نظر محل زندگی، سن و جنس) حدود ۱۵ درصد افراد سیگاری هستند. علت این امر را می‌توان به بیشتر بودن بیماری در سیگاری‌ها و به دنبال آن مراجعه آنها به مراکز درمانی نسبت داد. این موضوع برای بسیاری از رفتارهای پرخطر هم‌چون سیگار کشیدن، نداشتن فعالیت جسمانی، مصرف الکل و... صدق می‌کند و فراوانی آنها در شاهد‌های بیمارستانی بیش از جمعیت عمومی است.

### شیوه انتخاب گروه شاهد

یکی از نکته‌های بسیار مهم در انتخاب گروه شاهد همسان‌سازی<sup>(۱)</sup> است. همان‌طور که در فصل ۵ گفته شد، همسان‌سازی زمانی انجام می‌شود که مقایسه‌ای در دو گروه (یا بیشتر) صورت پذیرد و بخواهیم این گروه‌ها، از نظر متغیر یا متغیرهای مخدوش‌کننده، مشابه باشند. به عبارت دیگر، گروه مقایسه (شاهد در مطالعه مورد-شاهدی، و افراد مواجهه‌نیافته در مطالعه هم‌گروهی) به نحوی انتخاب شود که توزیع متغیر یا متغیرهای مخدوش‌کننده احتمالی مشابه با گروه مبنای مقایسه (مورد در مطالعه مورد-شاهدی، و افراد مواجهه‌یافته در مطالعه هم‌گروهی) باشد.

### کاربردهای همسان‌سازی

همسان‌سازی دو کاربرد دارد:

الف- افزایش دقت<sup>(۲)</sup> مطالعه

ب- کنترل اثر متغیر(های) مخدوش‌کننده‌ای که به‌سادگی نمی‌توان آنها را تعیین کرد.

#### الف- افزایش دقت مطالعه

دقت مطالعه در حالتی که تعداد افراد گروه‌های مورد بررسی یکسان باشد بیشتر خواهد بود. برای مثال، به دو جدول زیر توجه کنید.

جدول ۱ و ۲- تفاوت فاصله‌های اطمینان ۹۵ درصد در حالتی که تعداد افراد گروه‌های مورد و شاهد یکسان و متفاوت باشند

جدول ۲

شاهد	مورد	
۸۰	۳۰	مواجهه‌یافته
۸۰	۱۰	مواجهه‌نیافته
۱۶۰	۴۰	جمع

نسبت شانس = ۳/۰

فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱/۳-۷/۱

جدول ۱

شاهد	مورد	
۵۰	۷۵	مواجهه‌یافته
۵۰	۲۵	مواجهه‌نیافته
۱۰۰	۱۰۰	جمع

نسبت شانس = ۳/۰

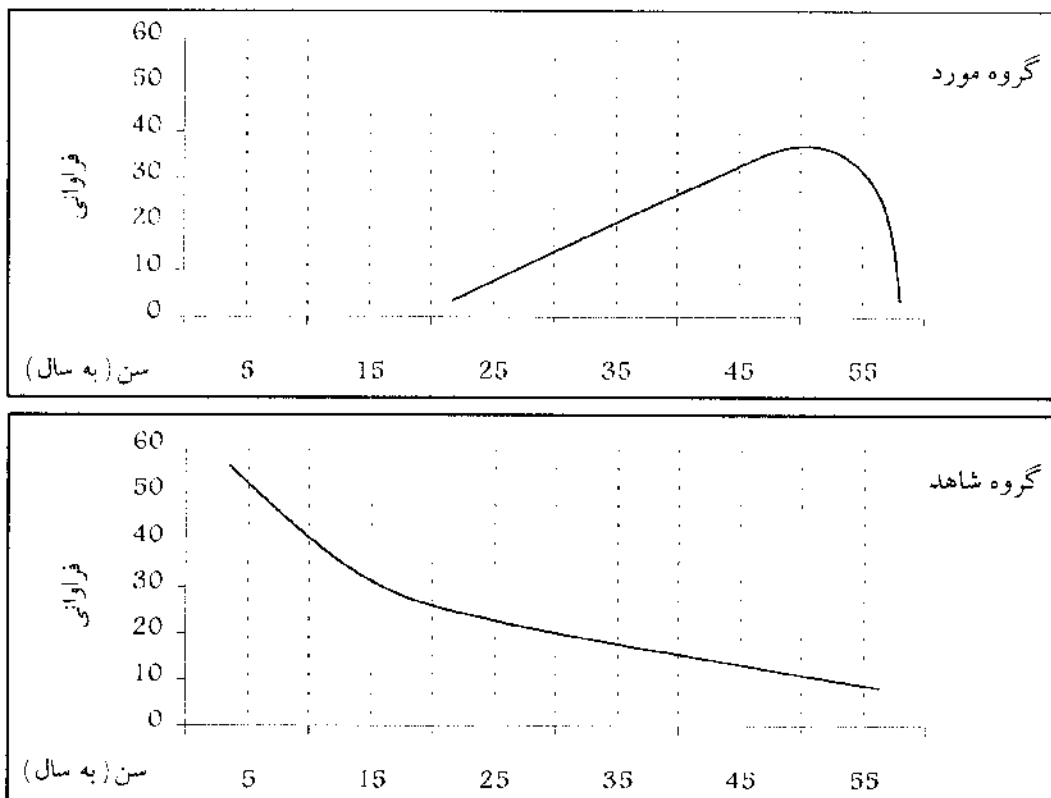
فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱/۶-۵/۷

1. matching

2. precision

همان‌طور که می‌بینید هر چند نسبت شانس در هر دو جدول برابر با ۳ است، اما در جدول ۱ (که تعداد افراد در گروه‌های مورد و شاهد یکسان است) فاصله اطمینان، نسبت به جدول ۲ (که این تعداد مساوی نیست)، دامنه کم‌تری را دربر می‌گیرد. به عبارت دیگر، دقت برآورد نسبت شانس در جدول ۱ بیشتر از جدول ۲ است.

حال، در نظر بگیرید که مطالعه مورد-شاهدی به صورت همسان‌نشده<sup>(۱)</sup> اجرا شود. به شکل ۹ توجه کنید.



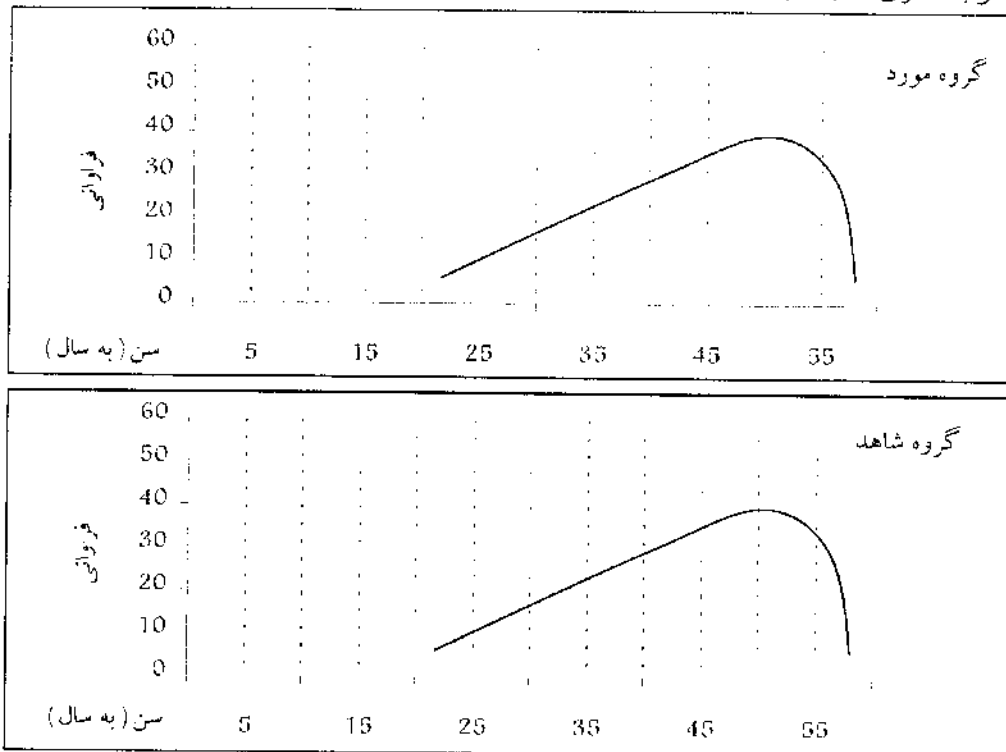
شکل ۹- توزیع متغیر مخدوش‌کننده سن در گروه‌های مورد و شاهد در حالتی که مطالعه به صورت غیرهمسان‌شده طراحی شده باشد

در این شکل، توزیع متغیر مخدوش‌کننده سن در گروه‌های مورد و شاهد با یکدیگر بسیار متفاوت است. اگر بخواهید سن را طبقه‌بندی کنید تا با استفاده از تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی شده (مانند مانتل-هینزل<sup>(۲)</sup>) اثر مخدوش‌کنندگی سن را مهار کنید، در طبقه‌های مختلف تعداد افراد گروه‌های مورد و شاهد مشابه نخواهد بود، و به‌ویژه در چندین طبقه فردی از گروه مورد یا شاهد برای مقایسه باقی نمی‌ماند. در نتیجه دقت مطالعه به نسبت کم خواهد بود. در حالی که در مطالعه مورد-شاهدی همسان‌شده (مانند شکل ۱۰) توزیع متغیر مخدوش‌کننده سن در گروه‌های مورد و شاهد مشابه است و در نتیجه در همه طبقه‌های ایجادشده تعداد مورد و شاهد تقریباً مشابه است، و به‌ویژه هیچ طبقه‌ای نخواهد بود که تنها مورد یا شاهد در آن باشد و در گروه مقابل فردی برای مقایسه

1. unmatched

2. Mantel-Haenszel

نباشد. در این شرایط، دقت مطالعه نسبت به حالت پیشین (شکل ۹) بیشتر خواهد بود. نتیجه عملی آن است که در شرایطی که می‌خواهید مطالعه را با اندازه نمونه کم انجام دهید، طراحی مطالعه به صورت همسان‌شده بهتر خواهد بود. به عبارت دیگر، مطالعه‌های همسان‌شده به اندازه نمونه کوچک‌تری نسبت به مطالعه‌های همسان‌نشده نیاز دارند.



شکل ۱۰- توزیع متغیر مخدوش‌کننده سن در گروه‌های مورد و شاهد در حالی که مطالعه به صورت همسان‌شده طراحی شده باشد

#### ب- کنترل اثر متغیر(های) مخدوش‌کننده‌ای که به‌سادگی نمی‌توان آنها را تعیین کرد

فرض کنید مطالعه‌ای برای بررسی رابطه استفاده از دید نزدیک (مطالعه، کار با رایانه، تماشای تلویزیون و ...) با نزدیک‌بینی<sup>(۱)</sup> در حال طراحی است. از سویی عوامل ارثی از عوامل شناخته‌شده نزدیک‌بینی هستند. در اینجا، اگر بخواهید اثر عوامل ارثی را، به عنوان متغیر مخدوش‌کننده، کنترل کنید (با توجه به این که تعیین عوامل ارثی به‌سادگی شدنی نیست)، بهتر است برای هر فرد گروه مورد، که دچار به نزدیک‌بینی است، شاهد از خویشاوندان نزدیک او انتخاب شود. در این حالت بدون نیاز به تعیین وضعیت عوامل ارثی اثر آنها در ایجاد نزدیک‌بینی کنترل شده است.

براساس همین نگرش، در بسیاری از مطالعه‌های مورد-شاهدی، گروه شاهد از میان همکاران، همسایگان و اعضای خانواده انتخاب می‌شوند. در هر یک از این حالت‌ها، هدف می‌تواند همسان‌سازی متغیر(های) مخدوش‌کننده باشد. مثلاً در انتخاب همکاران برای گروه شاهد هدف می‌توان همسان‌سازی مواجهه‌های محیط کار، مانند سروصدای محیط کار، باشد. همسایگان معمولاً

از نظر وضعیت اقتصادی-اجتماعی و دسترسی به خدمات بهداشتی-درمانی وضعیت مشابهی دارند. بالاخره، اعضای خانواده که از نظر عوامل ارثی و مواجهه‌های دوران کودکی همسان هستند.

### همسان‌سازی

همسان‌سازی معمولاً به دو صورت انجام پذیر است:

الف- همسان‌سازی فردی<sup>(۱)</sup>

ب- همسان‌سازی گروهی<sup>(۲)</sup>

#### **الف- همسان‌سازی فردی**

در همسان‌سازی فردی به ازای هر فرد گروه مورد یک (یا چند) فرد از گروه شاهد که از نظر متغیر(های) مخدوش‌کننده مشابه باشد انتخاب می‌شود. به عبارت دیگر، فرد مورد و شاهد(های) مرتبط با او، از نظر متغیر مخدوش‌کننده، به صورت جفت<sup>(۳)</sup> شبیه هم هستند.

#### **ب- همسان‌سازی گروهی**

در همسان‌سازی گروهی انتخاب گروه شاهد به صورتی انجام می‌شود که نسبت افراد شاهد در طبقه‌های مختلف متغیر(های) مخدوش‌کننده مشابه با گروه مورد باشد. برای مثال، اگر همسان‌سازی گروهی در مورد متغیر مخدوش‌کننده جنس انجام شود و نسبت مردان مذکر در گروه مورد ۶۰ درصد باشد، باید ۶۰ درصد گروه شاهد را نیز افراد مذکر تشکیل دهند. اگر متغیر مخدوش‌کننده سن مورد همسان‌سازی گروهی انجام شود و ۲۵ درصد افراد گروه مورد ۱۵ تا ۲۴ سال داشته باشند، همین نسبت نیز باید در گروه شاهد رعایت شود.

با توجه به شیوه انجام این دو نوع همسان‌سازی مشخص است که همسان‌سازی گروهی ساده‌تر از همسان‌سازی فردی است. در برابر، شباهت افراد در گروه‌های مورد و شاهد در همسان‌سازی فردی بیشتر است. به علاوه، با توجه به مشاهده‌های جور شده در همسان‌سازی فردی، در تجزیه و تحلیل مورد استفاده در این روش باید از روش‌های مرتبط با یکدیگر (مانند آزمون جفتی<sup>(۴)</sup> و آزمون مک‌نمار<sup>(۵)</sup>) باشد. در حالی که تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از همسان‌سازی گروهی تفاوتی با مطالعه‌های مورد-شاهدی همسان‌نشده ندارد (مانند آزمون<sup>(۶)</sup> و مجدورکای<sup>(۷)</sup>). در مطالعه‌های مورد-شاهدی همسان‌نشده و مطالعه‌های همسان‌شده گروهی از ملاک نسبت شانس معمولی

1. individual (pair) matching

2. group (frequency) matching

3. pair

4. paired t-test

5. McNemar's test

6. t-test

7. chi-square

استفاده می‌شود<sup>(۱)</sup>، ولی ملاک مناسب برای تجزیه و تحلیل مطالعه‌های همسان‌شده فردی، نسبت شانس همسان‌شده<sup>(۲)</sup> است.

در استفاده از همسان‌سازی به چند نکته مهم باید توجه داشت:

۱- در مطالعه‌های مورد-شاهدی نمی‌توان اثر متغیری را که برای همسان‌سازی استفاده می‌شود بررسی کرد. برای مثال، اگر متغیر جنس در دو گروه همسان شود، دیگر به همان نسبت که در گروه مورد فرد مذکر وجود دارد، در گروه شاهد مذکر قرار خواهند گرفت و در این حالت نمی‌توان اثر جنس را بررسی کرد<sup>(۳)</sup>.

۲- تعداد متغیرهایی که برای همسان‌سازی انتخاب می‌شوند باید کم‌ترین تعداد لازم باشد. زیاد شدن متغیرهای استفاده‌نشده برای همسان‌سازی باعث می‌شود عملاً فرد مناسبی برای انتخاب در گروه شاهد پیدا نشود و بسیاری از شاهدهای احتمالی از مطالعه حذف شوند. در نتیجه، مدت مطالعه زیاد شده و اجرای آن دشوار می‌شود<sup>(۴)</sup>.

۳- متغیری باید برای همسان‌سازی انتخاب شود که اثر مخدوش‌کنندگی آن به خوبی شناخته شده باشد. معمولاً از یک یا چند متغیر مهم مانند سن، جنس، قومیت، محل زندگی، و وضعیت اقتصادی-اجتماعی برای همسان‌سازی استفاده می‌شود (ضرورت کمینه بودن تعداد متغیرهای انتخاب‌شده برای همسان‌سازی را فراموش نکنید).

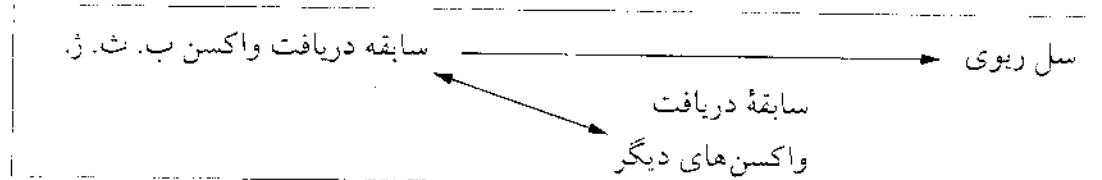
۴- اگر متغیری که برای همسان‌سازی انتخاب می‌شود مخدوش‌کننده واقعی نباشد بیش همسان‌سازی<sup>(۵)</sup> رخ می‌دهد که باعث کاهش توان مطالعه خواهد شد. در مثال ۱ (بررسی کارایی واکسن ب.ت.ژ. در پیش‌گیری از سل ریوی)، اگر همسان‌سازی گروه‌های مورد و شاهد را از نظر سابقه دریافت واکسن‌های دیگر انجام دهند، بیش همسان‌سازی رخ می‌دهد. چراکه سابقه دریافت واکسن‌های دیگر با سابقه دریافت واکسن ب.ت.ژ. (متغیر مستقل) رابطه دارد، ولی با ابتلا به سل ریوی (متغیر وابسته) مربوط نیست (شکل ۱۱).

۱- توجه داشته باشید که تنها ملاک مناسب برای بررسی قدرت ارتباط در مطالعه‌های مورد-شاهدی، نسبت شانس است.

۲- توجه داشته باشید که تنها ملاک مناسب برای بررسی قدرت ارتباط در مطالعه‌های مورد-شاهدی، نسبت شانس است.

۳- در صورت همسان‌سازی یک متغیر، اثر اصلی آن را نمی‌توان مطالعه کرد اما برهم‌کنش (interaction) آن با متغیرهای مستقل دیگر را می‌توان بررسی کرد.

۴- به همین دلیل در مطالعه‌ها از روش‌های آماری گوناگون برای کنترل اثر مخدوش‌کنندگی استفاده می‌شود. دو روش متداول در این زمینه استفاده از تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی شده و مدل‌های آماری است. با توجه به اهمیت فراوان استفاده از مدل‌های آماری و این که در منابع فارسی به این موضوع کم‌تر پرداخته شده، پیوست ۲ به معرفی رگرسیون لجستیک در این زمینه می‌پردازد که در صورت علاقه می‌توانید آن را مطالعه کنید.



شکل ۱۱. رابطه بین متغیرهای «سابقه استفاده از واکسن‌های دیگر»، «سابقه استفاده از واکسن ب.ث.ژ.» و «سل ریوی». در صورت همسان‌سازی برای متغیر نخست، بیش همسان‌سازی رخ خواهد داد.

نتیجه چنین همسان‌سازی‌ای این است که گروه‌های مورد و شاهد نه تنها از نظر سابقه دریافت واکسن‌های دیگر، بلکه از نظر سابقه دریافت واکسن ب.ث.ژ. مشابه هم می‌شود و در نتیجه توان مطالعه برای پیدا کردن تفاوت میان دو گروه مورد و شاهد کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، چون رابطه‌ای میان سل ریوی و متغیر همسان‌شده وجود نداشته، کمکی به افزایش درستی مطالعه از طریق کنترل متغیر مخدوش‌کننده نخواهد کرد.

همان‌طور که در ابتدای این قسمت گفته شد، کاربرد مهم همسان‌سازی افزایش دقت مطالعه است. در نتیجه، اگر مطالعه‌ای از نظر هزینه و سادگی انجام بررسی مشکلی نداشته باشد و بتوان آن را با اندازه نمونه کافی انجام داد، یا اگر اندازه نمونه لازم برای مطالعه زیاد باشد، ضرورتی برای استفاده از همسان‌سازی وجود ندارد. به همین دلیل، در اکثر مطالعه‌های هم‌گروهی، که اندازه نمونه آنها معمولاً زیاد است، از همسان‌سازی استفاده نمی‌شود. نتیجه نهایی این است که استفاده از همسان‌سازی با وجود مزیت‌ها، دارای مخاطره‌های احتمالی است. لزومی به همسان‌سازی همه مطالعه‌های مورد-شاهدی وجود ندارد و، چنانچه بخواهید از همسان‌سازی استفاده کنید، باید این کار را با کلیه ملاحظه‌های گفته شده انجام دهید.

توصیه پایانی این که اگر بالاخره به این نتیجه رسیدید که مطالعه را به صورت همسان‌سازی شده طراحی کنید، گزینه نخست خود را روش همسان‌سازی گروهی قرار دهید و در آن کم‌ترین تعداد متغیرهای بسیار مهم را برای همسان‌سازی در نظر بگیرید.

## برآورد مواجهه

پس از انتخاب گروه‌های مورد و شاهد، تعیین مواجهه در هر یک از افراد مورد مطالعه اهمیت می‌یابد. ویژگی اصلی این مطالعه (که شروع آن از پی‌آمد است) باعث می‌شود که در معرض سوگرایی اطلاعات<sup>(۱)</sup> باشد. دو دسته اصلی سوگرایی اطلاعات عبارتند از:

۱- سوگرایی یادآوری<sup>(۲)</sup>؛

۲- سوگرایی مصاحبه‌گر<sup>(۳)</sup>.

شروع مطالعه از پی‌آمد و بررسی سابقه مواجهه در افراد می‌تواند باعث سوءطبقه‌بندی مواجهه گردد. در بسیاری از مطالعه‌های مورد-شاهدی عامل‌های خطر تغذیه‌ای در سرطان‌ها، مدت زمان

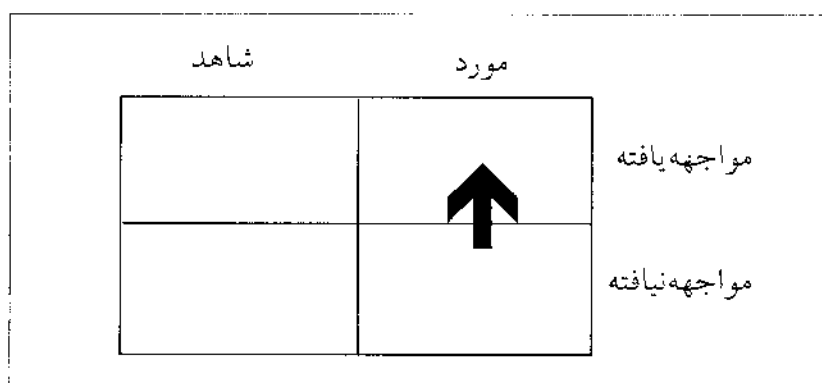
1. information bias

2. recall bias

3. interviewer bias



زیادی از وقوع بیماری تا مواجهه مورد بررسی گذشته است. اگر سوگرایی یادآوری در این مطالعه‌ها در گروه‌های مورد و شاهد به یک شکل رخ دهد، منجر به سوء طبقه‌بندی غیرافتراقی<sup>(۱)</sup> می‌شود. (به فصل منابع خطا مراجعه کنید). اما در بسیاری از مطالعه‌های مورد-شاهدی افراد گروه مورد از وقوع بیماری خود آگاه هستند و بیش از افراد گروه شاهد به علت‌های احتمالی آن اهمیت داده و به آنها فکر می‌کنند<sup>(۲)</sup>. در این حالت، سوگرایی یادآوری میان گروه‌های مورد و شاهد به یک شکل رخ نمی‌دهد و باعث سوء طبقه‌بندی افتراقی<sup>(۳)</sup> می‌شود. شکل ۱۲ نتیجه این نوع سوگرایی را نشان می‌دهد. در این حالت، در مقایسه با واقعیت، افراد بیشتری مورد مواجهه یافته شناخته می‌شوند.



شکل ۱۲- سوگرایی اطلاعات در مطالعه مورد-شاهدی که باعث سوء طبقه‌بندی افتراقی شده است. (این حالت می‌تواند نتیجه سوگرایی مصاحبه‌گر و یا سوگرایی یادآوری در حالتی باشد که سوء طبقه‌بندی در گروه‌های مورد و شاهد مشابه نیستند)

برای کاهش احتمال وقوع این سوگرایی بهتر است به دنبال تعریف‌هایی از مواجهه بود که بیشتر عینی‌تر<sup>(۴)</sup> باشند. در بررسی کارایی واکسن ب. ث. ژ. در پیش‌گیری از سل ربوی (مثال ۱ فصل)، در صورتی که پژوهشگران به گفته افراد مورد مطالعه بسنده می‌کردند امکان سوگرایی یادآوری زیاد می‌بود. به همین دلیل، جوشگاه ناشی از تلقیح ب. ث. ژ. یا ثبت در برگه مایه‌کوبی افراد مبنای مواجهه شمرده شدند. در بررسی عوامل مؤثر بر مرگ نوزادان و مرده‌زایی در کردستان (مثال ۳) نیز، بسیاری از داده‌های مواجهه از پرونده خانوار مادران باردار به دست می‌آمد. در استفاده از این داده‌ها امکان سوگرایی یادآوری وجود نداشته است. راه دیگر برای مقابله با این نوع سوگرایی، طراحی مطالعه به صورت مورد-شاهدی لانه‌گزیده است. همان‌طور که پیش از این اشاره شد، این مطالعه در بستر بررسی هم‌گروهی انجام می‌شود. در این حالت ثبت داده‌های مواجهه از پیش صورت گرفته است و یادآوری فرد بر آن تأثیر نخواهد داشت. یکی از روش‌های دیگر برای کم کردن امکان سوگرایی یادآوری استفاده از شاهد‌های بیمارستانی است. در این مطالعات افراد گروه شاهد نیز، مانند مورد‌ها به سابقه مواجهه با عامل (یا عوامل‌های) مواجهه مورد بررسی فکر می‌کنند. برای مثال، مطالعه‌ای در

#### 1. non-differential misclassification

۲- به این کار در اصطلاح ruminatio می‌گویند.

#### 3. differential misclassification

#### 4. objective

سال ۲۰۰۱ میلادی صورت گرفته و در آن اثر مصرف پیش از پایداری آنتاگونیست‌های اسیدفولیک بر نقص لوله عصبی<sup>(۱)</sup> بررسی شده است. مادران بچه‌هایی که به این نقص دچار شده‌اند از نظر مصرف داروهایی با ویژگی گمنه شده در بالا در نزدیکی زمان بارداری مورد پرسش قرار گرفتند. در این مطالعه برای کاهش سوگرایی یادآوری، پرسش‌های گروه شاهد را از مادرانی پرسیده‌اند که بچه‌های آنها دچار ناهنجاری‌های جنینی بودند اما این ناهنجاری‌ها هیچ ارتباط شناخته‌شده‌ای با مصرف آنتاگونیست‌های اسیدفولیک نداشتند. در این حالت، مادران در هر دو گروه مورد و شاهد به صورت مشابه نسبت به مصرف داروها در محدوده آغاز بارداری خود حساس بودند و از این نظر امکان سوءطبقه‌بندی افتراقی در مطالعه کم‌تر است.

سوگرایی مصاحبه‌گر در مطالعه مورد-شاهدی زمانی رخ می‌دهد که مصاحبه‌کننده از وضعیت بیماری در مصاحبه‌شونده آگاهی داشته باشد. در این حالت شیوه تعیین مواجهه (مانند طرح پرسش و یا توضیح مربوط به آنها) می‌تواند به نحوی باشد که عامل خطر مورد بررسی را در گروه مورد بیش از واقعیت و در گروه شاهد کم‌تر از واقعیت برآورد کند. در بررسی کارایی واکسن ب.ث.ژ. در پیشگیری از سل ریوی این امکان وجود داشت که آگاهی پرسشگران از هدف مطالعه، و نیز تعلق داشتن فرد پرسش‌شونده به گروه مورد یا شاهد به وقوع این نوع سوگرایی (سوگرایی مصاحبه‌کننده) بینجامد. برای مثال، ممکن است در گروه شاهد جوشگاه ناشی از هرگونه جراحی سابقه مایه کوبی به‌شمار آید، یا بررسی بازوها در زیر نور و با دقت بیشتر صورت گیرد؛ در حالی که در گروه مورد، بازوها به درستی معاینه نشوند (مثلاً آستین پیراهن به صورت کامل بالا زده نشود)، یا نور مناسب برای این کار تأمین نشود.

پرهیز از این نوع سوگرایی بسیار اهمیت دارد و بسادگی نیز امکان‌پذیر نمی‌شود. مهم‌ترین نکته برای دست‌یابی به این امر طراحی و تدوین دقیق شیوه‌های گردآوری داده‌های مطالعه و نظارت بر اجرای درست (مبحث کنترل و تضمین کیفیت در فصل ۱۵ «مدیریت پژوهش» را ببینید) این روش‌ها می‌تواند به تهیه راه‌نمای پرسشگران، آموزش آنها، استانداردسازی شیوه گردآوری داده‌ها و پایش آن اشاره داشت.

آگاه نبودن پرسشگران از هدف‌های پژوهش و قرار گرفتن فرد مورد مطالعه در گروه مورد یا شاهد نیز از مهم‌ترین کارهایی است که می‌توان در این زمینه انجام داد. با این وجود، عملی کردن هر یک از اینها به شرایط مطالعه بستگی دارد و به‌سادگی شدنی نیست. برای نمونه در بررسی اثربخشی واکسن ب.ث.ژ. در پیشگیری از سل ریوی (مثال ۱)، شرایط اجرای مطالعه طوری بود که پرسشگران از بیمار یا سالم بودن افراد آگاه بودند. در این بررسی، با آموزش همسان پرسشگران، جوشگاه‌های نیمه پایینی بازو (با احتمال جوشگاه مایه کوبی آبله) مشکوک بشمار می‌آمدند و سابقه مایه کوبی ب.ث.ژ. تلقی نمی‌شدند؛ و پرسشگران از هدف‌های مطالعه آگاهی نداشتند. با توجه به این که پرسش‌هایی درباره متغیرهای مخدوش‌کننده و زمینه‌ای (همچون وضعیت اقتصادی-اجتماعی، مواجهه با فرد دچار سل و...) مطرح بودند، عنوان پرسش‌نامه «بررسی عوامل مؤثر بر سل ریوی» نامگذاری شده بود و از این راه سعی شد تا پرسشگران به طور خاص وضعیت مایه کوبی ب.ث.ژ. افراد توجه نکنند.

بعلاوه، پایایی و روایی تعیین وضعیت مایه کوبی ب.ث.ژ. توسط پرسشگران برای گروه‌های مورد و شاهد نیز تعیین شد تا کیفیت کار آنها پایش شده باشد.

### جمع‌بندی

- ۱- مطالعه مورد - شاهدی مطالعه‌ای است که در آن گروهی از افراد که پی‌آمد خاصی همچون بیماری در آنها وجود دارد (گروه مورد) با گروه یا گروه‌های شاهد که آن پی‌آمد را ندارند، از نظر سابقه مواجهه با عامل (یا عامل‌های) مورد بررسی مقایسه می‌شوند.
- ۲- مزیت‌های مطالعه مورد - شاهدی عبارتند از:
  - الف- مناسب بودن برای پی‌آمدهایی که دوره نهفتگی طولانی دارند یا مزمن هستند؛
  - ب- بهینه بودن از نظر مدت زمان بررسی و هزینه (دست‌کم در مقایسه با مطالعه هم‌گروهی که در آن افراد باید پی‌گیری شوند).
  - پ- امکان بررسی هم‌زمان چند عامل خطر.
- ۳- در برابر، عیب‌های اصلی این نوع مطالعه به شرح زیر است:
  - الف- پیدا کردن گروه شاهد مناسب دشوار است (امکان سوگرایی انتخاب)؛
  - ب- برآورد مواجهه به علت گذشت زمان و رخداد پی‌آمد (بیماری) ممکن است با سوگرایی اطلاعات (یادآوری و مصاحبه‌کننده) همراه باشد.
- ۴- متداول‌ترین مورد استفاده همسان‌سازی در مطالعه‌ها افزایش دقت بررسی، و در نتیجه کم کردن اندازه نمونه است. در عمل، انجام همسان‌سازی (به‌ویژه از همسان‌سازی فردی) با ملاحظه‌هایی در طراحی، اجرا، و تجزیه و تحلیل همراه است که استفاده از آن را، مگر آگاهانه و در صورت ضرورت، توجیه نمی‌کند.
- ۵- منبع انتخاب گروه شاهد باید با توجه به شیوه انتخاب افراد گروه مورد برگزیده شود. اگر افراد گروه مورد بازنماینده کلیه موردها در جمعیت باشند، انتخاب شاهد‌ها نیز از جمعیت امکان‌پذیر می‌شود. به این نوع مطالعه، مطالعه مورد - شاهدی مبتنی بر جمعیت می‌گویند که امکان سوگرایی انتخاب در آن کم‌تر است.

### پرسش‌های پایانی

- ۱- برای کدام یک از پژوهش‌های زیر مطالعه مورد - شاهدی را توصیه می‌کنید؟
  - الف- بررسی اثر مصرف غذاهای حاوی اسید چرب اشباع شده بر سرطان پستان
  - ب- بررسی عوارض استفاده از نورپلانت در زنان دارای شرایط
  - پ- بررسی عامل‌های عدم موفقیت تحصیلی در دانشجویان اعزام شده به خارج
- ۲- مطالعه‌ای به صورت مطالعه مورد - شاهدی برای بررسی عامل‌های مؤثر بر عقب‌ماندگی ذهنی خفیف تا متوسط در شهر بندر عباس صورت گرفته است. در این مطالعه برخی از عوامل مورد بررسی اثر معنی‌داری نشان ندادند. غیر از کم بودن اندازه نمونه چه توجیهی برای این مشاهده دارید؟

۳- مطالعه‌ای مورد - شاهدهی برای بررسی عامل‌های مؤثر بر سرطان مری در شهرستان بندر ترکمن در حال طراحی است. در این منطقه درمانگاهی ویژه برای بررسی موارد مشکوک به این نوع سرطان ایجاد شده است. قرار بر این است از بیماران این درمانگاه به عنوان منبع انتخاب موردها استفاده شود. برای انتخاب گروه شاهد چه منبعی را پیش‌نهاد می‌کنید؟

۴- همهٔ جملات زیر درست هستند، به جز:

الف- مطالعه مورد - شاهدهی تنها برای بررسی بیماری‌های مزمن مناسب است.

ب- اگر عامل خطر مورد بررسی برپیش‌آگهی (بقای) بیماران مؤثر باشد، انتخاب موردهای جدید نسبت به موردهای موجود ارجحیت دارد.

پ- یک از مزیت‌های انتخاب موردهای جدید به‌جای موردهای موجود پرهیز از سوگرایی اطلاعات است.

ت- در صورت انتخاب شاهدهای بیمارستانی، بهتر است این افراد تشخیص‌های متفاوتی داشته باشند، به شرط آن‌که بیماری آنها ارتباط شناخته‌شده‌ای با عامل خطر مورد بررسی داشته باشد.

ث- در مطالعه مورد - شاهدهی، جز بود یا نبود بیماری، باید همهٔ عامل‌ها در گروه‌های مورد و شاهد همسان شده باشند.

### پاسخ به پرسش‌های پایانی

پاسخ پرسش ۱- مطالعه مورد - شاهدهی برای پژوهش‌های الف و پ توصیه می‌شوند. در پژوهش الف دورهٔ نهفتگی بیماری طولانی است و در پژوهش پ چون بررسی چند عامل مطرح است، مطالعه مورد - شاهدهی مناسب است.

پاسخ پرسش ۲- با توجه به این‌که فراوانی عقب‌ماندگی ذهنی خفیف می‌تواند زیاد باشد و این افراد افراد سالم اشتباه طبقه‌بندی شده باشند، امکان اشتباه در طبقه‌بندی افراد گروه مورد و شاهد وجود دارد.

پاسخ پرسش ۳- مناسب‌ترین کار انجام مطالعهٔ مقدماتی برای تعیین الگوی بهره‌مندی<sup>(۱)</sup> افراد از خدمات بهداشتی - درمانی است. با این مطالعهٔ کوچک می‌توان مشخص کرد چه بخشی از افراد جامعه، در صورت داشتن شکایات هم‌خوان با ابتلا به سرطان مری، به کدام واحدهای ارائهٔ خدمات بهداشتی مراجعه می‌کنند، و همکاری این واحدها در فرستادن بیماران به درمانگاه مستقر شده چه قدر است. بر اساس این نکات می‌توان دربارهٔ انتخاب گروه شاهد از جمعیت یا بیمارستان تصمیم مناسب گرفت.

پاسخ پرسش ۴- جملهٔ ث درست نیست. دربارهٔ جملهٔ الف باید توجه کرد که مطالعه مورد - شاهدهی برای بیماری‌های شایع نیز کاربرد دارد. برای مثال، در زمان رخداد اپیدمی در منطقه می‌توان این نوع مطالعه را به کار برد. دربارهٔ جمله‌های ب، پ، و ت می‌توانید به متن مراجعه کنید. اما جملهٔ ث از باورهای شایعی است که در شرکت‌کنندگان در برنامه‌های آموزش روش‌شناسی پژوهش مشاهده می‌شود. باید توجه داشت که همسان‌سازی برای متغیرهای متعدد منجر به دشواری و حتی

انجام ناپذیر شدن بررسی خواهد شد. همان‌طور که در متن آمده، همسان‌سازی باید برای متغیرهای محدود و با آگاهی از نقش آن متغیر به عنوان مخدوش‌کننده احتمالی صورت پذیرد.

### پیوست- مبانی رگرسیون لجستیکی<sup>(۱)</sup>

همان‌طور که در مبحث منابع خطا گفته شد، یکی از مشکلات متداول در تفسیر داده‌های اپیدمیولوژیک، وجود متغیرهای مخدوش‌کننده است. برای کنترل این عوامل راه‌های متفاوت وجود دارد که می‌توان آنها را به دو گروه اصلی تقسیم کرد:

الف- روش‌هایی که در هنگام طراحی مطالعه به کار می‌روند: این روش‌ها عبارتند از محدودسازی<sup>(۲)</sup>، همسان‌سازی<sup>(۳)</sup>، استفاده از طبقه‌های متغیر مخدوش‌کننده به عنوان بلوک، و بالاخره استفاده از تخصیص تصادفی<sup>(۴)</sup>.

ب- روش‌هایی که پس از انجام مطالعه و در هنگام تجزیه و تحلیل داده‌ها به کار می‌روند: یکی از متداول‌ترین این روش‌ها طبقه‌بندی داده‌ها بر اساس سطوح مختلف متغیر مخدوش‌کننده است. با استفاده از این روش‌ها می‌توان برآورد خلاصه‌شده‌ای<sup>(۵)</sup> از اثر مواجهه مورد بررسی انجام داد. مشکل این روش‌ها هنگامی خود را نشان می‌دهد که این طبقه‌بندی بر اساس سطوح مختلف تعداد زیادی متغیر مخدوش‌کننده انجام شود. برای مثال، اگر ده متغیر مخدوش‌کننده دو حالتی<sup>(۶)</sup> در نظر باشند، تعداد طبقه‌های آنها  $2^{10}$  یا ۱۰۲۴ طبقه خواهد بود که از نظر انجام محاسبه و نیز قرار نگرفتن مشاهده‌ها در طبقه‌های گوناگون ایجاد مشکل می‌کند.

برای حل این مشکل می‌توان از روش‌های رگرسیونی که چندین متغیر مستقل را در بر می‌گیرند استفاده کرد. در استفاده از رگرسیون خطی، مدل عمومی به صورت زیر خواهد بود:

$$y = \alpha + \beta_1 x_1$$

خواهد بود. مزیت این مدل تفسیر حاصل از ضرایب متغیرهای معادله می‌باشد؛ چرا که ضریب هر متغیر "مشروط" به وجود دیگر متغیرهای مستقل معادله است. این شرطی بودن باعث می‌شود که بتوان اثر متغیرهای مخدوش‌کننده زیادی را هم‌زمان در یک مدل کنترل کرد و در نتیجه برآوردی مناسب از اثر متغیر مستقل توسط ضریب آن به دست آورد.

در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک متغیر پاسخ معمولاً دو حالتی است. برای مثال، در یک مطالعه

مجموعه‌های آماری بر حسب وضعیت تندرستی‌شان در پایان مطالعه به گروه‌های بیمار ( $X=1$ ) و گروه سالم ( $X=0$ ) تقسیم می‌شوند. ضرایب‌های فرمول عمومی رگرسیون لجستیکی به صورت زیر است:

۱. مطالعه این بخش کاملاً اختیاری است و نیازمند دانستن اصول رگرسیون و علاقه فراوان به بحث استفاده از آمار در اپیدمیولوژی است.

2. restriction

3. matching

4. random allocation

5. summary estimate

6. dichotomus

انجام ناپذیر شدن بررسی خواهد شد. همان‌طور که در متن آمده، همسان‌سازی باید برای متغیرهای محدود و با آگاهی از نقش آن متغیر به عنوان مخدوش‌کننده احتمالی صورت پذیرد.

### پیوست- مبانی رگرسیون لجستیک<sup>(۱)</sup>

همان‌طور که در مبحث منابع خطا گفته شد، یکی از مشکلات متداول در تفسیر داده‌های اپیدمیولوژیک، وجود متغیرهای مخدوش‌کننده است. برای کنترل این عوامل راه‌های متفاوت وجود دارد که می‌توان آنها را به دو گروه اصلی تقسیم کرد:

الف- روش‌هایی که در هنگام طراحی مطالعه‌ها به کار می‌روند: این روش‌ها عبارتند از محدودسازی<sup>(۲)</sup>، همسان‌سازی<sup>(۳)</sup>، استفاده از طبقه‌های متغیر مخدوش‌کننده به عنوان بلوک، و بالاخره استفاده از تخصیص تصادفی<sup>(۴)</sup>.

ب- روش‌هایی که پس از انجام مطالعه و در هنگام تجزیه و تحلیل داده‌ها به کار می‌روند: یکی از متداول‌ترین این روش‌ها طبقه‌بندی داده‌ها بر اساس سطوح مختلف متغیر مخدوش‌کننده است. با استفاده از این روش‌ها می‌توان برآورد خلاصه‌شده‌ای<sup>(۵)</sup> از اثر مواجهه مورد بررسی انجام داد. مشکل این روش‌ها هنگامی خود را نشان می‌دهد که این طبقه‌بندی بر اساس سطوح مختلف تعداد زیادی متغیر مخدوش‌کننده انجام شود. برای مثال، اگر ده متغیر مخدوش‌کننده دو حالتی<sup>(۶)</sup> در نظر باشند، تعداد طبقه‌های آنها  $2^{10}$  یا ۱۰۲۴ طبقه خواهد بود که از نظر انجام محاسبه و نیز قرار نگرفتن مشاهده‌ها در طبقه‌های گوناگون ایجاد مشکل می‌کند.

برای حل این مشکل می‌توان از روش‌های رگرسیونی که چندین متغیر مستقل را در بر می‌گیرند استفاده کرد. در استفاده از رگرسیون خطی، مدل عمومی به صورت زیر خواهد بود:

$$y = \alpha + \beta_1 x_1$$

خواهد بود. مزیت این مدل تفسیر حاصل از ضرایب متغیرهای معادله می‌باشد؛ چرا که ضریب هر متغیر "مشروط" به وجود دیگر متغیرهای مستقل معادله است. این شرطی بودن باعث می‌شود که بتوان اثر متغیرهای مخدوش‌کننده زیادی را هم‌زمان در یک مدل کنترل کرد و در نتیجه برآوردی مناسب از اثر متغیر مستقل توسط ضریب آن به دست آورد.

در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک متغیر پاسخ معمولاً دو حالتی است. برای مثال، در یک مطالعه هم‌گروهی افراد بر حسب وضعیت تندرستی‌شان در پایان مطالعه به گروه‌های بیمار ( $y=1$ ) و یا سالم ( $y=0$ ) طبقه‌بندی می‌شوند. اگر در همین مطالعه متغیر مستقل  $x$  نشان‌دهنده گروه‌های مواجهه یافته ( $x=1$ ) و مواجهه نیافتنه ( $x=0$ ) باشد، ضرایب‌های فرمول عمومی رگرسیون خطی به صورت زیر

۱. مطالعه این بخش کاملاً اختیاری است و نیازمند دانستن اصول رگرسیون و علاقه فراوان به بحث استفاده از آمار در اپیدمیولوژی است.

2. restriction

3. matching

4. random allocation

5. summary estimate

6. dichotomus

تفسیر می‌شود:

$$y = \alpha + \beta x$$

$\alpha$ : بروز بیماری در افرادی که مواجهه نداشته‌اند.

$\beta$ : تفاوت خطر<sup>(۱)</sup> بین افراد مواجهه یافته و افراد مواجهه نیافته.

به نظر می‌رسد در این نوع مطالعه‌ها با استفاده از مدل رگرسیون خطی چندمتغیره، علاوه بر کنترل متغیرهای مخدوش‌کننده، ضریب‌های مناسب برای بیان اثر متغیر مستقل به دست می‌آید، ولی باید توجه داشت که استفاده از این مدل‌ها دو محدودیت دارد:

۱- مشکل نظری: به طور نظری، امتداد خط رگرسیون نامحدود است، در حالی که چنان‌که گفته شد متغیرهای وابسته در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک عموماً در محدوده صفر و یک قرار می‌گیرند. بنابراین، ممکن است برآورد به دست آمده از آنها خارج از محدوده تعریف شده صفر و یک برای متغیرهای مورد نظر باشد.

۲- برآورد نکردن اندازه مناسب: اندازه  $\beta$  که از مدل رگرسیون خطی برآورد می‌شود در مطالعه‌های هم‌گروهی و مداخله‌ای قابل استفاده است (البته اگر مطالعه مقطعی باشد،  $\beta$  بیانگر تفاوت دو شیوع است)، ولی با توجه به جدول ۳ مشخص است که اندازه  $\beta$  از این معادله‌ها قابل محاسبه است، در همه مطالعه‌های اپیدمیولوژیک مصداق ندارد و به ویژه در مطالعه‌های مورد-شاهدی اصلاً نمی‌توان از آن استفاده کرد.

جدول ۳- انواع روشهای مطالعه‌های اپیدمیولوژیک و اندازه‌های محاسباتی معتبر مربوط به آنها

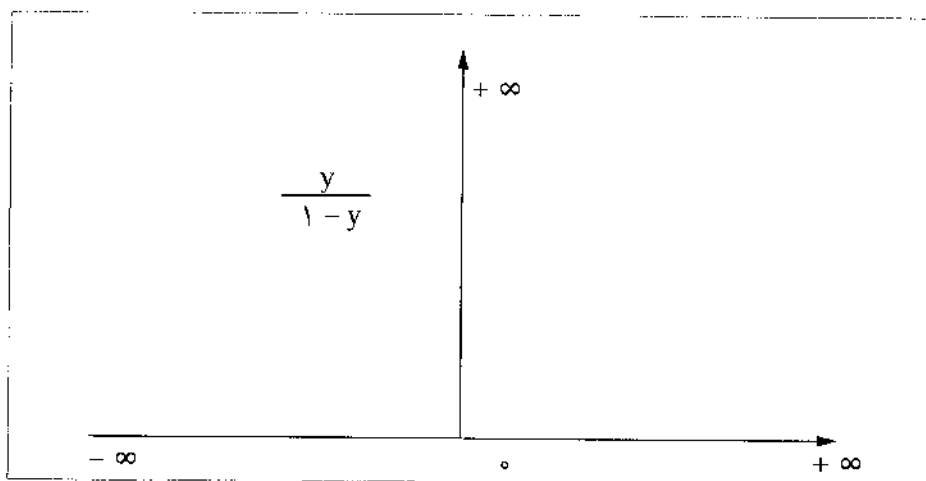
اندازه مورد استفاده	روش مطالعه
- شیوع <sup>(۲)</sup> - شانس <sup>(۳)</sup> و نسبت شانس <sup>(۴)</sup>	مقطعی
- نسبت شانس	مورد-شاهدی
- خطر <sup>(۵)</sup> ، خطر نسبی <sup>(۶)</sup> و تفاوت خطر <sup>(۷)</sup> - میزان <sup>(۸)</sup> ، میزان نسبی <sup>(۹)</sup> و تفاوت میزان <sup>(۱۰)</sup> - شانس و نسبت شانس	هم‌گروهی و مداخله‌ای

۱- تفاوت خطر (risk difference) که در برخی متن‌ها "خطر منتسب" (attributable risk) نیز نامیده می‌شود.

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 2. prevalence       | 3. odds            |
| 4. odds ratio       | 5. risk            |
| 6. relative risk    | 7. risk difference |
| 8. rate             | 9. relative rate   |
| 10. rate difference |                    |

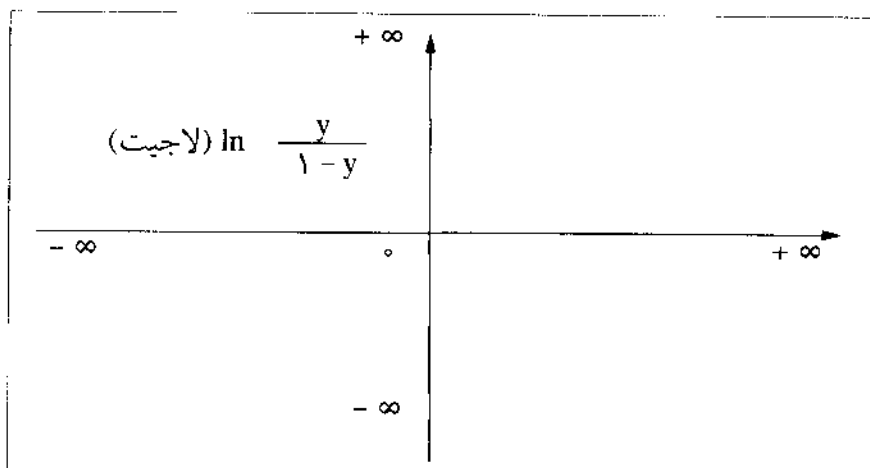
علاوه بر این در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک معمول به منظور سبب‌شناسی بیماری‌ها، بیش از این‌که به تفاوت خطر در میان گروه‌ها توجه شود به خطر نسبی اهمیت داده می‌شود که در رگرسیون خطی محاسبه‌شدنی نیست. بنابراین، اندازه برآوردشده در این مدل‌ها در کاربرد محدودیت دارد.

برای رفع این مشکلات، متغیر وابسته موردنظر را یک بار تغییر متغیر می‌دهیم، یعنی متغیر  $y$  را به  $\frac{y}{1-y}$  تبدیل می‌کنیم. با این کار محدوده متغیر وابسته به محدوده جای صفر و یک، از صفر تا مثبت بی‌نهایت را شامل می‌شود. نسبت  $\frac{y}{1-y}$  را در اصطلاح شانس می‌نامند.



نمودار ۱- دامنه تغییرات  $\frac{y}{1-y}$  که از ۰ تا مثبت بی‌نهایت می‌باشد.

همان‌طور که در نمودار ۱ دیده می‌شود، محدودیت بارز متغیر جدید در مقادیر منفی آشکار می‌شود. بنابراین برای بار دوم متغیر به دست آمده را تغییر متغیر می‌دهیم؛ یعنی این بار از  $\frac{y}{1-y}$  به  $\ln \frac{y}{1-y}$  تبدیل می‌کنیم و با این کار محدوده این متغیر به منفی بی‌نهایت تا مثبت بی‌نهایت تبدیل می‌شود (نمودار ۲). به این متغیر جدیدتر، یعنی  $\ln \frac{y}{1-y}$  لاجیت<sup>(۱)</sup> می‌گویند.



نمودار ۲



لاجیت به دست آمده را معادل خطی آن  $(\alpha + \sum \beta_i x_i)$  تعریف می‌کنیم، یعنی:

$$\ln \frac{y}{1-y} = \alpha + \sum \beta_i x_i$$

(یا  $y = \alpha + \sum \beta_i x_i$  جدید که دو بار تغییر متغیر داده شده است)

که اگر از دو طرف این معادله پادلگاریتم<sup>(۱)</sup> (لگاریتم معکوس)<sup>(۲)</sup> بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{p}{q} = \frac{y}{1-y} = e^{\alpha + \sum \beta_i x_i}$$

$$\frac{y}{1-y} = \frac{1}{e^{-(\alpha + \sum \beta_i x_i)}}$$

و با جابه‌جایی:

$$y = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum \beta_i x_i)}}$$

با معادله به دست آمده می‌توان این که محدوده متغیر وابسته این مدل میان منفی بی‌نهایت تا مثبت بی‌نهایت است (به عبارت دیگر مشکل نظری آن حل شده) را مرحله به مرحله دنبال کرد:

الف- حال اگر عبارت  $\alpha + \sum \beta_i x_i$  مثبت بی‌نهایت فرض شود:

$$\alpha + \sum \beta_i x_i = +\infty \Rightarrow y = \frac{1}{e^{-(\alpha + \sum \beta_i x_i)} + 1} = \frac{1}{1 + e^{-(+\infty)}}$$

$$= \frac{1}{1 + e^{-\infty}}$$

$$= \frac{1}{1 + 0}$$

$$= 1$$

ب- در صورتی که عبارت  $\alpha + \sum \beta_i x_i$  منفی بی‌نهایت فرض شود:

$$\alpha + \sum \beta_i x_i = -\infty \Rightarrow y = \frac{1}{e^{-(\alpha + \sum \beta_i x_i)} + 1} = \frac{1}{1 + e^{-(-\infty)}}$$

$$= \frac{1}{1 + e^{+\infty}}$$

$$= \frac{1}{1 + \infty}$$

$$= 0$$

پ- و بالاخره در حالتی که عبارت  $\alpha + \sum \beta_i x_i$  برابر صفر باشد:

$$\alpha + \sum \beta_i x_i = 0 \Rightarrow y = \frac{1}{e^{-(\alpha + \sum \beta_i x_i)} + 1} = \frac{1}{1 + e^{-(0)}}$$

$$= \frac{1}{1 + 1}$$

$$= \frac{1}{2}$$

با این ترتیب مشکل نظری استفاده از رگرسیون خطی، با انجام این تغییر متغیرها، حل می‌شود. برای درک چگونگی تفسیر ضریب‌های به دست آمده از مدل لاجیت از مثالی با دو متغیر مستقل ( $X_1$  و  $X_2$ ) استفاده می‌کنیم. متغیر اصلی مورد نظر  $X_1$  است و دو حالت ۰ و ۱ را می‌پذیرد. در این حالت  $\frac{y}{1-y}$ ، یا شانس، برابر است با:

$$\text{شانس} = \frac{y}{1-y} = e^{(\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2)}$$

که اگر  $X_1 = 1$  باشد:

$$\text{شانس} (X_1 = 1) = e^{\alpha + \beta_1 + \beta_2 X_2}$$

که اگر  $X_1 = 0$  باشد:

$$\text{شانس} (X_1 = 0) = e^{\alpha + \beta_2 X_2}$$

در نتیجه، نسبت این دو شانس، یعنی همان نسبت شانس، برابر است با:

$$\text{نسبت شانس} = \frac{\text{شانس} (X_1 = 1)}{\text{شانس} (X_1 = 0)} = \frac{e^{\alpha + \beta_1 + \beta_2 X_2}}{e^{\alpha + \beta_2 X_2}}$$

$$\begin{aligned} \text{نسبت شانس} &= e^{\alpha + \beta_1 + \beta_2 X_2 - (\alpha + \beta_2 X_2)} \\ &= e^{\alpha + \beta_1 + \beta_2 X_2 - \alpha - \beta_2 X_2} \\ &= e^{\beta_1} \end{aligned}$$

$$\ln(\text{نسبت شانس}) = \beta_1$$

پس از عکس کردن لگاریتم  $\beta$  به دست آمده، برآورد نسبت شانس به دست می‌آید و، همان طور که در جدول ۳ نیز مشخص شده، این ملاک تنها اندازه‌ای است که در همه روش‌های مطالعه می‌توان آن را به کار برد و، افزون بر این، تنها ملاکی است که در مطالعه مورد-شاهدی محاسبه‌شدنی است. ضریب ثابت  $\alpha$  در معادله نشان‌دهنده  $\ln \frac{y}{1-y}$  یا لگاریتم شانس بیماری در کسانی است که مقادیر همه  $X_i$  آنها برابر صفر است. به عبارت دیگر،  $\alpha$  لگاریتم شانس بیماری در گروهی است که مواجهه نداشته‌اند<sup>(۱)</sup>. نکته مهم این است که  $\alpha$  که در این مدل برآورد می‌شود تنها در مطالعه‌هایی کاربرد دارد، که در آنها نمونه‌گیری از کل جامعه صورت گرفته باشد. بنابراین، در مطالعه‌های مقطعی و هم‌گروهی (اگر نمونه‌گیری از جامعه باشد) کاربرد دارد اما در مطالعه‌های مورد-شاهدی نمی‌توان از آن استفاده کرد.

۱- به شرط آن که در مدل مواجهه نیافتن مبنا قرار گیرد.

به علاوه با استفاده از فرمول:

$$\text{احتمال (Probability)} = \frac{\text{شانس}}{1 + \text{شانس}}$$

می‌توان شانس به دست آمده را به احتمال تبدیل کرد که مقدار آن برحسب نوع مطالعه می‌تواند بیانگر شیوع (مطالعه‌های مقطعی) و یا بروز (مطالعه‌های هم‌گروهی) باشد.



است.

پسر	دختر	
$0/024 \times 1/79 = 0/043$	$0/024$	شانس
$-3/720 + 0/58 = -3/150$	$-3/730$	لگاریتم شانس
$\alpha + \beta (x = 1)$	$\alpha$	معادل در مدل رگرسیون لجستیک

در برنامه‌های نرم‌افزاری آماری برای به دست آوردن و تفسیر ضریب‌های رگرسیون لجستیک باید به صورت زیر عمل کرد:

آشنایی با داده‌ها:

describe

متغیرهای موجود در پرونده

1. sex "0 = Girl , 1=Boy"
2. asthma "0 = Hcalthy , 1 = Ill"
3. agegroup "0 = 13 & 14 years , 1= 6 & 7 years"

سه متغیر در این پرونده وجود دارد که عبارت‌اند از جنس (sex)، ابتلا به آسم (asthma)، و گروه سنی (agegroup). در جلو هر متغیر سطح‌های گوناگون آن نشان داده شده است؛ متغیر جنس دو سطح دختر و پسر، متغیر ابتلا به آسم دو سطح سالم و بیمار، و متغیر گروه سنی دو گروه ۱۳ تا ۱۴ ساله و ۶ تا ۷ ساله دارد.

فراوانی جنس در افراد مورد مطالعه

tabulate sex

جنس	فراوانی	درصد
دختر ۰	۲۵۰۱	۴۵/۴۸
پسر ۱	۲۹۹۸	۵۴/۵۲
جمع	۵۴۹۹	۱۰۰

فراوانی ابتلا به آسم در افراد مورد مطالعه

tabulate asthma

ابتلا به آسم	فراوانی	درصد
سالم	۵۳۱۶	۹۶/۶۷
بیمار	۱۸۳	۳/۳۳
جمع	۵۴۹۹	۱۰۰

### فراوانی ابتلا به آسم برحسب جنس

جمع	۱ (پسر)	۰ (دختر)	ابتلا به آسم
۵۳۱۶	۲۸۷۴	۲۴۴۲	۰ (سالم)
۱۸۳	۱۲۴	۵۹	۱ (بیمار)
۵۴۹۹	۲۹۹۸	۲۵۰۱	جمع

انجام رگرسیون لجستیک:

برای متغیر وابسته آسم (asthma) و براساس اثر متغیر مستقل جنس (sex)

آسم	Coef. (ضریب)	(خطای معیار) Std. Err.	Z	P> Z	95% Conf. Interval (دامنه اطمینان ۹۵ درصد)
جنس	۰/۵۸۰	۰/۱۶۰	۳/۶۱۲	۰/۰۰۰	۰/۸۹۴ ۰/۲۶۵
-Cons	-۳/۷۲۳	۰/۱۳۷	-۲۸/۲۵۸	۰/۰۰۰	-۳/۴۶۵ -۳/۹۸۱

ضریب<sup>(۱)</sup> برآورد شده در برابر متغیر جنس (sex)، نشان‌دهنده لگاریتم برآورد نسبت شانس ابتلا به آسم پسران به دختران است. در نتیجه، با انجام پادلگاریتم، نسبت شانس به دست می‌آید:

$$\exp(0/58) = 1/79$$

ضریب ثابت<sup>(۲)</sup> بیانگر لگاریتم شانس بیماری در حالتی است که x برابر صفر باشد (در این جا به معنای دختر بودن است):

$$\exp(-3/72) = 0/024$$

که می‌توان با استفاده از فرمول زیر احتمال بیماری در دختران، که همان شیوع<sup>(۳)</sup> است، را به دست آورد:

$$\begin{aligned} \text{احتمال} &= \frac{\text{شانس}}{1 + \text{شانس}} \\ &= \frac{0/024}{1 + 0/024} \\ &= 0/023 \end{aligned}$$

بر اساس معادله موجود، می‌توان شیوع را در گروه پسران نیز محاسبه کرد:

$$\begin{aligned} \ln \frac{y}{1-y} &= \alpha + \beta x = -3/72 + 0/58x \\ -3/72 + (0/58 \times 1) &= -3/15 \end{aligned}$$

لگاریتم شانس بیماری در پسران:

1. coefficient

2. constant

۳- نوع این احتمال به روش مطالعه وابسته است و در این جا، چون مطالعه مقطعی بوده، برآورد شیوع است.

$$\exp(-3/15) = 0.8187$$

شانس بیماری در پسران:

$$\text{شیوع} = \frac{0.8187}{1 + 0.8187} = 0.5041$$

شیوع در پسران:

ستون دوم خروجی رگرسیون لجستیک انحراف معیار برآوردهای انجام شده را نشان می‌دهد. این انحراف معیار را به دو منظور می‌توان به کار برد:

الف - آزمون فرضیه صفر-آزمون والد<sup>(۱)</sup>: در فرضیه صفر ارتباطی میان ابتلا به بیماری آسم و جنس وجود ندارد. در این حالت باید نسبت شانس ابتلا به آسم پسران به دختران برابر یک باشد. بنابراین، براساس فرضیه صفر، لگاریتم نسبت شانس برابر صفر خواهد بود، یعنی:

$$H_0: \text{نسبت شانس} = 0$$

برای بررسی درستی فرضیه صفر می‌توان از تقسیم ضریب  $\beta$  بر خطای معیار آن استفاده کرد که توزیع  $z$  دارد و با مقایسه ملاک به دست آمده از آزمون با عدد بحرانی جدول  $z$  احتمال اشتباه رد فرضیه صفر در صورتی که در واقعیت صحیح باشد، یعنی مقدار پی<sup>(۲)</sup>، را به دست آورد. در این مثال:

$$z = \frac{\beta}{SE(\beta)} = \frac{0.58}{0.16} = 3.61$$

در ستون سوم خروجی مقدار  $z$  محاسبه شده و در ستون چهارم مقدار پی مربوط به آن دیده می‌شود. ب - محاسبه دامنه اطمینان ۹۵ درصد: با داشتن انحراف معیار و با استفاده از فرمول عمومی زیر می‌توان دامنه اطمینان را به دست آورد:

$$\text{(خطای معیار} \times 1/96) \pm \text{برآورد نقطه‌ای} = \text{دامنه اطمینان ۹۵ درصد}$$

در این مورد:

$$\ln(\text{نسبت شانس}) \pm (1/96 \times \text{خطای معیار}) = \ln(\text{نسبت شانس}) \pm 0.0104$$

است.

تمرین ۲- دامنه اطمینان ۹۵ درصد را برای لگاریتم نسبت شانس ابتلا به آسم در پسران نسبت به دختران محاسبه کنید (پاسخ خود را با دو ستون آخر خروجی رایانه کنترل کنید). با عکس کردن لگاریتم حد بالا و پایین محاسبه خود، دامنه اطمینان ۹۵ درصد را برای برآورد نسبت شانس به دست آورید.

همان طور که پیش تر گفته شد، ضریب ثابت  $\alpha$  در معادله رگرسیون لجستیک تنها زمانی کاربرد دارد که نمونه گیری از جمعیت باشد. در واقع، در این حالت تعداد نمونه‌ها در گروه‌های مورد مطالعه متناسب با اندازه واقعی آنها در جامعه است. به همین علت است که برآورد ضریب ثابت در مطالعه‌های مقطعی و هم‌گروهی (در صورت نمونه گیری از کل جمعیت و در پی آن گروه بندی آنها برحسب وضعیت مواجهه) قابل استفاده است. در حالی که در مطالعه‌های مورد-شاهدی مفهومی را ایجاد نمی‌کند. تنها پارامتر مهم در مطالعه‌های مورد-شاهدی  $\beta$  است که با گرفتن پادلگاریتم از آن نسبت

شانس به دست می‌آید<sup>(۱)</sup>. در برنامه‌های نرم‌افزاری آماری نیز معمولاً برای ساده کردن تفسیر پاسخ‌های به دست آمده دستوری وجود دارد که پاسخ به دست آمده را در مبنای پادلگاریتم می‌دهد.

دامنه اطمینان ۹۵ درصد	$p >  z $	$z$	خطای معیار	نسبت شانس	آسم
۲/۴۴۶-۱/۳۰۴	۰/۰۰۰	۳/۶۱۲	۰/۲۸	۱/۷۸	جنس

تمرین ۳: پاسخ نسبت شانس و دامنه اطمینان ۹۵ درصد به دست آمده از این خروجی را با یافته‌های خود در تمرین ۲ مقایسه کنید.

### خلاصه

- ۱- رگرسیون لجستیک در مطالعه‌هایی کاربرد دارد که متغیر وابسته آنها دوحالتی است.
- ۲- با استفاده از این نوع مدل می‌توان اثر چندین متغیر مخدوش‌کننده را کنترل کرد.
- ۳- پادلگاریتم ضریب  $\beta$  محاسبه شده در رگرسیون لجستیک معادل نسبت شانس است.
- ۴- پادلگاریتم ضریب  $\alpha$  براورد شده نشان‌دهنده شانس بیماری در افرادی است که عامل با خطر مواجهه ندارند.

### خود آزمایی

رگرسیون لجستیک در مواردی کاربرد دارد که چندین متغیر مستقل مطرح هستند و با استفاده از این مدل می‌خواهیم اثر متغیرهای مخدوش‌کننده را کنترل کنیم. در مثال مورد بحث (بررسی شیوع آسم و ارتباط آن با جنسیت در دانش‌آموزان شهر زنجان) متغیر مخدوش‌کننده گروه سنی نیز وجود داشته که دارای دو سطح است:

۰ : agegroup = بچه‌های ۱۳ و ۱۴ ساله

۱ : agegroup = بچه‌های ۶ و ۷ ساله

### فراوانی گروه‌های سنی در افراد مورد مطالعه

گروه سنی	فراوانی	درصد
۰ (۱۳ و ۱۴ ساله)	۲۷۹۶	۵۰/۸۵
۱ (۶ و ۷ ساله)	۲۷۰۳	۴۹/۱۵
جمع	۵۴۹۹	۱۰۰

انجام رگرسیون لجستیک: برای متغیر وابسته ابتلا به آسم (asthma) و براساس اثر متغیر مستقل جنس (sex) و متغیر مخدوش‌کننده گروه سنی (agegroup).

۱- براساس جدول ۳ تنها اندازه مهم در مطالعه‌های مورد-شاهدی نسبت شانس است و، با توجه این که رگرسیون لجستیک به‌طور مستقیم این اندازه را محاسبه می‌کند، بیشترین کاربرد رگرسیون لجستیک در مطالعه‌های مورد-شاهدی است.

آسم	ضریب	خطای معیار	Z	$P >  Z $	دامنه اطمینان ۹۵ درصد
جنس	۰/۵۴۱	۰/۱۶۱	?	?	? - ?
گروه سنی	۰/۴۳۷	۰/۱۵۴	۲/۸۲۹	۰/۰۰۵	۰/۱۳۴-۰/۷۴۰
Cons	-۳/۹۳۹	۰/۱۵۶	-۲۵/۱۷۲	۰/۰۰۰	(-۴/۲۴۵) (-۳/۶۳۲)

توضیح: نشانه‌های پرسش مربوط به خروجی رایانه نیستند و محاسبه‌هایی هستند که براساس پرسش‌های بعدی به آنها پاسخ خواهید داد.

۱- نسبت شانس پسران به دختران، آزمون فرضیه صفر، و دامنه اطمینان ۹۵ درصد برای آن را برآورد کنید.

۲- شیوع ابتلا به آسم در گروه‌های زیر را برآورد کنید:

الف- دختران ۱۳ تا ۱۴ ساله؛

ب- پسران ۱۳ تا ۱۴ ساله؛

پ- دختران ۶ تا ۷ ساله؛

ت- پسران ۶ تا ۷ ساله.

پاسخ به پرسش‌های خودآزمایی

$$\text{نسبت شانس} = \exp(۰/۵۴)$$

پاسخ پرسش ۱-

فرضیه صفر عبارت است از:

$$H_0: \ln(\text{نسبت شانس}) = ۰$$

$$H_1: \ln(\text{نسبت شانس}) \neq ۰$$

$$\begin{aligned} z &= \frac{\beta}{SE(\beta)} \\ &= \frac{۰/۵۴}{۰/۱۶} \\ &= ۳/۳۷ \end{aligned}$$

دامنه اطمینان ۹۵ درصد:

$$۰/۸۵ = (\text{خطای معیار} \times ۱/۹۶) \pm \text{برآورد نقطه‌ای ضریب}$$

$$۰/۵۴ + (۱/۹۶ \times ۰/۱۶) = ۰/۸۵$$

$$۰/۵۴ - (۱/۹۶ \times ۰/۱۶) = ۰/۲۳$$

$$\exp(۰/۸۵) = ۲/۳۴ = \text{حد بالای نسبت شانس}$$

$$\exp(۰/۲۳) = ۱/۲۵ = \text{حد پایین نسبت شانس}$$

پاسخ پرسش ۲- معادله به دست آمده از رگرسیون لجستیک به صورت زیر است:

$$\ln \frac{Y}{1-Y} = -۳/۹۷ + ۰/۵۴ \text{ جنس} + ۰/۴۴ \text{ سن}$$



برای حالت‌های مختلف لگاریتم شانس برابر خواهد بود با:

الف- دختران ۱۳ تا ۱۴ ساله

$$\begin{aligned} \text{لگاریتم شانس} &= -3/94 + 0/54 (\text{جنس}=1) + 0/44 (\text{گروه سنی}=0) \\ &= -3/94 + 0/54 \\ &= -3/40 \end{aligned}$$

$$\text{شانس در دختران ۱۳ الی ۱۴ ساله} = \exp(-3/40) = 0/033$$

$$\begin{aligned} \text{احتمال شیوع} &= \frac{1 + \text{شانس}}{\text{شانس}} = \frac{1 + 0/033}{0/033} \\ &= 0/033 \end{aligned}$$

ب- پسران ۱۳ تا ۱۴ ساله

$$\begin{aligned} \text{لگاریتم شانس} &= -3/94 + 0/54 (\text{جنس}=0) + 0/44 (\text{گروه سنی}=0) \\ &= -3/94 \end{aligned}$$

$$\text{شانس در پسران ۱۳ تا ۱۴ ساله} = \exp(-3/94) = 0/019$$

$$\begin{aligned} \text{احتمال شیوع} &= \frac{0/019}{1 + 0/019} \\ &= 0/019 \end{aligned}$$

ب- دختران ۶ تا ۷ ساله

$$\begin{aligned} \text{لگاریتم شانس} &= -3/94 + 0/54 (\text{جنس}=1) + 0/44 (\text{گروه سنی}=1) \\ &= -3/94 + 0/54 + 0/44 \\ &= -2/86 \end{aligned}$$

$$\text{شانس در دختران ۶ تا ۷ ساله} = \exp(-2/86) = 0/057$$

$$\begin{aligned} \text{احتمال شیوع} &= \frac{0/057}{1 + 0/057} \\ &= 0/053 \end{aligned}$$

ت- پسران ۶ تا ۷ ساله

$$\begin{aligned} \text{لگاریتم شانس} &= -3/94 + 0/54 (\text{جنس}=0) + 0/44 (\text{گروه سنی}=1) \\ &= -3/94 + 0/44 \\ &= -3/50 \end{aligned}$$

$$\text{شانس در پسران ۶ تا ۷ ساله} = \exp(-3/50) = 0/030$$

$$\text{احتمال شیوع} = \frac{0/030}{1+0/030}$$

$$= 0/029$$

## منابع

- ۱- اسماعیل نسب ن، مجدزاده سر و ندیم ا. بررسی عوامل مؤثر بر مرده‌زایی و مرگ نوزادی در استان کردستان ۱۳۷۱. مجله پژوهشی حکیم، دوره چهارم (۱۳۸۰)، صص ۷۵ تا ۸۵.
- ۲- باهنر ع، هلاکویی نایینی ک، ندیم ا و همکاران. بررسی عوامل مؤثر بر ابتلا به بروسولوز در استان چهارمحال و بختیاری. مجله پایش، سال اول، شماره اول (۱۳۸۰)، صص ۲۵ تا ۳۲.
- ۳- مجدزاده سر، هلاکویی نایینی ک، محمدک و همکاران. اثربخشی واکسن ب.ت.ژ. در پیش‌گیری از سل ریوی استان تهران ۱۳۷۷-۷۸. مجله پژوهشی حکیم، دوره سوم (۱۳۷۹) صص ۷۵ تا ۸۶.
4. Dos Santos Silva, I. *Cancer Epidemiology, Principles and Methods*. IARC. Lyon. 1999.
5. Hernandez-Diaz S, Werter MM, et al. *Neural Tube Defects in Relation to Use Folic Acid Antagonists During Pregnancy*. Am J Epidemiol., 2001, 153: 961-8.
6. Szklo M, Javier Nieto F. *Epidemiology, Beyond the Basics*. Aspen Publishers. Maryland, 2000.
7. Rothman KJ, Greenland G. *Modern Epidemiology*. 2nd ed. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1998.

## منابع برای مطالعه بیشتر

دو منبع ۶ و ۷ که در بالا ذکر شده‌اند برای مطالعه بیشتر از اهمیت خاصی برخوردارند. منبع ۶ متن آموزشی درس «اپیدمیولوژی ۲» در دانشگاه جانزهاپکینز<sup>(۱)</sup> است. متن کتاب با مثال‌هایی همراه است که به‌طور عمده از مجله *American Journal of Epidemiology* برگزیده شده و بسیار روان و آموزشی است. فصل‌های ۱، ۳، ۴، ۷ و ۸ این کتاب در باره مطالب گفته شده در این فصل است. پایگاه اینترنتی گروه اپیدمیولوژی بالینی دانشگاه کالیفرنیا در سانفرانسیسکو<sup>(۲)</sup> در بخش روش‌های اپیدمیولوژی [http://chane.ucsf.edu/courses/schedule/epi\\_methods.html](http://chane.ucsf.edu/courses/schedule/epi_methods.html) مطالب آموزشی درباره این کتاب همراه با تمرین و حل آنها ارائه کرده است.

منبع ۷ هرچند متن دشواری دارد، اعتبار و شهرت جهان‌گیری دارد. دو فصل ۷ و ۱۰ این کتاب درباره مطالعه مورد-شاهدی و همسان‌سازی، بسیار مورد توجه هستند. به‌ویژه دیدگاه این کتاب در زمینه مطالعه مورد-شاهدی لانه‌گزیده اهمیت بسیار دارد.

سه مقاله پی‌درپی Wacholder C و همکارانش در مجله *American Journal of Epidemiology*

نقش محوری در مباحث مربوط به مطالعه مورد-شاهدی داشته‌اند و در سال ۱۹۹۲، دوره ۱۳۵ این مجله چاپ شده‌اند. هر سه مقاله درباره انتخاب گروه شاهد در مطالعه مورد-شاهدی است (صفحه‌های ۱۰۱۹ تا ۱۰۵۰).

کتاب زیر نیز از معتبرترین مطالب منتشرشده درباره تجزیه و تحلیل مطالعه‌های مورد-شاهدی است:

Breslow NE & Day NE. *Statistical Method in Cancer Research. I, The Design and analysis of case control studies*. IARC. Lyon. 1982.

همه مقاله‌های جلد ۱۶ شماره ۱ مجله *Epidemiol Review* در سال ۱۹۹۴ مطالعه مورد-شاهدی را مرور کرده که در نوع خود کم‌نظیر است. هر یک از مقاله‌های این شماره مجله را مؤلفان بنام این زمینه تدوین کرده‌اند و به موضوع‌های گوناگون این نوع مطالعه پرداخته‌اند.

# فصل ۸- مطالعه هم‌گروهی

دکتر سیدرضا مجدزاده\*، دکتر بتول شریعتی\*\*  
\* دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی  
دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی  
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران  
\*\* اپیدمیولوژیست،  
استادیار گروه پزشکی اجتماعی  
دانشکده پزشکی  
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

---

## فهرست

۱۸۵	هدف‌های یادگیری
۱۸۵	زمینه‌های لازم برای مطالعه فصل
۱۸۵	مثال
۱۸۶	مقدمه
۱۸۷	ویژگی‌های اصلی مطالعه هم‌گروهی
۱۸۸	مطالعه هم‌گروهی تاریخی
۱۸۹	پی‌گیری افراد در مدت مطالعه
۱۸۹	تعریف مواجهه
۱۹۰	انتخاب گروه‌های مطالعه
۱۹۱	متغیرهای مخدوش‌کننده در مطالعه هم‌گروهی
۱۹۲	ارزیابی پی‌آمد
۱۹۳	جمع‌بندی
۱۹۴	پرسش‌های پایانی
۱۹۴	پاسخ پرسش‌های پایانی
۱۹۵	منابع
۱۹۵	منابع برای مطالعه بیشتر

## مطالعه هم‌گروهی

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- جایگاه مطالعه هم‌گروهی<sup>(۱)</sup> را در مقایسه با انواع دیگر مطالعه‌ها شرح دهد.
  - ۲- موارد استفاده از انواع مطالعه‌های هم‌گروهی را نام ببرد.
  - ۳- مزیت‌ها و معایب مطالعه هم‌گروهی را ذکر کند.
  - ۴- گروه‌های تحت مطالعه هم‌گروهی را شناسایی کند.
  - ۵- خطای ناشی از عدم پاسخ‌دهی را بشناسد و برای کم‌کردن آن پیش‌نهاد ارائه دهد.
  - ۶- با مطالعه گزارش مطالعه هم‌گروهی آن را نقد کند.
  - ۷- اهمیت وجود نظام ثبت و گزارش‌دهی وقایع تندرستی را در بسترسازی برای پژوهش‌های کشور بپذیرد.

### زمینه‌های لازم برای مطالعه فصل

مرور قبلی روش‌های مطالعه توصیفی، مورد-شاهدی و نیز منابع خطا به فهم مطالب این فصل کمک می‌کند؛ به‌ویژه مطالب فصل مورد-شاهدی با فصل حاضر هم‌پوشانی زیادی دارد.

### مثال

- مثال ۱- برای بررسی ارتباط خون‌ریزی واژینال نیمه اول بارداری با سرانجام بارداری، ۳۲ نفر (دو گروه ۲۱۶ نفری از افراد با و بدون خون‌ریزی واژینال) در بیمارستان‌های آموزشی تهران مقایسه شدند (فلاحیان م و ازگلی گ ۱۳۷۸).
- مثال ۲- برای بررسی خطر شروع استفاده اکستاسی در دوستان فرد مصرف‌کننده، اطلاعات ۱۵۳ نفر بررسی شد (فیض‌زاده ع و همکاران، ۱۳۸۳).
- مثال ۳- مطالعه‌ای برای تعیین میزان بقا (ماندن بدون عارضه) و عوارض ریوی ناشی از گاز خردل در مصدومان شیمیایی جنگ تحمیلی انجام شده است. در این بررسی ارتباط دفعات مواجهه با گاز شیمیایی خردل، استفاده از وسیله محافظتی استنشاقی و سیگارکشیدن نیز با عوارض

ریوی در رزمندگان مورد مطالعه قرار گرفت (کریمی زارچی ع و هلاکویی نایینی ک، ۱۳۸۲).  
مثال ۴- مطالعه‌ای هم‌گروهی برای تعیین عوامل خطر سرطان مری در استان گلستان طراحی شده که در آن ۶۵۰۰۰ نفر به مدت بیش از ده سال پی‌گیری خواهند شد (ملک‌زاده ر و همکاران، ۱۳۸۲).

## مقدمه

کوهورت<sup>(۱)</sup> واژه‌ای لاتین به معنی هم‌گروه است. از این واژه برای تقسیم‌بندی نظامیان (مانند هنگ، دسته، گروهان و...) استفاده می‌کرده‌اند. افرادی را که در یک سال متولد می‌شوند یا دارای صفتی مشترک (مثل مواجهه با گاز شیمیایی) هستند را هم‌گروه (کوهورت) می‌گویند. مطالعه هم‌گروهی معمولاً به صورت مقایسه‌گروهی از افراد که با یک عامل خطر مواجهه دارند و گروهی دیگر که فاقد این مواجهه هستند انجام می‌شود. این دو گروه برای مدت زمانی پی‌گیری می‌شوند و بروز بیماری در گروه نخست با گروه دیگر مقایسه می‌شود. مثال ۱ این فصل این شکل کلاسیک را نشان می‌دهد که گروه زنان بارداری که خون‌ریزی واژینال (مواجهه) داشته‌اند با گروه مقایسه (زنان باردار بدون خون‌ریزی واژینال)، از نظر بروز زایمان زودرس، وزن پایین هنگام تولد و مرگ حول تولد مقایسه شده‌اند.

در عمل، مطالعه هم‌گروهی شکلی جامع‌تر دارد. در مثال ۲ یک گروه از افراد مورد پی‌گیری قرار می‌گیرند تا بروز استفاده از اکستاسی در آنها (دوستان فرد مصرف‌کننده) محاسبه شود. در این حالت، دیگر گروه مقایسه‌ای وجود ندارد و پژوهشگران نیز به تحلیل عوامل خطر استفاده از اکستاسی نپرداخته‌اند. در این حالت، نتیجه مطالعه هم‌گروهی ارائه میزان بروز است و در واقع، این مطالعه تنها نقش مطالعه توصیفی دارد.<sup>(۲)</sup>

حالت دیگر مطالعه هم‌گروهی را می‌توان در مثال‌های ۳ و ۴ دید. در این مطالعه‌ها افراد به گروه‌های کلاسیک (مواجهه یافته و مقایسه) تقسیم نشده‌اند، بلکه ویژگی‌های آنها ثبت شده و بروز پی‌آمد برحسب طبقات متغیرهای مختلف مقایسه قرار می‌شود. در مثال ۳ عوارض ریوی بین گروه‌های مختلف (سیگاری در برابر غیرسیگاری، استفاده‌کننده در برابر غیراستفاده‌کننده از وسایل محافظتی، و سرانجام بر اساس دفعات مواجهه با گازهای شیمیایی) مقایسه شده است. در سال‌های اخیر، با به وجود آمدن امکان ثبت متغیرهای متعدد (به‌ویژه پیش‌رفت فناوری در اندازه‌گیری هم‌زمان و ارزان قیمت مواجهه با مواد مختلف) و نیز گسترش شیوه‌های تجزیه و تحلیل این اطلاعات، بیشتر مطالعه‌های صورت‌گرفته از این نوع هستند.<sup>(۳)</sup>

### 1. cohort

۲- به این نکته توجه داشته باشید که هدف از طبقه‌بندی انواع مطالعه‌ها ساده کردن طراحی آنها است و طبقه‌بندی باید نقش کمک‌کننده داشته باشد. طبیعی است که در برخی موارد بین تقسیم‌بندی‌ها هم‌پوشانی وجود دارد. این هم‌پوشانی‌ها اجتناب‌ناپذیر است و نباید منجر به سردرگمی شود.

۳- البته برای دنبال کردن موضوع و از نظر پوشش اهداف آموزشی، ادامه بحث در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه‌نا یافته مناسب‌تر به نظر می‌رسد.

پس، ویژگی اصلی مطالعه هم‌گروهی، انتخاب افراد هم‌گروه براساس مواجهه آنها، و پی‌گیری آنها تا زمانی است که پی‌آمد موردنظر در گروهی از آنها رخ دهد.

### ویژگی‌های اصلی مطالعه هم‌گروهی

- انتخاب افراد بر اساس بود یا نبود مواجهه موردبررسی، باعث وجود ویژگی‌هایی در مطالعه هم‌گروهی می‌شود. این ویژگی‌های مطالعه هم‌گروهی عبارت‌اند از:
- ۱- امکان درنظر گرفتن هم‌زمان چندین پی‌آمد ناشی از مواجهه موردبررسی؛
  - ۲- مناسب بودن انجام مطالعه برای بررسی مواجهه‌های کم‌یاب؛
  - ۳- طولانی بودن مدت مطالعه بسته به فاصله زمانی بین مواجهه تا بروز پی‌آمد؛
  - ۴- هزینه بیشتر این مطالعه نسبت به سایر مطالعه‌های مشاهده‌ای؛
  - ۵- کم بودن امکان سوگرایی اطلاعات در مطالعه هم‌گروهی، نسبت به مطالعه مورد-شاهدی.

در مثال ۱ این فصل پی‌آمدهای مختلف برای مواجهه خون‌ریزی واژینال نیمه اول بارداری بررسی شده است. پی‌آمدهای این مطالعه زایمان زودرس، وزن پایین نوزاد و مرگ حول تولد بوده‌اند. اگر پژوهشگران می‌خواستند این مطالعه را به صورت مورد-شاهدی طراحی کنند، باید گروه‌هایی متعدد از افراد (دارای زایمان زودرس / بدون زایمان زودرس، مادران نوزادان با وزن پایین / مادران با وزن طبیعی و مادران نوزادانی که مرگ حول تولد داشته‌اند / مادران نوزادان زنده تا یک هفته پس از زایمان) را انتخاب می‌کردند که در این مثال شش گروه می‌شود و سابقه خون‌ریزی واژینال در سه ماهه نخست بارداری آنها مقایسه می‌شد. در حالی که در مطالعه ذکرشده در مثال ۱ تنها دو گروه از افراد برای مطالعه کافی هستند.

همان‌گونه که در فصل پیش ذکر شد، برای بررسی بیماری‌های کم‌یاب مطالعه مورد-شاهدی مناسب است، در حالی که برای بررسی مواجهه‌های کم‌یاب، مطالعه هم‌گروهی مناسب‌تر است. اگر در مثال ۳ (بررسی عوارض ریوی گازهای شیمیایی) مطالعه به صورتی غیر از هم‌گروهی طراحی می‌شد، حجم نمونه لازم بسیار زیاد بود؛ چراکه تعداد افرادی که در جامعه مواجهه با گازهای شیمیایی جنگی داشته باشند محدود است و انجام مطالعه به جای این افراد بر روی جمعیت عمومی (مطالعه مقطعی) یا افرادی که دارای عوارض ریوی هستند (مطالعه مورد-شاهدی) بسیار دشوارتر است.

در مثال ۴ که هدف آن بررسی عوامل مؤثر بر سرطان مری در استان گلستان است، طراحی مطالعه به صورتی است که در حدود ۶۵ هزار نفر از افراد ساکن استان گلستان باید مدتی بیش از ده سال (کل مطالعه ۱۴ سال درنظر گرفته شده است) پی‌گیری شوند. در واقع، بزرگ‌ترین مشکل مطالعه هم‌گروهی که از ویژگی‌های ذاتی آن است، ضرورت پی‌گیری افراد تا زمان وقوع پی‌آمد در جمعیت است. انجام این مطالعه برای مواجهه‌هایی که تا وقوع پی‌آمد آنها زمان زیادی نیاز دارند، مستلزم صرف زمان طولانی و هزینه زیاد است. به همین علت، توصیه می‌شود تا مطالعه‌های هم‌گروهی نخستین گام برای بررسی علت مشکلات ایجادشده و بیماری‌ها نباشد. در مراحل نخست

انجام بررسی‌های بوم‌شناختی (اکولوژیک)، مقطعی و مورد-شاهدی به این نوع مطالعه تقدم دارند.

## مطالعه هم‌گروهی تاریخی

برای حل مشکل زمان و هزینه لازم برای مطالعه هم‌گروهی می‌توان از مطالعه «هم‌گروهی تاریخی»<sup>(۱)</sup> استفاده کرد. در مطالعه هم‌گروهی تاریخی وضعیت مواجهه افراد در مطالعه، براساس سابقه موجود، گردآوری می‌شود. در مثال ۳ مواجهه افراد با گازهای شیمیایی جنگ براساس سوابق موجود در بنیاد جانبازان به دست آمده است. زمان انجام این مطالعه سال ۱۳۷۸ بوده است، در حالی که مواجهه افراد با گازهای شیمیایی بیشتر در نیمه نخست دهه ۶۰ هجری شمسی رخ داده بود. پس از مشخص شدن مواجهه افراد، وجود پی‌آمد در آنها بررسی می‌شود. در زمان مطالعه ممکن است پی‌آمد موردنظر (مانند عوارض دیررس ربوی شامل وقوع محدودیت تنفسی، برونشیت آسمی، انسدادهای شدید و ظرفیت‌های حیاتی ریه) روی داده باشند، یا این اطلاعات در طول زمان گردآوری شوند.

در شبکه ارائه خدمات تندرستی در ایران، وجود نظام ثبت و گزارش دهی امکان انجام مطالعه هم‌گروهی تاریخی را به خوبی فراهم می‌کند. به عنوان نمونه، ثبت نتیجه درمان بیماران دچار سل، پی‌گیری زوج‌های استفاده‌کننده از روش‌های پیش‌گیری از بارداری، و مراقبت مادران باردار و کودکان همگی به شکل مطالعه هم‌گروهی تاریخی بوده است و نظام ثبت و گزارش دهی بستر بسیار مناسبی برای این نوع مطالعه را فراهم می‌کند.

از نظر روش‌شناسی، مطالعه‌های هم‌گروهی و هم‌گروهی تاریخی کاملاً مشابه هستند و تفاوت آنها در اعتبار و اطمینان از ثبت مواجهه است. در صورتی که ثبت متغیرها در یک بررسی هم‌گروهی تاریخی همانند مطالعه هم‌گروهی باشد، دیگر تفاوتی بین آنها وجود نخواهد داشت. در مثال ۳، ارزش مطالعه وابسته به صحت و دقت ثبت مواجهه با گازهای شیمیایی جنگی، دفعات مواجهه و... است. این مسأله یکی از مزیت‌های مطالعه هم‌گروهی در برابر سایر مطالعه‌های مشاهده‌ای (که ثبت مواجهه و پی‌آمد در آنها در طول مدت مطالعه است) را نشان می‌دهد: این موضوع می‌تواند باعث امکان کاهش سوگیری اطلاعات شود و به همین جهت ارزش مطالعه هم‌گروهی بیش از سایر مطالعه‌های مشاهده‌ای است. با این حال، با توجه به صرف زمان طولانی و هزینه بیشتر توصیه می‌شود تا این مطالعه برای آزمون فرضیاتی استفاده شود که در سایر روش‌های مطالعه مشاهده‌ای مورد توجه قرار گرفته‌اند. به همین دلیل، تجربه مطالعه هم‌گروهی در کشور ایران کم بوده و بیشتر مطالعه‌های مشاهده‌ای به روش‌های مقطعی یا مورد-شاهدی انجام شده‌اند. آنچه تاکنون به عنوان مطالعه هم‌گروهی در ایران انجام شده نیز بیشتر از نوع هم‌گروهی تاریخی است. خوشبختانه بستر این نوع مطالعه‌ها در ایران فراهم شده و اکنون چندین مطالعه هم‌گروهی در حال اجرا است.



## پی‌گیری افراد در مدت مطالعه

یکی از مشکلات مطالعه‌های هم‌گروهی، پی‌گیری افراد در مدت مطالعه است. در بسیاری از مواقع بخشی از افراد به علت عدم تمایل، مرگ از سایر علت‌ها (غیر از پی‌آمد مطالعه)، مهاجرت یا پایان زمان بررسی پیش از وقوع پی‌آمد از مطالعه خارج می‌شوند. هر چند که برای تحلیل این موارد روش‌های آماری مناسب وجود دارد (فصل اندازه‌های تندرستی و بیماری را ببینید)، اما انجام مطالعه هم‌گروهی به دلیل نیاز به پی‌گیری افراد به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. مطالعه بر روی گروه‌های خاص شغلی، همچون پزشکان، پرستاران، کارکنان شهرداری، راه‌آهن، نظامیان و... به علت سهولت پی‌گیری این افراد، آسان‌تر از مطالعه جمعیت عمومی است. به همین دلیل، بسیاری از مطالعه‌های هم‌گروهی معروف در دنیا بر روی گروه‌های شغلی صورت گرفته و اصولاً استفاده از مطالعه هم‌گروهی در پزشکی کار و بهداشت حرفه‌ای جایگاهی ویژه دارد.

## تعریف مواجهه

برای انجام مطالعه هم‌گروهی باید مواجهه به‌طور واضح تعریف شود. برخی مواجهه‌ها حاد هستند و یک بار رخ می‌دهند و ممکن است هرگز در طی زندگی فرد تکرار نشوند (مثل مواجهه با گاز شیمیایی). برخی مواجهه‌ها مزمن هستند (مثل استعمال سیگار). در نتیجه، دو ویژگی مواجهه اهمیت بسیار دارد:

الف- شدت؛

ب- مدت.

در مورد مواجهه‌های مزمن تلاش می‌شود تا از هر دو مشخصه ارزیابی مواجهه استفاده کنند. در مثال ۳ برای بررسی اثر استعمال سیگار بر عوارض ریوی دیبرس در مصدومان شیمیایی از متغیر «پاکت-سال»<sup>(۱)</sup> استفاده کرده‌اند. اگر فردی پنج سال سیگاری بوده و در این مدت به‌طور متوسط روزانه ده نخ سیگار مصرف کرده باشد، در مجموع ۲/۵ پاکت-سال مواجهه با سیگار داشته است. در واقع، شدت مصرف (۵/۰ پاکت در روز، معادل ۱۰ نخ) در مدت مصرف (تعداد سال‌های مصرف)، متغیر پاکت-سال را تشکیل داده است.

نکته مهم دیگر امکان تغییر وضعیت مواجهه افراد در طول مدت مطالعه است. در مثال ۴ که به بررسی عوامل مؤثر بر سرطان مری می‌پردازد، امکان دارد وضعیت مواجهه فرد در مدت مطالعه تغییر یابد. به‌عنوان مثال، فردی در ابتدای مطالعه سیگاری باشد، ولی پس از گذشت یک سال دیگر سیگار نکشد. در این صورت، لازم است ارزیابی‌های مجدد (درباره مواجهه‌هایی که با گذر زمان تغییر می‌کنند) انجام شود.

یکی از علل تغییر وضعیت مواجهه افراد در مطالعه، اثر خود پژوهش است. در واقع مراجعه گروه

پژوهش برای بررسی وضعیت مواجهه فرد می‌تواند باعث تغییر رفتار وی شود. به این پدیده «اثر هاتورن»<sup>(۱)</sup> می‌گویند.

برای داده‌هایی که مدت زمان مواجهه مهم است و ممکن است در طول مدت مطالعه مواجهه افراد تحت مطالعه نیز تغییر کند، از تجزیه و تحلیل شخص-زمان استفاده می‌شود.

## انتخاب گروه‌های مطالعه

بهتر است افراد در شروع مطالعه، پی‌آمد مورد بررسی را نداشته باشند. در مثال ۳ (برای عوامل مؤثر بر عوارض ریوی مصدومان شیمیایی) افرادی وارد مطالعه شده‌اند که در ابتدای مطالعه از نظر ریوی سالم بوده‌اند. در این حالت، کسانی که در ابتدای مطالعه دارای بیماری باشند، از مطالعه کنار گذاشته می‌شوند. اگر شیوع پی‌آمد در جمعیت مورد مطالعه زیاد نباشد، اصرار زیادی به بررسی افراد از نظر وجود پی‌آمد در ابتدای مطالعه نیست. در مثال ۴ نیازی نیست تا برای عدم وجود سرطان مری در افراد از امکانات تشخیصی پیچیده و هزینه‌بر در ابتدای بررسی استفاده شود و نبود شکایات مربوط به بیماری در آغاز مطالعه برای این که فرد را در معرض خطر در نظر بگیریم کافی است.

انتخاب افراد مواجهه یافته می‌تواند از جمعیت عمومی<sup>(۲)</sup> یا گروه‌هایی باشد که مواجهه خاص دارند<sup>(۳)</sup>. یکی از عوامل مهم در این زمینه فراوانی (شیوع) مواجهه است. در مورد مواجهه‌های شایع (مثل استعمال سیگار)، می‌توان نمونه لازم را از جمعیت عمومی به دست آورد. در حالی که برای مطالعه مواجهه‌های نادر باید گروه‌های اختصاصی در معرض خطر را شناسایی کرد. به عنوان مثال، برای بررسی اثر آزیستوز بر بیماری‌های ریوی دیگر نمی‌توان نمونه لازم را از مطالعه جمعیت عمومی به دست آورد، بلکه با انتخاب کارکنان شرکت‌های سازنده محصولات آزیستوز - سمنت به راحتی می‌توان تعداد نمونه مورد نظر را تأمین کرد.

انتخاب گروه مقایسه<sup>(۴)</sup> از حساس‌ترین قسمت‌های مطالعه هم‌گروهی است. معمولاً برای انتخاب این افراد از دو منبع استفاده می‌شود. در حالت نخست، مانند آنچه در مثال ۳ وجود دارد،

۱- Hawthorne effect: هاتورن برای بررسی علت کاهش تولید کارخانه‌ای به زمان‌سنجی فعالیت کارگران آن کارخانه پرداخت. پس از مدتی بدون این که مطالعه وی به نتیجه ملموس یا مداخله‌ای منجر شده باشد. تولید کارخانه افزایش یافت. در واقع، زمان‌سنجی انجام شده باعث شده بود که افراد کارهای خود را بهتر انجام دهند و به همین دلیل به تغییر رفتار افراد به علت مواجهه گروه‌های پژوهش «اثر هاتورن» می‌گویند.

2. general population

3. specific exposure groups

۴- نگارندگان ترجیح می‌دهند که از واژه گروه مقایسه در مطالعه هم‌گروهی استفاده کنند و حتماً از گروه شاهد استفاده نکنند. به تجربه، هرگاه از واژه گروه شاهد استفاده می‌شود، گروهی از مخاطبان تصور می‌کنند مطالعه مورد-شاهدی است. به عنوان مثال، اگر بگوییم زنانی که خون‌ریزی واژینال در سه ماهه اول بارداری داشتند با گروه شاهد مقایسه شدند، افراد فکر می‌کنند مطالعه مورد-شاهدی بوده، در حالی که به کاربردن گروه مقایسه این اشتباه را پیش نمی‌آورد.

گروه مقایسه‌ی مصدومان شیمیایی مواجهه یافته با سیگار و... از سایر مصدومان شیمیایی انتخاب شده بودند که به این حالت «هم‌گروهی داخلی»<sup>(۱)</sup> می‌گویند.

اگر بخواهید اثر مواجهه با گازهای شیمیایی را بر مرگ مطالعه کنید، می‌توان مطالعه را به صورت «هم‌گروهی خارجی»<sup>(۲)</sup> طراحی کرد. در این حالت اندازه‌های مرگ<sup>(۳)</sup> به دست آمده از این گروه افراد با اندازه‌های مرگ جمعیت عمومی (به عنوان مثال حاصل از نظام ثبت مرگ کشوری) مقایسه می‌شوند. پس در «هم‌گروهی داخلی»، گروه مقایسه از گروه‌های مواجهه نیافته در همان جمعیت است؛ در حالی که در «هم‌گروهی خارجی» گروه مقایسه، جمعیت کل است که البته گروه تحت مواجهه نیز بخشی از آن را تشکیل می‌دهد.

### متغیرهای مخدوش‌کننده در مطالعه هم‌گروهی

در مطالعه هم‌گروهی نیز، مانند دیگر شیوه‌های مطالعه مشاهده‌ای، امکان حضور و اثر متغیرهای مخدوش‌کننده وجود دارد. آنچه به صورت اختصاصی در مطالعه هم‌گروهی باید در نظر داشت دو موضوع «اثر کارگر سالم»<sup>(۴)</sup> و «همسان‌سازی» است.

اثر کارگر سالم: در مقایسه اندازه‌های بروز یک گروه شغلی با گروه مقایسه، باید توجه داشت که افراد برای احراز شغل و نیز ادامه اشتغال خود از شرایطی برخوردارند که با جمعیت معمول تفاوت دارد. برای مثال، کسانی می‌توانسته‌اند به عنوان رزمنده به جبهه اعزام شوند که شرایط فیزیکی مناسب داشته‌اند. علاوه بر اختلافی که بین مواجهه این افراد با گاز شیمیایی با افراد مواجهه نیافته در جمعیت عمومی وجود دارد، این شرایط باعث می‌شود تا اندازه‌های بروز (مرگ- بیماری) در این گروه، در صورت نبود مواجهه، با جمعیت عمومی یکسان نباشد. این اختلاف را ناشی از «اثر کارگر سالم» می‌دانند (که خود نوعی سوگرایی انتخاب است).

همسان‌سازی: در فصل مطالعه مورد-شاهدی توضیح داده شد که همسان‌سازی دو کاربرد دارد: افزایش دقت مطالعه و کنترل اثر متغیر(های) مخدوش‌کننده‌ای که به سادگی نمی‌توان آنها را تعیین کرد. در کاربرد دوم، ارزش همسان‌سازی در مطالعه هم‌گروهی همانند مطالعه مورد-شاهدی است، ولی در کاربرد نخست (افزایش دقت مطالعه) وقتی این اثر ظهور پیدا می‌کند که اندازه نمونه مطالعه کوچک باشد. در این صورت از همسان‌سازی استفاده می‌شود تا متغیرهای مطالعه در سطوح (طبقه‌های) مختلف متغیر مخدوش‌کننده توزیع شوند.

در عمل، مطالعه‌های هم‌گروهی برای ظهور موارد کافی از پی آمد، به اندازه نمونه بالایی نیاز

1. internal cohort

2. external cohort

۳- توجه داشته باشید که میزان مرگ (mortality rate) خود یک اندازه بروز است. چون موارد مرگ همگی جدید هستند، میزان مرگ به عنوان بروز تلقی می‌شود.

4. healthy worker effect

دارند. به همین دلیل، در مطالعه‌های هم‌گروهی بزرگ اصولاً همسان‌سازی دیده نمی‌شود. در حالی که در مطالعه‌هایی که با تعداد نمونه کم صورت می‌گیرد، همسان‌سازی قابل توجه است. در مثال ۱، برای بررسی اثر خون‌ریزی واژینال سه‌ماهه نخست بارداری، اندازه نمونه در گروه مواجهه یافته و مواجهه‌نیافته، هر یک، ۲۱۶ نفر بوده و افراد در دو گروه همسان انتخاب شده بودند. در حالی که در مثال ۴ (با توجه به نمونه ۶۵۰۰۰ نفری مطالعه) احتمالاً در سطوح مختلف متغیرهای مخدوش‌کننده احتمالی مطالعه تعداد نمونه لازم در گروه‌های مطالعه وجود دارد و نیازی به همسان‌سازی نیست.

## ارزیابی پی‌آمد

نکته اصلی در اندازه‌گیری پی‌آمد در مطالعه هم‌گروهی یکسان‌بودن شیوه بررسی در گروه‌های مواجهه‌یافته و مواجهه‌نیافته است. تعیین پی‌آمد در هر دو گروه باید با شیوه تشخیص یکسان، با تکرار مشابه، در فواصل زمانی یکسان، و در حد امکان توسط افرادی انجام گیرد که یا از وضعیت مواجهه افراد آگاه نیستند یا به اهداف مطالعه واقف نیستند. در غیر این صورت، امکان سوگرایی اطلاعات در مطالعه زیاد خواهد بود.

سوگرایی انتخاب در مطالعه هم‌گروهی می‌تواند به علت عدم پاسخگویی<sup>(۱)</sup> افراد رخ دهد. نکته مهم این است که خروج افراد از مطالعه وابسته به مواجهه مورد بررسی نباشد. به عبارت دیگر، گرچه میزان خروج افراد از مطالعه اهمیت دارد، نمی‌توان میزان قابل قبول را عددی خاص فرض کرد و باید مشخص کرد که تأثیر خروج افراد در نتیجه مطالعه چگونه بوده است. برای این منظور، می‌توان گروهی از افراد خارج شده را مجدداً پی‌گیری کرد، اطلاعات پایه آنها را با افراد باقی مانده در مطالعه مقایسه کرد یا تحلیل حساسیت<sup>(۲)</sup> انجام داد (تحلیل حساسیت در فصل تجزیه و تحلیل داده‌ها معرفی شده است). بی‌شک، پی‌گیری افراد خارج شده از مطالعه نتایج قابل قبول‌تری خواهد داشت، با این حال استفاده از هر یک از روش‌های ذکر شده را می‌توان با شرایط مطالعه، سهولت و هزینه ارزیابی کرد.

تصور کنید که در ۱۴ سال آینده مطالعه هم‌گروهی بزرگی برای بررسی سرطان مری در استان گلستان در حال اجرا باشد. حال اگر بخواهید چند مطالعه دیگر درباره سرطان‌های دیگر (از جمله معده، روده بزرگ و...) اجرا شود، هر یک مستلزم چه امکانات و بودجه‌ای خواهد بود. به نظر می‌رسد برای انجام مطالعه‌های هم‌گروهی بیش از این که راه‌اندازی نظام‌های ویژه و موردی برای ارزیابی پی‌آمدهای مختلف صحیح باشد، تقویت نظام ثبت و گزارش دهی (از جمله ثبت سرطان و مرگ) بهینه خواهد بود. به ویژه در صورت ایجاد بانک‌های اطلاعاتی بزرگ شامل مواجهه‌های مختلف افراد از جمله مایه کوبی، دریافت خدمات و... امکان بهره‌برداری همه‌جانبه از این اطلاعات فراهم می‌شود.

## جمع‌بندی

- ۱- مطالعه هم‌گروهی مطالعه‌ای است که در آن افراد برحسب وضعیت مواجهه تعریف می‌شوند و وقوع پی‌آمد در آنان پی‌گیری می‌شود.
- ۲- مزیت‌های مطالعه هم‌گروهی عبارت‌اند از:
  - الف- مشخص بودن توالی زمانی مواجهه و پی‌آمد بررسی شده؛
  - ب- امکان بررسی هم‌زمان چند پی‌آمد؛
  - پ- احتمال کم‌تر برای سوگرایی اطلاعات به واسطه گردآوری وضعیت مواجهه در زمان حضور مواجهه؛
  - ت- مناسب بودن برای بررسی مواجهه‌های کم‌یاب.
- ۳- در برابر، عیب‌های اصلی این نوع مطالعه به شرح زیر است:
  - الف- طولانی بودن مدت مطالعه در صورت وجود فاصله بین مواجهه و بروز علائم پی‌آمد؛
  - ب- پرهزینه بودن در مقایسه با مطالعه‌های مشاهده‌ای دیگر؛
  - پ- در صورت یکسان نبودن شیوه ارزیابی پی‌آمد در گروه‌های مطالعه، خروج افراد از مطالعه بیش از حد متعارف، یا وابسته بودن خروج آنها از مطالعه به مواجهه مورد بررسی امکان سوگرایی انتخاب وجود دارد.
- ۴- برای کنترل اثر خروج افراد از مطالعه می‌توان:
  - الف- پی‌گیری افراد را با اصول تضمین و کنترل کیفیت انجام داد (فصل مدیریت پژوهش را ببینید)؛
  - ب- حداقل زیرگروه‌هایی از کسانی که از مطالعه خارج شده‌اند را بررسی کرد؛
  - پ- اطلاعات پایه افرادی را که از مطالعه خارج شده‌اند با سایر افرادی که در مطالعه قرار داشتند، مقایسه کرد؛
  - ت- برای اطمینان از جهت و حداکثر مقدار اثر افرادی که از مطالعه خارج شده‌اند به تجزیه و تحلیل حساسیت (فصل تجزیه و تحلیل داده‌ها را ببینید) پرداخت؛
  - ث- از شیوه‌های آماری مناسب (همچون تابع بقا) برای تجزیه و تحلیل مطالعه سود جست.
- ۵- با توجه به امکانات و هزینه مورد نیاز برای مطالعه هم‌گروهی، بهتر است این نوع مطالعه برای فرضیه‌هایی استفاده شود که قبلاً در مطالعه‌های بوم‌شناختی، مقطعی، یا مورد-شاهدی تأیید شده‌اند.
- ۶- انتخاب گروه‌های مطالعه بر حسب فراوانی مواجهه می‌تواند به صورت «بررسی در کل جمعیت» یا «گروه‌های خاص مواجهه» باشد.
- ۷- گروه مقایسه مطالعه هم‌گروهی می‌تواند به صورت داخلی (مشابه با گروه مداخله) یا خارجی (کل جمعیت) در نظر گرفته شود.

## پرسش‌های پایانی

- ۱- برای کدام یک از عنوان‌های زیر مطالعه هم‌گروهی را توصیه می‌کنید؟  
 الف- بررسی پیش‌آگهی بیماران مبتلا به سرطان مری  
 ب- بررسی عوارض استفاده از نوروپلانت در خانم‌های دارای شرایط  
 پ- بررسی عوامل تغذیه‌ای مؤثر بر بیماری اسکروز چندگانه
- ۲- مطالعه‌ای برای بررسی اثر داروی لووتیروکسین<sup>(۱)</sup> در درمان گره سرد تیروئید صورت گرفته است. بیماران در دو نوبت، سه و شش ماه پس از آغاز مطالعه، از نظر اندازه گره بررسی شده‌اند. جدول زیر نتیجه مطالعه را در ۱۲۰ نفر بیمار اولیه نشان می‌دهد. تفسیر شما چیست؟

زمان بررسی	نتیجه درمان		
	بهبود یافته	تغییر نکرده	بدتر شده
سه ماه پس از درمان	۵۰	۲۳	۵
شش ماه پس از درمان	۵۰	۴	۰

- ۳- مطالعه‌ای برای بررسی اثر شیوه‌های زندگی (فعالیت فیزیکی، تغذیه، استرس و...) بر سلامت نوجوانان منطقه ۱۷ شهرداری تهران طراحی می‌شود. گروه سنی هدف برنامه بچه‌های هفت تا ده ساله هستند که باید دست کم پنج سال پی‌گیری شوند. توصیه شما برای گردآوری داده‌های مطالعه چیست؟

## پاسخ پرسش‌های پایانی

پاسخ پرسش ۱- مطالعه هم‌گروهی برای الف و ب توصیه می‌شود. در عنوان الف گروه بیماران مبتلا به سرطان قابل پی‌گیری هستند و در طول زمان مشخص می‌شود چه نسبتی از آنان (تا مدت مشخص) بقا خواهند داشت. تجزیه و تحلیل بقا برای این نوع مطالعه مناسب است. در عنوان ب چندین پی‌آمد و در مورد پ چندین عامل خطر بررسی می‌شوند، و به همین دلیل به ترتیب مطالعه‌های هم‌گروهی و مورد-شاهدی برای این عنوان‌ها توصیه می‌شود. به علاوه، طول مدت مواجهه تا ایجاد بیماری در عنوان پ به نظر طولانی است که انجام مطالعه مورد-شاهدی را مناسب‌تر می‌کند.

پاسخ پرسش ۲- نکته مهم این مطالعه تعداد زیاد افرادی است که در مدت مطالعه از آنها اطلاعی وجود ندارد. در واقع، از ۱۲۰ نفر گروه اولیه تنها ۷۸ نفر در سه ماه پس از شروع بررسی و ۵۴ نفر در بررسی شش ماهه حضور داشته‌اند. مهم‌تر از نسبت موارد عدم پاسخ، الگوی حضور افراد در مطالعه است. در ماه سوم درمان ۵۰ نفر در گروه بهبودیافته قرار داشته‌اند که در بررسی شش ماهه

نیز همین تعداد در این گروه قرار گرفته‌اند. شاید بیشتر موارد عدم پاسخ مربوط به افرادی بوده که بهبود نیافته‌اند (تغییر نکرده و بدتر شده) و عدم پاسخی آنها مربوط به نتیجه درمان باشد.

پاسخ پرسش ۳- در مورد این مطالعه باید به چند نکته توجه داشت. نخست گردآوری و ثبت داده‌های مربوط به مواجهه و متغیرهای مخدوش‌کننده است که چه در ابتدای مطالعه و چه در طول مطالعه اهمیت دارند. چه بسا تغییر رفتار در افراد در حال مطالعه (که می‌تواند به علت اثر هاتورن نیز باشد) وضعیت مواجهه آنها را تغییر دهد. به همین دلیل لازم است در مدت مطالعه نیز این تغییرات ثبت شود. بالاخره، درباره سلامت نوجوانان به عنوان متغیر پاسخ (یا پی‌آمد) مناسب است، با هم‌آهنگی آموزش و پرورش منطقه، نظام مراقبت و گزارش دهی در مدارس منطقه ایجاد شود. در واقع، به علت پرهزینه بودن معاینه دوره‌ای، ایجاد این نظام می‌تواند بستری مناسب برای مراقبت‌های سلامتی و ارتقای پژوهش فراهم آورد.

## منابع

- ۱- فلاحیان م و ازگلی گ. ارتباط خون‌ریزی واژینال نیمه اول حاملگی با سرانجام حاملگی، مجله پژوهش دندانپزشکی، ۱۳۷۸، صفحه ۲۶۳ تا ۲۶۶.
  - ۲- فیض‌زاده ع، محدزاده سرر و گلستان ب. سرعت انتشار مصرف اکستازی در بین دوستان فرد مصرف‌کننده، مجله پژوهشی حکیم، ۱۳۸۳، پذیرفته شده برای چاپ.
  - ۳- کریمی زارچی ع و هلاکویی نایینی ک. بررسی میزان‌های بروز عوارض ریوی و خطر نسبی عوامل مؤثر بر آن در مصدومین شیمیایی گاز خردل جنگ تحمیلی عراق علیه ایران، مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، ۱۳۸۱، شماره ۴، صفحه ۱۵ تا ۲۳.
  - ۴- گزارش مرکز تحقیقات گوارش و بیماری‌های گوارش، بولتن روابط بین‌الملل دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تهران، ۱۳۸۲، پیش‌شماره ۷ و ۸، صفحه ۱۸.
- دسترسی در تاریخ ۱۳۸۳/۱/۱۶ در: [admin.tums.ac.ir/intb/pre7.pdf](http://admin.tums.ac.ir/intb/pre7.pdf)

## منابع برای مطالعه بیشتر

1. Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research: The Design and Analysis of Cohort Studies*, IARC Scientific Publication, Lyon, 1987.
- کتابی است جامع که شیوه‌های تجزیه و تحلیل مطالعه هم‌گروهی را به تفصیل و در سطحی پیش‌رفته ارائه کرده است.
2. Kelsey JL, Whitmore AC, Evans AS, et al. *Methods in Observational Epidemiology*, Oxford University Press, 2nd ed, New York, 1996.
- چهار فصل از این کتاب به مطالعه هم‌گروهی اختصاص دارد. در یک فصل مطالب مربوط به اجرا و در

دو فصل تجزیه و تحلیل مطالعه هم‌گروهی در سطحی مناسب برای خوانندگان مجرب ارائه شده است.  
۳- کلیه مقاله‌های مجله *Epidemiol Review* در سال ۱۹۹۸ به مرور مطالب مطالعه هم‌گروهی اختصاص دارد. در این شماره مجله، هر یک از مقاله‌ها توسط مؤلفان بنام تدوین شده است.



# فصل ۹- مطالعه‌های مداخله‌ای و کارآزمایی‌ها

دکتر محمد تقی یاسمی\*، دکتر مسعود یونسیان\*\*

\* دانشیار روان‌پزشکی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی

\*\* استادیار اپیدمیولوژی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

---

## فهرست

۱۹۹	هدف‌های یادگیری.....
۱۹۹	زمینه‌های لازم برای ورود به موضوع.....
۱۹۹	مقدمه.....
۲۰۱	جایگاه علمی مطالعه‌های مداخله‌ای.....
۲۰۲	تقسیم‌بندی مطالعه‌های مداخله‌ای.....
۲۰۳	مراحل کارآزمایی بالینی.....
۲۰۳	مشکل‌های اخلاقی کارآزمایی بالینی.....
۲۰۴	ضرورت وجود گروه شاهد.....
۲۰۵	طرح‌های مختلف کارآزمایی بالینی.....
۲۰۸	تخصیص تصادفی.....
۲۰۹	کورسازی.....
۲۱۱	نمونه‌گیری.....
۲۱۱	ملاک‌های ورود و خروج.....
۲۱۲	تعیین کم‌ترین اندازه نمونه.....
۲۱۲	تجزیه و تحلیل داده‌ها.....
۲۱۳	الف- تجزیه و تحلیل داده‌های پایه.....
۲۱۳	ب- تجزیه و تحلیل داده‌های پی‌گیری.....

۲۱۴	..... جمع‌بندی
۲۱۴	..... پرسش‌های پایانی
۲۱۵	..... پاسخ پرسش‌های پایانی
۲۱۶	..... پیوست ۱: روش‌های تصادفی‌سازی
۲۱۸	..... پیوست ۲: تجزیه و تحلیل بقا
۲۲۴	..... منابع
۲۲۶	..... منابع برای مطالعه بیشتر

## مطالعه‌های مداخله‌ای و کارآزمایی‌ها

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- ضرورت انجام مطالعه‌های مداخله‌ای را شرح دهد.
  - ۲- جایگاه علمی مطالعه‌های مداخله‌ای را در کشف روابط علت- معلولی شرح دهد.
  - ۳- تفاوت‌ها و شباهت‌های مطالعه‌های مداخله‌ای و مشاهده‌ای را بیان کند.
  - ۴- انواع رایج مطالعه‌های مداخله‌ای را نام ببرد.
  - ۵- موضوع‌های اخلاقی در انجام مطالعه‌های مداخله‌ای و راه‌حل‌های آنها را بازگو کند.
  - ۶- اهمیت وجود گروه شاهد<sup>(۱)</sup> را بیان کند.
  - ۷- روش‌های مختلف تخصیص تصادفی<sup>(۲)</sup> را با هم مقایسه کند.
  - ۸- اهمیت اندازه نمونه و نقش آن در تفسیر نتایج پژوهش را بیان کند.
  - ۹- مزیت‌ها و معایب مطالعه‌های مداخله‌ای را بیان کند.

### زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل

- دانستن مطالب زیر به فهم موضوع این فصل کمک می‌کند:
- ۱- کلیات انواع مطالعه‌ها، و نقاط قوت و ضعف هر کدام؛
  - ۲- روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها؛
  - ۳- محاسبه کم‌ترین اندازه نمونه لازم در مطالعه‌های تحلیلی.

### مقدمه

در دهه ۱۳۷۰، به دنبال چند بررسی اپیدمیولوژیک، گروه دکتر عزیزی نشان داد که اهالی بسیاری از مناطق روستایی ایران دچار کمبود شدید ید هستند و این کمبود منجر به اختلال شدید در رشد جسمی و ذهنی بسیاری از کودکان و نوجوانان این مناطق شده است (Azizi et al, 1995). یکی از اقدام‌های مهم پیش‌گیرانه کمیته کشوری مبارزه با کمبود ید، تولید، توزیع، و مصرف نمک یددار در کل کشور بود (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۵). راه حل دیگر، تزریق محلول روغنی یددار به دانش‌آموزان منطقه‌های کوهستانی و هیپرآندمیک، و سپس استفاده از آن در مناطق دیگر بود. گروه دکتر عزیزی

تزییق محلول روغنی یددار را در کاهش درجه گواتر و افزایش غلظت هورمون‌های تیروئید، و اثر آن را بر پیش‌رفت بهره هوشی و توانایی روانی-حرکتی<sup>(۱)</sup> در متایسه با گروه شاهد مناسب مطالعه کرد و به نتایج جالب توجه رسید (Azizi et al, 1996؛ میرمیران و همکاران، ۱۳۷۶، ۱۳۷۸). مطالعه‌های یادشده که اثر مداخله‌ای درمانی را ارزیابی می‌کردند، نمونه‌هایی از کارآزمایی مناسب برای کشوری در حال توسعه هستند که در عین حال بازتاب بین‌المللی مناسبی نیز پیدا کرد.

در کنار کوشش‌های سنجیده و موفق‌ی مانند مورد بالا، پیاپی با ادعاهایی از نوع دیگر نیز در جامعه روبه‌رو می‌شویم. درمانگرانی (که بیشتر آنان دارای صلاحیت پزشکی هم نیستند) با رسانه‌ها مصاحبه می‌کنند و مدعی می‌شوند که درمان‌هایی خارق‌العاده کشف کرده‌اند. وقتی از آنان خواسته می‌شود شواهد و دلایل خود را ارائه کنند، حداکثر گواهی کتبی یا نوار ویدئویی تعدادی بیمار را ارائه می‌کنند که از نتیجه درمان اظهار رضایت کرده‌اند. واقعیت تلخ این است که چنین ادعاهایی محدود به افراد فاقد صلاحیت پزشکی نمی‌شود، بلکه گاهی حتی پزشکان حاذق، بدون آن که از اصول روش‌شناسی علمی برای تولید علم استفاده کرده باشند، نتیجه تجربه‌های بالینی خود را به عنوان کشف یا پژوهش مطرح می‌کنند.

تجربه بالینی ارزش ویژه خود را دارد. ممکن است این تجربه‌ها فرضیه‌ها<sup>(۲)</sup> باشند؛ بدین معنا که اندیشه‌ها و فرضیه‌هایی را به وجود آورند که بعداً با استفاده از روش‌شناسی علمی می‌توان آنها را ارزیابی کرد.

از نظر تاریخی، پژوهش‌های مداخله‌ای در پزشکی پس از گذراندن مرحله‌هایی به شرایط کنونی رسیده است. در این راه، تحول از روخوانی کتاب‌های قدما به استفاده از تجربه بالینی بسیار مهم بود؛ ولی تحول مهم‌تر انتقال از تجربه بالینی به کارآزمایی بالینی شاهددار<sup>(۳)</sup> بود. نخستین بار جیمز لیند<sup>(۴)</sup>، در سال ۱۷۵۳، مبتلایان به اسکوربوت<sup>(۵)</sup> را جداگانه گروه‌بندی کرد و به گروهی از آنان آب‌لیمو داد که نتیجه درخشانی داشت. در قرن هجدهم، ویلیام ویتترینگ<sup>(۶)</sup> دیجیتالیس را در ۱۶۳ مورد به صورت شاهددار به کار برد و نتایج آن را در سال ۱۷۸۵ منتشر کرد. ادوارد جنر<sup>(۷)</sup> در سال ۱۷۹۸، اولین کارآزمایی پیش‌گیرانه شاهددار را با مایه کوبی<sup>(۸)</sup> به کار برد. پس از درک اهمیت گروه شاهد، معرفی روش تصادفی‌سازی<sup>(۹)</sup> به وسیله فیشر در سال ۱۹۲۲، نقطه عطفی بسیار مهم بود. نقطه عطف عملی، کارآزمایی بالینی<sup>(۱۰)</sup> استرپتومایسین<sup>(۱۱)</sup> در سال ۱۹۴۶ بود و از آن پس، یعنی از دهه ۱۹۵۰، جامعه پزشکی غالباً در اعتبار درمان‌هایی که با کارآزمایی شاهددار دوسوکور<sup>(۱۲)</sup> تأیید نشده باشند، تردید می‌کند. بنابراین، می‌توان گفت تنها نیم قرن از ارزیابی وسواسی دخالت‌های

1. psychomotor

2. hypothesis-generator

3. controlled

4. James Lind

5. scurvy

6. William Withering

7. Edward Jenner

8. vaccination

9. randomization

10. clinical trial

11. streptomycin

12. double-blind

درمانی گذشته است، ولی به نظر می‌رسد پیش‌رفت‌هایی که در نتیجه تحول روش‌شناسی<sup>(۱)</sup> صورت گرفته است، بیشتر از تحول فن‌شناسی<sup>(۲)</sup> به کشف روش‌های جدید درمان و پیش‌گیری کمک کرده است. با توجه به مرور تاریخی بالا، می‌توان گفت کسانی که به تجربه بالینی خود اهمیت نمی‌دهند، چند قرن، و کسانی که تنها آن را مبنا قرار می‌دهند، دست‌کم نیم قرن از علم روز عقب مانده‌اند. ممکن است پرسیده شود با توجه به این که در حال حاضر هر ساله هزاران کارآزمایی بالینی در مراکز پیش‌رفته پزشکی و پژوهشی دنیا انجام می‌شود، آیا لازم است پژوهشگر پزشکی در کشوری در حال توسعه نیز چنین پژوهش‌هایی انجام دهد؟

دلایل زیادی وجود دارد که دست‌اندرکاران پزشکی و بهداشت در کشورهای در حال توسعه را برای آموختن و به‌کاربردن روش‌شناسی کارآزمایی ترغیب می‌کند. کم‌ترین فایده آشنایی با روش‌شناسی کارآزمایی بالینی مصون‌سازی درمانگران در برابر استنباط نابجا از تجربه‌های محدود بالینی است. فایده دیگر آن مجهز شدن به ابزار تجزیه و تحلیل انتقادی برای ارزیابی درمان‌های نوین است، چه درمان‌های جدید وارداتی که از کشورهای پیش‌رفته صنعتی وارد می‌شوند، و چه ادعاهای «پزشکی دگرشیوه یا جای‌گزین»<sup>(۳)</sup> که بیشتر آنها نیز وارداتی است و اخیراً به‌طور جدی مطرح شده است. مهم‌تر از همه، آشنایی با این روش‌شناسی فرصتی فراهم می‌آورد تا متخصص پزشکی یا بهداشت در کشور در حال توسعه دخالت‌های پیش‌گیرانه یا درمانی مناسب با شرایط کشور خود را طراحی کند.

## جایگاه علمی مطالعه‌های مداخله‌ای

گرچه در کار بالینی بارها از اصطلاح علت یا علیت استفاده می‌شود، اثبات ارتباط علیتی در پزشکی و بهداشت بسیار دشوار است. برای بررسی ارتباط میان متغیر مستقل و متغیر وابسته دوروش عمده وجود دارد: روش مشاهده‌ای و روش تجربی (مداخله‌ای). در نوع مشاهده‌ای، هیچ‌گونه دخالتی در کار طبیعت صورت نمی‌گیرد و تغییر در متغیر یا متغیرها در ارتباط با متغیرهای دیگر، بدون دخالت پژوهشگر، مطالعه می‌شود. حال آن‌که در یک تجربه<sup>(۴)</sup> پژوهشگر عمداً دخالت می‌کند و با ایجاد تغییر در متغیر مستقل اثر آن را بر متغیر دیگر (متغیر وابسته) بررسی می‌کند و در جریان کار مراقب است تا سایر متغیرها بر متغیر مستقل اثر نگذارند. مثلاً می‌توان تعدادی موش را به دو گروه تصادفی تقسیم کرد و یک گروه را در معرض یک ماده سرطان‌زا قرار داد و بروز بعدی سرطان را در دو گروه با هم مقایسه کرد. چنین پژوهشی را به دلایل اخلاقی در انسان نمی‌توان انجام داد، ولی می‌توان مطالعه‌ای مشاهده‌ای از نوع هم‌گروهی ترتیب داد و در آن گروهی از افراد را که سیگاری هستند با گروهی از افراد غیرسیگاری پی‌گیری کرد و بروز بعدی سرطان را در این دو گروه مقایسه کرد. نوعی خاص از مطالعه‌های مشاهده‌ای، تجربه طبیعی<sup>(۵)</sup> نام دارد که گاهی امکان انجام آن فراهم

1. methodology

2. technology

3. alternative medicine

4. experiment

5. natural experiment

می‌شود. در تجربه طبیعی وقوع یک حادثه به عنوان متغیر مستقل، در شرایطی که در سایر متغیرهای مهم تفاوتی به وجود نیامده است، امکان مشاهده تأثیر آن را روی متغیر وابسته فراهم می‌آورد. مطالعه اثرات بمباران هیروشیما<sup>(۱)</sup> و تابش‌های هسته‌ای چرنوبیل<sup>(۲)</sup> از این نوع بوده است.

مطالعه‌های تجربی، از این نظر که برای تعیین نتیجه نیازمند پی‌گیری افراد در حال مطالعه هستند، به مطالعه‌های هم‌گروهی شباهت دارند؛ ولی در مطالعه‌های هم‌گروهی هیچ‌گونه دخالتی در متغیر مستقل صورت نمی‌گیرد. در عین حال، تجربه‌ها بهترین آزمون رابطه علت و معلول شناخته می‌شوند و از این نظر بر مطالعه‌های هم‌گروهی برتری دارند. یکی از مهم‌ترین ضعف‌های مطالعه‌های مشاهده‌ای، و از جمله هم‌گروهی، تأثیر مخدوش‌کننده‌ها است. از مزیت‌های مهم مطالعه‌های تجربی این است که پژوهشگر می‌تواند از پیش کلیه تأثیرهای مخدوش‌کننده<sup>(۳)</sup> را، به‌ویژه از طریق تخصیص تصادفی، کنترل کند.

باید توجه داشت که منظور از مداخله در روش‌شناسی تنها تخصیص مواجهه<sup>(۴)</sup> به عنوان بخشی از طرح مطالعه است، و نه روش تهاجمی<sup>(۵)</sup> که در فرایندهای بالینی مطرح است. برای مثال، گرچه در «بررسی رابطه سن با عوارض آنژیوگرافی»<sup>(۶)</sup>، مداخله (دست‌کاری) جدی روی بیمار انجام می‌شود، طراحی این مطالعه از نوع مشاهده‌ای است. در عوض، دخالت ساده آموزشی که در طرح «تأثیر آموزش در میزان اضطراب مادران بعد از اولین تشنج همراه تب کودکان» صورت گرفته است (کلاهی و همکاران، ۱۳۷۸) در چارچوب طرح‌های مداخله‌ای بوده است.

### تقسیم‌بندی مطالعه‌های مداخله‌ای

مطالعه‌های مداخله‌ای را به صورت‌های گوناگون می‌توان تقسیم‌بندی کرد. آنچه در این جا مبنای تقسیم‌بندی است، واحد تصادفی‌سازی<sup>(۷)</sup> است. اگر تصادفی‌سازی، درباره افراد بیمار انجام شود، به این مطالعه کارآزمایی بالینی<sup>(۸)</sup> و اگر روی افراد سالم انجام شود به آن کارآزمایی میدانی<sup>(۹)</sup> گفته می‌شود. نمونه‌ای از کارآزمایی میدانی، «بررسی نتیجه مایه کوبی فلج اطفال در دانش‌آموزان سالم» بود که به وسیله سالک<sup>(۱۰)</sup> انجام شد. وقتی مبنای تصادفی‌سازی به جای فرد، گروه یا جمعیت باشد (یعنی جمعیت‌های مختلف به گروه‌ها تخصیص داده شوند)، به آن کارآزمایی اجتماعی<sup>(۱۱)</sup> گفته می‌شود. در کارآزمایی اجتماعی نوعی دخالت در عموم یک جمعیت صورت می‌گیرد، مانند افزودن فلوراید<sup>(۱۲)</sup> به آب یا پدیدار کردن نمک برای یک یا چند جامعه و مقایسه آن با یک یا چند جامعه شاهد. گذشته از این تقسیم‌بندی و جزئیات آن، کلیات مطالعه‌های مداخله‌ای در همه این مطالعه‌ها

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1. Hiroshima        | 2. Chernobyl      |
| 3. confounding      | 4. exposure       |
| 5. invasive         | 6. angiography    |
| 7. randomization    | 8. clinical trial |
| 9. field trial      | 10. Salk          |
| 11. community trial | 12. fluoride      |

یکسان است.<sup>(۱)</sup>

## مراحل کارآزمایی بالینی

از آن‌جا که کارآزمایی‌های بالینی به فراوانی برای بررسی تندرستی و اثربخشی داروها به کار می‌روند، برای این نوع مطالعه مراحل<sup>(۲)</sup> گوناگون در نظر می‌گیرند:

**مرحله اول:** این مرحله، که مرحله پیش‌بالینی<sup>(۳)</sup> است، در آزمایشگاه و معمولاً درباره حیوانات انجام می‌شود. هدف از این مرحله به دست آوردن اطلاعاتی درباره فارماکولوژی داروها و تعیین سمیت آنها به منظور آماده‌شدن برای مطالعه‌های انسانی است.

**مرحله دوم:** در این مرحله، مطالعه درباره انسان صورت می‌گیرد و خود به چهار فاز تقسیم می‌شود:  
**فاز I:** هدف از این فاز ارزیابی اولیه بی‌خطر بودن درمان و تحمل بیمار نسبت به آن است که درباره تعداد معدودی افراد (معمولاً بین ۲۰ تا ۱۰۰ نفر داوطلب) انجام می‌شود.

**فاز II:** در این فاز اثرهای بالقوه درمان بررسی می‌شود. ممکن است در این فاز چندین روش با هم مقایسه شود تا روشی که احتمالاً بهتر از بقیه است، برای بررسی بعدی انتخاب شود. این فاز نیز معمولاً درباره تعداد مشخصی از افراد (بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ نفر) انجام می‌شود.

**فاز III:** این فاز، که یک مطالعه مداخله‌ای تمام‌عیار است، به منظور بررسی کلیه اثرها و پی‌آمدهای درمان در گروه‌های در حال مقایسه انجام می‌شود. معمولاً هر روش جدید با روش معیار مقایسه می‌شود، افراد به طور تصادفی تخصیص داده می‌شوند و تلاش می‌شود بیمار و درمانگر از نوع درمان بی‌اطلاع باشند. بخش عمده این فصل مربوط به همین فاز است. از این جا به بعد، کارآزمایی بالینی مترادف مطالعه مداخله‌ای در نظر گرفته می‌شود.<sup>(۴)</sup>

**فاز IV:** یا فاز پس از فروش دارو، اثر درازمدت درمان را بررسی می‌کند و معمولاً پس از تأیید روش درمانی توسط مقام‌های مسئول انجام می‌شود.

## مشکل‌های اخلاقی کارآزمایی‌های بالینی

با توجه به این که در این مطالعه‌ها دخالت‌هایی در افراد انسانی صورت می‌گیرد، بیشترین حساسیت اخلاقی نیز در این مطالعه‌ها وجود دارد. توجه به این نکته لازم است که این پژوهش‌ها را باید افرادی

۱- گاهی مبنای تصادفی‌سازی حیوانات آزمایشگاهی است. به این مطالعه‌ها نام کلی "مطالعه‌های تجربی" اطلاق می‌شود.

2. stages

3. preclinical

۴. از آن‌جا که مطالعه‌های مداخله‌ای، به‌طور عمده، برای مقایسه اثر درمان‌های متفاوت به کار گرفته می‌شوند، از این پس در این فصل، درمان معادل مداخله و بیمار معادل واحد نمونه‌گیری به کار می‌رود.

انجام دهند که صلاحیت علمی کافی دارند. در مواردی که گروه شاهد وجود دارد، همیشه نمی‌توان از دارونما<sup>(۱)</sup> استفاده کرد. در مواردی که از پیش درمان مؤثری وجود دارد، داروی جدید را، به جای دارونما، با داروی قبلی مقایسه می‌کنیم. فقط در مواردی که هنوز درمان مؤثری کشف نشده است، یا تداوم بیماری برای مدت محدود هیچ‌گونه خطر فوری و بعدی برای بیمار نداشته باشد، می‌توان به‌طور موقت برای گروه شاهد از دارونما استفاده کرد. درمان باید بی‌خطر باشد، ولی چون درمان بی‌خطر وجود ندارد باید عوارض احتمالی را با وخامت بیماری سنجید و بیمار را از همه‌مسائل آگاه کرد. باید از تمام بیماران رضایت آگاهانه<sup>(۲)</sup> گرفته شود و بدون گرفتن رضایت بیماران حق نداریم آنان را در پژوهش شرکت دهیم. گروه پژوهشی نسبت به عوارض فوری و بعدی درمان مسؤول است و باید آن را جبران کند. بیمار می‌تواند در هر زمان که بخواهد از پژوهش خارج شود و نمی‌توان هیچ‌گونه تعهدی برای ادامه کار از او گرفت.

با توجه به این که در بیشتر این پژوهش‌ها بیماران باید از سرشت درمان بی‌اطلاع<sup>(۳)</sup> باشند، قبل از تخصیص<sup>(۴)</sup> بیماران به گروه درمان یا شاهد، برای همکاری از آنان موافقت گرفته می‌شود و به آنان گفته می‌شود که به‌طور تصادفی در یکی از این گروه‌ها جای خواهند گرفت.

### ضرورت وجود گروه شاهد

اگر در مطالعه مداخله‌ای، گروه شاهد وجود نداشته باشد و فقط گروه مداخله در مطالعه شرکت داده شود، پژوهشگر نمی‌تواند اطمینان یابد که آیا اثرات مشاهده‌شده ناشی از مداخله انجام شده بوده‌اند یا عواملی دیگر (از جمله بهبود یا بدتر شدن خودبه‌خودی) این اثرها را پدید آورده‌اند. به‌عنوان مثال، تا مدت‌ها پس از این که مشخص شد نوزادانی که نارس بوده‌اند و در زمان تولد به آنان اکسیژن با دوز بالا می‌دهند، احتمال بیشتری برای ابتلا به فیبروپلازی پشت عدسی<sup>(۵)</sup> دارند، این عارضه با کورتیکوستروئید<sup>(۶)</sup> درمان می‌شود، چرا که مشاهده شده بود ۷۵ درصد این بیماران به درمان پاسخ مناسب می‌دهند. تا این که مدت‌ها بعد کارآزمایی‌های بالینی با گروه شاهد نشان دادند که حتی بدون درمان نیز ۷۵ درصد این کودکان خودبه‌خود به سمت بهبود می‌روند.

عیب دیگر نبودن گروه شاهد این است که گاهی پژوهشگر برای این که امکان موفقیت درمان جدید را بیشتر کند، ناخودآگاه بیمارانی را که بیماری خفیف‌تری دارند برای درمان جدید انتخاب می‌کند (سوگرایی انتخاب)<sup>(۷)</sup>؛ یا موفقیت درمان جدید را بزرگ‌تر می‌بیند و شکست آن را نادیده می‌گیرد (سوگرایی مشاهده‌گر)<sup>(۸)</sup>.

مشکلی که گاهی در مورد انتخاب گروه شاهد وجود دارد این است که برخی از پژوهشگران که اصرار دارند روش جدید قطعاً بهتر از روش قدیمی است (حتی پیش از آن که مطالعه شاهد‌داری در

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. placebo                 | 2. informed consent |
| 3. blind                   | 4. allocation       |
| 5. retrolental fibroplasia | 6. corticosteroid   |
| 7. selection bias          | 8. observer bias    |

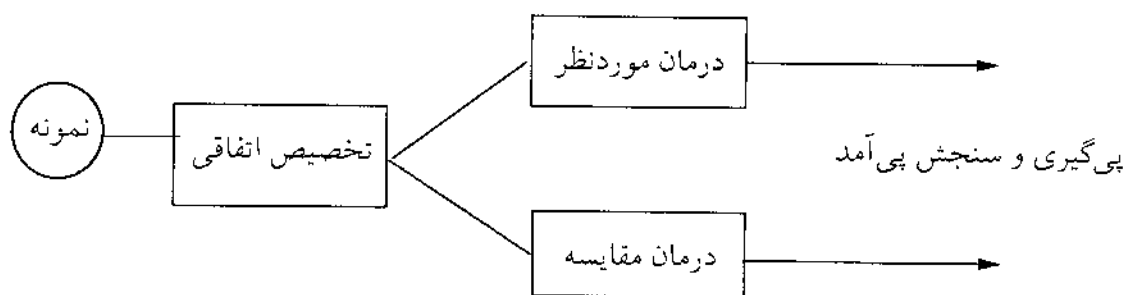


این زمینه صورت گرفته باشد) بیماران جدید خود را با روش جدید درمان می‌کنند و نتیجه آن را با بیماران قدیمی خود که قبلاً با روش معیار درمان می‌شده‌اند مقایسه کرده و نام این کار را مقایسه تاریخی<sup>(۱)</sup> می‌گذارند. هر دو نوع مشکلی که دربارهٔ نبود گروه شاهد ذکر شد، در این جا نیز می‌تواند صادق باشد؛ یعنی از یک سو، بیمارانی که برای درمان جدید انتخاب می‌شوند از نظر شدت بیماری شبیه بیماران قبلی نباشند (بهرتر باشند) و از سوی دیگر، ارزیابی نتایج درمان مشابه بیماران قبلی نباشد (بهرتر ارزیابی شوند).

ساکس<sup>(۲)</sup> و همکاران (Sacks et al, 1982) مطالعه‌هایی را که در مورد اثربخشی نوعی درمان خاص انجام شده و در آنها از تصادفی‌سازی یا کنترل تاریخی استفاده شده بود، مقایسه کردند. این مقایسه نشان داد مطالعه‌هایی که در آنها از شاهد تاریخی استفاده شده بود، به‌طور کلی، تمایل داشتند که اثر درمان را بهتر نشان دهند.

### طرح‌های مختلف کارآزمایی بالینی

انواع گوناگونی از کارآزمایی بالینی وجود دارد که مهم‌ترین آنها را می‌توان در دو دسته طرح موازی<sup>(۳)</sup> و طرح پی‌درپی<sup>(۴)</sup> جای داد (Wingo et al, 1991). در طرح موازی، افراد به‌طور تصادفی در یکی از گروه‌های مداخله یا مقایسه قرار می‌گیرند و تا پایان مطالعه در همین گروه باقی می‌مانند و وضعیت آنان تجزیه و تحلیل می‌شود. ساختار این طرح را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



شکل ۱- طرح موازی در کارآزمایی بالینی

در طرح پی‌درپی، هر یک از افراد، در هر یک از گروه‌ها، از بیش از یک روش درمانی استفاده می‌کنند. معروف‌ترین نوع مطالعه پی‌درپی، طرح ضربدری<sup>(۵)</sup> نام دارد که ساختار اصلی آن به صورت زیر است:

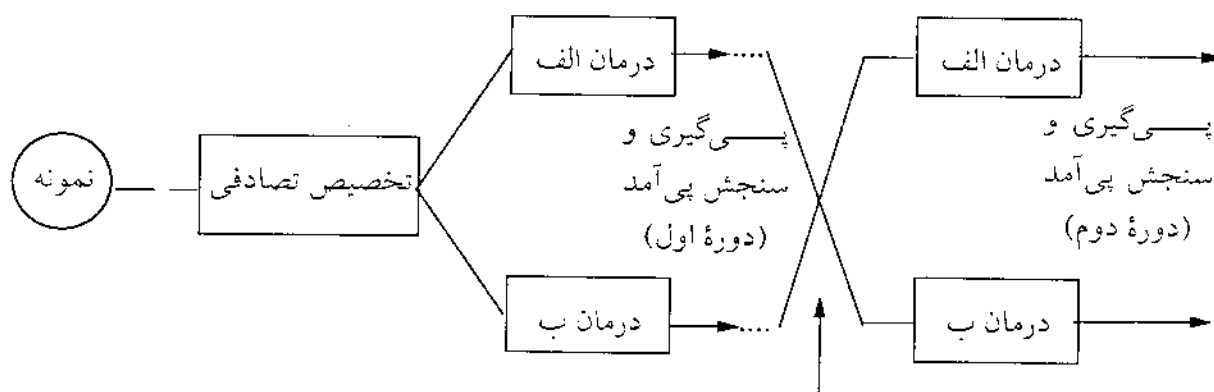
1. historical comparison

2. Sacks

3. parallel design

4. successive design

5. crossover design



تعویض درمان

شکل ۲- طرح پی در پی در کارآزمایی بالینی

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در دوره اول مطالعه، گروه اول از درمان الف و گروه دوم از درمان ب استفاده می‌کنند. پس از پی‌گیری کافی و بررسی پی‌آمد، درمان‌ها را عوض می‌کنند. گروه اول به روش ب و گروه دوم به روش الف درمان می‌شوند. در فاصله میان این دو دوره باید مدت کافی صبر کرد تا اثر درمان مرحله اول از بین برود (قسمت نقطه چین).

مزیت این طرح آن است که هر فرد شاهد خود به‌شمار می‌آید. این ویژگی از یک سو، باعث کاهش قابل توجه تعداد نمونه لازم می‌شود، و از سوی دیگر مقایسه پذیر بودن گروه‌های در حال درمان را تضمین می‌کند.

طرح رایج دیگری نیز وجود دارد که در آن هر فرد شاهد خود محسوب می‌شود. در این نوع طرح که طرح قبل - و - بعد<sup>(۱)</sup> نامیده می‌شود، نخست متغیر وابسته اندازه‌گیری می‌شود و سپس مداخله مورد نظر در تمام افراد انجام می‌شود. سپس، مجدداً متغیر وابسته اندازه‌گیری می‌شود و مقدار (یا سطح یا حالت) متغیر وابسته پیش و پس از مداخله مقایسه می‌شود.

از آن‌جا که این گونه مطالعه‌ها دارای گروه شاهد واقعی نیستند، پژوهشگر نمی‌تواند با قطعیت اثر مشاهده‌شده را به درمان نسبت دهد و ممکن است عواملی دیگر نیز در این میان سهم داشته باشند. بنابراین، این نوع طرح، کارآزمایی بالینی واقعی نیست و جزو مطالعه‌های شبه‌تجربی<sup>(۲)</sup> دسته‌بندی می‌شود. یک نوع از مطالعه‌های قبل - و - بعد، *ABA* نام گرفته است که بیشتر در پژوهش‌های علوم رفتاری مورد استفاده بوده است. در مرحله *A*، وضعیت پایه متغیر اندازه‌گیری می‌شود. در مرحله *B*، متغیر مستقل دخالت داده می‌شود و در مرحله بعدی *A*، بار دیگر، دخالت حذف می‌شود تا اثر متغیرهای فرعی به کم‌ترین میزان برسد. باید توجه داشت که طرح‌های قبل - و - بعد در بررسی بیماری‌هایی اجراشدنی است که سیری به نسبت ثابت داشته و نوسان‌های خودبه‌خودی نداشته باشند.

#### 1. before and after

۲. مطالعه شبه‌تجربی (quasi-experimental) به مطالعه‌ای گفته می‌شود که در آن دست‌کم یکی از شرایط تخصیص اتفاقی یا گروه شاهد وجود نداشته باشد.

**طرح متوالی:**

در پزشکی زمانی استفاده از طرح متوالی<sup>(۱)</sup> ضرورت می‌یابد که به علت عوارض جانبی خطرناک دارو یا احتمال تأثیر بسیار جدی درمان در بیماری‌های خطرناک، صلاح است که کم‌ترین تعداد بیمار در معرض پژوهش قرار بگیرند و در موارد تأثیر خوب درمان، بقیه بیماران از درمان اصلی محروم نمانند و نتیجه کارآزمایی نیز هرچه زودتر اعلام شود. در این موارد بدون الزام تعیین اندازه نمونه قطعی از پیش، از طرح متوالی استفاده می‌شود. با مشخص شدن نتیجه درمان هر فرد یا تعداد مشخصی از افراد، داده‌های موجود تجزیه و تحلیل می‌شوند و برحسب نتایج مشاهده شده یکی از تصمیم‌های زیرگرفته می‌شود:

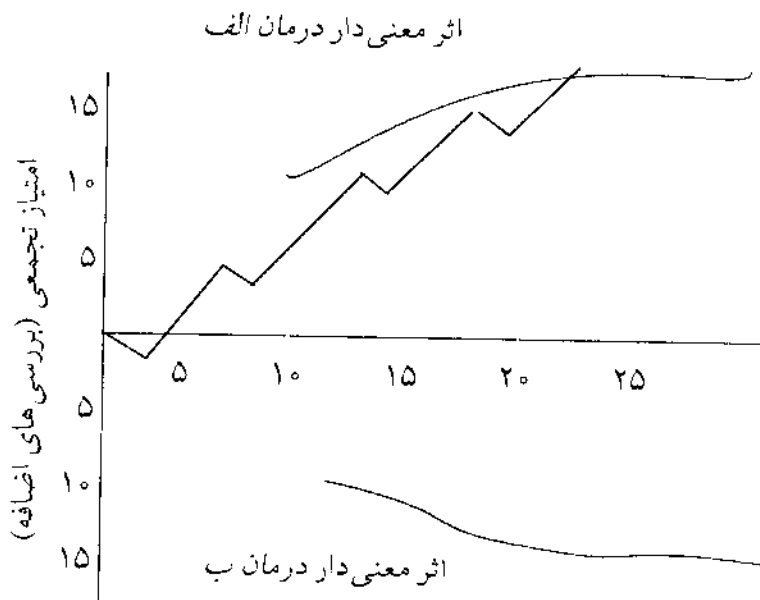
**الف-** میان درمان‌ها تفاوت معنی‌دار مشاهده می‌شود: در این صورت مطالعه در همین‌جا پایان می‌یابد.

**ب-** تفاوت معنی‌دار میان درمان‌ها مشاهده نمی‌شود ولی چون تعداد افراد شرکت‌کننده در مطالعه هنوز به اندازه‌ای نرسیده که قدرت (توان) مشاهده اختلاف بین روش‌های مختلف درمان (در صورت وجود) را داشته باشد، مطالعه ادامه داده می‌شود.

**پ-** تفاوت معنی‌دار میان درمان‌ها مشاهده نمی‌شود و چون مطالعه از توان کافی برای نشان دادن اختلاف (به فرض وجود) برخوردار است، مطالعه با نتیجه منفی پایان می‌یابد.

با استفاده از روش‌های آماری مانند توزیع دو جمله‌ای<sup>(۲)</sup> می‌توان از پیش مرز تصمیم‌گیری را برای ادامه یا پایان درمان برای پژوهشگر تعیین کرد. به این منظور، معمولاً از نموداری مانند نمودار ۱ استفاده می‌شود. در این نمودار که برای مقایسه تأثیر دو داروی ضدسرفه کشیده شده مشخص شده که مطالعه در کدام شرایط، با نتیجه مثبت و در کدام شرایط با نتیجه منفی پایان داده می‌شود. محور افقی نشان‌دهنده زوج‌هایی از بیماران است که در آنها یکی از درمان‌ها بر دیگری برتری داشته و محور عمودی جهت آن را (غلبه درمان الف در جهت مثبت و غلبه درمان ب در جهت منفی) نشان می‌دهد. به این ترتیب، هر زوج از بیماران که در آن یکی از درمان‌ها بر دیگری غلبه داشته باشد یک واحد به سوی راست و یک واحد به سوی بالا یا پایین (برحسب این که کدام درمان برتری داشته باشد) حرکت کرده و نقطه موردنظر در شکل معین می‌شود. چنانچه خطی که به این ترتیب کشیده می‌شود از کناره‌های بالایی یا پایینی شکل عبور کند، اختلاف بین درمان‌ها معنی‌دار تلقی می‌شود و مطالعه پایان می‌یابد. چنانچه خط موردنظر از این کناره‌ها عبور نکند و به خط عمودی سمت راست شکل برسد، مطالعه منفی تلقی شده و پایان داده می‌شود.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود در این مطالعه پس از آن که از ۱۷ مورد برتری، ۱۱ مورد برتری درمان الف بر ب مشاهده شد، تفاوت دو روش معنی‌دار تلقی گردید و به مطالعه پایان داده شد. البته این نوع طراحی برای مطالعه‌هایی که در آنها اثر درمان دیر ظاهر می‌شود، مناسب نیست. توصیه می‌شود برای به دست آوردن اطلاعات بیشتر در این مورد به منابع معتبر آماری مراجعه کنید.



نمودار ۱- نمودار تحلیل متوالی برای مقایسه دو درمان الف و ب

### تخصیص تصادفی<sup>(۱)</sup>

مجله علمی *British Medical Journal* از سال ۱۹۹۱ تصمیم گرفت، جز در مواردی خاص مانند بیماری‌های بسیار نادر، تنها کارآزمایی‌هایی را منتشر کند که در آنها تصادفی‌سازی به‌طور مناسب انجام شده باشد (Altman, 1999).

اگر در مطالعه‌ای درمانگر تصمیم بگیرد کدام درمان را به کدام بیمار تخصیص دهد، این احتمال وجود دارد که ویژگی‌های بالینی و جمعیت شناختی بیمارانی که در دو یا چند گروه قرار می‌گیرند، به‌طور منظم<sup>(۲)</sup> متفاوت باشند. از آنجا که پزشک یا درمانگر نمی‌خواهند بیماران شرکت‌کننده در پژوهش زیان ببینند، این احتمال وجود دارد که، ناخودآگاه، درمان جدید را به بیمارانی که بیماری خفیف‌تری دارند یا، در مجموع، شرایط بالینی مناسب‌تری دارند اختصاص دهند. اگر خود بیماران تصمیم بگیرند که با کدام روش درمان شوند باز هم امکان بروز چنین خطایی وجود خواهد داشت (سوگرایی خود-انتخابی)<sup>(۳)</sup>. برای مثال، در مطالعه‌ای که درباره‌ی اثر مکمل ویتامینی در پیش‌گیری از بروز نقایص عصبی انجام شده بود (Smith et al, 1980)، گرچه کاهش چشم‌گیر بروز نقایص عصبی در نوزاد مادرانی که از مکمل ویتامینی استفاده می‌کردند، مشاهده شده بود، به‌دلیل این که تخصیص تصادفی انجام نشده بود، نتایج این مطالعه چندان مورد توجه قرار نگرفت؛ به‌گونه‌ای که بعدها شورای پژوهش پزشکی<sup>(۴)</sup> بودجه‌ای درخور برای انجام مطالعه کارآزمایی بالینی بزرگ و پاسخ‌دادن

۱. random allocation یا randomization (هر دو به کار رفته است).

2. systematic

3. self-selection bias

4. Medical Research Council

به این پرسش در نظر گرفت.

توجه داشته باشید که تخصیص تصادفی با نمونه‌گیری تصادفی فرق دارد. گرچه در مطالعه مقطعی باید نمونه‌ها به گونه‌ای انتخاب شوند که نماینده کل افراد جامعه باشند، در مطالعه‌های مداخله‌ای چنین ضرورتی وجود ندارد؛ بلکه پس از این که افراد انتخاب شدند، تقسیم آنها به دو گروه باید کاملاً تصادفی باشد. در واقع، حتی اگر انتخاب افراد برای شرکت در مطالعه مداخله‌ای به صورت تصادفی انجام شده باشد، پس از اعمال ملاک‌های ورود و خروج، دیگر، افراد شرکت‌کننده نمونه‌گزیابی از جامعه نخواهند بود. با توجه به این که تعدادی از بیماران در طی مطالعه از آن خارج می‌شوند (که هم به توان مطالعه آسیب می‌رساند و هم با احتمال سوگرایی همراه است)، ترجیح داده می‌شود برای مدتی محدود به همه بیماران درمان یا داروی مشابه داده شود تا شرکت‌کنندگان پروپاقرص مشخص شوند. در تخصیص تصادفی، پژوهشگر متعهد می‌شود که احتمال حضور هر بیمار در هر یک از گروه‌ها معین (معمولاً مساوی) باشد، ولی نمی‌توان از پیش تعیین کرد که کدام بیمار با کدام روش درمان خواهد شد. ساده‌ترین روش تصادفی‌سازی استفاده از سکه (شیر یا خط) یا استفاده از جدول اعداد تصادفی است. برای تصادفی‌سازی می‌توان از روش‌هایی پیش‌رفته‌تر مانند تقسیم تصادفی با طبقه‌بندی<sup>(۱)</sup> یا تقسیم تصادفی بلوکی<sup>(۲)</sup> نیز استفاده کرد.

زمانی از تقسیم تصادفی بلوکی استفاده می‌شود که پژوهشگر بخواهد تعداد افراد در گروه‌های درمانی، در هر زمان، تقریباً یکسان باشند و با استفاده از طبقه‌بندی سعی می‌کند، تا آن‌جا که می‌توان، توزیع متغیرهای مهمی که با پی‌آمد رابطه دارند را در گروه‌های در حال مقایسه مشابه سازد (برای اطلاع بیشتر در مورد روش‌های تخصیص تصادفی به پیوست ۱ مراجعه کنید).

توجه داشته باشید که روش‌هایی مانند تقسیم‌بندی بیماران برحسب روز مراجعه (زوج یا فرد) یا رقم سمت راست شماره پرونده و... برای تصادفی‌سازی مناسب نیستند؛ زیرا پژوهشگر در زمان ورود فرد به مطالعه می‌داند بیمار در کدام گروه درمانی جای خواهد گرفت و این آگاهی می‌تواند بر تصمیم به شرکت دادن یا شرکت ندادن او در مطالعه مؤثر باشد (Altman, 1991).

### کورسازی<sup>(۳)</sup>

در طراحی یک مطالعه مداخله‌ای، باید کاری کرد که شرکت‌کنندگان از نوع مداخله‌ای که بر آنان صورت خواهد گرفت بی‌اطلاع باشند؛ در غیراین صورت، آگاهی از این که مداخله مؤثر یا مداخله بی‌اثر روی فرد صورت گرفته ممکن است بر پاسخ فرد به مداخله تأثیر بگذارد. این مشکل، گرچه در مورد پی‌آمدهای عینی (مانند اندازه‌گیری فشارخون با دستگاه) نیز اهمیت خاص خود را دارد و باید رعایت شود، در مورد پی‌آمدهایی که ماهیت ذهنی دارند (مانند احساس درد) اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. علت این مسئله آن است که بسیاری از پاسخ‌های فیزیولوژیک و عضوی بدن نیز زیر تأثیر

1. stratified randomization

2. block randomization

3. blinding

پدیده‌های روان‌تنی<sup>(۱)</sup> قرار دارند. خون‌ریزی از زخم گوارشی، التیام زخم دوازدهه، پیش‌گیری از سرماخوردگی، کاهش دفعات عود تب‌خال، کنترل دیابت، سیر آئزین صدری، اندازه‌کسترون خون، و حتی مرگ‌ومیر بیماران می‌تواند تحت تأثیر دارونما قرار گیرد (Brown, 1998؛ یاسمی، ۱۳۷۲). مطالعه‌ای که در آن فرد شرکت‌کننده از نوع مداخله بی‌اطلاع باشد، یک سوکور<sup>(۲)</sup> نامیده می‌شود. از سوی دیگر، پژوهشگری که بررسی پی‌آمدها و پی‌گیری بیماران را انجام می‌دهد نیز نباید از نوع مداخله آگاهی داشته باشد. این امر می‌تواند در برداشت وی از رخ‌داد پی‌آمد (به‌ویژه در موارد مرزی) یا تصمیم‌گیری درباره‌ی خارج کردن فرد از مطالعه (مثلاً به دلیل رخ‌داد عوارض) تأثیر بگذارد. یک راه برای مقابله با این مشکل آن است که انجام مداخله و ارزیابی پی‌آمد را دو فرد متفاوت انجام دهند. مطالعه‌هایی را که در آنها هم شرکت‌کننده و هم ارزیابی‌کننده از نوع مداخله بی‌اطلاع باشند دوسوکور<sup>(۳)</sup> می‌نامند.

فراوانی آزمون‌ها و روش‌های آماری و تفاوت‌های هرچند جزئی در نتایج این روش‌ها و آزمون‌ها باعث می‌شود که حتی دید و داوری شخص آمارگر نیز، در صورت کنترل‌نشدن، بر نتیجه مطالعه تأثیر بگذارد. بنابراین ترجیح داده می‌شود، علاوه بر شرکت‌کننده و ارزیابی‌کننده، آمارگر نیز از نوع مداخله بی‌اطلاع باشد. این نوع مطالعه را سه سوکور<sup>(۴)</sup> می‌نامند.

باید توجه داشت که گاهی کورسازی در عمل ممکن نیست. مثلاً، در مطالعه‌ای که اثر روش جراحی را با روش دارویی در درمان بیماری خاصی مقایسه می‌کند، به سختی می‌توان شرکت‌کننده یا حتی ارزیابی‌کننده را از نوع مداخله بی‌اطلاع نگاه داشت؛ گرچه باز هم می‌توان آمارگر را نسبت به این امر بی‌اطلاع نگه داشت.

کورسازی در کارآزمایی‌ها روشی خلاق است و پیروی از الگوی واحد برای این کارگمراه‌کننده است. بسیاری وقت‌ها با وجود آن که ظاهر دارو و دارونما یکسان است، به علت عوارض جانبی دارو (مثلاً خشک شدن دهان)، بیمار متوجه می‌شود که به او داروی اصلی داده شده است. در این موارد پژوهشگران ماده‌ای به دارونما می‌افزایند، که بدون تأثیر درمانی اختصاصی، این اثر را تقلید کند. به این نوع دارونما دارونمای فعال<sup>(۵)</sup> می‌گویند. در مورد روش‌های غیردارویی مانند جراحی، روان‌درمانی، فیزیوتراپی و... می‌توان از درمان کاذب<sup>(۶)</sup> استفاده کرد ولی بیشتر وقت‌ها نتیجه روش‌های درمانی گوناگون با هم مقایسه می‌شود.

با توجه به مطالبی که در مورد تخصیص تصادفی و کورسازی در کارآزمایی‌ها گفته شد، اگر در یک کارآزمایی امکان انجام این دو اقدام باشد و انجام نشود، اساساً آن پژوهش‌چندان قابل اعتنا نخواهد بود.

ساکس و همکاران در سال ۱۹۸۲، شش درمان گوناگون را در نظر گرفتند و مقاله‌هایی را که درباره‌ی آنها منتشر شده بود مرور کردند. پژوهش‌هایی که با تخصیص تصادفی صورت گرفته بودند، تنها در ۲۰ درصد موارد به تفاوت معنی‌دار دست یافته بودند؛ درحالی‌که پژوهش‌هایی که بدون تخصیص

1. psychosomatic
3. double-blind
5. active placebo

2. single-blind
4. tripple-blind
6. pseudotherapy or sham treatment

تصادفی صورت گرفته بودند، در ۷۹ درصد موارد به تفاوت معنی‌دار رسیده بودند. چالمرز<sup>(۱)</sup> و همکاران، در مقایسه مشابهی، ۱۴۵ مقاله را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که ۵۸ درصد پژوهش‌هایی که در آنها تخصیص تصادفی انجام نشده بود، ۲۴ درصد پژوهش‌های تصادفی ولی غیرکور، و تنها ۹ درصد با رعایت همه شرایط یعنی پژوهش‌هایی که هم کور و هم تصادفی بوده‌اند تأثیر درمانی را نشان داده‌اند. به بیان دیگر، هرکس که تنها به قاضی برود راضی برمی‌گردد.

## نمونه‌گیری

در مطالعه مداخله‌ای نیز، همانند مطالعه مشاهده‌ای، نمونه‌گیری از اهمیت ویژه برخوردار است. اصول کلی نمونه‌گیری و تعیین اندازه نمونه لازم برای مطالعه مداخله‌ای مانند مطالعه هم‌گروهی است و توصیه می‌شود به آن فصل نیز مراجعه کنید.

## ملاک‌های ورود و خروج

پژوهشگر ابتدا باید زیرگروهی از جامعه که می‌خواهد نتیجه پژوهش خود را به آن تعمیم دهد مشخص کند و نمونه خود را از این گروه انتخاب کند. برای این کار، پژوهشگر نخست مشخص می‌کند افراد باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند تا بتوانند وارد مطالعه شوند. به این ویژگی‌ها، ملاک‌های ورود<sup>(۲)</sup> گفته می‌شود. یکی از مهم‌ترین ملاک‌های ورود ملاک‌های تشخیصی<sup>(۳)</sup> است. سپس افرادی که ویژگی‌های خاصی دارند از مطالعه حذف می‌شوند. به این ویژگی‌ها ملاک‌های خروج<sup>(۴)</sup> گفته می‌شود.

حذف افراد به این علت انجام می‌شود که کسانی که هر کدام از درمان‌ها برایشان ضرر داشته باشد و کسانی که به هر دلیل امکان به پایان رساندن مطالعه را ندارند پیش از تصادفی‌سازی حذف شوند. در واقع، اگر ملاک‌های خروج را به کار نبریم و بعد از تصادفی‌سازی مشخص شود که فردی ویژگی لازم برای استفاده از درمان تخصیص داده شده را ندارد، یا درمان موردنظر برایش خطرناک است و از مطالعه حذف شود، امکان بروز سوگرایی در مطالعه وجود دارد و کار پژوهشگر را دشوار می‌سازد. برای مثال، در مطالعه‌ای که فتوحی و همکاران درباره «اثرات کاهنده چربی خون داروی گیاهی آنتوم» انجام دادند، ملاک‌های ورود به مطالعه سن بیشتر یا برابر با ۱۵ سال، کلسترول خون بیشتر از ۲۴۰ mg/dl در دو نوبت متوالی به فاصله دو هفته، و تری‌گلیسرید خون کم‌تر از ۲۵۰ mg/dl بود (فتوحی و همکاران، ۱۳۸۱). از این میان، افرادی که هر یک از ویژگی‌های قند خون ناشتای بیشتر از ۱۴۰ mg/dl یا سابقه دیابت، نارسایی قلبی، سابقه سکته قلبی یا مغزی در شش ماه گذشته، بیماری فعال کبدی، نارسایی کلیوی، زخم گوارشی، سابقه نفرس<sup>(۵)</sup> یا اسید اوریک بیش از ۸ mg/dl، سابقه

1. Chalmers

2. inclusion criteria

3. diagnostic criteria

4. exclusion criteria

5. gout

آب‌سیاه<sup>(۱)</sup>، بارداری، شیردهی، تداخل با داروهای خاص، و مصرف داروهای کاهنده چربی خون در شش ماه گذشته را داشتند از مطالعه حذف شدند. البته باید توجه داشت که هرچه ملاک‌های خروج بیشتر باشند عملاً زیرگروه ویژه‌تری از افراد انتخاب می‌شوند و تعمیم‌پذیری نتایج کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، با حذف افرادی که احتمال می‌دهیم نتوانند مطالعه را به پایان برسانند، پیش از آن که تخصیص تصادفی صورت گرفته باشد، احتمال سوگرایی را کاهش داده و روایی درونی<sup>(۲)</sup> مطالعه را افزایش می‌دهیم که این امر با کاهش تعمیم‌پذیری یا کاسته شدن از روایی بیرونی<sup>(۳)</sup> همراه است. باید تعادل مناسبی بین این دو برقرار شود، ولی اول باید به نتیجه درستی برسیم تا بعد درباره تعمیم‌پذیری آن داوری کنیم. بنابراین روایی درونی بر روایی بیرونی تقدم دارد.

### تعیین کمترین اندازه نمونه

همان‌گونه که در ابتدای مبحث نمونه‌گیری اشاره شد، روش تعیین اندازه نمونه در مطالعه‌های مداخله‌ای شبیه مطالعه‌های هم‌گروهی است و خواننده برای اطلاع از دستورهای لازم در این زمینه به فصل مطالعه‌های هم‌گروهی ارجاع داده می‌شود. اهمیت و حساسیت اندازه نمونه در مطالعه‌های مداخله‌ای بیشتر است. از یک سو، در این نوع مطالعه به دلیل هزینه زیاد باید توان آماری<sup>(۴)</sup> (اندازه نمونه) بیشتری داشته باشیم تا منابع را هدر ندهیم؛ و از سوی دیگر، پژوهشگر به دلیل محدودیت بودجه و ملاحظه‌های اخلاقی مجبور است کار خود را با کم‌ترین تعداد نمونه ممکن به انجام رساند. بنابراین، مسأله اندازه نمونه در مطالعه‌های مداخله‌ای از حساسیت ویژه برخوردار است و در عمل بسیاری از این مطالعه‌ها از نداشتن تعداد کافی نمونه رنج می‌برند. برای مثال، در بررسی ۷۱ کارآزمایی بالینی منفی<sup>(۵)</sup> مشخص شد که تنها چهار مطالعه از این مطالعه‌ها توان آماری بیش از ۹۰ درصد داشته‌اند (Wingo et al, 1991).

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های مطالعه مداخله‌ای در دو مرحله تجزیه و تحلیل می‌شوند:

الف - تجزیه و تحلیل داده‌های پایه؛

ب - تجزیه و تحلیل داده‌های پی‌گیری.

1. glaucoma

2. internal validity

3. external validity

۴. منظور از توان (power) یک مطالعه، احتمال کشف اختلاف به فرض وجود آن است. توان یک مطالعه به‌طور مستقیم با تعداد نمونه و به‌طور معکوس با اندازه اختلاف مورد نظر رابطه دارد (برای اطلاعات بیشتر به فصل خطاهای پژوهش و نحوه برخورد با آنها مراجعه کنید).

۵. منظور از کارآزمایی بالینی منفی، مطالعه‌ای است که در آن اختلافی بین مداخله‌ها مشاهده نشده است.



## الف- تجزیه و تحلیل داده‌های پایه

گرچه انتظار می‌رود ویژگی‌های افراد شرکت‌کننده در هر یک از گروه‌های درمانی، پس از تخصیص تصادفی، مشابه یکدیگر باشد، ولی همیشه این احتمال وجود دارد که از نظر برخی ویژگی‌های مهم مرتبط با درمان، که عوامل پیش‌آگهی<sup>(۱)</sup> نامیده می‌شوند، نیز بین گروه‌ها اختلاف وجود داشته باشد. بنابراین، پژوهشگر باید ابتدا این ویژگی‌ها را در گروه‌های مداخله و مقایسه با یکدیگر مقایسه کند و چنانچه از این نظر تفاوتی در گروه‌ها مشاهده کرد، از روش‌های مناسب آماری برای برخورد با آنها استفاده کند. جزئیات مربوط به این امر مشابه تجزیه و تحلیل مطالعه مشاهده‌ای است و توصیه می‌شود خواننده برای آگاهی بیشتر به فصل تجزیه و تحلیل داده‌ها یا منابع مناسب (که در پایان همین فصل آورده شده است) مراجعه کند.

گرچه برای مقایسه داده‌های پایه نیز مرسوم است که از روش‌های آماری (انجام آزمون‌های آماری) استفاده شود، باید دانست نیازی به این کار وجود ندارد و داور چشمی در این مورد کفایت می‌کند (Wingo et al, 1991).

## ب- تجزیه و تحلیل داده‌های پی‌گیری

برای تجزیه و تحلیل داده‌های پی‌گیری (که بخش اصلی تجزیه و تحلیل داده‌های مطالعه مداخله‌ای است) باید اندازه (های) پی‌آمد (های) از پیش تعیین شده را در گروه‌های مداخله و مقایسه آزمون آماری کنیم. به طور خلاصه، اگر گروه‌های در حال مقایسه مستقل از یکدیگر باشند (همسان‌سازی صورت نگرفته باشد)، برای مقایسه پی‌آمدهای کمی از آزمون مقایسه میانگین‌ها، و برای مقایسه پی‌آمدهای کیفی از آزمون مجذور کای<sup>(۲)</sup> می‌توان استفاده کرد. در صورتی که همسان‌سازی انجام شده باشد، می‌توان از آزمون مقایسه میانگین‌های جور شده<sup>(۳)</sup> برای پی‌آمدهای کمی، و از آزمون مک‌نمار<sup>(۴)</sup> برای پی‌آمدهای کیفی استفاده کرد. جزئیات بیشتر این آزمون‌ها، و نیز معادل‌های غیر پارامتری<sup>(۵)</sup> آنها در فصل تجزیه و تحلیل داده‌ها توضیح داده شده ولی به سبب اهمیت تحلیل بقا<sup>(۶)</sup> در این نوع مطالعه‌ها، ضرورت انجام این نوع تجزیه و تحلیل و نیز معرفی یک روش کاربردی آسان برای انجام آن در پیوست ۲ همین فصل مورد بحث قرار گرفته است و علاقه‌مندان می‌توانند به آن مراجعه کنند. توجه به دو نکته مهم در تجزیه و تحلیل داده‌های پی‌گیری ضرورت دارد.

۱- تجزیه و تحلیل بر مبنای گروه‌های تخصیص داده شده. با وجود تلاش پژوهشگر برای این که افراد در مطالعه باقی بمانند، بیماران آزادند هر زمان که خواستند از مطالعه خارج شوند یا نوع درمان خود را عوض کنند. اگر پژوهشگر این افراد را به سادگی از مطالعه حذف کند احتمال بروز سوگرایی وجود

1. prognostic factors

2. chi-square test

3. paired t-test

4. McNemar's test

5. non-parametric

6. survival analysis

دارد، زیرا ممکن است بیماران به دلایلی (مثلاً بهبود قطعی یا بهبود نیافتن حتی به‌طور نسبی، یا عوارض جانبی) نوعی از درمان را ترک کنند؛ بنابراین باید در مطالعه منظور شوند. مطمئن‌ترین روش برای پرهیز از بروز سوگرایی در این موارد آن است که در زمان انتخاب افراد برای شرکت در مطالعه، افرادی انتخاب شوند که احتمال بیشتری برای به‌پایان رساندن مطالعه داشته باشند. ولی وقتی عدول از منشور پژوهش<sup>(۱)</sup> رخ داد پژوهشگر باید همه افراد را (اعم از این که دوره درمان تخصیص داده شده را به‌طور کامل طی کرده باشند، به‌طور ناقص درمان شده باشند، یا حتی آن را تغییر داده و با روشی دیگر درمان شده باشند) تا پایان مطالعه پی‌گیری کند، پی‌آمد مورد نظر را در آنان بسنجد و در گروهی که در ابتدای مطالعه در آن قرار داشتند تجزیه و تحلیل کند. این روش، که تحلیل موارد با قصد درمان<sup>(۲)</sup> نامیده می‌شود مورد نظر بیشتر صاحب نظران در زمینه مطالعه‌های مداخله‌ای است.

۲- توجه به دیگر متغیرهای مهم که با پی‌آمد رابطه دارند در زمان تجزیه و تحلیل (پیش از این اشاره شد).

### جمع‌بندی

- ۱- گرچه تجربه‌های بالینی نقشی مهم در گسترش علم دارند، مطالعه‌های مداخله‌ای (با توجه به ماهیت آنها که دارای گروه شاهد و زیر کنترل پژوهشگر هستند) جایگاهی ویژه در توسعه علم بهداشت و پزشکی دارند، به‌گونه‌ای که قوی‌ترین نوع مطالعه‌ها برای بررسی رابطه علت- معلولی هستند.
- ۲- در تقسیم‌بندی مطالعه‌ها به مداخله‌ای و مشاهده‌ای باید به تفاوت میان مداخله<sup>(۳)</sup> و تهاجم<sup>(۴)</sup> توجه کافی شود.
- ۳- بزرگ‌ترین مشکل در انجام مطالعه‌های مداخله‌ای، ملاحظه‌های اخلاقی آنهاست.
- ۴- تخصیص تصادفی مهم‌ترین رکن مطالعه مداخله‌ای است که آن را از مطالعه مشاهده‌ای متمایز می‌کند. چنانچه تخصیص تصادفی به‌شکل شایسته‌ای انجام نشود، ممکن است کارآزمایی بالینی تا حد مطالعه هم‌گروهی تنزل یابد. در این صورت برای برخورد با این مشکل باید از روش‌های مناسب تجزیه و تحلیل مطالعه‌های مشاهده‌ای استفاده کرد.

### پرسش‌های پایانی

- ۱- آیا آشنایی با روش‌شناسی کارآزمایی بالینی برای دست‌اندرکاران بهداشت و پزشکی کشورهای درحال توسعه ضرورت دارد؟ برای پاسخ خود چه دلایلی دارید؟
- ۲- به چه دلیل مطالعه‌های مداخله‌ای در کشف روابط علت و معلولی قوی‌تر از مطالعه‌های مشاهده‌ای‌اند؟

1. protocol

2. intention-to-treat analysis

3. intervention

4. invasion

- ۳- مطالعه‌های مداخله‌ای به کدام نوع مطالعه مشاهده‌ای نزدیکی بیشتری دارند؟
- ۴- دو دسته اصلی طرح‌های مداخله‌ای را از نظر نوع طراحی نام ببرید.
- ۵- میان گرفتن رضایت آگاهانه و غیرمطلع<sup>(۱)</sup> نگاه داشتن بیمار از نوع دخالت، از نظر اخلاقی، تناقضی وجود دارد. این تناقض را چگونه حل می‌کنند؟
- ۶- اگر پژوهشگری دارویی را در گروهی از بیماران به کار ببرد و بهبود قابل ملاحظه‌ای گزارش کند، آیا این نتایج برای شما قانع‌کننده خواهد بود؟ چه پیشنهاد تکمیلی برای رفع این مشکل دارید؟
- ۷- پژوهشگری تصمیم می‌گیرد در جریان کارآزمایی بالینی، روزهای زوج داروی جدید و روزهای فرد دارونما تجویز کند. آیا این شیوه تخصیص بیماران را صحیح می‌دانید؟
- ۸- پژوهشگری برای ۱۰ بیمار درمان موردقبول خود و برای ۱۰ بیمار درمان جدید رقیب را با رعایت همه جوانب کارآزمایی شاهددار تصادفی شده دوسوکور تجویز کرده است و در پایان با  $p = 0/3$  به این نتیجه رسیده است که درمان جدید هیچ‌گونه برتری بر درمان قدیم ندارد. موضع شما در برابر این نتیجه‌گیری چیست و چه دلایلی برای آن دارید؟
- ۹- با وجود آن که مطالعه‌های مداخله‌ای قوی‌ترین مطالعه‌ها از نظر کشف رابطه علت- معلولی هستند، به چه دلیل در بیشتر مطالعه‌های اپیدمیولوژیک این روابط را به وسیله مطالعه‌های مشاهده‌ای بررسی می‌کنند؟

### پاسخ پرسش‌های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- آری، مصون‌سازی درمانگران در برابر استنباط نابجا از تجربه‌های محدود بالینی، توانایی تجزیه و تحلیل انتقادی برای داوری درباره درمان‌های نوین و حاشیه‌ای، انتخاب مناسب‌ترین روش اقدام‌های پیش‌گیرانه و درمانی با توجه به شرایط خاص جامعه.
- پاسخ پرسش ۲- مطالعه‌های مداخله‌ای تنها نوع مطالعه‌ای هستند که به‌طور خالص می‌توانند اثر متغیر مستقل را، پس از حذف اثر مخدوش‌کننده‌ها، تعیین کنند.
- پاسخ پرسش ۳- هم‌گروهی.
- پاسخ پرسش ۴- موازی و پی‌درپی.
- پاسخ پرسش ۵- رضایت آگاهانه پیش از تخصیص تصادفی گرفته می‌شود و درباره تخصیص تصادفی نیز کسب رضایت می‌شود.
- پاسخ پرسش ۶- خیر، این نتایج ممکن است مربوط به بهبود خودبه‌خودی یا اثرات غیراختصاصی (دارونما) باشد. استفاده از گروه شاهد و تجویز دارونما توصیه می‌شود.
- پاسخ پرسش ۷- خیر، سوگرایی در انتخاب بیمار ممکن است هم از سوی خود پژوهشگر و هم از سوی بیمار اتفاق افتد.
- پاسخ پرسش ۸- تا زمانی که این مطالعه از توان آماری مناسب برخوردار نباشد، که به‌ویژه در نمونه‌های با اندازه کم مطرح است، ادعای این پژوهشگر پذیرفتنی نیست. علاوه بر این، پژوهشگران

می‌توانند از دیدن یا ندیدن رابطه‌ای سخن بگویند، نه بودن یا نبودن رابطه. پاسخ پرسش ۹- به علت محدودیت‌های مطالعه مداخله‌ای، به‌ویژه محدودیت اخلاقی.

## پیوست ۱: روش‌های تصادفی‌سازی

### استفاده از جدول اعداد تصادفی

ساده‌ترین روش مناسب برای تصادفی‌سازی استفاده از جدول اعداد تصادفی است. در این روش، از پیش تعیین می‌شود که هر عدد (یا هر مجموعه از اعداد) به کدام روش درمانی تعلق دارد، سپس برای هر فرد از نمونه به‌طور تصادفی یک عدد از این جدول انتخاب شده و به درمان تعیین شده تخصیص داده می‌شود. برای مثال، اگر پژوهشگر بخواهد افراد در حال مطالعه به دو گروه مساوی تقسیم شوند، می‌تواند از اعداد یک‌رقمی استفاده کند و ارقام زوج و صفر را به یک روش، و ارقام فرد را به روش دیگر تخصیص دهد. سپس، برای هر یک از افراد شرکت‌کننده در مطالعه یک عدد انتخاب کرده و، بسته به این‌که در کدام گروه قرار دارد، درمان موردنظر را برای او به کار برد. هم‌چنین، ممکن است از اعداد دورقمی استفاده کند و اعداد ۰ تا ۴۹ را در یک گروه و ۵۰ تا ۹۹ را در گروه دیگر جای دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، حالت‌های زیادی برای این کار می‌توان در نظر گرفت که هیچ‌کدام بر دیگری برتری ندارد. آنچه اهمیت دارد این است که انتخاب اعداد به‌صورت تصادفی صورت بگیرد. برای این کار می‌توان یک نقطه شروع تصادفی در جدول انتخاب کرد و سپس در جهتی معین (مثلاً به طرف راست، چپ، بالا، پایین یا مورب) حرکت کرد و هر یک از اعدادی را که از این راه به دست می‌آیند، به ترتیب، به بیمارانی که دارای شرایط شرکت در مطالعه هستند، نسبت داد. اگر پژوهشگر بخواهد تعداد افراد در دو گروه مساوی نباشد و از نسبت خاصی تبعیت کند، می‌تواند اعداد جدول را هم به همین نسبت تقسیم کند. برای مثال، چنانچه بخواهیم یک سوم افراد در یکی از گروه‌ها و بقیه در گروه دیگر قرار بگیرند، می‌توانیم اعداد ۱ تا ۳۳ را در یک گروه و اعداد ۳۴ تا ۹۹ را در گروه دیگر قرار دهیم. به همین ترتیب، می‌توان افراد را در بیش از دو گروه نیز جای داد.

### تقسیم تصادفی بلوکی<sup>(۱)</sup>

گاهی پژوهشگر می‌خواهد نسبت افراد در دو گروه، در هر زمان از پژوهش تقریباً مساوی باشد. برای مثال، وقتی مداخله از نوعی باشد که به تدریج و با گذشت زمان مهارت پژوهشگر در انجام آن افزایش یابد، بهتر است افراد یک گروه زودتر از گروه دیگر تکمیل نشوند.

تنها با استفاده از جدول اعداد تصادفی، به‌ویژه در نمونه‌های با اندازه کم، نمی‌توان دست‌یابی به

این هدف را تضمین کرد. برای این کار، از تقسیم تصادفی بلوکی استفاده می‌شود. در این روش بلوک‌هایی با اندازه زوج (معمولاً چهارتایی یا شش‌تایی) ایجاد می‌شود و در آن، به‌طور تصادفی، نیمی از افراد هر بلوک در یک گروه و نیمی دیگر در گروه دیگر قرار داده می‌شوند (در صورتی که بیش از دو گروه داشته باشیم یا بخواهیم نسبت افراد در دو گروه مساوی نباشد، نیز می‌توان همین روش را تعمیم داد). سپس آن قدر بلوک انتخاب می‌شود تا به اندازه نمونه لازم برسیم. برای مثال، چنانچه با استفاده از بلوک‌های چهارتایی بخواهیم ۱۰۰ نفر را در دو گروه ۵۰ تایی الف و ب قرار دهیم، ابتدا کلیه حالت‌های چهارتایی را که در آن نیمی از افراد به گروه الف و نیم دیگر به گروه ب تخصیص داده می‌شوند مشخص می‌کنیم. این حالت‌ها در زیر نوشته شده‌اند:

- ب ب الف الف - ۱
- ب الف الف ب - ۲
- الف ب ب الف - ۳
- الف الف ب ب - ۴
- الف ب الف ب - ۵
- ب الف الف ب - ۶

سپس به هر یک از این ترکیب‌های چهارتایی (که شش حالت را شامل می‌شود) یکی از رقم‌های ۱ تا ۶ را نسبت می‌دهیم. در مرحله بعد باید ۲۵ بلوک چهارتایی را به‌طور تصادفی انتخاب کرده و ترکیب‌های آن را پشت سرهم بنویسیم. برای این کار، باید ۲۵ بار از این جامعه شش‌عضوی نمونه‌گیری با جای‌گذاری انجام دهیم، یعنی ۲۵ بار عدد تصادفی بین ۱ تا ۶ انتخاب کنیم. برای مثال، فرض کنید عدد‌های ۱، ۴، ۱ و ۶ چهار عدد اول از ۲۵ عدد انتخاب شده باشند. به این ترتیب، نوع درمان برای ۱۶ بیمار اول عبارت خواهد بود از:

ترکیب اول	ترکیب چهارم	ترکیب اول	ترکیب ششم
ب ب الف الف	الف الف ب ب	ب ب الف الف	ب الف الف ب

پژوهشگر با ادامه این روند مطمئن خواهد بود که در هر جایی از پژوهش که ناچار شود کار نمونه‌گیری را پایان دهد تفاوت بین دو گروه حداکثر از دو نفر (نصف اندازه بلوک) تجاوز نخواهد کرد.

### تقسیم تصادفی با طبقه‌بندی

استفاده از تصادفی‌سازی ساده یا تقسیم تصادفی بلوکی، توزیع یکنواخت متغیرهای مرتبط با پی‌آمد را تضمین نمی‌کند. برای مثال، فرض کنید پژوهشگری بخواهد تأثیر دو نوع درمان سرطان پستان را با یکدیگر مقایسه کند و برای این کار ۴۰ بیمار دچار به سرطان را به دو گروه ۲۰ تایی تقسیم کند. اگر یائسه‌بودن عاملی مهم در پاسخ به درمان باشد و ۱۰ نفر از این ۴۰ بیمار یائسه باشند، انتظار می‌رود

نیمی از این تعداد، یعنی پنج نفر، در هر گروه درمانی قرار بگیرند؛ ولی تنها برحسب احتمال ممکن است این نسبت به جای ۵:۵ به صورت ۷:۳ در گروه‌ها ظاهر شود. یعنی، نسبت افراد یائسه در یک گروه بیش از دو برابر گروه دیگر باشد (گرچه این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نیست -  $P > 0.1$  - ولی می‌تواند نتایج مطالعه را مخدوش کند).

برای برخورد با این مشکل، می‌توان ابتدا بیماران را از نظر یائسه‌بودن به دو گروه تقسیم کرد و سپس هر گروه را به دو روش درمان تخصیص داد. می‌توان دو روش تقسیم تصادفی بلوکی و تقسیم تصادفی با طبقه‌بندی را به‌طور هم‌زمان انجام داد. طبقه‌بندی را می‌توان برای بیش از یک متغیر انجام داد، ولی با افزایش تعداد متغیرها انجام این امر مشکل یا حتی ناممکن می‌شود. به عبارت دیگر، ممکن است در بسیاری از حالت‌های ایجادشده نتوان حتی دو مورد مشابه پیدا کرد. برای مقابله با این مشکل می‌توان از روشی به نام کمینه‌سازی<sup>(۱)</sup> استفاده کرد که در آن تخصیص افراد به گروه‌ها تنها بر اساس تصادف صورت نمی‌گیرد، بلکه افراد به گونه‌ای به گروه‌های مختلف تخصیص داده می‌شوند که تفاوت میان گروه‌ها از نظر متغیرهای مهم حداقل باشد. در این روش، فرد اول به‌طور تصادفی به یکی از گروه‌ها تخصیص داده می‌شود. سپس، افراد بعدی به گونه‌ای به گروه‌ها تخصیص داده می‌شوند که تفاوت بین گروه‌ها از نظر این متغیرهای مهم حداقل باشد. برای اطلاع بیشتر در این زمینه، مطالعه کتاب *Altman DG. Practical Statistics for Medical Research. Chapman & Hall, London, 1994.* توصیه می‌شود.

## پیوست ۲: تجزیه و تحلیل بقا

حادثه مورد نظر، در بسیاری از مطالعه‌های مداخله‌ای، رخداد یا عدم رخداد واقعه‌ای مانند مرگ، عود یا بهبود بیماری است. به‌طور ساده، در این مطالعه‌ها می‌توان نسبت افرادی که واقعه را تجربه می‌کنند در هر یک از گروه‌ها محاسبه کرد و این نسبت را در گروه‌های مختلف مقایسه کرد (به مبحث خطر نسبی<sup>(۲)</sup> و آزمون‌های آماری مناسب در فصل تجزیه و تحلیل داده‌ها مراجعه نمایید).

هم‌چنین، ممکن است فردی از شاخص میزان بروز<sup>(۳)</sup> (تعداد رویدادهای جدید تقسیم بر مجموع زمان‌هایی که افراد در مطالعه حضور داشته‌اند) در هر گروه استفاده کند و به مقایسه میزان بروز در گروه‌های گوناگون بپردازد. در کاربرد روش‌های تجزیه و تحلیل در این مطالعه‌ها باید به مفروضات و محدودیت‌های این روش‌ها توجه داشت:

۱- شاخص خطر نسبی زمانی ارزش دارد که همه افراد مورد مطالعه در یک زمان وارد مطالعه شده و در یک زمان نیز از مطالعه خارج شوند. برای مثال، چنانچه در زمان پی‌گیری، فردی از ادامه مطالعه خودداری کند یا به‌دلیلی در پی‌گیری گم شود<sup>(۴)</sup>، آیا باید تعداد کل را تعداد افراد ابتدای مطالعه در نظر گرفت یا تعداد افراد باقی‌مانده؟ هیچ‌یک از این دو کار درست نیست و در چنین شرایطی نمی‌توان از شاخص خطر نسبی استفاده کرد. هم‌چنین، طول مدت پی‌گیری در گروه‌های متفاوت

1. minimization
3. incidence rate

2. relative risk
4. loss to follow-up

باید یکسان باشد (نمی‌توان خطر پنج‌ساله بروز عارضه در یک گروه را با خطر هفت‌ساله بروز آن در گروه دیگر مقایسه کرد). نکته قابل توجه دیگر این است که در پی آمده‌های شایع، اگر زمان پی‌گیری به اندازه کافی طولانی باشد، ممکن است تقریباً تمام افراد دو گروه پی‌آمد را تجربه کنند و نتوان به درستی اختلاف آنها را نشان داد.

۲- با استفاده از شاخص میزان بروز یا شاخص‌هایی که در مخرج کسر آنها (افراد در معرض خطر) از «شخص-زمان»<sup>(۱)</sup> استفاده می‌شود، گرچه می‌توان این مشکل را حل کرد؛ ولی باز با مشکلات ویژه این روش‌ها روبه‌رو می‌شویم. برای مثال، در این روش‌ها ۱۰۰ نفر که هر کدام به‌طور متوسط به مدت یک سال پی‌گیری شده‌اند، معادل ۱۰ نفر که هر کدام به‌طور متوسط به مدت ۱۰ سال پی‌گیری شده‌اند، و حتی یک نفر که به مدت ۱۰۰ سال پی‌گیری شده باشد در نظر گرفته می‌شود. ولی آیا واقعاً نتیجه پی‌گیری این سه حالت یکسان است؟

۳- مشکل دیگری که در کاربرد شاخص‌های فوق پیش می‌آید، و تا حدودی با مشکل قبل هم‌پوشانی دارد، این است که در این روش احتمال رخداد واقعه (مانند دفع پیوند) در دوره‌های زمانی مشابه در طول مدت مطالعه یکسان فرض می‌شود. برای مثال، احتمال رد پیوند در ماه اول پس از پیوند معادل این احتمال در ماه ششم پس از پیوند در نظر گرفته می‌شود و واضح است که در بسیاری از حالت‌های واقعی نمی‌توان این فرض را صادق دانست.

به سبب وجود مشکلات فوق (و مشکلات دیگر که در این جا به آنها اشاره نشده) در این مطالعه‌ها ترجیح داده می‌شود پی‌آمد به جای رخداد واقعه<sup>(۲)</sup> به صورت زمان لازم تا رخداد واقعه<sup>(۳)</sup> تعریف شود. چنین مطالعه‌هایی روش تجزیه و تحلیل ویژه‌ای با نام تجزیه و تحلیل بقا<sup>(۴)</sup> دارند. باید توجه داشت که واژه «بقا» لزوماً به این معنی نیست که واقعه مورد نظر مرگ یا حتی یک واقعه منفی (مانند عود سرطان) است، بلکه این واقعه می‌تواند یک واقعه مثبت (مانند بهبود بیماری) یا خنثی (مانند پایان شیردهی) باشد.

ممکن است در نگاه اول چنین به نظر برسد که برای تجزیه و تحلیل چنین مطالعه‌ای می‌توان میانگین مدت بقا در گروه‌های گوناگون را با یکدیگر مقایسه کرد. چنین روش تجزیه و تحلیل، گرچه به صورت نظری مشکلی ندارد، مستلزم آن است که همه افراد، در مدت مطالعه، واقعه مورد نظر را تجربه کرده باشند. برای مثال، چنانچه در مطالعه‌ای ده نفر را به مدت ده سال پی‌گیری کنیم و تا پایان مطالعه هنوز دو نفر واقعه را تجربه نکرده باشند، «زمان لازم تا رخداد واقعه» برای این دو نفر چه قدر است؟

در مورد مقایسه میانه مدت بقا در گروه‌ها، گرچه لازم نیست حتماً همه افراد واقعه مورد نظر را تجربه کنند و اگر دست‌کم نیمی از افراد هر گروه واقعه را تجربه کرده باشند میانه محاسبه‌شدنی است، خروج افراد از مطالعه<sup>(۵)</sup> موضوع را قدری پیچیده می‌سازد.

1. person-time

2. event

3. time to event

4. survival analysis

5. censor

## تجزیه و تحلیل داده‌های بقا با روش کاپلان-مایر<sup>(۱)</sup>

یکی از روش‌های متداول تجزیه و تحلیل داده‌های بقا، که مشکل‌ها و محدودیت‌های بالا را ندارد، استفاده از روش کاپلان-مایر است. در این روش در هر لحظه از زمان پی‌گیری می‌توان احتمال بقا (عدم رخداد واقعه) را محاسبه کرد. برای آشنایی با این روش بد نیست ابتدا با چند اصطلاح مرسوم در این زمینه آشنا شویم:

– خروج از مطالعه: هر فردی که وارد مطالعه شود به یکی از این دو صورت مطالعه را ترک می‌نماید: یا به دلیل رخداد واقعه فرد از مطالعه خارج می‌شود، یا پیش از رخداد واقعه و به دلایلی که در زیر به آنها اشاره می‌شود از مطالعه خارج می‌شود.

– خروج از مطالعه بدون رخداد واقعه: به‌طور نظری سه دلیل می‌توان برای این وضعیت در نظر گرفت: یا فرد در پی‌گیری گم می‌شود، یا مدت مطالعه به پایان می‌رسد و فرد هنوز واقعه را تجربه نکرده، یا واقعه دیگری برای او اتفاق افتاده و امکان رخ دادن واقعه مورد نظر وجود ندارد. دو حالت اول نیاز به توضیح ندارند. در مورد حالت سوم به این مثال توجه کنید: اگر گروهی از افراد دچار سرطان، در حال درمان با روش خاصی باشند و واقعه مورد نظر مرگ در اثر عود سرطان باشد، فردی که در اثر سانحه رانندگی فوت کرده، دیگر نمی‌تواند واقعه مورد نظر را تجربه کند. در عمل معمولاً این سه حالت یکی در نظر گرفته می‌شود.

– فاصله<sup>(۲)</sup>: منظور فاصله بین خروج هر فرد تا خروج فرد بعدی است. اولین فاصله عبارت است از فاصله زمانی بین آغاز مطالعه و خروج اولین فرد. فاصله بین خروج اولین فرد و دومین فرد، دومین فاصله را تشکیل می‌دهد و ...

اساس کار در این روش را محاسبه احتمال وقوع رخداد (و در نتیجه احتمال بقا که برابر است با: «احتمال وقوع - ۱») در هر یک از این فاصله‌ها تشکیل می‌دهد. به این ترتیب که در هر دوره، احتمال وقوع عبارت است از تعداد افرادی که در این فاصله واقعه را تجربه کرده‌اند تقسیم بر تعداد افراد ابتدای فاصله. هم‌چنین، احتمال بقا در این فاصله، همان‌گونه که گفته شد، از کم کردن مقدار محاسبه شده از عدد یک به دست می‌آید. بقا در فاصله دوم مشروط به بقا در فاصله اول است. به عبارت دیگر، احتمال این که فردی تا پایان فاصله دوم بقا داشته باشد عبارت است از: «احتمال بقا در دوره اول ضرب در احتمال بقا در دوره دوم». به این ترتیب، می‌توان احتمال بقا تا هر نقطه زمانی دل‌خواه را محاسبه کرد:

ابتدا فاصله‌هایی را که در فاصله زمانی بین آغاز مطالعه و نقطه مورد نظر قرار دارند مشخص نموده و سپس احتمال بقا در هر یک از این فاصله‌ها را در یکدیگر ضرب می‌کنیم.

مثال: جدول زیر داده‌های مطالعه فرضی پی‌گیری بیماران مبتلا به نوعی سرطان که شیمی‌درمانی

1. Kaplan-Meier

2. interval



می‌شوند را نشان می‌دهد. واقعه مورد نظر پس‌رفت<sup>(۱)</sup> سرطان است. بنابراین، منظور از بقا در این مطالعه «نرسیدن به پس‌رفت» است و واقعه مورد نظر یک واقعه مثبت است. در مورد هر بیمار مدت حضور در مطالعه (به صورت تعداد هفته‌های سپری شده از آغاز مطالعه تا خروج از مطالعه) و وضعیت فرد هنگام خروج ثبت شده و بر این اساس احتمال بقای هر فاصله و سپس احتمال بقای تجمعی محاسبه شده است (برای کوتاه کردن نوشته تنها داده‌های مربوط به ۱۸ بیمار اول نشان داده شده است).

جدول شماره ۱- داده‌های مطالعه فرضی بی‌گیری بیماران مبتلا به سرطان که شیمی‌درمانی می‌شوند

تعداد باقی‌مانده در پایان دوره	بقای تجمعی	احتمال بقا	احتمال رخداد واقعه	رخداد واقعه	زمان به هفته
۱۷	۰/۹۴۴	۰/۹۹۴	۰/۰۵۶	+	۱
۱۶	$۰/۹۴۴ \times ۰/۹۴۱ = ۰/۸۸۹$	۰/۹۴۱	۰/۰۵۹	+	۵
۱۵	$۰/۸۸۹ \times ۰/۹۳۸ = ۰/۸۳۳$	۰/۹۳۸	۰/۰۶۲	+	۵
۱۴	$۰/۸۳۳ \times ۱ = ۰/۸۳۳$	۱	۰	-	۶
۱۳	$۰/۸۳۳ \times ۰/۹۲۹ = ۰/۷۷۴$	۰/۹۲۹	۰/۰۷۱	+	۷
۱۲	$۰/۷۷۴ \times ۱ = ۰/۷۷۴$	۱	۰	-	۹
۱۱	$۰/۷۷۴ \times ۱ = ۰/۷۷۴$	۱	۰	-	۱۰
۱۰	$۰/۷۷۴ \times ۱ = ۰/۷۷۴$	۱	۰	-	۱۰
۹	$۰/۷۷۴ \times ۰/۹ = ۰/۶۹۶$	۰/۹	۰/۱	+	۱۳
۸	$۰/۶۹۶ \times ۰/۸۸۹ = ۰/۶۱۹$	۰/۸۸۹	۰/۱۱۱	+	۱۶
۷	$۰/۶۱۹ \times ۱ = ۰/۶۱۹$	۱	۰	-	۱۷
۶	$۰/۶۱۹ \times ۱ = ۰/۶۱۹$	۱	۰	-	۱۹
۵	$۰/۶۱۹ \times ۱ = ۰/۶۱۹$	۱	۰	-	۲۲
۴	$۰/۶۱۹ \times ۰/۸ = ۰/۴۹۵$	۰/۸	۰/۲	+	۲۳
۳	$۰/۴۹۵ \times ۱ = ۰/۴۹۵$	۱	۰	-	۳۲
۲	$۰/۴۹۵ \times ۱ = ۰/۴۹۵$	۱	۰	-	۳۳
۱	$۰/۴۹۵ \times ۱ = ۰/۴۹۵$	۱	۰	-	۳۳
۰	$۰/۴۹۵ \times ۱ = ۰/۴۹۵$	۱	۰	-	۳۵

همان‌گونه که مشاهده می‌شود در پایان هفته اول یکی از بیماران پس‌رفت را تجربه کرده، بنابراین نسبت بیمارانی که در این زمان هنوز پس‌رفت را تجربه نکرده‌اند (به عبارت دیگر هنوز «باقی مانده‌اند») عبارت است از  $\frac{17}{18} = 0/944$  - ۱. در پایان هفته پنجم، که درمیان بیمار به پس‌رفت

رسیده، احتمال بقا بین هفته‌های اول تا پنجم عبارت است از  $\frac{16}{17} = 0/941$ ، از سوی دیگر، بیمار سوم نیز در پایان هفته پنجم واقعه را تجربه کرده است. بنابراین، در عمل احتمال بقا بین هفته‌های اول و پنجم عبارت است از  $\frac{15}{17} = 0/882$ ، عدد  $0/882$  احتمال بقا بین هفته‌های اول تا پنجم را نشان می‌دهد.

برای تعیین احتمال بقا در پایان هفته پنجم، فرد باید در هفته اول بقا داشته باشد تا بتواند بین هفته‌های اول تا پنجم بقا داشته باشد، بنابراین:

$$\text{احتمال بقا در پایان فاصله دوم} = \text{احتمال بقا در فاصله اول} \times \text{احتمال بقا در فاصله دوم}$$

هم‌چنین، توجه داشته باشید که در این مثال، احتمال بقا در فاصله دوم و سوم، روی هم ریخته شده‌اند، زیرا هر دو فاصله به پایان هفته پنجم ختم شده‌اند. به عبارت دیگر، عدد  $0/882$  را از دوراه می‌توان به دست آورد:

$$\frac{16}{17} \times \frac{15}{16} \text{ (ضرب احتمال بقا در فاصله‌های دوم و سوم) و}$$

$\frac{15}{17}$  (احتمال بقا در فاصله دوم و سوم که در عمل روی هم افتاده‌اند). برای سادگی کار در جدول بالا، برای خروج هر فرد یک فاصله تعریف شده است. به این ترتیب، احتمال بقا در پایان هفته پنجم برابر است با:

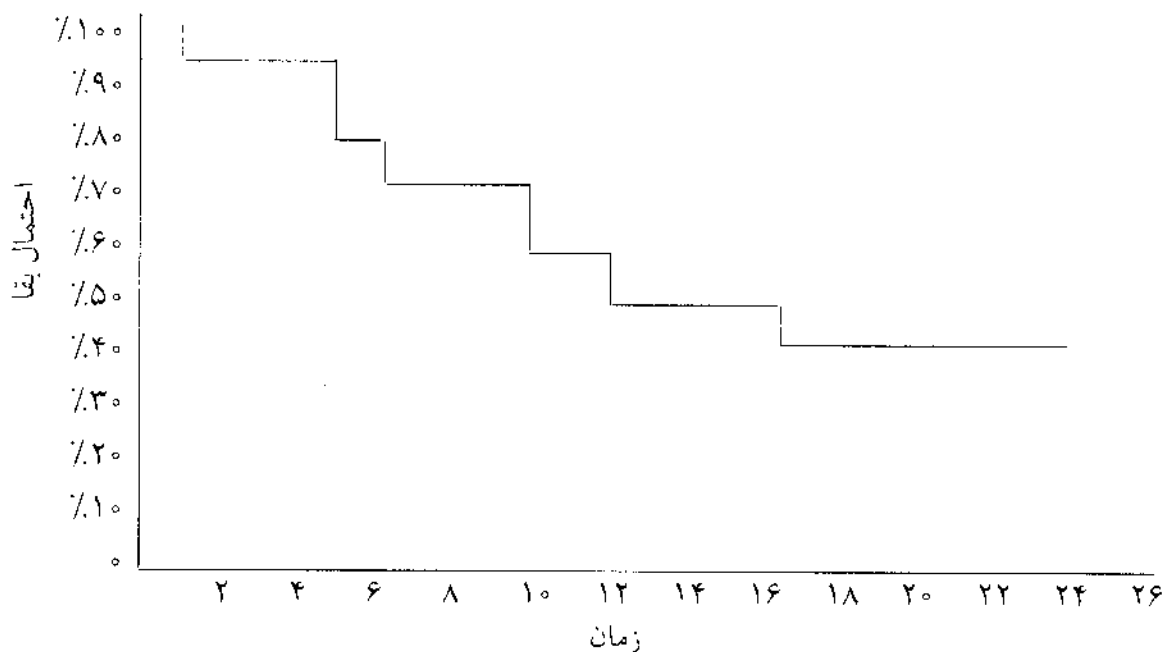
$$0/833 = 0/938 \times 0/941 \times 0/944$$

چهارمین فرد، در پایان هفته ششم، بدون این‌که واقعه را تجربه کند از مطالعه خارج شده است.

توجه داشته باشید که احتمال رخداد واقعه در فاصله چهارم (یعنی بین هفته پنجم و ششم) صفر و در نتیجه احتمال بقا در این دوره ۱۰۰٪ است. بنابراین، تغییری در بقای تجمعی ایجاد نمی‌شود، تنها تعداد افراد باقی‌مانده که به فاصله‌های بعدی راه می‌یابند کاهش یافته است. سه نفری که بین هفته‌های نهم و دهم از مطالعه خارج شده‌اند نیز همین وضعیت را دارند.

پس از کامل کردن این جدول می‌توان احتمال بقا در هر نقطه زمانی دلخواه را مشخص کرد. برای مثال، احتمال بقای ۱۲ هفته عبارت است از  $0/774$ ، زیرا بین هفته‌های ۱۰ تا ۱۳ هیچ فردی از مطالعه خارج نشده و بقای ۱۰ هفتگی با بقای ۱۲ هفتگی برابر است.

در عمل برای بهتر نشان دادن نتیجه این تجزیه و تحلیل، معمولاً آنها را به صورت یک نمودار نمایش می‌دهند که محور افقی آن نشان‌دهنده زمان و محور عمودی آن نشان‌دهنده احتمال بقاست. به این نمودار منحنی بقا<sup>(۱)</sup> گفته می‌شود. نتیجه مطالعه فرضی بالا را می‌توان به شکل زیر نشان داد:



نمودار ۲- نمونه منحنی بقا

چنانچه پژوهشگری بخواهد بقای دو یا چند گروه از افراد مورد مطالعه را با یکدیگر مقایسه کند (به عبارت دیگر عوامل مؤثر بر بقا را بررسی کند)، می‌تواند برای هر یک از این گروه‌ها منحنی کاپلان-مایر را رسم کند و سپس بقای دو گروه را در هر نقطه‌ای از زمان مقایسه کند. عیب این روش آن است که به این ترتیب مقایسه‌ای کلی از بقای دو گروه به دست نمی‌آید و چنانچه پژوهشگر بقای دو گروه را در زمان‌های مکرر، مثلاً در پایان هر هفته، با یکدیگر مقایسه کند، مشکل مقایسه‌های چندگانه<sup>(۱)</sup> پیش می‌آید که در آن احتمال خطای نوع اول (یافتن رابطه معنی‌دار کاذب) افزایش می‌یابد (برای آگاهی بیشتر در این زمینه به فصل تجزیه و تحلیل داده‌ها و کتاب‌های معتبر آماری مراجعه کنید).

برای حل این مشکل، روش‌هایی ابداع شده که بقای کلی گروه‌ها را (بدون در نظر گرفتن زمان) با یکدیگر مقایسه می‌کنند. یکی از رایج‌ترین این روش‌ها استفاده از آزمون Logrank است که فرضیه برابری بقای گروه‌های مختلف را آزمون می‌کند. این روش، همانند سایر آزمون‌های فرضیه، برآورد مناسب از اندازه اختلاف بقا در دو یا چند گروه به دست نمی‌دهد و تنها معنی‌داری اختلاف را نشان می‌دهد.

توجه داشته باشید که اگر منحنی‌های بقا یکدیگر را قطع کنند (یعنی در آغاز مطالعه بقای گروه اول بیشتر از گروه دوم باشد، ولی از یک نقطه زمانی خاص بقای گروه دوم بیشتر شود)، انجام این آزمون بدون خطا نیست و باید نتیجه آن را با احتیاط تفسیر کرد.

نکته مهم که درباره نمودار کاپلان-مایر باید به آن اشاره کرد این است که گرچه لفظ «منحنی» به فراوانی برای آن به کار می‌رود ولی ماهیت این نمودار به صورت خط شکسته است (به نمودار ۲ مراجعه شود) و ترسیم آن به صورت یک خط منحنی درست نیست.

روش دیگر برای مقایسه بقای گروه‌ها استفاده از مدل‌های آماری مانند مدل تناسبی مخاطره‌ها (مدل کاکس)<sup>(۱)</sup> است که علاوه بر آزمون فرضیه، برآوردی از اندازه اختلاف بین گروه‌ها نیز به دست می‌دهد. باید توجه داشت که استفاده از این مدل‌ها، مانند استفاده از هر مدل آماری دیگر، نیازمند فهم دقیق و روشن مفروضات و منطق آن است و بدون داشتن چنین دانشی استفاده از آن توصیه نمی‌شود.

## منابع

- ۱- بشردوست ن، اردلان ع. طراحی انواع مطالعه‌های اپیدمیولوژیک. یزد. انتشارات طب‌گستر و معاونت امور پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، ۱۳۷۸.
- ۲- عزیزی ف و شیخ‌الاسلام ر. برنامه کشوری مبارزه با کمبود ید. طب و ترکیه، شماره‌های ۱۹ و ۲۰، تابستان ۱۳۷۴ و بهار ۱۳۷۵، صص ۱۸ تا ۲۲.
- ۳- فتوحی ا، اصغری ف، میرزاده ع، علاء‌الدینی ف، یزدانی ک، آریا آ، صفایی ا، وفادار ج. بررسی مقایسه‌ای اثرات درمانی و عوارض کوتاه‌مدت آنتوم با اسید نیکوتینیک، کلستیرامین، مجموع آنها و دارونما در افراد مبتلا به هیپرکلسترولمی با متد دوسوکور و انتخاب تصادفی نمونه‌ها. فصلنامه گیاهان دارویی. ۱۳۸۱، سال اول، شماره سوم، صص ۵۱ تا ۶۰.
- ۴- کلاهی ع، فرسار ا، یاسمی م. تأثیر آموزش در میزان اضطراب مادران بعد از اولین تشنج همراه تب.
- ۵- میرمیران پ، کیمیاگر م، نفرآبادی م ط و همکاران. اثرات تزریق محلول روغنی یددار در دانش‌آموزان مبتلا به اختلالات ناشی از کمبود ید، بررسی سه ساله. پژوهش در پزشکی، سال ۲۱، شماره ۱، فروردین و خرداد ۱۳۷۶، صص ۵۴ تا ۶۶.
- ۶- میرمیران پ، سرشار مقدم ا، مداح پ و همکاران. تغییرات شدت گواتر، ضریب هوشی، آزمون سایکوموتور و غلظت هورمون‌های تیروئید پس از تزریق محلول روغنی یددار در روستاهای کشاور. مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، سال اول، شماره ۱، بهار ۱۳۷۸، صص ۴۸ تا ۵۵.
- ۷- یاسمی م. انتخاب بیماران و جای‌گذاری بیماران در گروه‌های درمانی. سمپوزیوم آشنایی با کارآزمایی بالینی داروها. دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۲.
- ۸- یاسمی م. برخی از مسایل روش‌شناختی در ارزیابی درمان‌های غیردارویی در روان‌پزشکی. پژوهش‌های روان‌شناختی. دوره ۲، شماره ۳ و ۴، صص ۷۰ تا ۸۰.

9. Altman DG. Randomization. *BMJ*, 1991; 302: 1481-82.

10. Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*. Chapman & Hall, London, 1994.

11. Altman DG, Bland M. Time to Event (survival) sata. *BMJ* 1998; 317: 468-69.

12. Altman DG, Bland M. Treatment Allocation in Controlled Trials: Why Randomise? *BMJ*, 1999; 318:1209.
13. Altman DG, Bland M. How to Randomise. *BMJ*, 1999; 319: 703-4.
14. Armitage P, Berry G. *Statistical Methods in Clinical Research*. Oxford, Blackwell, 1987.
15. Azizi F, Kalani H, Kimiagar M et al. Physical, Neuromotor and Intellectual impairment in Non-cretinous School Children with Iodine Deficiency. *Int J. Nut Res.* 1995; 65: 199-205.
16. Azizi F, Kimiagar M, Ghazi AA. et al. Treatment of Goitrous Hypothyroidism with Iodized Oil Supplementation in an Area of Iodine Deficiency. *Exp. Clin. Endocrinol. Diab.* 1996; 104: 387-391.
17. Brown W.A. The Placebo Effect. *Scientific American*, 1998, 278: 90-95.
18. Collet D. *Modeling Survival Data in Medical Research*. Chapman & Hall, London, 1994.
19. Chalmers TC. *Data Analysis for Clinical Medicine*. Rome International University Press. 1988.
20. Fleiss JL. *The Design and Analysis of Clinical Experiments*. John Wiley & Sons, New York. 1986.
21. Friedman GD. *Primer of Epidemiology*. (4th edition). New York, McGraw Hill, 1994.
22. Mausner JS, Kramer S. *Epidemiology, an Introductory Text*. (2nd edition). Philadelphia, WB Saunders Co. 1985.
23. Pocock SJ. *Clinical trials, a Practical Approach*. John Wiley & Sons, London, 1983.
24. Socks H, Chalmers TC, Smith H. Randomization versus Historical Control for Clinical Trials. *AMJ Med*, 1982; 72: 233-240.
25. Smithells RW, Shepard S, Schoran CS et al. Possible Prevention of Neural tube Defects by Periconceptional Vitamin Supplementation. *Lancet*, 1980; i: 339-340.
26. Spreit A, Simon P. *Methodology of Clinical Drug Trials*, Basel, Karger, 1985.
27. Treasure T, Mac Roc KD. Minimization: The Platinum Standard for Trials? *BMJ*. 1998, 317: 362-363.
28. Vogt DD, Montague M. Historical Review in *Materson GM. (Ed) The Clinical Research Process in the Pharmaceutical Industry*. New York, Marcel Dekker, 1984, 51-65.
29. Wingo PA, Higgins JE, Rubin CL, Zahniser SC. *An Epidemiologic Approach to Reproductive Health*. CDC publication, Atlanta, 1991.

---

**منابع برای مطالعه بیشتر**


---

1. Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*. Chapman & Hall, London, 1994.

نویسنده این کتاب افرادی را مخاطب قرار داده است که اطلاعات آماری چندانی ندارند. از همین نویسنده سلسله‌مقاله‌هایی در مجله *British Medical Journal* به چاپ رسیده است که می‌تواند مکمل مطالب کتاب باشد. به‌ویژه توصیه می‌شود پزشکان، این کتاب و سلسله‌مقاله‌های یادشده را در زمینه مطالعه مداخله‌ای مطالعه کنند.

2. Fleiss JL. *The Design and Analysis of Clinical Experiments*. John Wiley & Sons, New York, 1986.

این کتاب به جنبه‌های تخصصی‌تر طراحی و تحلیل آماری پرداخته است که برای فهم آن به اطلاعات پایه درباره روش‌های آماری نیاز است.

3. Kahn HA. *Statistical Methods in Epidemiology*. Oxford University Press, New York, 1989.

در این کتاب با دید اپیدمیولوژی به آمار، بیشتر بر نکته‌هایی تأکید شده که در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک (که به‌طور عمده با پی‌آمدهای دوحالتی سروکار دارند) کاربرد دارد. دو فصل از این کتاب (فصل‌های پنجم و ششم) روش‌های حذف اثر متغیرهای مزاحم با و بدون استفاده از مدل‌های آماری را به‌خوبی شرح داده است.

# فصل ۱۰- ارزیابی آزمون‌های تشخیصی

دکتر نصرالله بشردوست

دانشیار آمار زیستی

دانشکده بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی اصفهان

---

## فهرست

---

۲۲۹	هدف‌های یادگیری.....
۲۲۹	مقدمه .....
۲۳۱	حساسیت و ویژگی .....
۲۳۳	ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی .....
۲۳۳	اثر میزان شیوع بر شاخص‌های تشخیصی .....
۲۳۵	تشخیص بر مبنای متغیرهای غیردوتایی .....
۲۳۷	منحنی خاصه محرکه گیرنده .....
۲۳۸	نسبت درست‌نمایی .....
۲۳۹	جمع‌بندی .....
۲۳۹	پرسش‌های پایانی .....
۲۴۰	پاسخ پرسش‌های پایانی .....
۲۴۰	پیوست .....
۲۴۱	منابع .....

## ارزیابی آزمون‌های تشخیصی

### هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- لزوم نگاه منطقی، و نه قطعی، به نتایج آزمون‌های تشخیصی را درک کند.
- ۲- مفهوم حساسیت، ویژگی، و ارزش اخباری مثبت و منفی را بیان کند و بتواند آنها را محاسبه کرده، ارزش هر یک را توضیح دهد.
- ۳- رابطه میان حساسیت و ویژگی از یک سو، و ارزش اخباری مثبت و منفی را از سوی دیگر بیان کند.
- ۴- در آزمون‌های غربال‌گری و تشخیصی اثر میزان شیوع را بر شاخص‌های حساسیت و ویژگی، و ارزش اخباری مثبت و منفی بیان کند.
- ۵- شیوه‌های گوناگون ارزیابی آزمون‌ها را بیان کند.

### مقدمه

اپیکتئوس<sup>(۱)</sup>، از بزرگان یونان، دو قرن پیش از میلاد گفته است: «آنچه به ذهن می‌رسد چهارگونه است:

- یا آن‌طور که هست به نظر می‌رسد؛ یا نه وجود دارد و نه به نظر می‌رسد؛  
یا وجود دارد و به نظر نمی‌رسد؛ یا وجود ندارد و به نظر می‌رسد؛

پزشکان بالینی زمان به نسبت زیادی را صرف یافتن شکایت‌ها و تشخیص ناهنجاری‌های بیمارانشان می‌کنند و پس از درخواست آزمون‌های تشخیصی گوناگون به تشخیص می‌رسند. با وجود این، تفسیر آزمون‌های تشخیصی همیشه درست نیست و نمی‌توان براساس آنها قاطعانه داوری کرد و دست‌به‌کار درمان شد. برای روشن‌تر شدن موضوع به مثال‌های زیر توجه کنید.

الف- خانم الف از شهروندان نهرانی است که پنجاه و چند سال از عمرش می‌گذرد. او با دیدن برنامه‌ای در تلویزیون، که در آن گفته شده بود «خانم‌ها باید پس از سن یائسگی از نظر سرطان‌های پستان و گردن رحم مراقب خود باشند»، به پزشک مراجعه کرد. پزشک در معاینه جسمانی او، شامل معاینه پستان‌ها، لگن (شامل پاپ اسمیر<sup>(۲)</sup>) و راست‌روده<sup>(۳)</sup>، مشکل خاصی ملاحظه نکرد. اما توصیه کرد

1. Epictetus

2. Pap smear

3. rectum



که ماموگرافی<sup>(۱)</sup> انجام دهد و او نیز این کار را انجام داد. یافته‌های ماموگرافی طبیعی نبود و متخصص پرتوشناسی پیش‌نهاد کرد که نمونه‌برداری از پستان انجام شود. پزشک نیز نتیجه غیرطبیعی ماموگرافی را به بیمار خبر داد و از او خواست به جراح مراجعه کند. با این‌که جراح هم معاینه جسمانی او را طبیعی می‌دانست، بر پایه ماموگرافی غیرطبیعی، درخواست کرد که از پستان غیرطبیعی، با هدایت پرتوبرداری، مکش با سوزن نازک (FNA)<sup>(۲)</sup> انجام شود. آسیب‌شناس در بررسی نمونه مکش با سوزن نازک یافته‌های سرطانی را مشاهده کرد و خانم الف برای عمل جراحی آماده شد.

ب- همکاران بخش گوش، گلو و بینی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، در ارزیابی دقت و ویژگی‌های گونه‌های B و C تمپانوگرام برای تشخیص التهاب گوش میانی<sup>(۳)</sup> با ترشح مرم‌ن نشان دادند که این روش تشخیصی تنها ۷۵/۵ درصد بیماران را به درستی تشخیص می‌دهد و تنها ۴۰ درصد از کسانی که بیمار نیستند سالم تشخیص داده می‌شوند.

پ- پزشکان متخصص از پایین بودن دقت روش‌های تشخیصی پیش از عمل در بررسی مشکلات پس از تعویض دریچه میترا<sup>(۴)</sup> کلیه دارند.

ت- بیشتر پزشکان بالینی بالارفتن کورتیزول سرم را در تشخیص سندرم کوشینگ مفیدتر از بالارفتن سطح گلوکز خون می‌دانند و احتمال ابتلای بیماری با صورت گرد، و چانه و شکم با شکل خاص، و کورتیزول بالای سرم به سندرم کوشینگ را بیشتر از بیماری چاق با فشارخون بالا می‌دانند.

مثال‌های بالا نشان می‌دهند که پزشکی بالینی استفاده زیرکانه و عالمانه از دانش پزشکی است و تفسیر نتیجه هر آزمون تشخیصی هم به ویژگی‌های فرد و هم به نتیجه آن آزمون بستگی دارد. در شرح حال خانم الف (مثال الف) تصمیم‌های ساده و پشت‌سرهم پزشک به تشخیص سرطان پستان و درمان آن انجامید. در عین حال، این خانم خوش‌شانس بوده است، زیرا هریک از تصمیم‌های گرفته‌شده می‌توانست ناشی از اطلاعات نادرست باشد و در آن صورت معلوم نبود بیمار به چه سرنوشتی دچار می‌شد. این مشکلات در پژوهش‌های پزشکی نیز دامن‌گیر پژوهشگران است.

هر چه می‌گوییم، هر تحقیقی می‌کنیم، و به هر داوری که می‌رسیم براساس طبقه‌بندی‌ها و اندازه‌گیری‌هایی است که در مراحل پژوهش انجام داده‌ایم. مواد اولیه یک پژوهش، یا حتی یک تشخیص پزشکی ساده، اندازه‌گیری‌ها و طبقه‌بندی‌هایی هستند که در گردآوری اطلاعات به دست آمده است. اگر این تشخیص‌ها درست نباشند، یا درصدی خطا داشته باشند، همه نتایج مورد تردید

1. mamography

2. fine needle aspiration

3. otitis media

4. mitral valve

واقع می‌شود. نویسنده کتاب «چهارچوبه و اساس انقلاب‌های علمی» مدعی است که «تا زمانی که طبقه‌بندی‌ها و تشخیص‌های مبنای تصمیم‌گیری‌ها دقیق نشود انقلاب علمی اتفاق نمی‌افتد، یا روندی کند خواهد داشت؛ و هر درصدی که خطای طبقه‌بندی کم شود سرعت این انقلاب بیشتر می‌شود».

فرایند تصمیم‌گیری بالینی بر پایه احتمالات است. مثلاً در شرح حال مختصر خانم الف، پزشک می‌دانست که احتمال آن که زنی پنجاه و چندساله با معاینه طبیعی پستان، سرطان پستان داشته باشد، اما انجام غربال‌گری به وسیله ماموگرافی و کشف یافته‌های غیرطبیعی در آن احتمال سرطان پستان را افزایش می‌دهد و جواب مثبت آسیب‌شناسی این احتمال را باز هم بالاتر می‌برد.

پزشکانِ کاردان، همان وقتی که با بیمار روبه‌رو می‌شوند، فرضیه می‌سازند و سپس از شرح حال و معاینه بالینی برای تصحیح احتمال برآوردشده تعداد به نسبت کمی از بیماری‌ها استفاده می‌کنند.

## حساسیت و ویژگی

در شرایط آرمانی، همه تشخیص‌ها درست هستند؛ هر کس بیمار تشخیص داده شد بیمار است؛ و هر که گفته شد دچار بیماری نیست، در واقع عاری از آن بیماری است. اما واقعیت چیزی دیگر است و هر آزمونی همراه با خطاست.

در ساده‌ترین شکل، آزمونی را در نظر بگیرید که نتیجه آن دوتایی، یعنی مثبت یا منفی، است. مثلاً اگر در تشخیص سرطان کبد نتیجه آزمون اسکن کبد با تشخیص صحیح، بر مبنای آسیب‌شناسی یا جراحی مقایسه شود، جدول ۱ به دست می‌آید.

جدول ۱- مقایسه نتیجه آسیب‌شناسی با اسکن کبد

آسیب‌شناسی (واقعیت)

جمع	طبیعی	غیر طبیعی	
۲۴۳	۳۲	۲۳۱	غیر طبیعی (+)
۸۱	۵۴	۲۷	طبیعی (-)
۳۲۴	۸۶	۲۵۸	جمع

تعداد  
بیماران  
اسکن  
کبد

در این جدول مواردی وجود دارد که با استفاده از اسکن کبد تشخیص درست داده نشده است. حال پرسشی که مطرح است این است که در تشخیص بیماری اسکن کبد نسبت به آسیب‌شناسی، چه قدر درست عمل می‌کند. یک راه برای پاسخ دادن به این پرسش محاسبه نسبتی است از بیماران واقعی که با استفاده از اسکن کبد نیز بیمار شناخته شده‌اند و نسبتی از افراد سالم که با اسکن کبد سالم شناخته شده‌اند. در این مثال، از ۲۵۸ بیمار واقعی (آسیب‌شناسی غیرطبیعی)، ۲۳۱ نفر با اسکن کبد بیمار تشخیص داده شده‌اند (اسکن کبد غیرطبیعی)؛ و از ۸۶ نفر افراد سالم (آسیب‌شناسی طبیعی)، ۵۴

نفر با اسکن کبد سالم تشخیص داده شده‌اند (اسکن کبد طبیعی). بنابراین، دو نسبت موردنظر، به ترتیب برابر  $\frac{231}{258} = 0/90$  و  $\frac{54}{86} = 0/63$  محاسبه می‌شود. به این دو نسبت، به ترتیب، حساسیت<sup>(۱)</sup> و ویژگی<sup>(۲)</sup> این روش می‌گویند. در واقع، حساسیت یک آزمون نشان‌دهنده بخشی از افراد بیمار است که به وسیله آن آزمون درست تشخیص داده شده‌اند. به زبان ریاضی، حساسیت یک آزمون احتمال مثبت بودن جواب آزمون در یک فرد است، به شرط آن که آن فرد واقعاً بیمار باشد. بنابراین، هرچه حساسیت یک آزمون بیشتر باشد، احتمال آن که آزمون بتواند مبتلایان به یک بیماری خاص را تشخیص دهد بیشتر است. به همین ترتیب، ویژگی یک آزمون نشان‌دهنده بخشی از افراد سالم است که، به وسیله آن آزمون، سالم تشخیص داده شده‌اند. به عبارت دیگر، ویژگی یک آزمون احتمال منفی بودن جواب آزمون در یک فرد است، به شرط آن که فرد واقعاً سالم باشد. در نتیجه، هرچه ویژگی یک آزمون تشخیصی بیشتر باشد، شانس آن که افراد بدون بیماری، به وسیله آن آزمون، سالم تشخیص داده شوند بیشتر است.

محاسبه حساسیت و ویژگی راهی است برای کمی کردن توانایی آزمون‌های تشخیصی. در واقع، در صورت وجود یک روش استاندارد و قابل اعتماد، که به معیار طلایی<sup>(۳)</sup> معروف است، همیشه می‌توان اطلاعات و نتایج آزمون‌ها را در جدولی شبیه جدول ۲ خلاصه کرد.

جدول ۲- آرایش داده‌ها در ارزیابی نتایج آزمون

		واقعیت	
		سالم	بیمار
نتیجه آزمون	مثبت	مثبت کاذب	مثبت حقیقی
	منفی	منفی حقیقی	منفی کاذب

با داشتن این جدول، برآورد پارامترهای حساسیت و ویژگی آزمون کار سختی نیست. اما نخستین گام برای ارزیابی یک آزمون این است که حالت واقعی بیماری را تعیین کنیم. برای آزمون مکش با سوزن نازک، اگر هر زن سرانجام جراحی شود و از او نمونه برداری<sup>(۴)</sup> شود، می‌توان یافته‌های به دست آمده از مکش یا سوزن نازک را با یافته‌های به دست آمده از نمونه برداری مقایسه کرد. این فرایند، معیار طلایی حالت واقعی بیماری را نشان می‌دهد.

توجه به این مطلب لازم است که گاهی معیار طلایی در دسترس نیست یا وجود ندارد. در این صورت توصیه می‌شود که بهترین روش موجود معیار طلایی به شمار آید. در این موارد

1. sensitivity

2. specificity

3. gold standard

4. biopsy

روش‌هایی ریاضی وجود دارد و با استفاده از روابط پیژ<sup>(۱)</sup> می‌توان به معیار طلایی نزدیک شد. علاقه‌مندان، برای آشنایی بیشتر با این روش‌ها، می‌توانند به منابع معرفی شده در پایان فصل مراجعه کنند.

حساسیت و ویژگی یک آزمون نشان‌دهنده درستی آن آزمون هستند. اما پزشک معالج چه قدر می‌تواند براساس نتیجه مثبت یا منفی یک آزمون تصمیم‌گیری کند؟ در این جا حساسیت و ویژگی آزمون‌ها چندان مفید نیستند و شاخص‌های دیگری لازم است تا بتوان درباره اقدام بعدی تصمیم گرفت.

### ارزش اخباری مثبت<sup>(۲)</sup> و ارزش اخباری منفی<sup>(۳)</sup>

آزمون تشخیصی در تشخیص به کار گرفته می‌شود، و برای استفاده درست از آزمون‌های تشخیصی باید احتمال تشخیص درست در حالت‌هایی که نتیجه آزمون مثبت یا منفی است روشن باشد. همان‌گونه که پیش از این اشاره شد، با داشتن حساسیت و ویژگی آزمون نمی‌توان به همه این اطلاعات دست یافت. در مثال پیشین، از ۲۶۳ بیمار که اسکن کبد آنان غیرطبیعی بود، تنها ۲۳۱ نفر از نظر آسیب‌شناختی غیرطبیعی بودند؛ و به این ترتیب نسبت تشخیص درست  $\frac{231}{263} = 0/88$  بود. در ۸۱ بیماری که اسکن کبد طبیعی داشتند هم نسبت تشخیص درست  $\frac{54}{81} = 0/76$  بود. این دو نسبت، به ترتیب، ارزش اخباری مثبت و منفی نامیده می‌شوند. به عبارت دیگر، ارزش اخباری مثبت احتمال آن که واقعاً بیمار باشد را، به شرط مثبت بودن نتیجه آزمون برای او، و ارزش اخباری منفی احتمال آن که فرد واقعاً سالم باشد را به شرط منفی بودن نتیجه آزمون برای او، نشان می‌دهد. این دو احتمال ارزش، اعتبار و فایده هر آزمون تشخیصی را در عمل می‌سنجند.

### اثر میزان شیوع بیماری بر شاخص‌های تشخیصی

همان‌طور که گفته شد، پارامترهای حساسیت و ویژگی برای تشخیص‌های بالینی نمی‌توانند چندان مفید باشند، اما خوبی این شاخص‌ها آن است که میزان شیوع بیماری در جامعه بر آنها تأثیر نمی‌گذارد (البته به شرط آن که معیار طلایی به کار برده شده نتایج بسیار نزدیک به واقعیت داشته باشند). از سوی دیگر، ارزش اخباری آزمون، گرچه برای استفاده در تشخیص بالینی مفید است، به شدت وابسته به میزان شیوع بیماری در جامعه (یا گروهی از افراد مورد مطالعه) هستند. در جدول ۳، به نتیجه یک آزمون غربالگری در جامعه یک میلیون نفری توجه کنید.

1. Bayes

2. positive predictive value (PPV)

3. negative predictive value (NPV)

جدول ۳- نتیجه یک آزمون غربال‌گری در جامعه ۱۰۰۰۰۰۰ نفری برای یک بیماری با شیوع ۰/۰۰۱

## واقعیت

جمع	سالم	بیمار	
۵۰۸۵۰	۴۹۹۵۰	۹۰۰	مثبت
۹۴۹۱۵۰	۹۴۹۰۵۰	۱۰۰	منفی
۱۰۰۰۰۰۰	۹۹۹۰۰۰	۱۰۰۰	جمع

تشخیص

اگر شیوع بیماری در جامعه ۰/۰۰۱ و حساسیت و ویژگی آزمون تشخیصی، به ترتیب ۹۰ و ۹۵ درصد باشد، جدول ۳ حاصل می‌شود. با توجه به این جدول ارزش اخباری مثبت آزمون به کاررفته  $\frac{900}{50850} = 0/017$  و ارزش اخباری منفی نزدیک به ۱۰۰ درصد  $(\frac{949050}{949150} \approx 1)$  است.

جدول ۴- نتیجه یک آزمون غربال‌گری در جامعه ۱۰۰۰۰۰۰ نفری برای یک بیماری با شیوع ۰/۰۱

## واقعیت

جمع	سالم	بیمار	
۵۸۵۰۰	۴۹۵۰۰	۹۰۰۰	مثبت
۹۴۱۵۰۰	۹۴۰۵۰۰	۱۰۰۰	منفی
۱۰۰۰۰۰۰	۹۹۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	جمع

تشخیص

حال، اگر شیوع بیماری ۰/۰۱ باشد (جدول ۴)، با همان حساسیت و ویژگی، ارزش اخباری مثبت آزمون  $\frac{9000}{58500} = 0/16$ ، یعنی حدود ده برابر قبل، و ارزش اخباری منفی نیز کمی کم‌تر از یک می‌شود. در مثال اسکن کبد (جدول ۱)، شیوع سلول‌های غیرطبیعی خیلی بالا و برابر  $\frac{258}{344} = 0/75$  بود. اما اگر در درمانگاهی دیگر، همین تعداد افراد ولی با شیوع اختلال خیلی متفاوت وجود داشته باشند (مثل جدول ۵)، شیوع  $\frac{86}{344} = 0/25$  خواهد بود.

جدول ۵- نتیجه یک آزمون تشخیصی اسکن کبد در مقایسه با آسیب‌شناسی

## آسیب‌شناسی (واقعیت)

جمع	سالم	بیمار	
۱۷۳	۹۶	۷۷	مثبت
۱۷۱	۱۶۲	۹	منفی
۳۴۴	۲۵۸	۸۶	جمع

اسکن کبد

نتیجه محاسبه شاخص‌های تشخیصی، برای جدول‌های ۱ و ۵، در جدول ۶ خلاصه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، با این که حساسیت و ویژگی آزمون ثابت بوده است، ارزش اخباری مثبت و منفی به شدت از شیوع بیماری تأثیر گرفته است.

جدول ۶- تحلیل اطلاعات اسکن کبد با شیوع سلول‌های غیرطبیعی ۰/۷۵۸ و ۰/۲۵

شیوع	۰/۷۵	۰/۲۵
حساسیت	۰/۹۰	۰/۹۰
ویژگی	۰/۶۳	۰/۶۳
ارزش اخباری مثبت	۰/۸۸	۰/۴۵
ارزش اخباری منفی	۰/۶۷	۰/۹۵

از مثال‌های بالا می‌توان نتیجه گرفت هرچه بیماری نادرتر باشد، نتیجه منفی آزمون‌های تشخیصی بیشتر و نتیجه مثبت آن کم‌تر قابل اعتماد خواهد بود.

### تشخیص بر مبنای متغیرهای غیردوتایی

آنچه تاکنون از آن سخن گفتیم تعیین بود یا نبود یک بیماری با توجه به نتیجه مثبت یا منفی یک آزمون تشخیصی بود. همیشه وضع چنین نیست و متغیر تعیین‌کننده کیفی ممکن است رتبه‌ای، اسمی، یا حتی کمی پیوسته باشد.

برای نمونه آزمون مکش با سوزن نازک را در نظر بگیرید. نتیجه آزمون مکش با سوزن نازک را غالباً به شکل زیر طبقه‌بندی می‌کنند:

۱- نمونه به اندازه‌ای نبود که ارزیابی مطلوبی از بود یا نبود بدخیمی ممکن شود.

۲- خوش‌خیم: یافته‌های بدخیمی وجود ندارد.

۳- مشکوک: یافته‌های مشخصی وجود دارد ولی نمی‌توان به‌طور قطعی آن را بدخیم دانست.

۴- بدخیم: یافته‌های بدخیمی وجود دارد.

انتخاب هر یک از این چهار نتیجه، به صورت مثبت یا منفی، بر ارزیابی آزمون اثر می‌گذارد. ممکن است متغیرهایی هم چون فشار خون، کم‌خونی، چاقی، و حتی متغیرهای پیچیده‌تر، که ترکیبی از چند اندازه‌گیری دیگرند و به صورت کمی پیوسته اندازه‌گیری می‌شوند، معیار تشخیص باشند. در این موارد، انتخاب حد مرزی<sup>(۱)</sup> برای متغیر، تصمیمی مهم است که بر تشخیص و در نتیجه شاخص‌های تشخیصی اثر می‌گذارد.

جدول ۷ نشان‌دهنده نتیجه عیارسنجی پادتن ضد HIV<sup>(۲)</sup> در بیماران دچار ایدز و افراد سالم اهداکننده خون است. اگر بخواهیم براساس این آزمایش مثبت بودن سرم خون را تشخیص دهیم،

1. cutoff point

2. anti-HIV antibody

باید حد مرزی مناسبی اختیار کنیم.

جدول ۷- نتایج الیزا<sup>(۱)</sup> برای بیماران دچار ایدز و افراد سالم اهداکننده خون در مثبت بودن آنتی بادی ضد HIV\*

نسبت	افراد سالم	بیماران دچار ایدز
<۲	۲۰۲ (۶۸ درصد)	۰ (صفر درصد)
۲-۲/۹۹	۷۳ (۲۵ درصد)	۲ (۲ درصد)
۳-۳/۹۹	۱۵ (۵ درصد)	۷ (۸ درصد)
۴-۴/۹۹	۳ (۱ درصد)	۷ (۸ درصد)
۵-۵/۹۹	۲ (۱ درصد)	۱۵ (۱۷ درصد)
۶-۶/۹۹	۲ (۱ درصد)	۳۶ (۴۱ درصد)
۱۲+	۰ (صفر درصد)	۲۱ (۲۴ درصد)
جمع	۲۹۷ (۱۰۰ درصد)	۸۸ (۱۰۰ درصد)

\* نسبت ذکر شده از تقسیم میانگین نتیجه آزمایش‌های معین حاصل شده است.

روشن است که با انتخاب حدهای مرزی مختلف، شاخص‌های ارزیابی تشخیصی تغییر می‌کند. در جدول ۸ این شاخص‌ها با فرض شیوع ۱ و ۱۰ درصد محاسبه شده‌اند.

جدول ۸- محاسبه حساسیت، ویژگی، و ارزش اخباری مثبت و منفی برای داده‌های جدول ۷

حد مرزی برای نسبت مربوط	حساسیت	ویژگی	شیوع سرم مثبت			
			۰/۱۰	NPV	PPV	NPV
۲	۱/۰۰	۰/۶۸	۰/۲۶	۱/۰۰	۰/۰۳	۱/۰۰
۳	۰/۹۸	۰/۹۳	۰/۵۹	۰/۹۹۷	۰/۱۲	۰/۹۹۹۷
۴	۰/۹۰	۰/۹۸	۰/۸۱	۰/۹۹	۰/۲۸	۰/۹۹۹
۵	۰/۸۲	۰/۹۹	۰/۸۷	۰/۹۸	۰/۳۸	۰/۹۹۸
۶	۰/۶۵	۰/۹۹	۰/۹۱	۰/۹۶	۰/۴۹	۰/۹۹۶
۱۲	۰/۲۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۲	۱/۰۰	۰/۹۹۲

توجه داشته باشید که انتخاب حد مرزی مناسب برای آزمون یک تصمیم آماری نیست. مثلاً، اگر مشاهده شود مقادیر محاسبه شده در جدول ۸ نشان‌دهنده مفید بودن آزمون تشخیصی است، بهترین حد مرزی را باید در ارزش نسبی مربوط به مثبت کاذب یا منفی کاذب دانست. در واقع، این امر به

اقداماتی که برای بعد از دیدن نتیجه مثبت در نظر گرفته شده مربوط می‌شود؛ به‌ویژه آن‌که آیا آزمون مورد نظر، آزمون غربال‌گری است یا آزمون تشخیصی. با این حال، همیشه لازم نیست که برای آزمون حد مرزی تعیین شود. نیاز به این کار بستگی به این دارد که در راه تشخیص برای درمان، یا پیش‌آگهی برای جلوگیری قدم بر می‌داریم. با در نظر گرفتن ملاحظه‌های یاد شده چند راه برای تصمیم‌گیری درباره انتخاب حد مرزی مناسب وجود دارد که دوروش معروف آن را در زیر بررسی می‌کنیم.

### منحنی خاصه محرکه گیرنده<sup>(۱)</sup>

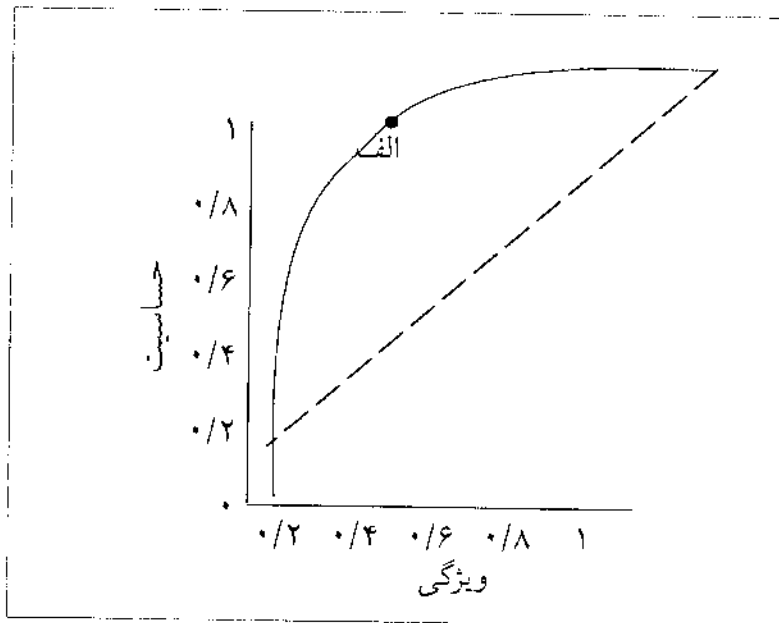
همان‌گونه که در بخش پیش اشاره شد، مکش با سوزن نازک نمونه‌ای از آزمون‌های تشخیصی است که نتیجه آن به طبقه‌های مختلف تقسیم شده است. حتی در حالتی که نمونه تهیه شده کافی باشد، نتیجه آزمایش به سه حالت خوش‌خیم، مشکوک، و بدخیم است و تعیین حد مرزی برای نتیجه مثبت و منفی این آزمون کاری دشوار است. حد مرزی برای مثبت شدن این آزمون می‌تواند تنها افراد دارای سلول‌های بدخیم را در برگیرد، و می‌تواند افراد مشکوک را نیز شامل شود. همان‌گونه که نشان داده شد، تغییر حد مرزی بر حساسیت، ویژگی، و ارزش اخباری مکش با سوزن نازک اثر می‌گذارد و، بنابراین، نقشی تعیین‌کننده در اطلاعات بالینی دارد.

اشکال دیگر آزمون‌های تشخیصی مانند سطح آنزیم‌های سرم که به صورت کمی پیوسته اندازه‌گیری می‌شوند، آن است که می‌توانند نقاط مرزی گوناگونی داشته باشد که هر کدام از آنها حساسیت و ویژگی خود را دارد. قانون کلی آن است که هر چه حد مرزی افزایش یابد، حساسیت آزمون افزایش، و ویژگی آن کاهش می‌یابد. این رابطه را می‌توان با منحنی ROC نشان داد. این منحنی نام خود را از نخستین مورد استفاده‌اش گرفته است. این نمودار نخستین بار در جنگ جهانی دوم به کار رفت تا به افرادی که با رادار کار می‌کردند کمک کند تا، در هنگام مشاهده یک تصویر در صفحه رادار، علایم و پیغام‌های اصلی را از پارازیت باز شناسند. برای کشیدن این منحنی در آزمون‌های تشخیصی، «حساسیت» را (که میزان مثبت واقعی نیز نامیده می‌شود) روی محور عمودی، و «ویژگی - ۱» را (که میزان مثبت کاذب نیز نامیده می‌شود) روی محور افقی نمایش داده و به ازای هر حد مرزی یک نقطه در صفحه مختصات مشخص می‌شود. با وصل کردن این نقاط به هم منحنی مورد نظر به دست می‌آید.

در شکل ۱، منحنی خاصه محرکه گیرنده با اطلاعات فرضی نشان داده شده است. در این منحنی عملکرد آزمون‌های تشخیصی با خط پر مشخص شده است. خط قطری، که به صورت خط چین کشیده شده، مرز بی‌ارزش بودن آزمون تشخیصی، و در واقع یکسان بودن میزان مثبت واقعی و مثبت کاذب را نشان می‌دهد. بنابراین، یک آزمون تشخیصی زمانی مفید است که تا حد ممکن از خط چین قطری دور باشد. مثلاً در منحنی شکل ۱ نقطه الف دورترین نقطه است و حد مرزی مربوط به آن بهترین انتخاب برای حد مرزی است. روش‌های تشخیصی را می‌توان با در نظر گرفتن سطح زیرمنحنی خاصه محرکه گیرنده آنها ارزیابی کرد. بیشترین این مقدار ۱ و کم‌ترین آن ۰/۵ است. برای



مقایسه دو یا چند رویکرد تشخیصی می‌توان منحنی‌های خاصه محرکه گیرنده آنها را کشید و روشی را انتخاب کرد که بیشترین فاصله را با خط چین قطری داشته باشد.



شکل ۱- منحنی خاصه محرکه گیرنده

### نسبت درست‌نمایی (۱)

تاکنون درباره استفاده از شاخص‌های حساسیت و ویژگی، و نیز ارزش اخباری مثبت و منفی به‌طور مفصل صحبت کردیم. با در نظر گرفتن این شاخص‌ها راه‌های ساده‌ای برای تفسیر و استنباط از نتایج پیش روی ما است. در بخش پیش، درباره منحنی خاصه محرکه گیرنده بحث کردیم و اینک روشی دیگر را برای بررسی این شاخص‌ها بررسی می‌کنیم.

در هر آزمون تشخیصی می‌توان احتمال به‌دست آوردن پاسخ مثبت به شرط بیمار بودن را با احتمال به‌دست آمدن پاسخ مثبت به شرط بیمار نبودن فرد مقایسه کرد. به نسبت این دو احتمال نسبت درست‌نمایی (LR) گویند. بنابراین:

$$LR = \frac{\text{Sen}}{1 - \text{Sp}} = \frac{\text{احتمال مثبت بودن آزمون به شرط بیماری}}{\text{احتمال مثبت بودن آزمون به شرط نبود بیماری}}$$

می‌توان از نسبت درست‌نمایی همچون ملاک آزمون، برای اطمینان از نتیجه مثبت استفاده کرد. از سوی دیگر، شیوع یک بیماری احتمال وجود آن بیماری در هر فرد پیش از انجام هرگونه آزمون تشخیصی است و در این حالت نسبت هم‌ردیف نسبت درست‌نمایی برابر  $\frac{P}{1-P}$  است. بنابراین، اگر شیوع ۱۰ درصد باشد، این نسبت برابر ۰/۱۱، یا ۱ به ۹ در مقابل وجود

بیماری است. معمولاً  $\frac{P}{1-P}$  را نسبت شانس پیش از آزمون<sup>(۱)</sup> می‌نامند. اگر همین محاسبه را برای ارزش اخباری مثبت پس از انجام آزمون تشخیصی انجام دهیم، نسبت  $\frac{PPV}{1-PPV}$  به دست می‌آید که به آن نسبت شانس پس از آزمون<sup>(۲)</sup> می‌گویند. با محاسبات ساده ریاضی می‌توان نشان داد که:

$$\text{نسبت درست‌نمایی} \times \text{نسبت شانس پیش از آزمون} = \text{نسبت شانس پس از آزمون}$$

این رابطه نشان می‌دهد که نسبت درست‌نمایی چگونه تغییر در اطمینان بخشی تشخیص پس از آزمون را اندازه می‌گیرد.

در جدول ۱، شیوع نتیجه غیرطبیعی در آسیب شناسی ۰/۷۵ بود؛ بنابراین، نسبت شانس پیش از آزمون برابر با  $\frac{۰/۷۵}{۱-۰/۷۵} = ۳$ ، نسبت شانس پس از آزمون برابر با  $\frac{۰/۸۷۵}{۱-۰/۸۷۵} = ۷/۲۲$ ، و نسبت درست‌نمایی برابر با  $\frac{۰/۸۹۵}{۱-۰/۶۲۸} = ۲/۴۰۶$  خواهد بود.

توجه کنید که رابطه ذکر شده در بالا بین این سه عدد برقرار است ( $۷/۲۲ = ۳ \times ۲/۴۰۶$ ). در واقع، انجام آزمون تشخیصی تشخیص را  $۲/۴۰۶$  برابر مطمئن تر کرده است. در جدول ۵ نیز نسبت درست‌نمایی تغییر نمی‌کند، اما نسبت شانس از  $۰/۳۳$  به  $۰/۷۹$  افزایش می‌یابد.

گرچه این روش راهی برای تفحص بیشتر در بررسی شاخص‌های تشخیصی نشان می‌دهد، اطلاعات جدیدی دربر ندارد. نسبت درست‌نمایی بزرگ می‌تواند نشان‌دهنده مفید بودن آزمون باشد، اما نشان نمی‌دهد که نتیجه مثبت این آزمون شاخصی مناسب برای وجود بیماری است.

## جمع‌بندی

در این فصل از چگونگی ارزیابی آزمون‌های تشخیصی و راه روبه‌رو شدن با آن سخن گفتیم. اثر شیوع بیماری در جامعه و در مراجعه‌کنندگان بر ارزش اخباری مثبت و منفی، و تأثیری که بر تصمیم‌گیری بالینی دارد نیز بیان شد. سپس دربارهٔ مشکل تصمیم‌گیری برای تعیین حد مرزی در متغیرهای پیوسته بحث شد و گفته شد که این کار یک مسأله آماری نیست، بلکه به عواقب نتیجه آزمون وابسته است. بالاخره، استفاده از منحنی خاصه محرکه‌گیرنده و نسبت درست‌نمایی، به عنوان روش‌هایی برای انتخاب حد مرزی، یا اولویت‌دادن به یک روش تشخیصی از میان روش‌های گوناگون شرح داده شد.

## پرسش‌های پایانی

در جدول ۹ موارد سکتة قلبی که به‌طور بالینی تشخیص داده شده بودند، با تأیید کالبدگشایی سکتة

قلبی، در ۱۰۰۰ بیمار متوالی که فوت کرده بودند مقایسه شده است. با توجه به داده‌های این جدول، بهترین و نزدیک‌ترین پاسخ را برای هر پرسش برگزینید.

جدول ۹- تشخیص بالینی سکته قلبی در مقایسه با تشخیص کالبدگشایی

یافته‌های کالبدگشایی

جمع	بدون سکته قلبی	سکته قلبی	
۲۲۰	۸۰	۱۶۰	سکته قلبی
۷۶	۷۲۰	۴۰	بدون سکته قلبی
۱۰۰۰	۸۰۰	۲۰۰	جمع

- ۱- شیوع سکته قلبی کشف شده با کالبدگشایی برابر بوده است با:
 

الف - ۲۰٪ ب - ۶۷٪ پ - ۸۰٪ ت - ۹۰٪ ث - ۹۵٪
- ۲- حساسیت تشخیص بالینی سکته قلبی برابر بوده است با:
 

الف - ۲۰٪ ب - ۶۷٪ پ - ۸۰٪ ت - ۹۰٪ ث - ۹۵٪
- ۳- ویژگی تشخیص بالینی سکته قلبی برابر بوده است با:
 

الف - ۲۰٪ ب - ۶۷٪ پ - ۸۰٪ ت - ۹۰٪ ث - ۹۵٪
- ۴- ارزش اخباری مثبت تشخیص بالینی سکته قلبی برابر بوده است با:
 

الف - ۲۰٪ ب - ۶۷٪ پ - ۸۰٪ ت - ۹۰٪ ث - ۹۵٪
- ۵- ارزش اخباری منفی تشخیص بالینی سکته قلبی برابر بوده است با:
 

الف - ۲۰٪ ب - ۶۷٪ پ - ۸۰٪ ت - ۹۰٪ ث - ۹۵٪

### پاسخ پرسش‌های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- الف  
 پاسخ پرسش ۲- پ  
 پاسخ پرسش ۳- ت  
 پاسخ پرسش ۴- ب  
 پاسخ پرسش ۵- ث

### پیوست

در پایان این فصل دو رابطه ریاضی میان شاخص‌های ارزیابی آزمون‌های تشخیصی و شیوع، که ممکن است در محاسبه‌ها مورد استفاده قرار گیرند، مرور می‌شود.

		واقعیت		آزمون تشخیصی
		مثبت	منفی	
جمع	+	a	b	a+b
	-	c	d	c+d
جمع		a+c	b+d	n

اگر در جدول بالا ویژگی برابر با  $Sp = \frac{d}{b+d}$ ، حساسیت برابر با  $Sen = \frac{a}{a+b}$ ، ارزش اخباری منفی برابر با  $NPV = \frac{d}{c+d}$  و ارزش اخباری مثبت برابر با  $PPV = \frac{a}{a+b}$  باشد، و شیوع مشاهده شده در نمونه (و نه دو نمونه مستقل از هم) برابر با  $P = \frac{n}{a+c}$  باشد، با استفاده از نظریهٔ پیژ روابط زیر برقرار است:

$$PPV = \frac{P \times Sen}{p \times sen + (1-P)(1-P)}$$

$$NPV = \frac{Sp(1-p)}{p(1-Sen) + Sp(1-P)}$$

### منابع

- ۱- ریموند اس. گرینرگ و همکاران. اپیدمیولوژی پزشکی، ترجمهٔ جانقربانی، م. انتشارات کنکاش، ۱۳۷۹.
- ۲- پارک جی ای. اصول و روش‌های اپیدمیولوژی. ترجمهٔ شجاعی. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی گیلان، ۱۳۷۲.
- ۳- فلچر راج و همکاران. ترجمهٔ جانقربانی م، صادقی حسن آبادی ع. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز، ۱۳۷۴.
- 4- Aday IU. *Designing and Conducting Health Surveys*. 1st Edition. 1990.
- 5- Hennekens CH. *Epidemiology in Medicine*. 1st Edition. 1987.
- 6- Mausner, Bahn. *Epidemiology*. 1st Edition. 1980.
- 7- Rothman K. *Modern Epidemiology*. 2nd Edition. 1992.
- 8- Kleinbaum, Kupper, Morgonstern. *Epidemiology Research*. 3rd Edition. 2000.
- 9- Warren et al, Are all Tests Same? *JAMA* 1999; vol 857, No 18.

# فصل ۱۱- اندازه‌های تندرستی و بیماری

دکتر مصطفی حسینی

استادیار گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی

دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

---

## فهرست

---

۲۴۵	هدف‌های یادگیری.....
۲۴۵	زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل .....
۲۴۵	مثال کشوری .....
۲۴۶	اندازه‌گیری وفور بیماری .....
۲۴۶	بروز و شیوع .....
۲۴۹	میزان مرگ‌ومیر .....
۲۵۰	میزان‌های خام و اختصاصی .....
۲۵۰	میزان‌های تطبیق‌شده یا میزان‌های استاندارد شده .....
۲۵۲	اندازه‌های تحلیلی .....
۲۵۲	تعریف خطر و شانس ابتلا به بیماری .....
۲۵۳	اندازه‌های اثر عامل‌های خطر .....
۲۵۵	دامنه اطمینان و آزمون معنی‌داری نسبت شانس .....
۲۵۵	تطبیق نسبت شانس .....
۲۵۹	جمع‌بندی .....
۲۶۰	پرسش‌های پایانی .....
۲۶۱	پاسخ پرسش‌های پایانی .....
۲۶۲	منابع .....
۲۶۲	منابع برای مطالعه بیشتر .....

## اندازه‌های تندرستی و بیماری

### هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- میزان بروز و شیوع را در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک محاسبه کند.
- ۲- میزان مرگ‌ومیر را محاسبه کند.
- ۳- میزان‌های اختصاصی بروز، شیوع، و مرگ‌ومیر را محاسبه کند.
- ۴- میزان‌های تطبیق‌شده (استانداردشده) را برای مقایسه درست میزان‌ها محاسبه کند.
- ۵- دامنه اطمینان را برای میزان‌های بروز، شیوع، و مرگ‌ومیر برآوردشده در مطالعه‌ها محاسبه کند.
- ۶- در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک گوناگون با محاسبه خطر نسبی و نسبت شانس، درباره ارتباط مواجهه یا عامل خطر، و ابتلا به بیماری مورد مطالعه بحث کند.
- ۷- برای حذف اثر متغیر مخدوش‌کننده، نسبت شانس تطبیق‌شده را پس از طبقه‌بندی برحسب زیرگروه‌های متغیر مخدوش‌کننده به دست آورد و معنی‌داری آن را آزمون کند.
- ۸- همگن بودن ارتباط مواجهه و بیماری را براساس طبقه‌های گوناگون متغیر مخدوش‌کننده آزمون نماید.

### زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل

برای درک بهتر موضوع این فصل آشنایی کلی با انواع روش‌های گوناگون مطالعه‌های اپیدمیولوژیک مفید است.

### مثال کشوری

الف- مرکز آموزشی- پژوهشی- درمانی سل و بیماری‌های ریوی دکتر مسیح دانشوری، با همکاری دانشگاه علوم پزشکی سنندج و مرکز بهداشت شهرستان بیجار، برای تعیین بروز سل ریوی با گسترش خلط مثبت در جمعیت شهری بیجار در سال ۷۸، با پی‌گیری و ارجاع افراد با سرفه مشکوک (که بیش از سه هفته سرفه داشته‌اند) به بیمارستان شهر، برای این افراد معاینه‌های گوناگون از جمله گسترش خلط انجام داد و، با بازشناختن افرادی که گسترش خلط آنها از نظر وجود باسیل سل مثبت بوده و محاسبه جمعیت مربوط، میزان بروز این بیماری را محاسبه نمود.

ب- برای تعیین میزان شیوع افسردگی و بررسی عوامل مؤثر بر آن در دانش‌آموزان پسر مقطع پیش‌دانشگاهی شهرستان کازرون در سال ۷۹، نمونه‌ای ۲۴۰ نفری از این دانش‌آموزان انتخاب شد و

با انجام آزمون‌های روان‌شناختی معلوم شد که ۱۰۳ نفر از این دانش‌آموزان دچار افسردگی (با شدت مختلف) هستند. بنابراین، میزان شیوع افسردگی این جامعه برآورد شد و دامنه اطمینان ۹۵ درصد آن محاسبه شد.

## اندازه‌گیری و فور بیماری

اندازه‌گیری بیماری ساده‌تر از اندازه‌گیری تندرستی است؛ زیرا تعیین حالت یا وضعیتی برای تعریف تندرستی از نظر جسمانی، روانی، و اقتصادی-اجتماعی، به‌طور کاربردی دشوار است. تعیین و فور بیماری (یا یک حالت خاص)، از نظر اپیدمیولوژی توصیفی بسیار مهم است. تعیین و فور بیماری‌ها در جامعه‌ها امکان مقایسه جامعه‌های مختلف را از نظر بیماری مورد نظر فراهم می‌کند. اندازه‌گیری‌های فراوانی بیماری‌ها را می‌توان به صورت خام یا به شکل مفیدتر به صورت میزان<sup>(۱)</sup> بیان کرد.

### بروز<sup>(۲)</sup> و شیوع<sup>(۳)</sup>

یک مورد از بیماری می‌تواند موردی موجود یا موردی جدید باشد که به تازگی بیمار شده است. شیوع و بروز دو راه اندازه‌گیری و فور بیماری هستند. رابطه بین بروز و شیوع در بعضی از بیماری‌های خاص، می‌تواند کاملاً متفاوت باشد. تعریف این اندازه‌ها بسیار مفید است تا اطمینان حاصل شود که اطلاعات مربوط به آنها درست ارائه شده‌اند و هم‌چنین، کسی که از آنها استفاده می‌کند مفهوم آنها را به‌روشنی درک می‌کند.

### میزان بروز<sup>(۴)</sup>

میزان بروز یک بیماری به صورت و فور موارد جدید بیماری که در دوره زمانی مشخص در یک جمعیت معین به وجود آمده است بیان می‌شود؛ یعنی:

$$\text{میزان بروز} = \frac{\text{تعداد موارد جدید بیماری در دوره زمانی مشخص}}{\text{جمعیت در معرض خطر در مدتی که بیماران شناسایی می‌شوند}}$$

گاهی وقت‌ها به دلیل تغییر در جمعیت در معرض خطر<sup>(۵)</sup> در زمان مطالعه، اندازه‌گیری بروز دشوار است. برای محاسبه جمعیت در معرض خطر باید زمان‌هایی را که در آن هر فرد از جمعیت مورد مطالعه در معرض خطر است با هم جمع کرد. برای مثال به نمودار ۱ توجه کنید که در آن افرادی که در طول دوره زمانی مشخصی (۸۰-۱۳۷۹) بررسی شده بودند، هر یک مدت زمان متفاوتی مورد

1. rate

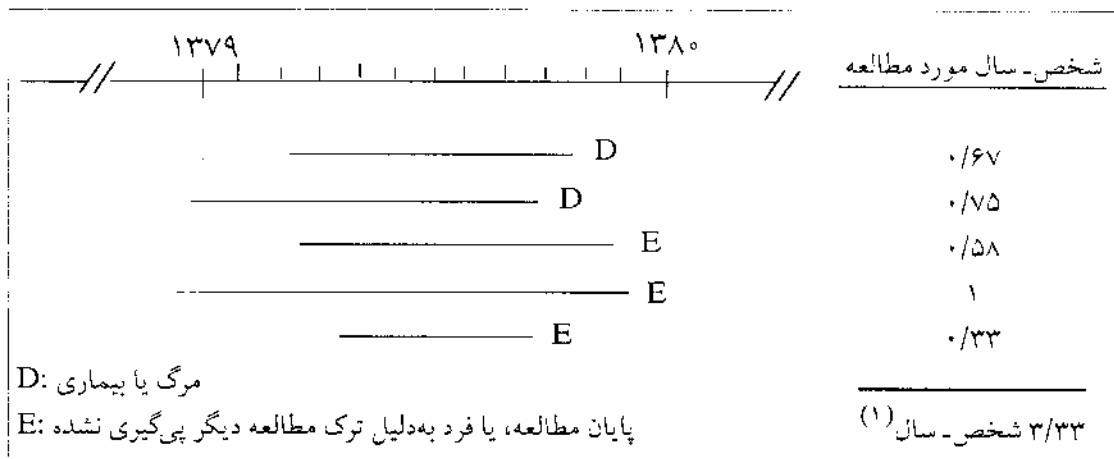
2. incidence

3. prevalence

4. incidence rate

5. population at risk

مشاهده قرار گرفته‌اند.



### نمودار ۱

در این مثال، مجموع جمعیت در معرض خطر ۳/۳۳ شخص-سال بوده است و دو مورد از پدیده موردنظر (بیماری یا مرگ) مشاهده شده است.

در ضمن، جمعیت در معرض خطر را به‌طور تقریبی می‌توان با ضرب کردن متوسط اندازه جمعیت (جمعیت در وسط آن مدت) در طول دوره مطالعه به دست آورد. برای مثال، در محاسبه میزان بروز سالانه یک بیماری خاص، می‌توان مخارج کسر را تعداد جمعیت آن مکان در وسط آن سال قرار داد. این تقریب روشی خوب برای مواردی است که اندازه جمعیت تقریباً ثابت است و شدت وقوع بیماری کم است. میزان بروز را، برحسب فراوانی بیماری در جامعه، به صورت در هزار، در ده هزار، یا در صد هزار بیان می‌کنند. هرچه وفور بیماری موردنظر کم‌تر باشد، این عدد بزرگ‌تر خواهد بود.

مثال: هفت بیمار دچار سل ریوی با گسترش خلط مثبت از نظر باسیل سل در طول سال ۷۸ در شهر بیجار بازشناخته شدند و مورد درمان قرار گرفتند. با توجه به تولدها و مرگ‌ها، و هم‌چنین با توجه به این که این شهر معمولاً مهاجرت ندارد، جمعیت وسط سال این شهر ۴۸۱۱۹ نفر محاسبه شد. بنابراین، میزان بروز سل ریوی با گسترش خلط مثبت در سال ۷۸، برابر با ۱۵/۵ (تقریباً ۱۶) در صد هزار نفر بوده است.

### میزان شیوع<sup>(۲)</sup>

میزان شیوع یک بیماری عبارت است از وفور همه موارد بیماری (جدید و قدیم) در یک زمان خاص (شیوع نقطه‌ای<sup>(۳)</sup>)، یا دوره زمانی معین (شیوع دوره‌ای<sup>(۴)</sup>). مثلاً شیوع یک بیماری در دوره‌ای سه‌ماهه برابر است با تعداد کل بیمارانی که در این دوره شناسایی می‌شوند. میزان شیوع از تقسیم کردن تعداد کل بیماران بر تعداد کل جمعیت در معرض خطر برای آن زمان خاص (یا دوره زمانی خاص) محاسبه می‌شود؛ بنابراین:

1. person-years

2. prevalence rate

3. point prevalence

4. period prevalence



$$\text{تعداد موارد بیماری در زمان خاص} = \frac{\text{میزان شیوع نقطه‌ای}}{\text{تعداد جمعیت در معرض خطر در آن زمان}}$$

$$\text{تعداد موارد بیماری در مدت زمان معین} = \frac{\text{میزان شیوع دوره‌ای}}{\text{تعداد جمعیت در معرض خطر در آن دوره زمانی}}$$

در حقیقت، شیوع دوره‌ای عبارت است از شیوع نقطه‌ای در آغاز دوره معین زمانی به علاوه تمام مواردی که در طول آن دوره مشخص مشاهده می‌شوند.

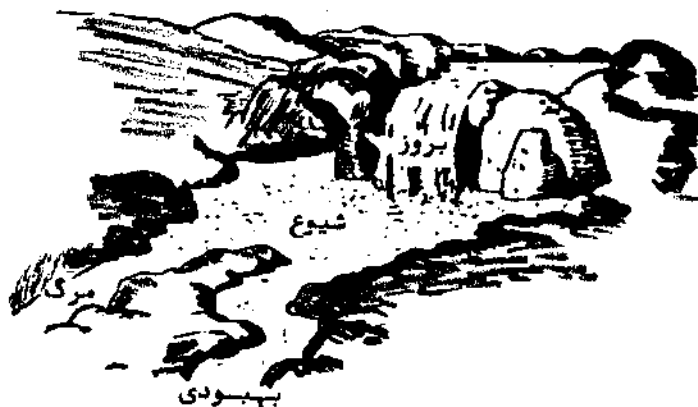
همان‌طور که گفته شد، چون معمولاً محاسبه دقیق جمعیت در معرض خطر امکان‌پذیر نیست، این جمعیت به‌طور تقریبی محاسبه می‌شود و معمولاً کل جمعیت در مکان مورد مطالعه در آن زمان خاص، یا تعداد جمعیت در وسط آن دوره زمانی را در محاسبه به کار می‌برند. هر چند میزان‌های بروز و شیوع یک نسبت هستند، ولی معمولاً در هزار نفر، در ده‌هزار نفر نفر و... بیان می‌شوند.

### رابطه شیوع و بروز

شیوع بیماری به بروز بیماری و هم‌چنین طول دوره بیماری وابسته است؛ بنابراین:

$$\text{طول دوره بیماری} \times \text{بروز} = \text{شیوع}$$

برای مثال، بیماری لیشمانیازیس<sup>(۱)</sup> جلدی شهری (سالک) یک سال طول می‌کشد. بنابراین، شیوع و بروز سالانه این بیماری برابر است. شکل ۱ رابطه بروز و شیوع بیماری را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، تعداد موارد موجود بیماری (شیوع) به وقوع موارد جدید بیماری که باز شناخته می‌شوند (میزان بروز)، و نیز به متوسط دوره زمانی که طول می‌کشد تا بیماری درمان شود یا باعث مرگ گردد بستگی دارد.



شکل ۱- رابطه بین شیوع و بروز یک بیماری

### دامنه اطمینان میزان بروز و شیوع

میزان بروز یا شیوع یک بیماری خاص برای کل جمعیت با استفاده از نمونه تخمین زده می‌شود. دامنه اطمینان<sup>(۱)</sup> بروز یا شیوع دو مقدار عددی است که مقدار واقعی بروز یا شیوع برای کل جمعیت با احتمال معینی در آن محدوده قرار می‌گیرد. برای مثال، فرض کنید بر اساس مطالعه‌ای بروز یک بیماری خاص  $p$  برآورد شود. در این صورت، دامنه اطمینان ۹۵ درصد به صورت  $p_1 - p_2$  بیان می‌شود، و این به این معناست که اگر این مطالعه صد بار تکرار می‌شد، مقدار واقعی بروز ۹۵ بار بین صد  $p_1$  و  $p_2$  که از این مطالعه‌های به دست می‌آیند قرار می‌گرفت.

اگر برآورد میزان بروز یا شیوع یک بیماری بر اساس مطالعه‌ای برابر با  $p$  باشد، دامنه اطمینان ۹۵ درصد از جمع و کم کردن دو برابر خطای معیار<sup>(۲)</sup> با  $p$  به دست می‌آید. خطای معیار  $p$  برابر با  $\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$  است که در آن  $n$  تعداد افراد نمونه مورد مطالعه است. هرچه اندازه نمونه مورد مطالعه بزرگ‌تر باشد دامنه اطمینان کوچک‌تر خواهد بود. بنابراین، دامنه اطمینان ۹۵ درصد میزان مربوط عبارت است از:

$$p - 2 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \text{و} \quad p + 2 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

در این محاسبه،  $z_{.975} = 1/96$  با تقریب، برابر با ۲ در نظر گرفته شده است. باید توجه داشت که این ضریب برای دامنه اطمینان ۹۰ و ۹۹ درصد به ترتیب برابر با  $1/645$  و  $2/575$  است. مثال- میزان شیوع افسردگی در دانش‌آموزان پسر مقطع پیش‌دانشگاهی کازرون در سال ۷۹،  $p = \frac{103}{404} = 25.9\%$  برآورد می‌شود و دامنه اطمینان ۹۵ درصد آن  $25.9\% - 3.49\% = 22.41\%$  است.

### میزان مرگ‌ومیر

میزان مرگ‌ومیر احتمال مرگ در جامعه را در زمان معین (مثلاً یک سال) نشان می‌دهد و آن را می‌توان از تقسیم کردن تعداد مرگ در آن مکان در طی مدت مورد نظر (مثلاً یک سال) بر تعداد جمعیت وسط آن دوره زمانی (مثلاً یک سال) به دست آورد. برای مثال، میزان مرگ‌ومیر سالانه عبارت است از:

$$\text{میزان مرگ‌ومیر سالانه} = \frac{\text{تعداد مرگ در یک مکان در یک سال}}{\text{تعداد جمعیت وسط سال آن مکان در همان سال}}$$

دامنه اطمینان میزان مرگ‌ومیر را می‌توان شبیه آنچه برای دامنه اطمینان میزان بروز و شیوع گفته شد به دست آورد.

### میزان‌های خام<sup>(۱)</sup> و اختصاصی<sup>(۲)</sup>

برآورد میزان بروز، شیوع و مرگ‌ومیر، که تاکنون درباره آن بحث شد، برآوردهای خام نامیده می‌شوند؛ چرا که به تمامی جمعیت مورد بررسی اشاره دارند. میزان‌های اختصاصی (مانند میزان‌های اختصاصی سنی و جنسی) این امکان را می‌دهند که وضعیت جامعه‌های گوناگون را به طور صحیح‌تری با هم مقایسه کنیم و نگران توزیع متفاوت سایر متغیرها، مانند سن و جنس، در دو جامعه نباشیم. به این طریق با محدود کردن جمعیت‌ها می‌توان جامعه‌های گوناگون را که ممکن است توزیع سنی، جنسی یا وضعیت اقتصادی-اجتماعی افراد آن با هم تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشند با هم مقایسه کرد. در حالی که مقایسه میزان‌های خام ممکن است نه تنها از دقت زیادی برخوردار نباشد بلکه حتی باعث بروز اشتباه شود.

به طور مثال، اگر اندازه‌گیری بروز، شیوع، یا مرگ‌ومیر در یک گروه سنی یا در یک جنس خاص در نظر باشد، کافی است در تعریف‌های بالا در صورت کسرها موارد بیماری (یا مرگ) در آن گروه خاص و در مخرج کسر جمعیت در معرض خطر در آن گروه را قرار داد.

### میزان‌های تطبیق شده<sup>(۳)</sup> یا میزان‌های استاندارد شده<sup>(۴)</sup>

همان‌طور که در بخش‌های پیشین اشاره شد، برای مقایسه میزان‌های بروز، شیوع، یا مرگ‌ومیر در دو جامعه که مثلاً دارای توزیع سنی یا جنسی متفاوت هستند، با برآورد میزان‌های اختصاصی سنی یا جنسی می‌توان اشکال‌هایی را که مقایسه میزان‌های خام در این گونه موارد دارند رفع نمود. اما با به کار بردن این میزان‌ها فقط می‌توان گروه‌های سنی یا جنسی را با هم مقایسه کرد و باز هم نمی‌توان کل دو جامعه را مقایسه کرد. برای دست‌یابی به این هدف باید از روش تطبیق میزان‌ها استفاده کرد و میزان‌های تطبیق شده بر حسب سن، جنس، یا دیگر متغیرها و خصوصیات جمعیتی را مقایسه کرد. تطبیق میزان‌ها به دو روش انجام می‌گیرد:

الف- تطبیق میزان‌ها به روش مستقیم؛

ب- تطبیق میزان‌ها به روش غیرمستقیم.

#### الف- تطبیق میزان‌ها به روش مستقیم

در این روش یک جمعیت معیار انتخاب می‌شود و، با ضرب کردن میزان‌های اختصاصی دو جامعه مورد مقایسه (مثلاً میزان‌های سنی) در تعداد افراد گروه‌های سنی مختلف جمعیت معیار، مقادیر منتظر بیماری یا مرگ را در زیرگروه‌های سنی مختلف در جمعیت معیار به دست می‌آید. سپس با افزودن این مقادیر منتظر در گروه‌های سنی بر هم و تقسیم کردن آن بر کل جمعیت معیار میزان‌های

1. crude rates
3. adjusted rates

2. specific rates
4. standardized rates

تطبیق شده به دست آمده و این معیارها با هم مقایسه می‌شود.

در بررسی‌های آماری و اپیدمیولوژیک، علاوه بر تعیین میزان‌های تطبیق شده سنی، از روش تطبیق بر اساس متغیرهای جمعیتی دیگر، مانند سن، جنس، سواد، ترتیب تولد و... استفاده فراوان می‌شود و در بیشتر موارد برای جمعیت معیار مجموع دو جمعیت مورد مقایسه را به کار می‌برند. برای مثال، در جدول ۱ دو جامعه فرضی الف و ب با میزان‌های مرگ و میر اختصاصی سنی آنها داده شده است که می‌توانند نمونه‌هایی از دو جامعه توسعه یافته و در حال توسعه باشند. میزان مرگ و میر خام در این دو جامعه به ترتیب ۱۰/۱ و ۹/۴ در هزار است. مقایسه مرگ و میر خام این دو جامعه که توزیع سنی متفاوت دارند باعث اشتباه می‌شود، زیرا تعداد افراد سالمند در جامعه الف بیشتر از جامعه ب است و جامعه الف بدون آن که وضع بهداشتی بدتری داشته باشد میزان مرگ و میر خام بیشتری خواهد داشت. در این مثال جامعه الف دارای تعداد سالمندان ( $65^+$ ) بیشتری است و بنابراین مرگ و میر خام بیشتری دارد.

اگر در این مثال مجموع دو جامعه الف و ب جمعیت معیار در نظر گرفته شود، مطابق جدول ۱، میزان مرگ و میر تطبیق شده برای دو جامعه الف و ب به ترتیب برابر  $\frac{8}{34} \approx \frac{66680}{8000000}$  و  $\frac{7}{86} \approx \frac{70860}{8000000}$  در هزار به دست می‌آید. ملاحظه می‌شود که با تصحیح انجام شده میزان مرگ و میر در جامعه ب بیشتر از جامعه الف بوده و مقایسه میزان‌های مرگ و میر خام اولیه گمراه کننده بود.

جدول ۱- محاسبه میزان‌های تطبیق شده

گروه سنی (سال)	جامعه الف		جامعه ب		جمعیت معیار	
	جمعیت	میزان مرگ و میر در هزار نفر	جمعیت	میزان مرگ و میر در هزار نفر	مجموع جامعه الف و ب	میزان مرگ و میر در هزار نفر
< ۱۵	۲۲۰۰۰	۲	۱۵۰۰۰۰	۱۲	۱۷۲۰۰۰	۶۹۶۰
۱۵-۶۴	۲۱۰۰۰۰	۷	۳۱۰۰۰۰	۹	۵۲۰۰۰۰	۳۶۲۰۰
$\geq 65$	۶۶۰۰۰	۲۲	۲۰۰۰۰	۳	۱۰۶۰۰۰	۲۳۳۲۰
کل	۳۰۰۰۰۰۰	۱۰/۱	۵۰۰۰۰۰۰	۹/۴	۸۰۰۰۰۰۰	۶۶۶۸۰

### ب- تطبیق میزان‌ها به روش غیر مستقیم

در این روش، برخلاف روش مستقیم، به جای به کار بردن جمعیت معیار از میزان‌های اختصاصی معیار استفاده می‌شود. مثلاً اگر تطبیق بر اساس متغیر سن مطرح باشد، نخست میزان‌های اختصاصی سنی وزنی حاصل از جامعه‌های ترکیبی را محاسبه می‌کنند. در این حالت، مجموع تعداد مرگ یا بیماری مشاهده شده در زیرگروه‌های سنی جامعه را بر مجموع تعداد افراد در گروه‌های سنی مربوط تقسیم می‌کنند.

$$R_i = \frac{d_{1i} + d_{2i}}{N_i} \quad (\text{میزان معیار سنی})$$

$$R_i = \text{میزان ترکیبی در گروه سنی } i$$

$$d_{1i} = \text{تعداد مرگ یا بیماری در گروه سنی } i \text{ در جامعه } 1$$

$$d_{2i} = \text{تعداد مرگ یا بیماری در گروه سنی } i \text{ در جامعه } 2$$

$$N_j = \text{مجموع تعداد افراد در گروه سنی } j \text{ در جامعه } 1 \text{ و } 2 \text{ (} N_j = n_{1j} + n_{2j} \text{)}$$

$$n_{1j} \text{ و } n_{2j} = \text{تعداد افراد در گروه سنی } j \text{ در جامعه } 1 \text{ و جامعه } 2$$

سپس، با ضرب کردن این میزان‌های اختصاصی معیار در تعداد هر کدام از زیرگروه‌های سنی در دو جامعه مورد مقایسه، تعداد مرگ یا تعداد بیماری منتظر مربوط را به دست می‌آورند. در پایان، میزان معیار<sup>(۱)</sup> برای هر یک از جامعه‌ها از تقسیم مجموع موارد مرگ یا بیماری مشاهده شده در هر یک از دو جامعه بر مجموع موارد منتظر مربوط به آن به دست خواهد آمد. میزان معیار برای هر یک از جامعه‌ها از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\text{میزان معیار} = \frac{\text{مجموع مرگ یا بیماری مشاهده شده در زیرگروه‌ها}}{\text{مجموع تعداد منتظر مرگ یا بیماری در زیرگروه‌ها}} = \frac{\sum_i d_i}{\sum_i R_i n_i}$$

حال، این میزان‌های استاندارد شده در جامعه ۱ و ۲ را با هم مقایسه می‌کنیم. در این قسمت روش تطبیق غیرمستقیم برای انواع میزان‌ها ارائه شد. بیشتر وقت‌ها، در مطالعه‌ها از این روش تطبیق برای به دست آوردن میزان مرگ و میر استاندارد<sup>(۲)</sup> استفاده می‌شود.

## اندازه‌های تحلیلی

هدف مطالعه‌های اپیدمیولوژیک تحلیلی شناخت عوامل مرتبط با بیماری، یا به عبارت دیگر مطالعه اثر عوامل خطر ممکن برای وقوع بیماری، است. به طور کلی، اندازه تأثیر عوامل خطر به دو صورت بیان می‌شود:

### خطر نسبی و تفاوت خطر

۱- خطر نسبی<sup>(۳)</sup> ابتلا به بیماری نسبت خطر ابتلا به بیماری در دو گروه مواجهه یافته و گروه مواجهه نیافته با عامل خطر است.

۲- تفاوت خطر<sup>(۴)</sup> ابتلا به بیماری در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته با عامل خطر، از تفریق اندازه خطر در گروه مواجهه یافته با اندازه خطر در گروه مواجهه نیافته با عامل خطر به دست می‌آید.

### تعریف خطر<sup>(۵)</sup> و شانسی<sup>(۶)</sup> ابتلا به بیماری

فرض کنید جمعیتی با اندازه ثابت  $N$  را، که هیچ‌یک از افراد آن به بیماری مورد بررسی دچار نبوده‌اند، برای مدت معین مطالعه کنیم و نتیجه این مطالعه از نظر وضعیت ابتلا به بیماری و مواجهه افراد آن

1. standardized rate

2. Standard mortality rate (SMR)

3. relative risk

4. risk difference

5. risk

6. odds

جمعیت در ابتدای مطالعه را در جدول ۲ نمایش دهیم:

جدول ۲

بیماری مواجهه	بیماری		جمع
	دارد	ندارد	
داشته	a	b	$n_1$
نداشته	c	d	$n_0$
جمع	$m_1$	$m_0$	N

خطر ابتلا به بیماری (خطر) در دوره مطالعه در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته برابر است با:

$$r_1 = \frac{a}{n_1} \text{ و } r_0 = \frac{c}{n_0}$$

و شانس ابتلا به بیماری در افراد مواجهه یافته برابر است با:

$$\frac{r_1}{1-r_1} = \frac{\frac{a}{n_1}}{1-\frac{a}{n_1}} = \frac{\frac{a}{n_1}}{\frac{b}{n_1}} = \frac{a}{b}$$

هم‌چنین، شانس ابتلا به بیماری در گروه افراد مواجهه نیافته برابر است با:

$$\frac{r_0}{1-r_0} = \frac{c}{d}$$

### اندازه‌های اثر عامل‌های خطر<sup>(۱)</sup>

اثر مواجهه بر بیماری معمولاً با مقایسه خطر یا شانس ابتلا به بیماری در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته با عامل خطر ارزیابی می‌شود. براساس این تعریف:

$$\text{خطر نسبی} = \frac{r_1}{r_0}$$

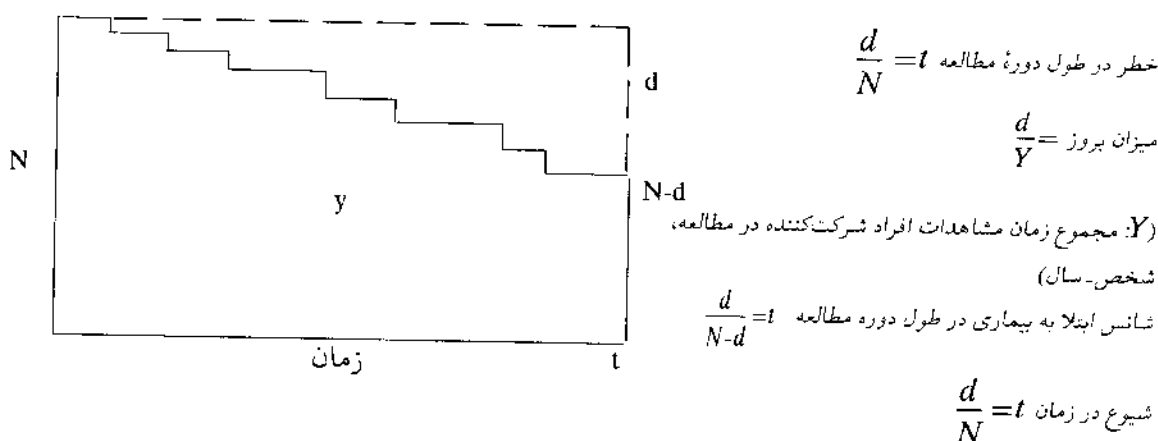
$$\text{نسبت شانس ابتلا به بیماری در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته (OR)}^{(۲)} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

تفاوت خطر ابتلا به بیماری اندازه دیگری است که گاهی از آن استفاده می‌شود:

$$\text{تفاوت خطر} = r_1 - r_0 = \frac{a}{a+b} - \frac{c}{c+d} = \frac{a}{n_1} - \frac{c}{n_0}$$

میزان‌ها مانند خطر به وفور بیمار جدید اشاره دارند؛ اما میزان، برخلاف خطر که نسبت موارد جدید بیماری به اندازه جمعیت در آغاز مطالعه را بیان می‌کند، نسبت موارد جدید بیماری به شخص-سال جمعیت در معرض خطر را نشان می‌دهد. مخرج کسر یک میزان تغییر جمعیت در معرض خطر در طول دوره مطالعه است و برای مرگ، مهاجرت، و هم‌چنین برای آنها که در مطالعه شرکت نکرده‌اند تعدیل می‌نماید (در نظر نمی‌گیرد).

نمودار ۲ تفاوت میان خطر، میزان بروز، و میزان شیوع بیماری را نشان می‌دهد.



### نمودار ۲- خطر، میزان بروز، شانس و شیوع بیماری

نسبت میزان<sup>(۱)</sup> و اختلاف میزان‌ها را در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته می‌توان، مانند آنچه در مورد محاسبه خطر نسبی و اختلاف خطر ذکر شد، مقایسه و بررسی کرد؛ اگرچه نسبت شانس تنها ملاک مناسب برای تجزیه و تحلیل مطالعه‌های مورد-شاهدی است.

علاوه بر این، باید توجه داشت که نسبت شانس در مطالعه‌های مورد-شاهدی، در حقیقت، نسبت مواجهه در دو گروه مورد و شاهد است؛ ولی چون فرمول آن قرینه است، فرقی نمی‌کند که به جای نسبت مواجهه در دو گروه مورد و شاهد، نسبت بیمار در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته مورد مقایسه قرار گیرد.

توجه داشته باشید که در موارد بیماری‌های کم‌یاب (یا دوره کوتاه مطالعه) خطر نسبی، نسبت میزان و نسبت شانس تقریباً با هم برابرند؛ زیرا:

$$\frac{r_1}{1-r_1} \approx r_1 \quad \text{و} \quad \frac{r_0}{1-r_0} \approx r_0$$

$$OR = \frac{\frac{r_1}{1-r_1}}{\frac{r_0}{1-r_0}} \approx \frac{r_1}{r_0}$$

پس:

جمعیت در ابتدای مطالعه را در جدول ۲ نمایش دهیم:

جدول ۲

بیماری مواجهه	بیماری		جمع
	دارد	ندارد	
داشته	a	b	$n_1$
نداشته	c	d	$n_2$
جمع	$m_1$	$m_2$	N

خطر ابتلا به بیماری (خطر) در دوره مطالعه در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته برابر است با:

$$r_1 = \frac{a}{n_1} \text{ و } r_2 = \frac{c}{n_2}$$

و شانس ابتلا به بیماری در افراد مواجهه یافته برابر است با:

$$\frac{r_1}{1-r_1} = \frac{\frac{a}{n_1}}{1-\frac{a}{n_1}} = \frac{\frac{a}{n_1}}{\frac{b}{n_1}} = \frac{a}{b}$$

هم‌چنین، شانس ابتلا به بیماری در گروه افراد مواجهه نیافته برابر است با:

$$\frac{r_2}{1-r_2} = \frac{c}{d}$$

### اندازه‌های اثر عامل‌های خطر<sup>(۱)</sup>

اثر مواجهه بر بیماری معمولاً با مقایسه خطر یا شانس ابتلا بیماری در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته با عامل خطر ارزیابی می‌شود. براساس این تعریف:

$$\text{خطر نسبی} = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\text{نسبت شانس ابتلا به بیماری در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته (OR)} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

تفاوت خطر ابتلا به بیماری اندازه دیگری است که گاهی از آن استفاده می‌شود:

$$\text{تفاوت خطر} = r_1 - r_2 = \frac{a}{a+b} - \frac{c}{c+d} = \frac{a}{n_1} - \frac{c}{n_2}$$



### دامنه اطمینان و آزمون معنی‌داری نسبت شانس

با توجه به اهمیت نسبت شانس در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک خطای نسبت شانس به دست آمده از نمونه که آن را با  $\hat{OR}$  نشان می‌دهند و حدود اعتماد نسبت شانس واقعی توضیح داده می‌شود. خطای معیار لگاریتم  $\hat{OR}$  به تقریب برابر است با:

$$Se(\ln \hat{OR}) = \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

به این ترتیب، دامنه اطمینان  $1 - \alpha$  درصدی برای نسبت شانس برابر است با:

$$OR = e^{\ln \hat{OR} \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}}$$

برآورد فاصله‌ای  $(1 - \alpha)\%$  برای OR

همان طور که گفته شد، برای دامنه اطمینان ۹۰، ۹۵، و ۹۹ درصد، به ترتیب برابر است با ۱/۶۲۵، ۱/۹۶، ۲/۵۷۵. اگر این دامنه اطمینان عدد ۱ را دربر نداشته باشد، ارتباط بین مواجهه و بیماری معنی‌دار است. هم‌چنین، این ارتباط را می‌توان با انجام آزمون مجذور کای با استفاده از فرمول زیر بررسی کرد:

$$\chi^2 = \frac{(|a - E(a)| - 0.5)^2}{var(a)}$$

که در آن  $E(a) = \frac{n_1 m_1}{N}$  و  $Var(a) = \frac{n_1 n_2 m_1 m_2}{N^2 (N - 1)}$  و درجه آزادی  $\chi^2$  نیز برابر ۱ است.

### تطبيق (۱) نسبت شانس

در فصل‌های دیگر مفهوم متغیر مخدوش‌کننده، که عاملی است که هم با بیماری و هم با مواجهه (عامل خطر) هم‌بستگی دارد، توضیح داده شده است. یادآوری می‌کنیم که اگر اثر متغیر مخدوش‌کننده را در تحلیل‌ها در نظر نگیریم، رابطه نسبت شانس میان مواجهه و بیماری درست محاسبه نمی‌شود و ممکن است گمراه‌کننده باشد.

یکی از روش‌های حذف اثر متغیر مخدوش‌کننده در تحلیل‌ها طبقه‌بندی داده‌ها براساس زیرگروه‌های متغیر مخدوش‌کننده احتمالی و بررسی دوباره ارتباط مواجهه و بیماری در درون طبقه‌های مختلف به وجود آمده است. بررسی تغییرات ارتباط عامل خطر (مواجهه) و بیماری، یعنی نسبت شانس در طبقه‌های مختلف ایجاد شده با متغیر ثنویه (مخدوش‌کننده) می‌تواند تصویری روشن‌تر از چگونگی ارتباط واقعی مواجهه و بیماری را نشان دهد. اگر تنها به نسبت شانس خام

محاسبه شده توجه شود، این ارتباط به خوبی نمایانگر نمی‌شود؛ زیرا هرگونه نبود تعادل در اندازه نمونه طبقه‌ها و توزیع نامناسب موارد بیماری در یک طبقه می‌تواند اثری پیش‌بینی‌نشده در تخمین نسبت شانس خام داشته باشد. اگر تغییرات مشاهده شده نسبت شانس در طبقه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نداشته باشد، بهترین راه خلاصه کردن (تطبیق) نسبت شانس خواهد بود.

### تطبیق (خلاصه کردن) نسبت شانس براساس طبقه‌بندی متغیر مخدوش‌کننده

پس از طبقه‌بندی برحسب یک متغیر مخدوش‌کننده، حتی اگر بتوان فرض کرد واقعاً نسبت شانس در طبقه‌های مختلف فرق نمی‌کند، طبیعی است که به خاطر وجود تغییرات تصادفی نمونه‌ای برآوردهای نسبت شانس در طبقه‌ها می‌تواند تفاوت‌هایی داشته باشد. بنابراین، باید به برآوردهای نسبت شانس در طبقه‌ها با توجه به اندازه نمونه در هر طبقه وزنی مناسب داد و با هم ترکیب کرد تا میانگین کلی آنها به دست آید.

هر چند روش‌های گوناگونی برای وزن‌دادن نسبت شانس در طبقه‌ها و به دست آوردن نسبت شانس میانگین وجود دارد، ما روش مانتل-هینزل<sup>(۱)</sup> را، که علاوه بر ویژگی‌های آماری بهینه از نظر کاربردی نیز ساده است، معرفی خواهیم کرد. در این روش، به طبقه‌هایی که اندازه نمونه بزرگ‌تری دارند وزن بیشتر داده می‌شود.

فرض کنید برای تأمین طبقه، جدول  $2 \times 2$  اطلاعات مواجهه و بیماری به صورت زیر باشد:

جدول ۳

بیماری مواجهه	بیماری		جمع
	دارد	ندارد	
داشته	$a_i$	$b_i$	$n_{1i}$
نداشته	$c_i$	$d_i$	$n_{2i}$
جمع	$m_{1i}$	$m_{2i}$	$N_i$

در این صورت، نسبت شانس برای تأمین طبقه  $(OR_i)$  برابر با  $\frac{a_i d_i}{b_i c_i}$  است. وزنی که مانتل و هینزل برای طبقه نام پیشنهاد کرده‌اند برابر با  $w_i = \frac{b_i c_i}{N_i}$  است و بنابراین میانگین وزنی نسبت شانس به روش مانتل-هینزل ( $OR_{MH}$ ) با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$OR_{MH} = \frac{\sum_i \frac{b_i c_i}{N_i} \times \frac{a_i d_i}{b_i c_i}}{\sum_i \frac{b_i c_i}{N_i}} = \frac{\sum_i \frac{a_i d_i}{N_i}}{\sum_i \frac{b_i c_i}{N_i}}$$

چون در محاسبه  $OR_{MH}$  به  $OR_i$  براساس اندازه نمونه طبقه مربوط وزن داده می‌شود، امکان این که به خاطر شانس اندازه نمونه نامتعادل در طبقه‌ها، نسبت شانس خام اطلاع نامناسبی از وضعیت

ارتباط مواجهه و بیماری به دست دهد از بین می‌رود و اثر متغیر مخدوش‌کننده حذف می‌شود.

### آزمون معنی‌داری نسبت شانس مانترل-هینزل (OR<sub>MH</sub>)

مانترل و هینزل برای بررسی معنی‌داری هم‌بستگی مواجهه و بیماری پس از طبقه‌بندی و حذف اثر متغیر مخدوش‌کننده آزمون زیر را پیش‌نهاد کرده‌اند:

$$\chi^2_{MH} = \frac{(1 \sum_i a_i - \sum_i E(a_i))^2 / 5}{\sum_i var(a_i)}$$

درجه آزادی آماره  $\chi^2$  برابر با یک است و  $E(a_i) = \frac{n_{vi} m_{vi}}{N_i}$  و  $var(a_i) = \frac{n_{vi} n_{.i} m_{vi} m_{.i}}{N_i^2 (N_i - 1)}$  است.

یادآوری می‌شود که فرض اولیه در خلاصه کردن نسبت شانس طبقه‌ها و به دست آوردن نسبت شانس مانترل-هینزل (OR<sub>MH</sub>) آن است که نسبت شانس طبقه‌های گوناگون واقعاً مشابه هستند و مشاهده تفاوت‌های جزئی آنها مربوط به تغییرات نمونه‌ای در طبقه‌های متفاوت است. این فرض ممکن است همیشه برقرار نباشد و بتوان با انجام آزمون به این نتیجه رسید که نسبت شانس در طبقه‌ها با هم متفاوت است.

### آزمون ناهمگنی<sup>(۱)</sup> نسبت شانس‌ها (آزمون وجود برهم‌کنش<sup>(۲)</sup>)

اشاره شد که نسبت شانس طبقه‌های مختلف ممکن است به تصادف تفاوت‌های جزئی داشته باشند. برای بررسی این که آیا این تفاوت‌ها معنی‌دار است، آزمون ناهمگنی نسبت شانس در طبقه‌ها انجام می‌شود که به عبارتی آزمون وجود اثر متقابل است. این آزمون توسط وولف<sup>(۳)</sup> معرفی شد.

$$\chi^2 = \sum \frac{(\ln OR_i)^2}{V_i} - \frac{\sum (\frac{\ln OR_i}{V_i})^2}{\sum \frac{1}{V_i}}$$

درجه آزادی آماره  $\chi^2$  در اینجا  $I-1$  (یکی کم‌تر از تعداد طبقه‌ها) و  $V_i = \frac{1}{a_i} + \frac{1}{b_i} + \frac{1}{c_i} + \frac{1}{d_i}$  است. اگر آزمون وجود برهم‌کنش معنی‌دار شود، منطقی نیست که نسبت شانس مانترل-هینزل (OR<sub>MH</sub>) محاسبه شود. به عبارت دیگر، دلیلی برای ادغام و خلاصه کردن اطلاعات طبقه‌های مختلف وجود ندارد و بهتر است تنها به گزارش نسبت شانس طبقه‌ها، به‌طور جداگانه، بسنده شود. از سوی دیگر، چون انجام آزمون همگنی نسبت شانس طبقه‌ها توجیهی برای ادغام و خلاصه کردن نسبت شانس طبقه‌ها و به دست آوردن نسبت شانس مانترل-هینزل (OR<sub>MH</sub>) است، معقولانه‌تر به نظر می‌رسد که پیش از محاسبه نسبت شانس مانترل-هینزل (OR<sub>MH</sub>) این آزمون انجام شود.

1. heterogeneity

2. interaction

3. Woolf

مثال- جدول زیر خلاصه‌ای از یک مطالعه مورد-شاهدی درباره تأثیر قرص‌های ضد آبستنی<sup>(۱)</sup> (OC) و انفارکتوس میوکارد<sup>(۲)</sup> (MI) را با و بدون در نظر گرفتن سن زنان، و همچنین با طبقه‌بندی برحسب گروه‌های سنی آنان نشان می‌دهد:

جدول ۴- رابطه میان مصرف قرص‌های ضد آبستنی و انفارکتوس میوکارد

استفاده از OC	۲۵-۲۹		۳۰-۳۴		۳۵-۳۹		۴۰-۴۴		۴۵-۴۹		بدون در نظر گرفتن سن	
	MI	control	MI	control	MI	control	MI	control	MI	control	MI	control
بدلی	۴	۶۲	۹	۳۳	۴	۲۶	۶	۹	۶	۵	۲۹	۱۳۵
خیر	۲	۲۲۴	۱۲	۳۹۰	۳۳	۳۳۰	۶۵	۳۶۲	۹۳	۳۰۱	۲۰۵	۱۶۹۷

الف- نسبت شانس خام را محاسبه کنید.

ب- نسبت شانس در گروه‌های سنی مختلف را محاسبه کنید.

پ- آیا نسبت شانس در گروه‌های سنی همگن است؟

ت- نسبت شانس ماتل-هینزل (OR<sub>MH</sub>) را به دست آورده و بگویید آیا سن رابطه میان استفاده از قرص ضد آبستنی و وقوع انفارکتوس میوکارد را مخدوش می‌کند؟

پاسخ الف و ب- نسبت شانس خام برابر با  $1/68$ ، و در گروه‌های سنی ۲۵-۲۹، ۳۰-۳۴، ۳۵-۳۹، ۴۰-۴۴ و ۴۵-۴۹، به ترتیب برابر با  $7/2$ ،  $8/9$ ،  $1/5$ ،  $3/7$  و  $3/9$  است.

پاسخ پ- چنانچه دیده می‌شود، برآورد نسبت شانس در سن کم‌تر از ۳۵ سال بیشتر از سن بالا است. برای آزمون این که آیا اختلاف مشاهده شده تصادفی بوده یا معنی دار است از آزمون برهم‌کنش استفاده می‌کنیم. پس از انجام محاسبه‌های مربوط، ملاحظه می‌شود که  $\chi^2 = 6/27$  و درجه آزادی (df) برابر با ۴ است. بنابراین،  $p = 0/18$  است و تغییرات مشاهده شده در نسبت شانس طبقه‌ها معنی دار نیست و فرضیه همگنی نسبت شانس در گروه‌های سنی را نمی‌توان مردود دانست. بنابراین، نسبت شانس طبقه‌ها را به‌طور وزنی می‌توان ادغام کرد.

پاسخ ت- با انجام محاسبه‌ها  $OR_{MH} = 3/97$  به دست می‌آید. چنانچه مشاهده می‌شود، نسبت شانس همه طبقه‌ها، به‌جز یکی از آنها، و نیز نسبت شانس ماتل-هینزل ( $OR_{MH}$ ) تفاوت قابل ملاحظه‌ای با نسبت شانس خام محاسبه شده دارند که این گواهی است بر آن که سن رابطه میان مصرف قرص ضد آبستنی و وقوع انفارکتوس میوکارد را مخدوش می‌کند. علاوه بر این، تعریف متغیر مخدوش کننده (عاملی که هم با مواجهه و هم با بیماری رابطه دارد) نیز برقرار است. یعنی می‌توان دید که سن با وقوع انفارکتوس میوکارد رابطه‌ای معنی دار دارد (با افزایش سن خطر انفارکتوس میوکارد افزایش می‌یابد)؛ از سوی دیگر، با افزایش سن مصرف قرص ضد آبستنی نیز کاهش می‌یابد. در ضمن،  $\chi^2_{MH} = 34/72$ ،  $df = 1$  و  $p < 0/0001$  است. بنابراین، پس از حذف اثر مخدوش کننده نیز رابطه میان مصرف قرص ضد آبستنی و وقوع انفارکتوس میوکارد معنی دار است.

به‌طور خلاصه، هنگامی اثر مخدوش کننده وجود دارد که پس از طبقه‌بندی، نسبت شانس طبقه‌ها

(OR<sub>i</sub>) با نسبت شانس خام محاسبه شده تفاوت قابل ملاحظه داشته باشد و برهم‌کنش (اثر متقابل) نیز هنگامی وجود دارد که بین نسبت شانس طبقه‌ها (OR<sub>i</sub>) اختلاف معنی‌دار وجود داشته باشد. با انجام تحلیل رگرسیون لجستیک چندمتغیره می‌توان اثر دو یا چند عامل مخدوش‌کننده را به‌طور هم‌زمان در نظر گرفت و حذف کرد و آزمون‌های برهم‌کنش (اثر متقابل) را نیز انجام داد. این محاسبه‌ها پیچیده‌اند، ولی امروزه انجام آنها به کمک نرم‌افزارهای آماری مانند SPSS، STATA و ... به سادگی انجام می‌شود.

## جمع‌بندی نکته‌های اصلی

### الف- اندازه‌گیری و فور بیماری

- ۱- برای مطالعه‌های طولی، خطر یا میزان ممکن است مورد استفاده قرار گیرد. برای مطالعه‌هایی که زمان آنها بیشتر است استفاده از میزان‌ها مناسب‌تر است.
- ۲- برای مطالعه‌های مورد-شاهدی باید از نسبت شانس‌ها استفاده شود.
- ۳- برای توصیف مطالعه‌های مقطعی ممکن است هم از میزان شیوع و هم از نسبت شانس استفاده شود.

### ب- اندازه‌گیری اثر مواجهه

- ۱- نسبت‌ها قدرت ارتباط میان بیماری و عامل‌های خطر را نشان می‌دهند، و امکان دآوری را درباره این که آیا ارتباط مشاهده شده می‌تواند علیتی باشد فراهم می‌آورند.
  - ۲- تفاوت خطر یا تفاوت میزان به‌طور کاربردی در ارزیابی جنبه‌های بهداشتی مواجهه، در بررسی روابط علیتی به کار می‌روند.
  - ۳- در مطالعه‌های مورد-شاهدی تنها می‌توان نسبت شانس را به دست آورد.
  - ۴- در بیماری‌های کم‌یاب نسبت شانس تقریباً برابر خطر نسبی است.
  - ۵- برای تحلیل مطالعه‌های مقطعی هم خطر نسبی و هم نسبت شانس را می‌توان به کار برد.
  - ۶- در مطالعه‌های طولی، اگر وفور بیماری کم باشد یا طول دوره مطالعه کوتاه باشد، از خطر نسبی و در غیر این صورت از نسبت میزان (که مدت زمان‌های مختلف حضور برای افراد مورد مطالعه را در نظر می‌گیرد) استفاده می‌شود.
  - ۷- با طبقه‌بندی برحسب یک متغیر مخدوش‌کننده، پس از آزمون عدم اختلاف نسبت شانس در طبقه‌ها می‌توان نسبت شانس تطبیق شده (ORMH) را محاسبه کرد که در این نسبت شانس اثر متغیر مخدوش‌کننده حذف گردیده است.
- توجه: باید دقت داشت که اصطلاح‌های نسبت شانس، خطر نسبی (نسبت خطر) و نسبت میزان در بیشتر وقت‌ها به جای هم، حتی در صورتی که مجاز نیست، به کار می‌روند. بعضی از پژوهشگران اصطلاح خطر نسبی را همچون عبارتی مصطلح در همه جا به کار برده‌اند که شاید اندیشه نادرستی هم نباشد.

## پرسش‌های پایانی

۱- مطالعه‌ای فرضی را در نظر بگیرید که در آن جمعیتی با تعداد افراد ۳۰۰۰۰ نفر که در ابتدا بیماری نداشته‌اند به مدت ۱۰ سال مورد مشاهده و پی‌گیری قرار گرفته است. در این مدت ۵۰ بیمار بازشناخته شده‌اند. نتیجه مشاهده این جمعیت براساس مواجهه با عامل بیماری‌زا در جدول ۵ خلاصه شده است:

جدول ۵

بیماری مواجهه	بیماری		جمع
	دارد	ندارد	
داشته	۳۰	۹۹۷۰	۱۰۰۰۰
نداشته	۲۰	۱۹۹۸۰	۲۰۰۰۰
جمع	۵۰	۲۹۹۵۰	۳۰۰۰۰

الف- خطر ابتلا به بیماری را در گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته، به طور جداگانه، محاسبه کند و خطر نسبی (نسبت خطر) را در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته به دست آورید.  
ب- شانس ابتلا به بیماری را در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته محاسبه کنید و نسبت شانس در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته را به دست آورید.  
پ- تفاوت خطر در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته را محاسبه کنید.

۲- جدول ۶ اطلاعات یک مطالعه مورد-شاهدی را نشان می‌دهد که ارتباط میان نوشیدن قهوه و ابتلا به سرطان لوزالمعده را بررسی کرده است. کمی پس از انتشار اولیه این مطلب، مبنی بر معنی دار بودن این رابطه، این اطلاعات براساس وضعیت مصرف دخانیات توسط افراد طبقه‌بندی، بررسی و تحلیل دوباره شد.

جدول ۶- نتیجه مطالعه بررسی ارتباط نوشیدن قهوه، ابتلا به سرطان لوزالمعده، و مصرف دخانیات (پرسش ۲)

نوشیدن قهوه	وضعیت مصرف دخانیات				ابتلا به سرطان لوزالمعده (بدون در نظر گرفتن مصرف سیگار)	
	غیرسیگاری		سیگاری		مورد	شاهد
	مورد*	شاهد	مورد	شاهد		
بلی	۵۰	۱۰۰	۴۰۰	۳۴۰	۴۵۰	۳۵۰
خیر	۱۰۰	۲۲۰	۲۰۰	۱۹۰	۳۰۰	۵۰۰**

\* منظور از مورد مبتلا به سرطان لوزالمعده است.

\*\* جمع جدول‌ها به علت داده‌های گم‌شده<sup>(۱)</sup> کمی با هم تفاوت دارد.

- الف- نسبت شانس خام را به دست آورید و درباره معنی دار بودن آن اظهار نظر کنید.
- ب- نسبت شانس در زیرگروه‌های مختلف وضعیت مصرف دخانیات را به دست آورید.
- پ- آیا برهم‌کنش (اثر متقابل) وجود دارد؟
- ت- نسبت شانس مانتل- هینزل (ORMH) را محاسبه کنید و در مورد این که آیا مصرف دخانیات ارتباط میان نوشیدن قهوه و ابتلا به سرطان لوزالمعده را مخدوش می‌کند بحث کنید.

### پاسخ پرسش‌های پایانی

پاسخ پرسش ۱- جدول زیر نتیجه محاسبه‌های مربوط به قسمت‌های مختلف پرسش ۱ را نشان می‌دهد:

جدول ۷

اختلاف	نسبت	گروه مواجهه یافته	گروه مواجهه نیافته
۰/۰۰۲	۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
	۳/۰۰۶	۰/۰۰۱۰۰۱	۰/۰۰۳۰۰۹
			خطر
			شانس

### پاسخ پرسش ۲-

الف- نسبت شانس خام (OR) برابر است با  $2/14$  و دامنه اطمینان ۹۵ درصد آن  $(1/75 - 2/63)$  است. چنانچه ملاحظه می‌شود، در این تحلیل خام دامنه اطمینان عدد ۱ را در بر ندارد، پس رابطه نوشیدن قهوه و سرطان لوزالمعده با این رویکرد به داده‌ها (بدون در نظر گرفتن متغیر مصرف سیگار) معنی دار است (و همین امر علت اشتباه بودن این تحلیل بود). در ضمن،  $\chi^2 = 56/47$ ،  $df = 1$  و  $p < 0/0001$  است.

ب-  $OR_i$  برای افراد سیگاری و غیرسیگاری برابر با  $1/1$  است.

پ- با انجام آزمون برهم‌کنش (اثر متقابل)،  $\chi^2 \approx 0/004$ ،  $df = 1$  و  $P = 0/95$  به دست می‌آید. پس  $OR_i$ ها برای افراد سیگاری و غیرسیگاری تفاوت معنی داری با هم ندارد. به عبارت دیگر، برهم‌کنش وجود ندارد.

ت- چنانچه در تحلیل دوباره این اطلاعات دیده می‌شود،  $ORMH = 1/1$  است. بنابراین، میان نسبت شانس خام و نسبت شانس تطبیق شده (ORMH) براساس وضعیت مصرف دخانیات تفاوتی قابل ملاحظه وجود دارد؛ یعنی مصرف سیگار رابطه میان نوشیدن قهوه و سرطان لوزالمعده را مخدوش می‌کند (با در نظر گرفتن وضعیت مصرف دخانیات ارتباط میان مصرف قهوه و سرطان لوزالمعده از بین رفت). اگر اطلاعات مربوط به شاهدها را قدری بیشتر بررسی کنیم (زیرا شاهدها نماینده و نشانگر جامعه‌ای هستند که موردها از آن انتخاب شده‌اند)، ملاحظه می‌کنیم که مصرف سیگار و نوشیدن قهوه با هم رابطه دارند؛ به طوری که کم‌تر از نیمی از افرادی که قهوه نمی‌نوشند سیگاری هستند، در صورتی که بیش از  $\frac{3}{4}$  افرادی که قهوه می‌نوشند سیگاری هستند.

$\chi^2=۸۶/۵$  و  $df=۱$  و  $p<۰/۰۰۰۱$ .

جدول ۸

وضعیت مصرف سیگار شاهدها	نوشیدن قهوه	
	سیگاری	غیرسیگاری
بدنی	۳۴۰	۱۰۰
خیر	۱۹۰	۲۲۰

علاوه بر این، رابطه میان مصرف سیگار و ابتلا به سرطان لوزالمعده معنی دار است ( $\chi^2=۵۹/۸$  و  $df=۱$  و  $p<۰/۰۰۱$ ). به عبارت دیگر، متغیر مخدوش‌کننده سیگار هم با بیماری (سرطان لوزالمعده) و هم با مواجهه (نوشیدن قهوه) رابطه دارد.

### منابع

- ۱- ناصری ک. فرهنگ اپیدمیولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۷.
- ۲- ناصری ک. اصول و روش‌های اپیدمیولوژیک، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۳.
- ۳- محمدک، ملک‌افضلی ح، نهایتیان و. روش‌های آماری و شاخص‌های بهداشتی، چاپ دهم، انتشارات سلمان، تهران، ۱۳۷۸.
4. Hennekens CH, Buring JE. *Epidemiology in Medicine*, Little Brown & Company, 1987.
5. Vetter N, Matthews I. *Epidemiology and Public Health Medicine*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1999.
6. Szklo M, Nieto J. *Epidemiology Beyond the Basics*, Aspen Publishers, Maryland, 2000.

### منابع برای مطالعه بیشتر

1. Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research*. Vol 1: The Analysis of Case-Control studies, IARC publication, 1980.
2. Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research*. Vol 2: The Design and Analysis of Cohort Studies, IARC publication, 1987.
3. Khan HA. *An Introduction to Epidemiology Methods*, 2nd ed, Oxford University Press, 1989.
4. Khan HA, Scmpos CT. *Statistical Methods in Epidemiology*. Oxford University Press, 1989.
5. Mausner JS, Kramer S. *Epidemiology: An Interductory Text*, WB Saunders Co, 1985.



## فصل ۱۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها

دکتر عباس رحیمی فروشانی

دکترای آمار حیاتی، عضو هیأت علمی گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تهران

---

### فهرست

---

۲۶۵	هدف‌های یادگیری.....
۲۶۵	زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل.....
۲۶۶	مقدمه.....
۲۶۶	برآورد.....
۲۶۷	مفهوم پارامتر، برآورد نقطه‌ای، و برآورد فاصله‌ای.....
۲۶۹	قاعده کلی پیدا کردن دامنه اطمینان.....
۲۶۹	آزمون فرضیه.....
۲۶۹	مفهوم آزمون فرضیه.....
۲۷۲	انتخاب آزمون آماری.....
۲۸۱	روش‌های آماری برای مقایسه دو گروه داده به هم پیوسته.....
۲۸۵	روش‌های آماری برای آزمون هم‌بستگی دو صفت.....
۲۸۸	روش‌های آماری برای تحلیل زمان وقوع یک پیش‌آمد.....

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- برآورد و پارامتر را تعریف کند.
  - ۲- انواع برآورد را نام ببرد.
  - ۳- قاعده کلی پیدا کردن برآورد فاصله‌ای یا دامنه اطمینان را بیان کند.
  - ۴- مفهوم دامنه اطمینان به دست آمده از مطالعه خود را بیان کند.
  - ۵- مفهوم آزمون فرضیه را بیان کند.
  - ۶- طرز نوشتن آزمون فرضیه را شرح دهد.
  - ۷- خطاهایی را که ممکن است در تصمیم‌گیری بر اساس آزمون فرضیه رخ دهد نام ببرد.
  - ۸- توان آزمون را تعریف کند.
  - ۹- مفهوم ملاک آزمون را بیان کند.
  - ۱۰- پس از بازشناختن نوع متغیر وابسته در مطالعه، با استفاده از منابع، روش آماری مناسب را برای تحلیل آن متغیر برگزیند.
  - ۱۱- نموداری بکشد و در آن مسیرهای انتخاب آزمون آماری را نشان دهد.

### زمینه‌های لازم برای ورود به موضوع

- دانستن مطالب زیر به فهمیدن بهتر موضوع این فصل کمک می‌کند:
- ۱- سطح اطمینان تعمیم دادن نتایج نمونه به جامعه؛
  - ۲- ضریب اطمینان تعمیم دادن نتایج نمونه به جامعه؛
  - ۳- تفاوت انحراف معیار صفت با خطای معیار برآورد؛
  - ۴- مفهوم و اختلاف پارامتر و برآورد؛
  - ۵- مفهوم خطای معیار برآورد؛
  - ۶- بیان اندیشه‌های موجود در ذهن پژوهشگر به شکل فرضیه؛
  - ۷- تعریف انواع صفت‌های اسمی، رتبه‌ای، فاصله‌ای، و نسبی؛
  - ۸- تمایز بین صفات وابسته و مستقل؛
  - ۹- خطای نوع اول و دوم در آزمون فرضیه؛
  - ۱۰- توزیع نرمال و توزیع دوجمله‌ای؛
  - ۱۱- کاربرد یکی از نرم‌افزارهای آماری مانند SAS، SPSS، Epi Info و ...

## مقدمه

در فرایند هر پژوهش علمی، تجزیه و تحلیل داده‌ها نقش اساسی دارد. این فصل، که به تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌پردازد، شامل سه بخش اصلی برآورد، آزمون فرضیه، و انتخاب آزمون آماری است. علاوه بر این، این فصل دارای سه پیوست است که در آنها تحلیل حساسیت<sup>(۱)</sup>، شیوه برخورد با مشاهده‌های دور از انتظار (داده‌های پرت)، و مقایسه‌های چندگانه و تحلیل *post hoc* بررسی می‌شود. اگرچه هدف‌های یادگیری این فصل به تفصیل نوشته شده است، برای آشنایی اولیه خوانندگان با این موضوع‌ها خلاصه‌ای از موضوع این فصل در این جا بیان می‌شود.

در بخش برآورد، نخستین موضوع مورد بررسی تعریف واژه‌های برآورد و پارامتر خواهد بود. سپس انواع برآورد بررسی می‌شود و به دنبال آن قاعده‌ای کلی برای پیدا کردن برآورد فاصله‌ای مطرح می‌شود. در پایان، با بررسی یک مثال، مفهوم و برداشت علمی از برآورد فاصله‌ای بیان خواهد شد. در بخش آزمون فرضیه پاسخ این پرسش‌ها جست‌وجو می‌شود: آزمون فرضیه چیست؟ چگونه یک فرضیه آزمون می‌شود؟ خطاهایی که در تصمیم‌گیری بر اساس آزمون فرضیه رخ می‌دهند، کدام‌اند؟ توان یک آزمون چیست؟

بخش سوم این فصل که در آن روش انتخاب آزمون آماری مناسب برای تجزیه و تحلیل داده‌ها بررسی می‌شود، سه هدف عمده دارد. اول، آن که پژوهشگر با اهمیت دانستن انواع صفت‌ها و انواع مطالعه‌ها آشنا شود؛ چرا که این دو در انتخاب آزمون مناسب نقش اساسی دارند. دوم، آن که خواننده با چند آزمون آماری معروف و اختصاص دادن آنها به انواع صفات و مطالعه‌ها آشنا شود و برای خود نموداری بکشد که در آن مسیر انتخاب آزمون آماری خلاصه شده باشد. سومین هدف عمده این بخش آن است که خواننده با روش‌های برداشت آماری از آزمون‌های مختلف آشنا شود. یکی از مطالب بررسی شده در پیوست‌های این فصل تحلیل حساسیت است. به طور خلاصه، گفته می‌شود اگر پژوهشگر فکر می‌کند نتایج آماری از یک یا چند پارامتر تأثیر می‌پذیرد و با عوض کردن آن پارامتر (یا پارامترها) نتایج هم تغییر زیادی خواهند کرد، باید از روش‌های تحلیل حساسیت استفاده کند. گاهی یک یا چند مشاهده در داده‌های مطالعه وجود دارند که بر نتایج تأثیری قابل توجه می‌گذارند. روش آماری برخورد با این داده‌ها، و حذف یا منظور کردن آنها در تحلیل داده‌ها در پیوست دوم این فصل بحث شده است. گاهی پژوهشگر می‌خواهد میانگین، نسبت، یا اندازه آماری دیگری را در چندین گروه و به صورت دوجه دو مقایسه کند و تعداد مقایسه‌ها زیاد هستند. روش تعدیل کردن اطمینان به همه این مقایسه‌ها در سومین پیوست ذکر شده است.

## برآورد

### دو مثال

الف- یک دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آموزش بهداشت در دانشکده بهداشت دانشگاه علوم

## مقدمه

در فرایند هر پژوهش علمی، تجزیه و تحلیل داده‌ها نقش اساسی دارد. این فصل، که به تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌پردازد، شامل سه بخش اصلی برآورد، آزمون فرضیه، و انتخاب آزمون آماری است. علاوه بر این، این فصل دارای سه پیوست است که در آنها تحلیل حساسیت<sup>(۱)</sup>، شیوه برخورد با مشاهده‌های دور از انتظار (داده‌های پرت)، و مقایسه‌های چندگانه و تحلیل post hoc بررسی می‌شود. اگرچه هدف‌های یادگیری این فصل به تفصیل نوشته شده است، برای آشنایی اولیه خوانندگان با این موضوع‌ها خلاصه‌ای از موضوع این فصل در این جا بیان می‌شود.

در بخش برآورد، نخستین موضوع مورد بررسی تعریف واژه‌های برآورد و پارامتر خواهد بود. سپس انواع برآورد بررسی می‌شود و به دنبال آن قاعده‌ای کلی برای پیدا کردن برآورد فاصله‌ای مطرح می‌شود. در پایان، با بررسی یک مثال، مفهوم و برداشت علمی از برآورد فاصله‌ای بیان خواهد شد. در بخش آزمون فرضیه پاسخ این پرسش‌ها جست‌وجو می‌شود: آزمون فرضیه چیست؟ چگونه یک فرضیه آزمون می‌شود؟ خطاهایی که در تصمیم‌گیری بر اساس آزمون فرضیه رخ می‌دهند، کدام‌اند؟ توان یک آزمون چیست؟

بخش سوم این فصل که در آن روش انتخاب آزمون آماری مناسب برای تجزیه و تحلیل داده‌ها بررسی می‌شود، سه هدف عمده دارد. اول، آن که پژوهشگر با اهمیت دانستن انواع صفت‌ها و انواع مطالعه‌ها آشنا شود؛ چرا که این دو در انتخاب آزمون مناسب نقش اساسی دارند. دوم، آن که خواننده با چند آزمون آماری معروف و اختصاص دادن آنها به انواع صفات و مطالعه‌ها آشنا شود و برای خود نموداری بکشد که در آن مسیر انتخاب آزمون آماری خلاصه شده باشد. سومین هدف عمده این بخش آن است که خواننده با روش‌های برداشت آماری از آزمون‌های مختلف آشنا شود. یکی از مطالب بررسی شده در پیوست‌های این فصل تحلیل حساسیت است. به طور خلاصه، گفته می‌شود اگر پژوهشگر فکر می‌کند نتایج آماری از یک یا چند پارامتر تأثیر می‌پذیرد و با عوض کردن آن پارامتر (یا پارامترها) نتایج هم تغییر زیادی خواهند کرد، باید از روش‌های تحلیل حساسیت استفاده کند. گاهی یک یا چند مشاهده در داده‌های مطالعه وجود دارند که بر نتایج تأثیری قابل توجه می‌گذارند. روش آماری برخورد با این داده‌ها، و حذف یا منظور کردن آنها در تحلیل داده‌ها در پیوست دوم این فصل بحث شده است. گاهی پژوهشگر می‌خواهد میانگین، نسبت، یا اندازه آماری دیگری را در چندین گروه و به صورت دوه‌دو مقایسه کند و تعداد مقایسه‌ها زیاد هستند. روش تعدیل کردن اطمینان به همه این مقایسه‌ها در سومین پیوست ذکر شده است.

## برآورد

### دو مثال

الف- یک دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آموزش بهداشت در دانشکده بهداشت دانشگاه علوم

پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران، در پایان‌نامه خود شیوع گواتر را در دانش‌آموزان ابتدایی شهرستان دورد در سال ۱۳۸۰، حدود ۱۲ درصد برآورد کرده است. وی ادعا کرده است که با اطمینان ۹۵ درصد، این شیوع در جامعه دانش‌آموزان ابتدایی در فاصله ۹ و ۱۵ درصد است (پایان‌نامه آماده دفاع).

ب- دانشجویی جامعه مورد مطالعه خود را دختران فراری ۱۲ تا ۱۶ ساله اختیار کرد و با انتخاب تصادفی ۷۵ نفر از این دختران، متوسط مدت فرار از خانه را ۱۴ ماه، با انحراف معیار پنج ماه، برآورد کرده است. او مدعی است که با اطمینان ۹۵ درصد متوسط مدت فرار در جامعه دختران ۱۲ تا ۱۶ ساله دستگیر شده در تهران، در فاصله ۱۲/۸ و ۱۵/۲ ماه است (پایان‌نامه رشته آموزش بهداشت دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران - ۱۳۸۰).

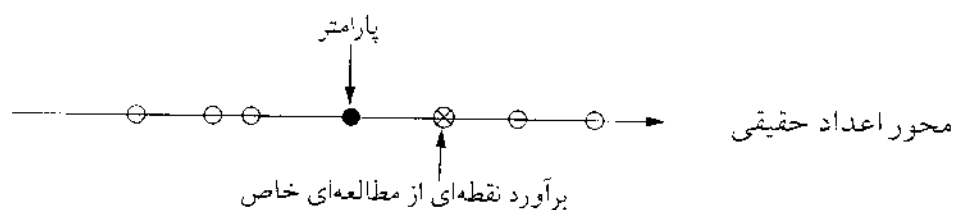
### مفهوم پارامتر، برآورد نقطه‌ای، و برآورد فاصله‌ای

در همه مطالعات توصیفی، پژوهشگران می‌خواهند، شاخصی خاص را از یک جامعه بزرگ مطالعه کنند. هر شاخص از جامعه را یک پارامتر جامعه گویند که مقداری ثابت اما نامعلوم دارد و یافتن مقدار واقعی آن می‌تواند بسیار سخت و پرهزینه باشد.

بنابراین، پژوهشگران تلاش می‌کنند تا، با انتخاب نمونه‌ای مناسب از آن جامعه، پارامتر یا پارامترهای مورد نظر خود را برآورد کنند. آنچه از بررسی داده‌های نمونه به دست می‌آید، آماره<sup>(۱)</sup> نامیده می‌شود. باید دانست که پیدا کردن آماره و تبدیل آن به برآورد، برای هر پارامتر، شیوه خاص خود را دارد. به طور کلی، برای هر پارامتر جامعه دو نوع برآورد می‌توان یافت و گزارش کرد: برآورد نقطه‌ای<sup>(۲)</sup> و برآورد فاصله‌ای<sup>(۳)</sup> یا دامنه اطمینان<sup>(۴)</sup>.

همان‌گونه که گفته شد، پارامتر یک عدد ثابت است و نقطه خاصی را بر محور اعداد حقیقی به خود اختصاص می‌دهد. برآورد نقطه‌ای هم عددی است که روی محور اعداد حقیقی جایی را به خود اختصاص می‌دهد؛ اما چون با عوض شدن نمونه، برخلاف پارامتر، مقدار برآورد نقطه‌ای هم تغییر می‌کند، مکانش بر روی محور اعداد می‌تواند متغیر باشد. در یک مطالعه، پس از انتخاب نمونه و محاسبه برآورد پارامتری خاص، محل آن برآورد معلوم می‌شود و دیگر تغییرپذیر نیست. برای روشن شدن موضوع به شکل ۱ توجه کنید:

شکل ۱- مفهوم پارامتر و برآورد نقطه‌ای



1. statistic

2. point estimate

3. interval estimate

4. confidence interval

همان‌طور که در شکل ۱ می‌بینید، برای هر پارامتر بی‌نهایت برآورد نقطه‌ای می‌توان داشت، زیرا بی‌نهایت بار می‌توان از یک جامعه نمونه برداری کرد. اما در عمل یک نمونه بیشتر نداریم و تنها یک برآورد نقطه‌ای که با علامت  $\times$  مشخص شده به دست خواهد آمد. اکنون این پرسش مطرح است که اگر با تکرار عمل نمونه‌گیری، هر نمونه‌ای برآورد نقطه‌ای خاص خود را داشته باشد، تمایز بین برآوردی که مختص یک مطالعه است با بقیه آنها چگونه انجام خواهد شد؟

بدین ترتیب، برای نسبت دادن برآورد نقطه‌ای به پارامتر مورد نظر باید از روشی استفاده کنیم که علاوه بر دربرداشتن برآورد، دقت موجود در آن برآورد را نیز همراه داشته باشد؛ چرا که هر برآورد از یک نمونه خاص به دست آمده، و هر نمونه دقت خاص خود را دارد. برای رسیدن به این منظور در علم آمار از روش برآورد فاصله‌ای یا روش دامنه اطمینان استفاده می‌شود. نخستین نکته‌ای که باید از گفته‌های پیشین دریافته باشید این است که هر برآورد نقطه‌ای خطایی دارد که به آن خطای معیار<sup>(۱)</sup> برآورد گویند و معمولاً آن را با SE یا Se نشان می‌دهند. از سوی دیگر، باید متوجه باشید که هر پارامتر جامعه، در واقع، مربوط به یکی از صفات مورد مطالعه در آن جامعه است. برای مثال، شیوع گواتر پارامتری است که به این صفت کیفی مربوط است که چه تعداد از دانش‌آموزان گواتر داشته‌اند. واضح است که اگر همه افراد جامعه سالم باشند، از نظر صفت بیماری گواتر در جامعه، گوناگونی دیده نخواهد شد. اگر همه افراد جامعه دچار گواتر باشند نیز در جامعه از این نظر گوناگونی نخواهد بود. گوناگونی موجود در افراد جامعه از نظر یک صفت را انحراف معیار<sup>(۲)</sup> آن صفت گویند و آن را با SD یا Sd نشان می‌دهند.

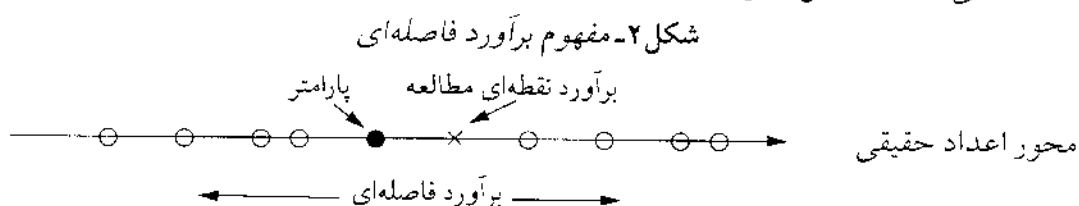
بنابراین، خطای معیار نشان‌دهنده دقت برآورد است؛ در صورتی که، انحراف معیار نشان‌دهنده متفاوت بودن افراد از نظر صفت مورد مطالعه است. برای بعضی از برآوردها، بین این دو شاخص ارتباطی ساده به صورت زیر برقرار است:

$$Se \text{ (برآورد)} = \frac{Sd \text{ (صفت)}}{\sqrt{n}}$$

در این فرمول،  $n$  اندازه نمونه انتخاب شده از جامعه است.

منظور از بیان مقدمه بالا آن بود که خواننده دریابد که با استفاده از روش برآورد فاصله‌ای یا دامنه اطمینان تلاش می‌کنیم، با ترکیب کردن برآورد نقطه‌ای و خطای معیار، نتایج را به پارامتر جامعه تعمیم دهیم.

ویژگی این روش آن است که هر نوع دقتی را که در طراحی مطالعه، گردآوری داده‌ها، و اندازه‌گیری‌ها انجام شده است به نحوی در (برآورد) Se خلاصه می‌کند و در گزارش‌های پایانی دخالت می‌دهد. به شکل ۲ توجه کنید:



1. standard error

2. standard deviation

همان‌گونه که در این شکل می‌بینید بسیاری از برآوردهای نقطه‌ای در فاصله مشخص شده قرار دارند؛ و به‌طور خلاصه می‌بینیم که برآورد فاصله‌ای با اطمینان بالایی پارامتر مورد نظر را دربرگرفته است.

### قاعده کلی پیدا کردن دامنه اطمینان

فرمول کلی محاسبه فاصله اطمینان برای همه پارامترها عبارت است از:

$$\text{برآورد} \pm \text{Sc} (\text{ضریب اطمینان}) = \text{فاصله اطمینان}$$

در این فرمول ضریب اطمینان، برحسب این‌که پژوهشگر بخواهد با چه اطمینانی پارامتر را پوشش دهد، از جدول‌های آماری مانند جدول توزیع نرمال استاندارد به دست می‌آید. برای اطمینان ۹۵ درصد، آن ضریب برابر ۱/۹۶ و برای اطمینان ۹۹ درصد برابر ۲/۵۸ خواهد بود. با توجه به این قاعده، خواننده درمی‌یابد که آن برآورد نقطه‌ای بهتر است که خطای معیار کم‌تر داشته باشد؛ چراکه برای هر اطمینان مورد نظر فاصله کوتاه‌تری را ایجاد خواهد کرد. پس از پیدا کردن دامنه اطمینان با ضریب ۱/۹۶، در یک جمله خواهیم گفت که آن فاصله با اطمینان ۹۵ درصد پارامتر مورد نظر را در جامعه دربرمی‌گیرد. گفتن این‌که پارامتر مورد نظر با اطمینان ۹۵ درصد در فاصله اطمینان قرار می‌گیرد، به‌طور نظری چندان درست نیست؛ چون همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد، پارامتر مقداری ثابت دارد و جای آن روی محور اعداد حقیقی ثابت است. فاصله اطمینان باید این نقطه ثابت را دربرگیرد.

## آزمون فرضیه

### مثال

- الف- در مطالعه ۵۱۰ دانش‌آموز مقطع ابتدایی شهرستان دورود، شیوع گواتر ۱۲ درصد برآورد شده است. مسؤولان بهداشتی منطقه این شیوع را پیش از انجام مطالعه ۲۰ درصد حدس زده بودند. آیا حدس آنها درست بوده است؟
- ب- در مطالعه‌ای دیگر درباره جامعه دختران فراری شهر تهران، با بررسی یک نمونه ۷۵ نفری، میانگین مدت فرار آنها ۱۴ ماه برآورد شده، اما ادعا شده است که این میانگین در چنین جامعه‌ای باید ۲۴ ماه باشد. آیا این ادعا با نتایج آن مطالعه سازگار است؟

### مفهوم آزمون فرضیه

در بحث برآورد گفته شد که روش برآورد فاصله‌ای روشی است برای تعمیم دادن نتایج نمونه به پارامتر یا پارامترهای جامعه. یکی دیگر از روش‌های تعمیم دادن نتایج نمونه به جامعه روش آماری

آزمون فرضیه است. در این روش، اندیشه یا فرضیه‌ای را درباره پارامتر مورد مطالعه مطرح می‌کنیم و پس از گردآوری داده‌ها می‌کوشیم تا مشخص کنیم شواهد موجود در داده‌های مطالعه تا چه اندازه با فرضیه مطرح شده سازگاری دارند. طبیعی است که هر چه این سازگاری بیشتر باشد باید فرضیه را رد نکرد، در غیر این صورت شواهد موجود آن فرضیه را رد خواهند کرد.

برای نوشتن فرضیه آماری پژوهشگر آنچه را می‌خواهد با مطالعه خود رد کند در فرضیه‌ای به نام فرضیه صفر<sup>(۱)</sup> مطرح می‌کند و آنچه مورد نظر پژوهشگر است در فرضیه دیگری به نام فرضیه متقابل<sup>(۲)</sup> نوشته می‌شود. فرضیه صفر را با  $H_0$  و فرضیه متقابل را با  $H_A$  نشان می‌دهند. مانند فرضیه‌های پایین:

رژیم غذایی جدید میانگین فشار خون را تغییر نمی‌دهد.  $H_0$ :

رژیم غذایی جدید میانگین فشار خون را کاهش می‌دهد.  $H_A$ :

توجه کنید که در فرضیه متقابل اثر رژیم غذایی به صورت کاهش میانگین فشار خون مطرح شده است؛ هر چند می‌توان آن را به این صورت نیز نوشت: رژیم غذایی جدید میانگین فشار خون را تغییر می‌دهد. در علم آمار زیستی<sup>(۳)</sup> به فرضیه متقابلی که در آن جهت در نظر گرفته شده باشد (مانند کاهش یا افزایش در میانگین) فرضیه یک‌دامنه<sup>(۴)</sup> و به فرضیه متقابلی که در آن جهت در نظر گرفته نشده باشد (مانند تغییر در میانگین) فرضیه دودامنه<sup>(۵)</sup> می‌گویند.

نکته مهم دیگر که در آزمون فرضیه‌های پژوهش باید در نظر گرفت آن است که آیا ممکن است هنگام انطباق دادن شواهد موجود در داده‌ها با فرضیه مطرح شده خطایی رخ دهد؟ مثلاً داده‌ها فرضیه‌ای را رد کنند که، در اصل و ذات، فرضیه درستی بوده است؛ یا فرضیه‌ای را رد نکنند، در صورتی که آن فرضیه ذاتاً غلط بوده است. پاسخ به این پرسش مثبت است و هر دو خطا پیش می‌آید. خطای نخست را خطای نوع اول و دومی را خطای نوع دوم می‌نامند.

آیا می‌توان در طراحی مطالعه و پیش از گردآوری داده‌ها این دو خطا را کنترل کرد، طوری که هنگام تحلیل داده‌ها و انجام آزمون فرضیه احتمال رخ دادن آنها در سطح خاص قرار داشته باشند؟ پاسخ به این پرسش هم مثبت است. هنگام تعیین اندازه نمونه مطالعه می‌توان احتمال رخ دادن این دو خطا را انتخاب کرد و در فرمول‌های اندازه نمونه دخالت داد. طبیعی است که هر چه بخواهیم این خطاها کم‌تر پیش بیاید، باید اندازه نمونه بزرگ‌تری را برگزینیم. احتمال ارتکاب خطای نوع اول را با  $\alpha$  و احتمال ارتکاب خطای نوع دوم را با  $\beta$  نشان می‌دهند. احتمال پیش‌نهادی برای این دو خطا به ترتیب  $0.05$  و  $0.10$  است. این مطالب در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

1. null hypothesis

2. null hypothesis

3. biostatistics

4. one-tail

5. two-tails



فرضیه $H_0$	تصمیم از روی شواهد نمونه	درست	نادرست
	رد $H_0$	خطای نوع اول (با احتمال $\alpha$ )	توان آزمون ( $1-\beta$ )
قبول $H_0$		سطح اطمینان آزمون ( $1-\alpha$ )	خطای نوع دوم (با احتمال $\beta$ )

به جایگاه توان<sup>(۱)</sup> آزمون در جدول ۱ توجه کنید. توان آزمون زمانی مطرح می‌شود که شواهد موجود در داده‌های مطالعه با فرضیه  $H_0$  منطبق باشند و آن را رد نکنند. مثلاً در یک کارآزمایی بالینی<sup>(۲)</sup> که مقایسه آن در حال چاپ است، دو گروه از زنان نابارور را با دو روش الف و ب درمان کرده‌اند تا نسبت باروری با استفاده از این دو روش را مقایسه کنند. به‌طور خلاصه، نویسندگان گزارش کرده‌اند که تفاوت نسبت باروری با استفاده از این دو روش درمانی معنی‌دار نیست. یعنی، فرضیه صفر آنها رد نشده است. سردبیر مجله از آنها می‌خواهد که توان آزمون خود را گزارش کنند و آنها توان آزمون را ۶۰ درصد اعلام می‌کنند. یعنی، اگر روزی ادعا شود که تفاوت مذکور تفاوتی قابل توجه و معنی‌دار است (فرضیه  $H_0$  نادرست)، نویسندگان مجبورند تنها با ۶۰ درصد توان این ادعا را رد کنند و در ۴۰ درصد موارد باید به غلط درباره این ادعا کوتاه بیایند.

به همین خاطر، از شما خواسته می‌شود برای لحظه‌ای تصور کنید فرضیه  $H_0$  ذاتاً غلط است و از خود بپرسید که آیا شواهد موجود در مطالعه شما هم این فرضیه غلط را رد می‌کنند؟ اگر پاسخ بلی است با چه احتمالی آن را رد می‌کنند؟ چنین احتمالی را توان آزمون آن مطالعه می‌گویند. پیش‌نهاد می‌شود که توان آزمون بیش از ۸۰ درصد باشد. اگر توان آزمونی کم‌تر از ۸۰ درصد باشد، انطباق اولیه‌ای که میان داده‌ها و  $H_0$  پیدا شده است (فرضیه  $H_0$  رد نشده است) چندان مورد توجه قرار نخواهد گرفت. البته اگر داده‌ها با  $H_0$  سازگاری نداشته باشند و  $H_0$  رد شده باشد توان آزمون مطرح نمی‌شود.

آزمون فرضیه مانند ترازویی است که در یک کفه آن فرضیه  $H_0$  و در کفه دیگر آن شواهد موجود در داده‌ها قرار می‌گیرد. حال ببینیم شواهد موجود در داده‌ها چه هستند و چگونه باید آنها را از داده‌ها استخراج کرد. شواهد متناسب برحسب نوع پارامتری که قرار است برای آن استنباط انجام شود، از داده‌ها استخراج می‌شوند. همان‌طور که در بخش برآورد مطرح شد، هرچه یک برآورد به پارامتر نزدیک‌تر باشد، یعنی قدرمطلق تفاضل پارامتر از برآورد به صفر نزدیک‌تر باشد، می‌تواند برآورد بهتری باشد. هم‌چنین، گفته شد که مقدار پارامتر مقداری ثابت اما نامعلوم است؛ بنابراین هر کس ممکن است مقداری را برای آن حدس بزند. هر یک از این مقادیر حدس زده شده یک فرضیه را

می‌سازند. پارامتر میانگین وزن تولد<sup>(۱)</sup> نوزادان شهر تهران را در نظر بگیرید. ممکن است پژوهشگری این میانگین را در جامعه نوزادان،  $3/5$  کیلوگرم حدس زده باشد، اما با مطالعه صد نوزاد آن را  $3/2$  کیلوگرم برآورد کند. پژوهشگری دیگر هم ممکن است عدد  $3/5$  کیلوگرم را در ذهن داشته باشد، اما با مطالعه یک نمونه  $50$  نفری آن را  $3/8$  کیلوگرم برآورد کند. این برآوردها، که برآوردهای نقطه‌ای میانگین وزن تولد نوزادان شهر تهران هستند، شواهد این دو پژوهشگر برای آزمون فرضیه «وزن تولد نوزادان شهر تهران  $3/5$  کیلوگرم است» هستند. اما آیا می‌توان برآورد نقطه‌ای را به تنهایی به مصاف فرضیه برد؟ اگر می‌توان، برآورد  $3/2$  کیلوگرم را با اندازه نمونه  $100$  انتخاب کنیم یا برآورد  $3/8$  کیلوگرم را با اندازه نمونه  $50$ ؟

برآورد نقطه‌ای به تنهایی قدرت انجام آزمون فرضیه را ندارد. به علاوه، در بخش برآورد گفته شد که هر برآوردی خطای معیار خاص خود را دارد. بنابراین، عاقلانه آن است که مجموعه‌ای از شواهد موجود در داده‌ها، شامل برآورد نقطه‌ای، خطای معیار برآورد نقطه‌ای و اندازه نمونه، را با هم ترکیب کرد و سپس به آزمون فرضیه  $H_0$  پرداخت. در حقیقت، علم آمار زیستی با استفاده از شواهد بالا مقداری را به دست می‌دهد که آماره آزمون<sup>(۲)</sup> نام دارد و چکیده‌ای است از همه شواهد موجود در داده‌ها. آماره آزمون به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{مقدار فرضی برای پارامتر - برآورد نقطه‌ای} = \frac{\text{آماره آزمون}}{Se \text{ (برآورد)}}$$

بنابراین، آماره آزمون برای پژوهشگر اول برابر  $\frac{3/2 - 3/5}{Se(3/2)}$  و برای پژوهشگر دوم برابر  $\frac{3/8 - 3/5}{Se(3/8)}$  است. از آماره آزمون می‌توان متوجه شد که هر چه صورت کسر بزرگ‌تر شود بدین مفهوم است که شواهد نمونه از مقدار فرضی پارامتر که در ذهن پژوهشگر بوده است دورتر است و آن مقدار فرضی را باید رد کرد. اگر صورت کسر به صفر نزدیک باشد، باید مقدار فرضی را پذیرفت، زیرا با شواهد مطالعه مطابق است. در یک جامعه پارامترهای بسیاری مانند شیوع، میانگین، اختلاف دو میانگین، اختلاف دو شیوع و... وجود دارند، اما قاعده کلی محاسبه آماره آزمون برای همه یکسان است. برای آشنایی با بعضی از آماره‌های آزمون و آزمون‌های آماری می‌توانید بخش «انتخاب آزمون آماری» در این فصل را مطالعه نمایید.

## انتخاب آزمون آماری

انتخاب آزمون‌های آماری در مرحله تحلیل داده‌ها و برای به دست آوردن نتایج قابل اعتماد اهمیت ویژه‌ای دارد. یا مجری طرح پژوهشی باید خود متخصص آمار زیستی و با تمام روش‌های آماری آشنا باشد<sup>(۳)</sup>، یا بکوشد براساس فرضیه‌های مطالعه بر مشکلات آماری تحلیل داده‌ها احاطه پیدا

1. birth weight

2. test statistic

3. method-oriented approach

کند. (۱)

روشن است که روش اول برای افرادی غیر از متخصصان آمار زیستی بسیار سخت است و پژوهشگران غیرمتخصص در زمینه آمار زیستی باید از روش دوم استفاده کنند، به شرط آن که بتوانند بر اساس نوع مطالعه خود، یکی از راه کارهای زیر را برای تحلیل داده‌ها برگزینند:

۱- مقایسه داده‌های دو گروه مستقل؛

۲- مقایسه دو گروه از داده‌های وابسته؛

۳- اندازه‌گیری ارتباط بین دو صفت.

به طور خلاصه، هر پژوهشگر با انجام دو کار مهم می‌تواند روش آماری مناسب را برگزیند. اول، آن که طرح و نوع مطالعه<sup>(۲)</sup> خود را به خوبی بشناسد، و دوم آن که نوع متغیری که باید به عنوان متغیر پی‌آمد<sup>(۳)</sup> تحلیل شود را به درستی تعیین کند (به این متغیر، متغیر وابسته هم می‌گویند). در این بخش، بر حسب آن که نوع متغیر پی‌آمد چه باشد و اندازه نمونه مورد مطالعه چه قدر باشد، یک یا چند آزمون آماری یا روش آماری پیش‌نهاد می‌شود. برای ساده کردن متن، نام آزمون‌ها آماری برای مقایسه دو گروه مستقل در جدول ۲، برای مقایسه دو گروه داده‌های به هم پیوسته در جدول ۳، و برای اندازه‌گیری ارتباط دو متغیر در جدول ۴ ارائه شده‌اند (فرمول‌های آماری این آزمون‌ها در جدول پیوست ارائه شده‌اند). ممکن است برای بعضی از حالت‌ها روش‌های آماری پیشرفته‌تر و جدیدتری وجود داشته باشد که برای کوتاه کردن کلام از آنها یاد نشده است.

جدول ۲- آزمون‌های آماری برای مقایسه دو گروه مستقل

نوع متغیر پاسخ	اندازه نمونه	آزمون آماری
	تعداد در هر گروه ۵۰ یا بیشتر	آزمون Z
فاصله‌ای و نسبتی	تعداد در هر گروه کم‌تر از ۵۰ اما هیستوگرام داده‌ها در هر گروه تقریباً نرمال	آزمون t
	تعداد در هر گروه کم‌تر از ۵۰ و هیستوگرام داده‌ها غیرنرمال است	آزمون مان-ویتنی
رتبه‌ای	برای هر اندازه نمونه	آزمون مان-ویتنی
اسمی	نمونه‌های بزرگ و مقادیر مورد انتظار در هر خانه جدول بیشتر از ۵	آزمون مجذور کای

1. problem-oriented approach

2. study design

3. outcome

اسمی دوتایی	نمونه‌های بزرگ و مقادیر موردانتظار خانه‌های جدول بیشتر از ۵	آزمون مجذور کای برای روند (۱) آزمون $\chi^2$
	نمونه‌های کوچک و بعضی از مقادیر موردانتظار خانه‌های جدول کم‌تر از ۵	مجذور کای آزمون دقیق فیشر

جدول ۳- آزمون‌های آماری برای مقایسه دو گروه داده به هم پیوسته

نوع متغیر پاسخ	اندازه نمونه	آزمون آماری
فاصله‌ای و نسبی	اندازه نمونه بزرگ‌تر از ۱۰۰	آزمون Z برای اختلاف بین دو دسته داده
	اندازه نمونه کوچک‌تر از ۱۰۰ اما اختلاف بین دو دسته داده‌ها هیستوگرام نرمال	آزمون t برای اختلاف بین دو دسته داده
رتبه‌ای اسمی اسمی دوتایی	اندازه نمونه زیر ۱۰۰ و هیستوگرام اختلاف بین دو دسته داده‌ها غیرنرمال	آزمون جفت‌های جورشده و یلکاکسون
	برای هر اندازه نمونه	آزمون علامت
	برای هر اندازه نمونه	آزمون علامت
	برای هر اندازه نمونه	آزمون مک‌نمار

جدول ۴- فرمول‌های آماری برای پیدا کردن ارتباط بین دو صفت کمی فاصله‌ای، نسبی یا رتبه‌ای

$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$	۱- فرمول ضریب پیرسن
$w = \frac{1}{2} \log_e \left( \frac{1+r}{1-r} \right)$	۲- فرمول محاسبه w از روی r

$Z = w \times \sqrt{n-3}$	۳- فرمول آماره آزمون Z برای آزمون هم‌بستگی پیرسن
$a = \left(\frac{\sum y}{n}\right) - b\left(\frac{\sum x}{n}\right)$ $b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$	۴- فرمول‌های محاسبه ضرایب $\alpha$ و $\beta$ در تحلیل رگرسیون

### روش‌های آماری برای مقایسه دو گروه مستقل

#### متغیر پی‌آمد فاصله‌ای یا نسبی

با توجه به این که داده‌های مربوط به متغیرهای فاصله‌ای و نسبی کمی هستند، باید میانگین این متغیرها در دو گروه مقایسه شوند (مانند مقایسه میانگین کاهش وزن در افرادی که ورزش می‌کنند و افرادی که ورزش نمی‌کنند، در حالی که هر دو گروه از یک رژیم غذایی استفاده کرده باشند). اگر تعداد هر گروه ۵۰ نفر یا بیشتر باشد، پس از محاسبه میانگین و واریانس کاهش وزن دو گروه، از آزمون Z برای مقایسه دو گروه استفاده می‌شود. مثلاً اگر میانگین کاهش وزن در گروهی که ورزش می‌کنند و گروهی که ورزش نمی‌کنند به ترتیب ۴ و ۲ کیلوگرم باشند و واریانس آن در این دو گروه به ترتیب ۱/۵ و ۰/۵ باشند، با مراجعه به جدول پیوست و فرمول Z خواهیم داشت:

$$Z = \frac{4-2}{\sqrt{\frac{1/5}{100} + \frac{0/5}{100}}}$$

و مقدار Z برابر ۱۴/۱ به دست می‌آید که به آن آماره آزمون می‌گویند. اگر قرار باشد این مقایسه با احتمال خطای نوع اول ۰/۰۵ انجام شود، باید عدد ۱۴/۱ را با عدد بحرانی ۱/۹۶ که از جدول توزیع نرمال به دست می‌آید مقایسه کرد. چون ملاک آزمون از ۱/۹۶ بزرگتر است، یکسان بودن میانگین کاهش وزن در دو گروه رد می‌شود ( $p < 0/05$ ).

با توجه به این که اندازه نمونه در هر گروه بیش از ۵۰ بود، می‌توان تصور کرد که توزیع آماره آزمون به توزیع نرمال بسیار نزدیک است و بنابراین عدد بحرانی ۱/۹۶ برای مقایسه از جدول توزیع نرمال به دست می‌آید. اما اگر اندازه نمونه در هر گروه کم‌تر از ۵۰ باشد، آزمون Z آزمون مناسبی نخواهد بود. در این مواقع نخست باید با کشیدن هیستوگرام، داده‌های هر گروه را از نظر مشابهت با توزیع نرمال زنگوله‌ای بررسی کرد. اگر توزیع داده‌ها به توزیع نرمال شبیه باشد، آزمون مناسب برای مقایسه دو میانگین آزمون Z مستقل خواهد بود. واژه مستقل به این دلیل آورده می‌شود که افراد دو گروه از یکدیگر مستقل هستند. باید توجه داشت که نرمال شدن هیستوگرام دو گروه برای استفاده از آزمون Z مستقل کافی نیست؛ بلکه علاوه بر آن، نکته دیگری هم باید بررسی شود و آن این است که واریانس دو گروه باید تقریباً برابر باشند. مثلاً در مثال کاهش وزن در افرادی که ورزش می‌کنند واریانس‌ها برابر

۱/۵ و ۰/۵ کیلوگرم بودند. اگر بتوان با تکیه بر تجربه و با استفاده از یک روش آماری پذیرفت که این دو واریانس برابرند، می‌توان از آزمون  $t$  استفاده کرد، وگرنه باید روش‌های آماری دیگر را به کار برد. فرض کنید در مثال پیش، اندازه نمونه افرادی که ورزش می‌کنند و آنها که ورزش نمی‌کنند ۱۰ نفر در هر گروه باشد و میانگین‌ها و واریانس‌ها همان اعداد قبلی باشند. با استفاده از آزمونی ساده، به نام آزمون  $F$  می‌توان فهمید که آیا حق داریم دو واریانس را مساوی بگیریم یا نه. آماره آزمون  $F$  به صورت کسر  $F = \frac{\text{واریانس بزرگ‌تر}}{\text{واریانس کوچک‌تر}}$  تعریف می‌شود. در این مثال  $F = \frac{1/5}{0/5}$ ، یعنی برابر ۳ خواهد بود. این عدد با یک عدد بحرانی که از جدول  $F$  برای درجه آزادی ۹ و ۹، و خطای نوع اول ۰/۰۵ به دست می‌آید مقایسه خواهد شد. عدد بحرانی برابر ۳/۱۲ است و چون آماره آزمون  $F = ۳$  از  $F = ۳/۱۲$  کم‌تر شده، می‌توان نگران نامساوی نبودن واریانس‌ها نبود. اکنون که پذیرفتیم دو واریانس تقریباً مساوی‌اند، بهتر است هر دوی آنها را تبدیل به یک واریانس کنیم و منطقی است که برای این کار متوسطی از آن دو واریانس را پیدا کنیم. متوسط آن دو واریانس، که آن را با  $S_p^2$  نشان می‌دهیم، با استفاده از فرمولی که در جدول پیوست آمده است محاسبه می‌شود، و در این مثال:

$$S_p^2 = \frac{(9 \times 1/5) + (9 \times 0/5)}{18} = 1$$

به‌طور خلاصه، پس از بررسی این که هیستوگرام داده‌ها در هر دو گروه شکل نرمال دارد و با توجه به این که واریانس دو گروه هم یکسان بود و به یک واریانس تبدیل شد، اکنون از فرمول  $t$  مستقل که در جدول پیوست آمده است استفاده می‌شود و با محاسبه آماره آزمون مساوی بودن میانگین کاهش وزن در دو گروه ده نفری مقایسه می‌شود. با توجه به آن فرمول  $t = \frac{4-2}{\sqrt{1 \times (\frac{1}{10} + \frac{1}{10})}}$  یا  $t = 4/5$  است.

در این جا باید آماره آزمون را با عدد بحرانی مقایسه کرد که در جدول نرمال نمی‌توان آن را یافت، چون توزیع داده‌ها نرمال نیست آماره آزمون توزیعی به نام توزیع  $t$  دارد که برای آن در کتاب‌های آمار جدول خاصی وجود دارد. اگر احتمال خطای نوع اول آزمون ۰/۰۵ باشد، با توجه به این که مخرج کسر مربوط به  $S_p^2$  برابر ۱۸ بود، باید عدد بحرانی برای درجه آزادی ۱۸ پیدا کرد که آن عدد ۲/۱ است. بنابراین، چون آماره آزمون، یعنی ۴/۵، بزرگ‌تر از عدد بحرانی ۲/۱ است، میانگین کاهش وزن در دو گروه یکسان نیست ( $p < 0/05$ ).

اگر یکی از شرایط استفاده از آزمون  $t$  مستقل وجود نداشته باشد، از آزمون دیگری به نام آزمون مان-ویتنی<sup>(۱)</sup> استفاده می‌شود. بنابراین، وقتی اندازه نمونه در هر گروه کم‌تر از ۵۰ نفر باشد و هیستوگرام داده‌های هر گروه نرمال نباشد، از آزمون مان-ویتنی که یک آزمون ناپارامتری است استفاده می‌شود. ویژگی اصلی آزمون‌های ناپارامتری آن است که در آنها آماره‌های آزمون چندان وابسته به توزیع نرمال داده‌ها نیستند و مشکل نرمال نبودن توزیع داده‌ها را تا حدودی از بین می‌برد. فرض کنید که در آزمایش مربوط به اثر ورزش بر کاهش وزن تنها هشت نفر حاضر به همکاری شده باشند، به طوری که چهار نفر از رژیم چاقی با ورزش و چهار نفر رژیم چاقی بدون ورزش استفاده کرده باشند. کاهش وزن در گروهی که ورزش کرده‌اند ۰/۷، ۰/۴، ۰/۹، و ۱/۷ کیلوگرم و در گروهی که ورزش نکرده‌اند ۱/۱، ۰/۶، ۲/۱، و ۱/۴ کیلوگرم به دست آمده است. آیا می‌توان گفت کاهش وزن در

افرادی که ورزش می‌کردند بیشتر از افرادی بوده است که ورزش نمی‌کردند؟  
برای آسانی کار، افرادی که ورزش کرده‌اند را با  $S$  و کسانی را که ورزش نکرده‌اند با  $N$  نشان می‌دهیم، و دو مجموعه داده‌ها را از داده‌های کوچک‌تر به داده‌های بزرگ‌تر مرتب، و گروه آنها را با  $S$  و  $N$  مشخص می‌کنیم:

۰/۴	۰/۶	۰/۷	۰/۹	۱/۱	۱/۴	۱/۷	۲/۱
$N$	$S$	$N$	$N$	$S$	$S$	$N$	$S$

اگر ورزش توانسته باشد وزن را بیشتر کاهش دهد، باید همه  $N$ ها پیش از همه  $S$ ها مرتب شده باشند؛ اما همان‌گونه که می‌بینید چنین اتفاقی نیفتاده است. پس منطقی به نظر می‌رسد که برای هر فردی که ورزش نکرده (هر  $N$ ) معلوم کنیم چند نفر از افرادی که ورزش کرده‌اند (چند  $S$ ) از آن کم‌تر بوده است. برای اولین  $N$  هیچ  $S$  برای دومین  $N$  تنها یک  $S$  برای سومین  $N$  هم تنها یک  $S$  و برای آخرین  $N$  سه  $S$  کم‌تر بوده است که جمع این  $S$ ها برابر است با  $۳ + ۱ + ۱ + ۰ = ۵$ . عدد ۵ را معمولاً با  $U$  نشان می‌دهند و آماره آزمون یعنی  $U$  برابر با ۵ خواهد بود. برای اندازه نمونه‌های گوناگون و احتمال خطای نوع اول  $۰/۰۵$  جدولی توسط مان-ویتنی تهیه شده که یک عدد بحرانی را ارائه می‌دهد. اگر آماره آزمون  $U$  از عدد بحرانی کوچک‌تر یا با آن مساوی باشد (توجه: کوچک‌تر یا مساوی)، فرض یکسان بودن دو گروه رد خواهد شد. برای دو نمونه چهارتایی عدد بحرانی صفر است، اما آماره آزمون  $U = ۵$ . چون ۵ بزرگ‌تر از صفر است، فرض یکسان بودن کاهش وزن در دو گروه رد نمی‌شود. توجه داشته باشید که ممکن است در داده‌های دو گروه اعداد مشابه<sup>(۱)</sup> وجود داشته باشند. در این صورت، برای هر  $N$  باید تعداد  $S$ های پیش از آن را به عدد  $۰/۵$  افزود و در محاسبه  $U$  منظور کرد.

### متغیر پی‌آمد رتبه‌ای

در بعضی مطالعه‌ها، صفتی اندازه‌گیری می‌شود که نمی‌توان آن را به‌طور مستقیم، اندازه‌گیری کرد (مانند میزان افسردگی یا اندازه بهره هوشی<sup>(۲)</sup>). این صفت‌ها با روش‌های غیرمستقیم هم‌چون استفاده از پرسش‌نامه، اندازه‌گیری می‌شوند و سپس به افراد نمره‌هایی داده می‌شود. ممکن است با تغییر پرسش‌ها توزیع این نمره‌ها نیز تغییر کند که خود سبب عوض شدن نتایج خواهد شد. در این موارد، داده‌های اصلی را به داده‌های جدیدی به نام رتبه<sup>(۳)</sup> تبدیل می‌کنند. برای تحلیل رتبه‌ها از آزمون مان-ویتنی استفاده می‌شود. خوبی این روش آن است که برای پیدا کردن آماره آزمون  $U$ ، فرمول خاصی وجود دارد که در جدول پیوست آمده است.

برای مثال، همان داده‌های مربوط به کاهش وزن در دو گروه چهارنفری را در نظر بگیرید. ابتدا آنها را مرتب کردیم، سپس گروه‌های آنها را با  $S$  و  $N$  مشخص کردیم و اکنون داده‌های مرتب‌شده را به ترتیب یا رتبه‌های یک تا هشت مشخص می‌کنیم. اگر دو یا چند داده برابر بودند، متوسط رتبه‌هایی

1. ties

2. intelligence quotient (IQ)

3. rank

راکه در صورت نابرابر بودن می‌گرفتند حساب کرده و به آنها نسبت می‌دهیم. برای داده‌های آن مثال داریم:

داده‌های مرتب‌شده:	۰/۴	۰/۶	۰/۷	۰/۹	۱/۱	۱/۴	۱/۷	۲/۱
گروه:	N	S	N	N	S	S	N	S
رتبه:	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

در مرحله بعد، مجموع رتبه‌های یک گروه را، که معمولاً گروهی است که اندازه نمونه کوچک‌تری دارد (اندازه نمونه در این مثال برابر است با  $n_1 = n_2 = 4$ ) حساب می‌کنیم. مثلاً برای گروه N داریم  $15 = 1 + 3 + 4 + 7$ . با توجه به فرمول  $U$ ، در جدول پیوست،  $U$  را می‌توان محاسبه کرد:  $\frac{4 \times 5}{2} = 5$ .  $U = 15$  می‌بینید که مقدار محاسبه شده برای  $U$  در این حالت هم همان است که پیش از این با شمارش ساده به دست آمده بود. این آماره آزمون با عدد بحرانی مقایسه می‌شود و نتیجه‌گیری همان خواهد بود که پیش از این گفته شد.

### متغیر پی‌آمد اسمی چندگروهی

فرض کنید از یک گروه افراد دچار سرطان خون و یک گروه افراد سالم گروه خونی آنها پرسیده شود. بنابراین، متغیر پی‌آمد متغیری اسمی با چهار گروه خواهد بود. در این مثال می‌خواهیم چگونگی توزیع گروه‌های خونی را در دو گروه مستقل بیمار و سالم مقایسه کنیم. در این جا از آزمون آماری مجذور کای<sup>(۱)</sup> استفاده می‌شود. ابتدا اطلاعات در جدولی با چهار سطر و دو ستون، مانند جدول ۵، خلاصه می‌شود:

جدول ۵. توزیع فرضی گروه‌های خونی در دو گروه مستقل بیمار و سالم

گروه خونی	سرطان خون	سالم	جمع
A	۵۰	۸۴۹	۸۹۹
B	۲۹	۲۲۹	۲۵۸
AB	۱۱	۱۶۴	۱۷۵
O	۹	۱۰۲	۱۱۱
جمع	۹۹	۱۳۴۴	۱۴۴۳
درصد	۷	۹۳	۱۰۰

همان‌گونه که از درصد‌های ستونی جدول معلوم است، به‌طور کلی ۷ درصد از افراد سرطان داشته‌اند و ۹۳ درصد آنان سالم بوده‌اند. اگر قرار باشد توزیع گروه‌های خونی در دو گروه بیمار و سالم یکسان



باشد، باید افراد دارای هر یک از گروه‌های خونی ۷ درصدشان بیمار و ۹۳ درصدشان سالم باشند. در این صورت، در این جامعه، صرف‌نظر از این که توزیع گروه خونی چگونه باشد، همیشه ۷ درصد افراد دچار سرطان و ۹۳ درصد سالم هستند. به بیان دیگر، این دو صفت مستقل هستند. بنابراین، با پذیرفتن استقلال این دو صفت می‌توان ۷٪ و ۹۳٪ را در مجموع هر سطر ضرب کرد تا معلوم شود افراد هر خانه جدول باید چه تعدادی باشند. مثلاً  $61/7 = \frac{7}{100} \times 899$  نشان می‌دهد که تعداد افراد دارای گروه خونی A و دچار سرطان خون باید  $61/7$  نفر باشند، و  $837/3 = 899 - 61/7$  نفر باید دارای گروه خونی A باشند و دچار سرطان خون نباشند (تا ۷ درصد افراد آن گروه بیمار و ۹۳ درصد سالم باشند). به اعداد  $61/7$  و  $837/3$  مقادیر موردانتظار آن خانه‌ها می‌گویند و اعداد متناظر با آنها، یعنی ۵۰ و ۸۴۹، را مقادیر مشاهده‌شده می‌گویند. بنابراین، به تعداد خانه‌های جدول می‌توان مقدار موردانتظار پیدا کرد. همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید اعداد ۵۰ و ۸۴۹، در مقایسه با  $61/7$  و  $837/3$  در گروه خونی A، نشان می‌دهند که این گروه از قانون ۷ درصد بیمار و ۹۳ درصد سالم پی‌روی نمی‌کنند. این امر به معنای آن است که در افراد دارای گروه خونی A ممکن است درصد افراد بیمار و سالم با مقدار ۷ درصد و ۹۳ درصد متفاوت باشد. این تفاوت را می‌توان به سادگی اندازه‌گیری کرد:

$$\frac{(50 - 61/7)^2}{61/7} + \frac{(849 - 837/3)^2}{837/3}$$

اگر این محاسبه برای سه گروه خونی دیگر نیز به کار رود و اختلاف مقادیر مشاهده‌شده و موردانتظار محاسبه شود و همه کسرها به یکدیگر افزوده شوند، آماره آزمون مجذور کای به دست می‌آید که فرمول محاسبه آن در جدول پیوست آمده است. در مثال بالا، مقدار مجذور کای برابر  $10/5$  است که آن را به صورت  $10/5 = \chi^2$  نشان می‌دهیم. این آماره آزمون با عدد بحرانی مقایسه می‌شود. عدد بحرانی از جدول توزیع مجذور کای با درجه آزادی<sup>(۱)</sup> معین و خطای نوع اول آزمون به دست می‌آید. درجه آزادی از ابعاد جدول داده‌ها به دست می‌آید؛ بدین صورت که اگر جدول داده‌ها  $r$  سطر و  $c$  ستون داشته باشد، درجه آزادی برابر خواهد بود با  $(c-1) \times (r-1)$  که در این مثال درجه آزادی برابر با  $3 = (2-1) \times (4-1)$  خواهد بود. برای احتمال خطای نوع اول  $0/05$  و سه درجه آزادی، عدد بحرانی  $7/81$  خواهد بود. با توجه به این که آماره آزمون، یعنی  $10/5$ ، بزرگ‌تر از عدد بحرانی  $7/81$  است، فرضیه همیشه حاکم بودن نسبت ۷ درصد برای افراد بیمار و ۹۳ درصد برای افراد سالم در همه گروه‌های خونی رد می‌شود. به بیان دیگر، توزیع بیماری در گروه‌های خونی متفاوت است ( $p < 0/05$ ).

آماردان<sup>(۲)</sup> بزرگ، کوکران<sup>(۳)</sup>، بر این باور است که هنگامی می‌توان عدد بحرانی مجذور کای را از جدول مجذور کای به دست آورد و با آماره آزمون مقایسه کرد که اولاً همه مقادیر موردانتظار که برای هر خانه پیدا می‌شوند از یک بزرگ‌تر باشند و ثانیاً حداکثر در ۲۰ درصد از خانه‌ها مقادیر موردانتظار کم‌تر از ۵ باشند. مثلاً در مثال بالا که جدول دارای ۸ خانه است، زمانی می‌توان از عدد بحرانی

1. degrees of freedom

2. statistician

3. W. G. Cochran

مجذور کای استفاده کرد که اولاً مقدار موردانتظار هر ۸ خانه بیشتر از یک باشند و ثانیاً حداکثر  $\frac{1}{6} \times 8 = 1\frac{1}{3}$  از خانه‌ها، یعنی حداکثر یک خانه از ۸ خانه مقدار موردانتظار کم‌تر از ۵ داشته باشد. اگر چنین شرایطی برقرار نشد، می‌توان سطرها یا ستون‌های جدول را در هم ادغام کرد و ابعاد جدول را کم‌تر کرد، شاید مشکل حل شود. اگر ادغام هم مشکل را حل نکرد، باید از آزمون دیگری به نام آزمون دقیق فیشر<sup>(۱)</sup> استفاده کرد.

### متغیر پاسخ اسمی دو حالتی

اگر پاسخی که از افراد گردآوری می‌شود بیشتر از دو حالت نداشته باشد، متغیر پاسخ اسمی دو حالتی<sup>(۲)</sup> خواهد بود. مثلاً در مطالعه‌های هم‌گروهی، یک گروه در مواجهه با عامل خطر قرار می‌گیرد و گروه دیگر با عامل خطر مواجه نمی‌شود و پس از مدتی هر فرد از نظر این که آیا دچار بیماری خاصی شده است آزمایش می‌شود. بنابراین، هدف این نوع مطالعه آن است که توزیع بیماری در دو گروه مستقل مواجهه یافته و مواجهه نیافته با عامل خطر مقایسه شود. دو آزمون برای این داده‌ها وجود دارد، آزمون  $Z$  که نسبت بیماری را در دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته مقایسه می‌کند، و آزمون مجذور کای که جدول دو-در-دو را تحلیل می‌کند. در این جا تنها به آزمون  $Z$  می‌پردازیم و آزمون مجذور کای مشابه همان است که در قسمت قبل گفته شد. در آزمون  $Z$  ابتدا نسبت کلی بیماری تعیین می‌شود؛ یعنی مجموع تعداد بیماران هر دو گروه مواجهه یافته و مواجهه نیافته را به هم افزوده و به تعداد کل نمونه‌ها تقسیم می‌کنیم. این نسبت را با  $p$  نشان می‌دهند. سپس نسبت بیماری را به تفکیک هر گروه مشخص کرده و با  $\frac{x_1}{n_1}$  و  $\frac{x_2}{n_2}$  نشان می‌دهند. در گام بعد، با استفاده از فرمول  $Z$  که در جدول پیوست آمده است، ملاک آزمون  $Z$  محاسبه می‌شود. فرض کنید صد زن نازا با روش بارورسازی در لوله آزمایش<sup>(۳)</sup> درمان شوند (IVF)، و صد زن نازای دیگر با این روش درمان نشوند و درمان دیگری نگرفته باشند. فرض کنید در گروه IVF، پنج مورد حاملگی و در گروه دیگری یک مورد حاملگی رخ دهد.  $p = \frac{1+5}{200} = 0/03$  و  $\frac{x_1}{n_1} = \frac{5}{100} = 0/05$  و  $\frac{x_2}{n_2} = \frac{1}{100} = 0/01$  خواهد بود. بنابراین،

$$Z = \frac{0/05 - 0/01}{\sqrt{0/03 \times 0/97 \left( \frac{1}{100} + \frac{1}{100} \right)}}$$

یا  $Z = 1/65$  خواهد بود. با مقایسه آماره آزمون ( $Z = 1/65$ ) و عدد بحرانی  $1/96$  برای احتمال خطای نوع اول برابر  $0/05$ ، نتیجه می‌گیریم که نسبت حاملگی در دو گروه یکسان است و درمان با IVF بر میزان حاملگی تأثیری نداشته است.

### آزمون دقیق فیشر

اگر در تجزیه و تحلیل جدول‌هایی که چند سطر و چند ستون دارند، با روش ادغام سطرها و ستون‌ها مشکل کوچک بودن مقدارهای موردانتظار حل نشد و حتی با تبدیل آن جدول به جدول دو-در-دو،

1. Fisher's exact test

2. binary

3. in vitro fertilization (IVF)

باز هم بعضی خانه‌ها مقدار موردانتظار کم‌تر از ۵ داشتند، از آزمون دقیق فیشر استفاده می‌شود. در این آزمون مقدار موردانتظار مطرح نیست و آماره آزمون هم محاسبه نمی‌شود، بلکه براساس مقادیر مشاهده‌شده خانه‌های جدول که بعضی از آنها ممکن است اعداد کوچک ۰، ۱، یا ۲ باشند، یک مقدار احتمالی حساب می‌شود و آن مقدار احتمالی نقش آماره آزمون را خواهد داشت. مثلاً اگر آن مقدار احتمالی ۰/۴۵ شد، آن را دو برابر می‌کنیم که ۰/۹ به دست خواهد آمد. سپس عدد ۰/۹ را با احتمال خطای نوع اول آزمون ۰/۰۵ مقایسه می‌کنیم. روش محاسبه آن مقدار احتمالی، به عنوان آماره آزمون، از حوصله این کتاب خارج است.

### روش‌های آماری برای مقایسه دو گروه داده به هم پیوسته

در همه مثال‌هایی که در قسمت قبل گفته شد، داده‌های دو گروه مستقل با هم مقایسه می‌شدند، (مانند مقایسه میانگین کاهش وزن در دو گروه افرادی که ورزش کرده‌اند و افرادی که ورزش نکرده‌اند). در بعضی مطالعه‌ها از یک گروه افراد استفاده می‌شود و دو یا چند بار از آنها اطلاعات گردآوری می‌شود. در این حالت اندازه‌گیری در دو زمان انجام می‌شود، افراد در هر دو زمان در یک گروه هستند. در این مطالعه‌ها که داده‌ها، چه کمی و چه کیفی، به صورت جفت از یک فرد به دست آمده و وابسته هستند، نه می‌توان از آزمون  $t$  مستقل استفاده کرد و نه از آزمون مجذورکای. به طور کلی، در این مطالعه‌ها پژوهشگران تغییراتی را بررسی می‌کنند که در هر فرد در طی زمان صورت می‌گیرد. مثلاً فردی پیش از آموزش بهداشت فردی نمره آگاهی ۶۵ داشته است و پس از آموزش نمره ۷۵ را کسب کرده است. پس نمره آگاهی او ۱۰ نمره تغییر کرده است؛ یا فردی در هر دو زمان نمره ۹۰ داشته است یعنی بدون تغییر مانده است و آموزش نقشی در آگاهی او نداشته است. ممکن است پاسخ افراد در دو یا چند زمان به صورت کیفی باشد، مثلاً پیش از تبلیغات ریاست‌جمهوری نامزد الف را در نظر داشته است و پس از پایان تبلیغات نامزد ب را برگزیده باشد، یا باز هم همان نامزد الف را برگزیده باشد. به مطالعه‌ای که در آن پی آمده‌های پیش و پس از یک مداخله گردآوری می‌شود مطالعه قبل-و-بعد<sup>(۱)</sup> هم می‌گویند.

### متغیر پی‌آمد کمی

اگر صفت مورد مطالعه در دو زمان اندازه‌گیری کمی باشد، مانند فشار خون سیستولی پیش و پس از جراحی قلب، از آزمون  $t$  جفتی<sup>(۲)</sup> یا آزمون آماری  $t$  غیرمستقل استفاده می‌شود. مبنای محاسبه در این آزمون مقدار تغییرات افراد است، نه خود داده‌های اصلی. یعنی اگر  $X$  مقدار فشار خون قبل از عمل و  $Y$  مقدار فشار خون بعد از عمل باشد، آزمون  $t$  جفتی به مقادیر  $(Y-X)$ ها توجه خواهد داشت. این تفاضل را با  $d$  نشان می‌دهند. بنابراین، به تعداد افراد مورد مطالعه می‌توان  $d$  حساب کرد و اگر مثلاً همه  $d$ ها برابر صفر شوند،  $d = Y - X = 0$  یا  $X = Y$  خواهد بود (یعنی فشار خون پیش و پس از جراحی یکسان بوده است). اما وقتی تعداد افراد مورد مطالعه زیاد باشد، مطالعه تک‌تک این

1. before-after

2. paired-t test

تغییرات کاری دشوار خواهد بود، بنابراین از متوسط آنها، یعنی  $\bar{d}$ ، استفاده خواهد شد. پس هر چه  $\bar{d}$  به صفر نزدیک‌تر باشد، نبود تغییر در افراد را نشان می‌دهد و هر چه  $\bar{d}$  دورتر از صفر باشد، تأثیر جراحی را بر تغییر فشار خون نشان می‌دهد. از این رو، با استفاده از  $\bar{d}$  آماره آزمونی برای آزمون فرضیه معنی‌دار بودن متوسط تغییرات در افراد به دست می‌آید. فرمول این آماره آزمون در جدول پیوست آمده است که در آن فرمول،  $S_{\bar{d}}$  واریانس آنها است. به مثال زیر توجه کنید:

جدول ۶- نتیجه بررسی فشار خون سیستولی پیش و پس از جراحی قلب

شماره بیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
$X$ (فشار سیستولی بیمار پیش از جراحی)	۱۲۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۱۵	۱۲۰	۹۹
$Y$ (فشار سیستولی بیمار پس از جراحی)	۱۲۴	۱۰۰	۱۰۵	۱۱۶	۱۲۰	۹۹
$Y-X=d$	۴	۰	-۵	۱	۰	۰

با استفاده از فرمول‌های ساده محاسبه میانگین و واریانس  $= \bar{d}$  و  $S_{\bar{d}}^2 = ۸/۴$  خواهد بود. اگر فرمول آماره آزمون  $t$  جفتی را از جدول پیوست به کار ببریم، خواهیم داشت:

$$t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{S_{\bar{d}}^2}{n}}} = 0$$

اکنون باید این آماره آزمون را با عدد بحرانی جدول  $t$  برای احتمال خطای نوع اول  $0/05$  و درجه آزادی  $n-1 = 6-1 = 5$  مقایسه کرد. این عدد بحرانی، هر چه باشد، مسلم است که آماره آزمون (صفر) از آن کوچک‌تر است. بنابراین، فرض تأثیر نداشتن جراحی قلب بر فشار خون سیستولی رد نمی‌شود.

اگر اندازه نمونه (تعداد جفت‌ها)  $100$  یا بیشتر باشد، همان آزمون درباره اختلاف‌ها به کار می‌رود؛ اما آماره آزمون که فرمول محاسبه آن مانند مورد قبلی است، از نظر توزیع و انتخاب عدد بحرانی تغییر می‌کند و باید عدد بحرانی آن را از جدول نرمال به دست آورد. در این حالت، آماره آزمون را به جای  $t$ ، با حرف  $Z$  نشان می‌دهند. فرمول این آماره آزمون هم در جدول پیوست آمده است.

نکته دیگری که باید به آن توجه کرد آن است که آزمون  $t$  جفتی زمانی اعتبار لازم را برای نمونه‌های با اندازه کم‌تر از  $100$  دارد که هیستوگرام اختلاف‌ها ( $d$ ها) تقریباً زنگوله‌ای شکل و نرمال باشد. اگر چنین نباشد، از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون برای جفت‌های جور شده<sup>(۱)</sup> استفاده می‌شود. برای نمونه همان داده‌های مربوط به فشار خون پیش و پس از جراحی را با این آزمون مقایسه می‌کنیم:

۱- اختلاف‌های به دست آمده ( $d$ ) را بدون توجه به علامت آنها مرتب می‌کنیم.

۰، ۰، ۰، ۱، ۴، ۵

۲- به اختلاف‌های مرتب‌شده رتبه می‌دهیم. اگر دو یا چند داده برابر بودند، میانگین رتبه‌های آنها را، در صورتی که مساوی نباشند، محاسبه کرده و به آنها نسبت می‌دهیم. در مثال بالا

سه اختلاف برابر صفر وجود دارد که رتبه‌های آنها ۱، ۲ و ۳ است و متوسط این رتبه‌ها  $\frac{1+2+3}{3} = 2$  خواهد بود.

اختلاف‌ها: ۵، ۴، ۱، ۰، ۰، ۰

رتبه‌ها: ۶، ۵، ۴، ۲، ۲، ۲

۳- مجموع رتبه‌های اختلاف‌های دارای علامت مثبت را محاسبه کرده و  $T^+$  می‌نامیم:

$$T^+ = 2+2+2+4+5 = 15$$

۴- مجموع رتبه‌های اختلاف‌های دارای علامت منفی را محاسبه کرده و  $T^-$  می‌نامیم:

$$T^- = 6$$

۵- از میان دو مجموع به دست آمده  $T^+$  و  $T^-$ ، آن را که کوچک‌تر است آمارهٔ آزمون می‌گیریم. در این مثال  $T^- = 6$  آمارهٔ آزمون خواهد بود. با مقایسهٔ این آمارهٔ آزمون با عدد بحرانی برای احتمال خطای نوع اول  $\alpha = 0.05$  و اندازهٔ نمونه  $n = 6$ ، که از جدولی که ویلکاکسون تهیه کرده است به دست می‌آید نتیجه‌گیری انجام می‌شود. عدد بحرانی این حالت در آن جدول برابر ۱ است و چون آمارهٔ آزمون (۶) بزرگ‌تر از آن است، فرضیهٔ یکسان بودن فشار خون پیش و پس از جراحی قلب رد نمی‌شود.

### متغیر پی‌آمد رتبه‌ای یا اسمی با بیش از دو گروه

در بسیاری از مطالعه‌ها از افراد می‌خواهند که وضعیت خود را، مثلاً از نظر رضایت از محیط کار، به صورت رتبه‌ای که ممکن است از ۰ تا ۵ باشد رتبه‌بندی کنند. فرض کنید در یک مطالعهٔ مورد-شاهدی همسان‌شده<sup>(۱)</sup> رتبه‌ها به صورت زیر اعلام شده باشند:

شاهد	۵	۰	۰	۴	۴	۱	۱	۰
مورد	۳	۱	۲	۴	۲	۳	۴	۵

ممکن است در مطالعه‌ای از افراد بخواهند که شدت درد خود را پیش و پس از مصرف دارو به صورت کم (ک)، متوسط (م) و زیاد (ز) تعیین کنند و نتیجهٔ زیر به دست آید:

پیش از مصرف	ز	ز	م	م	م	ک	ک
پس از مصرف	ک	ز	م	ک	ز	م	ز

برای مقایسهٔ این داده‌ها که به صورت رتبه‌ای یا اسمی، و جفت‌جفت وابسته هستند، از آزمون علامت<sup>(۲)</sup> استفاده می‌شود. برای انجام این آزمون به ترتیب مراحل زیر انجام می‌گیرد:

۱- اختلاف داده‌ها محاسبه شده و علائم آنها مشخص می‌شود:

$$+2, -1, -2, 0, +2, -2, -3, -5$$

۲- تعداد علامت‌های منفی یا مثبت را در نظر گرفته و کوچک‌ترین تعداد را انتخاب می‌کنیم، مثلاً تعداد مثبت‌ها که دو تا است را انتخاب می‌کنیم.

۳- با استفاده از فرمول دوجمله‌ای، احتمال آن را که در یک دسته هفت تایی از علامت‌های - و + دو تا یا یکی یا هیچ علامت منفی وجود داشته باشد حساب می‌کنیم. در این محاسبه، با توجه به این که در فرضیه صفر گفته می‌شود که «بین دو گروه تفاوتی نیست» یا «شانس منفی شدن و مثبت شدن تغییرات برابر است»، احتمال مثبت شدن را  $0/5$  در نظر می‌گیریم. احتمال یادشده برابر با  $0/23$  می‌شود. آن را دو برابر کرده  $(0/46 = 0/23 \times 2)$  و عدد به دست آمده  $(0/46)$  را با احتمال خطای نوع اول  $0/05$  مقایسه می‌کنیم. بنابراین، در این جا احتمال یادشده نقش آماره آزمون را خواهد داشت و با توجه به این که  $0/46$  بزرگ‌تر از  $0/05$  است، یکسان بودن رتبه‌ها رد نمی‌شود.

### متغیر پی‌آمد اسمی دو حالتی

یکی از آزمون‌های معروف که در مطالعه‌های مورد-شاهدی همسان‌شده استفاده می‌شود، آزمون مک‌نمار<sup>(۱)</sup> است. این آزمون برای مطالعه‌هایی طراحی شده که پی‌آمد در آنها بیشتر از دو حالت ندارد. هم‌چنین، در مطالعه‌های قبل-و-بعد، اگر پاسخ اسمی باشد، باید از آزمون مک‌نمار استفاده کرد. مثلاً نتیجه مطالعه‌ای درباره وضعیت نبض بیماران پیش و پس از مصرف دارو به صورت طبیعی (ط) یا غیرطبیعی (غ) در زیر نشان داده شده است:

وضعیت نبض پیش از مصرف دارو	غ	غ	غ	ط	ط	ط	ط	غ	ط	ط	ط
وضعیت نبض پس از مصرف دارو	ط	ط	غ	ط	ط	غ	غ	غ	غ	غ	غ

پرسش آن است که آیا مصرف دارو بر وضعیت نبض تأثیر داشته است؟ توجه کنید که هر جفت از داده‌ها از آن یک بیمار است و این داده‌ها، داده‌های کیفی به هم وابسته هستند. برای انجام آزمون مک‌نمار ابتدا جدول دو-در-دو زیر را تشکیل می‌دهیم (جدول ۷).

جدول ۷- بررسی فرضی وضعیت نبض بیماران پیش و پس از مصرف دارو

وضعیت نبض پیش از مصرف دارو	وضعیت نبض پس از مصرف دارو	
	طبیعی (ط)	غیرطبیعی (غ)
طبیعی (ط)	۲(a)	۶(b)
غیرطبیعی (غ)	۲(c)	۲(d)

در مرحله بعد، از آماره مجذور کای که فرمول آن در جدول پیوست آمده است، استفاده می‌شود:

$$\chi^2 = \frac{(6-2)^2}{6+2} = 2$$

با مقایسه آماره آزمون ( $\chi^2 = 2$ ) با عدد بحرانی  $3/84$ ، که برای احتمال خطای نوع اول  $0/05$  و درجه آزادی یک است، نتیجه می‌شود که وضعیت نبض پیش و پس از مصرف دارو تغییر نکرده است.

### روش‌های آماری برای آزمودن همبستگی دو صفت

در این قسمت روش آزمودن همبستگی دو صفت از هر نوع (هر دو کمی، هر دو کیفی، یا یکی کمی و یکی کیفی) توضیح داده خواهد شد. بعضی از این آزمون‌ها در بخش‌های پیشین آمده‌اند که تنها نام آنها ذکر خواهد شد.

#### هر دو صفت کمی فاصله‌ای یا نسبی

در نظر بگیرید که پژوهشگری در رشته بهداشت محیط می‌خواهد ارتباط میان قد تعدادی کارگر را با مقدار حجم هوای خروجی در ثانیه اول بازدم قوی (FEV1)<sup>(۱)</sup> آنها (بر حسب لیتر) مطالعه کند. اگر بتوان پذیرفت که توزیع توأم این دو صفت در جامعه به شکل زنگوله‌ای است، هر صفت دارای هیستوگرام نرمال باشد، و افراد کاملاً تصادفی انتخاب شده باشند به طوری که اندازه‌های قد و FEV1 آنها کاملاً تصادفی به دست آمده باشند، برای مطالعه مورد نظر می‌توان از روش تحلیل همبستگی استفاده کرد. در این روش ضریب همبستگی پیرسن<sup>(۲)</sup> محاسبه و آزمون می‌شود. پیش‌نهاد می‌شود پیش از انجام هر تحلیلی داده‌های قد و FEV1 به صورت یک نمودار (یا کورت) پراکنش<sup>(۳)</sup> نشان داده شود تا طرز پراکندگی این دو صفت نسبت به هم، روی محورهای مختصات، دیده شود. معمولاً متغیر تأثیرگذار (قد) را روی محور افقی و متغیر تأثیرپذیر (FEV1) را روی محور عمودی نشان می‌دهند.

فرض کنید داده‌های زیر مربوط به پنج بیمار باشد:

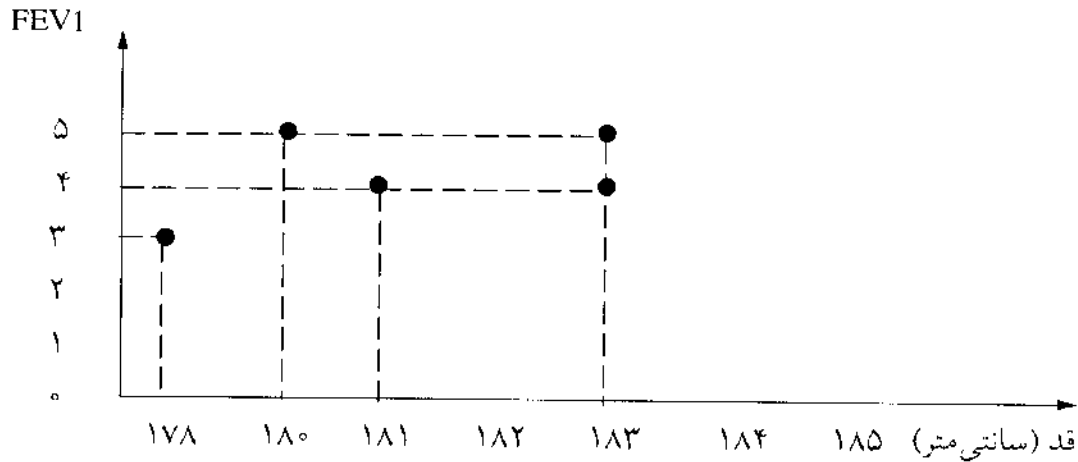
قد (سانتی‌متر)	۱۷۸	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۳	۱۸۳
FEV1 (لیتر)	۳	۵	۴	۵	۴

نمودار پراکنش این داده‌ها به شکل زیر خواهد بود:

1. forced expiratory volume at one second (FEV1)

2. Pierson's correlation coefficient

3. scatter plot



نمودار ۱- نمودار پراکنش داده‌ها برای مثال بررسی هم‌بستگی قد و FEV1

همان‌گونه که در این نمودار مشاهده می‌شود، با افزایش قد متوسط FEV1 هم افزایش یافته است؛ یعنی طرح کلی نقاط از پایین به بالا است. به این حالت هم‌بستگی مثبت می‌گویند، و بر عکس آن یعنی نقاط از بالا به پایین را هم‌بستگی منفی گویند.

اکنون با به‌کاربردن سه مقدار آماری  $r$ ،  $w$  و  $z$ ، که فرمول آنها در پیوست آورده شده است، می‌توان ضریب هم‌بستگی پیرسن را برای داده‌های بالا پیدا کرد و معنی دار بودن آن را آزمون کرد. این مقادیرها به ترتیب برابرند با  $r = 0/56$ ،  $w = 0/63$ ،  $z = 0/89$  هستند. برداشتی که از این محاسبات می‌شود آن است که اولاً چون علامت  $r$  مثبت شده، میان قد و FEV1 هم‌بستگی مثبت وجود دارد و اندازه توصیفی این هم‌بستگی برابر  $0/56$  است (در برابر هم‌بستگی کامل  $+1$ ). مقدار  $w$  مقدار کمی است که برای پیدا کردن آماره آزمون  $z$  به کار می‌رود. نقش  $w$  این است که آماره آزمون  $z$  را به توزیع نرمال نزدیک می‌کند تا بتوان عدد بحرانی را برای انجام آزمون از جدول نرمال عدد بحرانی پیدا کرد. بنابراین، با توجه به این که مقدار آماره آزمون ( $z = 0/89$ ) از عدد بحرانی  $1/96$  (برای احتمال خطای نوع اول  $0/05$ ) کم‌تر است، نتیجه می‌گیریم که بر اساس این نمونه پنج‌تایی فرضیه «نبود هم‌بستگی بین قد و FEV1» رد نمی‌شود.

روش دیگر برای بررسی هم‌بستگی دو صفت کمی روش تحلیل برگشت (رگرسیون) <sup>(۱)</sup> است. این روش وقتی به کار می‌رود که توزیع یکی از دو صفت در جامعه تقریباً دارای هیستوگرام نرمال باشد. تفاوت عمده این روش با روش تحلیل هم‌بستگی آن است که مقدار صفت تأثیرگذار (قد) نباید حتماً تصادفی به دست آمده باشند. به بیان دیگر، پژوهشگر می‌تواند در مطالعه خود افرادی را با قد‌های از پیش مشخص بررسی کند و FEV1 آنها را اندازه‌گیری کند. اگر داده‌ها با این روش گردآوری شده باشند، از نظر تئوری آمار انجام تحلیل هم‌بستگی درست نیست و حتماً باید از روش تحلیل رگرسیون استفاده کرد.

پژوهشگر در تحلیل رگرسیون تصور می‌کند که رابطه خطی ساده جبری میان قد و FEV1 وجود دارد و این رابطه را به صورت  $FEV1 = \alpha + \beta$  (قد) نشان می‌دهد. آنچه پژوهشگر در اختیار دارد، مقدار



FEV1 و قد است، اما در این مدل دو پارامتر مجهول ( $\alpha$  و  $\beta$ ) وجود دارد که به طور اولیه، مقدار آنها، در داده‌ها وجود ندارد. بنابراین، باید با استفاده از روش‌های آماری برای  $\alpha$  و  $\beta$  مقادیری را تخمین بزنند یا برآورد کنند که به بهترین شکلی با رابطه خطی که در نمودار پراکنش رسم شده هم‌آهنگی داشته باشد. به بیان دیگر، باید خط فرضی تا جایی که امکان دارد از نقاط نمودار پراکنش رد شود و از آن نقاط فاصله زیاد نگرفته باشد. روش آماری معروف برای به دست آوردن چنین  $\alpha$  و  $\beta$ هایی را روش کم‌ترین مربع‌ها<sup>(۱)</sup> گویند. این روش دو فرمول برای برآورد کردن  $\alpha$  و  $\beta$  پیش‌نهاد می‌کند که در پیوست آورده شده‌اند. با به کار بردن داده‌های مربوط به پنج بیمار و آن فرمول‌ها، رابطه خطی میان قد و FEV1 به شکل (قد)  $= -۳۵/۶ + ۰/۲۲$  خواهد بود. مفهوم ضریب  $۰/۲۲$  موجود در رابطه خطی آن است که به ازای یک سانتی‌متر افزایش در قد بیمار،  $۰/۲۲$  لیتر به متوسط FEV1 او افزوده خواهد شد. برای بررسی معنی دار بودن ضریب  $۰/۲۲$  آزمون‌های آماری ویژه‌ای وجود دارند که طرح آنها از گنجایش این کتاب خارج است.

### هر دو صفت کمی، دست‌کم یکی از آنها هیستوگرام غیر نرمال دارد.

اگر پژوهشگر فکر می‌کند که یک یا هر دو صفت مورد مطالعه در جامعه توزیع نرمال ندارند، می‌تواند برای محاسبه ضریب هم‌بستگی دو صفت از روش‌های ناپارامتری استفاده کند. توجه کنید که اگر صفتی که توزیع نرمال ندارد صفت تأثیرگذار (قد) باشد و صفت دیگر توزیع نرمال داشته باشد، می‌توان از تحلیل برگشت (رگرسیون) استفاده کرد. در غیر این صورت، می‌توان از ضریب هم‌بستگی اسپیرمن<sup>(۲)</sup>، که یک ضریب ناپارامتری است، استفاده کرد. همان داده‌های قد و FEV1 را در نظر بگیرید. برای محاسبه ضریب هم‌بستگی اسپیرمن مراحل زیر را باید انجام داد. اگر بعضی از داده‌ها یکسان بودند، متوسط رتبه‌ها را به آنها نسبت می‌دهیم:

قد	۱۷۸	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۳	۱۸۳
قد مرتب شده	۱۷۸	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۳	۱۸۳
رتبه‌های قد	۱	۲	۳	۴/۵	۴/۵

FEV1	۳	۵	۴	۵	۴
FEV1 مرتب شده	۳	۴	۴	۵	۵
رتبه‌های FEV1	۱	۲/۵	۲/۵	۴/۵	۴/۵

در مرحله بعد رتبه‌های قد و رتبه FEV1 متناظر آنها را در یک جدول خلاصه می‌کنیم:

رتبه‌های قد	۱	۲	۳	۴/۵	۴/۵
رتبه‌های FEV1	۱	۴/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵

1. least squares

2. Spearman's correlation coefficient

در مرحله سوم، فرمول ضریب هم‌بستگی  $r$  که در پیوست آمده است، را به کار می‌بریم (نه برای داده‌های اصلی بلکه برای رتبه‌های خلاصه‌شده در جدول رتبه‌ها، یعنی جدول سوم). به بیان دیگر، ضریب هم‌بستگی پیرسن رتبه‌ها را پیدا می‌کنیم که ضریب هم‌بستگی اسپیرمن قد و FEV1 خواهد شد (محاسبه به عهده خواننده گذاشته می‌شود). اگر اندازه نمونه کافی باشد می‌توان ضریب به دست آمده را با آماره آزمون  $\sqrt{n-1} \times (\text{ضریب اسپیرمن}) = Z$  و عدد بحرانی  $1/96$  آزمون کرد.

### هر دو صفت رتبه‌ای، یا یکی رتبه‌ای و دیگری کمی فاصله‌ای یا نسبی

این قسمت را با یک مثال بیان می‌کنیم. فرض کنید از پنج مدرس خواسته‌اید میزان رضایت خود را از محل کارشان با رتبه‌ای از ۰ تا ۵، به ترتیب از «کاملاً ناراضی» تا «کاملاً راضی» درجه‌بندی کنند. در ضمن از دانشجویان هم خواسته شده تا کیفیت تدریس آنها را به همان روش درجه‌بندی کنند. در این مطالعه، هر دو دسته داده‌ها رتبه‌ای هستند و چون به سادگی نمی‌توان تصور کرد که توزیع این رتبه‌ها در جامعه نرمال است یا نه، استفاده از ضریب هم‌بستگی پیرسن ( $r$ ) درست نیست. بنابراین، از ضریب هم‌بستگی اسپیرمن که ضریب ناپارامتری است استفاده می‌شود. طرز محاسبه این ضریب در قسمت قبل آورده شده است.

### روش‌های آماری برای تحلیل زمان وقوع یک پیش‌آمد

در بسیاری از مطالعه‌ها آنچه به عنوان متغیر پی‌آمد در نظر است، تعداد یا درصد یک پیش‌آمد نیست بلکه زمانی است که آن پیش‌آمدها برای افراد مختلف رخ داده‌اند. مثلاً فرض کنید ۱۰ بیمار در تاریخ ۱۳۸۰/۷/۱ جراحی شده باشند و قرار باشد به مدت یک سال تا تاریخ ۱۳۸۱/۷/۱ پی‌گیری شوند. اگر فردی در این یک سال دچار حمله قلبی شود تاریخ آن ثبت می‌شود و مشخص می‌شود که وقوع حمله قلبی او چند روز پس از جراحی بوده است. ممکن است بیماری در این یک سال حمله قلبی نداشته باشد و مطالعه تمام شود، یا بیماری در وسط مطالعه گم شود. در این صورت نمی‌توان مثلاً عدد ۳۶۵ را به او نسبت داد. چه بسا که سال‌ها پس از مطالعه هم دچار حمله قلبی نشده باشد. در این حالت، به اصطلاح گفته می‌شود که چنین بیماری مفقود<sup>(۱)</sup> شده است و زمان حمله قلبی او را با علامت \* نشان می‌دهند. پرسش اصلی در چنین مطالعه‌ای ممکن است اینها باشند: احتمال آن که از مطالعه شش ماه یا کمتر گذشته باشد و فردی هنوز دچار حمله قلبی نشده باشد چه قدر است؟ احتمال این که در روز آخر مطالعه هنوز فردی دچار حمله قلبی نشده باشد چه قدر است؟ به این احتمال تابع بقا<sup>(۲)</sup> می‌گویند. مثلاً می‌گوییم تابع بقای شش ماه بعد یا یک سال بعد و آنها را به صورت  $S(6)$  یا  $S(12)$  نشان می‌دهند. مسأله مهم فراروی پژوهشگر آن است که بتواند این احتمال‌ها یا تابع‌های بقا را برای هر زمانی که مورد نظر است برآورد کند یا تخمین بزند. در علم آمار زیستی، سه روش مشهور برای برآورد  $S(t)$  که در آن  $t$  زمان وقوع پیش‌آمد است، مطرح است: روش جدول طول

1. censored

2. survival function

FEV1 و قد است، اما در این مدل دو پارامتر مجهول ( $\alpha$  و  $\beta$ ) وجود دارد که به طور اولیه، مقدار آنها، در داده‌ها وجود ندارد. بنابراین، باید با استفاده از روش‌های آماری برای  $\alpha$  و  $\beta$  مقادیری را تخمین بزنند یا برآورد کنند که به بهترین شکلی با رابطه خطی که در نمودار پراکنش رسم شده هم‌آهنگی داشته باشد. به بیان دیگر، باید خط فرضی تا جایی که امکان دارد از نقاط نمودار پراکنش رد شود و از آن نقاط فاصله زیاد نگرفته باشد. روش آماری معروف برای به دست آوردن چنین  $\alpha$  و  $\beta$ هایی را روش کم‌ترین مربع‌ها<sup>(۱)</sup> گویند. این روش دو فرمول برای برآورد کردن  $\alpha$  و  $\beta$  پیش‌نهاد می‌کند که در پیوست آورده شده‌اند. با به کار بردن داده‌های مربوط به پنج بیمار و آن فرمول‌ها، رابطه خطی میان قد و FEV1 به شکل (قد)  $FEV1 = -35/6 + 0/22$  خواهد بود. مفهوم ضریب  $0/22$  موجود در رابطه خطی آن است که به ازای یک سانتی‌متر افزایش در قد بیمار،  $0/22$  لیتر به متوسط FEV1 او افزوده خواهد شد. برای بررسی معنی دار بودن ضریب  $0/22$  آزمون‌های آماری ویژه‌ای وجود دارند که طرح آنها از گنجایش این کتاب خارج است.

### هر دو صفت کمی، دست‌کم یکی از آنها هیستوگرام غیر نرمال دارد.

اگر پژوهشگر فکر می‌کند که یک یا هر دو صفت مورد مطالعه در جامعه توزیع نرمال ندارند، می‌تواند برای محاسبه ضریب هم‌بستگی دو صفت از روش‌های ناپارامتری استفاده کند. توجه کنید که اگر صفتی که توزیع نرمال ندارد صفت تأثیرگذار (قد) باشد و صفت دیگر توزیع نرمال داشته باشد، می‌توان از تحلیل برگشت (رگرسیون) استفاده کرد. در غیراین صورت، می‌توان از ضریب هم‌بستگی اسپیرمن<sup>(۲)</sup>، که یک ضریب ناپارامتری است، استفاده کرد. همان داده‌های قد و FEV1 را در نظر بگیرید. برای محاسبه ضریب هم‌بستگی اسپیرمن مراحل زیر را باید انجام داد. اگر بعضی از داده‌ها یکسان بودند، متوسط رتبه‌ها را به آنها نسبت می‌دهیم:

قد	۱۷۸	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۳	۱۸۳
قد مرتب شده	۱۷۸	۱۸۰	۱۸۱	۱۸۳	۱۸۳
رتبه‌های قد	۱	۲	۳	۴/۵	۴/۵

FEV1	۳	۵	۴	۵	۴
FEV1 مرتب شده	۳	۴	۴	۵	۵
رتبه‌های FEV1	۱	۲/۵	۲/۵	۴/۵	۴/۵

در مرحله بعد رتبه‌های قد و رتبه FEV1 متناظر آنها را در یک جدول خلاصه می‌کنیم:

رتبه‌های قد	۱	۲	۳	۴/۵	۴/۵
رتبه‌های FEV1	۱	۴/۵	۲/۵	۴/۵	۲/۵

در مرحله سوم، فرمول ضریب هم‌بستگی  $r$  که در پیوست آمده است، را به کار می‌بریم (نه برای داده‌های اصلی بلکه برای رتبه‌های خلاصه‌شده در جدول رتبه‌ها، یعنی جدول سوم). به بیان دیگر، ضریب هم‌بستگی پیرسن رتبه‌ها را پیدا می‌کنیم که ضریب هم‌بستگی اسپیرمن قد و FEV1 خواهد شد (محاسبه به عهده خواننده گذاشته می‌شود). اگر اندازه نمونه کافی باشد می‌توان ضریب به دست آمده را با آماره آزمون  $Z = \sqrt{n-1} \times (\text{ضریب اسپیرمن})$  و عدد بحرانی  $1/96$  آزمون کرد.

### هر دو صفت رتبه‌ای، یا یکی رتبه‌ای و دیگری کمی فاصله‌ای یا نسبتی

این قسمت را با یک مثال بیان می‌کنیم. فرض کنید از پنج مدرس خواسته‌اید میزان رضایت خود را از محل کارشان با رتبه‌ای از ۰ تا ۵، به ترتیب از «کاملاً ناراضی» تا «کاملاً راضی» درجه‌بندی کنند. در این ضمن از دانشجویان هم خواسته شده تا کیفیت تدریس آنها را به همان روش درجه‌بندی کنند. در این مطالعه، هر دو دسته داده‌ها رتبه‌ای هستند و چون به سادگی نمی‌توان تصور کرد که توزیع این رتبه‌ها در جامعه نرمال است یا نه، استفاده از ضریب هم‌بستگی پیرسن ( $r$ ) درست نیست. بنابراین، از ضریب هم‌بستگی اسپیرمن که ضریب ناپارامتری است استفاده می‌شود. طرز محاسبه این ضریب در قسمت قبل آورده شده است.

### روش‌های آماری برای تحلیل زمان وقوع یک پیش‌آمد

در بسیاری از مطالعه‌ها آنچه به عنوان متغیر پی‌آمد در نظر است، تعداد یا درصد یک پیش‌آمد نیست بلکه زمانی است که آن پیش‌آمدها برای افراد مختلف رخ داده‌اند. مثلاً فرض کنید ۱۰ بیمار در تاریخ ۱۳۸۰/۷/۱ جراحی شده باشند و قرار باشد به مدت یک سال تا تاریخ ۱۳۸۱/۷/۱ پی‌گیری شوند. اگر فردی در این یک سال دچار حمله قلبی شود تاریخ آن ثبت می‌شود و مشخص می‌شود که وقوع حمله قلبی او چند روز پس از جراحی بوده است. ممکن است بیماری در این یک سال حمله قلبی نداشته باشد و مطالعه تمام شود، یا بیماری در وسط مطالعه گم شود. در این صورت نمی‌توان مثلاً عدد ۳۶۵ را به او نسبت داد. چه بسا که سال‌ها پس از مطالعه هم دچار حمله قلبی نشده باشد. در این حالت، به اصطلاح گفته می‌شود که چنین بیماری مقفود<sup>(۱)</sup> شده است و زمان حمله قلبی او را با علامت  $\ddagger$  نشان می‌دهند. پرسش اصلی در چنین مطالعه‌ای ممکن است اینها باشند: احتمال آن که از مطالعه شش ماه یا کمتر گذشته باشد و فردی هنوز دچار حمله قلبی نشده باشد چه قدر است؟ احتمال این که در روز آخر مطالعه هنوز فردی دچار حمله قلبی نشده باشد چه قدر است؟ به این احتمال تابع بقا<sup>(۲)</sup> می‌گویند. مثلاً می‌گوییم تابع بقای شش ماه بعد یا یک سال بعد و آنها را به صورت  $S(6)$  یا  $S(12)$  نشان می‌دهند. مسأله مهم فراروی پژوهشگر آن است که بتواند این احتمال‌ها یا تابع‌های بقا را برای هر زمانی که مورد نظر است برآورد کند یا تخمین بزند. در علم آمار زیستی، سه روش مشهور برای برآورد  $S(t)$  که در آن  $t$  زمان وقوع پیش‌آمد است، مطرح است: روش جدول طول

1. censored

2. survival function

عمر، روش کاپلان-مایر<sup>(۱)</sup>، و روش مدل زگرسیون کاکس<sup>(۲)</sup>. برای کوتاه کردن سخن فقط روش کاپلان-مایر با ذکر یک مثال توضیح داده می‌شود.

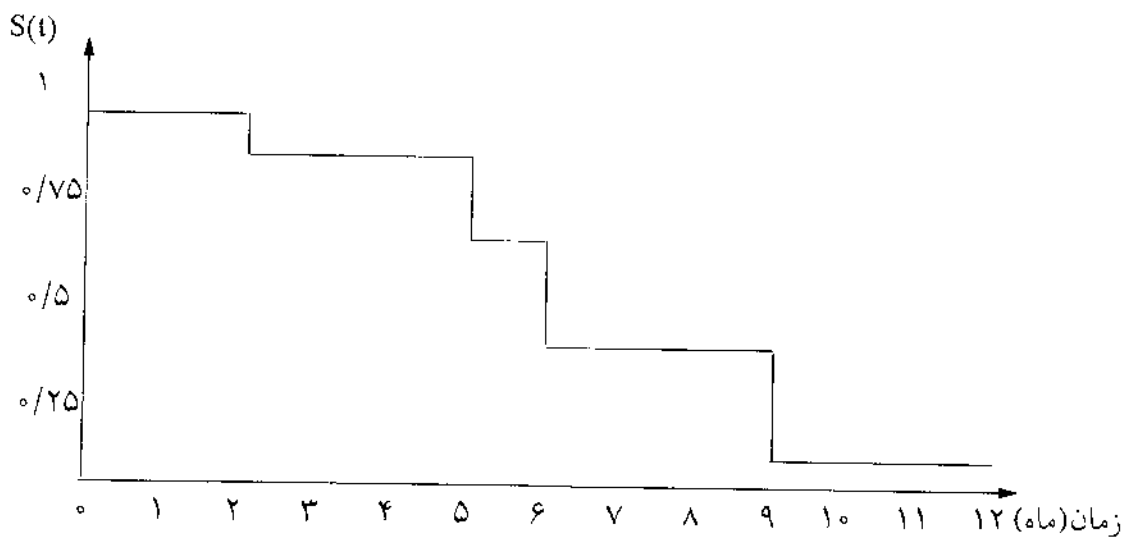
فرض کنید زمان حمله قلبی در ده بیمار (بر حسب ماه) به این صورت ثبت شده: ۲، ۴\*، ۵، ۶، ۹، ۱۲، ۱۲\*، ۱۰\*، ۹، ۱۲. پژوهشگر می‌خواهد بداند که برای هر یک از این زمان‌ها، احتمال این که فرد بیماری هنوز هم پس از آن زمان دچار حمله قلبی نشده باشد چه قدر است؟ توجه کنید که این احتمال‌ها را نمی‌توان برای زمان‌های مفقودشده محاسبه کرد. پس به‌طور خلاصه، می‌توان  $S(2)$  و  $S(5)$  و  $S(6)$  و  $S(9)$  و  $S(12)$  را پیدا کرد. مراحل برآورد کردن این تابع‌های بقا در جدول زیر خلاصه شده است:

جدول ۸- برآورد تابع بقا

زمان (ماه)	تعداد افراد بدون حمله قلبی تا زمان $t$	تعداد افراد دارای حمله قلبی در لحظه $t$	ستون سوم ستون دوم	ستون چهارم - ۱	تابع بقا $S(t)$
۲	۱۰	۱	۰/۱۰	۰/۹	۰/۹
۴*	۹	-	-	-	-
۵	۸	۱	۰/۱۲۵	۰/۸۷۵	۰/۹ × ۰/۸۷۵ = ۰/۷۸۸
۶	۷	۱	۰/۱۴۳	۰/۸۵۷	۰/۷۸۸ × ۰/۸۵۷ = ۰/۶۷۵
۹	۶	۲	۰/۳۳۳	۰/۶۶۷	۰/۶۷۵ × ۰/۶۶۷ = ۰/۴۵۰
۱۰*	۴	-	-	-	-
۱۲	۳	۲	۰/۶۶۷	۰/۳۳۳	۰/۴۵۰ × ۰/۳۳۳ = ۰/۱۵۰
۱۲*	۱	-	-	-	-

جدول محاسبه تابع بقا دارای شش ستون است. در ستون اول، زمان وقوع حمله قلبی از کوچک به بزرگ مرتب شده است و زمان مفقودها با \* نشان داده شده‌اند. در ستون دوم، تعداد بیمارانی که تا لحظه  $t$  حمله قلبی نداشته‌اند قرار گرفته، و ستون سوم تعداد حمله‌های آبی در لحظه  $t$  را دربر دارد. ستون چهارم، از تقسیم کردن ستون سوم بر ستون دوم به دست می‌آید و احتمال رخداد حمله را درست در لحظه  $t$  و برای آن گروه از بیماران که تا لحظه  $t$  دچار حمله نشده‌اند نشان می‌دهد. ستون پنجم، رخ ندادن حمله قلبی را در لحظه  $t$  و در گروهی از بیماران که در زمان  $t$  حادثه‌ای نداشتند نشان می‌دهد. مثلاً احتمال آن که در بیمارانی که تا شش ماه پس از جراحی حمله نداشته‌اند، درست در لحظه شش ماه حمله قلبی رخ دهد برابر ۰/۸۵۷ است. همان‌گونه که می‌بینید، این احتمال بر اساس مبدأ مطالعه (۱/۷/۱۳۸۰) که در آن زمان ده نفر در مطالعه بوده‌اند محاسبه نشده است، بلکه بر

اساس هفت نفری که در ماه ششم بدون حادثه بوده‌اند محاسبه شده است. اما آنچه به عنوان تابع بقا معمولاً مورد نظر پژوهشگران است آن است که بتوانند هر احتمالی را بر اساس مبدأ مطالعه که زمان جراحی است برآورد کنند. این خواسته در ستون ششم جدول محاسبه تابع بقا آورده شده است. بنابراین، برای مثال تابع بقا برای ماه ششم یعنی  $S(6)$  برابر  $0/675$  شده است. یعنی برای بیمارانی که در  $1380/7/1$  جراحی شده‌اند شانس آن که حمله قلبی آنها با فاصله‌ای بیشتر از شش ماه پس از عمل جراحی رخ داده باشد  $675$  در هزار است. به طرز محاسبه عدد  $0/675$  در جدول دقت کنید که از حاصل ضرب دو احتمال به دست آمده است. چون  $S(12) = 0/150$  شده است، شانس آن که زمان وقوع حمله قلبی با فاصله بیش از یک سال از جراحی باشد  $15$  درصد است. معمولاً مقادیر  $S(t)$  و  $t$  را به صورت نمودار تابع بقا نشان می‌دهند. نمودار ۲ نمودار تابع بقا را برای مثال بالا نشان می‌دهد.



نمودار ۲- نمودار تابع بقای مربوط به جدول ۸

در نمودار ۲ محور عمودی احتمالات بقا است، پس حداکثر تا عدد ۱ مدرج می‌شود و مقدار یک به زمان صفر نسبت داده می‌شود. این نمودار باید به صورت پله‌ای رسم شود، چون برای زمان‌هایی که حمله قلبی رخ نداده باید شانس آن را ثابت نگه داشت. مثلاً بین زمان‌های ۲ و ۵ ماه حادثه‌ای رخ نداده پس احتمال ثابت می‌ماند.

اگر تعداد بیماران مورد مطالعه زیاد باشد یا پژوهشگر بخواهد تابع بقای حمله قلبی را در دو گروه مرد و زن مقایسه کند، از روش‌های آماری پیشرفته‌تری مثل مدل رگرسیون کاکس استفاده می‌شود. اما اگر تعداد بیماران کم باشد برای مقایسه از آزمون لاگ-رنک<sup>(۱)</sup> استفاده می‌شود.

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

عمر، روش کاپلان-مایر<sup>(۱)</sup>، و روش مدل رگرسیون کاکس<sup>(۲)</sup>. برای کوتاه کردن سخن فقط روش کاپلان-مایر با ذکر یک مثال توضیح داده می‌شود.

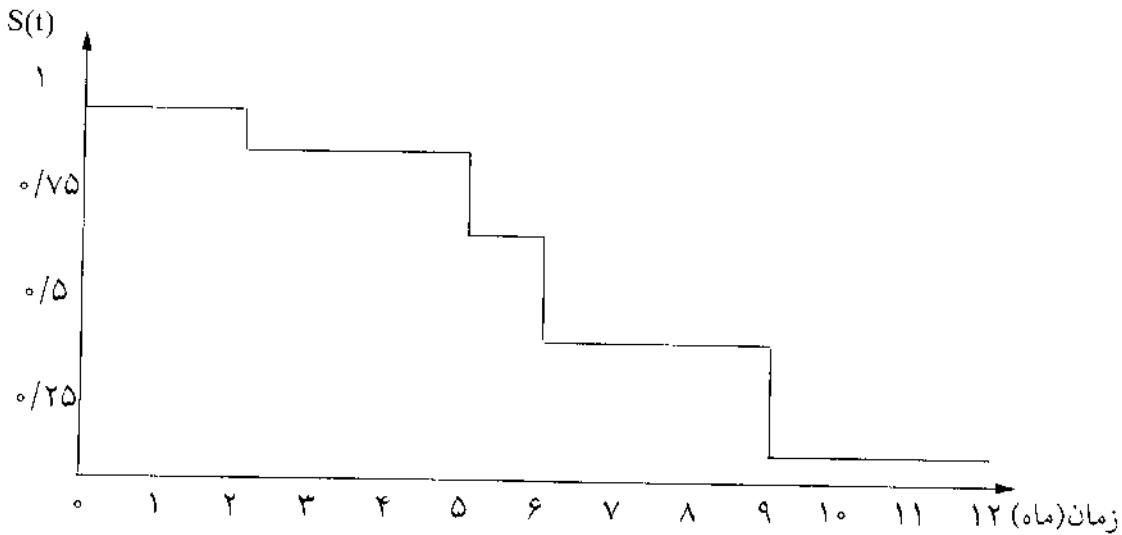
فرض کنید زمان حمله قلبی در ده بیمار (بر حسب ماه) به این صورت ثبت شده: ۲، ۴\*، ۵، ۶، ۹، ۱۲، ۱۲\*، ۱۰\*، ۹، ۱۲. پژوهشگر می‌خواهد بداند که برای هر یک از این زمان‌ها، احتمال این که فرد بیماری هنوز هم پس از آن زمان دچار حمله قلبی نشده باشد چه قدر است؟ توجه کنید که این احتمال‌ها را نمی‌توان برای زمان‌های مفقود شده محاسبه کرد. پس به‌طور خلاصه، می‌توان  $S(۲)$ ،  $S(۵)$ ،  $S(۶)$ ،  $S(۹)$  و  $S(۱۲)$  را پیدا کرد. مراحل برآورد کردن این تابع‌های بقا در جدول زیر خلاصه شده است:

جدول ۸- برآورد تابع بقا

تابع بقا $S(t)$	ستون چهارم - ۱	ستون سوم $\frac{\text{ستون سوم}}{\text{ستون دوم}}$	تعداد افراد دارای حمله قلبی در لحظه $t$	تعداد افراد بدون حمله قلبی تا زمان $t$	زمان (ماه)
۰/۹	۰/۹	۰/۱۰	۱	۱۰	۲
-	-	-	-	۹	۴*
$۰/۹ \times ۰/۸۷۵ = ۰/۷۸۸$	۰/۸۷۵	۰/۱۲۵	۱	۸	۵
$۰/۷۸۸ \times ۰/۸۵۷ = ۰/۶۷۵$	۰/۸۵۷	۰/۱۴۳	۱	۷	۶
$۰/۶۷۵ \times ۰/۶۶۷ = ۰/۴۵۰$	۰/۶۶۷	۰/۳۳۳	۲	۶	۹
-	-	-	-	۴	۱۰*
$۰/۴۵۰ \times ۰/۳۳۳ = ۰/۱۵۰$	۰/۳۳۳	۰/۶۶۷	۲	۳	۱۲
-	-	-	-	۱	۱۲*

جدول محاسبه تابع بقا دارای شش ستون است. در ستون اول، زمان وقوع حمله قلبی از کوچک به بزرگ مرتب شده است و زمان مفقودها با \* نشان داده شده‌اند. در ستون دوم، تعداد بیمارانی که تا لحظه  $t$  حمله قلبی نداشته‌اند قرار گرفته، و ستون سوم تعداد حمله‌های قلبی در لحظه  $t$  را دربر دارد. ستون چهارم، از تقسیم کردن ستون سوم بر ستون دوم به دست می‌آید و احتمال رخداد حمله را درست در لحظه  $t$  و برای آن گروه از بیماران که تا لحظه  $t$  دچار حمله نشده‌اند نشان می‌دهد. ستون پنجم، رخ ندادن حمله قلبی را در لحظه  $t$  و در گروهی از بیماران که در زمان  $t$  حادثه‌ای نداشتند نشان می‌دهد. مثلاً احتمال آن که در بیمارانی که تا شش ماه پس از جراحی حمله نداشته‌اند، درست در لحظه شش ماه حمله قلبی رخ دهد برابر  $۰/۸۵۷$  است. همان‌گونه که می‌بینید، این احتمال بر اساس مبدأ مطالعه ( $۱۳۸۰/۷/۱$ ) که در آن زمان ده نفر در مطالعه بوده‌اند محاسبه نشده است، بلکه بر

اساس هفت نفری که در ماه ششم بدون حادثه بوده‌اند محاسبه شده است. اما آنچه به عنوان تابع بقا معمولاً مورد نظر پژوهشگران است آن است که بتوانند هر احتمالی را بر اساس مبدأ مطالعه که زمان جراحی است برآورد کنند. این خواسته در ستون ششم جدول محاسبه تابع بقا آورده شده است. بنابراین، برای مثال تابع بقا برای ماه ششم یعنی  $S(6)$  برابر  $0/675$  شده است. یعنی برای بیمارانی که در  $1380/7/1$  جراحی شده‌اند شانس آن که حمله قلبی آنها با فاصله‌ای بیشتر از شش ماه پس از عمل جراحی رخ داده باشد  $675$  در هزار است. به طرز محاسبه عدد  $0/675$  در جدول دقت کنید که از حاصل ضرب دو احتمال به دست آمده است. چون  $S(12) = 0/150$  شده است، شانس آن که زمان وقوع حمله قلبی با فاصله بیش از یک سال از جراحی باشد  $15$  درصد است. معمولاً مقادیر  $S(t)$  و  $t$  را به صورت نمودار تابع بقا نشان می‌دهند. نمودار ۲ نمودار تابع بقا را برای مثال بالا نشان می‌دهد.



نمودار ۲- نمودار تابع بقای مربوط به جدول ۸

در نمودار ۲ محور عمودی احتمالات بقا است، پس حداکثر تا عدد ۱ مدرج می‌شود و مقدار یک به زمان صفر نسبت داده می‌شود. این نمودار باید به صورت پله‌ای رسم شود، چون برای زمان‌هایی که حمله قلبی رخ نداده باید شانس آن را ثابت نگه داشت. مثلاً بین زمان‌های ۲ و ۵ ماه حادثه‌ای رخ نداده پس احتمال ثابت می‌ماند.

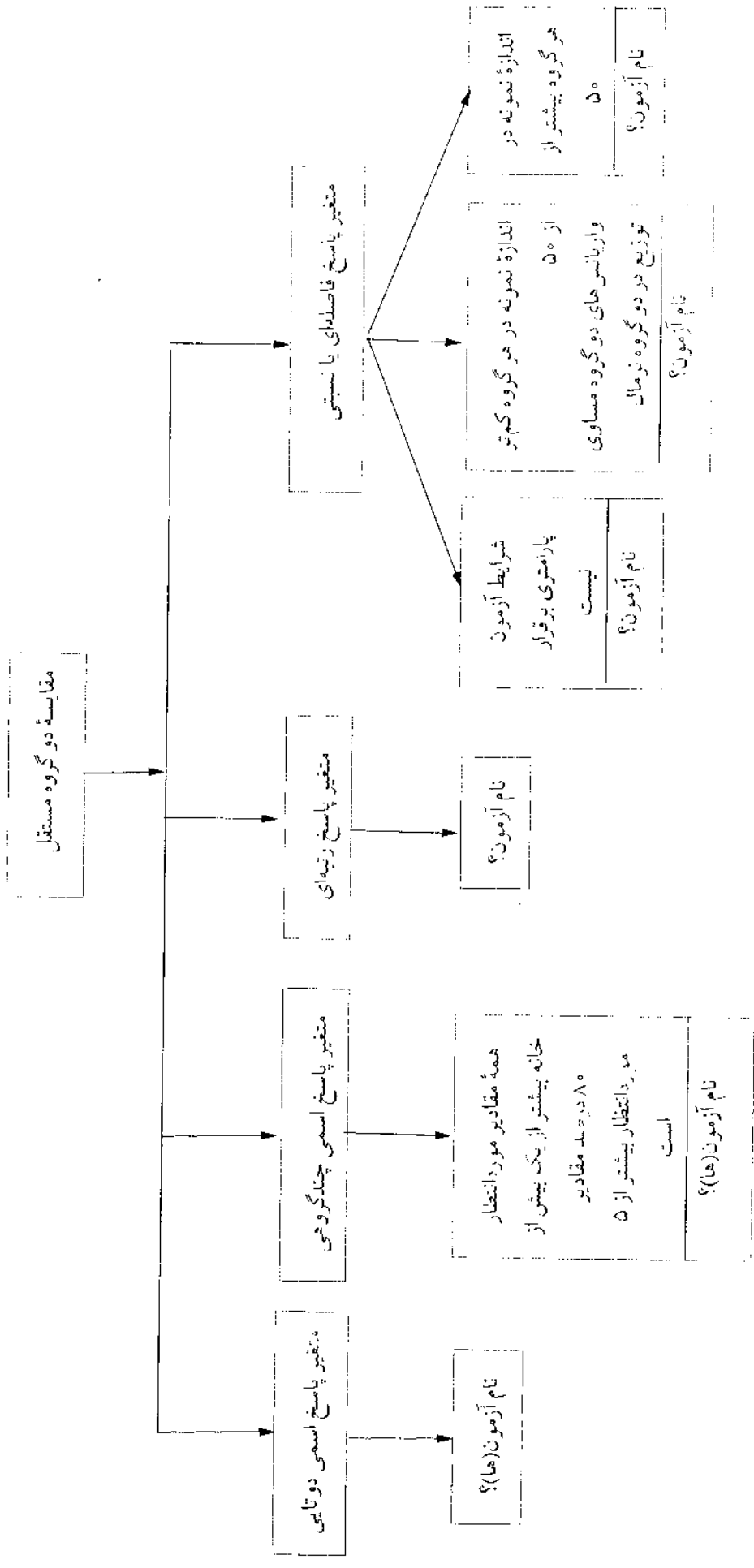
اگر تعداد بیماران مورد مطالعه زیاد باشد یا پژوهشگر بخواهد تابع بقای حمله قلبی را در دو گروه مرد و زن مقایسه کند، از روش‌های آماری پیشرفته‌تری مثل مدل رگرسیون کاکس استفاده می‌شود. اما اگر تعداد بیماران کم باشد برای مقایسه از آزمون لاگ-رنک<sup>(۱)</sup> استفاده می‌شود.

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

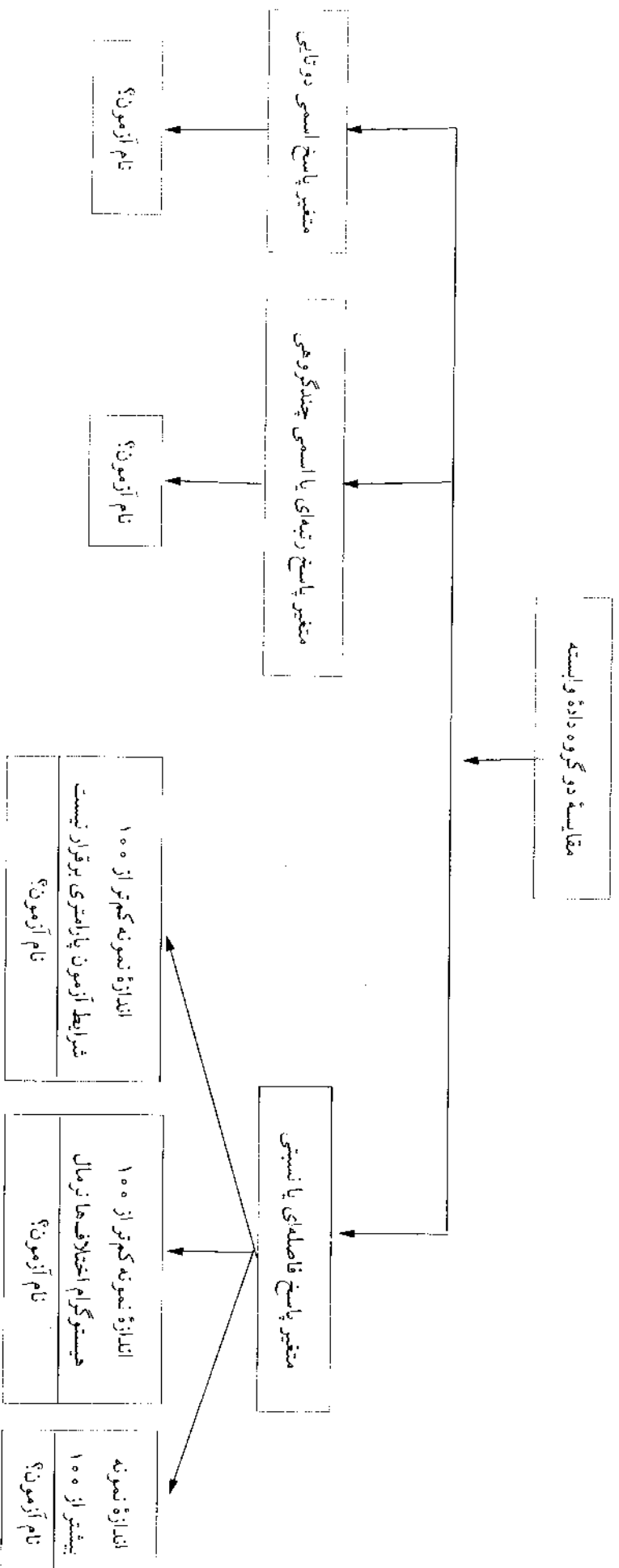




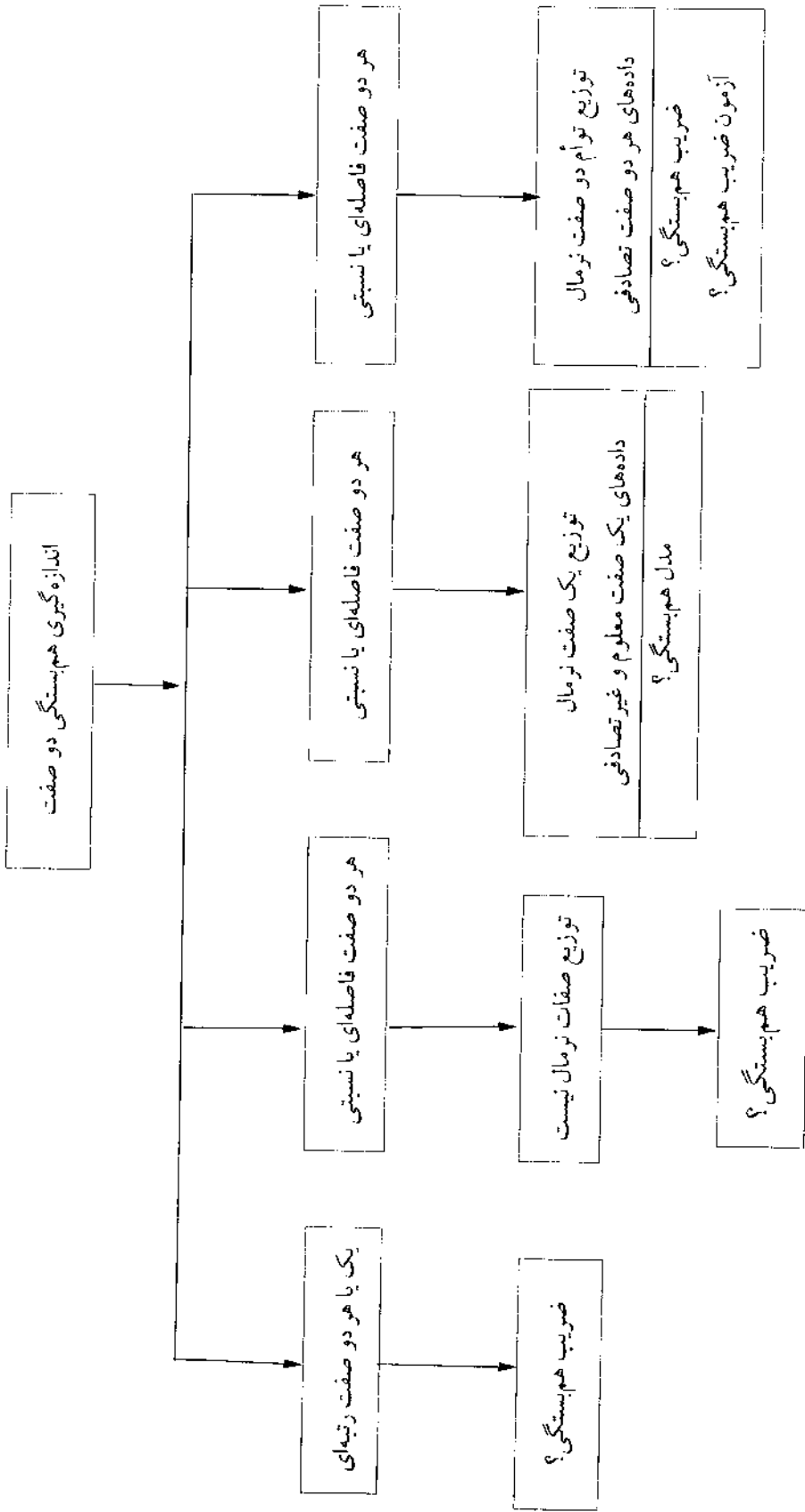
# الگوریتم ۱- آزمون‌های آماری برای مقایسه دو گروه مستقل



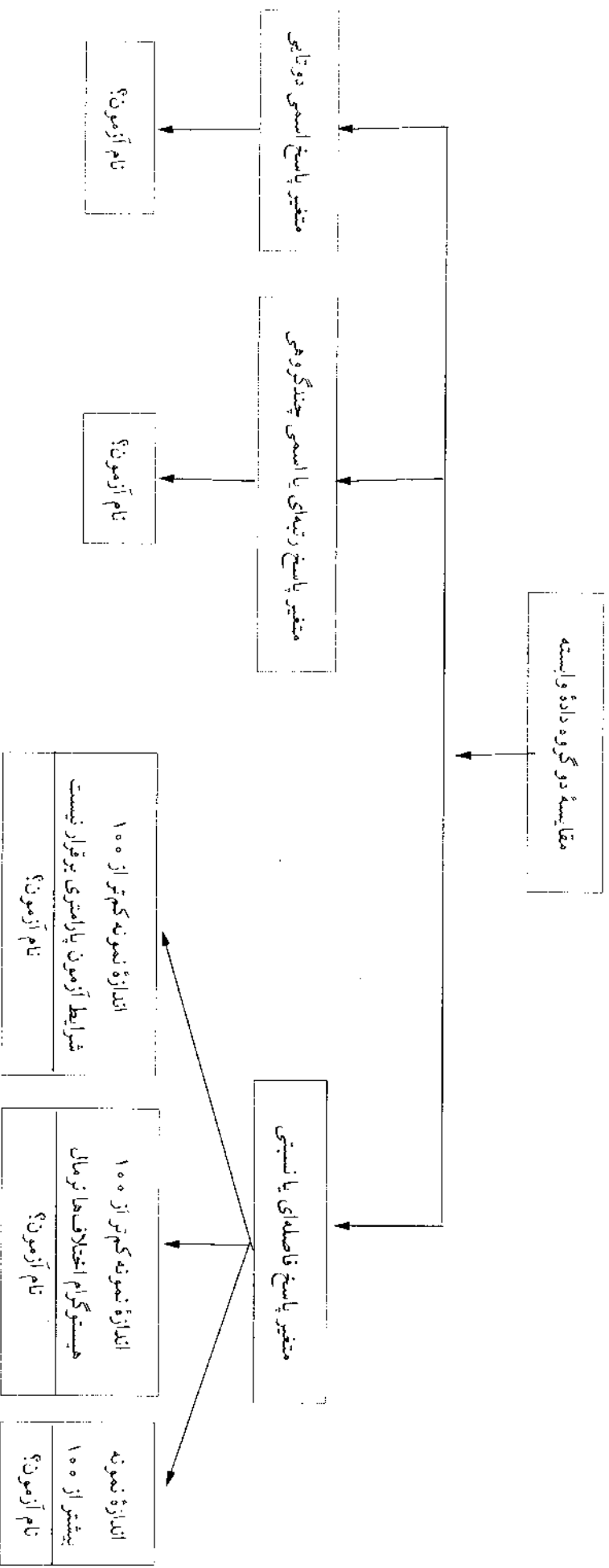
## الگوریتم ۲- آزمون‌های آماری برای مقایسه دو گروه داده‌های وابسته



الگوریتم ۳- روش‌های اندازه‌گیری هم‌بستگی بین دو صفت



الگوریتم ۲- آزمون‌های آماری برای مقایسه دو گروه داده‌های وابسته



## فصل ۱۳- نمونه‌گیری و اندازه نمونه

دکتر نصرالله بشردوست

دانشیار آمار زیستی

دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی اصفهان

### فهرست

۲۹۷	هدف‌های یادگیری.....
۲۹۷	مقدمه .....
۲۹۸	نمونه‌گیری.....
۲۹۸	تعریف و ویژگی‌های جامعه در نمونه‌گیری .....
۲۹۹	واحد نمونه‌گیری .....
۲۹۹	چارچوب نمونه‌گیری .....
۲۹۹	خطای نمونه‌گیری و خطای غیرنمونه‌گیری.....
۳۰۰	روش‌های نمونه‌گیری .....
۳۰۸	اندازه نمونه .....
۳۰۸	اندازه نمونه در مطالعه‌های توصیفی .....
۳۱۰	اندازه نمونه در مطالعه‌های تحلیلی .....
۳۱۵	پرسش‌های پایانی .....
۳۱۶	پاسخ پرسش‌های پایانی .....
۳۱۶	منابع .....

## نمونه‌گیری و اندازه نمونه

### هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- مفهوم نمونه، جامعه، چارچوب نمونه‌گیری، واحد نمونه‌گیری، و خطاهای نمونه‌گیری را شرح دهد.
- ۲- تفاوت نمونه‌گیری احتمالی و غیراحتمالی را توصیف کند.
- ۳- ویژگی‌های نمونه‌گیری تصادفی، طبقه‌ای، خوشه‌ای، و چندمرحله‌ای را نام ببرد.
- ۴- مصداق‌هایی از نمونه‌گیری غیراحتمالی و نمونه‌گیری در حالات خاص را ذکر کند.
- ۵- عامل‌های مؤثر بر اندازه نمونه و روش‌های محاسبه اندازه نمونه را در مطالعه‌های توصیفی و تحلیلی شرح دهد.
- ۶- در شرایطی که در پایان مطالعه تعداد نمونه مورد نیاز به دست نیامده باشد، یا به هر دلیلی شرایط مطابق انتظار پیش نرفته باشد، چاره‌ای بیندیشد.

### مقدمه

برای مدیریت صحیح بر اقتصاد هر کشور وجود اطلاعات آماری گسترده درباره نیروی کار، زمین‌های قابل استفاده، جنگل‌ها، معادن و . . . از یک سو، و تولید، واردات و صادرات، امکانات بهداشتی، تولدها و مرگ‌ها، مهاجرت‌ها و بسیاری چیزهای دیگر از سوی دیگر مورد نیاز است. به علاوه، این اطلاعات باید برای منطقه‌های جغرافیایی گوناگون و طبقه‌های متفاوت به صورت جداگانه تهیه گردد. پزشک، برای تشخیص و تصمیم‌گیری برای بیمار خود، باید بداند شرایط خونی، مواد داخل ادرار و بسیاری از ویژگی‌های دیگر بیمارش چگونه است. در کاربرد روش‌های کنترل کیفیت در کارخانه صنعتی، مسئول این بخش می‌خواهد درباره تمام محصولات تولیدشده در کارخانه داوری کند. در یک مزرعه آزمایشی که چند نوع کود مورد مقایسه می‌شوند، پژوهشگر می‌خواهد بداند کدام کود بهتر عمل می‌کند و بعد نتایج را به همه کودهای همان نوع تعمیم دهد.

در تمام مثال‌های بالا حاصل کار باید نتیجه‌گیری کلی و داوری درباره همه آنهايي که شامل آن شرایط می‌شوند باشد. ولی آیا همه در دسترس‌اند و اصلاً می‌شود همه را بررسی کرد؟ آیا امکان دارد همه خون بیمار، همه زمین‌های کشاورزی، یا همه محصولات کارخانه را بررسی کرد؟ مگر نه این که هرچه می‌گوییم، هرطور فکر می‌کنیم، و به هر داوری که می‌رسیم حاصل نمونه‌هایی است که در زندگی با آن برخورد کرده‌ایم؟ آیا کار دیگری جز این می‌توان کرد؟

به‌طور کلی، دلایل متفاوت و مختلفی برای نمونه‌گیری<sup>(۱)</sup> وجود دارد که به برخی از آنها اشاره می‌کنیم:

- ۱- با نمونه‌گیری در هزینه‌ها صرفه‌جویی می‌شود.
- ۲- با نمونه‌گیری در وقت صرفه‌جویی می‌شود و در شرایطی که اطلاعات به‌سرعت موردنیاز باشد اهمیت آن بیشتر مشخص می‌گردد.
- ۳- در نمونه‌گیری می‌توانیم توجه خود را بر مواردی خاص متمرکز کنیم؛ به عبارت دیگر، می‌توانیم حالات انفرادی را مطالعه کنیم.
- ۴- نمونه‌گیری در کاربردهای پزشکی و حتی صنعتی اجتناب‌ناپذیر است و تنها به این وسیله است که می‌توان به نتیجه مطلوب رسید.
- ۵- وقتی اشتباه‌های غیرنمونه‌ای لزوماً بزرگ است، نمونه می‌تواند، در مقایسه با سرشماری (بررسی همه)، نتایج بهتری به‌دست دهد؛ زیرا اشتباه‌های نمونه‌ای را آسان‌تر می‌توان در یک عملیات محدود کنترل کرد.

## نمونه‌گیری

### تعریف و ویژگی‌های جامعه<sup>(۲)</sup> در نمونه‌گیری

با توجه به آن که هدف مطالعه بررسی جامعه است، باید نمونه را چنان انتخاب کنیم که معرف جامعه باشد. در واقع، نمونه معرف<sup>(۳)</sup> نمونه‌ای است که کلیه ویژگی‌های مهم جامعه‌ای که از آن انتخاب شده است را داشته باشد.

نخستین گام در نمونه‌گیری، داشتن تعریفی روشن از جامعه مورد مطالعه و ویژگی‌های آن است. وقتی آزمایشگاه برای روشن شدن وضع خون بیمار نمونه خون از بیمار می‌گیرد و از چند سانتی‌متر مکعب خون درباره تمام خون او داوری می‌کند، جامعه مورد مطالعه کل خون بیمار است. اگر بخواهیم مطالعه‌ای درباره سوء تغذیه کودکان انجام دهیم، جامعه مورد نظر کودکان زیر ۵ سال خواهد بود. در مطالعه مقاومت پشه آنوفل<sup>(۴)</sup> به حشره کش در یک منطقه، جامعه مورد نظر کل پشه‌های آنوفل آن ناحیه است.

بنابراین، جامعه مورد مطالعه لزوماً نباید انسان‌ها باشند. در واقع، هر مجموعه کاملاً تعریف شده‌ای از عناصر یا واحدهایی که در آنها پارامتری برآورد می‌شود را جامعه گویند. این عناصر می‌توانند انسان‌ها، مزرعه‌ها، خانوارها، بلوک‌های شهری، شغل‌ها، حشره‌ها، باکتری‌ها و... باشند.

بعضی وقت‌ها لازم است جامعه محدود و نامحدود را از هم تمیز دهیم. جامعه محدود جامعه‌ای است که اندازه آن محدود است، مانند کارگران یک کارخانه یا شرکت‌کنندگان در یک سمینار. اما

1. sampling

2. population

3. representative sample

4. Anopheles



جامعه نامحدود قابل شمارش نیست، مثل پشه‌های یک منطقه یا ماهیان دریا. در عین حال، باید به این نکته توجه شود که اگر تعداد از حد معینی بگذرد، آن جامعه در عمل، نامحدود به‌شمار می‌رود، و در فرمول‌ها و رابطه‌های آماری برای آن تفاوت چندانی با جامعه نامحدود قایل نیستند.

### واحد نمونه‌گیری<sup>(۱)</sup>

پیش از نمونه‌گیری باید بدانیم که واحد نمونه‌گیری کدام است. اگر نتایج را به افراد تعمیم می‌دهیم، واحد نمونه‌گیری فرد است؛ و اگر نتایج را به خانوارها تعمیم می‌دهیم، واحد نمونه‌گیری خانوار است. توجه کنید که گاهی تعریف بالا مشکل‌آفرین می‌شود. مثلاً اگر اطلاعاتی دربارهٔ افراد ۱۵ تا ۴۵ ساله می‌خواهیم، آسان‌تر آن است که از بین خانوارها نمونه‌گیری کرده و افراد موردنظر را در این خانوارها پیدا کنیم.

### چارچوب نمونه‌گیری<sup>(۲)</sup>

گاهی برای انتخاب نمونه‌ای از جامعه به وجود فهرستی از همهٔ واحدهای جامعه نیاز است. چنین فهرستی را چارچوب نمونه‌گیری می‌نامند. اگر واحدی در این فهرست نباشد شانس انتخاب نخواهد داشت؛ و ممکن است این امر به گرفتن نتایج غیرواقعی از مطالعه بینجامد. مثلاً اگر می‌خواهیم نمونه‌ای از پزشکان شهر داشته باشیم، چارچوب نمونه‌گیری را می‌توان از معاونت درمان یا نظام پزشکی گرفت. تهیهٔ چارچوب نمونه‌گیری غالباً یکی از دشوارترین و وقت‌گیرترین بخش‌های نمونه‌گیری است. شکل اطلاعات موجود می‌تواند بر روش نمونه‌گیری تأثیر بگذارد. در پژوهش‌های بزرگ و با دامنهٔ گسترده معمولاً این نوع داده‌ها را از اطلاعات ثبت‌شدهٔ پیشین، پژوهش‌های قبلی، آمارگیری‌ها و تمام منابع موجود می‌گیرند.

### خطای نمونه‌گیری<sup>(۳)</sup> و خطای غیرنمونه‌گیری<sup>(۴)</sup>

پایهٔ اصلی نمونه‌گیری بر این فرض استوار است که هر متغیر موردنظر در هر واحد نمونه‌گیری قابل اندازه‌گیری بدون خطا است. خطا در برآورد فقط به این دلیل اتفاق می‌افتد که در نمونه بررسی شده تنها بخشی کوچک از جامعه وجود دارد. به این نوع خطای خطای نمونه‌گیری گویند. اما در یک مطالعه واقعی، خطاهای غیرنمونه‌گیری نیز ممکن است وجود داشته باشند. مثلاً وقتی برای گردآوری اطلاعات از تلفن استفاده می‌کنیم، حتی اگر فرض کنیم همه تلفن دارند، ممکن است بعضی از مردم انتخاب‌شده در نمونه در زمان تماس با آنها در منزل نباشند، یا از پاسخ‌دادن به بعضی

1. sampling unit

2. sampling frame

3. sampling error

4. non-sampling error

پرسش‌ها خودداری کنند، در حالی که شاید برخورد کل جامعه این طور نباشد؛ بنابراین، نمونه نماینده خوبی از جامعه مورد مطالعه نخواهد بود و نتیجه مطالعه دارای سوگرایی خواهد بود. برای مثال، در مطالعه‌ای که برای تعیین نیازمندی‌های بهداشتی جامعه روستایی به منظور انجام فعالیت‌های مربوط به مراقبت‌های بهداشتی اولیه انجام شد، یک قبیله چادرنشین که یک سوم جمعیت را تشکیل می‌دادند، به دلایلی مورد بررسی قرار نگرفتند. در این مورد، از آن‌جا که اطلاعات کاملی از نیازمندی‌های واقعی جامعه کسب نشده بود، فعالیت‌های بهداشتی بعدی تنها تا حدودی توانست موفق باشد.

## روش‌های نمونه‌گیری

با توجه به مقدمه گفته شده، اینک به روش‌های گوناگون نمونه‌گیری می‌پردازیم. روش‌های نمونه‌گیری را به شکل‌های گوناگون تقسیم‌بندی می‌کنند. ساده‌ترین نوع تقسیم‌بندی، تقسیم‌بندی این روش‌ها به روش‌های نمونه‌گیری احتمالی و غیراحتمالی است که ادامه بحث را بر اساس این تقسیم‌بندی پی می‌گیریم.

### ۱- روش‌های نمونه‌گیری احتمالی<sup>(۱)</sup>

در روش‌های نمونه‌گیری احتمالی هر کدام از افراد شانس معینی برای انتخاب شدن دارند و مستقل از هم انتخاب می‌شوند. بر اساس نتایج حاصل از نمونه‌گیری احتمالی می‌توان، با اعتماد قابل اندازه‌گیری، درباره پارامترهای جامعه داوری کرد. اگر هدف پژوهش سنجش متغیرها و تعمیم آن به جامعه باشد (مانند مطالعه‌ای که شیوع سوء تغذیه را در جامعه برآورد می‌کند)، این هدف با نمونه‌گیری احتمالی تأمین می‌شود. در این روش نمونه‌گیری، هر جزء از جمعیت مورد مطالعه شانس یکسانی برای انتخاب شدن دارد. در واقع، انتخاب تصادفی را به خدمت می‌گیرند تا اطمینان حاصل گردد که واحد نمونه‌گیری (افراد، گروه‌هایی از مردم، روستاها و...) بر اساس شانس انتخاب شده‌اند. حال به روش‌های معمول نمونه‌گیری احتمالی می‌پردازیم.

#### الف- نمونه‌گیری تصادفی ساده<sup>(۲)</sup>

در نمونه‌گیری تصادفی ساده شانس انتخاب هر فرد در هر مرحله از انتخاب نمونه، برای کلیه افراد باقی مانده، مساوی و مستقل از هم است. اگر فرد انتخاب شده باز هم بتواند دوباره انتخاب شود، نمونه‌گیری را نمونه‌گیری با جای‌گذاری نامند (مانند قرعه‌کشی برندگان پس از قرعه‌کشی). در این صورت، ممکن است یک فرد چندبار در نمونه تکرار شود. توجه کنید که در این صورت، حتی برای جوامع کوچک هم، جامعه نامحدود می‌شود؛ زیرا مثلاً در نمونه‌ها با اعداد ۰ تا ۹ که در گردونه می‌چرخند، می‌توانند بی‌نهایت بار تکرار شوند. لازم است ذکر شود که اگر جامعه به قدر کافی بزرگ باشد، نمونه‌گیری بدون جای‌گذاری هم تفاوت چندانی با نمونه‌گیری با جای‌گذاری ندارد و حتی

می‌توان نشان داد که برآورد حاصل دارای واریانس کوچک‌تری است.

برای انجام نمونه‌گیری تصادفی ساده باید:

۱- فهرستی شماره‌دار از واحدهای جامعه که قرار است نمونه از آنها انتخاب شود تهیه گردد.

۲- اندازه نمونه مشخص شود (پس از این درباره این موضوع صحبت خواهد شد).

۳- واحدهای موردنیاز با قرعه‌کشی یا جدول اعداد تصادفی انتخاب شوند.

از جدول اعداد تصادفی، که نمونه آن در پایان فصل آورده شده، به این شکل استفاده می‌شود که نقطه‌ای از جدول به‌طور تصادفی انتخاب می‌شود و با تصمیم قبلی به پایین، بالا، چپ، یا راست حرکت می‌کنند و اعداد را با تعداد ارقام بزرگ‌ترین شماره چارچوب نمونه‌گیری انتخاب می‌نمایند. مثلاً اگر تعداد افراد جامعه ۸۵۴ نفر است، افراد از ۰۰۰ تا ۸۵۳ شماره‌گذاری شده‌اند. در این صورت، پس از انتخاب تصادفی نقطه شروع، اعداد سه‌رقمی را انتخاب می‌کنیم. اگر اعداد از ۸۵۳ بزرگ‌تر باشند حذف، و در غیر این صورت نمونه موردنیاز مشخص می‌شود. بسیاری از نرم‌افزارهای رایانه‌ای نیز انتخاب اعداد تصادفی را انجام می‌دهند.

به هر صورت و با هر روشی که نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام شود، انتظار می‌رود برآوردهای به‌دست‌آمده برای پارامترهای جامعه بدون سوگرایی باشند. به‌ویژه برآورد میانگین متغیر موردنظر در جامعه، یعنی  $\bar{Y} = \frac{1}{n} (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)$  و نسبت یک ویژگی، یعنی (موارد موجود با ویژگی مورد نظر)  $\hat{P} = \frac{X}{n}$  برآوردهایی بدون سوگرایی و با واریانس معین هستند. اجرای بسیار آسان و بی‌دردسر از خوبی‌های نمونه‌گیری تصادفی ساده، و نیاز به چارچوب نمونه‌گیری از مشکلات آن است. نمونه‌گیری تصادفی ساده بیشتر در مواردی به‌کار می‌رود که جامعه مورد مطالعه کوچک باشد، فهرست افراد در دسترس باشد، و صفت مورد مطالعه پراکنندگی کم داشته باشد.

### ب- نمونه‌گیری با طبقه‌بندی<sup>(۱)</sup>

در نمونه‌گیری تصادفی ساده نمی‌توان اطمینان داشت که در نمونه موردنظر، نسبت کسانی که دارای ویژگی معین هستند برابر همان نسبت در جامعه است. ممکن است با استفاده از اطلاعات کمکی بتوان واحدهای جامعه را به گروه‌ها (یا طبقه‌ها) تقسیم کرد. در آن صورت، می‌توان نمونه‌گیری را در هر طبقه انجام داد. البته وقتی می‌توان از این نوع نمونه‌گیری استفاده کرد که نسبت هر طبقه در جامعه معلوم باشد.

اگر بتوان جامعه مورد مطالعه را، بر اساس صفتی مشخص، طوری به گروه‌های جدا از هم (بدون هم‌پوشانی) تقسیم کرد که تعداد افراد هر گروه معلوم باشد، می‌توان نمونه‌گیری با طبقه‌بندی را با انجام نمونه‌گیری تصادفی ساده در هر طبقه و ادغام نتیجه در هم انجام داد.

در عین حال، یکی از دلایل دیگر برای انتخاب این نوع نمونه‌گیری آن است که با استفاده از این نوع نمونه‌گیری می‌توان پارامترهای مربوط را برای هر طبقه برآورد کرد. فرض کنید در یک دانشگاه ۱۰۰۰ دانشجوی در سه رشته پزشکی، بهداشت، و پرستاری مشغول تحصیل باشند و ما بخواهیم

میانگین مجموع دندان‌های پوسیده، کشیده یا پر شده<sup>(۱)</sup> یا نسبت عینکی بودن آنان را برآورد کنیم. تعداد کل، تعداد نمونه، میانگین و نسبت حاصل از نمونه‌گیری برای هر گروه در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱- مشخصات و حاصل یک نمونه‌گیری طبقه‌ای

رشته تحصیلی	نسبت افراد عینکی	میانگین DMF	تعداد نمونه	تعداد کل
پزشکی	$\frac{1}{2}$	۶	۴۰	۵۰۰
بهداشت	$\frac{1}{3}$	۸	۴۰	۳۰۰
پرستاری	$\frac{1}{4}$	۷	۴۰	۲۰۰

در این صورت، با وجود مساوی بودن تعداد نمونه، میانگین گرفتن از میانگین‌های DMF، یعنی  $\frac{1}{3}(6+7+8)$ ، برآوردی بدون سوگرایی از میانگین جامعه را به دست نخواهد داد. میانگین نسبت‌ها، یعنی  $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) \frac{1}{3}$ ، نیز برآوردی بدون سوگرایی برای نسبت عینکی بودن در جامعه ۱۰۰۰ نفری به دست نمی‌دهد. در این جا باید وزن هر گروه را در نظر گرفت.

در واقع، میانگین DMF در جامعه به شکل زیر:

$$\bar{Y} = \frac{500}{1000} \times 6 + \frac{300}{1000} \times 8 + \frac{200}{1000} \times 7 = 6/8$$

و نسبت عینکی بودن به صورت زیر:

$$\hat{P} = \frac{500}{1000} \times \frac{1}{2} + \frac{300}{1000} \times \frac{1}{3} + \frac{200}{1000} \times \frac{1}{4} = 0/4$$

برآورد می‌شود. این برآوردها سوگرایی ندارند و واریانس مطلوبی هم دارند. در عین حال که نمونه‌گیری با طبقه‌بندی مزیت‌های بسیاری دارد، ممکن است برآورد حاصل از آن بهتر از برآورد به دست آمده از نمونه‌گیری تصادفی ساده نباشد. اما اگر تعداد نمونه در هر گروه متناسب با حجم گروه در جامعه انتخاب شود، نمونه‌گیری با طبقه‌بندی متناسب<sup>(۲)</sup> نامیده می‌شود و برآوردهای حاصل از آن بدون سوگرایی و دارای واریانس کم‌تری نسبت به برآورد حاصل از نمونه‌گیری تصادفی ساده خواهد بود. در مثال پیش اگر اندازه نمونه  $n=120$  باشد، برای نمونه‌گیری با طبقه‌بندی متناسب باید:

$$n_1 = \frac{500 \times 120}{1000} = 60 \quad (\text{تعداد نمونه از دانشجویان پزشکی})$$

$$n_2 = \frac{300 \times 120}{1000} = 36 \quad (\text{تعداد نمونه از دانشجویان بهداشت})$$

$$n_3 = \frac{200 \times 120}{1000} = 24 \quad (\text{تعداد نمونه از دانشجویان پرستاری})$$

انتخاب شود تا، نسبت به نمونه‌گیری تصادفی ساده، برآورد بهتری از پارامترهای جامعه به دست آید.

برای بهبود شرایط راه‌های دیگری هم وجود دارد. با محاسبه‌های ریاضی می‌توان نشان داد که اگر واریانس (یا انحراف معیار) صفتی که می‌خواهیم میانگین آن را در جامعه برآورد کنیم در گروه‌ها متفاوت باشند، باید این مقادیر نیز در محاسبه سهم هر گروه در نمونه‌گیری به حساب آید. در آن صورت، واریانس برآوردهای حاصل دارای کم‌ترین واریانس ممکن خواهد بود و به همین دلیل به این نوع نمونه‌گیری، نمونه‌گیری با طبقه‌بندی بهینه<sup>(۱)</sup> می‌گویند. اگر انحراف معیار گروه  $i$ ام را  $\delta_i$  و نسبت صفت کیفی را  $P_i$  بنامیم، فرمول‌های مربوط به صورت زیر خواهد بود:

$$n_i^* = \frac{N_i P_i (1 - P_i)}{\sum_{j=1}^M N_j P_j (1 - P_j)}$$

$$n_i^* = n \frac{N_i \delta_i}{\sum_{j=1}^M N_j \delta_j} \text{ و}$$

در این رابطه‌ها،  $N_i$  تعداد افراد جامعه در هر طبقه و  $M$  تعداد طبقه‌ها است. در مثال ذکر شده در صفحات قبل، اگر در مطالعه‌های مقدماتی دریافته باشیم که واریانس DMF در دانشجویان پزشکی، بهداشت و پرستاری، به ترتیب، برابر ۴، ۹ و ۱۱ است، بهترین تقسیم‌بندی ۱۲۰ نمونه موردنظر در این سه طبقه به شکل زیر انجام خواهد شد:

$$n_1^* = 120 \times \frac{500 \times 2}{500 \times 2 + 300 \times 3 + 200 \times 1} = 57$$

$$n_2^* = 120 \times \frac{300 \times 3}{2100} = 51$$

$$n_3^* = 120 \times \frac{200 \times 1}{2100} = 12$$

برای تمرین، فرض کنید که نسبت غینکی بودن در دانشجویان سه رشته بالا از مطالعه‌های مقدماتی به ترتیب  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{2}{3}$  به دست آمده باشد و با استفاده از رابطه بالا بهترین تعداد نمونه را برای هر گروه محاسبه کنید.

علاوه بر این، اگر هزینه انجام نمونه‌گیری در طبقه‌های مختلف متفاوت باشد، می‌توان برای انجام بهترین و ارزان‌ترین نمونه‌گیری، تعداد نمونه در هر گروه را با استفاده از فرمول‌ها و روابط مربوط تعیین کرد. علاقه‌مندان می‌توانند برای مطالعه بیشتر در این مورد به منابع آخر فصل مراجعه کنند.

### پ- نمونه‌گیری دو مرحله‌ای

#### 1. optimal stratified sampling

آنچه تاکنون درباره روش‌های نمونه‌گیری (نمونه‌گیری تصادفی ساده و نمونه‌گیری با طبقه‌بندی) گفته شد، بیانگر آن است که در این روش‌ها دست‌یابی پژوهشگر به فهرست کامل افراد و واحدهای جمعیت اصلی برای انتخاب نمونه مورد نظر ضروری است. اما این شرط یا پیش‌فرض همواره شدنی نیست و گاهی دسترسی به چنین فهرستی به علت‌های گوناگون، از جمله زیادبودن جمعیت آماری و پراکندگی آن در یک منطقه گسترده، ممکن نیست. در این صورت، نمونه‌گیری دو مرحله‌ای انجام می‌شود. در این نوع نمونه‌گیری، پژوهشگر ابتدا باید شهر یا محیط بزرگ مورد بررسی را به منطقه‌هایی مثل کوی، برزن، منطقه، محله، بلوک و... تقسیم کند. آنگاه، از این منطقه‌ها تعدادی را به‌طور تصادفی انتخاب می‌کند و نمونه‌های مورد نظر را به‌صورت تصادفی ساده از میان آنها برمی‌گزیند. اینک، دو شکل خاص از این نوع نمونه‌گیری را که کاربرد بیشتری دارند، یعنی نمونه‌گیری خوشه‌ای و نمونه‌گیری منظم، مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۱- نمونه‌گیری خوشه‌ای<sup>(۱)</sup>: نمونه‌گیری خوشه‌ای یکی از انواع نمونه‌گیری دو مرحله‌ای است؛ و برای انجام آن، بعد از تقسیم‌بندی کل جمعیت به منطقه‌های جدا از هم، چند منطقه به‌طور تصادفی انتخاب می‌شود و کلیه افراد موجود در منطقه‌های انتخاب شده شانس انتخاب شدن پیدا می‌کنند. روش کار، برای اجرای نمونه‌گیری خوشه‌ای، به این ترتیب است که ابتدا نقشه شهر یا محیط مورد پژوهش را برحسب تقسیم‌بندی‌های سیاسی یا دیگر انواع تقسیم‌بندی‌ها (منطقه‌ها یا ناحیه‌های شهرداری، آموزشی، پستی و...) تهیه و تنظیم می‌کنند. سپس، تک‌تک منطقه‌های وسیع را به واحدهای کوچک‌تر و فرعی‌تر تقسیم می‌کنند. در اصطلاح به این واحدهای کوچک‌تر خوشه<sup>(۲)</sup> گفته می‌شود. معمولاً تلاش می‌شود تا در هر منطقه وسیع، خوشه‌های مناسب مشخص شوند، به طوری که عوامل و واحدهای درونی هر خوشه به‌طور فیزیکی یا منطقه‌ای به هم نزدیک باشند. در نمونه‌گیری خوشه‌ای تأکید بر این است که خوشه‌ها تا حد ممکن مشابه باشند، ولی افراد درون هر خوشه ممکن است نامتجانس و ناهمگن باشند که این امری طبیعی است. بعد از تهیه خوشه‌ها آنها را شماره‌گذاری می‌کنند و از میان آنها تعداد محدودی خوشه، به‌طور تصادفی، انتخاب می‌شوند و به همه افراد در خوشه‌های انتخاب شده شانس بودن در نمونه را می‌دهند.

بررسی که معمولاً برای پژوهشگران پیش می‌آید این است که چند خوشه را از بین خوشه‌های شماره‌گذاری شده باید انتخاب کرد. به‌صراحت باید بگوییم که پاسخ به این پرسش چندان آسان نیست و ما را درگیر روابط ریاضی پیچیده خواهد کرد. اما به‌طور کلی می‌توان گفت که اگر همه خوشه‌ها، به‌صورت ایده‌آل، ویژگی‌های نزدیک به هم، به‌ویژه در مورد متغیرهای کمی، واریانس کاملاً مشابه داشته باشند، یک خوشه به نمایندگی همه خوشه‌ها کافی خواهد بود؛ و هرچه این مشابهت کم‌تر باشد تعداد خوشه‌های بیشتری لازم است. به همین دلیل و به خاطر نگرانی از نامشابه بودن خوشه‌ها، معمولاً تعداد نمونه لازم را در نمونه‌گیری خوشه‌ای  $1/5$  تا  $2/5$  برابر محاسبه می‌کنند. در برآورد پارامترها در نمونه‌گیری خوشه‌ای، اگر  $M$  تعداد کل خوشه‌ها،  $m$  تعداد خوشه‌های انتخاب شده،  $W_i = N_i/N$  (نسبتی از جمعیت که در خوشه قرار گرفته)،  $\bar{Y}_i$  میانگین صفت کمی

موردنظر در خوشه انتخاب شده نام، و  $P_i$  نسبت صفت کیفی در آن خوشه باشد، برآورد بدون سوگرایی از میانگین و نسبت مربوط در جامعه برابر

$$\hat{P} = \frac{M}{m} \sum_{i=1}^m W_i \hat{P}_i$$

$$\bar{Y} = \frac{M}{m} \sum_{i=1}^m W_i \bar{Y}_i$$

خواهد بود.

در مجموع، در مقایسه نمونه‌گیری با طبقه‌بندی و نمونه‌گیری خوشه‌ای، آنچه مسلم است در جوامع بزرگ نمونه‌گیری خوشه‌ای آسان‌تر، ارزان‌تر و عملی‌تر است و در عین حال نمونه‌گیری با طبقه‌بندی دقیق‌تر است و امکان برآورد پارامتر در طبقه‌های مختلف آن وجود دارد. افراد درون طبقه‌ها از نظر متغیر موردنظر به هم نزدیک‌اند ولی در طبقه‌های مختلف با هم تفاوت دارند. در حالی که افراد درون خوشه‌ها متفاوت‌اند ولی بین خوشه‌ها اختلاف چندانی وجود ندارد.

۲- نمونه‌گیری منظم<sup>(۱)</sup>: یکی دیگر از حالت‌های خاص نمونه‌گیری دو مرحله‌ای، نمونه‌گیری منظم است. اگر تعداد افراد جامعه  $N$  و اندازه نمونه لازم  $n$  باشد، برای نمونه‌گیری منظم، افراد جامعه که در یک فهرست  $N$  نفری قرار دارند به  $n$  گروه  $N/n=K$  نفری تقسیم می‌شوند. سپس از میان  $K$  نفر اول، یک نفر به طور تصادفی انتخاب می‌شود و پس از آن افراد بعدی با افزودن مکرر  $K$  به شماره اول انتخاب می‌شوند. مثلاً اگر در یک کلاس ۵۰ نفری که در دفتر حضور و غیاب آن افراد با شماره‌های ۱ تا ۵۰ مشخص شده‌اند بخواهیم یک نمونه پنج نفری انتخاب کنیم، از  $\frac{50}{5} = 10$  نفر اول یکی را به طور تصادفی انتخاب می‌کنیم. اگر مثلاً این فرد دارای شماره ۷ باشد، افراد بعدی افرادی هستند که با شماره‌های ۱۷، ۲۷، ۳۷ و ۴۷ مشخص شده‌اند.

بعضی این روش نمونه‌گیری را همان نمونه‌گیری تصادفی ساده با ترتیبی خاص می‌دانند، و بعضی دیگر آن را نمونه‌گیری با طبقه‌بندی می‌دانند که از هر طبقه یک نفر را انتخاب کرده‌ایم. به هر صورت، هر صفتی که دارای شماره یا نظم خاص در جامعه باشد، به این صورت قابل نمونه‌گیری است. برای مثال، اگر بخواهند آلودگی هوای شهر تهران را دو بار در شبانه‌روز برآورد کنند، کافی است بین ساعت‌های صفر تا ۱۲ قرعه‌کشی کنند و بعد از یافتن ساعت شروع ساعت‌های بعدی را با افزودن ۱۲ پیدا کنند. در این حالت، همواره خطر افتادن در یک چرخه معیوب وجود دارد. اگر به طور تصادفی ساعت‌های به دست آمده از مواقع پررفت و آمد شهر باشد، نتیجه برآورد شده پایانی بیشتر از واقعیت خواهد بود. بنابراین، توصیه می‌شود که، در نمونه‌گیری منظم، در صورت نگرانی از این شرایط، شروع متحرک مورد استفاده قرار گیرد. به این ترتیب که مثلاً در برآورد آلودگی هوای تهران، اگر روز اول ساعت ۴ صبح و ۴ بعد از ظهر انتخاب شد، روز بعد ۵ صبح و ۵ بعد از ظهر انتخاب شود و این روش در انتخاب‌های بعدی هم رعایت شود.

ت- نمونه‌گیری چند مرحله‌ای<sup>(۲)</sup>

نمونه‌گیری دومرحله‌ای که پیش از این درباره آن سخن گفتیم، ممکن است به نمونه‌گیری چندمرحله‌ای گسترش یابد؛ بدین ترتیب که مرحله‌های سوم، چهارم و حتی بیشتر نیز وجود داشته باشد. برای مثال، بسیاری از نمونه‌گیری‌ها در سطح ملی در چهار مرحله و به صورت زیر انجام می‌شود:

- ۱- در مرحله اول از منطقه‌های شهری و روستایی، و بر اساس فهرست موجود در سطح مملکتی، به طور تصادفی نمونه‌گیری می‌شود.
- ۲- شهرها و روستاهای انتخاب شده در مرحله اول، بر اساس بلوک‌های شهری، مرز رودخانه‌ای، راه آهن و...، به منطقه‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شوند و از این تقسیمات، مناطقی به طور تصادفی انتخاب می‌شوند.
- ۳- فهرست خانوارها در منطقه‌های انتخاب شده در مرحله دوم تهیه می‌شود و خانوارهایی از آنها برگزیده می‌شوند.
- ۴- در خانوارهای انتخاب شده در مرحله سوم افرادی از هر خانوار به طور تصادفی انتخاب می‌شوند. نمونه‌گیری‌های چندمرحله‌ای معمولاً با مشکلات بسیاری روبرو هستند و برای انجام آنها دقتی فوق‌العاده لازم است. اما در صورت رعایت کردن همه نکته‌ها و ضابطه‌های تصادفی بودن و شانس مساوی برای انتخاب، امکان برآورد بدون سوگرایی پارامترهای جامعه وجود دارد.

## ۲- روش‌های نمونه‌گیری غیراحتمالی

در پژوهش‌های پزشکی و غیرپزشکی، بسیار اتفاق می‌افتد که پژوهشگر نمی‌تواند نمونه‌ای انتخاب کند که معرف جامعه باشد. این امر به ویژه در مطالعه‌های مقدماتی یا پژوهش‌هایی که برای بررسی مشکلات احتمالی یک پژوهش خاص در محیطی محدود انجام می‌شود، یا در مواردی که به برآوردی از حدود میانگین یا واریانس صفتی کمی یا فراوانی نسبی یک صفت کیفی برای طراحی مطالعه‌های اصلی نیاز است پیش می‌آید. در ادامه به چند روش معمول در این موارد اشاره خواهیم داشت.

### الف- نمونه‌گیری آسان<sup>(۱)</sup>

در این نوع نمونه‌گیری، پژوهشگر از نمونه‌های در دسترس استفاده می‌کند، مثل استفاده پزشک از بیماران مراجعه‌کننده به مطب شخصی خود برای مقایسه اثر دو دارو در درمان یک بیماری.

### ب- نمونه‌گیری سهمیه‌ای<sup>(۲)</sup>

اگر پژوهشگر تلاش کند با آوردن کلیه اجزای شناخته‌شده جامعه در نمونه خود، که از افراد در دسترس انتخاب شده‌اند، به نمونه جامعیت بدهد و حتی در صورت امکان تناسب موجود در جامعه را در نمونه رعایت کند، این نمونه‌گیری را سهمیه‌ای می‌گویند. در واقع، نمونه‌گیری سهمیه‌ای تلاشی برای بهبود شرایط نمونه‌گیری آسان است. این نوع نمونه‌گیری را در گروه روش‌های غیراحتمالی، با



نمونه‌گیری با طبقه‌بندی متناسب در گروه روش‌های احتمالی مشابه می‌دانند. توجه به این مطلب لازم است که هیچ یک از روش‌های نمونه‌گیری غیراحتمالی نمی‌توانند روش مناسب برای برآورد پارامترهای جامعه باشند. به‌ویژه استناد از این نمونه‌گیری‌ها در مطالعه‌های مقطعی (مطالعه‌های شیوع)، که انتظار می‌رود مخرج کسر نماینده خوبی از جامعه باشد، اشتباه بزرگی است. استفاده از نمونه‌های در دست‌رس، در کارآزمایی‌های بالینی خیلی معمول است و بسیاری از یافته‌های پزشکی از این مطالعه‌ها حاصل شده است. باید توجه داشت که در انتخاب نمونه از درمانگاه‌های عمومی که تقریباً همه قشرهای جامعه به آن مراجعه می‌کنند، و در پژوهش‌هایی که چندمرکزی هستند و سپس نتایج این چند مرکز با روش‌های خاص آماری (فراکاوای یا تحلیل افزوده)<sup>(۱)</sup> در هم ادغام می‌شوند، برآوردهای حاصل به برآوردهای قابل قبول (بدون سوگرایی) نزدیک‌تر خواهند بود.

### ۳- روش‌های نمونه‌گیری در حالات خاص<sup>(۲)</sup>

در مواردی که روش‌های نمونه‌گیری معمول را نمی‌توان به کار برد، باید روش‌های خاص برای برآورد کمیت خاص طراحی شود. در این جا به دو روش معروف و نسبتاً عملی در این موارد اشاره‌ای خواهیم داشت.

#### الف- نمونه‌گیری با روش شکار - شکار مجدد<sup>(۳)</sup>

در این نوع نمونه‌گیری، برای برآورد تعداد کل افراد در یک جامعه، ابتدا یک نمونه تصادفی از جامعه گرفته، آن را نشانه‌دار کرده و رها می‌کنند. سپس نمونه دیگری مستقل از نمونه اول، از همان جامعه گرفته و با فرض آن که نمونه دوم یک نمونه واقعی از جامعه است، کسری از افراد نشانه‌دار در این نمونه حدود همان کسر از افراد نشانه‌دار در جامعه هستند. بنابراین، اگر کل جامعه  $N$  نفر، و تعداد نمونه اول  $n_1$  و تعداد نمونه دوم  $n_2$  باشد، و اگر  $a$  نفر از افراد نشانه‌دار در نمونه دوم یافت شوند،  $\frac{n_1}{N} = \frac{a}{n_2}$  و برآورد  $N$  برابر  $\hat{N} = \frac{n_1 n_2}{a}$  خواهد بود.

#### ب- نمونه‌گیری با روش گلوله برفی<sup>(۴)</sup>

خاصیت گلوله برف که از قلّه کوه رها می‌شود این است که ابتدا کوچک است و در اثر حرکت و چرخیدن بر روی برف بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود، طوری که وقتی به پایین می‌رسد تبدیل به یک توپ بزرگ شده است.

گاهی در نمونه‌گیری اتفاق می‌افتد که از چند نفر از اعضای شناخته‌شده یک جمعیت نادر خواسته می‌شود تا افراد دیگری از آن جمعیت را معرفی کنند، و از افراد معرفی شده نیز همین درخواست می‌شود. بدین ترتیب، ممکن است تعدادی قابل توجه از آن جمعیت نادر شناسایی شوند. کل افراد شناخته‌شده می‌توانند نمونه غیراحتمالی یا چارچوب نمونه‌گیری برای نمونه‌های

1. meta-analysis

2. special sampling methods

3. capture-recapture sampling

4. snowball sampling

دیگر باشند. این نوع نمونه‌گیری، روشی معمول در علوم پزشکی و به‌ویژه در بررسی‌های ژنتیکی است.

### اندازه نمونه<sup>(۱)</sup>

نخستین پرسشی که هر پژوهشگر به‌هنگام نمونه‌گیری با آن روبه‌رو می‌شود دربارهٔ تعداد نمونه است. پاسخ این پرسش از آن رو اهمیت دارد که اگر اندازه نمونه کم‌تر و کوچک‌تر از حد موردنیاز باشد، به‌طوری‌که بعضی پارامترهای موردنظر پژوهشگر در نمونه یافت نشود، نتایج حاصل معتبر نبوده و قابل‌تعمیم به هیچ‌گروهی نخواهد بود. مشخصات نمونه باید قابل‌انطباق با مشخصات کل جمعیت باشد تا آن نمونه نمایانگر جمعیت آماری باشد. برای آن که نمونه نمایندهٔ جمعیت اصلی باشد، تعداد آن باید چه‌قدر باشد؟ اصل کلی در نمونه‌گیری این است که هرچه نمونه بزرگ‌تر باشد، خطا کم‌تر و نتیجه به‌دست‌آمده اطمینان‌بخش‌تر خواهد بود. اما تعیین اندازه یا حجم نمونه در مطالعه‌های گوناگون به عوامل متعددی بستگی دارد که اینک به مهم‌ترین آنها خواهیم پرداخت.

### اندازه نمونه در مطالعه‌های توصیفی

در مطالعه‌های توصیفی، معمولاً هدف برآورد میانگین یک صفت کمی یا نسبت یک صفت کیفی است. پژوهشگر، در این نوع مطالعه‌ها می‌خواهد برآورد خود را با حداکثر فاصله معینی از واقعیت (دقت) و با اعتماد معینی از وجود پارامتر در آن فاصله (حدود اطمینان) به‌دست آورد.

در روابط مربوط به تعیین اندازه نمونه با فرض نرمال<sup>(۲)</sup> بودن توزیع میانگین‌های نمونه‌ای، و با استفاده از توزیع نرمال استاندارد، اگر  $1-\alpha$  سطح اطمینان باشد از  $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$  استفاده می‌شود. میزان دقت ( $d$ )، یا حداکثر خطای قابل‌قبول، امری است تخصصی و معمولاً در رشته‌های مختلف و برای کمیت‌های متفاوت فرق می‌کند. روشن است که هرچه دقت بیشتری موردنظر باشد، این مقدار کم‌تر است و به تعداد نمونه بیشتری نیاز خواهد بود. پراکندگی متغیر در مورد صفات کمی ( $\delta^2$ ) و فراوانی مسأله در جامعه در مورد صفات کیفی ( $P$ )، عامل اصلی دیگری است که بر تعیین اندازه نمونه موردنیاز اثر می‌گذارد.

با این مقدمات، اندازه نمونه لازم برای برآورد میانگین یک صفت کمی در جامعه نامحدود با استفاده از فرمول ۱ و در مورد صفات کیفی با استفاده از فرمول ۲ محاسبه می‌شود:

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \delta^2}{d^2} \quad \text{(فرمول ۱)}$$

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 P(1-P)}{d^2} \quad \text{و (فرمول ۲)}$$

در فرمول‌های ۱ و ۲ مقادیر  $z_{\alpha}$  از جدول توزیع نرمال استاندارد استخراج می‌شود؛ و بعضی از مقادیر آن که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد در جدول زیر ذکر شده است:

جدول ۲-  $z_{\alpha}$  به ازای چند سطح اطمینان که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد

سطح اطمینان	۰/۹۰	۰/۹۵	۰/۹۸	۰/۹۹
مقدار $z_{\alpha}$	۱/۶۵	۱/۹۶	۲/۳۳	۲/۵۸

مثال- اگر واریانس قد نوزادان در جامعه حدود ۹ باشد و بیشترین خطای قابل قبول در برآورد میانگین قد را یک سانتی متر بگیریم، اندازه نمونه لازم برای برآورد قد نوزادان این جامعه با سطح اطمینان ۹۵ درصد به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$n = \frac{(1/96)^2 \times 9}{(1)^2} = 35$$

یعنی، اگر بعد از گرفتن نمونه ۳۵ تایی از جامعه نوزادان، مثلاً میانگینی (۱) برابر ۵۰ به دست آید، میانگین واقعی قد نوزادان در این جامعه با سطح اطمینان ۹۵ درصد، در محدوده ۴۹ تا ۵۱ سانتی متر خواهد بود.

توجه کنید که اگر حداکثر خطا در فرمول‌های گفته شده  $d$  باشد، پهنای حدود اعتماد  $2d$  است. بدین ترتیب، همیشه می‌توانیم تعداد نمونه را برای پهنای معینی از حدود اعتماد تعیین نماییم. یکی از مشکلات محاسبه اندازه نمونه، اطلاع نداشتن از واریانس صفت مورد نظر در جامعه است. توصیه می‌شود برای حل این مشکل از یکی از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

الف- از مطالعه‌های گذشته یا میزان آن در جامعه‌های مشابه استفاده شود.

ب- مطالعه‌های مقدماتی ساده‌ای طراحی شود و، با تعداد کمی نمونه، حدودی از واریانس به دست آید.

پ- از  $\frac{1}{4}$  محدوده طبیعی یا  $\frac{1}{6}$  دامنه تغییرات در جامعه استفاده شود.

برای روشن تر شدن روش پ به توضیح بیشتری نیاز است. اگر از نرمال بودن توزیع صفت در جامعه مطمئن هستیم، استفاده از  $\frac{1}{4}$  اختلاف بیشترین و کمترین مقدار متغیر برای افراد طبیعی و، در غیر این صورت، استفاده از  $\frac{1}{6}$  دامنه تغییرات مقادیر مشاهده شده راهی معقول برای برآورد به نسبت مناسبی از انحراف معیار ( $\delta$ ) است.

در فرمول ۲ توصیه می‌شود که  $d$  کم‌تر از ۲۰ درصد  $P$  باشد و گذاشتن مقدار  $P$  در فرمول، پیش از نمونه‌گیری و در جریان محاسبه تعداد نمونه، باید با احتیاط انجام شود. بنابراین پیش‌نهاد می‌شود که برای مقادیر  $P$

الف- از مطالعه‌های گذشته یا میزان آن در جامعه‌های مشابه استفاده شود.

ب- از یک مطالعه مقدماتی برای تعیین حدود آن استفاده شود.

پ- حداکثر مقداری که عقل و منطق می‌پذیرد، مورد استفاده قرار گیرد.

ت- در صورتی که هیچ‌یک از راه‌های الف تا پ عملی نیست،  $P=0/5$  فرض شود تا حداکثر تعداد نمونه ممکن به دست آید.

توجه به این مطلب لازم است که در صورتی که  $P=0/5$ ، باید مقدار  $d$  با دقت و احتیاط انتخاب شود؛ زیرا فرض  $P=0/5$  به خاطر ناآگاهی از حدود آن است. اگر مثلاً بعد از نمونه‌گیری معلوم شد که  $P=0/04$  است، آیا مجاز بوده‌ایم  $d$  را برابر  $0/05$  بگیریم. اگر چنین کرده‌ایم باید با ارزیابی دوباره فرمول مربوط، مقدار مناسبی برای  $d$  اختیار کنیم. مثلاً اگر در برآورد شیوع دوقلو زایی  $P=0/05$  و  $d=0/01$  گرفته شود، برای اطمینان ۹۵ درصد، نمونه‌ای به تعداد:

$$n = \frac{(1/96)^2 \times 0/05 \times (1-0/05)}{(0/01)^2} = 1825$$

لازم است. اگر بعد از نمونه‌گیری متوجه شویم برآورد شیوع دوقلو زایی در جامعه  $\hat{P} = 0/02$  است، با تعداد نمونه بالا  $d=0/0064$  خواهد بود. به عبارت دیگر، با اطمینان ۹۵ درصد، محدوده  $0/0144$  تا  $0/0264$  شیوع واقعی دوقلو زایی را در جامعه پوشش می‌دهد. فرمول‌های ۱ و ۲ براساس نمونه‌گیری از جامعه‌های بزرگ (نامحدود) محاسبه شده است. در مواردی که جامعه کوچک (محدود) باشد، پس از محاسبه  $n$  با استفاده از فرمول‌های یادشده، در صورتی که مقدار آن از ۵ درصد جامعه بیشتر باشد، می‌توان از رابطه  $n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$  استفاده کرد تا تعداد نمونه کم‌تری برای این جامعه‌ها محاسبه شود. به این کار تصحیح برای جامعه محدود گویند.

### اندازه نمونه در مطالعه‌های تحلیلی<sup>(۱)</sup>

مطالعه‌های تحلیلی طیفی به نسبت گسترده دارند. مهم‌ترین مطالعه‌های تحلیلی با روش‌های مشاهده‌ای، مطالعه‌های هم‌گروهی و مورد-شاهدی است. در مطالعه‌های تجربی نیز کارآزمایی بالینی، به دلیل استفاده قابل توجه آن در علوم پزشکی، باید مورد توجه خاص قرار گیرد. نکته مشترک در همه این مطالعه‌ها انجام آزمون فرضیه است؛ و تعداد نمونه در این مطالعه‌ها باید با توجه به ویژگی‌های آن فرضیه‌ها تعیین شود. به سبب اهمیت و ویژگی‌های خاص مطالعه‌های کارآزمایی بالینی، ابتدا به صورتی نسبتاً مفصل به تعیین اندازه نمونه در این نوع مطالعه می‌پردازیم.

### اندازه نمونه در کارآزمایی‌های بالینی

نمونه در معنای واقعی خود یعنی نماینده جامعه بودن. به طور نظری، هر نمونه‌ای باید این ویژگی را داشته باشد، ولی معمولاً دستیابی به این ویژگی در کارآزمایی‌های بالینی کاری بسیار دشوار یا حتی نشدنی است. بدون شک هدف از انجام پژوهش آن است که در پایان مطالعه نتایج آن به افرادی جز آنهایی که در مطالعه شرکت داشته‌اند تعمیم داده شود. بنابراین، باید طیف گسترده‌ای از بیماران وارد مطالعه شوند. اما از سوی دیگر، همگن بودن گروه‌ها از ویژگی‌های لازم در این نوع مطالعه‌ها است و این خاصیت برخلاف نماینده جامعه بودن نمونه است. به هر صورت، باید توجه داشت که علاوه بر این نکته مهم، مسایلی از قبیل انتخاب پزشک به وسیله بیمار، پذیرش روش درمان، پذیرش شرکت در مطالعه، و حذف تعدادی از بیماران بر اساس معیارهای مطالعه، همه، باعث ناتوانی در انتخاب

توجه به این مطلب لازم است که در صورتی که  $P=0/5$ ، باید مقدار  $d$  با دقت و احتیاط انتخاب شود؛ زیرا فرض  $P=0/5$  به خاطر ناآگاهی از حدود آن است. اگر مثلاً بعد از نمونه‌گیری معلوم شد که  $P=0/4$  است، آیا مجاز بوده‌ایم  $d$  را برابر  $0/5$  بگیریم. اگر چنین کرده‌ایم باید با ارزیابی دوباره فرمول مربوطه، مقدار مناسبی برای  $d$  اختیار کنیم. مثلاً اگر در برآورد شیوع دوقلوزایی  $P=0/05$  و  $d=0/01$  گرفته شود، برای اطمینان ۹۵ درصد، نمونه‌ای به تعداد:

$$n = \frac{(1/96)^2 \times 0/05 \times (1-0/05)}{(0/01)^2} = 1825$$

لازم است. اگر بعد از نمونه‌گیری متوجه شویم برآورد شیوع دوقلوزایی در جامعه  $\hat{P} = 0/02$  است، با تعداد نمونه بالا  $d=0/0064$  خواهد بود. به عبارت دیگر، با اطمینان ۹۵ درصد، محدوده  $0/0144$  تا  $0/0264$  شیوع واقعی دوقلوزایی را در جامعه پوشش می‌دهد. فرمول‌های ۱ و ۲ براساس نمونه‌گیری از جامعه‌های بزرگ (نامحدود) محاسبه شده است. در مواردی که جامعه کوچک (محدود) باشد، پس از محاسبه  $n$  با استفاده از فرمول‌های یادشده، در صورتی که مقدار آن از ۵ درصد جامعه بیشتر باشد، می‌توان از رابطه  $n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$  استفاده کرد تا تعداد نمونه کم‌تری برای این جامعه‌ها محاسبه شود. به این کار تصحیح برای جامعه محدود گویند.

### اندازه نمونه در مطالعه‌های تحلیلی<sup>(۱)</sup>

مطالعه‌های تحلیلی طیفی به نسبت گسترده دارند. مهم‌ترین مطالعه‌های تحلیلی با روش‌های مشاهده‌ای، مطالعه‌های هم‌گروهی و مورد-شاهدی است. در مطالعه‌های تجربی نیز کارآزمایی بالینی، به دلیل استفاده قابل توجه آن در علوم پزشکی، باید مورد توجه خاص قرار گیرد. نکته مشترک در همه این مطالعه‌ها انجام آزمون فرضیه است؛ و تعداد نمونه در این مطالعه‌ها باید با توجه به ویژگی‌های آن فرضیه‌ها تعیین شود. به سبب اهمیت و ویژگی‌های خاص مطالعه‌های کارآزمایی بالینی، ابتدا به صورتی نسبتاً مفصل به تعیین اندازه نمونه در این نوع مطالعه می‌پردازیم.

### اندازه نمونه در کارآزمایی‌های بالینی

نمونه در معنای واقعی خود یعنی نماینده جامعه بودن. به طور نظری، هر نمونه‌ای باید این ویژگی را داشته باشد، ولی معمولاً دست‌یابی به این ویژگی در کارآزمایی‌های بالینی کاری بسیار دشوار یا حتی نشدنی است. بدون شک هدف از انجام پژوهش آن است که در پایان مطالعه نتایج آن به افرادی جز آنهایی که در مطالعه شرکت داشته‌اند تعمیم داده شود. بنابراین، باید طیف گسترده‌ای از بیماران وارد مطالعه شوند. اما از سوی دیگر، همگن بودن گروه‌ها از ویژگی‌های لازم در این نوع مطالعه‌ها است و این خاصیت برخلاف نماینده جامعه بودن نمونه است. به هر صورت، باید توجه داشت که علاوه بر این نکته مهم، مسائلی از قبیل انتخاب پزشک به وسیله بیمار، پذیرش روش درمان، پذیرش شرکت در مطالعه، و حذف تعدادی از بیماران بر اساس معیارهای مطالعه، همه، باعث ناتوانی در انتخاب

نمونه‌ای واقعی از جامعه می‌شود و این خود هشدار می‌دهد که در تعمیم دادن نتایج مطالعه خود به جامعه محتاط باشند.

گرچه نمونه‌گیری با شرایط بالا را نمی‌توان یک نمونه‌گیری احتمالی به‌شمار آورد، دلایلی وجود دارد که در صورت وجود شرایط مطلوب می‌توان روش‌ها و فرمول‌های محاسبه اندازه نمونه را که برای نمونه‌گیری‌های احتمالی تهیه شده است در این نوع مطالعه به کار برد.

نمونه لازم برای اجرای پژوهش مورد نظر باید چه تعداد باشد؟ پاسخ به این پرسش به عوامل زیادی مانند اهداف پژوهش، طبیعت طرح، ماهیت موضوع، و نیز به نکات مهم و نتایج مورد انتظار در پژوهش بستگی دارد، زیرا باید به تمام این عوامل در همه مرحله‌های طرح پژوهش توجه دقیق داشت. شاید بتوان پرسش درباره تعداد نمونه لازم را به این سؤالات تبدیل کرد: تعداد موارد، تا چه حد بر نتیجه مطالعه اثر می‌گذارد؟ در صورت نیاز به نتیجه فوری، بر چه اساس می‌توان تعداد نمونه لازم برای چنین نتیجه‌ای را برآورد کرد؟ آیا تعداد نمونه به اندازه‌ای هست که بتوان نتایج آن را به جامعه تعمیم داد؟ بنابراین باید بینیم تعداد نمونه به چه عواملی وابسته است و چه مواردی بر تعداد نمونه مورد نیاز اثر می‌گذارد. برای تعیین اندازه نمونه باید موارد زیر را در نظر داشت:

۱- می‌خواهیم مقایسه دو یا چند گروه تا چه حد حساس باشد؟ آیا می‌خواهیم اختلاف‌های خیلی کوچک را نشان دهد یا برای این کار حدی را در نظر داریم؟ مسلم است که هرچه بخواهیم این حساسیت بیشتر باشد به تعداد نمونه بیشتری نیاز داریم.

۲- نتایج آزمایش موارد در هر گروه تا چه حد با هم متفاوت‌اند؟ اگر تفاوت نتایج آزمایش از فردی به فرد دیگر کم است، یعنی اگر همه موارد از این نظر به هم نزدیک هستند، تعداد نمونه زیادی لازم نداریم؛ درحالی‌که اگر تفاوت نتایج خیلی زیاد باشد، برای دست‌یابی به همه نتایج باید افراد یا نمونه‌های بیشتری را در مطالعه شرکت دهیم. در هر صورت، راه کارهای گوناگونی برای کاستن از این تغییرات وجود دارد، از جمله:

الف - پذیرفتن افرادی که از نظر صفات مؤثر بر نتیجه مطالعه یکسان یا نزدیک به هم باشند؛

ب - استاندارد کردن همه شرایط مطالعه؛

پ - طرح‌های تجربی مناسب.

نکته باید توجه داشت که با انجام همه این کارها، باز هم، ممکن است تغییراتی وجود داشته باشد. گرچه به‌طور آرمایی، پژوهشگر باید تغییرات واقعی میان افراد را در ابتدای مطالعه بداند، این کار تا پایان مطالعه شدنی نیست و باید آن را برآورد کند. همان‌طور که در بخش پیش هم گفته شد، برآورد واریانس صفت مورد مطالعه ممکن است با مطالعه‌های ابتدایی یا با استفاده از مطالعه‌های دیگر انجام شود.

۳- تعداد نمونه باید بر اساس سطح معنی‌داری که در مقایسه گروه‌ها با ارزش تلقی می‌شود به‌طورری تعیین شود که خطاهای تصادفی به کم‌ترین اندازه برسد، بدین معنا که اختلاف مشاهده‌شده در نتایج شانس نباشد. در صورت پذیرفتن یک اختلاف تصادفی نوع اول ( $\alpha$ ) رخ داده است. در همین حال، باید نبود اختلاف نیز تصادفی و به‌خاطر کم بودن نمونه نباشد تا خطای نوع دوم ( $\beta$ ) رخ نداده باشد. بنابراین، میزان خطاهای مورد نظر نیز بر تعداد نمونه لازم اثر دارد.

۴- روش آماری انتخاب شده برای تجزیه و تحلیل نیز اثر زیادی بر تعداد نمونه دارد. روش آماری درست و پر قدرت به تعداد نمونه کم‌تری نیاز دارد تا یک روش نامناسب و ضعیف. علاوه بر این موارد، خطر از دست دادن افراد انتخاب شده، ویژگی‌های روش مطالعه، و چگونگی کنار آمدن بیمار با نوع درمان از عواملی است که بر تعداد نمونه مورد نیاز تأثیر دارد.

با توجه به این مطالب، به‌طور نظری، تعداد نمونه مورد نیاز را می‌توان برحسب روش تجزیه و تحلیل، با در نظر گرفتن خطاهای قابل قبول، و برآورد تغییراتی که ممکن است در مشاهده‌ها به دست آوریم برآورد کرد. فرمول‌های گوناگون، از فرمول‌های بسیار ساده تا بسیار پیچیده، در کتاب‌های نمونه‌گیری وجود دارد که اگر همه چیز به درستی رعایت شود، تنها، برآوردی از تعداد نمونه لازم را به دست می‌دهد. چند نمونه از این فرمول‌ها را در زیر مرور می‌کنیم:

الف - برآورد اندازه نمونه برای تشخیص اختلاف میانگین در دو جامعه مستقل از هم:

$$n = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 (\delta_1^2 + \delta_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2} \quad (\text{فرمول ۳})$$

$\alpha$  و  $\beta$  خطاهای نوع اول و دوم، و  $Z$  توزیع نرمال استاندارد است.  $\delta_1^2$  و  $\delta_2^2$  واریانس صفت مورد نظر در دو جامعه، و  $\mu_1$  و  $\mu_2$  میانگین این صفت در دو جامعه‌اند که اختلاف آنها میزان حساسیت مورد نظر را مشخص می‌کند.

ب - برآورد اندازه نمونه برای تشخیص اختلاف نسبت در دو جامعه:

$$n = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 [P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)]}{(P_1 - P_2)^2} \quad (\text{فرمول ۴})$$

وقتی  $P_1$  و  $P_2$  نسبت مورد نظر در جامعه‌اند.

پ - برآورد اندازه نمونه برای تشخیص دو میزان:

$$n = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 (r_1 + r_2)}{(r_1 - r_2)^2} \quad (\text{فرمول ۵})$$

مثال - می‌خواهیم در منطقه‌ای که میزان وقوع سالک ۴ درصد است، واکسن این بیماری را در افرادی که به یک درمانگاه مراجعه می‌کنند برای اولین بار آزمایش کنیم. اگر بخواهیم اثر این واکسن به‌طور ایده‌آل ۵۰ درصد باشد، باید به چند نفر از مراجعه‌کنندگان واکسن بزنیم و میزان ابتلا به این بیماری را با گروه دیگری از افراد عادی مقایسه کنیم.  $\alpha = 0/05$  و  $\beta = 0/10$  فرض می‌شود.

$$n = \frac{(1/28 + 1/96)2(0/04 + 0/02)}{(0/04 - 0/02)2} = 152$$

باید توجه داشت که در بسیاری از موارد کاری برعکس آنچه در بالا گفته شد انجام می‌شود، بدین ترتیب که تعداد نمونه در دسترس را بررسی کرده و در پایان با استفاده از فرمول‌ها محاسبه می‌کنند

که با این اندازه نمونه، به چه  $\alpha$  و  $\beta$ ، یا دقتی می‌توان رسید.

### اندازه نمونه در مطالعه‌های هم‌گروهی<sup>(۱)</sup>

بسیاری از مطالب گفته شده درباره اندازه نمونه در کارآزمایی بالینی، در مطالعه‌های هم‌گروهی نیز صدق می‌کند. در این جا نیز فرضیه یکسان بودن میانگین‌ها و نسبت‌ها آزمون می‌شود. در مقایسه نسبت‌ها در دو گروه مستقل با فرض  $\bar{P} = \frac{P_1 + P_2}{2}$ . فرمول ۴ به شکل زیر تعدیل می‌شود:

$$n = \frac{2 \times (z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 [\bar{P}(1-\bar{P})]}{(P_1 - P_2)^2} \quad (\text{فرمول ۶})$$

برای صفات کمی نیز فرمول ۳ عیناً در این جا هم قابل استفاده است.

### اندازه نمونه در مطالعه‌های مورد-شاهدی<sup>(۲)</sup>

در این نوع مطالعه‌ها معمولاً فرضیه‌های زیر آزمون می‌شود:

$$H_0: P_1 = P_2 \equiv OR = 1$$

$$H_1: P_1 \neq P_2 \equiv OR \neq 1$$

تعداد نمونه موردنیاز از فرمول زیر محاسبه می‌شود:  $(\bar{P} = \frac{P_1 + P_2}{2})$ :

$$n = \frac{2 \times (z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 [\bar{P}(1-\bar{P})]}{(P_1 - P_2)^2} \quad (\text{فرمول ۷})$$

در صورت استفاده از OR، از فرمول ۸ استفاده می‌شود:

$$P_1 = P_2 \times \frac{OR}{1 + P_2(OR - 1)} \quad (\text{فرمول ۸})$$

در مقایسه میانگین، فرمول ۳ قابل استفاده است. فرمول‌های یادشده در مطالعه مورد-شاهدی مربوط به زمانی است که تعداد مورد و شاهد یکسان باشد؛ اما اگر برای هر مورد،  $r$  شاهد داشته باشیم، تعداد مورد  $n' = \frac{r+1}{r} \times n$  و تعداد شاهد  $n'r$  خواهد بود. در این صورت،  $P = \frac{r}{r+1} P_2 + \frac{1}{r+1} P_1$  می‌شود.

به طور کلی، در نمونه‌گیری برای مطالعه‌های تحلیلی، به ویژه کارآزمایی‌های بالینی، به نکات زیر که گاهی رعایت نمی‌شوند، باید توجه داشت:

۱- زمانی که چند روش متفاوت با هم مقایسه می‌شوند، تقریباً در همه روش‌های تجزیه و تحلیل آماری



برای یک مجموع ثابت تعداد مساوی از هر روش نتیجه بهتری می‌دهد. اگر به هر دلیلی، تعداد نمی‌تواند یکسان باشد، مثلاً در مورد مقایسه دو گروه اگر  $n_1$  و  $n_2$  تعداد نمونه فرض شود قدرت آزمون مساوی دو نمونه  $n$  تایی است، وقتی  $n$  از رابطه  $\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} = \frac{2}{n}$  به دست آید، بنابراین، در مطالعه‌های تجربی، هم‌گروهی و مورد-شاهدی اگر نتوانستید تعداد را یکسان کنید، با افزودن به دیگری به همان توان آزمون لازم می‌رسید.

۲- در عین حال اگر یک گروه، مثلاً گروه شاهد (گروهی که دارونما مصرف کرده است)، با تمام گروه‌های دیگر مقایسه می‌شود، بهتر است این گروه کمی بزرگ‌تر باشد. تعداد  $n\sqrt{k}$ ، وقتی  $n$  تعداد افراد در  $K$  گروه دیگر است حدود مناسبی برای تعداد این گروه است.

۳- در روش‌های غیرپارامتری می‌توان تعداد نمونه را به روش‌های پارامتری حساب کرد، گرچه ممکن است به دقت و خطای مورد نظر نرسد.

در مطالعه‌های هم‌گروهی و کارآزمایی بالینی معمولاً بعضی افراد، که تمام شرایط لازم را برای وارد شدن به مطالعه داشته‌اند، ممکن است به دلایل گوناگون از ادامه مطالعه بازمانند. در واقع، پژوهشگر به ناچار درباره این افراد اطلاعاتی ناقص دارد و اصطلاحاً با استهلاک تعداد نمونه روبه‌رو است. این اتفاق می‌تواند باعث مشکلات جدی برای مطالعه ایجاد کند.

اگر استهلاک تعداد نمونه کاملاً تصادفی باشد، یعنی این حالت در همه گروه‌های مورد مقایسه با درصدی نزدیک به هم پیش آمده باشد، نتیجه کار چندان مشکلی ندارد و ممکن است دقت یا توان کمی کاهش یابد. اما اگر این مشکل جهت‌دار باشد، به این شکل که مثلاً در یک گروه ۱۰ درصد، و در گروه دیگر ۶۰ درصد نمونه‌ها را از دست داده باشیم، بر نتایج مطالعه تأثیر خواهد داشت. اگر در تجربه‌های گذشته معلوم شده که در یک مطالعه شش ماهه، مثلاً ۳۰ درصد از نمونه‌ها را از دست می‌دهیم، می‌توان از آغاز به جای  $n$  نفر،  $n \times \frac{1}{1-0.3}$  نمونه انتخاب شود تا بعد از شش ماه تعداد مورد نیاز به دست آید.

پیش‌نهاد می‌شود به جای افراد از دست رفته، افراد دیگری جای‌گزین شوند. در این مورد داوطلبان آسان‌ترین انتخاب‌اند، اما از نظر آماری داوطلبان هرگز نمونه‌های خوبی نیستند و باعث سوگرایی در نتیجه پژوهش می‌شوند. اگر مدت مطالعه زیاد باشد و امکان جای‌گزین کردن افراد جدید با روشی درست وجود داشته باشد، شاید بتوان جای‌گزینی انجام داد.

در پایان مبحث اندازه نمونه، باید یادآوری شود که بعد از پایان پژوهش همواره باید از خود پرسید: «آیا اندازه نمونه برای رسیدن به نتیجه مطلوب کافی بوده است؟»

برای پاسخ دادن به این پرسش موارد زیر را در نظر داشته باشید:

- ۱- اگر فرضیه صفر رد شده است، پرسش بالا موردی ندارد.
- ۲- با وجود این، اگر به صورت بالینی و در طرح پژوهشی اختلاف معنی دار بوده است، آیا در عمل نیز منظور ما را برآورده می‌کند و از دید پزشکی چه معنی دارد؟
- ۳- اما اگر اختلاف معنی دار نبوده، کافی بودن تعداد نمونه مورد تردید قرار می‌گیرد.
- ۴- اگر تعداد نمونه به قدر کافی زیاد بوده، اما اختلاف معنی دار نباشد، باید گفت که این به معنی

مساوی بودن نیست، بلکه در حیطهٔ دقت معین شده یکسان است.  
 ۵- تعداد نمونه کافی برای شرایط موجود ممکن است برای شرایط دیگری کافی نباشد.

## پرسش‌های پایانی

- ۱- اگر جامعهٔ موردنظر در مطالعه‌ای یک مدرسه شامل کلاس‌های ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان باشد، و در این مدرسه ۱۲ کلاس صدنفری وجود داشته باشد:  
 الف- میانگین بهرهٔ هوشی دانش‌آموزان را برآورد کنیم، بهتر است کلاس‌ها خوشه محسوب شوند یا طبقه؟  
 ب- در مورد میانگین قد چه طور؟  
 پ- در مورد معدل کلاسی چه طور؟
- ۲- اگر با روش جراحی الف تنها ۲۰ درصد از بیماران دچار بیماری بهبود یابند و ادعا شده باشد که روش ب میزان بهبود را دست‌کم ۱۰ درصد افزایش می‌دهد، برای انجام کارآزمایی بالینی، با هدف بررسی این موضوع به چند نمونه در هر گروه نیاز داریم ( $\alpha = 0/05$  و  $\beta = 0/10$  بگیریید)؟
- ۳- براساس اطلاعات قبلی با استفاده از ابزار داخل رحمی<sup>(۱)</sup> شانس حاملگی حدود ۰/۰۵ است. ادعا شده که این شانس با یک روش مکانیکی جدید به ۲ درصد می‌رسد. عده‌ای از افراد جامعه (زنان در سن باروری) خودبه‌خود شروع به استفاده از روش جدید نموده‌اند و عده‌ای نیز با روش قبلی از IUD استفاده می‌کنند. در صورتی که فرض شود این دو گروه از نظر بسیاری از صفات تفاوت چندانی با هم ندارند:  
 الف- برای بررسی ادعای بالا به چند نمونه در هر گروه نیاز داریم؟  
 ب- در صورتی که در بی‌گیری افراد شانس گم‌کردن و ازدست‌دادن نمونه ۳۰ درصد باشد، به چند نمونه نیاز داریم ( $\alpha = 0/02$  و  $\beta = 0/05$  فرض شود)؟
- ۴- اگر در یک مطالعهٔ مورد-شاهدی ۲۰ درصد افرادی که تا سن ۸۰ سالگی سکنه قلبی نکرده‌اند سیگاری باشند؛ و این افراد با گروه دیگری که سکنه کرده‌اند، از نظر سنی و ویژگی‌های دیگر به جز سیگار کشیدن، همگون شوند:  
 الف- به چه تعداد نمونه در هر گروه نیاز داریم تا  $OR \geq 1$  بشود؟  
 ب- در پرسش الف، اگر برای هر بیمار دو شاهد بگیریم به چه تعداد نمونه نیاز داریم؟ (سطح اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون را ۹۰ درصد بگیرید)؟
- ۵- اگر کل بودجهٔ ممکن برای برآورد روزهای درمان با داروی الف معادل ۱۰۰۰۰۰۰ تومان باشد، و مخارج اولیه ۲۰۰۰۰۰ تومان، و هزینهٔ هر درمان و تشخیص بهبودی ۲۰۰۰۰ تومان برآورد شود، آیا می‌توان با این بودجه میانگین مربوط را با اعتماد ۹۵ درصد و حداکثر خطای یک روز برآورد کرد (تجربهٔ دیگران واریانس روزهای درمان را با این دارو ۴۰ نشان می‌دهد)؟
- ۶- برای برآورد تعداد کل ماهی‌های یک استخر، ۵۰ ماهی از آن استخر گرفته، آنها را نشانه‌دار کرده و

رها می‌کنیم. در نمونه‌گیری بعدی که پس از چند ساعت انجام می‌دهیم، از ۳۰۰ ماهی گرفته شده سه ماهی نشانه‌دار مشاهده می‌شود. برآورد تعداد کل ماهی‌های استخر چه قدر است؟

### پاسخ پرسش‌های پایانی

پاسخ پرسش ۱- الف- خوشه‌ای

ب- طبقه‌ای

پ- خوشه‌ای

پاسخ پرسش ۲- ۳۸۹ نفر برای هر گروه

پاسخ پرسش ۳- الف- ۱۱۷۸

ب- ۱۶۸۳

پاسخ پرسش ۴- الف- ۳۴۰

ب- ۲۰۳ مورد و ۴۰۶ شاهد

پاسخ پرسش ۵- خیر

پاسخ پرسش ۶- ۵۰۰۰

### منابع

1. Cochran W G. *Sampling techniques*. 3rd ed. N.Y. John Wiley and Son. 1983.
2. Thompson S. *Sampling*. 2nd ed. N.Y. John Wiley and Son. 1992.
3. Thompson M.E. *Theory of sample survey*. 2nd ed. London Chapman & Hall. 1997.
4. Tryfos P. *Sampling method for applied research*. New York. John Wiley & Son. 1996.

# فصل ۱۴- روش‌های گردآوری داده‌ها

دکتر محمد دژکام

دانشیار روان‌شناسی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی

---

## فهرست

---

۳۱۹	هدف‌های یادگیری.....
۳۱۹	گردآوری داده‌ها و جایگاه آن در انجام پژوهش.....
۳۱۹	روش‌های گردآوری داده‌ها.....
۳۲۰	الف- مشاهده.....
۳۲۲	ب- مصاحبه.....
۳۲۶	پ- پرسش‌نامه.....
۳۳۱	روایی.....
۳۳۲	روایی محتوا.....
۳۳۳	روایی مرتبط با ضابطه.....
۳۳۳	روایی ساختار.....
۳۳۴	پایایی.....
۳۳۵	نمونه‌ای از مقیاس‌های موجود.....
۳۳۵	مقیاس‌های نگرش.....
۳۳۷	سنجش ارزش‌ها.....
۳۳۸	سنجش علاقه‌ها.....

## روش‌های گردآوری داده‌ها

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- گردآوری داده‌ها در انجام پژوهش را شرح دهد.
  - ۲- روش‌های گوناگون گردآوری داده‌ها (مشاهده، مصاحبه، پرسش‌نامه و...) را توصیف کند.
  - ۳- اصول ساختن پرسش‌نامه‌ها را شرح دهد.
  - ۴- ارزیابی پرسش‌نامه‌ها، از نظر پایایی و روایی، را شرح دهد.
  - ۵- با نمونه‌هایی از پرسش‌نامه‌های داخلی و خارجی آشنا باشد.

### گردآوری داده‌ها و جایگاه آن در انجام پژوهش

در پژوهش‌ها، پژوهشگر می‌کوشد با تنظیم طرح پژوهشی به نحوی به داده‌های موردنظر (معمولاً متغیرها) دست یابد که فرایند جداکردن داده‌ها (نمونه) از متن اصلی (طبیعی) دست‌خوش تغییرات ناشی از فرایند پژوهش نباشد. مهم‌ترین هدف در بیشتر پژوهش‌ها مطالعه تغییرات (توزیع، تأثیر، و ارتباط) است. بنابراین، گردآوری داده‌ها نیازمند فراهم‌کردن ابزار مناسب و به‌کارگیری متناسب آن است، تا از دخالت عوامل خواسته و ناخواسته جلوگیری شود.

برای نمونه، اگر هدف پژوهشگر مطالعه توزیع بهره‌هوشی در دانش‌آموزان یک منطقه باشد، باید از ابزاری (آزمون هوش) استفاده کند که برای اندازه‌گیری بهره‌هوشی آن گروه هنجاریابی شده باشد و در ضمن، این آزمون باید طوری انجام شود که سازندگان آن توصیه کرده‌اند. در غیر این صورت، متغیر بهره‌هوش در فرایند اندازه‌گیری دست‌خوش تغییراتی خواهد بود که پژوهشگر از وجود آنها ناآگاه است.

### روش‌های گردآوری داده‌ها

پژوهشگر در مراحل پیش از گردآوری داده‌ها، از طریق مطالعه متون یا تجربه‌های شخصی، با ماهیت و شرایط متغیرهایی که در پژوهش باید اندازه‌گیری شوند آشنایی کامل پیدا کرده است. ابزارهای گردآوری داده‌ها و شرایط به‌کارگیری آنها باید طوری انتخاب شوند که با ویژگی‌های کلی و اختصاصی متغیرها هم‌آهنگی کامل داشته باشند. مثلاً، به نظر می‌رسد برای بررسی رفتار کودکان در شرایط بازی، مشاهده از روش‌های دیگر مناسب‌تر باشد. بنابراین، هر پژوهشگر علاوه بر این که باید با ماهیت متغیرها آشنایی کافی داشته باشد، با ویژگی روش‌های گردآوری این متغیرها نیز نباید بیگانه

باشد.

از میان روش‌های گوناگون گردآوری داده‌ها سه روش کاربرد بیشتری دارند و می‌توان در پژوهش‌هایی با اهداف گوناگون از آنها استفاده کرد. این روش‌ها عبارت‌اند از مشاهده<sup>(۱)</sup>، مصاحبه<sup>(۲)</sup>، و پرسش‌نامه<sup>(۳)</sup>.

## الف- مشاهده

مشاهده از مهم‌ترین، رایج‌ترین و طبیعی‌ترین ابزارهای پژوهشی است. در واقع، می‌توان گفت نخستین پژوهش‌های انسان با این شیوه انجام شده است. استفاده از این روش، در سالیان متوالی و با اختراع دستگاه‌های دقیق، به صورت مشاهده مسلح ادامه یافته است. این روش بیشتر در پژوهش‌های اجتماعی-رفتاری کاربرد دارد. یکی از دلایل مهم به‌کارگیری مشاهده برای گردآوری داده‌ها این است که با این روش پدیده یا رفتار مورد مطالعه به‌طور مستقیم و زنده بررسی می‌شود و در واقع با استفاده از روش مشاهده، داده‌های دست اول<sup>(۴)</sup> گردآوری می‌شود.

موارد استفاده از روش مشاهده برای گردآوری داده‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- هنگامی که پدیده‌های مورد بررسی را نمی‌توان دست‌کاری کرد و باید در بعد وسیع بررسی شوند. مثلاً مدیر مؤسسه‌ای بخواهد نحوه حضور کارمندان را در محل کار بررسی کند، روش‌های دیگر گردآوری اطلاعات مانند مصاحبه و پرسش‌نامه روش‌های مناسبی برای این کار نیستند و تنها با مشاهده این رفتارهاست که می‌توان واقعیت آنها را بررسی کرد.
  - ۲- هنگامی که نتوان روش‌های دیگر را به کار بست؛ مثلاً در مطالعه کودکان تنها از طریق مشاهده می‌توان با آنها ارتباط برقرار کرد و نمی‌توان از روش‌های دیگر استفاده کرد.
  - ۳- هنگامی که حضور پرسشگر می‌تواند بر پاسخ پاسخ‌دهندگان تأثیر بگذارد و باعث شود پاسخ‌گو از بیان واقعیت خودداری کند یا در برابر پاسخ‌دادن مقاومت کند. مثلاً برای بررسی رفتارهایی که با موانع اخلاقی یا سیاسی همراه است، این روش مناسب است.
- مشاهده، ضمن این که در موارد کاربرد مناسب مزیت‌های بسیار دارد، همانند همه روش‌های دیگر انجام آن با مسایل و مشکلات زیادی نیز همراه است. برای این که از مشکلات و محدودیت‌های این روش کاسته شود، باید آغاز و پایان مشاهده مشخص باشد و در زمان مشاهده هدف مشاهده‌کننده کاملاً مشخص باشد. علاوه بر این، باید برنامه کار به‌دقت تنظیم شده باشد و موضوع‌های مشاهده‌شده به‌طور منظم ثبت شوند.
- مشکل دیگر در استفاده از این روش آن است که مشاهده وابستگی بسیار به برداشت و استنتاج مشاهده‌گر از پدیده‌های مورد مشاهده دارد، به‌ویژه در رفتارهای انسانی که انگیزه‌های متفاوت می‌توانند موجب رفتاری مشابه شوند. تا زمانی که معنای یک رفتار درک نشود، آن رفتار همیشه به صورت غیرمنطقی مشاهده خواهد شد. در مشاهده باید میان مشاهده‌گر و مشاهده‌شونده ارتباط

1. observation

2. interview

3. questionnaire

4. first-hand data

درونی، کیفی، ذهنی و حتی شهودی برقرار شود و خود این موضوع کار را در بررسی پدیده‌هایی پیچیده مانند رفتار انسان‌ها پیچیده‌تر می‌کند.

مسئله بعدی که در مشاهده باید به آن توجه داشت مقاطع زمانی خاصی است که مشاهده انجام می‌شود و می‌تواند در نتایج مشاهده تأثیر ژرف بگذارد. پژوهشگر باید به دقت مشخص کند که پدیده‌ها را در چه مرحله‌ای از تغییرات متغیر مشاهده می‌کند. مثلاً اگر می‌خواهیم میزان همکاری بیمار را با پزشک در مرحله مصرف دارو بررسی کنیم، بهترین زمان برای مشاهده این همکاری چه مقطع زمانی است (شروع عوارض دارو، شروع اثر درمانی دارو، یا زمانی که دارو مؤثر نباشد). به‌ویژه، اگر مشاهده به‌طور پیوسته و در زمان محدود انجام نشود، عوامل اثرگذار بیرونی (مانند باور دیگران درباره دارو) می‌تواند بر پیوستگی نتایج تأثیر بگذارد.

### انواع مشاهده

بنا بر طبیعت متغیرهای پژوهش، می‌توان از روش مشاهده به شکل‌های مختلف استفاده کرد.

#### ۱- مشاهده مستقیم<sup>(۱)</sup>

در این نوع مشاهده، مشاهده‌گر، به‌طور مستقیم، پدیده موردنظر را مورد مشاهده قرار می‌دهد. مثلاً پژوهشگر واکنش افراد در برابر پرسش یا محرکی را که خود ایجاد می‌کند به‌طور مستقیم مشاهده می‌کند، یا نحوه انجام عمل جراحی دستیار را از طریق مشاهده ارزیابی می‌کند. در این حالت مشاهده‌شونده از حضور مشاهده‌گر آگاه است و ممکن است این امر بر کیفیت عملکرد مشاهده‌شونده اثر بگذارد.

#### ۲- مشاهده فعال یا مشارکتی<sup>(۲)</sup>

در این روش، مشاهده‌گر بخشی از وضعیت موردمشاهده است. مثلاً پژوهشگری که می‌خواهد رفتار متقابل بین فردی را در کودکان در حال بازی مشاهده کند، خود هم‌چون هم‌بازی کودکان عمل می‌کند و با این کار متغیرهای موردنظر را دست‌کاری می‌کند تا اثر آنها را در کودکان مشاهده کند.

#### ۳- مشاهده میدانی<sup>(۳)</sup>

این نوع مشاهده معمولاً زمانی انجام می‌شود که پدیده‌ها در حالت طبیعی خود بررسی می‌شوند. مثلاً در مطالعه‌های اجتماعی مانند بررسی میزان رعایت عبور عابران از خط‌کشی عابر پیاده یا بررسی کیفیت رانندگی در بین خطوط خیابان‌ها، پژوهشگر بدون این‌که تأثیری بر نحوه این رفتارها داشته باشد آنها را مشاهده و بررسی می‌کند.

1. direct observation

2. active or participant observation

3. field observation

#### ۴- مشاهده غیرمستقیم یا مسلح<sup>(۱)</sup>

زمانی از این نوع مشاهده استفاده می‌شود که مشاهده‌شونده نباید از این که در حال مشاهده است آگاه باشد، مثل بررسی میزان فعالیت کارگران یک کارگاه یا مشاهده رفتار مشتریان یک فروشگاه بزرگ. این نوع مشاهده معمولاً با استفاده از دوربین‌های مخفی یا با استفاده از آینه‌های یک‌طرفه انجام می‌شود و مشاهده‌شونده از حضور مشاهده‌گر آگاه نیست. استفاده از این روش در بعضی شرایط با مسایل اخلاقی خاصی همراه است، مثل مشاهده رفتارهای خصوصی افراد که ارتباطی با هدف مطالعه ندارند و مشاهده‌شونده راضی به زیر نظر داشتن رفتارهای خصوصی خود نباشد.

#### ۵- مشاهده آزمایشگاهی

این نوع مشاهده معمولاً با استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی صورت می‌گیرد و در آن نمونه‌هایی از متغیرهای اصلی به صورت کنترل‌شده مورد مشاهده قرار می‌گیرند. در واقع، این روش شبیه روش مشاهده فعال است؛ اما فعال بودن مشاهده‌گر در رفتارها و واکنش‌های او نیست، بلکه این فعال بودن به صورت دست‌کاری در متغیرهای مستقل است تا اثرات آن بر متغیر وابسته بررسی شود. تقریباً همه مشاهده‌های انجام‌شده در آزمایشگاه از این نوع مشاهده هستند.

#### محدودیت‌های مشاهده

به طور کلی، با وجود این که روش مشاهده از معتبرترین روش‌های گردآوری داده‌هاست محدودیت‌هایی هم دارد.

این روش بسیار گران‌قیمت است، زیرا انتخاب و تربیت مشاهده‌گرانی که بتوانند تغییرات، معانی و مفاهیم ذهنی را از طریق تماشای پدیده‌ها دریابند کاری است که نیاز به تجربه و مهارت خاص دارد. علاوه بر این، اگر در پژوهش از مشاهده‌گران متعدد استفاده شود، میزان هم‌خوانی و سازگاری برداشت‌ها و تفسیرهای آنان بر نتیجه پژوهش تأثیر جدی خواهد داشت. تغییر مشاهده‌گران در زمان مطالعه می‌تواند بر یکسان بودن برداشت‌ها تأثیر بگذارد و عواملی مانند خستگی مشاهده‌گران، بر تیزی ادراک و میزان دقت آنان تأثیر خواهد داشت. نگرش مشاهده‌گران نسبت به پدیده‌ها نیز، بدون آن که خود از تأثیر آن آگاه باشند، بر برداشت‌ها و استنتاج‌های آنان مؤثر خواهد بود. وجهت‌یابی‌ها و تجربه‌های شخصی هر فرد درباره پدیده‌ها به شکل یگانه با فرد آمیخته می‌شوند و این حالت در انسان‌های مختلف یکسان روی نمی‌دهد و بر نتیجه مشاهده افراد مختلف تأثیر خواهد داشت.

#### ب- مصاحبه

موقعیت پژوهشگر و رخداد پدیده‌ها به گونه‌ای است که همیشه نمی‌توان متغیرهای موردنظر را به‌طور مستقیم مورد مشاهده قرار داد. پژوهشگر برای دسترسی به این متغیرها از آگاهی و دیدگاه‌های دیگران استفاده می‌کند؛ بدین معنا که، با ایجاد ارتباط با یک یا چند نفر، پرسش‌های خود



را مطرح می‌کند و از این طریق به پاسخ دست می‌یابد. این روش با نام مصاحبه شناخته شده است. مصاحبه معمولاً به دو شکل مصاحبه ساختارمند<sup>(۱)</sup> و یا مصاحبه بی ساختار<sup>(۲)</sup> انجام می‌شود.

## انواع مصاحبه

### ۱- مصاحبه ساختارمند

این نوع مصاحبه شباهت زیادی به پرسش‌نامه دارد؛ یعنی می‌توان از یک پرسش‌نامه به صورت شفاهی و در قالب مصاحبه نیز استفاده کرد، یا برعکس در صورت نیاز می‌توان محتوای مصاحبه را به صورت پرسش‌نامه درآورد. در این روش، برنامه مصاحبه باید بر اساس قواعد خاصی تنظیم شود. ۱- باید برای مصاحبه‌گر دستورعمل و راهنمایی برای شروع، ادامه و پایان مصاحبه، بنا بر طبیعت هر مصاحبه، تنظیم شود.

۲- پرسش‌ها باید به شکل عباراتی نوشته شود که خواندن آنها برای پرسشگر آسان باشد تا باعث تحریف پاسخ‌ها نشود.

۳- پیام یا باوری که پرسش درباره آن است باید با صراحت و سادگی بیان شود و دور از ابهام باشد و در صورت امکان یک باور یا دیدگاه خاص دنبال شود.

۴- ترتیب پرسش‌ها باید به گونه‌ای باشد که علاقه مصاحبه‌شونده برای همکاری و ادامه مصاحبه جلب شود (معمولاً پرسش‌های خصوصی و موضوع‌های حساسیت‌برانگیز در بخش‌های پایانی مصاحبه مطرح می‌شوند).

توضیح این نکته درباره دستورعمل یا راهنمای آغاز، ادامه و پایان مصاحبه توسط مصاحبه‌گر، لازم است که چون موضوع مصاحبه و مصاحبه‌شوندگان ویژگی‌هایی خاصی دارند، به خصوص اگر تعداد مصاحبه‌گران بیش از یک نفر باشد، باید از روشی یکسان تبعیت کنند. این روش مواردی مانند زمان و نحوه شروع مصاحبه، طول مدت مصاحبه، مکان مصاحبه و... را در بر می‌گیرد. مثلاً اگر یک یا دو روز در هفته مصاحبه انجام می‌شود، چه روزهایی برای انجام آن مناسب‌تر است. اگر مطالعه معیارهای ورود و خروج داشته باشد، باید برای بررسی این معیارها پرسش‌هایی در نظر گرفته شود. اگر در زمان انجام مصاحبه مشاهده‌گر باید مواردی را مشاهده کند، چگونگی انجام این اقدام باید روشن شود. اگر مصاحبه‌شونده از آغاز یا در جریان مصاحبه با مصاحبه‌گر همکاری نکند، باید اقداماتی که مصاحبه‌گر باید، به تنهایی و به‌طور یکسان و هم‌آهنگ با دیگر مصاحبه‌کنندگان، انجام دهد مشخص شده باشد.

### ۲- مصاحبه بی ساختار یا باز

از این نوع مصاحبه زمانی استفاده می‌شود که مصاحبه‌شونده از موضوع مطالعه آگاهی کافی ندارد، و بنابراین مصاحبه به‌طور آزاد و مطابق جریان فکری مصاحبه‌شونده ادامه می‌یابد. معمولاً این نوع مصاحبه با یک یا دو پرسش آغاز می‌شود و با توجه به پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان موضوع‌های

مختلف مرتبط با موضوع اصلی مطرح می‌شود و موضوع‌های مطرح شده، خود، می‌توانند پرسش‌های بعدی مصاحبه‌گر را مشخص کنند.

برای انجام مصاحبه‌های باز، به علت نبود مسیر ازپیش تعیین شده برای مصاحبه، به مصاحبه‌گرانی نیاز است که مهارت مصاحبه‌گری بالایی باشند تا بتوانند جریان مصاحبه را در جهت موضوع‌های مورد مطالعه پیش ببرند و کم‌تر تحت تأثیر عوامل مختلف (از جمله عوامل عاطفی) از سوی مصاحبه‌شونده قرار گیرند. به‌ویژه اگر موضوع مطرح شده با هیجان همراه باشد، مصاحبه‌گر ماهر خود را از درگیر شدن در مصاحبه دور نگه خواهد داشت.

این نوع مصاحبه برای مطالعه‌های اکتشافی بسیار مفید هستند، اما طبقه‌بندی و استخراج داده‌ها، به‌ویژه در مطالعه‌هایی که نمونه‌های زیادی داشته باشند، دشوار خواهد بود. در این حالت اگر از مصاحبه‌گران متعدد استفاده شود، به علت نبود ساختار از پیش تعیین شده، ادامه مصاحبه کاملاً متفاوت خواهد شد و در پایان موضوع‌های مختلفی (که در اثر دخالت مصاحبه‌گر به دست آمده است) گردآوری خواهد شد.

### نکته‌هایی برای انجام بهتر مصاحبه

در به‌کارگیری کلمه‌ها و جمله‌ها در مصاحبه، بهتر است پرسش‌ها با جملاتی بیان شوند که پیش‌رفت آسان مصاحبه را ممکن کند. مثلاً در بررسی موضوع‌های مالی پرسیدن این که «چه‌قدر درآمد دارید؟» ممکن است پاسخ‌گو را به حالت دفاعی درآورد؛ در حالی که مطرح کردن این موضوع به صورت «مایلم در مورد مشکلات مالی مردم چند پرسش مطرح کنم». همکاری مصاحبه‌شونده را تسهیل خواهد کرد. در این موارد می‌توان با تهیه دامنه‌ای از گزینه‌ها، از مصاحبه‌شونده خواست که پاسخ خود را با توجه به این گزینه‌ها مشخص کند.

در مورد درآمد مالی می‌توان از این پرسش آغازکننده استفاده کرد: «درآمد معمول خود را چگونه ارزیابی می‌کنید: کم، متوسط، یا زیاد؟». در صورت گرفتن پاسخ می‌توان این پرسش را مطرح کرد که «مایلم بفرمایید منظور شما از متوسط (برای مثال) تقریباً در چه حدی است؟»

نباید از جمله‌ها و واژه‌هایی که برای مصاحبه‌شوندگان ناآشنا است استفاده کرد. جمله‌های مورد استفاده باید تا حد امکان ساده و صریح باشند و طولانی نباشند، به طوری که مصاحبه‌شونده به سادگی و روشنی منظور اصلی مصاحبه‌گر را دریابد. بیشتر افراد عادت ندارند که اگر معنای یک کلمه یا جمله را درنیافتند آن را از مصاحبه‌گر بپرسند. بنابراین، ممکن است این امر باعث شود که مصاحبه دقت خود را از دست بدهد. استفاده از واژه‌ها و عبارات‌های ساده ولی دویپهلو نیز بر مشکل مصاحبه می‌افزاید. مثلاً عبارات‌های «بیشتر وقت‌ها، بعضی وقت‌ها و...» ممکن است برای افراد گوناگون معنایی متفاوت داشته باشد و کاربرد آنها از دقت یافته‌های مصاحبه خواهد کاست.

درباره ترتیب پرسش‌ها باید دقت داشت که سؤالاتی که در مراحل آغازین مصاحبه پرسیده می‌شوند باید به گونه‌ای انتخاب شوند که علاقه‌مندی مصاحبه‌شونده را برای انجام دقیق مصاحبه افزایش دهند. معمولاً پرسیدن سؤال‌های غیرشخصی برای آغاز مصاحبه مناسب‌تر است (سؤال‌هایی مانند «مهم‌ترین مشکل بهداشتی منطقه شما چیست؟»، «به نظر شما مردم چرا به... بی‌علاقه هستند؟») به این ترتیب، مصاحبه‌شونده درگیر مصاحبه می‌شود و می‌توان پرسش‌های

مربوط به وضعیت موردنظر را از او پرسید. توصیه می‌شود پرسش‌هایی که درباره موضوع‌هایی هستند که آن گروه از مردم به آن حساس هستند و به دلایل گوناگون نمی‌خواهند این اطلاعات را در اختیار دیگران قرار دهند، در بخش‌های پایانی مصاحبه پرسیده شوند. مواردی مانند مسایل جنسی، مالی، اخلاقی، سیاسی و عقیدتی از موضوع‌هایی هستند که بهتر است در بخش‌های پایانی مصاحبه مطرح شوند، تا اگر مصاحبه‌شوندگان نخواهند به این پرسش‌ها پاسخ دهند یا حالت دفاعی به خود بگیرند، بخش‌های ابتدایی مصاحبه از اثر سوء این وضعیت دفاعی، یا نداشتن صراحت و همکاری مصاحبه‌شونده مصون بمانند.

صرف نظر از موضوع و ترتیب سؤالات، بهتر است پرسش‌ها را تا می‌توان به صورت باز پرسید، زیرا پرسش‌های باز این امکان را به پژوهشگر می‌دهد که به جنبه‌های گوناگون موضوع پرسش از نظر مصاحبه‌شونده پی ببرد. پرسیدن سؤالات بسته، جز در موارد محدودی که کاربرد دارند، مصاحبه‌شونده را مجبور به انتخاب پاسخ‌هایی در محدوده موردنظر پژوهشگر خواهد کرد که چه بسا دیدگاه مصاحبه‌شونده دقیقاً همان نبوده باشد.

به طور کلی، برای انجام موفقیت‌آمیز مصاحبه رعایت موارد زیر توصیه می‌شود:

- ۱- مصاحبه‌گر از موضوع مصاحبه آگاهی کامل داشته باشد.
- ۲- مصاحبه‌گر، پیش از انجام مصاحبه اصلی، در مطالعه‌ای آزمایشی با شرایط مشابه به قدر کافی تمرین داشته باشد.
- ۳- ظاهر، سن، جنس و زمینه فرهنگی مصاحبه‌گر از سویی با موضوع مصاحبه، و از سوی دیگر با وضعیت اختصاصی و کلی مصاحبه‌شوندگان هم‌آهنگی داشته باشد.
- ۴- در ابتدا، مصاحبه‌گر خود را به طور کامل معرفی کند و منظور از مصاحبه را برای مصاحبه‌شونده شرح دهد.
- ۵- بهتر است اهمیت مشارکت مصاحبه‌شونده برای او تشریح شود و اهمیت صداقت و صراحت در مصاحبه برای رسیدن به هدف پژوهش توضیح داده شود.
- ۶- درباره محرمانه ماندن اطلاعات به دست آمده (در صورت لزوم) به مصاحبه‌شوندگان اطمینان کامل داده شود.
- ۷- به مصاحبه‌شونده فهمانده شود که مشارکت در مصاحبه کاملاً اختیاری است و همکاری نکردن او هیچ‌پی‌آمدی برای وی به دنبال نخواهد داشت.
- ۸- جای انجام مصاحبه به گونه‌ای انتخاب شود که هم حضور مصاحبه‌شونده امکان‌پذیر باشد و هم در زمان مصاحبه به کیفیت انجام آن آسیب نرساند (مثلاً در آستانه در منزل یا در درمانگاه شلوغ نباشد).
- ۹- چون مصاحبه در شرایط رودررو انجام می‌شود، مصاحبه‌گر باید به نشانه‌های غیرکلامی که افراد معمولاً در زمان مصاحبه از خود نشان می‌دهند آشنایی قبلی داشته باشد، زیرا معمولاً می‌توان از این طریق اطلاعات دست اول و دقیق به دست آورد.
- ۱۰- روش ثبت اطلاعات، از پیش مشخص باشد و در زمان انجام مصاحبه اطلاعات طوری ثبت شوند که فرایند مصاحبه مختل نشود و داده‌های گردآوری شده حذف یا تحریف نشوند.

### محدودیت‌های مصاحبه

- با این که مصاحبه از روش‌های معتبر در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک و بالینی است، با مسایل و مشکلات بسیار نیز همراه است و باید، از پیش، به این محدودیت‌ها توجه داشت:
- ۱- حضور مصاحبه‌گر در جریان مصاحبه می‌تواند بر واکنش مصاحبه‌شونده تأثیر بگذارد، به ویژه در مواردی که مسایل اخلاقی مطرح باشد یا صداقت مصاحبه‌شونده عامل تعیین‌کننده باشد.
  - ۲- در مصاحبه‌های ساختارمند، مصاحبه‌گر خط فکری از پیش ساخته‌شده‌ای را دنبال می‌کند که ممکن است بر آزادی مصاحبه‌شونده در بیان دیدگاه‌هایش تأثیر بگذارد.
  - ۳- چون مصاحبه معمولاً به‌طور انفرادی انجام می‌گیرد، فرایندی کند را بر مطالعه‌هایی که تعداد نمونه‌هایش زیاد باشد تحمیل می‌کند.
  - ۴- در مواردی که از مصاحبه‌گران متعدد استفاده شود، میزان یکسان عمل کردن مصاحبه‌گران و تأثیر متفاوت آنها از نظر ترغیب مصاحبه‌شونده (به ویژه، در مصاحبه‌های بی‌ساخت) متغیری مداخله‌گر خواهد بود.
  - ۵- انتخاب و تربیت مصاحبه‌گران ورزیده، به تناسب موضوع مورد مطالعه، کاری دشوار است.
  - ۶- طبقه‌بندی داده‌ها در روش مصاحبه (مصاحبه بی‌ساخت) کار پژوهش را دشوار می‌کند.
  - ۷- خستگی و یکنواختی احساس شده در اثر تکرار مصاحبه ممکن است یکسانی مصاحبه‌ها را خدشه‌دار کند.
  - ۸- در بعضی موارد سوگیری‌های مصاحبه می‌تواند بر صحت و دقت مصاحبه تأثیر بگذارد.

### پ- پرسش‌نامه

- ممکن است به دلایل گوناگون نتوان از روش‌های مصاحبه و مشاهده برای گردآوری داده‌ها استفاده کرد، زیرا بعضی پدیده‌ها یا قابل مشاهده نیستند (تجربه افراد) و با انجام مصاحبه نیز ممکن است طبیعت واقعی آن پدیده به علت دخالت عوامل متعدد (مثل حضور مصاحبه‌کننده) تغییر یابد. در چنین شرایطی مناسب‌ترین راه برای گردآوری داده‌ها، به کارگیری روش‌های پرسش‌نامه‌ای است که امروزه در پژوهش‌های انسانی بیشتر از همه روش‌های گردآوری داده‌ها از آن استفاده می‌شود. چون بیشتر بخش‌های پرسش‌نامه را پاسخ‌دهنده تکمیل می‌کند، تهیه و تنظیم آن باید به گونه‌ای انجام شود که پرسش‌نامه دارای دقت و صراحت لازم باشد. برای تنظیم پرسش‌نامه باید به توصیه‌های زیر توجه کرد:
- ۱- یکی از مواردی که باید در تنظیم پرسش‌نامه به آن توجه داشت اهداف پژوهش است. در واقع، متغیرهای مورد بررسی در پژوهش محتوای اصلی پرسش‌نامه را تشکیل می‌دهند.
  - ۲- با توجه به این که پرسش‌نامه، واسطه‌ای است که اهداف پژوهش را به پاسخ‌دهنده ربط می‌دهد، در تنظیم آن باید پاسخ‌دهندگان مورد توجه قرار گیرند. به ویژه باید به توانایی درک مفاهیم ارایه شده در متن پرسش‌نامه توسط پاسخ‌دهندگان دقت کرد.
  - ۳- پژوهشگر باید اطمینان حاصل کند که اگر متغیرها را می‌توان از طریق پرسش کتبی از پاسخ‌دهنده بررسی کرد.

در موارد زیر در پژوهش‌ها از پرسش‌نامه استفاده می‌شود:

- الف- شناخت جمعیت از نظر باورها، شیوه زندگی، رفتارها، ارزش‌ها، نگرش‌ها و گرایش‌ها؛
- ب- تحلیل پدیده‌های فردی و اجتماعی بر پایه اطلاعات و نگرش‌های مردم، مانند نگرش مردم به طلاق، تنظیم خانواده، و روش‌های پیش‌گیری از آبستنی؛
- پ- زمانی که تعداد افراد مورد بررسی زیاد باشد و گردآوری داده‌ها با مصاحبه و مشاهده ممکن نباشد؛
- ت- پاسخ‌دهندگان در فاصله جغرافیایی دور زندگی کنند یا به طور کلی دسترسی آنها دشوار باشد.
- ث- در مواردی که ارتباط مستقیم و غیرمستقیم، به شکل مشاهده و مصاحبه، در پاسخ‌دهی افراد تأثیر بگذارد، مانند شناخته شدن افراد و حضور پژوهشگر.

### ساختار پرسش‌نامه

هر پرسش‌نامه، به طور کلی، دارای سه بخش مستقل با ماهیت متفاوت است:

- ۱- بخش دستورعمل و یا راهنمایی: متأسفانه این بخش کم‌تر مورد توجه پژوهشگران قرار می‌گیرد و این بی‌توجهی باعث می‌شود که پاسخ‌دهنده نتواند پرسش‌نامه را درست پر کند، یا نسبت به پاسخ‌دهی به آن بی‌میل شود. در این قسمت بهتر است ابتدا مؤسسه یا نهاد مسؤوّل پژوهش ذکر شود و بلافاصله اهداف پژوهش بیان شود، مثلاً «معاونت پژوهشی... در نظر دارد نگرش زنان متأهل را نسبت به روش‌های پیش‌گیری از آبستنی بررسی کند...». علاوه بر این، باید در این بخش به خواننده پرسش‌نامه گفته شود که از او چه انتظاری وجود دارد، مثلاً «به این منظور از شما درخواست می‌شود پرسش‌های این پرسش‌نامه را به دقت مطالعه کنید و پاسخ مورد نظر خود را با گذاشتن علامت × مشخص کنید.» در ادامه، آزاد بودن پاسخ‌دهنده برای پاسخ‌دادن به پرسش‌ها و محرمانه ماندن اطلاعات و از همه مهم‌تر اهمیت پاسخ افراد به صراحت ذکر شود و نحوه بازگرداندن پرسش‌نامه تکمیل شده برای پژوهشگر مشخص شده باشد.
  - ۲- اطلاعات شناس‌نامه‌ای: در این بخش اطلاعاتی از پاسخ‌دهنده گردآوری می‌شود که به نوعی مربوط به متغیرهای مورد بررسی هستند و عمدتاً شامل سن، جنس، شغل، وضعیت تأهل، تحصیلات و... است. حدود و نوع این اطلاعات را پژوهشگر معین می‌کند.
  - ۳- بدنه اصلی پرسش‌نامه: این بخش به منظور گردآوری اطلاعات درباره متغیرهای مورد بررسی در پژوهش که از اهداف مطالعه به دست می‌آیند طراحی می‌شود. این قسمت در واقع بخش اصلی پرسش‌نامه است و رعایت موازین خاص در تنظیم آن الزامی است. همان‌طور که پیش از این ذکر شد، ساخت و محتوای این بخش از پرسش‌نامه کاملاً متأثر از اهداف مطالعه و وضعیت پاسخ‌دهندگان است. نحوه آرایه موضوع‌ها با توجه به ماهیت موضوع و حساسیت پاسخ‌دهندگان خواهد بود.
- سلسله‌مراتب و ترتیب پرسش‌ها باید طوری باشد که پاسخ‌دهنده را جلب کرده و در او حالت تدافعی ایجاد نکند. در این صورت پاسخ‌دهنده با آمادگی بیشتر به پرسش‌ها پاسخ می‌دهد. این امر به ویژه درباره پرسش‌هایی که کم‌تر مورد علاقه پاسخ‌دهنده هستند یا مستلزم تعمق و تفکر بیشترند اهمیت دارد.

برای افزایش میزان همکاری و علاقه پاسخ‌دهنده می‌توان از راه کارهای زیر استفاده کرد:

الف- بهتر است در ابتدای پرسش‌نامه پرسش‌های خنثی و عمومی که هیچ ارتباطی با موضوع‌های ارزشی، عقیدتی و... نداشته باشند، مانند تحصیلات، تأهل و اطلاعات عمومی گنجانده شود.

ب- پرسش‌هایی که با موضوع‌های شخصی ارتباط دارند، به‌ویژه موضوع‌های محرمانه مانند موضوع‌های سیاسی، جنسی، عقیدتی و... در پایان پرسش‌نامه آورده شوند.

پ- به‌طور کلی، ترتیب پرسش‌ها به‌گونه‌ای باشد که پاسخ یک پرسش تأثیر مخرب در افشای محتوای پاسخ‌های دیگر نداشته باشد. مثلاً ممکن است افشای نگرش نسبت به یک پدیده اجتماعی با یک مسأله عقیدتی تداخل پیدا کند و باعث شود پاسخ‌دهنده، پرسش عقیدتی را در جهت نگرش خود تحریف کند.

برای این که پژوهشگر بتواند به پاسخ‌های واقعی دست یابد، علاوه بر رعایت محتوا و ترتیب پرسش‌ها، ساختار پرسش‌ها باید طوری انتخاب شود که راه رسیدن به اهداف مطالعه را هموار کند.

### اصول ساختن آزمون (پرسش‌نامه)

- هر پژوهشگری که می‌خواهد از پرسش‌نامه برای گردآوری داده‌ها استفاده کند، باید با روش‌های ارزیابی و ساختن آزمون آشنا باشد:
- ۱- آزمون باید دقیقاً با موضوعی (اهداف) که هدف اندازه‌گیری آن است مرتبط باشد و این امر روایی<sup>(۱)</sup> محتوای آزمون را افزایش می‌دهد.
  - ۲- در صورت امکان، سعی شود دو تا سه برابر پرسش‌های موردنیاز سؤال تهیه کنید، زیرا هنگام تحلیل پرسش‌ها برخی از آنها حذف خواهد شد.
  - ۳- پرسش‌نامه باید با انجام پیش‌آزمون درباره تعدادی از نمونه‌ها آزمایش شود، تا زمان پرکردن پرسش‌نامه، حساسیت پرسش‌شوندگان و امکان اجرای آن بررسی شود.
  - ۴- پرسش‌ها را تجزیه و تحلیل کنید.
  - ۵- بعد از انجام تجزیه و تحلیل پرسش‌نامه را برای نمونه‌ای کوچک (که بازنماینده نمونه اصلی باشد) اجرا کنید و در پایان، پرسش‌نامه را برای انجام پژوهش اصلی آماده کنید.

### انواع پرسش‌ها

با توجه به اهداف پرسش‌نامه، سؤالات می‌توانند به شکل‌های زیر ارایه شوند:

#### ۱- پرسش‌های باز<sup>(۲)</sup>

این پرسش‌ها از بهترین نوع پرسش‌ها هستند و پاسخ‌دهنده را در پاسخ دادن کاملاً آزاد می‌گذارند و او را محدود به انتخاب گزینه‌هایی که پژوهشگر مشخص کرده است نمی‌کنند (مثلاً «چرا مردم در هنگام بیماری به پزشک مراجعه می‌کنند؟» یا «چرا باید جلوی افزایش جمعیت را گرفت؟»). این نوع پرسش

زمانی کاربرد بیشتر دارد که پژوهشگر هیچ اطلاعات قبلی درباره موضوع پرسش نداشته باشد. اما میزان کردن پرسش‌های باز و تشریحی، و طبقه‌بندی پاسخ‌ها، به‌ویژه زمانی که تعداد پاسخ‌دهندگان زیاد باشد، غالباً دشوار و پرنه‌خرج است.

## ۲- پرسش‌های چندگزینه‌ای<sup>(۱)</sup>

در این نوع پرسش‌ها پاسخ‌دهنده گزینه درست یا گزینه موردنظر خود را از میان گزینه‌های مشخص شده انتخاب می‌کند. نمونه‌هایی از این پرسش‌ها عبارت‌اند از:

چاقی با ابتلا به دیابت ارتباط دارد: صحیح □ غلط □.

اگر دانش‌آموزی پنج دفتر بخرد و قیمت هر دفتر ۲۵ ریال باشد، چه قدر باید بپردازد؟

ب- ۱۲۵ ریال

الف- ۱۵۰ ریال

ت- ۲۰۰ ریال

پ- ۱۷۵ ریال

چون دسته‌بندی و نمره‌گذاری پرسش‌های چندگزینه‌ای، به‌ویژه با استفاده از رایانه، آسان است و می‌توان تعداد بسیاری پرسش‌نامه را با این روش نمره‌گذاری کرد (مانند آزمون ورودی دانشگاه‌ها)، این نوع پرسش‌ها کاربرد بیشتری دارند. اما با وجود ساده‌بودن اجرا و نمره‌گذاری آنها، بعضی از مخالفان بر این باورند که این پرسش‌ها نمی‌توانند دانش و آگاهی عمیق افراد را بسنجد و به‌ویژه درباره آزمون‌های اخلاق (اگر هدف انتخاب آنها باشد) مفید نیست. با این حال، اگر پرسش‌های چندگزینه‌ای با دقت و با رعایت اصول آزمون‌سازی تهیه شوند، می‌توان فرایندهای پیچیده ادراک، تفکر، استدلال و خلاقیت را با آنها سنجید. به هر حال، پرسش‌نویسی هنر است و هر نویسنده پرسش دست‌کم باید این شرایط را داشته باشد: دقت در بیان، تخیل، معلومات لازم درباره موضوع پرسش، آشنایی با آزمون‌ها و آزمون‌سازی، و بالاخره رعایت ارزش‌ها.

در تهیه پرسش‌نامه می‌توان از انواع پرسش‌ها برای بررسی متغیرهای موردنظر در مطالعه استفاده کرد، زیرا ماهیت متغیرها به‌گونه‌ای است که می‌توان برای اندازه‌گیری آنها از انواع پرسش‌های باز و بسته، چندگزینه‌ای و تشریحی استفاده کرد.

به‌طور کلی، گذشته از این که پرسش‌نامه دارای چه موضوع‌ها یا چه نوع پرسش‌هایی است، در تنظیم آن باید ارتباط پرسش‌نامه و پاسخ‌دهنده را در نظر گرفت و به این منظور:

- ۱- باید تا می‌توان قدرت فهم پاسخ‌دهنده برای درک مفاهیم ارائه شده در نظر گرفته شود.
- ۲- تعداد پرسش‌ها باید به اندازه‌ای باشد که برای پرکردن پرسش‌نامه نیاز به زمان طولانی نباشد. در غیر این صورت، به‌ویژه در پرسش‌های پایانی دقت لازم وجود نخواهد داشت.
- ۳- سن و وضعیت روانی افراد از مواردی است که از نظر درک مطالب (به‌صورت نوشتاری) و داشتن ظرفیت پاسخ‌دهی بر دقت آنها اثر می‌گذارد.

### مزیت‌ها و محدودیت‌های پرسش‌نامه

پرسش‌نامه، به هر شکل و اندازه‌ای که تنظیم شود، در مقایسه با روش‌های مصاحبه و مشاهده دارای مزیت‌ها، محدودیت‌ها و معایبی است.

#### مزیت‌های استفاده از پرسش‌نامه

- ۱- پرسش‌نامه، در مقایسه با مصاحبه و مشاهده، بسیار ارزان است و اجرای آن زمان و انرژی کم‌تری نیاز دارد. علاوه بر آن، می‌توان با استفاده از پست، پرسش‌نامه‌ها را به دورترین نقاط فرستاد و از این طریق به انواع گوناگون نمونه‌ها دست یافت.
- ۲- با استفاده از پرسش‌نامه می‌توان ناشناخته‌ماندن پاسخ‌دهنده را رعایت کرد. به طور کلی، تنها از طریق پرسش‌نامه است که می‌توان به پاسخ پرسش‌های شخصی و محرمانه، یا پرسش‌هایی که از نظر اجتماعی پذیرفته شده نیست (در صورت پاسخ دادن) دست‌رسی پیدا کرد.
- ۳- برخلاف مصاحبه، در استفاده از پرسش‌نامه و ثبت داده‌ها موضوع سوگرایی مطرح نیست. در روش مصاحبه، مصاحبه‌گر می‌کوشد که تا حد امکان بی‌طرف باشد، اما با این حال مطالعه‌ها نشان داده‌اند که این کار همیشه به خوبی انجام نشده است. در مصاحبه، مصاحبه‌گر و مصاحبه‌شونده می‌توانند بر همدیگر اثرگذار باشند، در حالی که با استفاده از پرسش‌نامه این پدیده اتفاق نمی‌افتد.

#### محدودیت‌های استفاده از پرسش‌نامه

- ۱- یکی از رایج‌ترین معایب پرسش‌نامه، به‌ویژه در استفاده از آن در جامعه، میزان پاسخ‌دهی کم است (درصد بالایی از پرسش‌نامه‌ها پاسخ داده نمی‌شود). اگر این درصد از میزان معینی بیشتر باشد، اعتبار کل پژوهش زیر سؤال می‌رود و پژوهش ارزش علمی خود را از دست می‌دهد.
- ۲- ممکن است پاسخ‌دهندگان تعدادی از پرسش‌ها را پاسخ ندهند. بعضی مواقع پاسخ‌های حساس، که در پژوهش نقش بسیار مهم دارند، بدون پاسخ می‌مانند و اگر پاسخ‌دهنده مشخص نباشد، جبران آن نشدنی خواهد بود.
- ۳- بعضی وقت‌ها پاسخ‌دهنده خود پرسش‌نامه را پر نمی‌کند و اطرافیان او (مانند همسایه، همسر و...) آن را تکمیل می‌کنند.
- ۴- استفاده از پرسش‌نامه برای کسانی که سواد کافی ندارند دارای محدودیت جدی است و پژوهشگر باید در زمان تعیین روش گردآوری داده‌ها این محدودیت را در نظر بگیرد.

برای برطرف کردن بعضی از این معایب پرسش‌نامه، بهتر است از مصاحبه استفاده شود:

- ۱- اگر نیاز به اطلاعات بیشتری داشته باشید، بهتر است از مصاحبه استفاده کنید. زیرا در مصاحبه رودررو، مصاحبه‌شونده کم‌تر برای پاسخ دادن بی‌میلی نشان می‌دهد؛ و اگر مصاحبه‌گر شاهد بی‌میلی پاسخ‌دهنده باشد، سعی می‌کند او را تشویق به پاسخ‌دهی کند. معمولاً با انجام ماهرانه مصاحبه می‌توان به ۸۰ تا ۹۰ درصد پاسخ‌ها دست‌رسی پیدا کرد.
- ۲- در حالی که تعداد زیادی از افراد مورد بررسی قادر به تکمیل پرسش‌نامه نباشند (کودکان،



- نابینایان، افراد بسیار کهن سال، بی سوادها) مصاحبه روش مناسب خواهد بود.
- ۳- چنانچه در پرسش‌نامه پرسش‌های مبهم یا سردرگم‌کننده وجود داشته باشد، می‌توان با روش مصاحبه این موانع را برطرف کرد، زیرا مصاحبه‌گر به سرعت متوجه می‌شود که مصاحبه‌شونده دچار این حالت‌ها شده است و این حالت‌ها را برطرف خواهد کرد. در حالی که در روش پرسش‌نامه این امکان برای پژوهشگر وجود ندارد.
- ۴- داده‌های گردآوری‌شده از طریق پرسش‌نامه، در مقایسه با روش مصاحبه، تا حدودی سطحی است. یکی از علت‌های واضح این امر محدود بودن آزادی پاسخ‌دهنده در پاسخ دادن به برخی از پرسش‌ها است. استفاده از پرسش‌های باز با پاسخ‌های تشریحی نیز برای افراد بی‌میل کار آسانی نیست.
- ۵- در روش مصاحبه پاسخ‌دهنده به‌ندرت می‌گوید «نمی‌دانم»، اما این حالت در روش پرسش‌نامه به‌سادگی و فراوان روی می‌دهد.
- ۶- در روش مصاحبه، مصاحبه‌گر بر ترتیب پرسش‌ها کاملاً کنترل دارد؛ ولی در روش پرسش‌نامه، چون پاسخ‌دهنده ممکن است پیش از پاسخ دادن همهٔ سؤالات را مطالعه کند، ترتیب پرسش‌ها رعایت نمی‌شود. این حالت باعث می‌شود پاسخ‌دهندگان گوناگون به صورت‌های متفاوتی پرسش‌نامه را پر کنند.
- ۷- مصاحبه این امکان را می‌دهد که پژوهشگر بر نمونه‌ها کاملاً کنترل داشته باشد. در این حالت پاسخ‌دهنده خود نمونه بوده و فرد دیگری در پاسخ‌دهی مشارکت ندارد، اما در استفاده از پرسش‌نامه ممکن است این حالت به فراوانی پیش بیاید.
- ۸- در روش مصاحبه، می‌توان به اطلاعات دقیق‌تر و بیش‌تری دست یافت، مثلاً می‌توان دریافت که پاسخ‌دهنده پرسش را تا چه حد درک کرده و میزان همکاری او چه قدر است.
- به‌طور کلی، صرف نظر از مزیت‌ها و معایب هر یک از روش‌های یادشده، پژوهشگر همیشه به نوع و توزیع متغیرهای مورد بررسی محدود است. زمانی که متغیرها در فاصله‌ای دور و در گسترهٔ زیاد منتشر شده باشند، روش مصاحبه و مشاهده با وجود همهٔ مزیت‌هایشان روشی مناسب نخواهند بود. برعکس، زمانی که پژوهشگر باید بر متغیرها نظارت و کنترل داشته باشد، استفاده از پرسش‌نامه مناسب نخواهد بود.

### روایی (۱)

به‌طور کلی، همهٔ اندازه‌گیری‌ها دارای درجه‌ای از خطا هستند که با نام «خطای اندازه‌گیری» شناخته می‌شوند. هرچند نمی‌توان همهٔ خطاها را از بین برد، باید تا می‌توان آنها را کاهش داد. مهم‌ترین معیار برای مناسب بودن اندازه‌گیری، روایی آن روش است، یعنی آنچه آزمون می‌سنجد باید همان چیزی باشد که مورد اندازه‌گیری بوده است؟

معیار روایی، در تنظیم آزمون‌ها و پرسش‌نامه‌ها برای اندازه‌گیری مفاهیم ذهنی، اهمیت بسیار دارد.

روایی یک اندازه‌گیری به ارتباط میان مفهوم و شاخص‌های عملی که آن مفهوم را اندازه‌گیری می‌کنند بستگی دارد. در واقع، روایی خاصیت ابزار اندازه‌گیری است. باید توجه داشت که روایی معادل پایایی<sup>(۱)</sup> نیست. یک آزمون ممکن است پایا باشد ولی فاقد روایی باشد، یعنی در اندازه‌گیری یک مفهوم غیرمرتبط پایایی و ثبات نشان دهد. واضح است که چنین ابزاری برای اندازه‌گیری بسیار بی‌ارزش است. روش‌هایی برای اندازه‌گیری روایی وجود دارد که ارتباط میان یک مفهوم (متغیر) و شاخص‌های عملی را که برای اندازه‌گیری آن مفهوم انتخاب شده‌اند مشخص می‌کند. در این جا سه روش برای این منظور بررسی می‌شود:

۱- روایی محتوا<sup>(۲)</sup>؛

۲- روایی مرتبط با ضابطه<sup>(۳)</sup>؛

۳- روایی ساختار<sup>(۴)</sup>.

### روایی محتوا

اساسی‌ترین روش برای آزمون روایی، طرح این پرسش است که، با توجه به معنای مفهوم مورد اندازه‌گیری، آیا وسیله اندازه‌گیری واقعاً همان مفهوم را اندازه‌گیری می‌کند؟ این روایی با توجه به این که این پرسش با مفهوم مورد اندازه‌گیری ارتباط مستقیم دارد، روایی صوری<sup>(۵)</sup> نام گرفته است. یعنی، ظاهر آزمون باید با مفهومی که قصد اندازه‌گیری آن را دارد مرتبط باشد.

روش دیگر برای اندازه‌گیری روایی محتوا طرح این پرسش است که آیا شاخص‌های عملی (آزمون، مقیاس‌ها، پرسش‌ها، و...)، به معنای واقعی، معرف کامل مفهوم مورد اندازه‌گیری است. برای درک این نوع روایی محتوا کافی است به وسیله اندازه‌گیری نگرش زنان شوهردار درباره راه پیش‌گیری از آبستنی توجه کنید. این وسیله وقتی دارای روایی محتوا است که همه مفاهیم مرتبط با نگرش این افراد به پیش‌گیری از آبستنی در این وسیله اندازه‌گیری گنجانده شده باشد. هر ماده نامربوط که در این پرسش‌نامه باشد به عنوان عاملی که روایی آزمون را کاهش می‌دهد شناخته خواهد شد.

توضیح بالا تا حدودی با روایی نمونه‌گیری<sup>(۶)</sup> نیز مربوط می‌شود. یک ابزار اندازه‌گیری نه تنها باید موارد مرتبط با مفهوم مورد اندازه‌گیری را دارا باشد، بلکه باید بیشترین این موارد نیز در آزمون گنجانده شود. مثلاً آزمونی با ۱۰ پرسش و آزمون دیگر از همان نوع با ۲۰ پرسش هر دو می‌توانند از روایی محتوا برخوردار باشند، ولی آزمون دوم (آزمون ۲۰ پرسشی) موارد بیشتری را درباره آن مفهوم ارزیابی می‌کند.

1. reliability

2. content validity

3. criterion-related validity

4. construct validity

5. face validity

6. sampling validity

هرچه مفهوم مورداندازه‌گیری ذهنی‌تر باشد، روایی محتوا نیز دقت کم‌تری خواهد داشت؛ زیرا اتفاق نظر درباره مفاهیم نظری و ذهنی کم‌تر است و اندازه‌گیری روایی نمونه‌برداری نیز در مورد این نوع مفاهیم بسیار دشوار است.

### روایی مرتبط با ضابطه

آیا تاکنون از خود پرسیده‌اید که چرا برای ورود به دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی آزمون سراسری برگزار می‌شود؟ برگزارکنندگان این آزمون به این موضوع توجه دارند که این آزمون هر چیزی را که در ارتباط با میزان موفقیت دانش‌آموز در درس دانشگاهی است اندازه‌گیری کند. یعنی آنها به خوبی اطلاع دارند که میان موفقیت در آزمون ورودی و موفقیت در دانشگاه ارتباط وجود دارد. این نمونه مثال خوبی از روایی مرتبط با ضابطه است. به عبارت دیگر، روایی آزمون سراسری را می‌توان از طریق نشان دادن نتایج، یعنی موفقیت بالای قبول‌شدگان آزمون ورودی در دروس دانشگاهی، به نمایش گذارد. به بیان دیگر، می‌توان هم‌بستگی میان امتیاز به دست آمده در آزمون ورودی و میانگین نمره‌های دانشگاهی را اندازه گرفت. در این حالت به روایی مرتبط با ضابطه، روایی اخباری<sup>(۱)</sup> نیز گفته می‌شود؛ یعنی موفقیت در آزمون ورودی، موفقیت در دانشگاه را پیش‌بینی می‌کند.

ضابطه، در بعضی موارد، هم‌زمان با مفهوم اندازه‌گیری می‌شود. مثلاً اگر بخواهیم باورهای مذهبی فرد را بسنجیم و ضابطه آن را دفعات مراجعه به مسجد یا کلیسا قرار دهیم، در این حالت مفهوم و معیار با هم اندازه‌گیری می‌شوند. به این حالت روایی هم‌رو<sup>(۲)</sup> گفته می‌شود.

تعیین روایی مرتبط با ضابطه در پژوهش‌های اجتماعی بسیار دشوار است؛ زیرا ضابطه نه تنها بعضی نتایج را که با مفهوم مورداندازه‌گیری ارتباط منطقی دارند بازنمایی می‌کند، بلکه نشان می‌دهد که آن رویداد (که آن را مورد ارزیابی قرار داده است) همان رویداد مورد ادعا است. برای ازبین بردن این مشکل روایی ساختار معرفی شده است.

### روایی ساختار

در روایی مرتبط با ضابطه بر اساس شواهد علمی (مثل نمره‌های دانشگاهی) می‌توان داوری کرد که آیا آنچه می‌خواستیم را مورد سنجش قرار داده‌ایم. این نوع روایی بر پایه واقعیت عینی است، یعنی از شواهد قابل مشاهده می‌توان برای تأیید روایی ابزار استفاده کرد. اما در مورد مفاهیم نظری، شکل آزمون روایی نیز باید نظری باشد و آن چیزی است که روایی ساختار نام گرفته است. در واقع، روایی ساختار درجه انطباق اندازه‌گیری با مفاهیم نظری (ساختاری) پدیده مورد مطالعه است. روایی ساختار بر اساس طرح فرضیه‌ها درباره مفاهیم مورداندازه‌گیری، و سپس آزمون این فرضیه‌ها و هم‌بسته کردن نتایج با ابزار اولیه است.

فرض کنید ابزاری برای اندازه‌گیری عزت‌نفس ساخته‌اید و می‌خواهید روایی آن را تعیین کنید. در این جا فرضیه‌هایی را دربارهٔ این که عزت‌نفس احتمالاً با چه عواملی تغییر می‌یابد طرح می‌کنیم. اگر فرضیه شما این باشد که عزت‌نفس دانشجویانی که در کارهای فوق‌برنامه شرکت می‌کنند بالاتر از عزت‌نفس دانشجویانی است که چنین مشارکتی ندارند، شما باید هم‌بستگی میان مقیاس عزت‌نفس و درجهٔ فعالیت‌های فوق‌برنامه را به دست آورید و از آن برای گردآوری شواهد و مدارک مقیاس عزت‌نفس (چیزی که به باور شما قسمتی از ساختار نظری معنای عزت‌نفس است) استفاده کنید. اگر پژوهشگران زیادی فرضیه‌های متعددی را دربارهٔ روابط یک مفهوم آزمون‌کنند، روایی ساختار مربوط به مقیاسی که آن مفهوم را اندازه‌گیری می‌کند افزایش می‌یابد. البته در بعضی موارد ممکن است این هم‌بستگی منفی باشد و روایی ساختار یک مقیاس را مورد چالش قرار دهد. زمانی که بیش از یک شاخص عملی برای اندازه‌گیری مفهوم مورد نظر به کار گرفته شود روایی ساختار نیز افزایش می‌یابد.

### پایایی (۱)

یکی دیگر از جنبه‌های اندازه‌گیری، پایایی است. به زبان ساده، پایایی درجهٔ یکسانی نتایج در صورت تکرار یک روش اندازه‌گیری است. پرسش این است که چرا یک ابزار اندازه‌گیری در نوبت‌های مختلف اجرا نتایج یکسانی ندارد؟ فرض کنید پرسش‌نامه کوتاهی تهیه کرده‌اید که با آن تنها دو پرسش را با مردم مطرح می‌کنید:

۱- چند سال دارید؟ (که پاسخ آن بسیار مشخص است)؛

۲- نظر شما دربارهٔ مؤثر بودن نظام بهداشتی چیست؟ (پاسخ به صورت کاملاً مؤثر، تا حدودی مؤثر، و غیرمؤثر است).

چنانچه این پرسش را شش ماه بعد از همان افراد بپرسید، چه قدر امکان دارد که همان پاسخ‌های پیشین را به دست آورید؟

دربارهٔ سن، بعد از گذشت این مدت، شش ماه به سن افراد افزوده شده است. البته این تغییر نشانهٔ ضعف پایایی پرسش نیست. اما با این حال بعضی افراد به پرسش پاسخ دقیق نخواهند داد؛ مثلاً افراد مسن به علت مشکلات حافظه پاسخ دقیق نخواهند داد، و بعضی می‌کوشند چند ماه خود را جوان‌تر نشان دهند. مشاهده می‌کنید که حالت‌های متفاوت احساسی پاسخ‌دهندگان دقت پاسخ را کاهش خواهد داد.

با گذشت زمان تغییرات بیشتری را دربارهٔ پرسش دوم شاهد خواهیم بود؛ زیرا این پرسش نگرش<sup>(۲)</sup> افراد را بررسی می‌کند و نگرش می‌تواند با گذشت زمان تغییر یابد. موافقان و مخالفان نظام بهداشتی پاسخ‌های کاملاً متناقض خواهند داد. این دو گروه نگرش خود را کم‌تر تغییر می‌دهند تا افرادی که در میانهٔ این طیف قرار می‌گیرند.

چنانچه پرسش نامربوط و پیچیده باشد، یا پاسخ‌دهنده تفسیری نادرست از آن داشته باشد، به

احتمال زیاد موجب عدم پایایی پاسخ‌ها می‌شود. بنابراین، پرسش باید برای پاسخ‌دهنده آشنا باشد، آسان فهمیده شود. پژوهشگر باید مراقب باشد تا پرسش‌ها طوری نباشد که پاسخ‌دهنده سعی کند به سبک جامعه‌پسند به آنها پاسخ دهد. برای اندازه‌گیری پایایی راه‌های گوناگون وجود دارد که از همه ساده‌تر و معروف‌تر روش آزمون-بازآزمون<sup>(۱)</sup> است. در این روش، آزمون بار اول برای تعداد قابل قبولی از آزمودنی‌ها انجام می‌شود. بعد از گذشت زمان لازم، با توجه به ماهیت پرسش‌ها، دوباره در همان گروه اجرا می‌شود. با محاسبه هم‌بستگی میان دو بار انجام یک آزمون، پایایی آن اندازه‌گیری می‌شود. روش دیگر برای اندازه‌گیری پایایی، روش دوپاره‌کردن<sup>(۲)</sup> آزمون است. این روش بدین صورت انجام می‌شود که پرسش‌های آزمون به صورت فرد و زوج به دو قسمت تقسیم شده و هر قسمت آن در یک گروه از آزمودنی‌ها که به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شده‌اند، انجام می‌شود. هم‌بستگی بین این دو پاره آزمون محاسبه می‌شود و درجه پایایی آزمون مشخص می‌شود. بعضی نویسندگان براین باورند که این روش، در واقع، ثبات درونی<sup>(۳)</sup> آزمون را ارزیابی می‌کند.

### نمونه‌ای از مقیاس‌های موجود

با توجه به ماهیت پزشکی و رشته‌های وابسته به آن از یک سو، و متغیرهای مورد اندازه‌گیری با وضعیت زیستی و جغرافیایی متفاوت، از سوی دیگر، و با توجه به زمینه پژوهش در جامعه ایرانی، دست‌رسی به آزمون‌های از پیش موجود دشوار و گاه نشدنی است. بنابراین، در بیشتر پژوهش‌ها، پژوهشگر خود پرسش‌نامه و ابزارهای اندازه‌گیری لازم را تهیه می‌کند و به این دلیل آشنایی با عامل‌های مؤثر در دقت و صحت آزمون‌ها بسیار ضروری است. با این حال، باید توجه کرد که طراحی یک ابزار دقیق و معتبر اندازه‌گیری بسیار دشوار است. پژوهشگران تازه‌کار، پیش از اقدام به ساخت ابزار اندازه‌گیری، باید توجه داشته باشند که ابزارهای متعدد معیاربندی شده وجود دارند که ممکن است با اهداف پژوهش آنها متناسب باشد. این ابزارها از نظر روایی و پایایی بررسی شده‌اند. در این جا چند مقیاس روان‌شناختی و چگونگی دست‌رسی به آنها معرفی می‌شوند.

### مقیاس‌های نگرش

تعدادی از فنون پیش‌رفته‌ای که روان‌شناسان اجتماعی برای کمی کردن حالت‌های روان‌شناختی تهیه کرده‌اند در جهت اندازه‌گیری نگرش متمرکزند. این فنون کاربردهای گوناگون دارند و مفید بودن آنها در بسیاری از زمینه‌های بهداشتی نشان داده شده است. در این جا برخی از شیوه‌های نگرش‌سنجی را بررسی می‌کنیم.

1. test-retest method

2. splitting

3. internal consistency

### مقیاس لیکرت<sup>(۱)</sup>

پرکاربردترین روش برای اندازه‌گیری نگرش، استفاده از مقیاسی است که یک روان‌شناس اجتماعی به نام رنسس لیکرت<sup>(۲)</sup> معرفی کرده است. این مقیاس به شکل بیان روشنگرانه‌ای درباره موضوعی خاص است و از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود تا درجه موافقت خود را با آن دیدگاه بیان کنند. برای مثال، به این جمله توجه کنید: «افرادی که دچار اختلال روانی شده‌اند، بعد از درمان، می‌توانند افرادی بهنجار و تولیدگر باشند.» در اینجا آزمودنی باور خود را درباره این دیدگاه (به صورت کاملاً موافق، موافق، بی‌نظر، مخالف، یا کاملاً مخالف)، با گذاشتن علامت در کنار گزینه مربوط به آن مشخص می‌کند. در واقع، هدف این جمله اندازه‌گیری نگرش آزمودنی نسبت به افرادی است که دچار اختلال روانی هستند.

در تهیه مقیاس باید از استفاده از عبارات‌های خنثی یا بسیار جهت‌دار، که هر پاسخ‌دهنده‌ای با آن موافق یا مخالف است، پرهیز شود. هدف از کاربرد این مقیاس بررسی توزیع پاسخ‌دهندگان با نگرش‌های گوناگون است. در طیف مطلوب بودن، برای دوری از سوگرایی در پاسخ‌دهی، بهتر است تعداد مساوی از عبارات‌های مثبت و منفی انتخاب شود و عبارات‌های هر مقیاس بهتر است بر محور یک موضوع خاص تنظیم گردند. به طور معمول، در مقیاس لیکرت کاربرد ده تا بیست عبارت کافی است. خود لیکرت معمولاً از پنج درجه از موافقت تا مخالفت، استفاده می‌کرد (کاملاً موافق، موافق، بی‌نظر، مخالف، کاملاً مخالف). اما بعضی از پژوهشگران ممکن است با توجه به متغیر مورد اندازه‌گیری از هفت درجه یا طبقه استفاده کنند. یعنی «تاحدودی موافق» و «تاحدودی مخالف» را بر پنج درجه قبلی اضافه کنند.

پس از اجرای مقیاس لیکرت، پاسخ‌ها نمره‌گذاری می‌شود؛ بدین ترتیب که در عبارات‌های مثبت پاسخ‌های موافق بالاترین نمره و در عبارات‌های منفی پاسخ‌های مخالف بالاترین نمره را می‌گیرند. یعنی در عبارات‌های مثبت مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت، امتیاز ۵ به «کاملاً موافق» و امتیاز ۱ به «کاملاً مخالف»، و در عبارات‌های منفی امتیاز ۵ به «کاملاً مخالف» و امتیاز ۱ به «کاملاً موافق» داده می‌شود. کسانی که، در مجموع، بالاترین امتیاز را مقیاس می‌آورند، موافق‌ترین نگرش را نسبت به موضوع اندازه‌گیری شده دارند. برعکس، دارندگان کم‌ترین امتیاز، در واقع، از لحاظ نگرشی با آن موضوع مخالف هستند.

### مقیاس تجمعی<sup>(۳)</sup> یا مقیاس گوتمن<sup>(۴)</sup>

روش دیگر برای اندازه‌گیری نگرش را لوییس گوتمن<sup>(۵)</sup> ابداع کرده است. این مقیاس از گروهی از عبارات‌ها تشکیل شده است و پاسخ‌دهندگان موافقت یا مخالفت خود را نسبت به آنها مشخص می‌کنند. برای ساختن مقیاس تجمعی، چند عبارت با شدت افزاینده، مرتبط با نگرش نسبت به چیزی، تهیه می‌شود. معمولاً تعداد عبارات محدود به چهار یا پنج عبارت است. این عبارات باید

1. Likert scale

2. Rensis Likert

3. cumulative scale

4. Guttman scale

5. Louis Guttman

زمینه متجانسی را درباره تنها یک متغیر و یک مفهوم فراهم کند. در این مقیاس سلسله‌مراتبی از عبارات‌ها ایجاد می‌شود که در آن وقتی فردی عبارتی با شدت خاص را تأیید می‌کند، باید همه عبارات‌های با شدت کم‌تر را تأیید کند. روش نمره‌گذاری آن بسیار آسان است و به شخص نمره‌ای داده می‌شود که برابر تعداد عبارات‌هایی است که با آنها موافق بوده است. برای مثال عبارات‌های فرضی زیر را در نظر بگیرید:

- ۱- درس روش‌شناسی پژوهش در دوره پزشکی باید ارائه شود.
  - ۲- گذراندن درس روش‌شناسی پژوهش برای دانشجویان مفید خواهد بود.
  - ۳- دانشجویان پزشکی به درس روش‌شناسی پژوهش علاقه بسیار دارند.
  - ۴- گذراندن درس روش‌شناسی پژوهش برای همه دانشجویان پزشکی باید اجباری شود.
- پاسخ‌دهنده‌ای که با ارائه درس روش‌شناسی پژوهش در دوره پزشکی مخالف باشد (عبارت ۱) به احتمال بسیار با هر چهار عبارت ذکر شده مخالف خواهد بود و در نهایت نمره صفر خواهد گرفت. از سوی دیگر، پاسخ‌دهنده‌ای که احساس کند چنین درسی برای دانشجویان پزشکی ضروری است (عبارت ۴) احتمالاً با هر چهار عبارت ذکر شده موافق خواهد بود و نمره او چهار خواهد شد.

### روش ترستون

در این روش معمولاً در حدود ۳۰ عبارت، که باورهای متفاوت را درباره یک موضوع بیان می‌کنند، در نظر می‌گیرند. در این عبارات‌ها درجات مختلفی از نگرش مثبت یا منفی به موضوع مورد مطالعه بیان شده است. دیدگاه‌های گردآوری شده در اختیار گروه بزرگی از داوران قرار می‌گیرد تا هر یک از اظهارنظرها را براساس مقیاس یازده‌درجه‌ای، بین دو وضعیت حداکثر نگرش مثبت و حداکثر نگرش منفی، مرتب کنند (با فرض یکسان بودن فاصله طبقه‌های یازده‌گانه). به اظهارنظری که بیانگر نگرش کاملاً مثبت است نمره ۱۱، و به اظهار نظر نشان‌دهنده نگرش کاملاً منفی نمره ۱ داده می‌شود. بدین ترتیب، داوران به اظهارنظرهای مقیاس نمره‌های متفاوت می‌دهند. در بعضی موارد بین نمره‌های داوران همسانی نسبی وجود دارد و در پاره‌ای موارد نیز نمره‌های داوران همسان نیستند. برای تعیین شاخص ابهام<sup>(۱)</sup> هر یک از اظهارنظرها باید نمره‌های داده شده به اظهارنظرها مرتب شوند و فراوانی هر نمره تعیین شود. نصف دامنه چارک‌ها ( $\frac{Q_3 - Q_1}{2} = ai$ ) به عنوان شاخص ابهام محاسبه می‌شود. اظهارنظرهایی که شاخص ابهام آنها زیاد باشد، به عنوان اظهارنظرهای مبهم از مقیاس حذف می‌شوند.

### سنجش ارزش‌ها

ارزش‌هایی که شخص به آنها معتقد است، یعنی باور به این که چیزها یا فعالیت‌های معین مفید و بااهمیت هستند، با علاقه‌ها و نگرش‌های فرد ارتباط نزدیک دارند اما با آن یکسان نیستند. ارزش‌ها، علاقه‌ها، و نگرش‌ها را می‌توان از ویژگی‌های شخصیتی رفتار دانست. معروف‌ترین پرسش‌نامه‌ای که

در بسیاری از مطالعه‌ها، برای سنجش ارزش‌ها، در مورد راهنمایی شخصی، ادراک شخصیت به کار رفته است، پرسش‌نامه‌ای است که آلپورت<sup>(۱)</sup> و همکارانش تنظیم کرده‌اند. این پرسش‌نامه، که ارزش‌های انسان را به شش نوع طبقه‌بندی کرده است به نام پرسش‌نامه ارزش‌سنج<sup>(۲)</sup> (SV) معروف است. شش طبقه ارزش‌ها شامل ارزش‌های نظری، اقتصادی، هنری، اجتماعی، سیاسی، و دینی است. این پرسش‌نامه از دو بخش تشکیل شده است. بخش اول آن ۳۰ ماده و بخش دوم آن ۱۵ ماده دارد. در بخش اول، آزمودنی با دادن نمره‌ای بین ۰ تا ۳، رجحان نسبی خود را به هر یک از دو فعالیت مطرح شده در هر ماده تعیین می‌کند و، در بخش دیگر پرسش‌نامه، در هر ماده از میان چهار گزینه رجحان خود را مشخص می‌کند. امتیاز مربوط به هر قسمت به صورت نیم‌رخ کشیده می‌شود که درجه نسبی ارزش‌های آزمودنی را در هر یک از شش طبقه ارزش نشان می‌دهد. ضریب روایی این پرسش‌نامه با استفاده از روش آزمون-بازآزمون با فاصله زمانی دو ماه، بیش از ۸۰ درصد گزارش شده است.

### سنجش علاقه‌ها

پرسش‌نامه‌های علاقه‌سنج براساس نظریه صفات شخصیت و ارتباط این صفات با علاقه‌های شخصی ساخته شده‌اند و بیشتر برای بررسی علاقه‌مندی فرد به شغل‌های گوناگون به کار گرفته می‌شوند. علاقه‌ها را به دو صورت می‌توان بررسی کرد:

#### ۱- علاقه‌های ابراز شده

در این روش، به‌طور مستقیم، از آزمودنی سؤال می‌شود که (مثلاً) چه مشاغلی را دوست دارد یا دوست ندارد. در واقع، از طریق مصاحبه و به‌صورت ساده می‌توان علاقه شخصی فرد را اندازه‌گیری کرد. این روش دارای محدودیت‌های بسیار است:

- الف- آزمودنی، به‌ویژه به‌هنگام استخدام، ممکن است در جهت موردنظر آزماینده پاسخ دهد.
- ب- ممکن است آزمودنی درباره مشاغل سؤال شده آگاهی کافی نداشته باشد.
- پ- زمینه پاسخ‌ها در خود فرد نبوده باشد و نتیجه القا یا فشار دیگران باشد.
- ت- به‌جای علاقه‌ها، خیال‌پردازی‌ها و آرزوهای شخصی مورد اندازه‌گیری قرار گیرند.

#### ۲- استفاده از آزمون‌ها

در این روش از پرسش‌نامه‌های استاندارد شده استفاده می‌شود. در این پرسش‌نامه‌ها معمولاً از سه روش زیر یا ترکیبی از آنها استفاده می‌شود:

- الف- نمونه‌گیری از بین مشاغل مربوط به هر یک از گروه‌های شغلی، مانند مشاغل علمی، فنی، و اداری، و قراردادن نمونه‌های مشاغل هر گروه در مقیاس انجام می‌شود. آزمودنی علاقه خود را نسبت به هر شغل در مقیاس نشان می‌دهد.



- ب- تهیه پرسش‌نامه براساس روش الف انجام می‌شود و از روش‌های آماری برای کاهش هم‌پوشانی و افزایش درجه تجانس گروه‌های شغلی استفاده می‌شود.
- پ- استفاده از روش انتخاب کلید به صورت تجربی انجام می‌شود. آزمودنی پاسخ‌های کلید را برای هر یک از پرسش‌های مقیاس معین می‌کند. این پاسخ‌ها بر اساس پاسخ‌های صاحبان موفق مشاغل خاص به پرسش‌های مقیاس تعیین می‌شود. برای تهیه کلید جهت نمره‌گذاری پرسش‌نامه مربوط به شغل خاص به هر یک از پاسخ‌ها ضریب داده می‌شود. برای نمونه، پاسخ مهندسان موفق به عبارت «احساس خود را به تماشای مسابقه اتوموبیل‌رانی مشخص کنید.» ۷۰ درصد به صورت «دوست دارم» بود، در حالی که تنها ۲۵ درصد افراد گروه‌های شغلی دیگر همین پاسخ را دادند. بنابراین برای همه مشاغل مهندسی به این پرسش وزن بالایی داده می‌شود.

# فصل ۱۵- مدیریت پژوهش

دکتر علی اردلان

دستیار اپیدمیولوژی

دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تهران

---

## فهرست

---

۳۴۳	هدف‌های یادگیری.....
۳۴۳	مثال کشوری .....
۳۴۲	زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل .....
۳۴۴	کلیات .....
۳۴۵	تضمین کیفیت و کنترل کیفیت .....
۳۴۶	اهمیت توجه به مفهوم تضمین و کنترل کیفیت در طراحی مطالعه .....
۳۴۶	تضمین کیفیت .....
۳۵۰	کنترل کیفیت .....
۳۵۵	نتیجه‌گیری .....
۳۵۶	برنامه اجرایی پژوهش .....
۳۵۶	وظایف پژوهشگر .....
۳۵۸	نمودار گانت (زمان‌بندی) .....
۳۶۰	بودجه پژوهش .....
۳۶۵	کاربرد روش‌های ارتقای مستمر کیفیت در مدیریت پژوهش .....
۳۶۶	جمع‌بندی .....
۳۶۶	پرسش‌های پایانی .....
۳۶۶	پاسخ پرسش‌های پایانی .....
۳۶۷	منابع .....
۳۶۸	منابع برای مطالعه بیشتر .....

## مدیریت پژوهش

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- مفهوم کیفیت داده را تعریف کند و اهمیت آن را در پژوهش بیان کند.
  - ۲- مفهوم تضمین کینیت و کنترل کیفیت را در مدیریت پژوهش تعریف نماید.
  - ۳- روش‌های انجام تضمین کیفیت و کنترل کیفیت را نام برده و آنها را توضیح دهد.
  - ۴- وظایف پژوهشگر اصلی (مجری طرح) را بیان کند.
  - ۵- کاربرد نمودار گانت را بیان کند و اجزای آن را مشخص کند.
  - ۶- اصول برآورد و ارائه بودجه مورد نیاز طرح پژوهشی را بیان کند.
  - ۷- کاربرد FOCUS-PDCA را در مدیریت پژوهش بشناسد.
  - ۸- اهمیت رعایت اصول صحیح مدیریت پژوهش را در اعتبار نتایج درک کند.

### چند مثال کشوری<sup>(۱)</sup>

مثال ۱- در پژوهشی تعیین نمودار فشارخون در کودکان ۱۲-۷ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴ در نظر است. برای بررسی جمعیت در این پژوهش، نمونه‌ای به اندازه ۱۰۰۰۰ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای<sup>(۲)</sup> مطالعه می‌شود. برای گردآوری داده‌ها از ده دانشجوی پزشکی که دوره کارورزی را می‌گذرانند، استفاده می‌شود.

مثال ۲- پژوهشگری در نظر دارد ارتباط برخی آلاینده‌های محیطی با ناباروری مردان را در مرکز درمانی ناباروری دانشگاه شهید صدوقی یزد با استفاده از مطالعه مورد-شاهدی تعیین کند. گروه مورد این مطالعه مردان نابارور مراجعه‌کننده به مرکز درمانی ناباروری و گروه شاهد مطالعه مردان بارور مراجعه‌کننده به یک بیمارستان عمومی هستند که از نظر متغیر سن با یکدیگر همسان<sup>(۳)</sup> می‌شوند. پس از در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج، ۱۰۰ مورد و ۲۰۰ شاهد با یکدیگر مقایسه

۱- در همه این مثال‌ها که از انواع مطالعه‌های مقطعی، مورد-شاهد، هم‌گروهی و کارآزمایی بالینی برگزیده شده‌اند، پژوهشگر برای موفقیت در اجرای پژوهش به منظور به دست آوردن نتایج معتبر، نیازمند آگاهی از اصول مدیریت پژوهش و استفاده درست از آنها است. در ادامه بحث، اصول و روش‌هایی بررسی می‌شوند که در مدیریت انواع گوناگون پژوهش کاربرد دارند.

می‌شوند.

مثال ۳- پژوهشگری می‌خواهد پیش‌آگهی<sup>(۱)</sup> بیماران مبتلا به تنگی رگ‌های کرونری را که جراحی پیوند کنازگذر عروق کرونری<sup>(۲)</sup> شده‌اند، برحسب جراح تعیین کند. نتیجه این پژوهش می‌تواند جراحان مختلف را در برآورد دقیق‌تر پیش‌آگهی، برای آگاهی دادن به بیمار پیش از انجام عمل، یاری دهد. به این منظور ۳۰ بیمار به‌ازای هر جراح به مدت ۵ سال پی‌گیری می‌شوند و پی‌آمدهای مرگ، عوارض جراحی، و نیاز به جراحی دوباره در آنها بررسی می‌شوند.

مثال ۴- پژوهشگری می‌خواهد تأثیر شیاف واژینال داینوپروستون<sup>(۳)</sup> (PGE2) با قرص واژینال میزوپروستول<sup>(۴)</sup> (PGE1) را بر طول زمان القا<sup>(۵)</sup> و میزان دفع محصولات باروری در پایان حاملگی سه‌ماهه دوم مقایسه کند. به این منظور کارآزمایی بالینی با طرح موازی<sup>(۶)</sup> انجام می‌شود و در آن ۸۰ بیمار در چهار بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی تهران پس از تخصیص تصادفی با طبقه‌بندی<sup>(۷)</sup> در گروه‌های درمانی قرار می‌گیرند و بررسی می‌شوند.

## زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل

دانستن مطالب زیر به فهم موضوع این فصل کمک می‌کند:

۱- منابع خطا؛

۲- روش‌های مطالعه.

## کلیات

انجام هر پژوهش که به‌منظور یافتن پاسخ پرسش یا آزمون فرضیه انجام می‌شود، در واقع، شامل مجموعه فعالیت‌هایی است که در ارتباط متقابل با یکدیگرند. هدف نهایی این فعالیت‌ها دستیابی به اطلاعات پایا<sup>(۸)</sup> و روا<sup>(۹)</sup> است. برای دستیابی به این هدف باید داده‌های به‌دست‌آمده از پژوهش از کیفیت<sup>(۱۰)</sup> بالایی برخوردار باشند؛ یعنی داده‌ها کم‌ترین خطاهای تصادفی و منظم را داشته باشند. اعتبار و اهمیت نتایج هر مطالعه ارتباطی مستقیم با کیفیت داده‌های آن مطالعه دارد، زیرا کیفیت پایین داده‌ها می‌تواند به هر دو نوع خطای اول و دوم بینجامد.

حال پرسش این است که پژوهشگر چگونه می‌تواند از کیفیت داده‌های پژوهش مطمئن باشد و از روایی نتایج به‌دست‌آمده دفاع کند؟ پاسخ این پرسش، استفاده از اصول مدیریت و فن‌های مربوط به

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. prognosis                    | 2. coronary artery bypass graft |
| 3. dinoprostone                 | 4. misoprostol                  |
| 5. induction                    | 6. parallel design              |
| 7. stratified random allocation | 8. reliable                     |
| 9. valid                        | 10. quality                     |

آن درخصوص برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، هم‌آهنگی، نیروی انسانی، بودجه، و توجه به مفهوم تضمین و کنترل کیفیت است. در پژوهش‌های رایج در کشور، آنچه از اصطلاح مدیریت پژوهش برداشت می‌شود، به کارگیری تعدادی پرسشگر برای پرکردن برگه‌ها، و تعیین و صرف بودجه است و تنها در پایان طرح پیش‌نهادی<sup>(۱)</sup> به آن توجه می‌شود؛ در حالی که، تضمین کیفیت داده‌ها که از اجزای اصلی مدیریت پژوهش است از اولین مرحله‌های طراحی مطالعه آغاز می‌شود.

در این فصل، نخست با مفهوم تضمین کیفیت<sup>(۲)</sup> و کنترل کیفیت<sup>(۳)</sup> آشنا می‌شوید، درباره اهمیت آن در مدیریت پژوهش سخن به میان می‌آید، و روش اجرای آنها معرفی می‌شود. سپس، علاوه بر ذکر فعالیت‌های انجام‌شدنی در پژوهش و وظایف پژوهشگر اصلی، دو فن یعنی نمودار گانت<sup>(۴)</sup> و جدول‌های بودجه، که در برنامه‌ریزی اجرایی پژوهش بسیار یاری‌بخش هستند، معرفی می‌شوند. در پایان، درباره یکی از روش‌های ارتقای مستمر کیفیت<sup>(۵)</sup>، به نام FOCUS-PDCA<sup>(۶)</sup>، و کاربرد آن در مدیریت پژوهش گفت‌وگو می‌شود.

در مطالعه این فصل توجه داشته باشید که موضوع‌های مطرح‌شده در زمینه مدیریت پژوهش، اعم از تضمین و کنترل کیفیت، نمودار گانت، بودجه‌بندی<sup>(۷)</sup>، نکته‌های دیگر برنامه اجرایی پژوهش، و هم‌چنین FOCUS PDCA، در همه انواع پژوهش، اعم از مطالعه مقطعی، مطالعه مورد-شاهدی، مطالعه هم‌گروهی، و کارآزمایی بالینی و دیگر مطالعه‌های مداخله‌ای کاربرد دارد. بحث مفصل درباره تک‌تک انواع مطالعه‌ها در این فصل شدنی نیست، اما می‌توانید روش‌های ذکرشده را با طراحی مطالعه موردنظران منطبق کنید. مطالعه منابعی که در پایان این فصل ارائه شده‌اند، بسیار یاری‌بخش خواهد بود.

## تضمین کیفیت و کنترل کیفیت

اجازه بدهید نخست با دو مفهوم تضمین و کنترل کیفیت آشنا شویم. گرچه گاهی این دو اصطلاح به جای یکدیگر استفاده می‌شوند، در این جا برای روشن‌تر شدن موضوع، آنها را به شکل زیر تقسیم‌بندی می‌کنیم:

«به فعالیت‌هایی که پیش از مرحله گردآوری داده‌ها برای اطمینان از کیفیت داده‌ها<sup>(۸)</sup> انجام می‌شوند تضمین کیفیت، و به فعالیت‌هایی که برای پایش و حفظ کیفیت داده‌ها در هنگام گردآوری داده‌ها و پس از آن انجام می‌شوند کنترل کیفیت می‌گوییم.»

- |                                                                      |                      |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. proposal                                                          | 2. quality assurance |
| 3. quality control                                                   | 4. Gantt chart       |
| 5. continous quality improvement                                     |                      |
| 6. Find, Organize, Clarify, Understand, Select, Plan, Do, Check, Act |                      |
| 7. budgeting                                                         | 8. quality of data   |

## اهمیت توجه به مفهوم تضمین و کنترل کیفیت در طراحی مطالعه

این دو مفهوم از مهم‌ترین مفهومی‌ها در مدیریت پژوهش هستند و باید در هنگام طراحی پژوهش به آنها توجه داشت. تضمین و کنترل کیفیت با تمام اجزای اصلی پژوهش ارتباط دارند. زیربنای تضمین کیفیت داده‌ها در مرحله انتخاب عنوان پژوهش گذاشته می‌شود، زیرا شفاف بودن هدف اصلی (یا عنوان پژوهش) از یک سو، و از سوی دیگر وجود سازمان، نهاد اجرایی یا گروه علمی سفارش‌دهنده که به تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد علمی معتقدند، و هم‌چنین حمایت مالی و اجرایی از پژوهش، دو عامل مؤثر در این امر هستند؛ زیرا علاوه بر آماده‌سازی اجرای پژوهش، باعث می‌شود پژوهشگران خود را نسبت به روایی نتایج آن بیشتر مسؤول بدانند.

انجام بررسی متون برای شناخت بهتر روش‌های گوناگون پژوهش درباره هدف مورد نظر، مزیت‌ها و محدودیت‌های روش، توجه به متغیرهای مخدوش‌کننده، و هم‌چنین تجربه به دست آمده از مطالعه‌های دیگر نیز تأثیری بسزا در کیفیت داده‌ها دارد. طراحی دقیق مطالعه بخشی مهم است که کیفیت داده‌ها به طور مستقیم با آن ارتباط دارد. تنها از مطالعه‌ای می‌توان انتظار اطلاعات دقیق و معتبر داشت که نوع مطالعه، معیارهای دارای شرایط بودن نمونه‌ها، اندازه نمونه، روش نمونه‌گیری، ابزار گردآوری داده‌ها و روند آن، تبدیل داده‌ها به شکل رایانه‌ای، و تجزیه و تحلیل داده‌ها به دقت طراحی شده باشد.

### تضمین کیفیت

این نکته بسیار مهم است که داده‌های گردآوری شده کیفیت مناسب داشته باشند، یعنی داده‌ها پایایی و روایی مناسب داشته باشند. در غیر این صورت، نتیجه پژوهش غیر واقعی خواهد بود. به مجموعه فعالیت‌هایی که با این هدف پیش از گردآوری داده‌ها انجام می‌شود، تضمین کیفیت می‌گوییم. در واقع، مجموعه فعالیت‌های تضمین کیفیت به دنبال جلوگیری از رخ داد هرگونه سوگرایی در مرحله گردآوری داده‌ها و پس از آن‌اند و برای آنها برنامه‌ریزی می‌کنند. پس، در بحث تضمین کیفیت باور بر این است که «پیش‌گیری بهتر از درمان است».

به طور معمول، در پژوهش‌ها از راه کارهای زیر برای تضمین کیفیت استفاده می‌شود (ابعاد طراحی انجام هر راه کار بر حسب نوع مطالعه و اندازه داده‌های مورد نیاز متفاوت است):

- ۱- تدوین منشور مطالعه
- ۲- دقت در انتخاب گروه پژوهش
- ۳- آموزش و تأیید گروه پژوهش
- ۴- تدوین سیستم وارد کردن و مدیریت داده‌ها
- ۵- طراحی روند کنترل کیفیت داده‌ها
- ۶- پیش‌آزمون

### ۱- تدوین منشور مطالعه<sup>(۱)</sup>

مهم‌ترین بخش تضمین کیفیت، تدوین منشور کامل یا راهنمای مدون برای مطالعه است. این منشور باید مرجعی باشد که تمام گروه پژوهش از آن استفاده کنند و موارد زیر را در برگیرد:

الف- راهنمای روند نمونه‌گیری، و این که اگر نمونه‌ها در دسترس نبودند یا مایل به همکاری نشدند چه روشی اتخاذ شود؟

ب- چگونگی معرفی پرسشگر یا معاینه‌کننده به نمونه‌ها؟

پ- توضیح شفاف و گام‌به‌گام استفاده از ابزار گردآوری داده‌ها<sup>(۲)</sup>، و نوشتاری و معیارکردن<sup>(۳)</sup> آن؛

ت- توضیح روش ثبت داده‌ها از پرسش‌نامه یا برگه ثبت داده‌ها، الگوی پرسش<sup>(۴)</sup> و شیوه کدگذاری؛

ث- پیش‌بینی تغییرات یا مشکلات احتمالی در گردآوری داده‌ها و راه‌حل آنها؛

ج- چگونگی آموزش و تأیید<sup>(۵)</sup> افرادی که در مطالعه به گروه پژوهش می‌پیوندند، و

همچنین چگونگی تأیید دوباره<sup>(۶)</sup> اعضای پیشین گروه پژوهش برای اطمینان از پایایی و روایی

داده‌هایی که گردآوری می‌کنند؛

چ- انتخاب ابزار معیار گردآوری داده‌ها برای تمام همکاران یا مراکز انجام پژوهش (تمام گروه پژوهش

و مراکزی که در گردآوری داده‌ها دخالت دارند باید از پرسش‌نامه، ابزار یا تجهیزات یکسان

استفاده کنند تا تغییر داده‌ها<sup>(۷)</sup> به کم‌ترین اندازه برسد. به این منظور، باید برگه‌هایی طراحی شوند

که تمام فعالیت‌های مرتبط با پرسش‌نامه‌ها، ابزار یا تجهیزات گردآوری داده‌ها در آن ثبت شوند.

در ضمن منشور دقیقی برای کالیبرگیری<sup>(۸)</sup> دوباره تجهیزات و استفاده از تجهیزات جدید

(جای‌گزین کردن) تعریف شود؛

ح- تدوین روند بازنگری منشور پژوهش: نکته بسیار مهم در تدوین منشور پژوهش، پیش‌بینی روندی

است که این منشور باید بازبینی و اصلاح شود؛

خ- تدوین نظام ارتباطی<sup>(۹)</sup> (نظام ارتباطی یک ویژگی مهم در اجرای موفق تضمین و کنترل کیفیت

است. با تعریف مسیرهای ارتباطی در منشور پژوهش می‌توان در زمان مناسب، به مشکلاتی که

در اجرا پیش می‌آیند پی برد و آنها را برطرف کرد. در صورت گسترده بودن ابعاد و حجم اجرای

پژوهش می‌توان از ساختار کمیته‌ای<sup>(۱۰)</sup> استفاده کرد؛ یعنی طراحی مرکز هم‌آهنگی<sup>(۱۱)</sup> که

فعالیت کمیته‌های دیگر را هم‌آهنگ می‌کند، کمیته اجرایی<sup>(۱۲)</sup> که به اجرای پژوهش، گردآوری

داده‌ها، و حل مشکلات یا پاسخ‌گویی به پرسش‌هایی که در اجرای پژوهش پیش می‌آیند

1. development of the study protocol

2. data collection instrument

3. standardization

4. skip pattern

5. training and certification

6. recertification

7. variation

8. calibration

9. communication system

10. committee structure

11. coordinating center

12. operations committee

می‌پردازد، و کمیته کنترل کیفیت<sup>(۱)</sup> که کیفیت داده‌های گردآوری شده را پایش<sup>(۲)</sup> می‌کند.

## ۲- دقت در انتخاب گروه پژوهش

گروه پژوهش دربرگیرنده مجری اصلی، اعضای علمی، گروه اجرای پژوهش یعنی اعضای اجرایی، ناظران درونی و گروه گردآوری داده‌ها است. در انتخاب این افراد به موارد زیر توجه کنید:

الف- اعضای علمی گروه پژوهش از تجربه و صلاحیت کافی برخوردار باشند، و وقت کافی برای ارائه خدمات علمی داشته باشند. استفاده از اعضا یا مشاورانی که اطلاعات علمی لازم یا وقت کافی ندارند، باعث اشتباه در برنامه‌ریزی، برآورد زمان اجرا، و نیز صرف نابجای بودجه‌ای می‌شود که در واقع باید برای کیفیت داده‌ها صرف گردد.

ب- طراحی، تضمین و کنترل کیفیت، و تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش نیازمند سه حیطه کلی دانش است:

۱- اطلاعات تخصصی مربوط به موضوع پژوهش؛

۲- روش‌شناسی پژوهش؛

۳- آمار.

بنابراین، در انتخاب اعضا و مشاوران از افراد دارای صلاحیت در هر یک از گروه‌های بالا استفاده کنید.

پ- گروه اجرای پژوهش از ویژگی‌های زمینه‌ای متناسب با موضوع پژوهش مانند سن، جنس، و سطح تحصیلات برخوردار باشند. هم‌چنین، علاقه و انگیزه کافی برای همکاری داشته باشند.

ت- بهتر است گروه گردآوری‌کننده داده‌ها با حیطه پژوهش آشنایی داشته باشند، ولی توجه داشته باشید که همیشه کارکنان بهداشتی-درمانی که سابقه پرسشگری دارند یا کارکنان بیمارستان که در برخورد با بیماران یا انجام یک فرایند تجربه دارند برای هدف پژوهش مناسب نیستند. زیرا ممکن است گردآوری داده‌ها را هم‌چون جزیی از فعالیت‌های معمولی و بدون درک اهمیت آن انجام دهند، و نیز انعطاف‌پذیری لازم را برای اجرای منشور پژوهش نداشته باشند؛ مثلاً به سختی می‌توان از پرستار یا پزشکی که سال‌ها است از دستگاه اندازه‌گیری فشارخون استفاده می‌کند، انتظار داشت تمام مرحله‌های تعیین شده در منشور پژوهش را گام‌به‌گام اجرا کند.

ث- از اعضای علمی و گروه اجرای پژوهش باید تنها در زمان و موضوع مناسب استفاده شود.

## ۳- آموزش و تأیید گروه پژوهش

آموزش و تأیید گروه پژوهش باعث معیارشدن مطالعه و کاهش هزینه طی زمان می‌شود و تأثیری مستقیم بر کیفیت داده‌ها دارد. این آموزش باید شامل تمام اجزای منشوری که تهیه شده است، به‌ویژه فن‌های مصاحبه، معاینه، انجام آزمایش‌ها، یا استفاده از ابزار خاص برای گردآوری داده‌ها باشد. مطمئن شوید که:



الف- گروه پژوهش مهارت لازم را در مصاحبه، معاینه، انجام آزمایش‌ها، یا استفاده از ابزار و تجهیزات دارند.

ب- در اندازه‌گیری‌های شان دچار سوگرایی نمی‌شوند؛ پرسش را به گونه‌ای مطرح نمی‌کنند که موافقت، مخالفت یا تعجب‌شان بر پاسخ نمونه‌ها تأثیر گذارد یا اطلاع‌شان از فرضیه پژوهش باعث شود داده‌ها را در گروه‌های مورد مقایسه، به طور متفاوت گردآوری و ثبت نمایند.

پ- ثبت داده‌ها را به دقت فرا گرفته‌اند و براساس راهنمای تکمیل و کدگذاری، به طور استاندارد و بدون تفسیر مشخص، آنها را ثبت می‌کنند.

#### ۴- تدوین سیستم واردکردن و مدیریت داده‌ها<sup>(۱)</sup>

گردآوری درست داده‌ها تنها مرحله نخست کار است و تبدیل داده‌ها به شکل رایانه‌ای به همان اندازه مهم است. بنابراین، در مرحله طراحی مطالعه، باید پیش‌بینی لازم برای آموزش اپراتورها، شیوه انتقال پرسش‌نامه یا برگه‌ها به اپراتور، روش واردکردن داده‌های مربوط به هر متغیر به نرم‌افزار، و اشتباه‌های احتمالی اپراتور در ثبت (مانند جاانداختن ممیز، وارد نکردن برخی داده‌ها، اشتباه واردکردن داده‌ها در سطر یا ستون نامناسب و...) انجام شود.

باید پیش از واردکردن داده‌ها به رایانه، برنامه‌ریزی و برایش داده‌ها انجام شود تا اشکال‌های ثبت ناقص، کدگذاری اشتباه، رعایت نکردن الگوی پرسش یا ناسازگاری<sup>(۲)</sup> داده‌ها مشخص شود. راه‌کارهایی را نیز می‌توان برای فرایند واردکردن داده‌ها پیش‌بینی کرد، مانند استفاده از نظام واریسی<sup>(۳)</sup> برخی از نرم‌افزارها (که تنها دامنه مشخصی از داده‌ها را می‌پذیرند)، واردکردن دوباره داده‌ها<sup>(۴)</sup> یا پوشش<sup>(۵)</sup> پرسش‌نامه یا برگه.

#### ۵- طراحی روند کنترل کیفیت داده‌ها

در بخش بعد به آن خواهیم پرداخت.

#### ۶- پیش‌آزمون<sup>(۶)</sup>

آخرین مرحله تضمین کیفیت، پیش‌آزمون تمام مراحل اجرای پژوهش است. در همین مرحله استقرار در میدان پژوهش، روش نمونه‌گیری، روند گردآوری داده‌ها (شامل گرفتن رضایت‌نامه، اندازه‌گیری‌ها، روش مصاحبه و معاینه، انجام آزمایش‌ها و...)، ثبت داده‌ها، انتقال برگه‌ها به مجریان یا مرکز هم‌آهنگی پژوهش، پس‌خوراند<sup>(۷)</sup> برگه‌های کنترل کیفیت، واردکردن داده‌ها به رایانه، و تجزیه و تحلیل یافته‌ها پیش‌آزمون می‌شوند تا روند کار بررسی شود و اشکال‌ها مشخص شوند و در منشور پژوهش اصلاح شوند. تعیین پایایی و روایی متغیرهایی که باید در مطالعه بررسی شوند، در

1. data entry and management

2. inconsistency

3. check system

4. double data entry

5. scan

6. pretest

7. feedback

این مرحله بسیار ضروری است.

## کنترل کیفیت

کنترل کیفیت مجموعه فعالیت‌هایی است که در هنگام گردآوری داده‌ها و پس از آن، با هدف اصلاح منابع سوگرایی و حذف اشکال داده‌ها، انجام می‌شود. فعالیت‌های کنترل کیفیت در پژوهش شامل مشاهده عملکرد گروه پژوهش و روند اجرا (به منظور تعیین اشکال‌ها و موارد رعایت نکردن منشور پژوهش) و انجام مطالعه‌های تعیین پایایی و روایی است که معمولاً برای تعدادی از نمونه‌ها با روش و فاصله زمانی مشخص (بر اساس طراحی در مرحله تضمین کیفیت) انجام می‌شوند.

در مطالعه‌ها بسیار اتفاق می‌افتد که روند تعیین مشکلات مشخص است ولی فعالیت لازم برای اطمینان از رفع مشکل انجام نمی‌شود. طراحی روش گزارش‌دهی منظم گروه پژوهش و ناظران به مجریان پژوهش (برگه‌ها، فاصله زمانی و فرد مسؤل)، و هم‌چنین پس‌خوراند مناسب به گروه پژوهش و ارائه راه‌حل مناسب نکته‌های ضروری در کنترل کیفیت هستند. در ضمن، پس‌خوراند گزارش‌های کنترل کیفیت یکی از بهترین روش‌های تشویق گروه پژوهش است و باعث تغییر نگرش آنها، از انجام کار معمولی و بی‌اهمیت بودن دقت در آن به انجام فعالیت حساس که دقت تک‌تک آنها اهمیت دارد، می‌شود.

در این جا، راه کارهای کنترل کیفیت در پژوهش بیان می‌شوند:

### ۱- پایش مشاهده‌ای<sup>(۱)</sup>

ناظران، به منظور تعیین مشکلات اجرای پژوهش، فعالیت تمام اعضای گروه پژوهش شامل پرسشگران، تکنیسین‌ها، اپراتورها و... را از نزدیک مشاهده می‌کنند، خطاها را مشخص می‌نمایند؛ آنها را در برگه‌های کنترل کیفیت ثبت می‌کنند و به مجریان پژوهش یا کمیته کنترل کیفیت گزارش می‌دهند. در صورت امکان، ناظران درونی خود به رفع اشکال می‌پردازند. استفاده از استتوسکوپی دوگانه در اندازه‌گیری فشارخون، که در آن امکان اندازه‌گیری فشارخون توسط دو نفر به طور هم‌زمان وجود دارد؛ یا استفاده از ضبط صدا در مصاحبه‌ها و بررسی نمونه‌ای تصادفی از نوارها برای تعیین خطاها از روش‌های معمول در پایش مشاهده‌ای هستند.

### ۲- پایش روندها<sup>(۲)</sup>

پایش روند داده‌های گردآوری شده از فن‌های مفید در کنترل کیفیت است و به ویژه در مطالعه‌هایی کاربرد دارد که زمان گردآوری داده‌ها در آنها طولانی است یا اندازه نمونه بزرگ است. چنانچه در این روش با انجام تحلیل‌های مقطعی یا میانی<sup>(۳)</sup> در داده‌ها ناسازگاری مشاهده شود، می‌توان علت آن را

1. observation monitoring  
3. cross-sectional or interim analysis

2. monitoring of trends

بررسی کرد و مشخص کرد که این ناسازگاری مربوط به تغییرات نمونه یا گروه پژوهش است. هر روش گردآوری داده، فن‌های ویژه خود را برای پایش روند دارد، ولی معمولاً با تحلیل‌های ساده آماری و کشیدن نمودارهای متناسب می‌توان بسیاری از خطاها را مشخص کرد و داده‌های خارج از حد<sup>(۱)</sup> را تعیین کرد.

فرض کنید، در پژوهشی متوسط قد دانش‌آموزان در یک دوره مشخص توسط گروه پژوهش ۱۳۰ سانتی‌متر برآورد شده باشد، ولی متوسط قد اندازه‌گیری شده توسط یکی از اعضای گروه ۱۳۷ سانتی‌متر باشد، با انجام تحلیل ساده می‌توان فرد موردنظر در گروه پژوهش را مشخص کرد و روش اندازه‌گیری و متری را که در اختیار اوست کنترل کرد. در صورت ثبات خطا، گاهی می‌توان از روش‌های تعدیل آماری استفاده کرد. مثلاً میزان خطای اندازه‌گیری توسط فرد موردنظر را تعیین کرد و داده‌ها را بر اساس آن اصلاح کرد. از بررسی مداوم ترجیح عددی<sup>(۲)</sup> می‌توان در اندازه‌گیری فشار خون یا اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی<sup>(۳)</sup> استفاده کرد. ترجیح عددی حالتی است که داده‌ها از الگویی خاص در ثبت پی‌روی کنند، مثلاً همه یا بیشتر داده‌های مربوط به فشارخون به صورت مضربی از ۵ یا ۱۰ (مثل ۱۱۰، ۱۱۵، ۱۲۰ و...) ثبت شده باشند.

با پایش روند می‌توان اشکال در ثبت داده‌ها را نیز مشخص کرد. مثلاً اگر وزن نمونه‌ای در یک بار اندازه‌گیری ۶۵/۵ و بار دیگر ۶۵۵ کیلوگرم ثبت شده باشد، اشکال به‌سادگی با استفاده از فن‌های ساده آماری بازشناخته می‌شود؛ یا مثلاً اگر قد یک نمونه بزرگسال یک بار ۱۷۰ و بار دیگر ۱۸۰ سانتی‌متر ثبت شده باشد، یکی از این دو اشتباه است که می‌تواند به دلیل خطا در ثبت داده‌ها یا وارد کردن به رایانه باشد و باید برگه‌های مربوط به آن بررسی شوند؛ یا چنانچه نمونه‌ای در اولین مصاحبه گفته باشد روزانه پنج نخ سیگار می‌کشد و بار دوم گفته باشد که تاکنون سیگار نکشیده است، در صورت امکان باید برای تأیید داده، مصاحبه دوباره انجام شود.

### ۳- مطالعه‌های پایایی و روایی<sup>(۴)</sup>

در مطالعه‌هایی که ابعاد کوچک و اندازه نمونه کوچک دارند می‌توان این مطالعه‌ها را فقط در مرحله پیش‌آزمون (تضمین کیفیت) انجام داد؛ ولی در مطالعه‌هایی که اندازه نمونه بزرگی دارند یا گردآوری داده‌ها در زمان طولانی انجام شده است برای کنترل کیفیت داده‌ها بهتر است، هم‌زمان با اجرای مطالعه، برای بررسی پایایی و روایی اندازه‌گیری‌ها مطالعه‌هایی کوچک بر روی تعدادی از نمونه‌ها انجام شود. برای مثال، در مطالعه‌ای که سطح کلسترول خون را اندازه‌گیری می‌کند، می‌توان در طول مطالعه و در فاصله‌های مشخص، سرم تعدادی از نمونه‌ها را (مثلاً به‌روش تصادفی منظم) انتخاب کرد و به آزمایشگاهی که معیار شناخته شده، فرستاد. با مقایسه نتیجه سرم نمونه‌های مطالعه با آزمایشگاه معیار می‌توان میزان روایی داده‌ها و میزان خطا را اندازه‌گیری کرد؛ یا در مطالعه مورد-شاهدی، پاسخ تعدادی از نمونه‌ها را درباره سابقه مصرف دارو با مدارک پزشکی آنان مقایسه کرد؛ و یا مثلاً برای تعیین پایایی داده‌های به‌دست‌آمده از یک آزمایشگاه، می‌توان نمونه‌های مشابه خون

1. outlier data

2. digit preference

3. anthropometric

4. reliability and validity studies

تعدادی از نمونه‌ها را دو بار در سال در همان آزمایشگاه اندازه‌گیری کرد؛ یا پایایی پاسخ نمونه‌های پژوهش را با تکرار مصاحبه در فاصله‌های زمانی مشخص تعیین کرد.

مثال فرضی تضمین کیفیت و کنترل کیفیت در پژوهش «بررسی نوسوگرام فشارخون در کودکان

۱۲-۷ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴»

مجریان این پژوهش، که دو متخصص قلب و عروق هستند، با کمک مشاور روش‌شناسی و مشاور آمار، مراحل تضمین و کنترل کیفیت را طراحی می‌کنند. نتیجه این طراحی به صورت «مشور اجرای پژوهش» تایپ و تکثیر می‌شود. در این منشور به تفصیل مشخص می‌شود کدام مدرسه‌ها از کدام منطقه‌های آموزش و پرورش به عنوان نمونه انتخاب می‌شوند، در هر مدرسه چند دانش‌آموز باید بررسی شوند، شیوه انتخاب تصادفی دانش‌آموزان چگونه است، و کدام کارورز (معاینه‌کننده) و کدام دستیار قلب (ناظر درونی که از این پس به اختصار ناظر نامیده می‌شود) مسئولیت کدام مدرسه را به عهده دارد.

هم‌چنین، در این منشور، تمام مرحله‌های اجرایی شامل هم‌آهنگی با مسؤولان منطقه‌های آموزش و پرورش، مدیران مدرسه‌ها، انتخاب محل مناسب در مدرسه برای معاینه دانش‌آموزان، چگونگی جلب همکاری دانش‌آموزان، روش اندازه‌گیری فشارخون، ثبت نتایج معاینه‌ها در برگه‌ها، پایش کیفیت داده‌ها توسط ناظران، دستورعمل وارد کردن داده‌ها، روش تحلیل‌های مقطعی، روش ارتباط کارورزان و دستیاران با مجریان، دستورعمل ارائه پس‌خوراند گزارش‌های ناظران، دستورعمل اطمینان از رفع اشکال‌ها و... بیان می‌شوند. در این منشور پیش‌بینی می‌شود که گروه پژوهش در صورت برخورد با اشکال مثل مشکل در هم‌آهنگی، انتخاب تصادفی نمونه‌ها، استفاده از ابزار... چگونه با مجریان (که به صورت کشیک در هر روز تلفن تماس‌شان در اختیار گروه پژوهش قرار دارد) تماس بگیرند و هم‌چنین ملاقات هفتگی ناظران با هر دو مجری و مشاور روش‌شناسی پیش‌بینی می‌شود. مجریان به تمام کارورزان دستیاران آموزش می‌دهند و سپس، با کمک مشاوران روش‌شناسی و آمار، در مرحله پیش‌آزمون، پایایی و روایی عملکرد آنان بررسی می‌شود. در این مرحله، در یک مدرسه تمام مراحل پژوهش اجرا و کنترل می‌شود. در ادامه بحث، مثال‌هایی از جنبه‌های دیگر تضمین و کنترل کیفیت در این پژوهش ارائه می‌شوند.

### ابزار اندازه‌گیری فشارخون

در این پژوهش از ابزارهای زیر برای اندازه‌گیری فشار خون استفاده می‌شود:

۱- گوشی پزشکی<sup>(۱)</sup> لیتمن دارای گوشی بل؛

۲- دستگاه استاندارد شده Hawksley random-zero؛

۳- مانومتر استاندارد Baum برای تعیین سطح نوسان پیک؛

۴- کاف استاندارد شده Baum.

### روش اندازه‌گیری فشار خون

توضیح زیر در منشور اجرای پژوهش بیان می‌شود:

- ۱- کلیات روش اندازه‌گیری را برای کودک شرح دهید.
- ۲- دور بازوی کودک را اندازه‌گیری کنید (روش اندازه‌گیری دور بازو با نوارهای مخصوص، علاوه بر این که در آموزش‌های اولیه به کارورزان آموزش داده شده است، در این جا هم برای اطمینان ذکر می‌شوند).
- ۳- کاف مناسب دور بازوی کودک بسته شود (توجه کنید که باید جدول پیوست، که نشان‌دهنده کاف متناسب به‌ازای مقدار مشخص دور بازو است، در اختیار کارورزان قرار گیرد).
- ۴- کودک را پنج دقیقه بر روی صندلی بنشانید و به او آرامش دهید.
- ۵- فشارخون را با روش زیر دو بار با فاصله یک دقیقه در وضعیت نشسته اندازه‌گیری کنید (روش دقیق اندازه‌گیری با توجه به تشخیص صداهای کورتکوف<sup>(۱)</sup> به‌طور دقیق بیان می‌شود).

### پشتیبانی تجهیزات

برای اطمینان از دسترسی کارورزان به تمام کاف‌ها یا اندازه‌های مختلف، سالم بودن کاف‌ها، کالیبرگیری شدن دستگاه‌های اندازه‌گیری فشارخون و همچنین نوارهای اندازه‌گیری دور بازو باید فهرست‌های واریسی<sup>(۲)</sup> طراحی شوند و در اختیار ناظران (دستیاران) قرار گیرند. این فهرست‌های بازبینی در فواصل زمانی مشخص، پیش از نمونه‌گیری در مدرسه تکمیل می‌شوند. براساس این فهرست‌های واریسی مشخص می‌شود در کدام مدرسه، کدام کارورز به تعداد کاف موردنیاز دسترسی ندارد، چند کاف خراب شده و باید جای‌گزین شوند، یا کدام یک از دستگاه‌ها از دقت لازم برخوردار نیستند و نیاز به تعویض دارند. در این موارد ناظران با تماس فوری با مجریان، تجهیزات لازم را تهیه کرده و در اختیار کارورز می‌گذارند.

### پایش عملکرد کارورزان

برای اطمینان از دقت اندازه‌گیری، در ابتدای نمونه‌گیری در هر مدرسه سه کودک انتخاب می‌شوند و به وسیله استتوسکوپ دوگانه<sup>(۳)</sup> با لوله Y شکل فشار خون آنان هم‌زمان توسط دو کارورز سنجیده می‌شوند. سپس هر کدام دور بازوی کودکان را اندازه‌گیری کرده و کاف متناسب را انتخاب می‌کنند. نتیجه اندازه‌گیری فشارخون، دور بازو و اندازه کاف در برگه‌ای ثبت می‌شود و ناظر پژوهش آن را به مجریان تحویل می‌دهد. مجریان اختلاف‌نظر<sup>(۴)</sup> کارورزان را در اندازه‌گیری با دقت یک میلی‌متر جیوه برای فشارخون و ۰/۴ میلی‌متر برای دور بازو اندازه‌گیری می‌کنند. در صورت مشاهده اختلاف نظر در اندازه‌گیری‌ها، این کارورزان باید دوباره آموزش داده شوند و عملکرد آنان تأیید شود (از ادامه نمونه‌گیری با گروه پژوهشی که عملکرد استاندارد و منطبق با معیارهای تعیین شده ندارند به شدت پرهیز کنید؛ در غیر این صورت در پایان پژوهش با نتایجی مواجه می‌شوید که هیچ نمی‌توان

1. Korotkoff sounds
3. double stethoscoping

2. check lists
4. disagreement

به آن استناد کرد و مانند بسیاری از پژوهش‌ها ارزش انتشار نخواهند داشت).  
در طول اجرای پژوهش، پس از انجام نمونه‌گیری در هر مدرسه، یک ناظر تمام مراحل اندازه‌گیری فشارخون توسط کارورز را از ابتدا، یعنی از زمان برخورد با دانش‌آموز، اندازه‌گیری دور بازو، رعایت پنج دقیقه استراحت، اندازه‌گیری فشارخون، و ثبت داده‌ها مشاهده می‌کند و اشکالات را (براساس منشور اجرای پژوهش)، در برگه ویژه کنترل کیفیت ثبت می‌کند و به کارورز نیز آموزش لازم را می‌دهد. برگه‌های تکمیل شده توسط ناظر برای بررسی و استفاده از تجربه‌های آن در آموزش کارورزان دیگر به مجریان تحویل داده می‌شود.

### پایش داده‌های ثبت شده

برای پایش داده‌های ثبت شده چند فعالیت صورت می‌گیرد:

- ۱- برگه‌های تکمیل شده توسط کارورزان کنترل می‌شوند. ناظران در پایان نمونه‌گیری از هر سه مدرسه، برگه‌های ثبت شده را بازنگری می‌کنند تا مطمئن شوند برگه‌ها به‌طور کامل پر شده‌اند و نکته مبهمی در آنها وجود ندارد.
- ۲- برای اطمینان از درست وارد شدن داده‌ها به رایانه، داده‌های هر مدرسه را دو اپراتور به‌طور جداگانه وارد رایانه می‌کنند. در صورت وجود ناهمخوانی بین داده‌های یک نمونه (مثلاً ثبت فشارخون سیستولی ۱۱۰ و ۱۲۰ برای یک نمونه در بار اول اندازه‌گیری) برگه آن نمونه بازبینی می‌شود و داده در رایانه اصلاح می‌شود.
- ۳- داده‌های اصلی، یعنی فشارخون سیستولی و دیاستولی کودکان پس از پایان یافتن وارد کردن داده‌های یک مدرسه به رایانه تحلیل می‌شوند. برای تحلیل از نمودارهای ساده مثل هیستوگرام، و هم‌چنین مفاهیم آمار توصیفی مثل میانگین، انحراف معیار و دامنه استفاده می‌شود. این تحلیل‌های مقطعی و ساده به مجریان کمک می‌کنند تا داده‌های خارج از حد را بازشناسند و منابع آنها را بیابند. مثلاً چنانچه در نمودار مربوط به فشارخون سیستولی کودکان یک یا چند داده خارج از حد مشاهده شود، باید مشخص کرد که این داده‌ها مربوط به کدام یک از حالت‌های زیر است:

الف- اشتباه در وارد کردن داده‌ها؛

ب- اشتباه در ثبت کردن داده‌ها توسط کارورز؛

پ- اشتباه در اندازه‌گیری کردن فشارخون.

بنابراین، باید به ترتیب برگه‌ها بازبینی شوند، کودک موردنظر شناسایی شود و فشارخون او دوباره اندازه‌گیری شود. با انجام تحلیل‌های مقطعی مانند آنچه در بالا ذکر شد، می‌توان کارورزی را که عملکرد نامناسب دارد نیز مشخص کرد. مثلاً چنانچه میانگین فشارخون سیستولی اندازه‌گیری شده توسط تمام کارورزان (تا لحظه انجام تحلیل مقطعی) ۱۰۸ میلی‌متر جیوه و میانگین فشارخون سیستولی اندازه‌گیری شده توسط یک کارورز خاص ۱۱۸ باشد، باید دلیل این تفاوت را پیدا کرد. در این حالت، احتمال رخ دادن موارد زیر وجود دارد:

الف- اشتباه در ثبت توسط کارورز؛

ب- استفاده از کاف نامناسب؛

پ- بی دقتی در اندازه گیری فشارخون؛

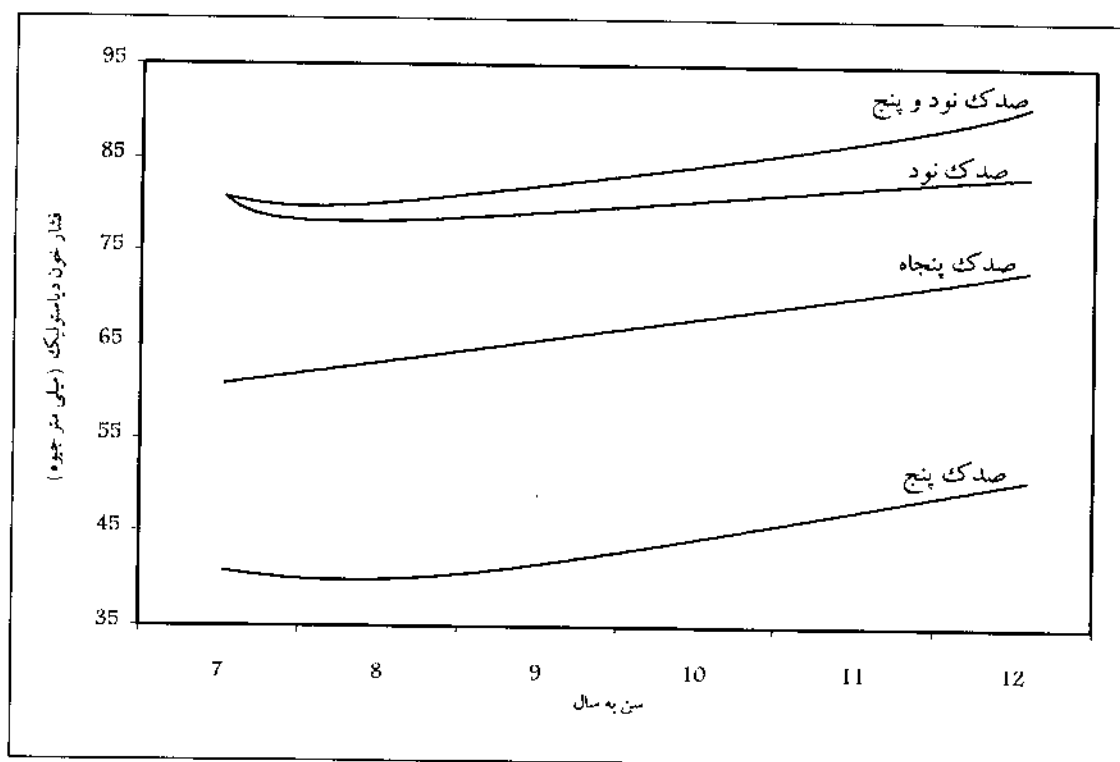
ت- کالیبرگیری نشدن دستگاه اندازه گیری فشارخون؛

ث- ثبت داده‌های فشارخون توسط کارورز بدون این که واقعاً اندازه گیری شده باشند.

با تحلیل مقطعی داده‌های ثبت شده، تناسب کاف انتخاب شده توسط کارورز با اندازه دور بازوی کودک نیز تعیین می‌شود. در صورت ناهمخوانی ابتدا برگه‌ها بازبینی می‌شوند، سپس کودک شناسایی می‌شود، و در نهایت دور بازوی کودک اندازه گیری می‌شود و با استفاده از کاف متناسب اندازه گیری فشارخون تکرار می‌شود.

## نتیجه‌گیری

ممکن است این پرسش در ذهن مطرح شود که آیا انجام فعالیت‌های تضمین و کنترل کیفیت که در مثال فرضی بالا ملاحظه شد، به سختی اجرای آنها می‌ارزد؟ پاسخ این پرسش آن است که اگر این کارها را انجام ندهید مطمئن باشید در پایان پژوهش نمودگرام‌هایی به دست خواهید آورد که هیچ شباهتی به شکل کلی نمودگرام‌هایی که تاکنون در کتاب‌ها و مقاله‌ها دیده‌اید ندارد. می‌پرسید چگونه؟ به شکل ۱ توجه کنید. این شکل نمودگرام فشارخون دیاستولی را در کودکان در پژوهشی که با این هدف انجام شود ولی از روش‌های تضمین و کنترل کیفیت استفاده نکنند نشان می‌دهند. واقعاً چنین نمودگرام‌هایی را در موارد مشابه دیده‌اید؟ اگر باور نمی‌کنید چنین شاهکاری می‌تواند اتفاق بیفتد، خود آن را بیازمایید!



شکل ۱- نمودگرام فشارخون دیاستولی در کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴، بدون استفاده از روش‌های تضمین و کنترل کیفیت

در بسیاری از مطالعه‌ها، چون چنین نمودارهایی کشیده نمی‌شوند یا بنا به ماهیت مطالعه این نمودارها کاربرد ندارند، عمق فاجعه به خوبی مشخص نمی‌شود. مثلاً در مثال فرضی «بررسی شیوع و الگوی مصرف خدمات بهداشتی-درمانی ناباروری» یا مثال فرضی «مقایسه تأثیر درمانی اتنولول<sup>(۱)</sup> با دارونما بر فشارخون بالا» یا پژوهش‌های مشابه، چگونه می‌توان مطمئن بود که نتایج پژوهش یعنی میانگین‌ها، نسبت‌ها، و اختلاف‌های معنی‌دار و غیرمعنی‌دار واقعی هستند؟ در هر صورت، براساس آنچه تاکنون بیان شد، توجه به بحث کیفیت داده‌ها از ضروریات پژوهش است، و در مدیریت پژوهش باید به تضمین و کنترل کیفیت داده‌ها توجه نمود. در واقع، نمی‌توان فرایند مدیریت پژوهش را بدون برنامه‌ریزی برای تضمین کیفیت داده‌ها، و هم‌چنین بدون کنترل کیفیت داده‌ها در طی گردآوری داده‌ها و پس از آن کامل دانست. بنابراین، در بخش بعدی یعنی (برنامه اجرایی پژوهش) نیز این دو بحث را همچون اجزای اصلی و جدانشدنی در نظر خواهیم داشت.

## برنامه اجرایی پژوهش<sup>(۲)</sup>

### وظایف پژوهشگر اصلی (مجری پژوهش)

پژوهشگر اصلی باید پیش از شروع پژوهش، مشخص کند که برای اجرای موفق پژوهش، چه فعالیت‌هایی باید انجام شوند؟ ترتیب و طول زمان انجام هر فعالیت چه قدر است؟ هر فعالیت را چه فرد یا گروهی باید انجام دهد؟ اجرای هر فعالیت نیازمند چه بودجه‌ای است؟ و هر بخش از بودجه موردنیاز توسط چه سازمان یا نهادی تأمین می‌شود؟ بنابراین، پژوهشگر در ابتدا باید فهرست فعالیت‌های موردنظر را تهیه کند. اگر طراحی دیگر اجزای طرح پیش‌نهادی پژوهش با دقت و با رعایت جزئیات انجام شده باشد، این فهرست بسیار آسان‌تر و کامل‌تر تهیه خواهد شد. فعالیت‌های کلی که در تهیه برنامه اجرایی هر پژوهش باید به آنها توجه شود، در زیر مرور خواهد شد. بدیهی است که، برحسب موضوع پژوهش و روش تعیین شده، جزئیات اجرای هر فعالیت تغییر خواهد کرد. هم‌چنین، توجه داشته باشید که مسؤلیت انجام فعالیت‌های زیر و اطمینان از اجرای درست فعالیت‌های محول شده به افراد یا گروه‌های دیگر به عهده پژوهشگر اصلی یا مجری است. در صورت لزوم یکی از مجریان می‌تواند مدیر اجرایی پژوهش باشد.

#### 1. atenolol

۲- این بخش با کمک آقای دکتر علیرضا زرین آرا، معاون مدیریت امور پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران نگارش شده است.



- ۱- هم‌آهنگی برای اجرای پژوهش با دیگر سازمان‌ها، اداره‌ها و مسئولان مرتبط با حیطه پژوهش؛
- ۲- تهیه امکانات اجرایی مانند خرید لوازم و تجهیزات، فراهم کردن نرم‌افزار، رایانه، فضای فیزیکی و وسیله نقلیه؛
- ۳- انتخاب و تعیین گروه پژوهش (برای توضیح این فعالیت می‌توانید به راه‌کار «دقت در انتخاب گروه پژوهش» در مبحث تضمین کیفیت مراجعه کنید)؛
- ۴- آموزش و تأیید گروه پژوهش (برای توضیح این فعالیت می‌توانید به راه‌کار «آموزش و تأیید گروه پژوهش» در مبحث تضمین کیفیت مراجعه کنید)؛
- ۵- پیش‌آزمون (برای توضیح این فعالیت می‌توانید به راه‌کار «پیش‌آزمون» در مبحث تضمین کیفیت مراجعه کنید)؛
- ۶- گردآوری داده‌ها (در این فعالیت باید این مراحل مورد توجه قرار گیرند: استقرار در میدان پژوهش، مشخص شدن نمونه‌ها براساس چارچوب و روش نمونه‌گیری، جلب مشارکت نمونه‌ها، انجام اندازه‌گیری به صورت مضاحبه، معاینه، انجام آزمایش‌ها یا فرایندها، ثبت اندازه‌گیری‌های انجام‌شده در پرسش‌نامه‌ها یا برگه‌ها، انتقال پرسش‌نامه‌ها یا برگه‌ها به مجریان یا مرکز هم‌آهنگی پژوهش)؛
- ۷- وارد کردن داده‌ها به رایانه (به صورت مستمر یا تنها در پایان گردآوری داده‌ها)؛
- ۸- تجزیه و تحلیل داده‌ها (شامل تحلیل‌های مقطعی، میانی و پایانی)؛
- ۹- تهیه گزارش پژوهش شامل گزارش‌های میانی و پایانی (دفعات و چگونگی تهیه گزارش‌های میانی معمولاً توسط سازمان یا نهادی که طرح پژوهش را تصویب کرده است، تعیین می‌شود و شامل روند پیش‌رفت کار، بودجه هزینه‌شده و مشکلات اجرایی است)؛
- ۱۰- کنترل کیفیت پژوهش (برای توضیح کامل این فعالیت می‌توانید به مبحث «کنترل کیفیت» در همین فصل مراجعه کنید. به دلیل اهمیت موضوع، فعالیت‌های اصلی آن در این‌جا مرور می‌شوند: پایش مشاهده‌ای، پایش روند، مطالعه‌های تعیین پایایی و روایی، انتقال گزارش‌های کنترل کیفیت از میدان پژوهش به مجریان یا کمیته کنترل کیفیت، تهیه و ارائه پس‌خوراند گزارش‌های کنترل کیفیت از مجریان یا کمیته کنترل کیفیت به گروه پژوهش، انجام تغییرها و اصلاح‌های لازم در روند اجرای پژوهش براساس گزارش‌های کنترل کیفیت، کسب اطمینان از انجام موفق تغییرها و اصلاح‌های انجام‌شده).

در ادامه بحث، در ابتدا به یکی از فن‌های برنامه‌اجرایی پژوهش، یعنی نمودار گانت<sup>(۱)</sup>، که به طور معمول در پژوهش‌های کشور نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، اشاره می‌شود و سپس روش پیش‌بینی

بودجه توضیح داده می‌شود.

### نمودار گانت (زمان‌بندی)

در نمودار گانت موارد زیر نمایش داده می‌شوند:

۱- کارهای مورد نظر؛

۲- فرد یا گروه مسئول انجام هر کار؛

۳- زمان انجام هر کار.

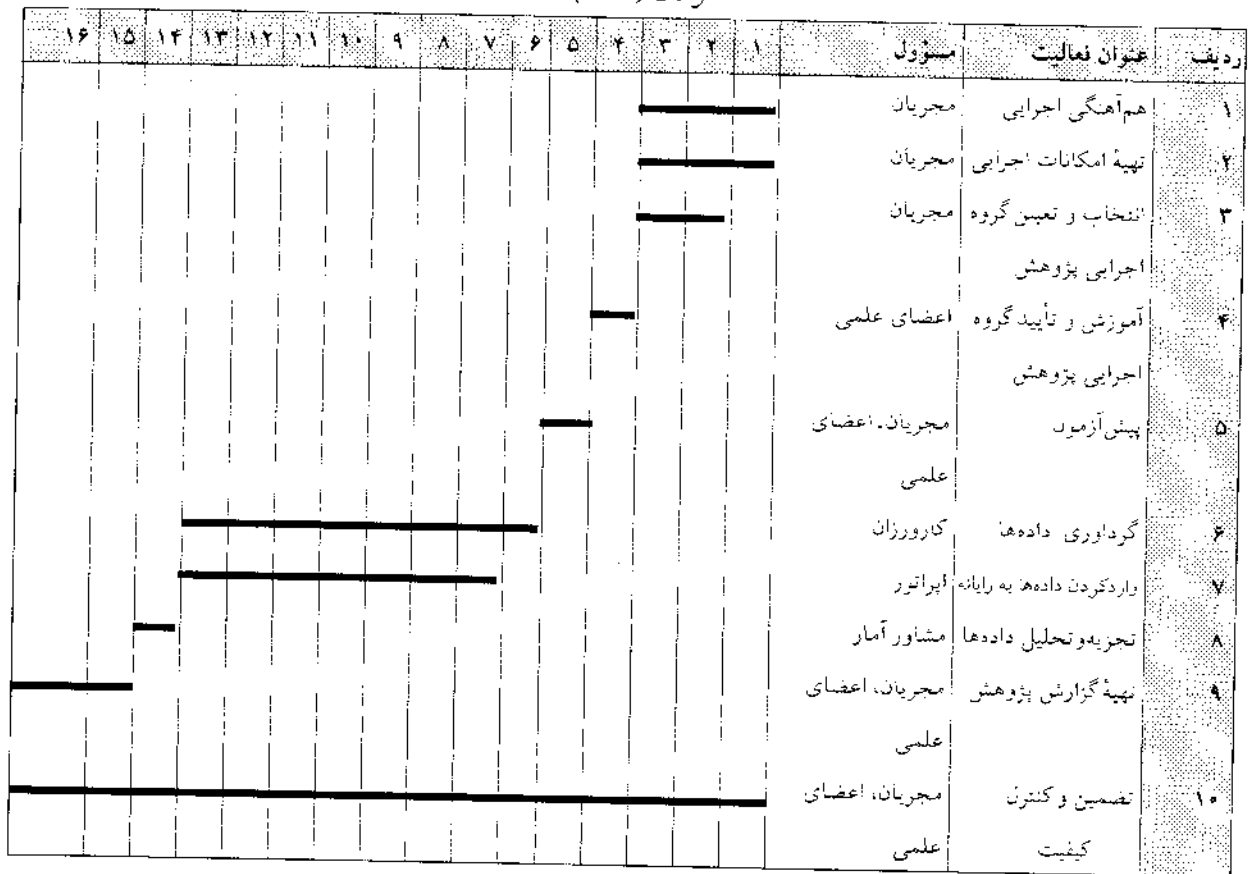
در نمودار گانت، برای نمایش زمان انجام هر کار از خط یا ستونی افقی در جلو عنوان آن کار استفاده می‌شود. در پژوهش، برخی از فعالیت‌ها به صورت موازی و هم‌زمان با یکدیگر انجام می‌شوند، و نقطه پایان خط یا ستون افقی مربوط به یک فعالیت، الزاماً نقطه شروع خط یا ستون افقی مربوط به فعالیت بعدی نیست. شکل ۲ نمودار گانت مربوط به پژوهش «بررسی نوموگرام فشارخون در کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴» را نشان می‌دهد.

در نمودار گانت، برای نمایش دادن زمان انجام فعالیت‌هایی که بسیار کوتاه مدت هستند (مثلاً فعالیت‌های پایش مشاهده‌ای که در یک روز، در ابتدای نمونه‌گیری در هر مدرسه انجام می‌شود) از دو روش می‌توان استفاده کرد:

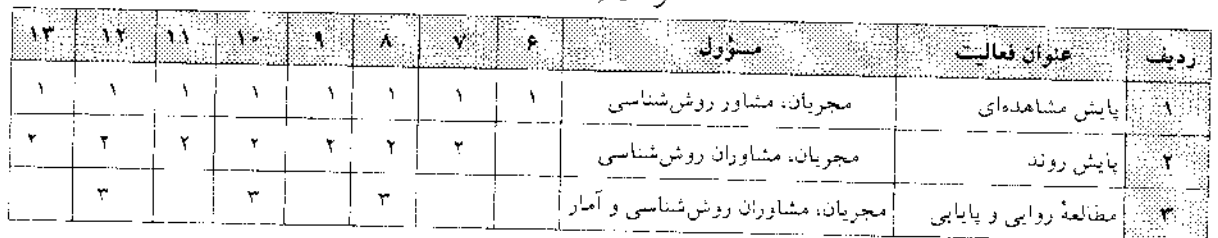
۱- توضیح دقیق چگونگی انجام فعالیت مورد نظر و زمان اجرای آن، علاوه بر این که در منشور پژوهش بیان می‌شود، در زیرنویس نمودار گانت نیز نوشته شود. فعالیت مورد نظر را در نمودار گانت می‌توانید با شماره یا با علامت ستاره (\*) مشخص کنید و توضیح آن را زیر نمودار بنویسید.

۲- برای فعالیت مورد نظر نمودار گانت اختصاصی کشیده شود. شکل ۳ نمودار گانت اختصاصی برای بخشی از فعالیت‌های کنترل کیفیت در شکل ۲ را نشان می‌دهد.

شکل ۲- نمودار گانت طرح «بررسی نوموگرام فشارخون کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴»  
زمان (هفته)



شکل ۳- نمودار گانت اختصاصی برای بخشی از فعالیت‌های کنترل کیفیت در پژوهش  
«بررسی نوموگرام فشارخون کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴»  
زمان (هفته)



\* اعداد بالای هر خط افقی نشان‌دهنده تعداد روز فعالیت است.

## بودجه پژوهش

برآورد بودجه موردنیاز پژوهش به تفکیک هر فعالیت، و برنامه‌ریزی برای تأمین و صرف بودجه بخش مهمی از برنامه اجرایی پژوهش است. ارتباط طراحی و اجرای پژوهش با پیش‌بینی بودجه رابطه‌ای دوسویه است، به طوری که انتخاب روش‌شناسی پژوهش، روش گردآوری داده‌ها و دیگر مراحل اجرا عامل‌های تعیین‌کننده بودجه پژوهش هستند. از سوی دیگر، بودجه برآوردشده و امکان تأمین آن می‌تواند منجر به بازنگری و تغییر همه این مرحله‌ها شود.

آسان‌ترین کار برای برآورد بودجه موردنیاز، استفاده از فهرست عنوان فعالیت‌ها به عنوان نقطه شروع است. این کار را به ترتیب زیر انجام دهید:

- ۱- فهرست فعالیت‌ها را مرور کنید.
- ۲- مشخص کنید برای انجام هر فعالیت به چه منابعی نیاز است. این منابع شامل نیروی انسانی، لوازم، و تجهیزات است. برای روشن‌تر بودن روش برآورد بودجه، آن را به دو بخش کلی بودجه کارکنان (نیروی انسانی)، و بودجه لوازم و تجهیزات (مصرفی و غیرمصرفی) تفکیک کنید.
- ۳- برای هر منبع، موارد زیر را مشخص نمایید:
  - الف- هزینه واحد<sup>(۱)</sup>. مثلاً هزینه هر ساعت مشاوره، هزینه پرکردن هر پرسش‌نامه، یا هزینه هر عکس قفسه سینه؛
  - ب- فاکتور ضرب<sup>(۲)</sup>. مثلاً تعداد ساعت مشاوره، تعداد پرسش‌نامه پرشده یا تعداد عکس قفسه سینه؛
  - پ- هزینه کل<sup>(۳)</sup>: در واقع، هزینه کل حاصل ضرب هزینه واحد در فاکتور ضرب است. مثلاً: تومان  $100000 = (10 \text{ ساعت مشاوره}) \times (10000 \text{ تومان به ازای هر ساعت مشاوره})$ ؛
- ت- نهاد پرداخت‌کننده بودجه: مشخص کنید که هر بخش از بودجه را کدام سازمان یا نهاد پرداخت می‌کند.

### نکته‌های مهم در برآورد بودجه

در برآورد بودجه به نکته‌های زیر توجه کنید:

- ۱- هر سازمان، نهاد یا دانشگاه جدول‌ها و قوانین خاص برای برآورد، تصویب و پرداخت بودجه دارد. حتماً پیش از طراحی کامل طرح پیش‌نهادی با مسئولان مربوط مشورت کنید. مثلاً حتی برخی از سازمان‌ها، پرداخت قسط‌های بودجه را به ترتیب هدف‌های اختصاصی که در طرح پیش‌نهادی نوشته‌اید انجام می‌دهند. همچنین، مرور برگه‌های مخصوص ثبت طرح پیشنهادی پژوهش در هر سازمان، نهاد یا دانشگاه می‌تواند به شما در ارائه بودجه در قالب جدول‌های

1. unit cost

2. multiplying factor

3. total cost

مورد نظر کمک کند.

۲- تعیین بودجه کارکنان در برخی سازمان‌ها، نهادها یا دانشگاه‌ها بر مبنای بخشی از حقوق ثابت فرد (مثلاً ۴۰٪ حقوق ثابت به تصویب هیأت امنای دانشگاه) و در برخی موارد بر اساس مصوبه مورخ ۱۳۷۶/۴/۱۸ هیأت وزیران به شرح زیر محاسبه می‌شود:

الف - حق پژوهش اعضای هیأت علمی آموزشی و پژوهشی موضوع آیین‌نامه استخدامی اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی:

۱- استاد	حداکثر ساعتی	۱۰۰۰۰ ریال
۲- دانشیار	حداکثر ساعتی	۹۰۰۰ ریال
۳- استادیار	حداکثر ساعتی	۸۰۰۰ ریال
۴- مربی	حداکثر ساعتی	۷۰۰۰ ریال
۵- مربی آموزشیار	حداکثر ساعتی	۶۰۰۰ ریال

ب - حق پژوهش اعضای غیر هیأت علمی:

۱- دکتری	حداکثر ساعتی	۸۰۰۰ ریال
۲- کارشناسی ارشد	حداکثر ساعتی	۷۰۰۰ ریال
۳- کارشناسی	حداکثر ساعتی	۵۰۰۰ ریال
۴- کم‌تر از کارشناسی	حداکثر ساعتی	۳۲۰۰ ریال

۳- چنانچه مبنای محاسبه هزینه کارکنان که در نکته ۲ بیان شد، در عمل با ماهیت همکاری اعضای علمی یا گروه اجرای پژوهش شما هم خوانی ندارد، می‌توانید کل هزینه‌ای را که در نظر دارید به فرد یا گروه خاصی پرداخت کنید، مبنای در نظر بگیرید و با افزایش فاکتور ضرب، مثلاً تعداد ساعت‌های مشاوره، بودجه مورد نظر را در جدول‌ها وارد نمایید (!).

۴- اگر طول مدت اجرای پژوهش طولانی است، درصدی را به عنوان ضریب تورم به بودجه بیفزایید. می‌توانید ضریب تورم را در زیرنویس جدول بنویسید.

۵- بخشی از بودجه را برای فعالیت‌های پیش‌بینی نشده در نظر بگیرید.

۶- در طرح‌های بلندمدت، برآورد بودجه را برای دوره‌های کوتاه‌تر (مثلاً برای هر سال) به تفکیک انجام دهید و سپس با افزودن آنها به یکدیگر، بودجه کل را برآورد کنید. مثلاً اگر بر اساس نمودار گانت، پژوهش سه سال طول می‌کشد و بودجه مورد نیاز برای سال‌های اول، دوم و سوم، به ترتیب ۱۵۰۰۰۰۰، ۵۰۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰۰ تومان است، پس از جمع‌زدن آنها، بودجه کل پژوهش را ۳۰۰۰۰۰۰ تومان تعیین کنید (نه این که ۳۰۰۰۰۰۰ تومان را تقسیم بر ۳ کرده و بودجه هر سال را ۱۰۰۰۰۰۰ تومان برآورد نمایید)؛ زیرا پرداخت سازمان یا نهاد معمولاً بر اساس جداول تصویب شده خواهد بود و رعایت نکردن این مورد در اجرای برنامه مشکل ایجاد می‌کند.

۷- در جمع‌زدن ارقام بودجه بسیار دقت کنید، وارد نکردن یک صفر به ماشین حساب می‌تواند بودجه را به میزان قابل توجهی تغییر دهد. بنابراین، بودجه هر قسمت و هم‌چنین جمع آنها را دوباره کنترل کنید.

۸- سعی کنید برآورد بودجه را تا حد امکان با ذکر جزئیات انجام دهید. این کار برنامه‌ریزی و اجرای پژوهش را آسان‌تر می‌کند. ولی از ذکر این جزئیات در جدول‌هایی که به سازمان، نهاد یا دانشگاه

موردنظر ارائه می‌دهید خودداری کنید، زیرا انعطاف لازم را برای صرف هزینه از دست خواهید داد. با وجود این، در صورت درخواست آن سازمان یا نهاد می‌توانید آن را در پیوستی با عنوان «توجیه بودجه» به طرح پیش‌نهادی اضافه کنید.

- ۹- سعی کنید در عنوان‌های ذکرشده در جدول و رقم آنها ابهامی وجود نداشته باشد.
- ۱۰- سهم هر سازمان را به روشنی در جدول بودجه مشخص کنید و پس از تصویب نیز برای اطمینان از دریافت به موقع، تا حد ممکن زودتر از زمان مقرر اقدام کنید.
- ۱۱- هنگامی که بودجه‌های کارکنان، و لوازم و تجهیزات مصرفی و غیرمصرفی را برآورد می‌کنید، حتماً فعالیت‌های مرحله پیش‌آزمون را در نظر داشته باشید.
- ۱۲- برای کاهش بودجه درخواستی، می‌توانید از راه کارهای زیر استفاده کنید:
  - الف- بیشتر جست‌وجو کنید و حمایت سایر سازمان‌ها یا نهادهایی را که می‌توانند بخشی از بودجه را تأمین کنند، جلب نمایید.
  - ب- از افراد داوطلب و علاقه‌مند استفاده کنید.
  - پ- از افراد در دسترس و دانشجویان استفاده کنید (این دو مورد را اگر باعث افت کیفیت پژوهش شوند نباید به کار برد).
  - ت- از تجهیزات و امکانات موجود استفاده کنید.

جدول‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب بودجه کارکنان، لوازم و تجهیزات غیرمصرفی و مصرفی، و کل بودجه را برای طرح «بررسی نوموگرام فشارخون در کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴» نشان می‌دهند.

جدول ۱- بودجه کارکنان طرح «بررسی نوموگرام فشارخون در کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴»

عنوان	هزینه واحد (ریال)	فاکتور ضرب	هزینه کل (ریال)	سهم مرکز تحقیقات قلب و عروق	سهم معاونت پژوهشی دانشگاه
عنوان	هزینه واحد (ریال)	فاکتور ضرب	هزینه کل (ریال)	سهم مرکز تحقیقات قلب و عروق	سهم معاونت پژوهشی دانشگاه
مجموعی	۳۰۰۰۰	۷۲ ساعت = ۲۰ ساعت × ۲ ماه × ۱۸ نفر	۲۸۸۰۰۰۰۰	٪۵۰	٪۵۰
مشاوره روش شناسی	۳۰۰۰۰	۱۰۰ ساعت = ۱ نفر × ۱۰۰ نفر	۳۰۰۰۰۰۰	٪۵۰	٪۵۰
مشاوره آمار	۳۰۰۰۰	۱۰۰ ساعت = ۱ نفر × ۱۰۰ نفر	۳۰۰۰۰۰۰	٪۵۰	٪۵۰
کارورز	۲۰۰۰۰	۱۰۰ نمونه = ۱۰ نفر × ۱۰ نفر	۲۰۰۰۰۰۰۰	٪۵۰	٪۵۰
دستیار (ناظر)	۱۰۰۰۰۰	۱۲۰ ساعت = ۳۰ نفر × ۴ ماه × ۵ نفر	۱۲۰۰۰۰۰۰	٪۵۰	٪۵۰
اپراتور	۱۰۰۰۰	۲۰۰۰۰ نفر = ۲ نفر × ۱۰۰۰۰ نفر	۲۰۰۰۰۰۰۰	٪۵۰	٪۵۰
جمع (ریال)			۸۶۸۰۰۰۰۰	۴۳۴۰۰۰۰۰	۴۳۴۰۰۰۰۰

جدول ۲- بودجه لوازم غیر مصرفی طرح «بررسی نوموگرام فشارخون در کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴»

عنوان	هزینه واحد (ریال)	فاکتور ضرب	هزینه کل (ریال)	سهم مرکز تحقیقات قلب و عروق	سهم معاونت پژوهشی دانشگاه
عنوان	هزینه واحد (ریال)	فاکتور ضرب	هزینه کل (ریال)	سهم مرکز تحقیقات قلب و عروق	سهم معاونت پژوهشی دانشگاه
دستگاه فشارخون	۵۰۰۰۰	۲۰ دستگاه	۱۰۰۰۰۰۰۰	٪۱۰۰	-
گوشی لشن	۲۰۰۰۰۰	۲۰ گوشی	۴۰۰۰۰۰۰۰	٪۱۰۰	-
گوشی بالون شکل	۸۰۰۰۰۰	۵ گوشی	۴۰۰۰۰۰۰۰	٪۱۰۰	-
نوار اندازه گیری دور بازو	۲۰۰۰۰	۲۰ سری	۴۰۰۰۰۰۰۰	٪۱۰۰	-
جمع (ریال)			۱۸۴۰۰۰۰۰۰	۱۸۴۰۰۰۰۰۰	-

جدول ۳- بودجه لوازم مصرفی طرح «بررسی نوموگرام فشارخون در کودکان ۱۲-۷ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴»

مردم	مردم واحد (ریال)	فاکتور ضرب	مردم کل (ریال)	سهم مرکز تحقیقات قلب و عروق	سهم معاونت پژوهشی دانشگاه	سهم معاونت پژوهش پزشکی دانشگاه
کتاب ۸۹	۲۵۰۰۰	۸۱ بسته	۲۰۰۰۰۰۰	۱/۴۰	۱/۹۰	۱/۹۰
تکثیر	۲۰۰	۴۰۰۰۰ صفحه	۸۰۰۰۰۰۰۰	۱/۴۰	۱/۹۰	۱/۹۰
لوازم التحریر	۲۰۰۰	۲۰ سری	۴۰۰۰۰	۱/۴۰	۱/۹۰	۱/۹۰
رفت و آمد	۳۰۰۰۰	۳۰ بار = ۵۰ بار	۹۰۰۰۰۰۰	۱/۴۰	۱/۹۰	۱/۹۰
رفت و آمد	۵۰۰۰	۶۰ بار = ۱۰۰ بار	۳۰۰۰۰۰۰	۱/۴۰	۱/۹۰	۱/۹۰
کار و روز (تاکسی)	جمع (ریال)		۲۲۰۲۰۰۰۰	۸۸۱۶۰۰۰۰	۱۳۲۲۴۰۰۰۰	۱۳۲۲۴۰۰۰۰

جدول ۴- بودجه کل طرح «بررسی نوموگرام فشارخون در کودکان ۱۲-۷ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴»

مردم	سهم مرکز تحقیقات قلب و عروق	سهم معاونت پژوهشی دانشگاه	کل (ریال)
کارگان	۴۳۴۰۰۰۰۰	۲۳۴۰۰۰۰۰	۸۹۸۰۰۰۰۰۰
لوازم غیر مصرفی	۱۸۴۰۰۰۰۰	-	۱۸۴۰۰۰۰۰۰
لوازم مصرفی	۸۸۱۶۰۰۰۰	۱۳۲۲۴۰۰۰۰	۲۲۰۴۰۰۰۰۰
جمع (ریال)	۷۰۶۱۶۰۰۰۰	۵۶۶۲۴۰۰۰۰	۱۲۷۲۴۰۰۰۰۰



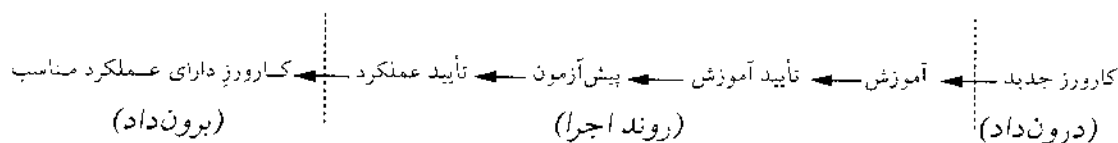
## کاربرد روش‌های ارتقای مستمر کیفیت در مدیریت پژوهش

پژوهشگر تقریباً همیشه در اجرای پژوهش، با مسایلی و مشکلاتی مواجه می‌شود که نیازمند یافتن راه‌حل‌هایی برای برطرف کردن آنها است. مثلاً در پژوهش «بررسی نوموگرام فشارخون در کودکان ۷-۱۲ ساله شهر اصفهان در سال ۱۳۸۴» امکان وقوع این مشکلات وجود دارد: ملاقات‌های ناظران درونی (دستیاران) با مجریان به صورت منظم انجام نشود، لوازمی که باید در اختیار کارورزان قرار گیرد، به موقع تحویل داده نشوند، در اجرای پژوهش، برخی از کارورزان از ادامه همکاری خودداری کنند و کارورزان جدیدی وارد مطالعه شوند، و بسیاری مشکلات دیگر.

در چنین مواردی دو راه کلی پیش روی مجریان قرار دارد:

- ۱- مراجعه به منشور اجرای پژوهش و انجام دستورات عمل‌های آن، در حالی که آن مشکل خاص در منشور پیش‌بینی شده باشد و راه‌حل آن نیز کارایی لازم را داشته باشد.
- ۲- استفاده از روش‌های ارتقای مستمر کیفیت<sup>(۱)</sup> در مواردی که راه‌حل مشکل موردنظر در منشور پیش‌بینی نشده باشد یا مجریان به این نتیجه برسند که راه‌حل پیش‌بینی شده کارایی لازم را ندارد و باید تغییر کند.

مبنای منطقی روش‌های ارتقای مستمر کیفیت در نظر گرفتن تمام فعالیت‌ها در قالب روندی است که دارای درون‌داد<sup>(۲)</sup>، روند اجرا<sup>(۳)</sup> و برون‌داد<sup>(۴)</sup> است. در مبحث مدیریت پژوهش، با استفاده از این روش‌ها می‌توان هر فعالیتی را که برای اجرای پژوهش انجام می‌شود، ترسیم نمود و کیفیت آن را بهبود بخشید. به عنوان مثال، می‌توان مشکل «لزوم و نحوه اجرای آموزش، و تأیید و پیش‌آزمون کارورزان جدید» را در قالب روند زیر نشان داد:



یکی از روش‌های ارتقای مستمر کیفیت که در مدیریت پژوهش می‌توان از آن استفاده کرد، روش نه مرحله‌ای FOCUS-PDCA است (FOCUS-PDCA نشان‌دهنده حرف اول واژه‌های Find، Organize، Clarify، Understand، Plan، Do، Check، و Act است). در این روش پس از مشخص شدن روند هر مجموعه فعالیت، راه‌های بهبود آن مشخص شده، اجرا و ارزیابی می‌شود. بحث بیشتر درباره FOCUS-PDCA از چارچوب این کتاب بیرون است، و برای مطالعه بیشتر درباره آن می‌توانید به منابع پایان این فصل مراجعه کنید. برای افرادی که با این روش آشنایی ندارند، ممکن است در نظر اول استفاده از آن مشکل باشد، ولی واقعیت این است که چون مبنای این روش تفکر منظم است، فراگیری و استفاده از آن در عمل بسیار راحت است. توصیه می‌شود در مدیریت طرح‌های پژوهشی خود، استفاده از این روش را حتماً در نظر داشته باشید.

1. continuous quality improvement

2. input

3. process

4. output

## جمع‌بندی

براساس آنچه در این فصل بیان شد، مدیریت پژوهش مدیریت مجموعه فعالیت‌های پژوهش را از طراحی مطالعه تا ارائه گزارش پایانی پژوهش دربر می‌گیرد. بنابراین، طراحی دقیق مطالعه با استفاده از سه گروه دانش اطلاعات پژوهشی موضوع مطالعه، روش‌شناسی، و آمار از ضروریات مدیریت پژوهش است. تضمین کیفیت و کنترل کیفیت موضوع‌هایی هستند که اعتبار نتایج مطالعه را تأمین می‌کنند. اعمال موفق مدیریت در پژوهش‌ها نیازمند اجرای طرح براساس نمودار زمان‌بندی که از پیش طراحی شده، و تأمین و صرف بودجه در موقعیت مناسب است. مجموعه فعالیت‌های مدیریت پژوهش را می‌توان در قالب تفکر فرایندنگر در نظر گرفت و از روش FOCUS-PDCA برای ارتقای کیفیت آن استفاده نمود.

هر فرد متبحر در زمینه یک موضوع تخصصی، الزاماً نمی‌تواند مدیریت طرح پژوهشی را با موفقیت انجام دهد، مگر این‌که بر اصول بالا اشراف داشته باشد و بتواند از آنها استفاده کند.

## پرسش‌های پایانی

- ۱- کیفیت داده در مدیریت پژوهش به چه معنا است؟
- ۲- کیفیت پایین داده‌ها چه اشکالاتی را می‌تواند در نتایج پژوهش ایجاد نماید؟
- ۳- تضمین کیفیت و کنترل کیفیت را تعریف کنید.
- ۴- از چه راه‌کارهایی می‌توان برای تضمین کیفیت پژوهش استفاده کرد و مهم‌ترین آن کدام است؟
- ۵- چه راه‌کارهایی برای کنترل کیفیت داده‌های پژوهش می‌شناسید؟
- ۶- پژوهشگر اصلی (مجری) چه فعالیت‌هایی را باید انجام دهد؟
- ۷- اجزای نمودار گانت را نام ببرید.
- ۸- در برآورد بودجه پژوهش چه مراحل را باید انجام داد؟
- ۹- FOCUS-PDCA چیست؟ و در مدیریت پژوهش چه کاربردی دارد؟
- ۱۰- برای مدیریت پژوهش از چه دانش‌هایی باید برخوردار بود؟

## پاسخ پرسش‌های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- کیفیت داده در پژوهش به میزان خطاهای منظم و تصادفی بستگی دارد، بنابراین داده‌هایی دارای کیفیت (بالا) هستند که کم‌ترین خطا را داشته باشند.
- پاسخ پرسش ۲- کیفیت پایین داده‌ها در پژوهش می‌تواند از اعتبار نتایج پژوهش بکاهد و منجر به هر دو نوع خطای اول و دوم شود.
- پاسخ پرسش ۳- به فعالیت‌هایی که قبل از مرحله گردآوری داده‌ها، به منظور اطمینان از کیفیت داده‌ها انجام می‌شوند، تضمین کیفیت و به فعالیت‌هایی که برای پایش و حفظ کیفیت داده‌ها، در گردآوری داده‌ها و بعد از آن انجام می‌شوند، کنترل کیفیت می‌گویند.

- پاسخ پرسش ۴- راه کارهای معمول در تضمین کیفیت عبارت‌اند از:
- الف- تدوین راهنمای مطالعه، به‌عنوان مهم‌ترین بخش تضمین کیفیت؛
- ب- دقت در انتخاب گروه پژوهش؛
- پ- آموزش و تأیید گروه پژوهش؛
- ت- تدوین نظام واردکردن و مدیریت داده‌ها؛
- ث- طراحی روند کنترل کیفیت داده‌ها؛
- ج- پیش‌آزمون.
- پاسخ پرسش ۵- راه کارهایی که می‌توان برای کنترل کیفیت داده‌ها انجام داد عبارت‌اند از:
- الف- پایش مشاهده‌ای؛
- ب- پایش روند؛
- پ- انجام مطالعه‌های پایایی و روایی.
- پاسخ پرسش ۶- برای مطالعه وظایف پژوهشگر اصلی (مجری) در متن فصل به قسمت مربوط به این موضوع در «برنامه اجرایی پژوهش» مراجعه کنید.
- پاسخ پرسش ۷- اجزای نمودار گانت عبارت‌اند از:
- الف- عنوان فعالیت؛
- ب- فرد یا گروه مسؤول فعالیت؛
- پ- زمان انجام فعالیت به‌صورت خط یا ستون افقی.
- پاسخ پرسش ۸- برای برآورد بودجه موردنیاز پژوهش بهتر است به‌ترتیب مرحله‌های زیر انجام شوند:
- الف- مرور فهرست فعالیت‌ها؛
- ب- مشخص کردن منبع انسانی، لوازم مصرفی و غیرمصرفی موردنیاز برای هر فعالیت؛
- پ- محاسبه هزینه واحد، فاکتور ضرب و هزینه کل برای هر منبع موردنیاز؛
- ت- مشخص کردن سهم هر سازمان یا ارگان تأمین‌کننده بودجه.
- پاسخ پرسش ۹- FOCUS-PDCA فن نه مرحله‌ای ارتقای فرایندها است که بر مبنای آن می‌توان تمام فعالیت‌های پژوهش را در قالب یک فرایند دارای درون‌داد، روند اجرا و برون‌داد مشاهده کرد. پژوهشگر، در صورت بروز مشکلات پیش‌بینی نشده یا مشکلات دارای راه‌حل‌های پیش‌بینی شده با کارایی کم، می‌تواند از این فن در مدیریت پژوهش استفاده نماید.
- پاسخ پرسش ۱۰- برای اجرای موفق پژوهش، یا به‌عبارت دیگر اطمینان از روایی نتایج پژوهش، آگاهی از اطلاعات تخصصی موضوع مورد نظر، روش‌شناسی پژوهش، و آمار ضروری است. بنابراین، پژوهشگر اصلی یا خود باید از این سه گروه دانش آگاهی کافی داشته باشد یا از افراد متخصص در این زمینه‌ها استفاده کند.

## منابع

- ۱- کاکویی ح. خودآموز کارگاه مقدماتی ارتقای مستمر کیفیت (CQI). دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، بهار ۱۳۸۰.

- پاسخ پرسش ۴- راه کارهای معمول در تضمین کیفیت عبارت اند از:
- الف- تدوین راهنمای مطالعه، به عنوان مهم ترین بخش تضمین کیفیت؛
- ب- دقت در انتخاب گروه پژوهش؛
- پ- آموزش و تأیید گروه پژوهش؛
- ت- تدوین نظام واردکردن و مدیریت داده ها؛
- ث- طراحی روند کنترل کیفیت داده ها؛
- ج- پیش آزمون.
- پاسخ پرسش ۵- راه کارهایی که می توان برای کنترل کیفیت داده ها انجام داد عبارت اند از:
- الف- پایش مشاهده ای؛
- ب- پایش روند؛
- پ- انجام مطالعه های پایایی و روایی.
- پاسخ پرسش ۶- برای مطالعه وظایف پژوهشگر اصلی (مجری) در متن فصل به قسمت مربوط به این موضوع در «برنامه اجرایی پژوهش» مراجعه کنید.
- پاسخ پرسش ۷- اجزای نمودار گانت عبارت اند از:
- الف- عنوان فعالیت؛
- ب- فرد یا گروه مسؤول فعالیت؛
- پ- زمان انجام فعالیت به صورت خط یا ستون افقی.
- پاسخ پرسش ۸- برای برآورد بودجه مورد نیاز پژوهش بهتر است به ترتیب مرحله های زیر انجام شوند:
- الف- مرور فهرست فعالیت ها؛
- ب- مشخص کردن منبع انسانی، لوازم مصرفی و غیرمصرفی مورد نیاز برای هر فعالیت؛
- پ- محاسبه هزینه واحد، فاکتور ضرب و هزینه کل برای هر منبع مورد نیاز؛
- ت- مشخص کردن سهم هر سازمان یا ارگان تأمین کننده بودجه.
- پاسخ پرسش ۹- FOCUS-PDCA فن نه مرحله ای ارتقای فرایندها است که بر مبنای آن می توان تمام فعالیت های پژوهش را در قالب یک فرایند دارای درون داد، روند اجرا و برون داد مشاهده کرد. پژوهشگر، در صورت بروز مشکلات پیش بینی نشده یا مشکلات دارای راه حل های پیش بینی شده با کارایی کم، می تواند از این فن در مدیریت پژوهش استفاده نماید.
- پاسخ پرسش ۱۰- برای اجرای موفق پژوهش، یا به عبارت دیگر اطمینان از روایی نتایج پژوهش، آگاهی از اطلاعات تخصصی موضوع مورد نظر، روش شناسی پژوهش، و آمار ضروری است. بنابراین، پژوهشگر اصلی یا خود باید از این سه گروه دانش آگاهی کافی داشته باشد یا از افراد متخصص در این زمینه ها استفاده کند.

## منابع

- ۱- کاکویی ح. خودآموز کارگاه مقدماتی ارتقای مستمر کیفیت (CQI). دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی، بهار ۱۳۸۰.

2. Feld L. *Hypertension in Children: A Practical Approach*. Butterwerth. 1997: 9-37.
3. Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology Beyond the Basic*. Aspen Pub. 2000: 343-362.
4. Szklo M, Nieto F.J. *Epidemiology Beyond the Basic*. Aspen Pub. 2000: 467-478.
5. Task Force Members. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children. *Pediatrics* 1987; 79: 1-25.
6. Varkevisser CM, Pathmanathan I, Brownlee A. *Designing and Conducting Health System Research Projects*. IDRC. WHO. 1991: 221-317.
7. Whitney CW, Lind BK, Wahl PW. Quality Assurance and Quality Control in Longitudinal Studies. *Epidemiologic Reviews* 1998; 20: 71-80.

### منابع برای مطالعه بیشتر

برای آشنایی بیشتر با ابزارهای انجام FOCUS-PDCA می‌توانید کتاب زیر را مطالعه کنید:  
 ۱- براسارد م، دایان ر. حافظه فعال ابزار ارتقای مستمر کیفیت. ترجمه کاکویی ح، هلاکویی نایینی ک، دادخواه ا، همتی ف. انتشارات سازمان بهزیستی کشور و دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی. ۱۳۷۸.

برای مطالعه بیشتر مباحث مربوط به تضمین کیفیت و کنترل کیفیت می‌توانید مقاله‌های زیر را مطالعه کنید:

2. Cooper GR, Haff AC, Widdowson GM, et al. *Quality Control in the MRFIT Local Screening and Clinical Laboratory Control Clinical Trials*. 1986; 7(3suppl): 158s-65s.
3. Correa A, Stewart WF, Yeh HC, et al. Exposure Measurement in Case-Control Studies: Reported Methods and Recommendations. *Epidemiol Rev* 1994, 16: 18-32.
4. Dischinger P, Du Chene AG. Quality Control Aspects of Blood Pressure Measurements in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Control Clin Trials* 1986. 7(3 suppl): 137S-57S.
5. Gassman JJ, Owen WW, Kuntz TE, et al. Data Quality Assurance, Monitoring and Reporting. *Control Clin Trials* 1995. 16 (2 suppl): 104S-36S.
6. Knatterud GL. Methods of Quality Control and of Continuous Audit Procedures for Controlled Clinical Trials. *Control Clin trials* 1981. 1: 327-32.
7. Lepore P. The 10 Essential Activites of the Quality Assurance Unit. *Qual Assur* 1995. 4: 29-33.
8. Severe JB, Schooler NR, Lee JH, et al. Ensuring Data Quality in a Multicenter Clinical Trial: Remote Site Data Entry, Central Coordination and Feedback. *Psychopharmacol Bull* 1989. 25: 488-90.

9. Sforza VA. Quality Data: What Are They? *Ann Ist super Sanita* 1994. 30: 439-43.
10. Tilloston JL, Gorder DD, Duchene AG, et al. Quality Control in the Multiple Risk Factor, Intervention Trial Nutrition Modality. *Control Clin Trial* 1986. 7(3 suppl): 137S-57S.

Atherosclerosis Risk in Communities برای مطالعه راهنمای تضمین و کنترل کیفیت در پژوهش  
(ARIC) می‌توانید به آدرس اینترنتی زیر رجوع نمایید:

11. [www.bios.unc.edu/csc/ARIC](http://www.bios.unc.edu/csc/ARIC)

# فصل ۱۶- اخلاق در پژوهش‌های علوم زیستی

موازن اخلاقی محافظت از آزمودنی انسانی

دکتر علی‌رضا موسوی جراحی

استادیار اپیدمیولوژی

گروه پزشکی اجتماعی

دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی

---

## فهرست

---

۳۷۳	هدف‌های یادگیری
۳۷۳	مقدمه
۳۷۵	اصول سه‌گانه محافظت از آزمودنی انسانی در پژوهش‌های علوم زیستی-پزشکی
۳۷۵	۱- اصل احترام به فرد
۳۷۵	۲- اصل خیررسانی
۳۷۶	۳- اصل عدالت
۳۷۶	کاربرد اصول سه‌گانه اخلاق در پژوهش
۳۷۶	۱- گرفتن رضایت آگاهانه، کاربرد اصل احترام به فرد
۳۸۰	۲- ارزیابی سود و زیان، کاربرد اصل خیررسانی
۳۸۴	۳- انتخاب آزمودنی به‌عنوان کاربرد اصل عدالت در محافظت از آزمودنی
۳۸۵	کمیته بازنگری اخلاقی حمایت از آزمودنی انسانی
۳۸۵	بازنگری علمی
۳۸۶	بازنگری اخلاقی
۳۸۶	حیطه کار کمیته بازنگری اخلاقی
۳۸۷	اخلاقی پژوهش در تحقیقات علوم پزشکی در ایران
۳۸۷	پرسش‌های پایانی
۳۸۷	پاسخ پرسش‌های پایانی
۳۸۸	پیوست ۱: نمونه برگه رضایت آگاهانه

- پیوست ۲: ضابطه‌ها و موازین اخلاقی که عده‌ای از علاقه‌مندان به اخلاق در پژوهش، در سال ۱۳۷۷ در طرحی پژوهشی تدوین و استخراج کرده‌اند، و اکنون از آن به‌عنوان راهنما در پژوهش‌های علوم پزشکی کشور به کار می‌رود ..... ۳۹۰
- منابع ..... ۳۹۲



## اخلاق در پژوهش‌های علوم زیستی

### موازن اخلاقی محافظت از آزمودنی انسانی

#### هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- اصول اخلاقی محافظت از آزمودنی انسانی را در پژوهش‌های علوم پزشکی بیان کند.
- ۲- چگونگی به کارگیری اصول سه‌گانه محافظت از آزمودنی انسانی را در پژوهش‌های علوم پزشکی شرح دهد.
- ۳- نحوه رعایت منافع و خطر در پژوهش را بیان کند.
- ۴- روش‌های کمینه‌سازی<sup>(۱)</sup> خطرها و بیشینه‌سازی<sup>(۲)</sup> منافع پژوهش را برای آزمودنی انسانی شرح دهد.
- ۵- مفاهیم نظری رضایت‌نامه و چگونگی تنظیم برگه رضایت آگاهانه برای پژوهش را بیان کند.
- ۶- وظایف کمیته اخلاق در پژوهش را در برابر طرح‌های پژوهشی نام ببرد.

#### مقدمه

پژوهش‌های علمی همراه با بهره‌های اجتماعی فراوان خود، مسایل اخلاقی بسیار را نیز پیش آورده‌اند. بحث حمایت از آزمودنی انسانی در پژوهش، پس از کارهای غیراخلاقی فاشیست‌های نازی در انجام پژوهش در اسیران جنگ جهانی دوم مطرح شد. در سال ۱۹۴۶ میلادی به منظور برقراری موازن اخلاقی در پژوهش بر آزمودنی انسانی و جداکردن پژوهش از جنایت نسبت به بشریت که در زندان‌های نازی صورت می‌گرفت، نخستین اعلامیه در این مورد صادر شد (آیین‌نامه نورمبرگ<sup>(۳)</sup>).

آیین‌نامه اخلاقی نورمبرگ بعدها مورد انتقاد متخصصان اخلاق قرار گرفت؛ چراکه این آیین‌نامه به آزمودنی‌هایی مانند کودکان، بیماران روانی، و افرادی که به سبب فردی توانایی دادن رضایت ندارند توجه ویژه نداشت. در سال ۱۹۶۴ میلادی، انجمن جهانی پزشکی<sup>(۴)</sup> در هلسینکی<sup>(۵)</sup> دستورعمل‌های اخلاقی پژوهش در علوم پزشکی را منتشر کرد. این دستورعمل‌ها، که به آیین‌نامه

1. minimization

2. maximization

3. The Nuremberg Code

4. World Medical Association

5. Helsinki

هلستینکی مشهور شد، تاکنون چندین بار بازنگری و به‌صورت آیین‌نامه هلستینکی I، II و III منتشر شده و مورد استفاده پژوهشگران و کمیته‌های بررسی اخلاقی پژوهش‌ها در سراسر دنیا قرار گرفته است. با پیش‌رفت علوم زیستی، پیچیده‌تر شدن پژوهش‌ها، و در پی آن پیش‌آمدن مسایل پیچیده اخلاقی در پژوهش‌ها، تنها وجود چند ضابطه و دستورعمل اخلاقی (مانند آنچه در آیین‌نامه نورمبرگ آمده است) پاسخ‌گوی نیازهای پیچیده اخلاق در پژوهش نبود، و نیاز به اصول اساسی‌تر و فراگیرتر که بتواند پایه‌ای برای تدوین، تفسیر، و سنجش موارد اخلاقی در آینده باشد احساس می‌شد. در پی این احساس نیاز، گزارش بل‌مونت<sup>(۱)</sup> تهیه و منتشر شد که اصول بنیادین اخلاق در پژوهش و محافظت از آزمودنی، و راه‌کارهای اجرای این اصول را در بر دارد.

با توجه به این که مأخذ مناسب به زبان فارسی درباره موضوع محافظت از آزمودنی انسانی در پژوهش وجود ندارد، ابتدا اصول اخلاقی محافظت از آزمودنی را به‌اختصار شرح می‌دهیم، سپس درباره کاربرد این اصول در پژوهش بحث می‌کنیم، و در پایان از سازوکارهای نظارت بر رعایت موازین اخلاقی در پژوهش سخن می‌گوییم.

برای آغاز بحث اصلی، رسیدن به برداشتی مشترک از فن‌واژه‌های<sup>(۲)</sup> زیر ضرورت دارد:

– اخلاق در پژوهش: منظور از اخلاق در پژوهش (دست‌کم در این بخش از کتاب) رعایت اصول اخلاقی درباره آزمودنی انسانی است. مسایل اخلاقی مرتبط با موضوع‌های دیگر (مانند پژوهش‌های دودمان‌سازی<sup>(۳)</sup>)، انجام پژوهش در جنین و... جایگاه ویژه خود را دارد و از این بحث جدا است.

– پژوهش: در این بخش، منظور از پژوهش، فعالیتی است که در پی کشف قوانین عمومیت‌پذیر باشد و آزمودنی آن انسان است. بنابراین، فعالیتی که هدفش رسیدن به نتیجه عمومیت‌پذیر نباشد، پژوهش به‌شمار نمی‌آید.

به‌طور کلی، در حیطه اخلاق در پژوهش‌های علوم زیستی پژوهش‌هایی که آزمودنی آنها انسان است، جدا از روش تحقیق، به دو گروه پژوهش‌های درمانی و غیردرمانی دسته‌بندی می‌شود:

۱- پژوهش درمانی به گروهی از پژوهش‌ها گفته می‌شود که هدفشان بررسی و کشف روش درمانی، تشخیصی، یا پیش‌گیری برای بیماری خاص است. در این پژوهش آزمودنی به‌سبب دچار بودن به بیماری خاص در پژوهش شرکت می‌کند و نتیجه مثبت یا منفی تحقیق، تنها درباره آن بیماری و بیمارانی که از آن رنج می‌برند سودمندی مستقیم دارد (مانند بررسی اثر درمانی تاموکسیفن<sup>(۴)</sup> در گروهی خاص از بیماران دچار سرطان).

۲- پژوهش غیردرمانی پژوهشی است که هدف مستقیم درمانی یا تشخیصی برای آزمودنی ندارد، بلکه هدف آن کشف فرایندی فیزیولوژیک، زیست‌شناختی و... است (مانند اندازه‌گیری طول عمر گویچه‌های سرخ انسان در محیط کشت خاص). نتایج این پژوهش‌ها معمولاً در پیش‌رفت

1. The Belmont Report

2. terms

3. cloning

4. tamoxifen

علوم پزشکی تأثیر بسزا دارند و به‌طور غیرمستقیم بر پیش‌گیری، تشخیص یا درمان بیماری‌ها اثر می‌گذارند).

## اصول سه‌گانهٔ محافظت از آزمودنی انسانی

### در پژوهش‌های علوم زیستی- پزشکی

بیشتر متن‌هایی که به اخلاق در پژوهش پرداخته‌اند، سه اصل را بنیادهای اساسی توجه به رعایت اصول اخلاقی در پژوهش می‌دانند: اصل احترام به فرد، اصل خیررسانی، و اصل رعایت عدالت. این سه اصل در روند پژوهش با رعایت سه موضوع رضایت آگاهانه، ایجاد تعادل در سود و زیان پژوهش، و نحوهٔ انتخاب آزمودنی آمیخته می‌شود.

#### ۱- اصل احترام به فرد<sup>(۱)</sup>

نخستین اصلی که در اخلاق در پژوهش‌های علوم انسانی مطرح است، اصل احترام به فرد است که دو تعهد اخلاقی در پی دارد: اول آن که افراد مستقل و مختار تلقی شوند، و دوم این که از افرادی که به نحوی استقلال و اختیار کم‌تری دارند حمایت شود. فرد مختار کسی است که قدرت تشخیص دارد و در سایهٔ این قدرت تشخیص می‌تواند به هدف‌های خود جامعهٔ عمل بپوشاند. احترام به اختیار فرد بدین معنا است که به عقاید و حق انتخاب فرد مختار توجه شود و هیچ مانعی در راه اعمال این اختیار قرار نگیرد، مگر این که عمل یا اقدام فرد مختار برای دیگران زیان‌بار باشد. عدم احترام به فرد مختار به معنای نپذیرفتن داوری‌های وی و جلوگیری از آزادی او در عمل کردن به آن چیزی است که براساس این داوری‌ها انجام می‌دهد، یا محروم کردن وی از اطلاعاتی که برای داوری یا تصمیم‌گیری بدان نیاز دارد.

تعهد اخلاقی دیگر که لازمهٔ اصل احترام به فرد است، حمایت از افرادی است که اختیار کامل ندارند. بعضی افراد به سبب بیماری، عقب‌ماندگی ذهنی یا شرایطی خاص (مانند زندانی بودن) اختیار محدود دارند. اصل احترام در مورد این افراد به معنای حمایت از آنان در برابر زیانی است که احتمال دارد به سبب محدود بودن اختیار برایشان پیش آید.

#### ۲- اصل خیررسانی<sup>(۲)</sup>

دومین اصل اخلاقی در پژوهش‌های علوم زیستی- پزشکی اصل خیررسانی است. خیررسانی به مفهوم کارها و کوشش‌هایی است که برای فرد سودمند، مطلوب و منفعت‌رسان باشد. برخورد اخلاقی با افراد، نه تنها احترام به تصمیم‌گیری فرد و حمایت از فرد در برابر هر صدمه‌ای را ایجاب

1. respect

2. beneficence

می‌کند، بلکه نیت خیر و عمل خیررسانی نیز در آن حامل بار اخلاقی والایی است. بر پایه این اصل، هدف از شرکت دادن یک فرد در پژوهش باید خیررسانی به آن فرد باشد. خیررسانی اغلب مهربانی و خیرخواهی را، ورای تعهدات محدود، القا می‌کند. اصل خیررسانی در پژوهش دست‌کم تعهدهای صدمه‌زدن به فرد و رساندن بیشترین فایده و کم‌ترین زیان به فرد را در بر دارد.

### ۳- اصل عدالت<sup>(۱)</sup>

چه کسی از نتیجه پژوهش سود می‌برد و زیان آن نصیب چه کسی می‌شود؟ پژوهش درباره چه افرادی صورت می‌گیرد و چه کسانی از نتیجه آن استناده می‌کنند؟ این پرسش‌ها به اصل عدالت مربوط می‌شود. موضوع عدالت در پژوهش، توزیع عادلانه سود و زیان پژوهش در گروه‌های اجتماعی، جنسی و نژادی است. در سده‌های نوزدهم و بیستم میلادی بار زیان‌های پژوهش بر دوش افراد فقیر و طبقه‌های پایین جامعه بود، درحالی‌که نتیجه این پژوهش‌ها در عمل باعث بهبود خدمات بهداشتی می‌شد و به‌طور عمده بیماران بخش خصوصی (افراد طبقه‌های بالای جامعه) از آن استفاده می‌کردند. در سال ۱۹۴۰ میلادی، طرحی پژوهشی با هدف تبیین سیر طبیعی بیماری سیفیلیس انجام شد (مطالعه توسکگی<sup>(۲)</sup>) که آزمودنی آن تنها افراد فقیر و بی‌چاره سیاه‌پوست روستایی بودند، درحالی‌که سیفیلیس تنها در این گروه شایع نبود و در طبقه‌های متوسط و بالای جامعه نیز وجود داشت.

عدالت حکم می‌کند که زحمات‌ها، خطر‌ها، سود‌ها، و نتایج پژوهش به گروهی خاص منحصر نشود و برای استفاده گروهی ویژه نباشد. در انتخاب آزمودنی در پژوهش‌ها نباید از افراد و گروه‌هایی استفاده کرد که در آینده از منافع آن بهره نخواهند برد، و برعکس. توزیع عادلانه زحمات و منافع پژوهش در گروه‌های مختلف مردم به معنای رعایت اصل عدالت در پژوهش است.

## کاربرد اصول سه‌گانه اخلاق در پژوهش

### ۱- گرفتن رضایت آگاهانه<sup>(۳)</sup>، کاربرد اصل احترام به فرد

گرفتن رضایت آگاهانه در پژوهش‌های پزشکی و زیستی-پزشکی به معنای اجرای اصل احترام به فرد است. اصطلاح رضایت آگاهانه ابتدا در دهه ۱۹۵۰ به کار رفت و بحث درباره مفهوم آن، آن‌گونه که امروزه در نظر است، از سال ۱۹۷۲ آغاز شد. رضایت آگاهانه، هم در اخلاق پزشکی و هم در موارد قانونی، در میانه سده بیستم، با تأثیر عامل‌هایی چون افزایش توجه به آزادی فردی و برابری اجتماعی، و مباحثی چون حقوق مدنی، حقوق زنان، حقوق زندانیان و حقوق عقب‌افتادگان ذهنی

1. justice

2. the Tuskegee syphilis study

3. informed consent

گسترش یافت. گرفتن رضایت آزمودنی در پژوهش‌ها، تا پیش از جنگ جهانی دوم، جایگاهی معتبر نداشت، و به دنبال پژوهش‌های غیرانسانی نازی‌ها بود که به عنوان نخستین توصیه‌ی اولین دستورعمل بین‌المللی اخلاق در پژوهش (آیین‌نامه نورمبرگ) مطرح شد.

### مفهوم رضایت آگاهانه

اصل احترام به فرد و در نتیجه احترام به خودمختاری فرد به مثابه محافظت از آزمودنی در برابر خطرهای تلقی می‌شود و گرفتن رضایت آگاهانه نقش اصلی را در اعمال این اصل بر عهده دارد. رضایت آگاهانه در بردارنده دو موضوع جداازهم در تصمیم‌گیری فرد برای شرکت در پژوهش است: اول آن که رضایت باید آگاهانه باشد. آگاهانه بودن رضایت به این معنا است که آزمودنی از همه اطلاعات لازم و مربوط به تصمیم‌گیری در این مورد برخوردار باشد. دوم آن که رضایت باید داوطلبانه باشد. داوطلبانه بودن رضایت مستلزم این است که تصمیم لازم آزادانه و توسط خود آزمودنی گرفته شود. گرفتن رضایت آگاهانه از آزمودنی، در تمام بیانیه‌های بین‌المللی مانند بیانیه‌های هلسینکی<sup>(۱)</sup> و III و J گزارش بلمونت و دستورعمل‌های شورای سازمان‌های بین‌المللی علوم پزشکی<sup>(۱)</sup> به تأکید توصیه شده است. آنچه در چگونگی و ساختار رضایت آگاهانه به طور مشترک در بیشتر بیانیه‌ها و منابع وجود دارد شامل سه بخش بیان اطلاعات اساسی، قابل درک بودن اطلاعات برای آزمودنی، و داوطلب و مختار بودن آزمودنی در دادن رضایت است.

#### ۱- بیان اطلاعات اساسی

برای این که آزمودنی بتواند تصمیم آگاهانه‌ای درباره شرکت در پژوهش بگیرد، باید همه اطلاعات لازم برای این تصمیم‌گیری در اختیار او قرار گیرد و این اطلاعات برای او قابل فهم و قابل درک باشد. بدون ارائه اطلاعات کافی، بسیاری از بیماران و افراد مورد پژوهش، آگاهی لازم را برای تصمیم‌گیری آگاهانه ندارند. نوع و میزان اطلاعاتی که باید به آزمودنی داده شود شامل آن دسته از روشنگری‌هاست که آزمودنی آنها را مهم تلقی می‌کند، و نیز اطلاعات و توصیه‌هایی که متخصصان به اهمیت آنها باور دارند. به طور خلاصه، کم‌ترین اطلاعاتی که باید در فرایند گرفتن رضایت آگاهانه در اختیار بیمار قرار گیرد، موارد زیر را در بر می‌گیرد:

الف- هدف اصلی، و اهداف ویژه و کاربردی پژوهش به‌زبانی غیرعلمی که برای آزمودنی قابل درک باشد؛

ب- علت برگزیدن آزمودنی برای این پژوهش و روش این‌گزینش: بیان این که انتخاب آزمودنی به علت داشتن شرایط ویژه (مانند بیماری یا وضعیت فیزیولوژیک خاص)، به علت دردست‌رس بودن فرد (مانند استفاده از دانشجویان در پژوهش‌های یک دانشکده)، یا علت‌های دیگر بوده است؛

پ- توصیف کلی از روش پژوهش که برای آزمودنی اهمیت دارد، شامل همه مراحل فیزیکی که آزمودنی با شرکت در مطالعه ممکن است با آنها روبه‌رو شود؛ از گرفتن نمونه تا چگونگی ملاقات

گسترش یافت. گرفتن رضایت آزمودنی در پژوهش‌ها، تا پیش از جنگ جهانی دوم، جایگاهی معتبر نداشت، و به دنبال پژوهش‌های غیرانسانی نازی‌ها بود که به عنوان نخستین توصیه‌ی اولین دستورعمل بین‌المللی اخلاق در پژوهش (آیین‌نامه نورمبرگ) مطرح شد.

### مفهوم رضایت آگاهانه

اصل احترام به فرد و در نتیجه احترام به خودمختاری فرد به مثابه محافظت از آزمودنی در برابر خطرهای تلقی می‌شود و گرفتن رضایت آگاهانه نقش اصلی را در اعمال این اصل بر عهده دارد. رضایت آگاهانه در بردارنده دو موضوع جداازهم در تصمیم‌گیری فرد برای شرکت در پژوهش است: اول آن که رضایت باید آگاهانه باشد. آگاهانه بودن رضایت به این معنا است که آزمودنی از همه اطلاعات لازم و مربوط به تصمیم‌گیری در این مورد برخوردار باشد. دوم آن که رضایت باید داوطلبانه باشد. داوطلبانه بودن رضایت مستلزم این است که تصمیم لازم آزادانه و توسط خود آزمودنی گرفته شود. گرفتن رضایت آگاهانه از آزمودنی، در تمام بیانیه‌های بین‌المللی مانند بیانیه‌های هلسینکی *IIJ* و *III* گزارش بلمونت و دستورعمل‌های شورای سازمان‌های بین‌المللی علوم پزشکی<sup>(۱)</sup> به تأکید توصیه شده است. آنچه در چگونگی و ساختار رضایت آگاهانه به طور مشترک در بیشتر بیانیه‌ها و منابع وجود دارد شامل سه بخش بیان اطلاعات اساسی، قابل درک بودن اطلاعات برای آزمودنی، و داوطلب و مختار بودن آزمودنی در دادن رضایت است.

#### ۱- بیان اطلاعات اساسی

برای این که آزمودنی بتواند تصمیم آگاهانه‌ای درباره شرکت در پژوهش بگیرد، باید همه اطلاعات لازم برای این تصمیم‌گیری در اختیار او قرار گیرد و این اطلاعات برای او قابل فهم و قابل درک باشد. بدون ارائه اطلاعات کافی، بسیاری از بیماران و افراد مورد پژوهش، آگاهی لازم را برای تصمیم‌گیری آگاهانه ندارند. نوع و میزان اطلاعاتی که باید به آزمودنی داده شود شامل آن دسته از روشنگری‌هاست که آزمودنی آنها را مهم تلقی می‌کند، و نیز اطلاعات و توصیه‌هایی که متخصصان به اهمیت آنها باور دارند. به طور خلاصه، کم‌ترین اطلاعاتی که باید در فرایند گرفتن رضایت آگاهانه در اختیار بیمار قرار گیرد، موارد زیر را در بر می‌گیرد:

الف- هدف اصلی، و اهداف ویژه و کاربردی پژوهش به زبانی غیرعلمی که برای آزمودنی قابل درک باشد؛

ب- علت برگزیدن آزمودنی برای این پژوهش و روش این گزینش: بیان این که انتخاب آزمودنی به علت داشتن شرایط ویژه (مانند بیماری یا وضعیت فیزیولوژیک خاص)، به علت دردست‌رس بودن فرد (مانند استفاده از دانشجویان در پژوهش‌های یک دانشکده)، یا علت‌های دیگر بوده است؛

پ- توصیف کلی از روش پژوهش که برای آزمودنی اهمیت دارد، شامل همه مراحل فیزیکی که آزمودنی با شرکت در مطالعه ممکن است با آنها روبه‌رو شود؛ از گرفتن نمونه تا چگونگی ملاقات

1. Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS)

با آزمودنی و مسأله رفت و آمد بیمار برای شرکت در مطالعه؛

ت- توصیف کمی و کیفی هرگونه سود، خطر و ناراحتی که آزمودنی ممکن است با آنها روبه‌رو شود (در مبحث ارزیابی سود و زیان بیشتر توضیح داده خواهد شد)؛

ث- روش‌هایی که برای پیش‌گیری از اتفاق‌های پیش‌بینی‌نشده‌ی مربوط به پژوهش در نظر گرفته شده است؛

ج- توصیف کلی از منفعتی که آزمودنی با شرکت در پژوهش به دست می‌آورد: مثلاً ممکن است با شرکت در پژوهش، برای آزمودنی آزمایشی پرهزینه صورت گیرد که نتیجه آن به سود آزمودنی است و اگر در پژوهش شرکت نمی‌کرد امکان (مالی) چنین آزمایشی را نمی‌داشت (اطلاعات درباره چنین امکانات و منافعی باید کاملاً روشن و بدون اغراق در اختیار آزمودنی قرار گیرد)؛

چ- آگاه‌ساختن آزمودنی از روش‌های جای‌گزین روش مورد استفاده در این پژوهش: مثلاً اگر در پژوهشی درمانی نوعی روش خاص جراحی آزموده می‌شود، باید اطلاعات کافی در مورد روش معیار موجود که برای آزمودنی مفید است در اختیار او قرار گیرد، به طوری که آزمودنی بتواند به طور آگاهانه میان روش آزمایشی (روش پژوهش) و روش معیار یکی را انتخاب کند؛

ح- روش‌هایی که پژوهشگر و مسئولان پژوهش در مخفی‌داشتن راز آزمودنی به کار می‌برند؛

خ- معرفی منابع اطلاعاتی (کتاب، مقاله، و...) که آزمودنی می‌تواند با استفاده از آنها اطلاعات بیشتری درباره روش و اهداف پژوهش به دست آورد، یا راهنمایی کردن او برای استفاده از مشورت‌های حرفه‌ای درباره شرکت در مطالعه؛

د- اطلاعات درباره نحوه کناره‌گیری از پژوهش و مشکلاتی که ممکن است در اثر کناره‌گیری از پژوهش با آن روبه‌رو شود.

در پژوهش‌هایی مانند کارآزمایی‌های بالینی دوسوکور، که انتقال همه اطلاعات به آزمودنی باعث خدشه‌دار شدن اعتبار علمی پژوهش می‌شود، آزمودنی باید از ناکامل بودن اطلاعات ارائه شده آگاه باشد. علاوه بر آن، اطلاعات زیر باید در اختیار او قرار گیرد:

الف- چرا ارائه نکردن اطلاعات واقعاً ضروری بوده است و چگونه ذکر همه آنها به دست‌یابی به هدف پژوهش لطمه می‌زند؛

ب- نحوه تخصیص تصادفی<sup>(۱)</sup> درمان و احتمال این که آزمودنی از درمانی خاص استفاده کند؛

پ- این که هیچ خطر ناشناخته‌ای وجود ندارد که از آزمودنی مخفی نگه داشته شود؛

ت- توصیف برنامه کاملی که برای آگاه کردن آزمودنی از اطلاعات در زمان لازم (در فوریت‌ها) یا در پایان مطالعه در نظر گرفته شده است.

## ۲- قابل‌درک بودن اطلاعات برای آزمودنی

نشانه آگاهانه بودن رضایت آن است که آزمودنی اطلاعاتی را که در اختیار او قرار می‌گیرد درک کند؛ و پژوهشگر باید از این کار اطمینان یابد. درک موضوع توسط آزمودنی را چگونه می‌توان ارزیابی کرد؟

درباره این موضوع اجماع وجود ندارد، اما اگر فرد باورهای مستقل درباره ماهیت و پی آمدهای کارهایش داشته باشد نشانه درک مطلب خواهد بود. لازم نیست چنین درکی دقیق یا کامل باشد و غالباً درک کلی از واقعیت‌های محوری و توصیف‌های ارائه‌شده کافی است. باید توجه داشت که اهمیت درک اطلاعات توسط آزمودنی از خود اطلاعات بیشتر است، زیرا اگر این اطلاعات به‌طور نامنظم و باعجله به آزمودنی داده شود، وقت کافی برای ارائه اطلاعات اختصاص نیابد، یا از طرح پرسش‌های آزمودنی درباره پژوهش جلوگیری شود، آزمودنی نمی‌تواند تصمیم آگاهانه‌ای بگیرد. ایجاد جوی که در آن آزمودنی به طرح پرسش‌های خود ترغیب شود، برای درک مطلب توسط آزمودنی اهمیت بسیار دارد و آزمودنی باید زمان لازم برای طرح پرسش‌های خود درباره پژوهش در اختیار داشته باشد و برای این پرسش‌ها پاسخ قانع‌کننده بگیرد. اختصاص ندادن وقت کافی توسط پژوهشگر برای ارائه اطلاعات، اکتفا کردن به ارائه اطلاعات به زبان علمی که آزمودنی عادی نمی‌تواند آن را درک کند، یا استفاده از واژه‌های ناآشنا و مطالب پیچیده که باعث درک‌گزینشی مطالب توسط آزمودنی می‌شود، خلاف رعایت رضایت آگاهانه است و حتماً باید از آن دوری شود.

### ۳- داوطلب و مختار بودن آزمودنی

آزادی در انجام عمل مستقل، به اندازه صلاحیت و آگاهی اهمیت دارد. منظور از داوطلبانه و مختار بودن آن است که آزمودنی، خود، داوطلب شرکت در پژوهش شود و از اجبار بیرونی برای شرکت در پژوهش در امان باشد. بر اساس قوانین عمومی، رضایتی که به‌زور و با تهدید، بدون توضیح دادن واقعیت‌ها و با مخفی نگه داشتن اطلاعات گرفته شود، رضایت به‌شمار نمی‌آید، زیرا در آن به استقلال فرد احترام گذاشته نشده است. گرفتن رضایت در شرایطی مانند پیش‌نهاد منفعت نامتعارف، اعمال نفوذ بر شخص یا اطرافیان او، تهدید و... مختار بودن آزمودنی را خدشه‌دار می‌کند و رضایت گرفته‌شده رضایت داوطلبانه به حساب نمی‌آید. وجود قیدهای جسمانی و روان‌شناختی مانند وسواس، اعتیاد، وابستگی بیش‌ازحد، یا کاهش حمایت‌های عاطفی از سوی اطرافیان و خانواده بر اختیار آزمودنی تأثیر می‌گذارد و امکان گرفتن رضایت داوطلبانه را از آزمودنی می‌گیرد. در هر صورت، آزمودنی باید داوطلبانه در پژوهش شرکت کند و هرگونه اقدام که بر داوطلبانه بودن آزمودنی تأثیر بگذارد، رضایت داده‌شده را خدشه‌دار می‌کند.

فردی که رضایت آگاهانه را برای شرکت در پژوهش امضا می‌کند، باید دارای صلاحیت باشد. در جامعه‌های مختلف تعریف و ملاک‌های گوناگونی برای واجد صلاحیت بودن وجود دارد که در گرفتن رضایت آگاهانه باید رعایت شوند. گروه‌های فاقد صلاحیت برای دادن رضایت آگاهانه در پژوهش را به‌طور عمده نابالغان، عقب‌افتادگان ذهنی و بیماران روانی، جنین، و تا حدودی زندانیان تشکیل می‌دهند. و شرکت این افراد در پژوهش تنها در صورتی توصیه می‌شود که امکان استفاده از آزمودنی سالم، به‌عنوان جای‌گزین، وجود نداشته باشد. در این صورت، شرکت گروه‌های یادشده در پژوهش باید با توجه به قوانین موجود و با گرفتن رضایت از قیّم قانونی آنان باشد.

### چگونگی تنظیم رضایت‌نامه برای پژوهش

گرفتن رضایت‌نامه مهم‌ترین گام عملی در رعایت اصول اخلاقی و محافظت از آزمودنی است،



- رضایت‌نامه به‌طور کلی باید دارای سرفصل‌های زیر باشد:
- عنوان پژوهش را به‌طور کامل داشته باشد.
  - سازمان یا دانشگاهی که پژوهش در آن انجام می‌گیرد به‌طور مشخص بیان شود.
  - سازمانی که هزینه پژوهش را می‌پردازد به‌طور مشخص نام برده شود.
  - مشخصات کامل و حقوقی مجری طرح (شامل نام، نام خانوادگی، و آدرس کامل) ذکر شود.
  - اهداف کلی و ویژه پژوهش به زبان قابل درک بیان شود.
  - روش‌های اجرای طرح (به‌ویژه بخش‌هایی از آن که به آزمودنی مربوط است) به‌طور صریح بیان شود.
  - همه خطرات احتمالی به‌طور مشخص در رضایت‌نامه بیان شود.
  - تمام منافعی که آزمودنی ممکن است از مطالعه به‌دست آورد در آن بیان شود.
  - روشی که آزمودنی در صورت لزوم می‌تواند به پاسخ پرسش‌هایی که برایش پیش می‌آید دست یابد (تلفنی، مکاتبه‌ای، حضوری، یا ...) بیان شود.
  - زمان و مکان گرفتن رضایت‌نامه ذکر شود.
  - اظهاریه‌ای مبنی بر این که شرکت آزمودنی در پژوهش داوطلبانه بوده، به همه پرسش‌های پاسخ داده شده، و این که آزمودنی می‌تواند در هر زمان و به هر دلیل از مطالعه خارج شود، و با خروج از مطالعه هیچ‌گونه زیانی را متحمل نخواهد شد، وجود داشته باشد.
  - رضایت‌نامه را مجری طرح و نماینده مجری طرح که رضایت‌نامه را گرفته است امضا کنند.
- برای درک بهتر ساختار کلی رضایت‌نامه و مطالب بیان‌شده، نمونه‌ای از برگه رضایت آگاهانه در پیوست ۱ ارائه شده است.

## ۲- ارزیابی سود و زیان، کاربرد اصل خیررسانی

شرکت در پژوهش می‌تواند برای آزمودنی انسانی خطرها و فایده‌هایی داشته باشد. دومین اصل اخلاقی در محافظت از آزمودنی انسانی، اصل خیرخواهی است. رعایت و کاربرد اصل خیرخواهی در پژوهش به معنای آن است که منفعتی که آزمودنی به‌دست می‌آورد باید بیشتر از خطری باشد که ممکن است با آن مواجه شود. به عبارت دیگر، موازنه‌ای مثبت به نفع منفعت در میزان منفعت و خطر شرکت در مطالعه برقرار باشد. گرچه در مطالعه‌های غیردرمانی رویارویی آزمودنی انسانی با هیچ خطری توصیه نمی‌شود، اما مطالعه‌های درمانی، که هدف خدمت به بیمار را دارد، خالی از خطر نیستند و در شرایطی خطر اجتناب‌ناپذیر است. در مطالعه‌های درمانی هم باید موازنه خطر و منفعت به نفع منفعت و سودرسانی باشد، و میزان سودمندی بیشتر از میزان خطر باشد. برقراری موازنه مثبت منفعت نسبت به خطر، نیازمند آگاهی پژوهشگر از میزان و نوع خطر، و سودرسانی‌های پژوهش برای آزمودنی است تا بتواند میزان سودرسانی را به بیشترین اندازه ممکن و میزان خطر را به کم‌ترین اندازه ممکن برساند.

به‌طور کلی، مطالعه‌های انجام‌شده در زمینه میزان خطر شرکت در پژوهش‌ها، نشان می‌دهد که

پژوهش‌ها زیان چندان زیادی را به آزمودنی تحمیل نمی‌کنند. با این حال، پژوهشگر باید، با توجه به علم روز، به همه خطرها و منافعی که آزمودنی ممکن است در اثر شرکت در پژوهش با آنها روبه‌رو شود آگاهی داشته باشد تا بتواند میان سودمندی و خطر احتمالی موازنه برقرار کند. ممکن است آزمودنی در پژوهش با چندین نوع خطر و سودرسانی، که در زیر توضیح داده می‌شوند، رویارو شود.

### تعریف خطر<sup>(۱)</sup> (ضرر و زیان) و انواع آن در پژوهش

خطر عبارت است از احتمال ایجاد ضرر و زیان در آینده. خطر به دو صورت کمی و کیفی بیان می‌شود. در حالت کمی، میزان خطر به صورت درصد ریاضی، و در حالت کیفی به صورت کم، متوسط، و زیاد بیان می‌شود. بیان خطر به صورت کیفی تفسیرشدنی نیست و نامشخص است. در هر پژوهش، ممکن است ضرر به خود آزمودنی، یا به جامعه یا گروهی که آزمودنی به آن تعلق دارد وارد شود. با توجه به هدف این نوشته که محافظت و حمایت از آزمودنی است، در این جا از ذکر ضرر و زیان‌های اجتماعی و گروهی پژوهش خودداری می‌شود.

ضرر و زیانی که به آزمودنی وارد می‌شود می‌تواند جسمی، روانی، اجتماعی، و اقتصادی باشد:

۱- خطر جسمی: خطری است که آزمودنی در پژوهش، از نظر بدنی با آن رویارو می‌شود، که به دو دسته تقسیم می‌شود:

- خطری که کیفیت و کمیت آن، از پیش، شناخته شده است (مانند اثر اشعه یون‌ساز بر زن باردار)

- خطری که پیش از انجام مطالعه از کیفیت و کمیت آن اطلاعی در دست نیست و در هنگام انجام پژوهش مشخص می‌شود (مانند اثر جانبی داروها که در طول مطالعه مشخص می‌شوند).

۲- خطر روانی: خطری است که منجر به ایجاد مشکلات روانی در آزمودنی می‌گردد و، با توجه به ماهیت آن و از نظر اخلاقی، دو نوع است:

- خطر ناشی از تأثیر روان‌تنی<sup>(۲)</sup> داروی آزمایشی یا غیرآزمایشی که ممکن است آزمودنی با آن مواجه شود؛

- خطر ناشی از اضطراب و احساس گناه که ممکن است به علت تلقی نادرست یا درست آزمودنی باشد.

۳- خطر اجتماعی: خطری است که باعث صدمه به شخصیت اجتماعی آزمودنی می‌شود. چنین خطری معمولاً در شرایطی بروز می‌کند که ویژگی‌های فردی یا راز شخصی آزمودنی فاش شود. افشای راز شخصی و ویژگی‌های فردی آزمودنی از مسایل پیچیده اجتماعی و حقوقی است که می‌تواند به صورت افشای راز آزمودنی برای عموم یا برای قشری که آزمودنی صلاح نمی‌داند (مانند خانواده یا نزدیکان او) باشد، و آزمودنی را در وضعیتی قرار دهد که از قدرت نمایش آنچه خود صلاح می‌داند، محروم نماید.

۴- خطر اقتصادی: به هرگونه ضرر اقتصادی که ممکن است در نتیجه شرکت آزمودنی در پژوهش متوجه آزمودنی شود، خطر اقتصادی گفته می‌شود. این خطر می‌تواند مستقیم (مانند هزینه خرید

داروی پژوهش، رفت‌وآمد، گرفتن مرخصی برای شرکت در طرح) یا غیرمستقیم (مانند پرداختن مخارج توسط بیمه فرد که ممکن است باعث افزایش حق بیمه او گردد) باشد.

### تعریف منفعت (سود) یا خیررسانی، و انواع آن در پژوهش

اصطلاح "منفعت" یا "خیررسانی" به هر اقدام مثبت در ارتباط با بهداشت، پیش‌گیری از بیماری، و ارتقای رفاه شخصی آزمودنی اشاره دارد. خیر و منفعت، گرچه می‌تواند به‌طور ذاتی قابل اندازه‌گیری باشد و مانند خطر، ماهیت قابل‌شمارش داشته باشد، در نفس پژوهش که شناخت ناشناخته است به مفهوم انتظار منفعت بیان می‌گردد، نه احتمال آن. در نتیجه، خیررسانی در پژوهش باید به صورت "انتظار منفعت" بیان شود. به عبارت دیگر، در تحقیق ممکن است منفعت و زیان واحد اندازه‌گیری یکسانی نداشته باشند. خدمات بهداشتی، درمانی و تشخیصی که آزمودنی با شرکت در پژوهش می‌تواند از آنها استفاده کند، و در صورت شرکت نکردن، ممکن است چنین خدماتی را در دسترس نداشته باشد، منافع قابل اندازه‌گیری برای آزمودنی محسوب می‌شوند. ممکن است آزمودنی از منافع روانی و اجتماعی مانند احساس آرامش، احساس مورد توجه قرارگرفتن، احساس ایشار و غرور، احساس مفید بودن، و احساس تشخیص برخوردار گردد. باید دقت کرد که اغراق و زیاده‌انگاری منافع روانی-اجتماعی نباید وسیله یا توجیهی برای رویارویی آزمودنی با خطر شود، یا چنین منافعی در ارزیابی سود و زیان پژوهش وزن بیشتری بگیرد. این که حد و مرز واقعی ارزیابی چنین منافعی کجا است نیاز به ارزیابی دقیق سود و زیان شرکت در پژوهش دارد و در این مورد کمیته اخلاق در پژوهش می‌تواند داور مناسبی باشد.

### نحوه کمیته‌سازی خطر

در پژوهش‌ها نه تنها باید خطر در موازنه با منفعت باشد، بلکه این موازنه باید همیشه به سود منفعت باشد. برای رسیدن به چنین موازنه‌ای باید اقدام‌های لازم انجام شود تا میزان ضرر و زیان را همیشه در حداقل نگه دارد و از رویارویی آزمودنی با زیان احتمالی جلوگیری شود. میزان خطر در پژوهش را می‌توان با راه کارهای زیر به کم‌ترین اندازه رساند:

- ۱- برقراری نظام پایش<sup>(۱)</sup> و بازنگری در روش‌های مورد استفاده در پژوهش: پژوهشگر باید نظامی برای نظارت بر اقدام‌های تحقیق داشته باشد و همه اقدام‌ها را کاملاً مورد مراقبت قرار دهد و در مواقع لازم از خطرات احتمالی پیش‌گیری کند، و بکوشد تا از بهترین امکانات موجود استفاده کند.
- ۲- معیارهای خروج از پژوهش: در هر پژوهش باید معیارهایی که آزمودنی به خاطر آنها نمی‌تواند در مطالعه شرکت کند یا در حین انجام پژوهش باید از مطالعه خارج شود کاملاً مشخص باشد و به گونه‌ای اعمال گردد که آزمودنی ناخواسته با خطری مواجه نشود.
- ۳- مشخص کردن گروه‌های آسیب‌پذیر: پژوهشگر باید درباره گروه‌هایی که در برابر عملیات پژوهش آسیب‌پذیرند اطلاعات کافی داشته باشد و راه کارهایی برای شرکت نکردن آنان در پژوهش پیش‌بینی کند؛ و اگر می‌توان افراد آسیب‌پذیر را با آزمون‌های زیست‌شناختی و روان‌شناختی یافت، استفاده از

این آزمون‌ها باید جزو برنامه پژوهش باشد.

۴- ارائه تعریف علمی و عملی از شکست احتمالی در درمان: در پژوهش‌های درمانی، پژوهشگر باید تعریفی مشخص و علمی از شکست درمان داشته باشد، تا آزمودنی مدت زیاد تحت تأثیر داروی نامؤثر یا زیان‌آور قرار نگیرد.

۵- روش دست‌یابی به رمزهای کورسازی مطالعه در موارد فوریت: در مطالعه‌های دوسوکور، باید نحوه دست‌یابی به رمزهای درمانی، در زمان فوریت (مانند حالت فوریتی که آزمودنی به‌خاطر بیماری یا شرایط خاصی به بیمارستان مراجعه کرده و پزشک برای درمان آزمودنی نیاز به شناخت داروی مورد استفاده در پژوهش دارد)، کاملاً مشخص و ممکن باشد.

۶- روش‌های مناسب برای جلوگیری از افشای راز آزمودنی: یکی از زیان‌هایی که معمولاً آزمودنی با آن مواجه می‌شود، مسأله افشای راز است و پژوهشگر باید با به‌کارگیری روش‌های مطمئن رازداری احتمال افشای راز آزمودنی را به کم‌ترین اندازه برساند.

۷- استفاده از روش‌های جای‌گزین: یک اصل عمده برای کاستن از زیان‌های پژوهش استفاده از روش‌های کم‌ضرر یا بی‌ضرر، به‌جای روش‌های مضر، است (مثلاً تجویز خوراکی دارو در برابر تجویز تزریقی، وقتی که نحوه تجویز دارو اثری در نتیجه پژوهش ندارد). در همه مراحل پژوهش با در نظر گرفتن اصل رعایت موازین علمی پژوهش، تا می‌توان، باید از روش‌های زیان‌آور دوری کرد و روش‌های کم‌خطر را جای‌گزین آن نمود. دلایلی مانند ساده‌بودن و کم‌خرج‌بودن نمی‌تواند توجیهی برای روبه‌روکردن آزمودنی با ضرر و زیان باشد.

### نحوه بیشینه‌سازی منفعت

یکی از اصول محافظت از آزمودنی، خیرخواهی و منفعت‌رسانی است و پژوهشگر باید امکاناتی را به‌وجود آورد که آزمودنی بیشترین منفعت را از شرکت در مطالعه به‌دست آورد. راه کارهای کلی برای بیشینه‌ساختن منفعت در پژوهش عبارت‌اند از:

۱- استفاده از آزمودنی‌هایی که احتمال سودبردن آنان از شرکت در پژوهش بیشتر است: مثلاً بیماری که به‌طور مشخص به روش درمانی معیار پاسخ نداده ممکن است بیشتر از بیماری که به روش درمانی معیار پاسخ داده است از شرکت در پژوهش سود ببرد.

۲- استفاده از بهترین روش‌های مراقبتی، تشخیصی و درمانی در پژوهش: این کار باعث می‌شود آزمودنی در مقایسه با استفاده از فناوری‌های قدیمی، سود بیشتری به‌دست آورد.

### آستانه ضرر و زیان در پژوهش از نظر اخلاقی

شاید برای پژوهشگر این پرسش مطرح باشد که از نظر اخلاقی چه میزان خطر در پژوهش پذیرفتنی است؟ چنین میزانی را آستانه تحمل ضرر می‌گویند. آستانه تحمل ضرر، در بحث اخلاق در پژوهش، حداقل ضرر<sup>(۱)</sup> نامیده می‌شود. در پژوهش‌های درمانی، روش مورد استفاده نباید برای بیمار زبانی بیش از درمان یا آزمایش معیار و پذیرفته‌شده داشته باشد، یا باید برابر زیان درمان و/یا آزمایش معیار

برای بیمار باشد. حداقل ضرر، در پژوهش‌های غیردرمانی، عبارت است از ضرر و زیانی که آزمودنی به اقتضای ویژگی‌های شغلی، سنی، زمانی، و مکانی در زندگی روزمره با آن مواجه است. رعایت این آستانه از ضرر و زیان، در حقیقت، یکی از راه‌کارهای عملی در برقراری موازنه مثبت منفعت‌رسانی بر ضرر و زیان در پژوهش است.

### ۳- انتخاب آزمودنی، کاربرد اصل عدالت در محافظت از آزمودنی

یکی از اصول اخلاقی حمایت از آزمودنی انسانی، اصل عدالت است. کاربرد این اصل در حمایت از آزمودنی، به مفهوم توزیع عادلانه سختی‌ها، زیان‌ها، و منافع پژوهش در گروه‌های گوناگون آزمودنی است. بیشترین کاربرد اجرای اصل عدالت در پژوهش، در انتخاب آزمودنی است. رعایت نکردن عدالت در انتخاب آزمودنی سبب می‌شود که:

الف- افرادی که می‌توانند بهترین استفاده‌کننده از منافع طرح پژوهشی باشند از منافع آن استفاده نکنند و کسانی که می‌توانند کم‌تر با زیان‌های پژوهش برخورد داشته باشند، بیشتر در معرض این ضررها قرار گیرند.

ب- توزیع نابرابر پژوهش در گروه‌های گوناگون جامعه، در عمل و در سطح کلی باعث می‌شود گروه خاصی از نتایج پژوهش سود کم‌تری ببرند. مثلاً تکرار انتخاب آزمودنی‌های مرد باعث شده ارزیابی خدمات بهداشتی-درمانی به مردان بهتر و بیشتر از زنان باشد.

پ- امکان استفاده از گروه‌های آسیب‌پذیر در پژوهش، به علت پایگاه ضعیف اجتماعی‌شان، بیشتر شده و در نتیجه زیان مطالعه‌ها به سوی گروه‌های آسیب‌پذیر متوجه شده است؛ اما گروه‌های عادی اجتماعی از نتیجه پژوهش‌ها سود می‌برند. باید تأکید کرد که ارتقای عدالت مستلزم محافظت از گروه‌های آسیب‌پذیر در برابر زیان‌های ناشی از پژوهش‌ها است.

### عدالت در تحقیقات و ارتباط آن با گروه‌های آسیب‌پذیر

آسیب‌پذیر کسی است که، به طور نسبی یا کامل، توان محافظت از خود را ندارد؛ به عبارت دیگر، قدرت، شهامت، زیرکی، یا تفکر لازم را برای محافظت از خود ندارد. به طور کلی، گروه‌های آسیب‌پذیر را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم کرد:

۱- بیماران روانی مختل‌المشاعر؛

۲- کودکان و نابالغان؛

۳- زنان باردار و جنین؛

۴- افراد بی‌هوش، در حال اغما، و در حال مرگ؛

۵- افراد نیازمند به خدمات درمانی جدی؛

۶- افرادی که قدرت درک کافی ندارند؛

۷- فقیران؛

۸- زندانیان؛

۹- اقلیت‌ها در جوامع مختلف.

رعایت عدالت در پژوهش به معنای آن است که توزیع سود و زیان پژوهش در گروه‌های گوناگون آزمودنی انسانی عادلانه باشد. پژوهشگر باید در انتخاب آزمودنی عدالت را رعایت کند و دقت کند چه گروهی مورد آزمایش قرار می‌گیرد و چه گروهی از نتیجه پژوهش سود می‌برد.

## کمیته بازرنگری اخلاقی حمایت از آزمودنی انسانی

امروزه بیشتر کشورهایی که برای حمایت از آزمودنی انسانی در پژوهش‌ها دستورعمل‌هایی را به صورت آیین‌نامه و مجموعه مقررات تدوین کرده‌اند، کمیته‌هایی برای بازرنگری دقیق مسایل اخلاقی منشورهای<sup>(۱)</sup> پژوهشی تشکیل داده‌اند و برای انجام پژوهش‌های انسانی موافقت این کمیته لازم است. هدف اصلی و نهایی کمیته بازرنگری اخلاقی در پژوهش‌های علوم پزشکی، اطمینان یافتن از رعایت اصول سه‌گانه احترام به فرد، خیررسانی، و عدالت است. برای رعایت این اصول، پیش از اجرای هر طرح پژوهشی، باید کمیته‌ای مستقل بررسی‌های لازم را انجام دهد تا به هیچ شکل امکان سوءاستفاده یا پایمال شدن حقوق آزمودنی وجود نداشته باشد و آزمودنی از زیان‌های ناشی از پژوهش در امان باشد. از آن‌جا که اجرای پژوهشی که بنیان‌های علمی قوی نداشته باشد، خود عملی غیراخلاقی است، کمیته دو مسأله زیر را در بازرنگری منشورهای پژوهشی در نظر می‌گیرد:

- ۱- آیا این پژوهش از نظر موازین علمی در بردارنده دانش روز و روش پژوهشی درست است؟
- ۲- آیا در اهداف و عملیات اجرایی پژوهش، موازین اخلاقی در نظر گرفته شده است؟

در حقیقت، بررسی و ارزیابی یک منشور پژوهشی شامل بازرنگری علمی و بازرنگری اخلاقی آن است.

### ۱- بازرنگری علمی

افراد دارای صلاحیت (داوران کارشناس، متخصص و صاحب‌نظر در موضوع پژوهش) مبانی علمی پژوهش را بررسی می‌کنند و، با توجه به دانش روز، درباره توان علمی پژوهش در اثبات پرسش پژوهش تصمیم‌گیری می‌کنند. هدف از این مرحله بازرنگری، مسایل علمی است و با در نظر گرفتن معیارهای کلی به ماهیت علمی موضوع پژوهش، بهترین شیوه پاسخ‌دادن به پرسش پژوهش، اولویت انجام پژوهش، توجیه علمی انجام پژوهش، و به‌طور غیرمستقیم به اهداف اخلاقی توجه می‌کنند.

## ۲- بازنگری اخلاقی

هدف از بازنگری اخلاقی منشور پژوهشی، اطمینان‌یافتن از رعایت موازین اخلاقی معینی است که رعایت آنها در مورد آزمودنی انسانی لازم است. امروزه، بخش عمده این بازنگری‌ها درباره ارزیابی معیارهایی است که از منافع آزمودنی حمایت می‌کنند و امکان سوءاستفاده از آزمودنی انسانی را از بین می‌برند. آنچه معیار ارزیابی قرار می‌گیرد موازین اخلاقی جامعه است که ممکن است به صورت مکتوب و مشخص وجود داشته باشد (مانند دستورعمل‌های تدوین شده اخلاق در پژوهش). ممکن است موازین مشخصی وجود نداشته باشد و کمیته بازنگری اخلاقی بر اساس آیین‌نامه‌های بین‌المللی، مانند آیین‌نامه هلسنکی، یا با استفاده از نظر متخصصان علم اخلاق (به‌عنوان عضو کمیته) آن معیارها را مشخص کند. پژوهشگر، در بازنگری اخلاقی منشور پژوهشی خود، مسئول پاسخ‌گویی به پرسش‌های زیر و ارائه مدرک برای اثبات رعایت سه اصل احترام به فرد، خیررسانی، و عدالت است:

- آیا هیچ زیان شناخته‌شده‌ای وجود دارد که آزمودنی را تهدید کند؟
- آیا ممکن است در این پژوهش زیان ناشناخته یا تعریف‌نشده‌ای برای آزمودنی وجود داشته باشد؟
- آیا پژوهش، آزمودنی را در معرض خطر روانی و اجتماعی قرار می‌دهد؟
- آیا به حفظ اسرار آزمودنی توجه شده است؟
- چه امکانات و روش‌هایی برای رویارویی با زیان‌های احتمالی در نظر گرفته شده است؟
- آیا جمعیت مورد مطالعه، از نظر اخلاقی، مناسب‌ترین جمعیت است؟
- اگر در پژوهش وجود منافع خاصی برای آزمودنی محتمل است، آیا مناسب‌ترین جمعیت (جمعیتی که استفاده بیشتری از این منافع می‌برد) برای این پژوهش برگزیده شده است؟
- آیا نظامی برای جلوگیری از زیرپا گذاشتن روش‌های اجرایی پژوهش (که کمیته بازنگری آن را تصویب کرده است) وجود دارد؟

در هر صورت، کمیته باید در بازنگری اخلاقی هر پژوهش اطمینان یابد که منشور تصویب‌شده هیچ‌یک از اصول اخلاقی را خدشه‌دار نمی‌کند.

## حیطه کار کمیته بازنگری اخلاقی

این‌که چه پژوهشی باید تأیید کمیته اخلاق را داشته باشد بستگی به قوانین موجود دارد، ولی به طور کلی اجرای هر پژوهشی که انسان آزمودنی آن است، باید تأیید کمیته اخلاق را داشته باشد. حیطه مسؤولیت این کمیته برحسب معیارهای اخلاقی و فرهنگی کشورهای گوناگون متفاوت است. سازمان بهداشت جهانی، انجام پژوهش‌هایی را که پیش‌نهاد تحقیق بر روی انسان (بیمار یا سالم) را داده باشند و اعمال پیش‌بینی شده در آنها از عملیات پذیرفته‌شده درمانی یا بهداشت عمومی نباشد و دربرگیرنده مداخله جسمانی یا روانی بر آزمودنی یا گردآوری، نگهداری و نشر اطلاعات

رعایت عدالت در پژوهش به معنای آن است که توزیع سود و زیان پژوهش در گروه‌های گوناگون آزمودنی انسانی عادلانه باشد. پژوهشگر باید در انتخاب آزمودنی عدالت را رعایت کند و دقت کند چه گروهی مورد آزمایش قرار می‌گیرد و چه گروهی از نتیجه پژوهش سود می‌برد.

### کمیته بازرنگری اخلاقی حمایت از آزمودنی انسانی

امروزه بیشتر کشورهایی که برای حمایت از آزمودنی انسانی در پژوهش‌ها دستورعمل‌هایی را به صورت آیین‌نامه و مجموعه مقررات تدوین کرده‌اند، کمیته‌هایی برای بازرنگری دقیق مسایل اخلاقی منشورهای<sup>(۱)</sup> پژوهشی تشکیل داده‌اند و برای انجام پژوهش‌های انسانی موافقت این کمیته لازم است. هدف اصلی و نهایی کمیته بازرنگری اخلاقی در پژوهش‌های علوم پزشکی، اطمینان یافتن از رعایت اصول سه‌گانه احترام به فرد، خیررسانی، و عدالت است. برای رعایت این اصول، پیش از اجرای هر طرح پژوهشی، باید کمیته‌ای مستقل بررسی‌های لازم را انجام دهد تا به هیچ شکل امکان سوءاستفاده یا پایمال شدن حقوق آزمودنی وجود نداشته باشد و آزمودنی از زیان‌های ناشی از پژوهش در امان باشد. از آن‌جا که اجرای پژوهشی که بنیان‌های علمی قوی نداشته باشد، خود عملی غیراخلاقی است، کمیته دو مسأله زیر را در بازرنگری منشورهای پژوهشی در نظر می‌گیرد:

- ۱- آیا این پژوهش از نظر موازین علمی در بردارنده دانش روز و روش پژوهشی درست است؟
- ۲- آیا در اهداف و عملیات اجرایی پژوهش، موازین اخلاقی در نظر گرفته شده است؟

در حقیقت، بررسی و ارزیابی یک منشور پژوهشی شامل بازرنگری علمی و بازرنگری اخلاقی آن است.

#### ۱- بازرنگری علمی

افراد دارای صلاحیت (داوران کارشناس، متخصص و صاحب‌نظر در موضوع پژوهش) مبانی علمی پژوهش را بررسی می‌کنند و، با توجه به دانش روز، درباره توان علمی پژوهش در اثبات پرسش پژوهش تصمیم‌گیری می‌کنند. هدف از این مرحله بازرنگری، مسایل علمی است و با در نظر گرفتن معیارهای کلی به ماهیت علمی موضوع پژوهش، بهترین شیوه پاسخ‌دادن به پرسش پژوهش، اولویت انجام پژوهش، توجیه علمی انجام پژوهش، و به‌طور غیرمستقیم به اهداف اخلاقی توجه می‌کنند.



آزمودنی باشد موقوف به بازنگری و تأیید این کمیته می‌داند.

### اخلاق پژوهش در تحقیقات علوم پزشکی ایران

در چند دهه اخیر، حمایت از آزمودنی انسانی موضوع بحث پژوهشگران ایرانی بوده است. اگرچه تا سال ۱۳۷۴ شمسی (۱۹۹۵ میلادی) کوششی رسمی برای تدوین دستورعمل‌های اخلاقی پژوهش صورت نگرفته است، این موضوع مورد توجه متولیان اخلاق در پزشکی کشور بوده است. به‌ویژه با راه‌اندازی "مرکز مطالعات و تحقیقات اخلاق پزشکی" در حوزه معاونت فرهنگی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در سال ۱۳۶۰، کوشش‌هایی برای تنظیم دستورعمل حمایت از آزمودنی صورت گرفت که شامل ترجمه آیین‌نامه نورمبرگ و اعلامیه هلسینکی، تفسیر کوتاهی بر آنها، و انتشار غیررسمی این مجموعه بود. مدتی بعد و در زمان مسئولان بعدی، آیین‌نامه بین‌المللی پژوهش ترجمه شد و در اختیار علاقه‌مندان قرار گرفت. در سال ۱۳۷۶، به کوشش عده‌ای از علاقه‌مندان پژوهش، طرحی تحقیقاتی برای تدوین دستورعمل اخلاقی در تحقیقات علوم پزشکی پیشنهاد و تصویب شد و آغاز به کار کرد که در سال ۱۳۷۸ به پایان رسید. حاصل این طرح پژوهشی تدوین ۲۸ ضابطه اخلاقی است که به "کمیته کشوری اخلاق در پژوهش‌های علوم پزشکی" در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تقدیم شد (متن آن در پیوست ۲ این فصل آمده است). افزون بر کمیته کشوری اخلاق در پژوهش‌های علوم پزشکی که در سال ۱۳۷۷ توسط دکتر محمد فرهادی وزیر وقت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تشکیل شد، طبق موازین آیین‌نامه‌های توصیه‌شده توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی همه دانشگاه‌های کشور دارای "کمیته بررسی اخلاق در پژوهش" هستند و تمام پژوهش‌ها باید به تصویب این کمیته‌ها برسند.

### پرسش‌های پایانی

- ۱- سه اصل بنیادین اخلاق در پژوهش را نام ببرید.
- ۲- معیارهای اصلی رضایت آگاهانه کدام‌اند؟
- ۳- رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را چه کسی تنظیم می‌کند و چه کسانی آن را امضا می‌کنند؟
- ۴- منظور از عدالت در پژوهش چیست و وظیفه پژوهشگر در این زمینه چیست؟

### پاسخ به پرسش‌های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- اصل احترام به فرد، اصل خیررسانی، و اصل رعایت عدالت.
- پاسخ پرسش ۲- آگاهانه بودن و داوطلبانه بودن.
- پاسخ پرسش ۳- رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را پژوهشگر تنظیم می‌کند، و پژوهشگر و آزمودنی آن را امضا می‌کنند.
- پاسخ پرسش ۴- منظور از عدالت در پژوهش آن است که آزمودنی انسانی طوری انتخاب شود که زحمات و منافع پژوهش میان گروه‌های گوناگون جامعه عادلانه توزیع شود.

## پیوست ۱

## نمونه برگه رضایت آگاهانه

لطفاً این رضایت‌نامه را به دقت مطالعه کنید و، پیش از تصمیم‌گیری درباره شرکت در این پژوهش، پرسش‌های خود را با همکار طرح در میان بگذارید و پاسخ لازم را دریافت دارید. شما می‌توانید آزادانه هر پرسشی را پیش یا پس از شرکت در مطالعه مطرح کنید.

## ۱- شناسنامه پژوهش

عنوان طرح پژوهشی - شماره ثبت طرح	بررسی تأثیر درمانی آویشن در ناراحتی‌های پپتیک معده طرح در تاریخ .../.../... به شماره ... در دفتر معاونت پژوهشی دانشگاه ... ثبت شده است.
مجری طرح - نشانی مجری طرح - تلفن تماس	آقای دکتر ... خیابان .....
اطلاعات مربوط به کمیته اخلاق - نام کمیته اخلاق - تاریخ و شماره	کمیته بررسی اخلاقی معاونت پژوهشی دانشگاه ... تأییدیه کمیته در تاریخ .../.../... به شماره ... در دفتر معاونت پژوهشی دانشگاه ... ثبت شده است.
سازمان تصویب‌کننده طرح سازمانی که بودجه طرح را می‌پردازد سازمانی که طرح در آن انجام می‌گیرد	معاونت پژوهشی دانشگاه ... معاونت پژوهشی دانشگاه ... دانشکده پزشکی ... خیابان .....
- نشانی سازمان - تلفن سازمان	خیابان .....

## ۲- هدف از تحقیق

در دو یا سه جمله اهداف اصلی پژوهش را همان‌گونه که به کمیته علمی و اخلاقی اعلام کرده‌اید با زبان ساده بیان کنید.

## ۳- روش اجرای طرح

- روش اجرای طرح را توضیح دهید.
- چگونگی همکاری آزمودنی را به‌طور مشروح توضیح دهید (مثلاً از شما هفت بار پنج میلی‌لیتر خون ناشتا در تاریخ‌های مشخص گرفته خواهد شد).
- طول مدتی را که آزمودنی باید همکاری نماید به‌طور مشخص بنویسید.

– در صورت امکان، زمان‌هایی را که عملیات طرح بر آزمودنی انجام می‌شود مشخص کنید.

#### ۴- خطرهای احتمالی طرح برای آزمودنی

– به‌طور کامل، خطرهای شناخته‌شده‌ای را که آزمودنی ممکن است با آنها مواجه شود توضیح دهید (مثلاً عملیات طرح برای جنین چنین ضررهایی دارد).  
– بیان کنید که اگر در طول طرح خطری جدید شناخته شود به آزمودنی اطلاع داده خواهد شد.

#### ۵- فایده مطالعه برای آزمودنی

– منافعی را که آزمودنی از شرکت در مطالعه می‌تواند از آنها برخوردار شود، به‌طور روشن و با ابعاد دقیق، بیان کنید (مثلاً آزمودنی می‌تواند با آزمایش‌های انجام‌شده گروه خونی خود را مشخص کند).

#### ۶- چگونگی مالکیت نمونه زیست‌شناختی آزمودنی

– توضیح دهید آیا نمونه گرفته‌شده برای مدت‌های طولانی نگه‌داری می‌شود. در حقیقت، وضعیت مالکیت حقوقی آزمودنی را بر نمونه زیست‌شناختی مشخص کنید.  
– مسؤلیت قانونی پژوهشگر را در برابر یافته‌هایی مانند تشخیص بیماری گزارش‌پذیر برای آزمودنی توضیح دهید (مثلاً بنویسید در صورتی که آزمایش خون نشان داد شما دچار بیماری گزارش‌پذیری هستید، پژوهشگر، بر اساس مسؤلیت قانونی و حرفه‌ای خود، موضوع را به اداره بهداشت گزارش می‌کند).

#### ۷- ملاحظه‌های مالی

– هرگونه پرداخت و جبران مالی برای آزمودنی را با قید مبلغ بیان کنید.  
– تا آن‌جا که می‌توان مخارجی را که آزمودنی ممکن است در نتیجه همکاری در تحقیق با آن مواجه شود توضیح دهید.

#### ۸- روش‌های جای‌گزین موجود در برابر روش مورد استفاده در مطالعه

– روش‌های جای‌گزین روش مورد مطالعه را برای آزمودنی توضیح دهید. اگر روش جای‌گزین برتری خاصی دارد، این امتیاز باید برای آزمودنی بیان شود. مثلاً اگر پژوهشگر تأثیر یک داروی ضد درد را بررسی می‌کند، باید برای آزمودنی به روشنی توضیح دهد که او می‌تواند برای تسکین درد خود از داروهای معیار، که در بازار به فراوانی وجود دارند، استفاده کند.

#### ۹- دسترسی به امکانات خدمات درمانی، در صورت وجود تأثیر جانبی نامطلوب

برای آزمودنی توضیح دهید که در صورت بروز اثرات جانبی ناخواسته و نامطلوب، پژوهشگر چه امکاناتی را می‌تواند در اختیار او بگذارد.

**۱۰- چگونگی محافظت از اطلاعات شخصی آزمودنی (رازداری)**

توضیح دهید به چه میزان از اطلاعات شخصی آزمودنی نیاز دارید و چگونه رازهای شخصی او را نگه‌داری خواهید کرد.

**۱۱- نحوه خروج آزمودنی از مطالعه**

توضیح دهید که آزمودنی در هر زمان و در هر شرایطی می‌تواند بدون پرداخت هیچ‌گونه غرامتی از مطالعه خارج شود.

**۱۲- منابع در دسترس آزمودنی برای مطالعه بیشتر درباره روش‌هایی که در پژوهش به کار خواهند رفت**

به‌طور مشخص، منابعی را که آزمودنی می‌تواند با مراجعه به آنها دانش عمومی خود را درباره جنبه‌های گوناگون این مطالعه افزایش دهد به اطلاع آزمودنی برسانید.

**۱۳- اجازه‌نامه**

در پایان اظهارنامه‌ای به شکل زیر برای تأیید در اختیار آزمودنی قرار دهید:

این جانب . . . این رضایت‌نامه را مطالعه نموده، محتوای آن را درک کرده، پرسش‌های خود را طرح کرده و آگاهانه در این مطالعه شرکت می‌کنم. در ضمن اطلاع دارم که هر زمان، بدون پرداخت هیچ‌گونه غرامتی، می‌توانم از ادامه شرکت در مطالعه اجتناب ورزیده و همکاری خود را قطع کنم.

نام و نام خانوادگی مجری طرح:

محل امضای مجری طرح

نام و نام خانوادگی آزمودنی:

محل امضای آزمودنی

نام و نام خانوادگی شاهد یا شخصی که رضایت‌نامه را از آزمودنی می‌گیرد:

محل امضای گیرنده رضایت‌نامه

**پیوست ۲**

**ضابطه‌ها و موازین اخلاقی که عده‌ای از علاقه‌مندان به اخلاق در پژوهش، در طرحی تحقیقاتی در سال ۱۳۷۷، تدوین و استخراج کرده‌اند و اکنون به‌عنوان راهنما در پژوهش‌های علوم پزشکی کشور به‌کار می‌رود.**

۱- اخذ رضایت آگاهانه در کلیه تحقیقاتی که بر روی آزمودنی انسانی انجام می‌گیرد ضروری است.

۲- ارجحیت منافع جامعه یا پیشرفت علم نمی‌تواند توجیهی برای قراردادن آزمودنی در معرض

- ضرر و زیان غیرمعتول و یا محدودیتی در اعمال اراده و اختیار او ایجاد نماید.
- ۳- اخذ رضایت آگاهانه باید فارغ از هرگونه اجبار، تهدید، تطمیع و اغوا انجام گیرد. در غیر این صورت، رضایت اخذشده باطل و هیچ اثر قانونی بر آن مترتب نیست و در صورت بروز هرگونه خسارت، مسؤلیت آن متوجه پژوهشگر خواهد بود.
- ۴- در مواردی که به لحاظ تشکیلاتی، محقق موقعیتی بالاتر و مؤثرتر نسبت به آزمودنی داشته باشد، علت انتخاب آزمودنی باید به تأیید کمیته اخلاقی مربوطه رسیده و توسط فردی ثالث رضایت آگاهانه اخذ شود.
- ۵- در انجام تحقیقات علوم پزشکی، اعم از درمانی و غیردرمانی، محقق مکلف است اطلاعات مربوط به روش اجرا و هدف از انجام تحقیق، زیان‌های احتمالی و فواید تحقیق، ماهیت، و مدت آن را به میزانی که با آزمودنی ارتباط دارد به وی تفهیم نموده و به سؤالات او پاسخ‌های قانع‌کننده دهد و موارد مذکور را در رضایت‌نامه قید نماید.
- ۶- در تحقیقات علوم پزشکی، باید قبل از انجام تحقیق، تمهیدات لازم (از قبیل امکانات پیش‌گیری، تشخیصی، و درمانی) فراهم گردد و در صورت بروز خسارت غیرمتعارف، جبران شود.
- ۷- نحوه‌ی رایه‌گزارش یا اعلام نتیجه تحقیقات می‌باید متضمن رعایت حقوق مادی و معنوی عناصر ذی‌ربط (آزمودنی، پژوهشگر، پژوهش و سازمان مربوطه) باشد.
- ۸- محقق باید به آزمودنی اعلام نماید که می‌تواند در هر زمان که مایل باشد از شرکت در تحقیق منصرف شود. بدیهی است در صورت انصراف، پژوهشگر مکلف است مواردی را که ترک تحقیق، تبعات نامطلوبی نصیب آزمودنی می‌نماید به ایشان تفهیم نموده و او را حمایت کند.
- ۹- چنانچه به نظر پژوهشگر ارائه بعضی از اطلاعات به آزمودنی، منجر به مخدوش شدن نتایج تحقیق گردد، عدم رایه‌ی این اطلاعات باید با تأیید کمیته اخلاقی باشد و ضمناً برنامه‌ریزی کاملی جهت آگاهی به موقع آزمودنی از آن اطلاعات تدارک دیده شود.
- ۱۰- مسؤلیت تفهیم اطلاعات به آزمودنی به‌عهده محقق است. در مواردی که فرد دیگری این اطلاعات را به آزمودنی بدهد، از محقق سلب مسؤلیت نمی‌گردد.
- ۱۱- شرکت دادن آزمودنی در پژوهش، بدون ارائه اطلاعات مربوط به پژوهش، ممنوع است؛ مگر این‌که آزمودنی، آگاهانه از حق خود در کسب اطلاعات صرف‌نظر کرده باشد.
- ۱۲- در تحقیقات کارآزمایی بالینی<sup>(۱)</sup> که وجود دوگروه شاهد و آزمودنی ضروری است، باید به آزمودنی‌ها اطلاع داد که در تحقیقی شرکت کرده‌اند که ممکن است به‌طور تصادفی در یکی از دو گروه فوق قرار گیرند.
- ۱۳- در تحقیقات درمانی میزان ضرر و زیان<sup>(۲)</sup> باید کم‌تر از منافع<sup>(۳)</sup> تحقیق برای آزمودنی باشد.
- ۱۴- در تحقیقات غیردرمانی نباید میزان ضرر و زیان قابل پذیرش از میزان ضرر و زیانی که آزمودنی در زندگی روزمره با آنها مواجه است بیشتر باشد. توضیح این‌که در محاسبه ضرر و زیان در زندگی روزمره، ضرورت دارد آن دسته از ضرر و زیان‌هایی که آزمودنی به‌اقتضای موقعیت و شرایط

1. clinical trials

2. risk

3. benefit

- شغلی، سنی، زمانی، و مکانی یا آنها مواجه می‌باشد مستثنا گردند.
- ۱۵- مرجع تشخیص نفع و ضرر در تحقیق، متخصصان حرفه‌ای رشته تحقیقاتی مربوط هستند. بدیهی است که شدت اهمیت ضرر و زیان را توضیحات آزمودنی مشخص می‌کند.
- ۱۶- عملی بودن، ساده بودن، راحت بودن، سریع بودن، اقتصادی بودن و مشابه آنها نمی‌تواند توجیهی برای مواجهه نمودن آزمودنی با ضرر اضافی در تحقیق باشد.
- ۱۷- در تحقیقاتی که دارای ضرر و زیان بالا بوده و آزمودنی‌هایی در آنها مورد پژوهش قرار می‌گیرند که دچار فقر فرهنگی، اجتماعی، یا مالی هستند، لازم است درک صحیح آزمودنی‌ها از این زیان‌ها، مورد تأیید کمیته اخلاقی قرار گیرد.
- ۱۸- محقق موظف است که اطلاعات مربوط به آزمودنی را به عنوان «راز» تلقی کند و آن را افشا ننموده و ضمناً شرایط عدم افشای آن را نیز فراهم کند، مگر آن که در این مسیر محدودیتی داشته باشد، که در این صورت باید قبلاً آزمودنی را مطلع نماید.
- ۱۹- در مواردی که آزمودنی از نوع دارو در تحقیق بی‌اطلاع باشد، محقق باید ترتیبی اتخاذ نماید که در شرایط ضروری، اطلاعات مربوط به دارو را در اختیار آزمودنی یا پزشک معالج او قرار دهد.
- ۲۰- هرگونه صدمه جسمی و زیان مالی، که ناشی از انجام تحقیق بوده و بر آزمودنی تحمیل شود، باید مطابق قوانین موجود جبران گردد.
- ۲۱- انجام روش‌های گوناگون تحقیق نباید مغایر با موازین دینی و فرهنگی آزمودنی و جامعه باشند.
- ۲۲- در شرایط مساوی در روند تحقیق - چه از نظر نوع آزمودنی و چه از نظر روش تحقیق - انتخاب آزمودنی از بین گروه‌های خاص (زندانیان، صغار، سفها، مجانین، جنین) و بقیه جامعه، انتخاب اولویت به عهده کمیته اخلاقی است.
- ۲۳- شرکت زندانیان در تحقیقاتی که نتایج آن منحصر به زندانیان می‌شود، با اخذ رضایت آگاهانه بلامانع است.
- ۲۴- زندانیان را به علت شرایط خاص، از جمله در دسترس بودن آنان، نباید به عنوان آزمودنی ترجیحی در تحقیقات شرکت داد، و از طرفی نیز نمی‌توان آنها را از منافع تحقیق محروم نمود.
- ۲۵- شرکت گروه‌های صغار، سفها، و مجانین در تحقیقات درمانی به شرط اخذ اجازه از ولی آنها و اثبات ضرورت انجام چنین تحقیقی بلامانع است.
- ۲۶- باید از انجام تحقیقات غیردرمانی بر گروه‌های صغار، سفها، و مجانین اجتناب نمود؛ مگر این که نتایج حاصل کاملاً به نفع گروه آنها بوده و با رضایت ولی یا قیم آنها انجام شود.
- ۲۷- انجام تحقیقات درمانی هنگامی بر روی جنین مجاز است که کاملاً به نفع جنین و مادرش بوده و نیز رضایت آگاهانه از مادر و ولی جنین اخذ شود.
- ۲۸- انجام تحقیق بر روی جنین‌های سقط شده، به شرط ضرورت و با رعایت موازین قانونی، بلامانع است.

## منابع

2. World Medical Association. *Declaration of Helsinki: Recommendations Guiding Medical Doctors in Biomedical Research Involving Human Subjects*.
3. The Belmont report
4. Robert J. Levine. *Ethics and Regulation of Clinical Research*. Urban & Schwarzenberg: Baltimore, Munich, 1981.
5. Garrett TM, Harold Baillie W, Garrett RM. *Health Care Ethics, Principals and Problems*. Prentice Hall Inc, 1993.
6. Bankowski Z and Levine RJ. *Ethics and Research on Human Subjects: International Guidelines*. Proceeding of XXVth CIOMS Conference. Geneva, Switzerland. CIOMS. 1993.
7. Bankowski Z and Jones H. *Human Experimentation and Medical Ethics*. Proceeding of XXVth CIOMS Conference. Geneva, Switzerland. CIOMS, 1981.
8. Council for International Organizations of Medical Sciences. *International Guidelines for Ethical Review of Epidemiological Studies*. Geneva, CIOMS, 1993.
9. Council for International Organizations of Medical Sciences. *Ethics and Epidemiology: International Guidelines*. Geneva, CIOMS, 1991.

۱۰- موسوی ع و فرهادی ی. اخلاق در تحقیقات پزشکی (کتاب در مرحله چاپ است).

# فصل ۱۷-ارائه نتایج پژوهش

دکتر عبدالرسول سبحانی\*، دکتر محمدعلی جوافشانی\*\*

\* دانشیار فارماکولوژی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی گیلان

\*\* استادیار اپیدمیولوژی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی گیلان

---

## فهرست

۳۹۷	هدف‌های یادگیری.....
۳۹۷	زمینه‌های لازم ورود به موضوع.....
۳۹۷	مثال کشوری .....
۳۹۸	معرفی موضوع.....
۳۹۸	زمان ارائه گزارش پژوهش .....
۳۹۹	شیوه‌های انتشار نتایج پژوهش .....
۴۰۰	الف- تهیه گزارش مرحله نهایی پژوهش .....
۴۰۱	۱- پیش‌نویس (بخش مقدماتی).....
۴۰۲	۲- نوشته (بخش اصلی) .....
۴۰۳	۳- پی‌نویس (بخش پیوست‌ها).....
۴۰۴	تهیه مقاله .....
۴۰۴	شکل‌های گوناگون ارائه مقاله .....
۴۰۵	آیین نگارش مقاله‌ها .....
۴۰۶	سیک وانکوور.....
۴۰۶	چگونگی نگارش دست‌نویس مقاله .....
۴۱۳	ب- ارائه پوستر.....
۴۱۴	ت- ارائه سخنرانی .....
۴۱۶	شاخص‌های ارزیابی مقاله علمی .....
۴۱۶	صفحه عنوان .....



۴۱۶	چکیده
۴۱۷	متن
۴۱۸	معرفی نشریه‌های علمی کشور در علوم پزشکی
۴۱۹	جمع‌بندی
۴۲۰	پرسش‌های پایانی
۴۲۰	پاسخ پرسش‌های پایانی
۴۲۱	منابع

### ۱- در زمان طراحی پژوهش و تهیه طرح پیش‌نهادی (پیش از آغاز پژوهش)

به منظور افزایش شانس بهره‌برداری بیشتر از نتایج پژوهش در آینده، پیش‌نهاد می‌شود که ابتدا در باره اولویت موضوع پژوهش با مسئولان بهداشت و درمان، و جمعیت مورد پژوهش مشورت شود. این کار با ارائه گزارش مناسب و با شیوه‌ای مفید برای مخاطبان خاص صورت می‌پذیرد.

### ۲- در طول اجرای طرح

نتایج پیش‌رفت طرح باید با توجه به معیارهای مؤسسه پژوهشی (بعضی مؤسسه‌ها گزارش را به دو بخش مالی و علمی تقسیم می‌کنند) تهیه شود و درباره آنها با ناظران طرح، جمعیت مورد مطالعه و مؤسسه تأمین‌کننده بودجه بحث شود.

### ۳- مرحله نهایی

گزارش نهایی پژوهش با مسئولیت مجری اصلی طرح و با همکاری دیگر اعضا، با توجه به مخاطب خاص، تهیه می‌شود. گزارش نهایی پژوهش باید خیلی سریع منتشر شود تا نتایج آن به‌طور متناسب مورد بهره‌برداری قرار گیرد. در یک طرح پژوهشی گزارش‌های نهایی گوناگون با اهداف متفاوت تهیه می‌شود.

## شیوه‌های انتشار نتایج پژوهش

روش‌های فراوان برای انتشار نتایج پژوهش وجود دارد. این شیوه‌ها به نوع طرح پژوهشی و مخاطبان آن وابسته است. می‌توان نتایج پژوهش را نوشت یا درباره آن سخنرانی کرد. این کار را می‌توانید با ارائه نتایج پژوهش به همکاران یا استادان‌تان در کلاس شروع کنید. سپس می‌توانید در کنفرانس تحقیقاتی حضور یابید و نتایج پژوهش خود را به روش شفاهی (سخنرانی) یا پوستر ارائه دهید. در گام بعدی، می‌توانید نتایج پژوهش‌تان را برای چاپ در مجله‌های علمی منطقه‌ای یا بین‌المللی در قالب مقاله تهیه کنید. چنانچه برای طرح پژوهشی بودجه‌ای دریافت کرده‌اید، لازم خواهد بود که گزارشی نوشتاری از پژوهش را برای مؤسسه پرداخت‌کننده بودجه ارسال کنید (گزارش مرحله نهایی). علاوه بر این، شیوه‌های دیگری از جمله پایان‌نامه، فیلم، رسانه‌های گروهی، و کتاب‌های آموزشی برای ارائه نتایج پژوهش وجود دارد. هر کدام از شیوه‌های ارائه نتایج پژوهش، در کنار هدف‌های علمی خود، دارای ضابطه‌ها و ویژگی‌های پذیرفته‌شده جهانی است که رعایت آنها به بهره‌برداری بیشتر از پژوهش می‌انجامد. در این فصل به شیوه‌های مرسوم ارائه نتایج تحقیق، که پژوهشگران بیشتر با آنها برخورد دارند، پرداخته می‌شود. این شیوه‌ها به ترتیب شامل گزارش مرحله نهایی پژوهش، مقاله، ارائه پوستر، و ارائه سخنرانی است.

## الف - تهیه گزارش مرحله نهایی پژوهش

گزارش پژوهش خلاصه‌ای نوشتاری (یا شفاهی) از تحقیق است که باید هرچه سریع‌تر تهیه و توزیع شود. طرح پژوهشی زمانی کامل محسوب می‌شود که گزارش نهایی آن نوشته شده باشد. بسیاری از پژوهش‌ها هرگز به اطلاع دیگران نرسیده‌اند، زیرا محققان نتوانسته‌اند نتایج آنها را به صورت نوشته منتشر کنند. حتی اگر قرار باشد نتیجه یک طرح به صورت شفاهی ارائه شود، لازم است علاوه بر آن، گزارش نهایی (جامع) تحقیق به صورت کامل نوشته شود.

ارائه گزارش نهایی پژوهش در کشور ما پاشنه آشیل تحقیقات علمی است. پژوهش‌های بسیاری در کشورمان انجام می‌شود، اما بسیاری از آنها در مرحله ارائه گزارش دچار مشکل می‌شوند؛ و بنابراین نتیجه پژوهش به اطلاع سایر پژوهشگران و دانشمندان نمی‌رسد، یا اگر هم گزارش نهایی ارائه می‌شود به سبب ناآگاهی یا بی‌توجهی نگارنده در تهیه گزارش نهایی، از ارزش کار انجام‌شده تا حد زیادی کاسته می‌شود. به عبارت دیگر، آنچه ارائه می‌شود کم‌تر از کار خوبی است که انجام شده است. هیچ‌کس نمی‌تواند ادعا کند که همه پژوهش‌های انجام‌شده در کشور ما از نظر روش کار در مراحل مختلف کاملاً درست و بی‌نقص بوده‌اند، اما نکته این جاست که تعداد قابل توجهی از پژوهش‌های علمی و صحیح، در مرحله ارائه گزارش، به نوعی ناتمام می‌مانند (ارائه نکردن گزارش یا رایه گزارش نامطلوب).

نوشتن کار ساده‌ای نیست. این کار هم وقت‌گیر است، هم حوصله و صبر می‌خواهد، و هم احتیاج به تمرین زیاد دارد. گزارش نوشتاری خوب باید واضح، جالب، علمی، دقیق، درست و کامل باشد. سه مرحله نوشتن شامل پیش‌نویس کردن، نوشتن، و پاک‌نویس کردن است.

در مرحله پیش‌نویس، دیدگاه‌های خود را به شکل اولیه طرح کلی و نکته‌های عمده پیاده می‌کنید. در طول مرحله نوشتن آهنگ، یا روند و سبک نوشته را گسترش می‌دهید و طرح پیش‌نویس اولیه را می‌سازید، در نهایت، پاک‌نویس کردن یا دوباره‌نویسی را انجام می‌دهید. در ضمن دوباره‌نویسی، نوشته را ویرایش می‌کنید و نظر خود را به طوری کامل می‌کنید که کاملاً واضح و سازمان‌بندی شوند. با آن که دوباره‌نویسی کاری سخت و خسته‌کننده است، تقریباً همیشه لازم است. بهتر است پس از تهیه پیش‌نویس اولیه، آن را چند روز کنار بگذارید و دوباره به آن مراجعه کنید. گزارش نهایی، در اصل، باید برای مؤسسه‌ای که بودجه پژوهش را تأمین کرده ارائه شود. اما بسیاری مواقع ضرورت دارد به مسئولان محلی یا کشوری که تمهیدات لازم را برای انجام پژوهش فراهم نموده‌اند نیز گزارش جداگانه‌ای داده شود. بدین ترتیب، مسئولان اجرایی این امکان را خواهند یافت که از نتایج پژوهش استفاده عملی کنند.

فراموش نکنید که مسئولان اجرایی احتمالاً در زمینه‌هایی غیر از موضوع پژوهش تخصص دارند، پس لازم است گزارش ارسالی برای آنان عاری از واژه‌های فنی و تخصصی بوده، کاملاً قابل فهم و روشن باشد تا، در عین جذابیت، در زمینه‌های اجرایی مفید واقع شود. ارسال گزارشی خوب برای مسئولان اجرایی می‌تواند حمایت آنان را برای همکاری در پژوهش‌های آینده جلب کند. همچنین، باید هرچه زودتر، پس از مشخص شدن نتایج نهایی پژوهش، گزارش مختصرشده‌ای برای برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان بهداشتی فرستاده شود.

### ۱- در زمان طراحی پژوهش و تهیه طرح پیش‌نهادی (پیش از آغاز پژوهش)

به منظور افزایش شانس بهره‌برداری بیشتر از نتایج پژوهش در آینده، پیش‌نهاد می‌شود که ابتدا در باره اولویت موضوع پژوهش با مسؤولان بهداشت و درمان، و جمعیت مورد پژوهش مشورت شود. این کار با ارائه گزارش مناسب و با شیوه‌ای مفید برای مخاطبان خاص صورت می‌پذیرد.

### ۲- در طول اجرای طرح

نتایج پیش‌رفت طرح باید با توجه به معیارهای مؤسسه پژوهشی (بعضی مؤسسه‌ها گزارش را به دو بخش مالی و علمی تقسیم می‌کنند) تهیه شود و درباره آنها با ناظران طرح، جمعیت مورد مطالعه و مؤسسه تأمین‌کننده بودجه بحث شود.

### ۳- مرحله نهایی

گزارش نهایی پژوهش با مسؤلیت مجری اصلی طرح و با همکاری دیگر اعضا، با توجه به مخاطب خاص، تهیه می‌شود. گزارش نهایی پژوهش باید خیلی سریع منتشر شود تا نتایج آن به‌طور متناسب مورد بهره‌برداری قرارگیرد. در یک طرح پژوهشی گزارش‌های نهایی گوناگون با اهداف متفاوت تهیه می‌شود.

## شیوه‌های انتشار نتایج پژوهش

روش‌های فراوان برای انتشار نتایج پژوهش وجود دارد. این شیوه‌ها به نوع طرح پژوهشی و مخاطبان آن وابسته است. می‌توان نتایج پژوهش را نوشت یا درباره آن سخنرانی کرد. این کار را می‌توانید با ارائه نتایج پژوهش به همکاران یا استادان‌تان در کلاس شروع کنید. سپس می‌توانید در کنفرانس تحقیقاتی حضور یابید و نتایج پژوهش خود را به روش شفاهی (سخنرانی) یا پوستر ارائه دهید. در گام بعدی، می‌توانید نتایج پژوهش‌تان را برای چاپ در مجله‌های علمی منطقه‌ای یا بین‌المللی در قالب مقاله تهیه کنید. چنانچه برای طرح پژوهشی بودجه‌ای دریافت کرده‌اید، لازم خواهد بود که گزارشی نوشتاری از پژوهش را برای مؤسسه پرداخت‌کننده بودجه ارسال کنید (گزارش مرحله نهایی). علاوه بر این، شیوه‌های دیگری از جمله پایان‌نامه، فیلم، رسانه‌های گروهی، و کتاب‌های آموزشی برای ارائه نتایج پژوهش وجود دارد. هر کدام از شیوه‌های ارائه نتایج پژوهش، در کنار هدف‌های علمی خود، دارای ضابطه‌ها و ویژگی‌های پذیرفته‌شده جهانی است که رعایت آنها به بهره‌برداری بیشتر از پژوهش می‌انجامد. در این فصل به شیوه‌های مرسوم ارائه نتایج تحقیق، که پژوهشگران بیشتر با آنها برخورد دارند، پرداخته می‌شود. این شیوه‌ها به ترتیب شامل گزارش مرحله نهایی پژوهش، مقاله، ارائه پوستر، و ارائه سخنرانی است.

## ارائه نتایج پژوهش

### هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- دلیل انتشار نتایج پژوهش را توضیح دهد.
- ۲- شیوه‌های گوناگون ارائه نتایج پژوهش را نام ببرد.
- ۳- اصول کلی شیوه‌های گوناگون ارائه نتایج را توصیف کند.
- ۴- اجزای اصلی مقاله پژوهشی را سازمان‌دهی کند.
- ۵- اصول مهم در ارائه گزارش پژوهش به صورت پوستر را نام ببرد.
- ۶- معیارهای اصلی ارائه درست و علمی سخنرانی را بیان کند.
- ۷- نحوه گزارش نویسی را، با توجه به مخاطبان، آن بیان کند.
- ۸- نقاط ضعف و قوت مقاله پژوهشی را ارزیابی کند.
- ۹- جنبه‌های اساسی ارزیابی پژوهش را توضیح دهد.
- ۱۰- نوع تقسیم‌بندی نشریه‌های علوم پزشکی کشور را بیان کند.

### زمینه‌های لازم ورود به موضوع

دانستن مطالب زیر به فهم موضوع این فصل کمک می‌کند:

- ۱- چگونگی استخراج اطلاعاتی که اکنون درباره موضوع در دست‌رس است (مرور متون)؛
- ۲- آشنایی با اجزای روش‌شناسی پژوهش شامل روش مطالعه، گردآوری داده‌ها، نمونه‌گیری، و ملاحظه‌های اخلاقی؛
- ۳- درک مفهوم آزمون‌های آماری؛
- ۴- آشنایی با چگونگی تجزیه و تحلیل داده‌ها.

### مثال کشوری

مثال ۱- بررسی نمایه اسنادی علوم<sup>(۱)</sup> که معرفی‌کننده حدود ۳۳۰۰۰ مجله علمی چاپ‌شده در جهان است (حدود ۷۰۰۰۰ نوع مجله علمی جهانی منتشر می‌شود)، نشان می‌دهد که سهم ایران در تولید اطلاعات جهانی کم است. در سال ۱۹۹۷ میلادی ۷۸۳ مقاله از ایران در آن نمایه ثبت شده است که

تقریباً یک مقاله به‌ازای هر ۱۲۰ هزار نفر است. در مقایسه، از کره جنوبی، با جمعیت تقریبی ۵۰ میلیون نفر، در همان سال حدود ۷۷۰۰ مقاله ثبت شده است که ۲۰ برابر ایران است (آقامحمدی و خرمی، ۱۳۷۸).

مثال ۲- در سال ۱۹۹۸ میلادی، تعداد مقاله‌هایی که از ایران در نشریه‌های معتبر پزشکی جهانی چاپ شده و در نمایه پزشکی<sup>(۱)</sup> و سیستم مکانیزه آن یعنی مدلاین وارد شده است، حدود ۱۳۹ مقاله است. در حالی که این تعداد برای کشور هند ۲۷۳۹ مقاله، ترکیه ۱۹۸۹ مقاله، ژاپن ۲۹۴۷۰ مقاله، و کره جنوبی ۲۳۱۲ مقاله بوده است.

مثال ۳- میان تعداد پژوهش‌های انجام‌شده و مقاله‌های چاپ‌شده در کشور هم‌آهنگی وجود ندارد، و از حدود ۳۰۰۰ مقاله ارائه‌شده در کنگره‌ها و سمینارهای کشور، تنها ۲۵ درصد به‌صورت مقاله به چاپ می‌رسد (عزیزی ف، ۱۳۷۷).

## معرفی موضوع

برای افزایش بهره‌مندی از دست‌آوردهای پژوهش باید نتایج حاصل از آن در دست‌رس عموم قرار گیرد و پژوهشگر با بهره‌گیری از خلاقیت، بینش و استدلال منطقی حاصل تلاش خود را با دیگران به مشارکت گذارد. انتشار یک پژوهش برآیند تمام تلاش‌ها و کوشش‌های پژوهشگر است. در یک مطالعه، حدود ۹۰ درصد از کل پژوهشگران جهان سوم در پاسخ به این پرسش که چه عواملی در انتخاب شغل پژوهشگری توسط شما دخالت داشته است، اولین علت را انگیزه انجام کار در محیطی علمی و مورد استفاده قرار گرفتن نتایج فعالیت‌های پژوهشی خود ذکر کرده‌اند (زالی، ۱۳۷۴). از ثمره هر کار پژوهشی می‌توان در موارد زیر استفاده کرد (سازمان جهانی بهداشت):

- الف- توسعه و بهبود ارائه خدمات بهداشتی؛
- ب- بهبود آموزش کارکنان سیستم بهداشتی؛
- پ- آسان کردن مشارکت مردم در فعالیت‌های بهداشتی؛
- ت- حل مشکلات بهداشتی با روش‌هایی جز ارائه خدمات بهداشتی.

## زمان ارائه گزارش پژوهش

در بعضی از منابع پیش‌نهاد می‌شود برای بهره‌وری بیشتر از یک پژوهش، نتایج آن در سه مرحله زمانی مختلف ارایه شود. در این صورت مفهوم گزارش نویسی عام‌تر شده و از آغاز تا پایان فرایند پژوهش را در بر می‌گیرد (سازمان بهداشت جهانی). این مراحل عبارت‌اند از:

همه قسمت‌های گزارش نهایی را می‌توان در سه بخش عمده خلاصه کرد:

۱- پیش‌نوشته (بخش مقدماتی)؛

۲- نوشته (بخش اصلی)؛

۳- پی‌نوشته (بخش پیوست‌ها).

### ۱- پیش‌نوشته (بخش مقدماتی)

این بخش شامل تمام قسمت‌هایی است که پیش از نوشته (بخش اصلی) قرار می‌گیرد و موارد زیر را در بر می‌گیرد:

#### صفحه عنوان

در صفحه عنوان، عنوان گزارش، نام مجری (نویسنده)، مؤسسه حمایت‌کننده (متبوع) و تاریخ انتشار ثبت می‌شود. در این بخش نویسنده می‌تواند نظر افراد علمی یا سیاسی برجسته را در تأیید محتوای گزارش و افزودن بر اهمیت علمی آن جای دهد. شایسته است که قبل از صفحه عنوان و بلافاصله پس از جلد، صفحه‌ای که نام خدا در آن نقش بسته قرار گیرد. نویسنده، می‌تواند در صورت تمایل، پیشینه علمی و پژوهشی خود را در این قسمت ذکر کند.

#### مقدمه نگارنده یا پیش‌گفتار

منظور از این مقدمه، مقدمه اصلی گزارش نهایی نیست. در این جا نویسنده مجاز است مشکلاتی را که برای این پژوهش متحمل شده، یا انگیزه‌ها، تشویق‌ها و مسأله‌های جانبی، و حتی نکته‌های ادبی پیرامون موضوع مورد بحث را مطرح کند. مثلاً ممکن است پزشکی که گزارشی تحت‌تحتی در مورد عوامل مؤثر بر افسردگی آماده کرده است، بخواهد رنج بیماران افسرده را که انگیزه پژوهش او بوده با جملاتی ادیبانه بیان کند.

#### سپاس‌گزاری

در این قسمت نویسنده از افراد، سازمان‌ها و همه کسانی که به نوعی او را در انجام پژوهش و تدوین گزارش نهایی کمک کرده‌اند سپاس‌گزاری و تقدیر می‌کند.

#### فهرست مندرجات

نویسنده باید تمام عنوان‌ها و سرفصل‌های به کاررفته را، به همان ترتیب موجود در متن، ردیف نماید. اگر نویسنده بخواهد علاوه بر عنوان‌های اصلی، عنوان‌های فرعی را نیز در فهرست جای دهد (فهرست تفصیلی مطالب و مندرجات) بهتر است آن را در پی نوشته‌ها (بخش پیوست‌ها) بیاورد. در هر دو صورت، عنوان در سمت راست و شماره صفحه‌ای که عنوان موردنظر در آن قرار دارد در سمت چپ جای می‌گیرد.

### فهرست نمودارها، تصویرها یا جدول‌ها

اگر تعداد نمودارها، تصویرها یا جدول‌ها بیش از دو یا سه عدد باشد برای آنها فهرست تهیه می‌شود و در این فهرست در سمت راست، ابتدا شماره و سپس عنوان مربوط به نمودار، تصویر یا جدول ذکر می‌گردد، و در سمت چپ شماره صفحه مربوط به آن قرار می‌گیرد.

### خلاصه گزارش

گروهی از مؤلفان معتقدند که چکیده پژوهش<sup>(۱)</sup> یا خلاصه پژوهش<sup>(۲)</sup> باید در متن گزارش و بلافاصله پیش از مقدمه ذکر شود، اما گروهی دیگر خلاصه را در پیش‌نویس نوشته گزارش (بخش مقدماتی) می‌آورند. ذکر این نکته مفید است که گرچه در زبان فارسی چکیده و خلاصه تقریباً مترادف هستند، چکیده پژوهش با خلاصه پژوهش متفاوت است. نویسندگان برحسب درخواست موسسه تأمین‌کننده پژوهش، و در غیر آن صورت برحسب سلیقه شخصی، چکیده یا خلاصه را ارائه می‌کند. در خلاصه پژوهش پس از ذکر اهداف و اشاره‌ای کوتاه به ضرورت پژوهش، نوع مطالعه و روش آن گفته می‌شود؛ پس از آن جمعیت مورد مطالعه معرفی می‌شود، و سپس نتایج پژوهش و استنباط از آن ذکر می‌شود. چکیده کوتاه‌تر از خلاصه است و حداکثر دارای ۱۵۰ تا ۲۵۰ کلمه است. در چکیده، به اختصار، نوع مطالعه و نتایج آن ذکر می‌شود.

### کلیدواژه‌ها<sup>(۳)</sup>

کلیدواژه‌ها که اکثراً از سرموضوع‌های پزشکی<sup>(۴)</sup> تعیین می‌شوند، در آغاز یا پایان بخش خلاصه (یا چکیده) ذکر می‌شوند. ذکر این نکته ضروری است که پژوهشگر باید به شدت از ابداع کلیدواژه‌های شخصی و سلیقه‌ای بپرهیزد.

این نکته مهم باید تذکر داده شود که برای شماره‌گذاری صفحه‌های پیش‌نویس (بخش مقدماتی) باید از حروف الفبا یا از شماره‌های رومی (I, O, ...) استفاده کرد. در این حالت، در صفحه عنوان شماره نوشته نمی‌شود ولی در شماره‌گذاری در نظر گرفته می‌شود، یعنی صفحه پس از صفحه عنوان با حرف ب (یا شماره O) مشخص می‌شود.

### ۲- نوشته (بخش اصلی)

ساختار این بخش تقریباً شبیه مقاله پژوهشی است و به جز در چند مورد، کاملاً شبیه آن است. این ساختار در زیر شرح داده شده است:

### فصل اول - مقدمه

مقدمه شامل بیان مسأله، اهمیت و ضرورت انجام پژوهش، هدف‌ها و فرضیه‌ها، پیش‌فرض‌های

1. abstract

2. summary

3. keywords

4. Medical Subject Heading (MeSH)



اصلی، محدودیت‌های مطالعه و تعریف واژه‌ها و اصطلاح‌های مهم است. منظور پیش‌فرض‌ها یا قراردادهایی است که پژوهشگر برای انجام پژوهش خود وضع نموده است. مثلاً در پژوهشی که در آن پرسشگر، با مصاحبه حضوری، پرسش‌نامه‌ای را پر می‌کند، پیش‌فرض می‌تواند راست‌گویی پاسخ‌دهنده و مناسب بودن پرسش‌ها باشد.

### فصل دوم - مرور مطالعه‌های پیشین

در مقاله، بخش جداگانه‌ای برای این منظور وجود ندارد و مرور متون در قسمت مقدمه و بحث قرار می‌گیرد. در مقاله، هدف نویسنده این نیست که نتایج حاصل از مرور متون را ذکر کند، اما در گزارش تحقیق، که محدودیت حجم وجود ندارد، نویسنده می‌تواند نتایج حاصل از مرور متون را منصل‌تر بیان کند.

### فصل سوم - مواد و روش‌ها

این فصل از گزارش دقیقاً همان اجزایی را دارد که باید در قسمت مواد و روش‌های مقاله پژوهشی وجود داشته باشد و در بخش‌های بعدی بحث خواهد شد. تفاوت مهم مواد و روش‌ها در گزارش پژوهش با مقاله این است که در گزارش پژوهش نام متغیرها و انواع آنها با دقت و تفصیل زیاد بحث می‌شود و نوع متغیرها (کمی یا کیفی، مستقل یا وابسته، و...) ارائه می‌شود؛ در حالی که، در مقاله معمولاً در مورد متغیرها و انواع آنها توضیح چندانی داده نمی‌شود.

### فصل چهارم - یافته‌ها

این بخش شباهت زیادی به بخش متناظر خود در مقاله پژوهشی دارد، ولی نکته مهم این است که در گزارش پژوهش نویسنده می‌تواند تمام یافته‌هایی را که در تحقیق خود به آن رسیده، هر چند در راستای اهداف پژوهش نباشد، ذکر کند؛ در صورتی که در مقاله تنها نتایج مربوط به اهداف پژوهش را باید ذکر کرد. مثلاً ممکن است پژوهشگری که به دنبال بررسی اثر مصرف نمک اضافی بر روی فشار خون بوده است در طی این پژوهش دریابد که مصرف نمک یددار در صددرصد خانواده‌ها رواج دارد. اگر چه این یافته ارتباطی با عنوان و موضوع پژوهش ندارد، می‌توان آن را در بخش یافته‌های گزارش نهایی پژوهش ذکر کرد.

### فصل پنجم - بحث و نتیجه‌گیری

این بخش سخت‌ترین قسمت گزارش نهایی پژوهش است و شباهت زیادی به قسمت بحث و نتیجه‌گیری مقاله پژوهشی دارد که درباره آن به‌طور کامل بحث خواهد شد.

### ۳- پی‌نوشته (بخش پیوست‌ها)

بخش پیوست‌ها دو قسمت عمده فهرست منابع و پیوست‌ها را در بر می‌گیرد.

### فهرست منابع

قواعد حاکم بر این بخش همان است که در قسمت فهرست منابع مقاله پژوهشی بیان خواهد شد.

### پیوست‌ها

پیوست‌ها برحسب نوع گزارش متفاوت‌اند و می‌توانند شامل مواردی مانند فهرست‌های گوناگون (از جمله فهرست اعلام، علائم اختصاری مورد استفاده، فهرست الفبایی و فهرست تفصیلی مطالب) و تمام چیزهایی باشد که در متن گزارش نمی‌توان ذکر کرد اما برای عده‌ای از خوانندگان ممکن است جالب باشد، مانند اجازه‌نامه‌ها، پرسش‌نامه‌ها، کتاب‌شناسی و نتایج گسترده آماری و جدول‌ها. در پایان دو نکته را در مورد گزارش نهایی یادآور می‌شویم. نکته اول این که در مطالعه‌هایی که حجم کمی دارند، بهتر است بعضی از قسمت‌های گزارش نهایی را در هم ادغام کرد. نکته دوم این که نویسنده در گزارش نهایی در مقاله به ذکر آنچه انجام شده می‌پردازد، اما در گزارش نهایی (و نه مقاله پژوهشی) می‌تواند، علاوه بر آن، مواردی را که می‌بایست انجام می‌شد ولی بنا به دلایلی انجام نشده است نیز ذکر کند.

### ب- تهیه مقاله

چاپ مقاله در مجله‌ها، با انگیزه‌ای بزرگ، یعنی استفاده از نتیجه پژوهش‌ها در توسعه و به‌کارگیری آن در جامعه، صورت می‌گیرد و پژوهشگر نتایج به‌دست آمده از پژوهش را به‌صورت نوشتاری در دسترس عموم قرار می‌دهد.

### شکل‌های گوناگون ارائه مقاله

مقاله‌ها شامل انواع زیر هستند:

#### ۱- مقاله پژوهشی (۱)

خواننده این نوع مقاله‌ها انتظار دارد که از موارد ویژه‌ای شامل پرسشی که باید پاسخ داده شود، شیوه جست‌وجوی پاسخ، یافته‌های استخراج شده، پاسخ به پرسش پژوهش، و بحث و ارائه راه‌حل درباره آن آگاهی یابد. ساختار مقاله پژوهشی در بخش‌های بعدی بررسی خواهد شد.

#### ۲- گزارش مورد (۲)

این نوع مقاله شامل گزارش مورد منحصربه‌فرد، مورد دارای رابطه نامنتظر یا مورد دارای رویداد نامنتظر است. امروزه، مقاله‌های گزارش مورد از اهمیت گذشته برخوردار نیستند و مجله‌ها تمایل کم‌تری برای چاپ آنها دارند. ساختار گزارش مورد شامل عنوان، مقدمه، معرفی بیمار (یا بیماران)، بحث، و منابع است (هوث ادوارد جی).

### ۳- گزارش موارد<sup>(۱)</sup>

این مقاله‌ها اغلب برای استحکام بخشیدن و تقویت آرای علمی پیشین نوشته می‌شوند و نیازمند بررسی گسترده منابع است. ساختار گزارش موارد تقریباً شبیه مقاله‌های پژوهشی است که در بخش‌های بعدی شرح داده خواهد شد.

### ۴- مقاله مروری<sup>(۲)</sup>

این مقاله‌ها شامل بررسی جامع مجموعه مقاله‌های منتشر شده در یک زمینه خاص، و تحلیل کردن آنها برای رسیدن به نتیجه‌ای مشخص است. در این مقاله‌ها، افراد صاحب‌نظر با بررسی دقیق، گسترده و منظم متون به بحث و داوری علمی درباره یک موضوع می‌پردازند. در بیشتر موارد، پیش‌نهاد نوشتن مقاله‌های مروری را مؤسسه‌های علمی یا مجله‌ها به نویسندگان می‌دهند. هرچند که ساختار نگارشی این مقاله‌ها دارای نظم‌ی شبیه مقاله‌های پژوهشی نیست، سعی می‌شود سازمان‌دهی مطلوبی در نگارش آن وجود داشته باشد.

### ۵- مقاله‌های متفرقه

این مقاله‌ها اهداف و ویژگی‌های خاصی دارند و با نام‌های مختلف در مجله‌ها ارائه می‌شوند. برخی از آنها عبارت‌اند از: سرمقاله<sup>(۳)</sup>، نامه به سردبیر<sup>(۴)</sup>، گزارش‌های کوتاه<sup>(۵)</sup>، یادداشت‌های بالینی<sup>(۶)</sup> و ارتباط‌های کوتاه<sup>(۷)</sup>.

یکی از شکل‌های مهم مقاله‌ها که بیشترین تعداد را در مجله‌های علمی پزشکی به خود اختصاص می‌دهند و شناخت آن، برای پژوهشگران، از اولویت خاصی برخوردار است، مقاله پژوهشی است. پژوهشگر باید از ساختار و چگونگی نوشتن اجزای مقاله پژوهشی، به‌ویژه از سبک نگارش مقاله برای فرستادن به مجله، آگاهی داشته باشد. پیش از شرح این موارد، بهتر است با دو مفهوم «آیین‌نگارش مقاله‌ها» و «سبک وانکوور»<sup>(۸)</sup> آشنا شوید.

### آیین نگارش مقاله‌ها

پس از آن که مجله موردنظر خود را برای چاپ مقاله برگزیدید، باید مقاله را براساس سلیقه و شکل دلخواه آن مجله تنظیم کنید. بیشتر مجله‌ها اطلاعات مشروحی را درباره سبک و روش ارائه مقاله در آن مجله‌ها در دسترس نویسندگان قرار می‌دهند و این اطلاعات معمولاً در نخستین صفحه‌های هر شماره مجله، هر شش ماه، یا در مجموعه جداگانه‌ای به چاپ می‌رسد. پیش از شروع به نوشتن مقاله

1. case series report

2. review article

3. leading article

4. letter to editor

5. brief report

6. clinical notes

7. short communication

8. Vancouver style

باید این بخش را به دقت خواند. این صفحه با نام دستورالعمل برای نویسندگان<sup>(۱)</sup>، اطلاعات برای نویسندگان<sup>(۲)</sup>، سبک مجله<sup>(۳)</sup> و... ارائه می‌شود.

## سبک وانکوور

تا سال ۱۹۷۸ هر مجله ضوابطی خاص برای نویسندگان وضع می‌کرد و پذیرش مقاله در مجله خود را مشروط به رعایت این موارد می‌ساخت. تا آن که در ژانویه این سال گروهی از سردبیران مجله‌های بزرگ پزشکی، در وانکوور، گرد هم آمدند و درباره تعیین اصول مشترک برای نگارش مقاله‌های علمی پزشکی تصمیم‌هایی اتخاذ کردند. گروه وانکوور به کمیته بین‌المللی سردبیران مجله‌های علوم پزشکی<sup>(۴)</sup> تکامل یافت و این گروه با گذشت زمان بازبینی‌هایی در اصول فوق انجام داد که جدیدترین شکل این اصول، در ویرایش پنجم آن به چاپ رسیده است (کمیته بین‌المللی سردبیران نشریه‌های پزشکی، ۲۰۰۱). این اصول حاوی راهنمایی‌هایی برای نویسندگان است که چگونه دست‌نوشته‌های<sup>(۵)</sup> خود را برای ارائه به مجله‌ها آماده کنند، نه این که نحوه چاپ آنها چگونه باشد. بیشتر مجله‌های معتبر جهان به مؤلفان توصیه می‌کنند دست‌نوشته‌های خود را به مجله‌ها بفرستند و سعی نکنند آن را مطابق با الگوی انتشار آن مجله تهیه کنند. در این فصل، به چگونگی نوشتن اجزای دست‌نوشته مقاله پژوهشی برای چاپ در مجله پرداخته می‌شود.

## چگونگی نگارش دست‌نوشته مقاله

اجزای یک دست‌نوشته عبارت‌اند از: صفحه عنوان<sup>(۶)</sup>، چکیده و کلیدواژه‌ها<sup>(۷)</sup>، متن<sup>(۸)</sup> (که خود شامل مقدمه<sup>(۹)</sup>، مواد و روش‌ها<sup>(۱۰)</sup>، نتایج<sup>(۱۱)</sup>، و بحث و نتیجه‌گیری<sup>(۱۲)</sup> است)، منابع<sup>(۱۳)</sup>، جدول‌ها و تصویرها.

## صفحه عنوان

این صفحه دارای بخش‌های زیر است:

- |                                                              |                               |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1. instructions for authors                                  | 2. information for authors    |
| 3. journal style                                             |                               |
| 4. <i>International Committee of Medical Journal Editors</i> |                               |
| 5. manuscripts                                               | 6. title page                 |
| 7. abstract and keywords                                     | 8. text                       |
| 9. introduction                                              | 10. material and methods      |
| 11. results                                                  | 12. discussion and conclusion |
| 13. references                                               |                               |

۱- عنوان اصلی: عنوان باید کوتاه، گویا، جامع و دربردارنده متغیرهای اصلی پژوهش باشد و با بهره‌گیری از واژه‌های کلیدی به صورتی جذاب نوشته شود. واژه‌های به کاررفته در عنوان باید از معنای صحیح برخوردار باشد، به طوری که با نوع پژوهش هم‌آهنگی داشته باشد. واژه‌هایی که بیشتر در عنوان به کار می‌روند و تا اندازه‌ای نشانگر نوع پژوهش هستند، عبارت‌اند از: بررسی<sup>(۱)</sup>، میزان<sup>(۲)</sup>، مطالعه<sup>(۳)</sup>، اثر<sup>(۴)</sup>، ارتباط<sup>(۵)</sup>، رابطه<sup>(۶)</sup>، ارزیابی<sup>(۷)</sup>، ارزشیابی<sup>(۸)</sup>، کارایی<sup>(۹)</sup>، تأثیر<sup>(۱۰)</sup> و ... این واژه‌ها بسیاری وقت‌ها در عنوان مقاله‌ها، به جای هم به کار برده می‌شوند.

عنوان مقاله‌ها به دو صورت اشاره‌ای<sup>(۱۱)</sup> یا اطلاعاتی<sup>(۱۲)</sup> ارائه می‌شوند. در عنوان اشاره‌ای محتوای کلی مقاله نشان داده می‌شود و ذکر از جزئیات پژوهش نمی‌شود، ولی در عنوان اطلاعاتی، آگاهی بیشتری در مورد جزئیات پژوهش (که معمولاً پیام اصلی یا نتیجه پژوهش است) ارائه می‌شود.

۲- نویسندگان: نام تمام افرادی که از صلاحیت مؤلف بودن در پژوهش برخوردارند (سبک وانکور را نگاه کنید) براساس اهمیت نقش آنان در پژوهش، حروف الفبا، یا قراردادی که از پیش وضع شده است، در صفحه عنوان نوشته می‌شود. توصیه می‌شود در آغاز نوشتن مقاله درباره ترتیب نام افراد هم‌آهنگی شود و تصمیم گرفته شود.

۳- نشانی نویسندگان و محل پژوهش: در این قسمت، نام بخش، آزمایشگاه یا مرکزی که پژوهش در آن انجام شده ذکر می‌شود. همچنین، نشانی محل پژوهش و محل کار هر یک از نویسندگان در کنار نام او ذکر می‌شود. نام و نشانی نویسنده مسؤل، برای مکاتبات بعدی سردبیر با وی، و همچنین نام و نشانی نویسنده‌ای که مسؤلیت ارسال مقاله<sup>(۱۳)</sup> را به عهده دارد ذکر می‌شود.

۴- عنوان مکرر<sup>(۱۴)</sup>: عنوان مکرر، عنوان فرعی مقاله است که دارای ۴۰ حرف است (با شمارش فاصله‌ها) و به طور یک صفحه درمیان در مجله نوشته می‌شود. عنوان مکرر اغلب از مختصرکردن کلمه‌های عنوان اصلی یا بخش ابتدایی آن همراه با چند نقطه به دست می‌آید.

## چکیده و کلید واژه‌ها

### چکیده

چکیده یکی از بخش‌های مقاله است و مهم‌ترین و پرخواننده‌ترین قسمت بعد از عنوان است. نوشتن چکیده دشوار است، زیرا در چکیده باید یک کار پژوهشی بزرگ را در ۱۰۰ تا ۲۵۰ واژه (بسته به نوع

1. survey

2. rate

3. study

4. effect

5. association

6. relation

7. assessment

8. evaluation

9. efficacy

10. effectiveness

11. indicative

12. informative

13. reprint

14. running title

مجله) خلاصه کرد و به نگارش درآورد. نگارش چکیده به دو صورت ساختارمند<sup>(۱)</sup> و ناساختارمند<sup>(۲)</sup> انجام می‌شود و انتخاب نوع آن به آیین نگارش مجله وابسته است. چکیده ناساختارمند: چکیده ناساختارمند شامل چهار قسمت هدف (دلیل و قصد فرد از انجام پژوهش)، مواد و روش‌ها (توصیف مختصر مواد و روش‌های به کاررفته)، نتایج (یافته‌های اصلی به دست آمده)، و نتیجه‌گیری (پیام نهایی مقاله) است که نویسنده آنها را به صورت متن یک پارچه، به دنبال هم، می‌نویسد.

چکیده ساختارمند: چکیده ساختارمند شامل اجزای زیر است:

- ۱- زمینه<sup>(۳)</sup>، که پیش‌زمینه پژوهش را بازگو می‌کند.
  - ۲- هدف<sup>(۴)</sup>، که هدف اصلی و پرسش پژوهش را ذکر می‌کند (در بعضی مجله‌ها زمینه و هدف با هم ارائه می‌شوند).
  - ۳- طراحی پژوهش<sup>(۵)</sup>، که در آن با به کارگیری واژه‌های استاندارد (مانند توصیفی، مقطعی، کارآزمایی و...) روش مطالعه به کاررفته نوشته می‌شود.
  - ۴- عرصه پژوهش<sup>(۶)</sup>، که در آن محل و شرایط انجام پژوهش (مانند جامعه عمومی، بیمارستان، واحد مراقبت‌های اولیه و...) نوشته می‌شود.
  - ۵- نمونه‌ها و عوامل پژوهش، که شامل تعداد نمونه‌ها، نمونه‌گیری، معیار ورود به مطالعه و معیار خروج از مطالعه، وضعیت اجتماعی و اقتصادی نمونه‌ها (در صورت ضرورت)، نوع مداخله، ابزار گردآوری اطلاعات، نام دستگاه‌ها، پایایی و روایی است. در بعضی مجله‌ها این بخش از چکیده خود به دو قسمت جداگانه شامل شرکت‌کنندگان<sup>(۷)</sup> و پی‌آمد اصلی<sup>(۸)</sup> تقسیم می‌شود.
  - ۶- نتایج، که شامل توصیفی از جمعیت، مهم‌ترین یافته‌ها، شاخص‌های پراکندگی و مرکزی، مقایسه‌ها، نتایج آزمون آماری و... است.
  - ۷- نتیجه‌گیری، که پیام روشن و کلی مقاله را در یک جمله اعلام می‌کند، این قسمت باید از چکیده استخراج شده باشد، نه از کل مقاله.
- توصیه می‌شود که در چکیده از ارائه منابع، جدول، نمودار و تصویر خودداری شود. چکیده مقاله معمولاً پنج درصد از حجم مقاله را در بر می‌گیرد. بنابراین، باید از ذکر جزئیات نتایج در چکیده خودداری کرد. بهتر است در نگارش چکیده از افعال زمان گذشته و سوم شخص استفاده شود.

#### کلیدواژه‌ها

در پایان چکیده مقاله سه تا ده کلیدواژه یا عبارت کوتاه که نمایه‌سازان را در تهیه نمایه کمک می‌کند ارائه می‌شود. در انتخاب درست این واژه‌ها باید از فهرست سرموضوع‌های پزشکی (MeSH)، از مجموعه نمایه پزشکی کتابخانه ملی پزشکی آمریکا استفاده کرد. کلیدواژه‌ها باید نمایانگر کار

1. structured
3. background
5. design
7. participants

2. non-structured
4. objective
6. setting
8. main outcome measures

پژوهشی انجام گرفته باشند و معمولاً از واژه‌های عنوان و متغیرهای اصلی پژوهش به کاررفته در مقاله استخراج می‌شوند.

## متن

### مقدمه

مقدمه پاسخ‌گویی این پرسش‌های کلی است که چرا این مطالعه را انجام داده‌اید، چه اهدافی داشته‌اید، و در جست‌وجوی چه بوده‌اید. شیوه نوشتن مقدمه، به ویژه جمله‌های اول، باید چنان جذاب باشد که خواننده را به پی‌گیری مطالعه بقیه مقاله برانگیزد. ساختار مقدمه به ترتیب از سه بخش اصلی تشکیل شده است که در پایین شرح داده می‌شوند:

۱- زمینه پژوهش: در این بخش، توصیفی مختصر از موضوع مطالعه ارائه می‌شود. چون بیشتر خوانندگان از موضوع پژوهش اطلاع کلی دارند، باید از ارائه مطالب گسترده و غیراختصاصی، به ویژه از کتاب‌های درسی، درباره موضوع خودداری کرد.

۲- سابقه علمی: در این بخش، موضوع‌های مرتبط با پژوهش که از مقاله‌های معتبر و در سطح عالی استخراج شده‌اند به طور نظام‌دار<sup>(۱)</sup> ارائه می‌شود. هدف از این قسمت، باید شناساندن بستر علمی باشد که پرسش(های) پژوهش از آن شکل گرفته است. باید از ارائه جدول، نمودار و عکس در این قسمت خودداری کرد.

۳- هدف پژوهش: بعد از روشن کردن بستر علمی پژوهش، که در بالا ذکر شد، باید پرسش و هدف‌های پژوهش، به طور واضح، به خواننده ارائه شود. در این قسمت گاهی افزودن شرایط زمانی و مکانی انجام پژوهش ضرورت پیدا می‌کند. بعضی از نویسندگان ترجیح می‌دهند مقدمه خود را با جمله‌ای که هدف پژوهش را همراه با کلیاتی از روش مطالعه نشان می‌دهد به پایان برسانند.

### مواد و روش‌ها

این بخش از مقاله مورد علاقه فراوان داوران و سردبیران مجله‌هاست، و در پذیرفتن یا نپذیرفتن مقاله نقش زیادی دارد. مواد و روش‌ها را باید با جزئیات دقیق، و با ترتیب و توالی منطقی نوشت، به طوری که خواننده در صورت ضرورت بتواند با استفاده از اطلاعات این نوشته پژوهشی مشابه انجام دهد. اعتبار نتیجه پژوهش ارتباط نزدیک با مواد و روش‌های به کاررفته دارد. بنابراین، این بخش در داوری اعتبار مقاله ارزشمند است. ساختار بخش مواد و روش‌های یک مقاله به شرح زیر است:

۱- طراحی تحقیق: این بخش شامل نوع مطالعه (توصیفی، مقطعی، مورد-شاهدی و...) و سوی گردآوری اطلاعات (گذشته‌نگر، آینده‌نگر و...) است.

۲- زمان و مکان اجرا: این بخش در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک اهمیت بیشتری دارد.

۳- آزمودنی‌ها و نمونه‌ها: این بخش شامل ملاک انتخاب و معیار پذیرفتن و نپذیرفتن نمونه‌ها، اندازه نمونه و روش نمونه‌گیری، نحوه انتخاب شاهدها و موردها، و روش تخصیص تصادفی<sup>(۲)</sup>

نمونه‌هاست.

۴- گردآوری اطلاعات: بخش گردآوری اطلاعات شامل شرح روش و ابزار گردآوری اطلاعات مانند مصاحبه، مشاهده، پرسش‌نامه و... همراه با ذکر روایی<sup>(۱)</sup> و پایایی<sup>(۲)</sup> آنهاست. گاهی وقت‌ها، ابزار پژوهش شامل دستگاه‌های تشخیصی بالینی یا آزمایشگاهی است که علاوه بر ذکر نام آنها باید علامت دستگاه، همراه با حساسیت<sup>(۳)</sup>، ویژگی<sup>(۴)</sup> و درستی<sup>(۵)</sup> آن اعلام شود. متغیرهای پژوهش شامل نام متغیر، تعریف عملی، امتیازبندی و ویژگی‌های دیگر متغیر است. گاهی متغیرها مداخله‌های پژوهش (مانند جراحی، آموزش، دارو و...) هستند که در این موارد تعریف عملی آنها باید به‌طور دقیق ارائه شود.

۵- ملاحظه‌های اخلاقی: در این بخش بیان چگونگی رعایت ملاحظه‌های اخلاقی در مورد انسان و حیوان ضروری است. بعضی مجله‌ها، برای مقاله‌های تهیه‌شده از مطالعه‌های انسانی تأیید کمیته اخلاق پژوهش (برمبنای بیانیه هلسینکی) و برای مقاله‌های تهیه‌شده از مطالعه‌های حیوانی تأیید انجمن حمایت از حیوانات را می‌خواهند (این شرایط در آیین‌نگارش مجله اعلام می‌شود).

۶- آزمون‌های آماری: ذکر نام آزمون‌های آماری که در تحلیل متغیرها از آنها استفاده شده ضروری است. گاهی وقت‌ها، نام نرم‌افزار به‌کاررفته همراه با شماره ویرایش آن نیز ذکر می‌شود.

### نتایج

هدف این بخش پاسخ‌دادن به همه پرسش‌های مطرح‌شده در مقدمه پژوهش، با بیانی کوتاه و رسا، همراه با نظم و ترتیب خاص است. معمولاً در ابتدای بخش نتایج، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی<sup>(۶)</sup> افراد مورد مطالعه و مقایسه‌پذیر بودن گروه‌ها ذکر می‌شود. بیان نتایج باید صادقانه باشد و از پوشاندن نتایج منفی (مانند نبود تفاوت معنی‌دار از نظر آماری) پرهیز شود. در این بخش باید نتایج بدون تفسیر و نقد ذکر شود و اطلاعات به‌صورتی ساده، که موجب سرگردانی خواننده در فهم مطالب نباشد، ارائه شود. شیوه ارائه نتایج تا حد زیادی بر خوانندگان تأثیر می‌گذارد.

در ارائه نتایج می‌توان از متن، جدول، نمودار و تصویر بهره گرفت. اگر می‌توان نتایج پژوهش را به‌سادگی و بدون ابهام در متن ارائه کرد، هرگز از جدول یا نمودار استفاده نکنید. به‌کارگیری جدول و نمودار در ارائه نتایج جایگاهی ویژه دارد و، به‌عنوان راهنمایی کلی، می‌توان گفت استفاده از نمودار برای نشان‌دادن تغییرات کلی، بهترین اثر را دارد و در مواردی که ارزش عددی اهمیت دارد و می‌خواهید نتایج را آزمون کنید استفاده از جدول مناسب‌تر است. بهره‌گیری هم‌زمان از چند شیوه (متن، جدول، نمودار و...) برای بیان یک یافته درست نیست. در صورت بهره‌گیری از جدول یا نمودار نکته‌های زیر را در نظر داشته باشید:

۱- جدول‌ها و نمودارها باید شماره و مشخصات داشته باشند و در متن مقاله به آنها اشاره شود. شماره و عنوان جدول در بالای آن، و شماره و عنوان نمودار در پایین آن نوشته می‌شود.

1. validity

2. reliability

3. sensitivity

4. specificity

5. accuracy

6. demographic



- ۲- تعداد جدول‌ها و نمودارها باید منطقی باشد (یک جدول یا نمودار به ازای ۱۰۰۰ کلمه).
- ۳- جدول‌ها و نمودارها باید خودگویا باشند و برای فهمیدن آنها نیاز به مراجعه به متن مقاله نباشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

این بخش جای محک‌زدن یافته‌های پژوهش با پژوهش‌های پیشین (پشتیبان و مغایر) و به دنبال آن بحث علمی درباره اختلاف‌ها، جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و در نهایت پیش‌نهاد یا ارائه پرسش پژوهش برای آینده است. ترتیب و توالی بخش بحث و نتیجه‌گیری به صورت زیر است:

- ۱- ارائه هدف کلی پژوهش در یک جمله (اجباری نیست)؛
- ۲- ارائه نتیجه اصلی پژوهش (پاسخ به پرسش‌های اصلی) و دوری از تکرار همه مطالب بخش نتایج؛
- ۳- ذکر مطالعه‌های پشتیبان همراه با مشخصات منابع که در صورت زیاد بودن باید به طور خلاصه بیان شوند؛
- ۴- بیان شواهد مغایر یا نقض‌کننده نتیجه پژوهش و حذف نکردن مقاله‌های غیرپشتیبان؛
- ۵- داوری علمی و منطقی درباره علت تشابه و تفاوت این پژوهش با مطالعه‌های پیشین. نباید درباره شواهد مغایر داوری نادرست و غیرمستدل انجام داد. در این زمینه، ممکن است روش کار یا طراحی پژوهش شما دچار نارسایی باشد که پژوهشگر باید صادقانه آنها را اعلام کند؛
- ۶- توجه به نکته‌های خاص در تفسیر اختلاف‌ها مانند نوع مطالعه، انتخاب نمونه، روش کار، تعاریف عملی، معنی داری آماری<sup>(۱)</sup> یا زیست‌شناختی<sup>(۲)</sup>، حساسیت و ویژگی ابزار و...؛
- ۷- پیشنهاد برای مطالعه در آینده، در صورت ناتوانی در تفسیر و حل مغایرت پیش آمده؛
- ۸- ارائه روش برای تعمیم‌پذیری و کاربرد عملی نتایج پژوهش. در بهره‌برداری از نتایج نباید دچار ذهنیت‌گرایی شد و از عمومیت دادن قدرتمند نتایج، به ویژه وقتی مطالعات پشتیبان وجود ندارد، باید پرهیز کرد؛
- ۹- به پایان رساندن بحث با جمله کوتاهی که دست‌آورد کلی پژوهش را بیان می‌کند و به آن نتیجه‌گیری می‌گویند.

### منابع

در نوشتن منابع به چهار پرسش زیر باید توجه داشت:

- ۱- برای چه مطلبی باید منبع ارائه شود؟
- منابع باید درباره مطالب عمده و اصلی پژوهش بوده و ارتباط مستقیم با مطالعه داشته باشند. ذکر منابع برای بدیهیات ضروری نیست. این فهرست باید شامل همه مراجعی باشد که در متن به آنها استناد شده است و مراجعی که نویسنده آنها را نخوانده است، نباید در فهرست منابع نوشته شوند.
- ۲- چرا باید منابع را نوشت؟
- یکی از نقاط قوت پژوهش تکیه بر تحقیقات قبلی است. ارائه منابع موجب افزایش اعتبار مقاله و رفع اتهام سوءاستفاده از تولید علمی دیگران می‌شود. گاهی، دست‌کم‌گرفتن ارائه درست منابع توسط

نویسندگان بی‌تجربه، موجب رد مقاله آنها می‌شود.

### ۳- چند منبع باید ارائه شود؟

باید تأکید کنیم که میان ارزش و اعتبار مقاله با تعداد منابع ارتباط مستقیم وجود ندارد و حتی در بعضی از مجله‌ها (مانند مجله *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*) نویسنده مجاز به نوشتن بیش از ۳۰ منبع نیست. منابع انتخاب‌شده باید کاملاً مرتبط با پژوهش، کلیدی، جامع و جدید باشند.

### ۴- چگونه باید منابع را نوشت؟

بهترین راهنمای نویسنده برای نوشتن منابع، آیین‌نگارش خود مجله است که در بخش‌های پیشین به آن اشاره شد. اکثر مجله‌های علمی در آیین‌نگارش خود به تعداد مجاز منابع، و روش اشاره به آنها در فهرست منابع اشاره کرده‌اند. دو روش کلی برای نوشتن منابع وجود دارد:

الف- روش وانکوور: در این روش، که مربوط به کتابخانه ملی پزشکی آمریکا است، شماره‌گذاری منابع بر اساس ترتیب ذکر آنها در متن است. در بعضی مقاله‌ها (به‌ویژه مقاله‌های مروری)، منابع ابتدا به صورت الفبایی نوشته می‌شود و بعد از شماره‌گذاری آنها شماره مربوط به منبع در متن وارد می‌شود. گاهی وقت‌ها، علاوه بر شماره منبع به نام نویسنده مطلب در متن اشاره می‌شود که پیشنهاد شده در این موارد حداکثر نام سه نفر ذکر شود، مانند (آدامز، اسمیت و جونز | ۲۴).

ب- روش هاروارد (سال-نام)<sup>(۱)</sup>: در این روش، ترتیب ارائه منابع در پایان مقاله الفبایی است، مثل (هال، ۱۹۹۱). اگر مقاله‌ای دو نویسنده داشته باشد نام هر دو ذکر می‌شود و اگر بیش از دو نویسنده داشته باشد نام تمام نویسندگان در اولین بار که از منبع نام برده می‌شود می‌آید ولی پس از آن کافی است تنها نام اولین نویسنده ذکر شود و عبارت «و همکاران» به آن افزوده شود.

در بررسی متون یک کار پژوهشی از منابع متعددی مانند مقاله‌های مجله‌ها، کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، فرهنگ‌نامه‌ها، پرونده‌های رایانه‌ای، اینترنت، مواد دیداری و شنیداری، خلاصه مقاله کنگره‌ها و ... استفاده می‌شود. برای مرجع‌نویسی هر کدام از موارد بالا در قالب درست بهتر است به آیین‌نگارش مجله یا مقاله «اصول مشترک و ضروری برای ارسال دست‌نوشته‌ها برای چاپ در مجله‌های زیستی-پزشکی»<sup>(۲)</sup> (سبک وانکوور) مراجعه شود. در این جا، چند نمونه از پرکاربردترین شیوه‌های نگارش مرجع‌نویسی ارائه می‌شود:

مقالات مجله‌های انگلیسی

Vegan KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996. Jun 1; 124 (11): 980-3.

مقالات مجله‌های فارسی

روشنی علی، کیانی امیر، فیض‌خواه مهدی، سحرخیز بیژن. بررسی نگرش افراد ازکتومی شده نسبت به عمل ازکتومی بعد از سه سال از عمل. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی

1. name-year

2. uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals

گیلان، سال ۸، شماره ۳۱ و ۳۲، صفحات ۷۸ تا ۸۱، ۱۳۷۸.

یک فصل از کتاب انگلیسی

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. in: Laragh JH, Brenner BM, editors. *Hypertension pathophysiology, diagnosis, and management*. 2nd ed. New York Raven Press; 1995. P. 465-78.

کتاب با نویسنده (گان) مشخص به انگلیسی

Ringsven MR, Bond D. *Gerontology and leadership skills for nurses*. 2nd ed. Albany (NY): Delmer publishers; 1996.

کتاب فارسی، تألیف

سبحانی عبدالرسول، سپهری غلامرضا (مؤلفان). فارماکولوژی عمومی و بالینی. چاپ دوم، تهران، انتشارات پورسینا، ۱۳۸۰.

کتاب فارسی، ترجمه

ماروین موزر. درمان بالینی فشار خون. ترجمه عبدالرسول سبحانی، حسین شجاعی تهرانی. چاپ اول، رشت، انتشارات گیلان، ۱۳۷۷.

پایان نامه

قلی پورشوئیلی هانی، قانع فشتایی کامران. بررسی عفونت‌های ادراری در جانبازان قطع نخاعی استان گیلان. پایان نامه دکتری عمومی. رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، ۱۳۷۷.

مقاله در قالب الکترونیکی

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun5]; 1 (1): [24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

## پ-ارائه پوستر

هنگامی که مقاله‌ای از سوی مسئولان یک سمینار یا همایش علمی به صورت پوستر پذیرفته می‌شود، ممکن است پژوهشگر (نویسنده مقاله) احساس کند که نتیجه کار او کم‌اهمیت تلقی شده است، در حالی که این گونه نیست. امروزه، پوسترها دارای اهمیت و جایگاه ویژه خود هستند و گاهی پژوهشگر موظف به ارائه توضیح شفاهی (معمولاً سه تا پنج دقیقه) در مورد پوستر خود است و پوسترها مانند مقاله‌هایی که به صورت سخنرانی ارائه می‌شوند، مورد نقد و ارزیابی قرار می‌گیرند.

یکی از علت‌های عمده تبدیل سخنرانی به پوستر، زیادی مقاله‌های ارائه‌شده به سمینارها یا همایش‌ها است.

پژوهشگر باید پوستر را با دقت و صرف وقت مناسب تهیه کند. تهیه پیش‌نویس برای پوستر و توجه به زیبایی و جذابیت پوستر نهایی کاملاً ضروری است. حجم پوستر، به‌طور معمول، بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ کلمه است و بیشتر در اندازه‌های ۷۰×۱۰۰ سانتی‌متر یا ۸۰×۱۲۰ سانتی‌متر است.

نام و عنوان نویسنده (گان) در بالای پوستر ذکر می‌شود و در زیر آن نشانی و محل کار آنها نوشته می‌شود. اگر صفحه‌بندی خاصی از سوی برگزارکنندگان همایش برای پوستر پیش‌نهاد نشده باشد، می‌توان پوستر را با الگوی زیر تهیه کرد:

۱- مقدمه: اهداف، مواد و روش‌ها در ربع بالایی راست؛

۲- نمودارها، جدول‌ها و تصویرها در ربع بالایی چپ؛

۳- یافته‌های پژوهش در ربع پایینی راست؛

۴- نتیجه‌گیری در ربع پایینی چپ.

باید یادآوری کرد که گاهی گنجانیدن چکیده مقاله، یا حروف درشت، به‌ترتیبی که از فاصله دو تا سه متری قابل خواندن باشد، در جلب نظر شرکت‌کنندگان در همایش و بهره‌برداری از پژوهش انجام‌شده بسیار مهم و حساس است. همچنین، انتخاب عنوان مناسب و جذاب برای پوستر می‌تواند حداکثر سوددهی را برای استفاده دیگران از پژوهش داشته باشد. بهتر است در تهیه پوستر، اصراری برای افزایش کمیت مطالب وجود نداشته باشد، چون ممکن است در جلب توجه مخاطبان اثر معکوس داشته باشد.

## ت- ارائه سخنرانی

در همایش‌های علمی تعدادی از مقاله‌های رسیده برای ارائه شفاهی<sup>(۱)</sup> پذیرفته می‌شوند. البته ممکن است پذیرش مقاله به صورت ترکیبی از پوستر و ارائه شفاهی کوتاه<sup>(۲)</sup> باشد که در قسمت ارائه پوستر به آن اشاره شد.

برای ارائه شفاهی مقاله، معمولاً ارائه‌دهنده مجاز است از وسایل دیداری- شنیداری مانند نقاشی متحرک<sup>(۳)</sup>، اسلاید، ورقه شفاف<sup>(۴)</sup> و رایانه استفاده کند. امروزه، با استفاده از نرم‌افزارهای نسبتاً جدید (مانند PowerPoint)، ارائه مطالب و تصویر با کمک رایانه (با انداختن تصویر بر پرده) با توجه به توانایی‌ها و قابلیت‌های این گونه نرم‌افزارها و تنوع نحوه ارائه مطالب طرف‌داران فراوانی پیدا کرده است.

اصول ارائه مطالب در سخنرانی، با آنچه در ارائه پوستر گفته شد تفاوت ندارد. بنابراین، متن آماده‌شده برای سخنرانی باید شامل مقدمه، هدف، روش کار، و نتیجه باشد. توجه به نکته‌های زیر موفقیت ارائه‌دهنده را برای یک سخنرانی خوب و دل‌پذیر تضمین می‌کند:

1. oral presentation

2. short communication

3. animation

4. transparency

- ۱- سخنران نباید برای نشان دادن احاطه علمی خود درباره مطالبی جز موضوع مقاله سخنرانی کند؛ زیرا بعد ناگزیر می شود یا مطالب اصلی را حذف کند، یا با اختصاص وقتی بیش از وقت تعیین شده برای سخنرانی خود موجبات رنجش هیأت ریسان و شنوندگان را فراهم آورد.
- ۲- «هنر» نگه داشتن وقت از ضروریات سخنرانی خوب است. در حقیقت، هنگامی که وقت سخنرانی مشخص شده باشد، هیچ توجیهی از سوی سخنران برای طولانی کردن کلامش پذیرفتنی نیست.
- ۳- اسلایدها و ورقه‌های شفاف باید طوری تهیه شوند که از آخر سائین سخنرانی به خوبی دیده شوند.
- ۴- پیش نهاد می شود محتوای هر اسلاید یا ورقه شفاف از هفت سطر بیشتر نباشد.
- ۵- به کاربردن سلیقه در تهیه اسلاید یا ورقه شفاف، به صورت زیبا، بسیار مهم است و معمولاً استفاده از اسلایدهای بدرنگ و ناخوانا، و ورقه‌های شفاف رنگ‌ورورفته زحمت سخنران را هدر می دهد.
- ۶- چنانچه جلسه کاملاً رسمی است یا سخنران بدون نوشته نمی تواند مطلب را ارائه دهد، توصیه می شود سخنران مطالب خود را از روی نوشته تهیه شده بخواند.
- ۷- اگر سخنران ترجیح می دهد مطالب خود را با استفاده از یادداشت‌های کوتاه با کمک وسایل دیداری- شنیداری ارائه کند، نباید از روی اسلایدها یا ورقه‌های شفاف روخوانی کند. بهتر است نکته‌های اصلی یا فهرست موضوع‌های مهم در اسلاید یا ورقه شفاف ذکر شود و سپس سخنران توضیح ضروری مربوط به آن را بیان کند.
- ۸- سخنران هنگام سخن گفتن در هیچ حالتی نباید به شنوندگان پشت کند.
- ۹- گویش شمرده و آرام، دوری از به کاربردن کلمه‌های عامیانه، توجه به تمام سائین، فاصله مناسب از میکروفن، و توجه و احترام به تذکرات هیأت ریسان از اصول مهم سخنرانی موفق است.
- ۱۰- ترتیب و توالی مطالب سخنرانی، که به ترتیب شامل مقدمه و اهمیت موضوع، اهداف، روش کار و نتیجه است، باید حفظ شود.
- ۱۱- جدول‌ها و نمودارهای خیلی مفصل و پیچیده برای سخنرانی کاربرد مفیدی ندارد و در صورت استفاده از جدول‌ها و نمودارها در سخنرانی ذکر عنوان کامل آنها نباید فراموش شود.
- ۱۲- بازنگری مکرر متن سخنرانی و به خاطر سپردن نکته‌های اصلی آن بسیار مهم است. (این موضوع باعث تسلط کامل سخنران به موضوع مورد بحث و ایجاد اعتماد به نفس در وی خواهد شد). و در غیر این صورت مثلاً با نقص فنی وسایل دیداری- شنیداری سخنران ناگزیر است سخنرانی خود را ناتمام بگذارد.
- ۱۳- باید از به کاربردن واژه‌ها و اختصارهای نامفهوم خودداری کرد.
- ۱۴- در صورت لزوم به پاسخ‌گویی، بهتر است به پرسش‌های حاضران پاسخ‌های روشن و کوتاه داده شود.

## شناختن‌های ارزیابی مقاله علمی

خوانندگان یا داوران مجلات باید برای داوری درباره اعتبار علمی یک مقاله نقشی فعال برعهده گیرند. بهره‌گیری از اصول و ضابطه‌های علمی در ارزیابی مقاله علمی، منجر به شناخت دقیق نقاط ضعف و قوت مقاله می‌شود. در ارزیابی مقاله‌ها باید به شکل‌های مختلف ارائه مقاله، که در ابتدای فصل به آن اشاره شد، توجه داشت؛ چون هر کدام از این شکل‌ها، هدف خاصی را دنبال می‌کنند. در این بخش به ارزیابی مقاله پژوهشی پرداخته می‌شود.

ارزیابی دست‌نوشته یا مقاله علمی کاری دشوار است، چون شخص ارزیاب، علاوه بر توانمندی و تجربه علمی در زمینه تخصصی مقاله، باید از روش‌شناسی پژوهش و اصول مقاله‌نویسی آگاهی داشته باشد. اطلاع از آیین‌نگارش مجله برای ارزیابی دست‌نوشته یا مقاله فرستاده شده به مجله ضروری است. داوری باید عادلانه و با تکیه بر مستندات علمی صورت پذیرد و نکته‌های لازم برای اصلاح باید دقیق و شفاف اعلام شوند.

در بخش‌های پیشین اشاره شد که یک مقاله پژوهشی باید چهار انتظار خواننده، یعنی پرسش پژوهش، شیوه جست‌وجو، یافته‌های استخراج‌شده، و بحث و ارائه راه‌حل، را برآورده کند. در ارزیابی این نوع مقاله‌ها باید توجه را بر این چهار انتظار اصلی متمرکز کرد و موارد دیگری مانند رعایت سبک نگارش مجله، حجم اجزای مقاله، قاعده‌های دستوری، نقطه‌گذاری، و غلط‌های چاپی و دستوری را در اولویت‌های بعدی قرار داد. چون ارزیابی مقاله اغلب بر روی دست‌نوشته‌هایی که برای چاپ فرستاده می‌شوند صورت می‌گیرد، در این بخش به اصول ارزیابی بخش‌های مختلف دست‌نوشته مقاله می‌پردازیم.

### صفحه عنوان

در ارزیابی صفحه عنوان موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- ۱- آیا عنوان، نمایانگر محتوای واقعی مقاله است؟
- ۲- آیا نام و نشانی کامل نویسندگان مشخص شده است؟

### چکیده

در ارزیابی چکیده موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- ۱- آیا هدف پژوهش به خوبی مشخص است؟
- ۲- آیا حاوی روش (های) مناسب است؟
- ۳- آیا نتایج قابل درک و قابل قبول، و در راستای هدف پژوهش است؟
- ۴- آیا حاوی برداشت کلی از جنبه‌های جالب، با ارزش و مهم پژوهش است؟
- ۵- آیا واژه‌های کلیدی به صورت درست تعیین شده‌اند؟

## متن

### مقدمه

در ارزیابی متن موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- ۱- آیا اهمیت و نیاز به انجام پژوهش بیان شده است؟
- ۲- آیا پیشینه مطالعات قبلی ذکر شده است؟
- ۳- آیا رابطه این بررسی با پژوهش‌های پیشین روشن است؟
- ۴- آیا هدف‌ها و فرضیه‌های پژوهش طرح شده‌اند؟
- ۵- آیا از بیان مطالب اضافه دوری شده است؟

### مواد و روش‌ها

در ارزیابی مواد و روش‌ها، موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- ۱- آیا نوع مطالعه ذکر شده با کار انجام شده تطابق دارد؟
- ۲- آیا مکان و زمان پژوهش مشخص است؟
- ۳- آیا جمعیت و واحدهای مورد مطالعه به درستی تعیین و تعریف شده‌اند؟
- ۴- آیا، در صورت لزوم، گروه شاهد تعریف شده است؟
- ۵- آیا معیارهای ورود و خروج مطالعه بیان شده‌اند؟
- ۶- آیا اندازه نمونه به درستی محاسبه شده است؟
- ۷- آیا شیوه نمونه‌گیری و ملاک انتخاب نمونه ذکر شده است؟
- ۸- آیا متغیرها و انواع آن به تفصیل ذکر شده‌اند؟
- ۹- آیا نحوه گردآوری اطلاعات بیان شده است؟
- ۱۰- آیا روایی و پایایی ابزار اندازه‌گیری تعیین و ذکر شده است؟
- ۱۱- آیا نوع مداخله شرح داده شده است؟
- ۱۲- آیا آزمون‌های آماری مورد استفاده بیان شده‌اند؟
- ۱۳- آیا عوامل مداخله‌گر و نحوه کنترل آنها تعیین شده است؟
- ۱۴- آیا در کارآزمایی‌ها، چگونگی کوربودن<sup>(۱)</sup> و تصادفی‌کردن<sup>(۲)</sup> نمونه‌ها شرح داده شده است؟
- ۱۵- آیا در مطالعه انسانی، رضایت‌نامه آگاهانه گرفته شده است؟

### نتایج (جدول‌ها، نمودارها، تصویرها و ...)

در ارزیابی این بخش موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- ۱- آیا یافته‌ها به ترتیب و با تفصیل تشریح شده است؟

- ۲- آیا یافته‌ها به گونه‌ای ارائه شده که به پرسش‌ها یا فرضیه‌های پژوهش پاسخ دهد؟
- ۳- آیا شاخص‌های عددی نتایج (میانگین، درصد، نسبت و ...) ذکر شده‌اند؟
- ۴- آیا نتایج آزمون‌های آماری بیان شده است؟
- ۵- آیا به‌خوبی از جدول‌ها و نمودارها استفاده شده است؟
- ۶- آیا داده‌های جدول یا نمودار در متن نیز تکرار شده‌اند؟
- ۷- آیا به نکته‌های مهم جدول‌ها، نمودارها و تصویرها در متن اشاره شده است؟
- ۸- آیا تعداد جدول‌ها و نمودارها با حجم مقاله متناسب است؟

### بحث و نتیجه‌گیری

در ارزیابی این بخش موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- ۱- آیا نتایج پژوهش در پاسخ به فرضیه‌ها شرح داده شده‌اند؟
- ۲- آیا شواهد مؤید و مغایر با پژوهش ذکر شده‌اند؟
- ۳- آیا علت تشابه یا تفاوت نتایج با مطالعات دیگر ذکر شده است؟
- ۴- آیا تفسیر بی‌طرفانه انجام شده است؟
- ۵- آیا جایگاه نتیجه به دست آمده در ساختار علم روشن شده است؟
- ۶- آیا کاربردهای عملی نتایج ذکر شده‌اند؟
- ۷- آیا پیش‌نهاد برای بررسی بیشتر ارائه شده است؟

### منابع

در ارزیابی این بخش موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرند:

- ۱- آیا منابع به موضوع پژوهش مربوط‌اند؟
- ۲- آیا در متن به منابع استناد شده است؟
- ۳- آیا تعداد منابع مناسب است؟
- ۴- آیا آیین‌نگارش مجله در نوشتن منابع رعایت شده است؟

## معرفی نشریه‌های علوم پزشکی کشور

با توجه به افزایش دانشگاه‌های علوم پزشکی و انجمن‌های علمی- تخصصی پزشکی کشور، در سال‌های گذشته، تعداد مجله‌های گروه پزشکی به سرعت افزایش یافت و امروزه به بیش از ۵۰ مجله رسیده است. کمیسیون نشریات علوم پزشکی، با هدف ارتقای کمی و کیفی نشریه‌های علوم پزشکی کشور، در معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تشکیل شد. از اهداف این کمیسیون تدوین ضابطه‌ها و شاخص‌های مناسب برای ارزیابی مجله‌های علوم پزشکی کشور بود. برگه ارزشیابی این کمیسیون از ۴۸ پرسش تشکیل شده است که براساس بخش‌های موردنیاز یک مجله علمی دسته‌بندی شده‌اند. کمیسیون نشریات، بعد از ارزشیابی مجله‌ها آنها را رتبه‌بندی می‌کند و مجله‌هایی را مجله علمی تعریف می‌کند که دست‌کم ۴۰ درصد از مقاله‌های آنها پژوهشی باشد. در



صورتی که درصد مقاله‌های پژوهشی مجله‌ای بین ۴۰ تا ۶۰ درصد باشد، آن مجله مجله علمی-ترویجی، و اگر بیش از ۶۰ درصد مقاله‌هایش پژوهشی باشد، مجله علمی-پژوهشی شناخته می‌شود. جدیدترین فهرست مجله‌های تأییدشده در کمیسیون نشریات علوم پزشکی کشور تا سال ۱۳۸۲ در جدول پیوست این فصل ارائه شده است.

## جمع‌بندی

نتایج حاصل از پژوهش باید در دسترس افراد ذی‌نفع قرار گیرد. شیوه‌های انتشار این نتایج متفاوت است و به نوع طرح پژوهشی و مخاطبان آن وابسته است. ایم شیوه‌ها عبارت‌اند از: گزارش مرحله نهایی پژوهش، مقاله، ارائه پوستر و ارائه سخنرانی.

گزارش مرحله نهایی پژوهش حاوی سه بخش مقدماتی، اصلی و پیوست‌ها است و هر کدام از این بخش‌ها خود به زیرمجموعه‌های دیگر تقسیم می‌شوند. تهیه گزارش خوب برای مسئولان اجرایی موجب جلب حمایت آنان در پژوهش آینده می‌شود.

چاپ مقاله با انگیزه بهره‌گیری از نتایج پژوهش در توسعه و به‌کارگیری آن در جامعه صورت می‌گیرد. شکل‌های ارائه مقاله گوناگون است و مهم‌ترین آنها مقاله پژوهشی است. برای ارسال این نوع مقاله به مجله‌ها باید از آیین نگارش مقاله در آن مجله پی‌روی کرد. یکی از سبک‌های معتبر جهانی برای تهیه دست‌نوشته مقاله‌های پزشکی سبک وانکوور است. اصول این سبک حاوی راهنمایی‌هایی برای نویسندگان است که چگونه دست‌نوشته‌های خود را برای ارائه به مجله‌های آماده‌کننده، نه این که نحوه چاپ آنها چگونه باشد. اجزای یک دست‌نوشته عبارت‌اند از صفحه عنوان، چک‌سیده و کلیدواژه‌ها، متن، منابع، جدول‌ها و تصویرها. سبک وانکوور با گذشت زمان مورد بازبینی‌های متعدد توسط کمیته بین‌المللی سردبیران نشریات پزشکی قرار گرفته است و جدیدترین شکل این اصول در ویرایش ششم (۲۰۰۳) به چاپ رسیده است.

امروزه ارائه نتایج پژوهش به صورت پوستر از اهمیت و جایگاه ویژه برخوردار است. پژوهشگر باید پوستر را با دقت و صرف وقت و با زیبایی و جذابیت تهیه کند. راهنمای تهیه پوستر از طرف مسئولان برگزاری سمینار یا همایش‌های علمی ارائه می‌شود و دارای الگوی ویژه‌ای است. در همایش‌های علمی تعدادی از مقاله‌ها به صورت شفاهی ارائه می‌شوند. در این روش سخنران از وسایل دیداری-شنیداری برای انتقال دست‌آورد پژوهشی خود به دیگران استفاده می‌کند. موفقیت سخنران در ارائه مطالب به صورت خوب و دل‌پذیر مستلزم رعایت نکات خاصی است.

مقالات علمی ارائه شده به صورت مقاله برای چاپ در نشریات مورد داوری قرار می‌گیرند. ارزیابی دست‌نوشته‌ها کاری دشوار است چون شخص ارزیاب علاوه بر توانمندی و تجربه علمی در زمینه تخصصی مقاله، باید از روش‌شناسی پژوهش و اصول مقاله‌نویسی آگاهی داشته باشد. داوری باید عادلانه و با تکیه بر مستندات علمی اصول این کار صورت پذیرد.

## پرسش‌های پایانی

- ۱- انتشار نتایج پژوهش در چه زمینه‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۲- قسمت‌های اصلی گزارش نهایی پژوهش را نام ببرید.
- ۳- اجزای مقدمه گزارش نهایی پژوهش را فهرست کنید.
- ۴- ترتیب و توالی نگارش قسمت بحث و نتیجه‌گیری مقاله پژوهشی را نام ببرید.
- ۵- دلیل نوشتن منابع برای مقاله پژوهشی را توصیف کنید.
- ۶- نکته‌های مهمی را که رعایت آنها در ارائه سخنرانی خوب ضروری است توضیح دهید.
- ۷- به عنوان داور، چه مواردی را برای ارزیابی بخش چکیده مقاله پژوهشی در نظر می‌گیرید.
- ۸- معیار رتبه‌بندی مجله‌های علوم پزشکی کشور توسط کمیسیون نشریات علوم پزشکی در معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی را توضیح دهید.

## پاسخ پرسش‌های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- توسعه و بهبود ارائه خدمات بهداشتی، بهبود آموزش کارکنان نظام بهداشتی، آسان‌کردن مشارکت مردم در فعالیت‌های بهداشتی، حل مشکلات بهداشتی با روش‌هایی جز ارائه خدمات بهداشتی، و تأمین اطلاعات مفید برای سایر گروه‌ها و مؤسسه‌ها با مشکلات مشابه.
- پاسخ پرسش ۲- پیش‌نویس (بخش مقدماتی)، نوشته (بخش اصلی)، پی‌نویس (بخش پیوست‌ها).
- پاسخ پرسش ۳- بیان مسأله، اهمیت و ضرورت پژوهش، هدف‌ها و فرضیه‌ها، پیش‌فرض‌های اصلی پژوهش، محدودیت‌های مطالعه، و تعریف واژه‌ها و اصطلاح‌ها.
- پاسخ پرسش ۴- ارائه هدف کلی پژوهش، ارائه نتیجه اصلی پژوهش، بیان مطالعه‌های پشتیبان، بیان شواهد مغایر با نتیجه پژوهش، داوری علمی و منطقی درباره علت تشابه یا تفاوت، توجه به نکته‌های ویژه در تفسیر اختلاف‌ها، پیش‌نهاد برای مطالعه‌های آینده، کاربرد عملی نتایج پژوهش، و نتیجه‌گیری.
- پاسخ پرسش ۵- افزایش اعتبار مقاله، رفع اتهام سوءاستفاده از تولید علمی دیگران، قدرت بخشیدن به پژوهش و جلوگیری از رد مقاله در ارزیابی‌ها.
- پاسخ پرسش ۶- سخنرانی در حیطه موضوع، نگاه‌داری وقت اختصاص داده شده برای سخنرانی، تهیه اسلایدها و ورقه‌های شفاف مناسب، ارائه سخنرانی از روی نوشته در جلسه‌های کاملاً رسمی، روخوانی نکردن از اسلایدها یا ورقه‌های شفاف، به کارگیری جدول‌ها و نمودارهای مناسب و...
- پاسخ پرسش ۷- هدف پژوهش، روش (های) به کاررفته، قابل درک و قابل قبول بودن نتایج در راستای هدف، برداشت کلی از جنبه‌های جالب، با ارزش و مهم تحقیق، و واژه‌های کلیدی.
- پاسخ پرسش ۸- در صورتی که ۴۰ درصد مقاله‌های مجله‌ای پژوهشی باشد، آن مجله را در رده‌بندی مجله علمی قرار می‌دهند. در صورتی که درصد مقاله‌های پژوهشی بین ۴۰ تا ۶۰ درصد باشد، آن مجله مجله علمی-ترویجی، و اگر بیش از ۶۰ درصد مقاله‌های مجله‌ای پژوهشی باشد،

به عنوان مجله علمی-پژوهشی شناخته می شود.

### منابع

- ۱- آقامحمدی ا و خرمی م. وضعیت پژوهش در ایران: واقعیت‌ها و راه چاره. مجله رهیافت. شماره ۲۰، بهار ۱۳۷۸. صص ۹۶ الی ۱۰۱.
- ۲- سعادت جوا. سیری در اینترنت. مجله رازی. شماره ۱۱، سال دهم، آذر ۱۳۷۸. صص ۷۹ تا ۸۷.
- ۳- عزیزی، ف. کارگاه مقاله نویسی کشوری. ۹ و ۱۰ مهرماه ۱۳۷۷.
- ۴- زالی م. پژوهش در علوم پزشکی و بهداشت. چاپ اول. فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۷۴. ص ۸۶.
- ۵- سازمان جهانی بهداشت. تحقیق در سیستم‌های بهداشتی. چاپ اول. معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. ۱۳۷۲. صص ۱۷۴ تا ۱۷۵.
- ۶- هوتادوارد جی. شیوه نگارش مقالات علوم پزشکی. ترجمه آزاد ا. مشهد، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد. ۱۳۶۷. صص ۱۰۷ تا ۱۱۳.
- ۷- استاپلیتون پ. شیوه نگارش مقالات پژوهشی. ترجمه بیگدلی ش. تهران، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی ایران. ۱۳۷۲، ص ۶۰.
- ۸- هال ج. چگونه مقاله بنویسیم. ترجمه خدمت ح. تهران، انتشارات رایزن، ۱۳۷۷، صص ۸۰ تا ۸۴.
- ۹- ادیبی پ و پورمقدس م. عملکرد یک‌ساله. مجله علوم پزشکی اصفهان، سال اول، شماره ۳، ۱۳۷۵، صص ۹۴ تا ۹۶.
- ۱۰- آصف‌زاده، س. آیین‌نگارش مقاله، پایان‌نامه، گزارش در علوم پزشکی. چاپ اول، تهران، انتشارات معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۷۹، صص ۱۰۶ تا ۱۱۰.
- ۱۱- راستی اردکانی م و ادیبی پ. شیوه نگارش متون علمی در علوم پزشکی. اصفهان، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۱۳۷۴، صص ۱۲۲ تا ۱۲۹.
- ۱۲- تیزویادومی ر. پایه‌های تحقیق در پرستاری. ترجمه توکل م، ترابی س. تهران، انتشارات نشر و تبلیغ بشری، ۱۳۷۷، صص ۱۳۹ تا ۱۴۰.
- ۱۳- ندیم ا. جزوه آموزشی کارگاه روش تحقیق. تهران، انتشارات دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۵.
- 14- International Committee of Medical Journal Editors. Uniform Requirments for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. *Ann Intern Med.* 1977, 126. p 36-47.

آخرین فهرست مجله‌های تأییدشده در کمیسیون نشریات علوم پزشکی کشور<sup>(۱)</sup>

ردیف	نام دانشگاه/دانشکده	رتبه	تاریخ تصویب
۱	مجله دانشکده پزشکی د.ع.پ. شهید بهشتی (پژوهش در پزشکی)	علمی-پژوهشی	آبان ۷۳
۲	Medical Journal of the Islamic Republic Of Iran	علمی-پژوهشی	آبان ۷۳
۳	Iranian Journal Of Medical Sciences	علمی-پژوهشی	آبان ۷۳
۴	مجله دانشکده پزشکی د.ع.پ. تهران	علمی-پژوهشی	آبان ۷۳
۵	مجله دانشکده پزشکی د.ع.پ. تبریز	علمی-پژوهشی	آبان ۷۳
۶	مجله نظام پزشکی	علمی-پژوهشی	اردیبهشت ۷۸
۷	مجله طب و تزکیه	علمی-پژوهشی	آذر ۷۸
۸	مجله دانشکده پزشکی د.ع.پ. اصفهان	علمی-پژوهشی	مرداد ۷۶
۹	مجله داروسازی دانشکده داروسازی د.ع.پ. تهران (دارو)	علمی-پژوهشی	اردیبهشت ۷۳
۱۰	مجله د.ع.پ. کرمان	علمی-پژوهشی	خرداد ۷۴
۱۱	مجله پزشکی قانونی	علمی-پژوهشی	مهر ۷۴
۱۲	مجله دانشکده دندانپزشکی د.ع.پ. شهید بهشتی	علمی-پژوهشی	مهر ۷۴
۱۳	مجله د.ع.پ. گیلان	علمی-پژوهشی	آذر ۷۹
۱۴	مجله اورولوژی ایران	علمی-پژوهشی	بهمن ۷۴
۱۵	Acta Medica Iranica	علمی-پژوهشی	مرداد ۷۶
۱۶	مجله پزشکی هسته‌ای ایران	علمی-پژوهشی	خرداد ۷۵
۱۷	مجله بینا	علمی-پژوهشی	مهر ۷۵
۱۸	مجله اندیشه و رفتار	علمی-پژوهشی	دی ۷۸
۱۹	مجله د.ع.پ. شهید بهشتی (پژوهنده)	علمی-پژوهشی	تیر ۷۶
۲۰	مجله د.ع.پ. شهید صدوقی	علمی-پژوهشی	مرداد ۷۶
۲۱	مجله د.ع.پ. همدان	علمی-پژوهشی	مرداد ۷۶
۲۲	مجله کوثر	علمی-پژوهشی	مرداد ۷۶

۱. این فهرست بر اساس آخرین مصوبات کمیسیون تنظیم شده که تاریخ آن ۱۳۸۲/۸/۱۸ بوده است. برای اطلاع از آخرین

تغییرات می‌توانید به نشانی اینترنتی زیر مراجعه فرمایید (آخرین دسترسی ۸۳/۵/۸).

## ۲. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی

۲۳	مجله دندان پزشکی جامعه اسلامی دندان پزشکان ایران	علمی - ترویجی	مرداد ۷۶
۲۴	مجله دانشکده پزشکی سبزوار	علمی - ترویجی	مرداد ۷۶
۲۵	فصل نامه د.ع.پ. مازندران (نامه دانشگاه)	علمی - پژوهشی	دی ۷۶
۲۶	مجله علمی - پژوهشی دانشگاه شاهد (دانشور)	علمی - پژوهشی	دی ۷۶
۲۷	مجله د.ع.پ. اصفهان (پژوهش در علوم پزشکی)	علمی - پژوهشی	اردیبهشت ۷۷
۲۸	مجله د.ع.پ. اهواز	علمی - پژوهشی	اردیبهشت ۷۷
۲۹	مجله د.ع.پ. کاشان (فیض)	علمی - پژوهشی	اردیبهشت ۷۷
۳۰	مجله بیماری های عفونی و گرمسیری	علمی - پژوهشی	اردیبهشت ۷۷
۳۱	مجله د.ع.پ. قزوین	علمی - پژوهشی	اردیبهشت ۷۷
۳۲	مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی	علمی - پژوهشی	اردیبهشت ۷۸
۳۳	مجله حکیم	علمی - پژوهشی	تیر ۷۸
۳۴	مجله دانشکده دندان پزشکی د.ع.پ. تهران	علمی - پژوهشی	آذر ۷۹
۳۵	مجله دانشکده ع.پ. تربیت مدرس (مدرس)	علمی - پژوهشی	آذر ۷۸
۳۶	مجله انستیتو پاستور (Iranian Biomedical Journal)	علمی - پژوهشی	آذر ۷۸
۳۷	مجله د.ع.پ. ارومیه	علمی - ترویجی	آذر ۷۸
۳۸	مجله فرهنگستان علوم پزشکی (Archives of Iranian Medicine)	علمی - پژوهشی	اردیبهشت ۷۸
۳۹	مجله د.ع.پ. ایران	علمی - پژوهشی	آذر ۷۸
۴۰	مجله مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم د.ع.پ. شهید بهشتی (بیماری های غدد درون ریز و متابولیسم ایران)	علمی - پژوهشی	اسفند ۷۸
۴۱	مجله پژوهشکده رویان، جهاد دانشگاهی د.ع.پ. شهید بهشتی (باخته)	علمی - پژوهشی	اسفند ۷۸
۴۲	مجله دانشکده داروسازی د.ع.پ. تبریز (علوم دارویی)	علمی - پژوهشی	اسفند ۷۸
۴۳	مجله گوش و حلق و بینی ایران (د.ع.پ. مشهد)	علمی - پژوهشی	اسفند ۷۸
۴۴	مجله بیماری های پوست (انجمن منحصصان پوست و آمیزی ایران)	علمی - ترویجی	اسفند ۷۸
۴۵	مجله دانشکده ع.پ. بابل	علمی - ترویجی	اسفند ۷۸
۴۶	مجله د.ع.پ. اراک (ره آورد دانش)	علمی - ترویجی	آذر ۷۹
۴۷	مجله د.ع.پ. سمنان	علمی - پژوهشی	آذر ۷۹

## ۲. علوم پزشکی

۷۹ آذر	علمی - پژوهشی	مجله بیمارستان ایرانی - دبی، جمعیت هلال احمر	۴۸
۷۹ آذر	علمی - پژوهشی	مجله باروری و ناباروری (جهاد دانشگاهی)	۴۹
اسفند ۷۹	علمی - پژوهشی	مجله بهداشتی ایران (د.ع.پ. ایران)	۵۰
اسفند ۷۹	علمی - پژوهشی	مجله علوم پایه ایران (د.ع.پ. مشهد)	۵۱
اسفند ۷۹	علمی - ترویجی	مجله د.ع.پ. زنجان	۵۲
مرداد ۸۰	علمی - پژوهشی	مجله د.ع.پ. شهرکرد	۵۳
مرداد ۸۰	علمی - ترویجی	مجله د.ع.پ. کردستان	۵۴
مرداد ۸۰	علمی - پژوهشی	مجله توان بخشی (دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی)	۵۵
مرداد ۸۰	علمی - پژوهشی	مجله چشم پزشکی ایران (انجمن چشم پزشکی ایران)	۵۶
آبان ۸۰	علمی - پژوهشی	مجله طب جنوب (د.ع.پ. بوشهر)	۵۷
آبان ۸۰	علمی - پژوهشی	مجله د.ع.پ. گلستان	۵۸
آبان ۸۰	علمی - پژوهشی	مجله قلب و عروق	۵۹
خرداد ۸۱	علمی - پژوهشی	مجله بهبود د.ع.پ. کرمانشاه	۶۰
مهر ۸۱	علمی - پژوهشی	مجله گیاهان دارویی (پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی)	۶۱
مهر ۸۱	علمی - پژوهشی	مجله آلرژی آسم و ایمونولوژی (انجمن ایمونولوژی و آلرژی، انجمن آسم و آلرژی)	۶۲
دی ۸۱	علمی - پژوهشی	مجله پایش جهاد دانشگاهی	۶۳
بهمن ۸۱	علمی - پژوهشی	مجله تنفس (مرکز سل، د.ع.پ. شهید بهشتی)	۶۴
بهمن ۸۱	علمی - پژوهشی	طیب شرق - د.ع.پ. زاهدان	۶۵
بهمن ۸۱	علمی - پژوهشی	مجله آنستزیولوژی و مراقبت‌های ویژه (انجمن آنستزی)	۶۶
بهمن ۸۱	علمی - پژوهشی	مجله دانشکده پزشکی هرمزگان (د.ع.پ. هرمزگان)	۶۷
خرداد ۸۲	علمی - پژوهشی	دیابت لیپید ایران د.ع.پ. تهران	۶۸
خرداد ۸۲	علمی - پژوهشی	مجله علمی د.ع.پ. رفسنجان	۶۹
مهر ۸۲	علمی - پژوهشی	مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی	۷۰
مهر ۸۲	علمی - پژوهشی	مجله آموزش پزشکی	۷۱
آذر ۸۲	علمی - پژوهشی	مجله یافته د.ع.پ. لرستان	۷۲
آذر ۸۲	علمی - پژوهشی	مجله دانشکده بهداشت و آنستیتو تحقیقات بهداشتی - تهران	۷۳

۸۲ آذر	علمی- پژوهشی	مجله پزشکی مشهد	۷۴
۸۲ آذر	علمی- پژوهشی	مجله علمی- پژوهشی اردبیل	۷۵
۸۲ آذر	علمی- پژوهشی	داروسازی شهید بهشتی IJPR	۷۶

# فصل ۱۸- ارزیابی مقاله‌های پزشکی

دکتر پروین یاوری\*، دکتر سید عباس متولیان\*\*

\* اپیدمیولوژیست،

دانشیار گروه پزشکی اجتماعی

دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی

\*\* دستیار اپیدمیولوژی،

دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

---

## فهرست

۴۲۹	اهداف یادگیری
۴۲۹	زمینه‌های لازم برای ورود به بحث
۴۲۹	مقدمه
۴۳۱	موارد استفاده از فرم‌های ارزیابی مقاله‌های پژوهشی
۴۳۲	فهرست عمومی ارزیابی منتقدانه مقاله‌های پژوهشی (۱، ۲، ۳)
۴۳۲	الف- عنوان
۴۳۲	ب- چکیده
۴۳۳	پ- مقدمه
۴۳۳	ت- مواد و روش‌ها
۴۳۴	ث- یافته‌ها
۴۳۴	ج- بحث و نتیجه‌گیری
۴۳۵	فهرست‌های اختصاصی ارزیابی منتقدانه انواع مقاله‌های پزشکی (۴)
۴۳۵	فهرست واری برای ارزیابی منتقدانه مقاله کارآزمایی بالینی اتفاقی شده
۴۳۶	فهرست واری کامل برای ارزیابی منتقدانه مقاله مطالعه هم‌گروهی
۴۳۷	فهرست واری کامل برای ارزیابی منتقدانه مقاله مطالعه مورد-شاهدی
۴۴۳	منابع



## ارزیابی مقاله‌های پزشکی

### اهداف یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:
- ۱- اهمیت ارزیابی منتقدانه<sup>(۱)</sup> مقاله‌های پزشکی را بیان کند.
  - ۲- موارد استفاده از فرم‌های ارزیابی مقاله‌های پزشکی را بازگوید.
  - ۳- نکته‌های مهم در ارزیابی اجزای ساختار مقاله پژوهشی (شامل عنوان، چکیده، مقدمه، مواد و روش‌ها، یافته‌ها، بحث و منابع) را بیان کند.
  - ۴- الگوی فهرست‌های انتقادی انواع مقاله‌های پزشکی را ذکر کند.
  - ۵- با استفاده از فهرست‌های انتقادی ارائه‌شده، انواع مقاله‌های پزشکی را از نظر ساختار و محتوا نقد کند.

### زمینه‌های لازم برای ورود به بحث

آشنایی با موارد زیر به درک بهتر این فصل کمک می‌کند:

- ۱- انواع مطالعه‌های اپیدمیولوژیک؛
- ۲- مفاهیم آمار مقدماتی.

### مقدمه

هر خواننده مقاله از دیدگاهی متفاوت به مقاله پزشکی می‌نگرد؛ مثلاً برخی همواره مقاله‌ها را به منظور آگاهی از آخرین پیش‌رفت‌ها در رشته خود مطالعه می‌کنند. در چنین مواردی ممکن است فرد، بدون در نظر گرفتن چگونگی طرح‌ریزی و انجام مطالعه، تنها به روخوانی سریع مقاله بسنده نماید. این گروه از خوانندگان مقاله‌هایی را که متخصصان آن رشته نوشته‌اند و در آنها اطلاعات سطحی مورد نیاز پزشک ارائه می‌شود، مرور می‌کنند. هدف خواننده دیگر ممکن است ارزیابی میزان اعتبار (روایی) نتایج مقاله (مانند نتایج استفاده از روش درمانی خاص) باشد، و بخواهد از آن نتایج بهره گرفته و در مداوای بیماران خود از آن پیروی نماید. ممکن است خواننده‌ای بخواهد از روش مطالعه‌های دیگران برای طرح‌ریزی پژوهشی مشابه استفاده کند. در چنین مواردی باید برای ارزیابی مقاله با دید انتقادی آن را مطالعه کرد تا بتوان نقاط ضعف و قوت آن را تشخیص داد.

پزشکان و متخصصان علوم بهداشتی، مطالعه مقاله‌ها را از دوران دانشجویی آغاز می‌کنند و به‌طور مستمر ادامه می‌دهند. آنها برای باورکردن نتایج ارائه‌شده در مقاله‌ها، ناچارند از آمارزیستی و روش‌های اپیدمیولوژی آگاهی داشته باشند. سردبیران مجله‌های پزشکی و بهداشتی به‌تنهایی نمی‌توانند این مشکل را برطرف کنند، زیرا اگرچه آنها تلاش دارند که مقاله‌هایی را به چاپ برسانند که ضوابط آماری مطلوب را رعایت کرده باشند و تا می‌توانند از چاپ مقاله‌های فاقد طرح و تحلیل مناسب آماری خودداری می‌کنند، با توجه به کم بودن مقاله‌های دارای این شرایط، به‌ناچار به جای دقت در روش‌های اپیدمیولوژی و آماری، معمولاً به بررسی موضوع مقاله اکتفا می‌کنند. از سوی دیگر، در طرح‌های پژوهشی کوچک (۹۰ تا ۹۵ درصد مطالعه‌های منتشرشده)، پژوهشگران به‌ندرت با متخصصان اپیدمیولوژی و آمار مشورت می‌کنند. علت این امر می‌تواند نبود آگاهی پژوهشگر از لزوم مشورت با متخصص، یا در دسترس نبودن آنها باشد. در طرح‌های پژوهشی بزرگ و پرهزینه، پژوهشگران گاهی برای طرح‌ریزی پروژه و تحلیل داده‌ها، با متخصصان آمار و اپیدمیولوژی، مشورت می‌کنند، ولی حتی در این موارد نیز باید به نارسایی‌های احتمالی طرح‌ریزی، اجرا، و تجزیه و تحلیل مطالعه توجه نمود.

ارزیابی مقاله‌های منتشرشده نشان می‌دهد که مقاله‌های پزشکی نارسایی‌ها و مشکلات متعددی دارند؛ برای مثال در ارزیابی ۴۲۳۵ مقاله منتشرشده در بیش از ۳۰ مجله پزشکی کشورهای معتبر جهان، تنها ۲۸ مقاله از کفایت علمی در طراحی، نحوه گردآوری داده‌ها، و روش آماری و تفسیر مناسب برخوردار بودند (۱). به علت وجود این نارسایی‌های پژوهشی، گروهی از بررسی‌کنندگان مقاله‌ها، در روش بررسی موجود، اندکی اصلاحات به عمل آورده‌اند (۱).

به‌طور مشابه، با افزایش فعالیت‌های پژوهشی و شمار مجله‌های علوم پزشکی کشور در سال‌های اخیر، تعداد مقاله‌های پزشکی منتشرشده نیز افزایش چشم‌گیری داشته است. این مجله‌ها تعداد زیادی مقاله علوم پایه و بالینی منتشر می‌کنند که، مانند دیگر مجله‌های پزشکی جهان، در طراحی، اجرا، تجزیه و تحلیل آماری، و تفسیر نتایج دچار کاستی‌های گوناگون هستند.

هدف از این فصل توجه بیشتر به نکاتی است که خواننده مقاله با توجه به آنها از صحت مطالعه اطمینان حاصل می‌کند. به این ترتیب، ابتدا اجزای اصلی تشکیل‌دهنده مقاله پژوهشی مورد ارزیابی منتقدانه قرار می‌گیرند. به این منظور، فهرست ارزیابی منتقدانه برای هر یک از اجزای مقاله پژوهشی (شامل عنوان، چکیده، مقدمه، مواد و روش‌ها، یافته‌ها، بحث، و منابع، ارائه می‌شود. سپس، فهرست ارزیابی منتقدانه برای بررسی محتوای انواع گوناگون مقاله‌های پزشکی ارائه می‌شوند. از این فرم‌ها برای ارزیابی جنبه‌های طراحی، تجزیه و تحلیل آماری، تفسیر نتایج، و کاربرد آنها استفاده می‌شود.

### عامل تأثیرگذاری (۱) چیست؟

هر پژوهشگری که مقاله پژوهشی خود را منتشر می‌کند علاقه‌مند است که در آینده نویسندگان مقاله‌های دیگر در آن زمینه علمی به مقاله او، به عنوان مرجع معتبر، اشاره نمایند. به همین ترتیب، هر مجله‌ای که

مقاله‌هایی چاپ شده در آن بیشتر به وسیله نویسندگان دیگر مورد استفاده قرار گیرند، از اعتبار بالاتری برخوردار خواهد بود.

عامل تأثیرگذاری شاخص کمی است که برای رتبه‌بندی، ارزیابی، طبقه‌بندی و مقایسه مجله‌های مختلفی که در یک زمینه تخصصی چاپ می‌شوند به کار می‌رود. این شاخص نشان‌دهنده فراوانی مراجع‌هایی است که، در طول دوره زمانی مشخص به یک مقاله متوسط چاپ شده در مجله داده می‌شود. سیستم اطلاعات علمی<sup>(۱)</sup> (ISI) که هر سال گزارش ارجاع‌دهی مجله‌ها<sup>(۲)</sup> (JCR) را منتشر می‌کند، عامل تأثیرگذاری را بر اساس نسبت موارد ارجاع‌دهی به مقاله‌های یک مجله به کل مقاله‌های اخیر چاپ شده در آن تعیین می‌نماید. بنابراین، عامل تأثیرگذاری یک مجله از تقسیم تعداد موارد ارجاع داده شده در یک سال به مقاله‌های چاپ شده در دو سال گذشته آن مجله، به کل مقاله‌های چاپ شده در مجله مورد نظر در طی دو سال پیش محاسبه می‌شود. به مثال زیر توجه کنید:

A: تعداد کل موارد ارجاع داده شده به مقاله‌های مجله حکیم در سال ۱۳۸۰

B: تعداد موارد ارجاع داده شده در سال ۱۳۸۰ به مقاله‌های چاپ شده در سال‌های ۱۳۷۸-۷۹ مجله حکیم

C: تعداد مقاله‌های چاپ شده در سال‌های ۱۳۷۸-۷۹ در مجله حکیم

D: «عامل تأثیرگذاری» مجله حکیم در سال ۱۳۸۰ =  $\frac{B}{C}$

برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به نشانی اینترنتی زیر مراجعه کنید:

<http://www.isinet.com/isi/index.html>

## موارد استفاده از فرم‌های ارزیابی مقاله‌های پژوهشی

از این فرم‌ها می‌توان در مرحله‌های مختلف طراحی و تکامل طرح‌های پژوهشی و ارزیابی مقاله‌ها استفاده کرد. فهرست‌های ارزیابی منتقدانه می‌توانند به پژوهشگران در مرحله طراحی مطالعه کمک کنند. نگارندگان مقاله‌ها می‌توانند، با استفاده از این فهرست‌ها، مقاله‌های خود را به روش صحیح و علمی بنویسند، تا در مراحل دآوری و انتشار آن با مشکل کم‌تری رویارو شوند. داوران مقاله‌ها و اعضای هیأت تحریریه مجله‌های پزشکی نیز می‌توانند برای ارزیابی مقاله‌ها از این فرم‌ها استفاده کنند. دآوری مقاله کاری دشوار و وقت‌گیر است. برای دآوری درباره شایستگی مقاله‌های پزشکی و تخصصی که برای چاپ فرستاده می‌شوند به داورانی نیاز است که به موضوع نوشتار آگاهی کافی داشته باشند، ولی ارزیابی بسیاری از مقاله‌ها از جنبه‌های طراحی، اجرا و تجزیه و تحلیل آماری ممکن است در تخصص این داوران نباشد و برای ارتقای سطح علمی مقاله‌ها به ارزیابی مجزایی نیاز باشد. این ارزیابی را معمولاً اپیدمیولوژیست‌ها یا آمارشناسان انجام می‌دهند که به این مطالب آگاهی کامل دارند؛ و حتی برای این گروه نیز، به منظور اطمینان از این‌که نکته‌ای از قلم نیافتاده باشد، فهرست‌های انتقادی مفید خواهد بود (۱).

همچنین، نگارندگانی که نسخه‌ای از فرم ارزیابی کامل شده را از ارزیاب مقاله دریافت می‌کنند، می‌توانند به کاستی‌های مقاله خود پی ببرند. آنان باید با مراجعه به این فرم بتوانند مقاله‌های خود را

اصلاح کنند.

در این بخش فرم‌هایی برای ارزیابی مقاله‌ها ارائه می‌شوند. این فرم‌ها شامل فرم کلی برای ارزیابی ساختاری تمام مقاله‌های پژوهشی، فرم‌های ارزیابی خاص مطالعه‌های مورد-شاهدی، هم‌گروهی، کارآزمایی بالینی، پژوهش‌های کیفی، ارزیابی آزمون‌های تشخیصی و مقاله‌های مروری هستند. پرسش‌های این فهرست‌ها به‌طور عمده، در پی بررسی سوگرایی، مخدوش‌کننده‌ها، توان مطالعه و اعتبار آن است.

## فهرست عمومی ارزیابی منتقدانه مقاله‌های پژوهشی (۳،۲،۱)

### الف- عنوان

- ۱- آیا عنوان کوتاه و ساده است؟
- ۲- آیا عنوان به موضوع پژوهش (یا به نتایج آن) اشاره دارد؟
- ۳- آیا روش مطالعه از عنوان مقاله مشخص می‌شود؟
- ۴- آیا عنوان مقاله با ذکر یکی از واژه‌های کلیدی آغاز می‌شود؟
- ۵- آیا نویسنده از به کار بردن کوتاه‌نوشت<sup>(۱)</sup> (مگر کوتاه‌نوشت‌های کاملاً شناخته‌شده مانند DNA) در عنوان مقاله پرهیز کرده است؟

### ب- چکیده

- ۱- آیا مقدمه، روش‌ها، یافته‌ها و نتیجه‌گیری، به‌طور خلاصه در چکیده ذکر شده‌اند؟
  - ۲- آیا در چکیده به نکته‌های کلیدی مقاله اشاره شده است؟
  - ۳- آیا یافته‌ها در قالب کلمات بیان شده‌اند؟
  - ۴- آیا نتیجه‌گیری‌های براساس یافته‌ها توجیه‌پذیر هستند؟ براساس هدف‌های مطالعه چه‌طور؟
  - ۵- آیا تفسیر و نتیجه‌گیری، به‌طور واضح و معنی‌دار، بیان شده‌اند؟
  - ۶- آیا قالب معمول چکیده مقاله رعایت شده است؟
- قالب معمول برای نوشتن چکیده مقاله به‌صورت زیر است:
- مقدمه: یک تا دو جمله (چه چیزی از پیش مشخص بوده است؟ چه نیازی به انجام مطالعه بوده است؟)؛
- خلاصه روش‌ها: سه تا چهار جمله (طراحی روش مطالعه، جمعیت بیماران یا نمونه‌ها، مداخله(ها)، مواجهه(ها)، پیامد(ها))؛
- خلاصه یافته‌ها: سه تا چهار جمله (مهم‌ترین یافته‌ها با اعداد مربوط به آنها)؛

— خلاصه بحث و نتیجه‌گیری: دو تا سه جمله.

- ۷- در صورتی که مطالعه خوب طراحی شده است، آیا این مطالعه مهم و آگاهی از آن ارزشمند است؟  
 ۸- اگر نتایج از نظر آماری معنی‌دار است، از نظر بالینی نیز معنی‌دار خواهد بود یا خیر؟

### پ- مقدمه

- ۱- آیا زمینه‌های موضوع، پژوهش‌های پیشین و کاستی‌های آنها، و پیش‌رفت‌های مطالعه مورد نظر در این زمینه (در چهار بند یا کم‌تر) بیان شده‌اند؟  
 ۲- آیا علت انجام مطالعه به وضوح بیان شده است؟ آیا فرد غیرمتخصص در زمینه موضوع می‌تواند منطقی ذکر شده را درک کند؟  
 ۳- آیا انتقاد از پژوهش‌های پیشین توجیه‌پذیر و محترمانه است؟  
 ۴- آیا بحث انجام شده درباره موضوع عینی و متعادل است؟  
 ۵- آیا حذف قسمت‌هایی از مقدمه خللی در آن ایجاد می‌کند یا جمله‌هایی در آن وجود دارد که می‌توان از مقدمه حذف کرد؟  
 ۶- آیا فرضیه بررسی شده به روشنی در مقدمه مشخص شده است؟  
 ۷- این مطالعه برای چه جمعیتی کاربرد دارد؟ آیا محل انجام مطالعه با محل مورد نظر خواننده نزدیکی دارد؟ (این اطلاعات ممکن است در قسمت روش‌ها آورده شود)

### ت- مواد و روش‌ها

- ۱- آیا به نوع مطالعه (کارآزمایی بالینی، هم‌گروهی، مورد-شاهدی، مقطعی و...) اشاره شده است؟  
 ۲- آیا زمان، مکان، افراد و متغیرهای مطالعه و چگونگی اندازه‌گیری آنها بیان شده‌اند؟  
 ۳- آیا معیارهای ورود و خروج افراد به مطالعه مشخص شده است؟  
 ۴- آیا ترتیب مطالب منطقی است و توالی زمانی رعایت شده است؟  
 ۵- آیا روش‌های اندازه‌گیری مناسب، توجیه شده، با جزئیات کامل و با اشاره به منابع ذکر شده‌اند؟  
 ۶- آیا اندازه نمونه مطالعه قابل قبول است؟ آیا به توان آزمون اشاره شده است؟  
 ۷- در مطالعه‌های مشاهده‌ای، افراد مورد مطالعه چگونه انتخاب می‌شوند؟ آیا به صورت تصادفی انتخاب می‌شوند؟ اگر این طور نیست، آیا این افراد نماینده جمعیت‌شان هستند؟  
 ۸- در مطالعه‌های مداخله‌ای، نمونه‌ها چگونه به گروه‌های مداخله منتسب می‌شوند؟ آیا روش انتساب افراد به گروه‌ها تصادفی است؟  
 ۹- آیا گروه شاهد وجود دارد؟ اگر وجود دارد، انتخاب آن چگونه بوده است؟  
 ۱۰- پی‌گیری بیماران چگونه بوده است؟ کدام افراد از مطالعه خارج شده‌اند و تعداد آنها چند نفر بوده است؟  
 ۱۱- متغیرهای مستقل مطالعه شده و متغیرهای وابسته (پیامد یا پاسخ) کدام‌اند؟ آیا متغیرها تعریف

شده‌اند؟

- ۱۲- آیا تغییرات لحاظ‌شده در داده‌ها، و تجزیه و تحلیل‌های آماری واضح و پذیرفتنی هستند؟
- ۱۳- آیا حالت‌های خاص به کاررفته در روش‌ها یا تجزیه و تحلیل آماری به‌طور دقیق توصیف شده‌اند؟
- ۱۴- آیا فنون جدید استفاده‌شده، از نظر اعتبار و پایایی، ارزیابی شده‌اند؟
- ۱۵- آیا جزئیات ذکرشده درباره روش‌ها به اندازه کافی دقیق بیان شده‌اند که خواننده بتواند با استفاده از این اطلاعات مطالعه مشابهی را انجام دهد؟
- ۱۶- چگونه می‌توان از کیفیت داده‌ها مطمئن شد؟ آیا از روی میزان‌های پاسخ، قابل‌اعتماد بودن محاسبه‌ها یا از روی پذیرش بیماران این اطمینان به دست می‌آید؟
- ۱۷- در یک پژوهش چندمرکزی، تعداد مرکزهای مشارکت‌کننده در پژوهش چند تا است و برای اطمینان، کیفیت روش‌های استفاده‌شده چگونه است؟

### ث- یافته‌ها

- ۱- آیا نتایج به دست آمده با پرسش‌های پژوهش و هدف مطالعه ارتباط دارد؟
- ۲- آیا یافته‌های مربوط به هدف اصلی مطالعه، به‌طور واضح و کامل، بیان شده‌اند؟
- ۳- آیا به دیگر یافته‌های مربوط به کلیه اندازه‌گیری‌های انجام‌شده، اشاره شده است؟
- ۴- آیا پیدا کردن همه یافته‌ها در مقاله به سادگی امکان‌پذیر است؟
- ۵- آیا آمارهای واقعی (میانگین، انحراف معیار، نسبت و...) گزارش شده یا این که تنها نتیجه آزمون‌های آماری ارائه شده است؟
- ۶- آیا مقایسه‌های فراوان صورت گرفته یا آزمون‌های آماری فراوانی به کاررفته است؟ اگر تعداد زیادی آزمون انجام شده است، آیا خطای مربوط به آن لحاظ شده است؟
- ۷- آیا اطلاعات پایه‌ای ارائه شده‌اند؟
- ۸- آیا گروه‌ها، از نظر کمیت‌های پایه، یکسان هستند؟ اگر یکسان نیستند، آیا تحلیل مناسب برای در نظر گرفتن این تفاوت‌ها صورت گرفته است؟

### ج- بحث و نتیجه‌گیری

- ۱- آیا درباره یافته‌های کلیدی بحث شده است؟
- ۲- آیا اهمیت یافته‌ها بیان شده است؟
- ۳- آیا درباره نقاط قوت و ضعف مطالعه بحث شده است؟
- ۴- آیا پیش‌نهاد برای پژوهش‌های بعدی ارائه شده است؟
- ۵- آیا به همه تفسیرهای ممکن برای یافته‌ها اشاره شده است؟
- ۶- آیا نحوه انطباق یافته‌های پژوهش با دانش موجود مشخص شده است؟
- ۷- آیا از ذکر اطلاعات جدید مربوط به پژوهش (اطلاعاتی که در قسمت یافته‌ها بیان نشده باشد)

- خودداری شده است؟
- ۸- آیا بیان شده است که یافته‌های پژوهش به چه مسیر یا هدفی اشاره دارند؟
- ۹- آیا روند بحث و نتیجه‌گیری منطقی است؟
- ۱۰- آیا از ذکر نکته‌های بی‌ارزش یا کم‌اهمیت خودداری شده است؟

### فهرست‌های اختصاصی ارزیابی منتقدانه انواع مقاله‌های پزشکی (۴)

#### فهرست واریسی<sup>(۱)</sup> برای ارزیابی منتقدانه مقاله کارآزمایی بالینی اتفاقی شده<sup>(۲)</sup>

باید توجه داشت که پرسش‌های این فهرست در پی بررسی مسایل مربوط به سوگرایی، مخدوش‌کننده‌ها، کم‌بودن توان، و اعتبار پایین در مطالعه هستند.

آری / خیر / نامعلوم	الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند؟
	۱- آیا پرسش مطالعه (از نظر جمعیت، مداخله، و پی‌آمد) به‌طور دقیق مشخص شده است؟ - افراد (جمعیت) - مداخله - پی‌آمد
	۲- آیا بیماران به‌طور تصادفی از میان جمعیت تعریف‌شده‌ای انتخاب شده بودند؟
	۳- آیا انتساب بیماران به گروه‌های مداخله و شاهد تصادفی بوده است؟
	۴- آیا هم شرکت‌کنندگان و هم پژوهشگران از نظر تعلق به گروه آزمایشی یا شاهد، «کور» بوده‌اند؟ - اگر پاسخ خیر است، آیا یک سوکور بوده است؟ (یعنی تنها پژوهشگر یا تنها شرکت‌کننده نسبت به موضوع کور است)؟ آیا انجام این مطالعه به صورت دوسوکور از نظر فنی شدنی بود؟ - اگر در مقاله اصلاً کوری مطرح نبود، آیا کور بودن (یک‌سویه یا دوسویه) ممکن بود؟
	۵- صرف نظر از مداخله، آیا دو گروه تحت درمان مساوی قرار گرفته‌اند؟
	۶- آیا مطالعه از توان کافی برای مشاهده تأثیر، در صورت وجود، برخوردار بوده است؟

	<p>۷- آیا تمام بیمارانی که وارد مطالعه شده بودند، به حساب آمده‌اند؟</p> <p>- آیا پی‌گیری بیمارانی بیش از ۸۰ درصد بوده است؟</p> <p>- آیا بیمارانی در گروه‌هایی که به طور تصادفی به آن گروه‌ها منتسب شده بودند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند؟</p>
	<p><b>ب- نتایج مطالعه چه هستند؟</b></p>
	<p>۸- بزرگی تأثیر درمان چه قدر بوده است؟</p> <p>- چه پی‌آمدهایی اندازه‌گیری شده‌اند (مقادیر خطر)؟</p> <p>۹- تأثیر درمان تا چه اندازه دقیق تخمین زده شده است؟</p> <p>- حدود اطمینان و مقادیر پی‌چه قدر هستند؟</p>
	<p><b>پ- ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟</b></p>
	<p>۱۰- آیا شرکت‌کنندگان در مطالعه آن قدر از بیمارانی من متفاوت بوده‌اند که این مطالعه هیچ کمکی به من نکند؟</p>

## ۲- فهرست و ارسی کامل برای ارزیابی منتقدانه مقاله مطالعه هم‌گروهی

باید توجه داشت که پرسش‌های این فهرست در پی بررسی مسایل مربوط به سوگرایی، مخدوش‌کننده‌ها، کم‌بودن توان، و اعتبار پایین در مطالعه هستند.

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند و کمترین سوگرایی را دارند؟
	<p>۱- آیا پرسش مطالعه (از نظر جمعیت، مواجهه، و پی‌آمد) به طور دقیق و روشن مشخص شده است؟</p> <p>- جمعیت</p> <p>- مواجهه نسبت به عامل (ها)ی خطر در زمان خاص</p> <p>- پی‌آمد (ها)</p>
	<p>۲- آیا مطالعه هم‌گروهی، آیسندنگر (قوی‌تر) بود (در مقایسه با گذشته‌نگر)؟</p>
	<p>۳- آیا در آغاز مطالعه، دو گروه مطالعه (مواجهه یافته و شاهد) از نظر عوامل مرتبط (مانند جنس، سن، طبقه اجتماعی و سیگار کشیدن) مشابه بوده‌اند؟</p>
	<p>۴- آیا همه شرکت‌کنندگان در مطالعه به حساب آمده‌اند؟</p> <p>- آیا پی‌گیری افراد بیش از ۸۰ درصد بوده است؟ اگر خیر، آیا ممکن است که این امر بر نتایج مطالعه تأثیر گذاشته باشد؟</p> <p>- آیا شرکت‌کنندگان در گروه‌هایی که از ابتدا در آن قرار داشتند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند؟</p>
	<p><b>ب- نتایج مطالعه چه هستند؟</b></p>
	<p>۵- بزرگی تأثیر مواجهه چه قدر بوده است؟</p>



	<p>۶- پی آمدها چگونه اندازه‌گیری شده‌اند؟ (مقادیر خطر، مانند نسبت شانس، خطر نسبی، خطر مطلق، کاهش یا افزایش خطر مطلق)</p> <p>۷- آیا شرکت‌کنندگان در مطالعه آنقدر با جمعیت موردنظر من تفاوت داشته‌اند که، به سبب این تفاوت، این مطالعه هیچ کمکی به من نکند؟</p>
	<p>۶- تأثیر مواجهه تا چه اندازه دقیق تخمین زده شده است؟</p> <p>۷- حدود اطمینان و مقادیر پی چه قدر هستند؟</p>
	<p>۶- ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟</p>

### ۳- فهرست و ارسی کامل برای ارزیابی منتقدانه مقاله مطالعه مورد-شاهدی

باید توجه داشت که پرسش‌های این فهرست در پی بررسی مسایل مربوط به سوگرایی، مخدوش‌کننده‌ها، کم بودن توان و اعتبار پایین در مطالعه هستند.

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند و کمترین سوگرایی را دارند؟
	<p>۱- آیا پرسش مطالعه (از نظر جمعیت، مواجهه و پی آمد) به‌طور دقیق و روشن مشخص شده است؟</p> <p>جمعیت</p> <p>مواجهه نسبت به عامل(ها)ی خطر در زمان خاص</p> <p>پی آمد(ها)</p>
	<p>۲- آیا نویسندگان به پی آمدهای بسیار ناشایع یا نادر (نه مواجهه‌های کم‌یاب) علاقه‌مند بوده‌اند (بررسی پی آمدهای کم‌یاب توجیه اصلی برای انجام مطالعه مورد-شاهدی به‌شمار می‌رود)؟</p>
	<p>۳- آیا مطالعه مورد-شاهدی مبتنی بر جمعیت<sup>(۱)</sup> (قوی‌تر) بوده است یا خیر (ضعیف‌تر)؟</p>
	<p>۴- صرف نظر از پی آمد موردنظر، آیا دو گروه (مورد و شاهد) در آغاز مطالعه از نظر سایر عوامل مهم (مانند جنس، سن و طبقه اجتماعی) یکسان بوده‌اند؟</p>
	<p>۵- آیا تعداد شاهد‌های همسان‌شده به ازای هر مورد چهار یا کم‌تر بوده است؟</p>
	<p>ب- نتایج مطالعه چه هستند؟</p> <p>۶- بزرگی تأثیر مواجهه چه قدر بوده است؟</p> <p>۷- پی آمدها چگونه اندازه‌گیری شده‌اند (مقادیر خطر مانند نسبت شانس در پی آمدهای نادر با خطر نسبی مساوی است)؟</p>

۱- مطالعه‌های مورد-شاهدی مبتنی بر جمعیت تمام موارد بیماری در یک جمعیت مشخص را که معمولاً با داشتن نظام ثبت بیماری مشخص می‌گردند به حساب می‌آورند و ممکن است همه این موارد وارد مطالعه شوند. این کار امکان سوگرایی انتخاب را نسبت به مطالعه‌های مورد-شاهدی غیر مبتنی بر جمعیت به کمترین حد می‌رساند.

	۷- تأثیر مواجهه تا چه اندازه تخمین زده شده است؟ - حدود اطمینان و مقادیر پی چه قدر هستند؟
	پ- ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟
	۸- آیا شرکت‌کنندگان در مطالعه آن قدر از جمعیت مورد نظر من متفاوت بوده‌اند که به سبب این تفاوت این مطالعه هیچ کمکی به من نکند؟

#### ۴- فهرست وارسی کامل برای ارزیابی منتقدانه مقاله غربالگری یا تشخیصی

با توجه داشت که پرسش‌های این فهرست در پی یافتن مسائلی مربوط به سوگرایی، دزدوش‌کننده‌ها، کم بودن توان و اعتبار پایین در مطالعه هستند.

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند و کمترین سوگرایی را دارند؟
	۱- آیا پژوهشگران به طور مستقل و به صورت کور از آزمایش مورد نظر و آزمایش معیار طلایی <sup>(۱)</sup> ، به تشخیص خود رسیده‌اند؟
	۲- آیا افراد مورد آزمایش، در عمل، مشابه بیماران مورد نظر شما هستند؟
	۳- آیا تعداد نمونه مورد مطالعه برای مقایسه قابل اعتماد آزمایش جدید با آزمایش معیار طلایی کافی بوده‌اند؟
	- آیا مؤلفان توان مطالعه را در تعیین اندازه نمونه در نظر گرفته‌اند؟
	۴- آیا همه افراد، صرف نظر از نتایج آزمایش دیگر، با هر دو روش (آزمایش جدید و آزمایش معیار طلایی) آزمایش شده‌اند؟
	ب- نتایج مطالعه چه هستند؟
	۵- آیا حساسیت و ویژگی آزمایش مطلوب است (حساسیت آزمایش باید بالا باشد تا در حد امکان بتواند بیماران بیشتری را تشخیص دهد. ویژگی آزمایش نیز باید زیاد باشد تا افراد غیر بیمار بیشتری را منفی تشخیص دهد؟
	پ- ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟
	۶- آیا می‌توانید از چگونگی شیوع بیماری که در صدد تشخیص آن در جامعه خود هستید، برآورد اولیه به دست آورید (احتمال پیش از آزمایش)؟
	۷- آیا این احتمال وجود دارد که آزمایش تشخیصی در بیماران شما درست <sup>(۲)</sup> باشد؟
	- آیا ارزش اخباری مثبت و منفی آزمایش، با توجه به شیوع بیماری مورد نظر در جامعه شما، به قدر کافی مطلوب است؟ (هنگامی که بیماری شایع‌تر است، احتمال درست بودن نتایج مثبت آزمایش، یعنی ارزش

1. gold standard

2. accurate

<p>اخباری مثبت، بیشتر است؛ و هنگامی که بیماری شیوع کم‌تری داشته باشد، احتمال درست بودن نتایج منفی آزمایش، یعنی ارزش اخباری منفی، بیشتر است.</p> <p>۸- آیا ارزش اخباری مثبت و منفی به دست آمده بر مدیریت شما تأثیر می‌گذارد و در تصمیم‌گیری به شما کمک می‌کند؟</p> <p>- آیا نتایج مطالعه برنامه‌های شما را تغییر می‌دهد؟</p> <p>- آیا بیماران تشخیص داده شده میل به درمان دارند؟</p>
<p>۹- آیا آزمایش از نظر هزینه، در دسترس بودن و پذیرش در افراد جامعه شما قابل قبول است؟</p>

### ۵- فهرست و ارسی کامل برای ارزیابی منتقدانه مقاله مروری منظم<sup>(۱)</sup>

باید توجه داشت که پرسش‌های این فهرست در پی بررسی مسایل مربوط به سوگرایی، مخدوش‌کننده‌ها، کم بودن توان و اعتبار پایین در مطالعه هستند.

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند و کم‌ترین سوگرایی را دارند؟
	<p>۱- آیا پرسش مطالعه، به طور دقیق و واضح، مشخص است؟</p> <p>- افراد (جمعیت)</p> <p>- مداخله</p> <p>- پی‌آمد (ها)</p>
	<p>۲- آیا مطالعه‌های با کیفیت بالا و مرتبط با موضوع بررسی شده‌اند؟</p> <p>- مطالعه نیرومند<sup>(۲)</sup> از نظر طراحی (کارآزمایی‌های بالینی اتفافی شده)</p> <p>- اندازه کافی نمونه (توان مطالعه)</p> <p>- مشخص بودن پرسش مطالعه (از نظر جمعیت، مداخله و پی‌آمد)</p>
	<p>۳- آیا محتمل است که مطالعه‌های مهم و مرتبطی بررسی نشده باشند؟</p> <p>- راهبرد جست‌وجوی مقاله‌های قابل تکرار</p> <p>- راهبرد جست‌وجوی مقاله‌های جامع، شامل بانک‌های اطلاعاتی و دیگر منابع مربوط به اطلاعات (مانند EMBASE، Cochrane library، MEDLINE Controlled Trials Register تا ۱۹۶۶ و فهرست تماس با افراد)</p>
	<p>۴- آیا اعتبار مطالعه‌های لحاظ شده به طور مناسب ارزیابی شده‌اند؟</p> <p>- روش ارزیابی تکرارپذیر<sup>(۳)</sup></p>

1. systematic

2. robust

3. explicit

۵- آیا نتایج مطالعه‌ها با یکدیگر مشابه (مقایسه‌پذیر) بوده‌اند؟	بیش از یک ارزیاب مستقل
۶- نتایج مطالعه چه هستند؟	
۷- دقت نتایج چه قدر بوده است (مقادیر خطر، حدود اطمینان، مقادیر پی)؟	
۸- آیا نتایج را می‌توانم در بیماران خود به کار برم؟ (شرایط بیمار خود را با افراد، مداخله‌ها و پی‌آمدهای مورد بررسی مقایسه کنید)؟	
۹- آیا پی‌آمدهای مهم، از نظر من، مورد توجه قرار گرفته‌اند؟	

مؤسسه همکاری کوکران<sup>(۱)</sup> و مقاله‌های مروری منظم<sup>(۲)</sup> متخصصان امور بهداشتی، دریافت‌کنندگان خدمات، پژوهشگران، و سیاست‌گذاران با حجمی انبوه از اطلاعات که گاه‌به‌گاه متناقض هستند دست‌به‌گرمی‌اند. آرکی کوکران<sup>(۳)</sup> ایند مولودزیست انگلیسی در کتاب خود، در سال ۱۹۷۲، توجه عموم را به عقلیت بزرگی که در مورد التریجشی خدمات بهداشتی وجود دارد جلب کرد<sup>(۵)</sup>. او اظهار کرد کسانی که می‌خواهند دربارهٔ ارائه خدمات بهداشتی-درمانی تصمیم بگیرند به آسانی به مقاله‌های مروری قابل اعتماد و بر مبنای شواهد علمی موجود دست‌رسی ندارند. او در سال ۱۹۷۹ نوشت: «مطمئناً انتقادی بزرگ از حرفه ما این است که برنامه‌ای برای خلاصه کردن منظم و منتقدانه همهٔ کارآزمایی‌های بالینی مربوط به یک موضوع در رشته‌های تخصصی و فوق تخصصی مختلف، و بازبینی مستمر آنها نداریم.»

نظرات کوکران بعدها به تشکیل مرکز کوکران<sup>(۴)</sup>، مؤسسه همکاری کوکران و کتابخانه کوکران<sup>(۵)</sup> انجامید. این مراکز از نویسندگان، پژوهشگران و علاقه‌مندان به تهیه مقاله‌های مروری منظم دربارهٔ اثرات خدمات بهداشتی-درمانی حمایت می‌کنند. به این ترتیب، مقاله‌های مروری منظم دربارهٔ اثرات مداخله‌های مختلف حوزه سلامت، از درمان جراحی سرطان سینه گرفته تا نحوه آموزش رانندگی به دانش‌آموزان دبیرستانی، نگاشته می‌شوند و به صورت مستمر بازبینی می‌شوند. خلاصه این مقاله‌های مروری منظم را می‌توان از پایگاه اینترنتی این مرکز دریافت کرد. اطلاعات بیشتر را می‌توانید از نشانی‌های اینترنتی زیر به دست آورید:

<http://www.cochrane.de/>  
<http://www.update-software.com/cochrane/>

## ۶- فهرست و ارسی کامل برای ارزیابی منتقدانهٔ مقالهٔ مربوط به پژوهش کیفی

باید توجه داشت که پرسش‌های این فهرست در پی بررسی مسایل مربوط به سوگرایی، مخدوش‌کننده‌ها، کم‌بودن توان و اعتبار پایین در مطالعه هستند.

1. Cochrane collaboration
2. Systematic reviews
3. Archie Cochrane
4. Cochrane center
5. Cochrane library

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا روش کیفی برای این مطالعه مناسب بوده است؟
	۱- آیا این مطالعه چگونگی یا علت رخ داد چیزی را مورد پرسش قرار داده است (مثلاً این که برخورد مردم با بیماری و خدمات بهداشتی چگونه است؛ یا علت رفتار فعلی بیماران و متخصصان امور بهداشتی چیست)؟
	۲- آیا پرسش تدوین شده مشخص و روشن (که ممکن است با توجه به نتایج به دست آمده بسط داده شده، تسری یافته، اصلاح یا تغییر یافته باشد) وجود داشت؟
	ب- آیا راهبرد نمونه‌گیری به وضوح تعریف و توجیه شده است؟
	۳- آیا روش نمونه‌گیری (هم از نظر افراد و هم از نظر عرصه <sup>(۱)</sup> ) به روشنی توضیح داده شده است؟
	۴- آیا پژوهشگران، برای پاسخ دادن به پرسش‌های مورد نظر، افراد و عرصه‌های معرف <sup>(۲)</sup> را مورد مطالعه قرار داده‌اند؟
	۵- آیا ویژگی‌های افراد تعریف شده‌اند؟
	پ- آیا پژوهشگران نقش بالقوه سوگرایی و اعمال نفوذ <sup>(۳)</sup> خود را ارزیابی منتقدانه کرده‌اند؟
	۶- آیا پژوهشگر تجربه‌ها و دیدگاه شخصی خود را در تجزیه و تحلیل دخالت داده است؟ - آیا درباره تجربه‌ها و دیدگاه شخصی پژوهشگر و این که چه قدر ممکن است بر نتایج تأثیر گذاشته باشند شرح روشنی وجود دارد؟
	ت- پژوهشگران چه روش‌هایی را برای گردآوری داده‌ها، به کار برده‌اند؟
	۷- آیا منابع مناسب داده‌ها مطالعه شده‌اند؟ - آیا نویسنده پیشینه پژوهش مورد نظر را هم بررسی کرده است؟
	۸- آیا روش‌های به کار رفته معتبر و به طور مستقل اثبات پذیر و تأیید شدنی بوده‌اند؟ - نوارهای دیداری و شنیداری و یادداشت‌های مربوط به عرصه - آیا مشاهده‌ها در طیفی از شرایط متنوع (مثلاً در زمان‌های متفاوت) انجام شده‌اند؟ - آیا بیش از یک روش برای گردآوری داده‌ها (روش مثلث‌بندی <sup>(۴)</sup> ) مورد استفاده قرار گرفته است؟

1. setting

2. representative

3. influence

4. triangulation

	<p>ت- پژوهشگر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از چه روش‌هایی استفاده کرده است؟ در زمینه کنترل کیفی چه اقداماتی انجام شده است؟</p>
	<p>۹- آیا پژوهشگران برای کاهش سوگرایی خود بر نتایج از روش‌های منظم (سیستماتیک) استفاده کرده‌اند؟</p> <p>- آیا تجزیه و تحلیل را بیش از یک پژوهشگر و به صورت مستقل انجام داده‌اند؟</p> <p>- آیا برای رفع اختلال‌های تفسیری از روش‌های مشخصی استفاده شده است؟</p> <p>- آیا برای پرداختن و توجه به نتایج منفی یا متضاد از روش‌های مشخصی استفاده شده است؟</p>
	<p>ث- نتایج مطالعه چه هستند؟</p> <p>۱۰- یافته‌های اصلی پژوهش چیست؟</p> <p>- آیا این نتایج دارای ارتباط منطقی و قابل فهم هستند؟</p> <p>- آیا یافته‌ها بر پرسش مورد نظر پژوهش توجه و تأکید دارند؟</p>
	<p>۱۱- آیا نتایج از اعتبار لازم برخوردارند؟</p> <p>- آیا نتایج با داده‌ها انطباق دارند؟</p> <p>- آیا می‌توان منبع داده‌های ارائه شده را تعیین کرد (مثلاً با شمارش داده‌های استخراج شده)؟</p> <p>- آیا بیشتر یا تمام اطلاعات گردآوری شده، برای ارزیابی مستقل در دسترس هستند؟</p>
	<p>۱۲- آیا توضیحات جانشین هم برای نتایج در نظر گرفته شده، یا این گونه توضیحات نادیده گرفته شده‌اند؟</p>
	<p>ج- آیا نتیجه‌گیری‌های پایانی معین بوده‌اند؟</p> <p>۱۳- نتیجه‌گیری‌های پایانی نویسندگان چه بوده است؟</p> <p>- آیا نتیجه‌گیری‌های نویسندگان با داده‌ها و نتایج پژوهش انطباق دارند؟</p>
	<p>ح- دامنه و وسعت تعمیم و تسری یافته‌های مطالعه مورد نظر به محیط‌های بالینی دیگر تا چه اندازه است؟</p>
	<p>۱۴- آیا اشخاص مورد مطالعه از نظر ویژگی‌های مهم به بیماران من شبیه بودند؟</p>
	<p>۱۵- آیا زمینه کار به کار خود من شبیه است؟</p>

## خلاصه

هدف از چاپ مقاله ارائه مدرکی با اطلاعات کافی است برای آن که خواننده بتواند مشاهده‌های نگارنده را ارزیابی کند و، در صورت تمایل، آزمون را تکرار نماید و مشخص کند آیا نتایج و داده‌های ارائه‌شده پذیرفتنی هستند یا خیر؟ پزشکان و متخصصان امور بهداشتی برای تعیین اثربخشی مداخله‌های مختلف و استفاده از نتیجه‌های پژوهش‌های منتشرشده در بیماران یا در عرصه‌های بهداشت عمومی، پژوهشگران برای استفاده از روش‌های پژوهشی به کارگرفته‌شده در پژوهش‌های دیگر، و داوران و اعضای هیأت تحریریه مجله‌های پزشکی برای انتخاب مقاله‌های با کیفیت‌تر باید از چگونگی ارزیابی مقاله‌های پزشکی آگاهی داشته باشند.

با توجه به تعدد اجزای مقاله پژوهشی و تنوع مقاله‌های پزشکی، استفاده از فهرست‌های واریسی برای ارزیابی منتقدانه می‌تواند در ارزیابی دقیق و علمی مقاله بسیار کمک‌کننده باشد. به همین علت، در این فصل فرم‌هایی برای ارزیابی اجزای ساختار مقاله پژوهشی، و هم‌چنین فرم‌های اختصاصی دیگری برای ارزیابی انواع مطالعه‌ها (مشمول بر کارآزمایی بالینی، مورد-شاهدی، هم‌گروهی، آزمایش غربال‌گری یا تشخیصی، مرور منظم و پژوهش کیفی) ارائه شده است. در پیوست این فصل نیز نمونه‌ای از انواع مقاله‌های چاپ‌شده در مجله‌های پژوهشی کشور که با کمک این فرم‌ها ارزیابی شده‌اند، آمده است.

## منابع

- ۱- داوسون-ساندرز بت، ترپ رابرت. آمار پزشکی پایه و بالینی. ترجمه سرافرازع ا، غفارزادگان ک. مشهد، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۷۷، صفحه‌های ۵ تا ۸ و ۶۸۶ تا ۶۸۹.
- ۲- شارپ د. جزوه آموزشی کارگاه مقاله‌نویسی *Lancet* تهران، مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی، ۱۳۸۱.
3. Szklo M, Nieto JF. *Epidemiology: Beyond the basics*. Maryland, Aspen Publishers, 2000.
4. Greenhalgh T, Donald A. *Evidence-based health care workbook: Understanding research*. London, BMJ Publishing Group, 2000.
5. Cochrane AL. *Effectiveness and efficiency. Random reflections on health services*. London, Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1972.

## منابع برای مطالعه بیشتر

1. Greenhalgh T. *How to read a paper: The basics of evidence-based medicine*. London, BMJ Books, 1997. (<http://bmj.com/collections/read.shtml>)
2. Riegelman RK. *Studying a study and testing a test: How to read the medical evidence*. 4th edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
3. Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. *Evidence-based*

*medicine: How to practice and teach EBM*. Second Edition. Edinburgh, Churchill Livingstone, 2000.

4. Oxman AD, Sackett DL, Guyatt GH, for the Evidence-based medicine working group. Users' guides to the medical literature, I: how to get started. *JAMA*. 1993; 270: 2093-2095.
5. Guyatt GH, Sackett DL, Cook DJ, for the Evidence-Based Medicine Working Group. Users' guides to the medical literature, II: how to use an article about therapy of prevention, B: What were the results and will they help me in caring for my patients? *JAMA*. 1994; 271: 59-63.
6. Jaeschke R, Guyatt Gh, Sackett DL, for the Evidence-based medicine working group. Users' guides to the medical literature, III: how to use an article about therapy of prevention. A: are the results of the study valid? *JAMA*. 1994; 271: 389-391.

منابع شماره ۴ تا ۶ از سری مقاله‌های منتشرشده در مجله *JAMA* هستند که تعداد مقاله‌های این مجموعه تاکنون به بیش از بیست رسیده است.

7. Egger M, Ebrahim S, Smith GD. Where now for meta-analysis? *Int J Epidemiol*. 2002; 31: 1-5.
8. Dickerson K. Systematic reviews in epidemiology: Why are we so far behind? *Int J Epidemiol*. 2002; 31: 6-12.

پیوست یک: نمونه ارزیابی یک مقاله مورد-شاهدی  
مقاله مورد بررسی:

مجدزاده سیدرضا، هلاکوئی نائینی کورش، محمد کاظم. اثربخشی واکسن ب.ث.ژ در پیشگیری از سل ریوی بالغین استان تهران ۷۸-۱۳۷۷. مجله پژوهشی حکیم. ۱۳۷۹، دوره ۳، شماره ۱: ۸۶-۷۵.

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند و کمترین تورش را دارند؟
بلی. سؤال این بود که «آیا در بالغین ساکن استان تهران، سابقه واکسیناسیون ب.ث.ژ با ابتلاء به سل ریوی ارتباط دارد؟»	۱. آیا سؤال مطالعه (از نظر جمعیت، مواجهه و پی‌آمد) به طور دقیق و واضح مشخص بود؟ - جمعیت - مواجهه (ها) - پی‌آمد (ها)
بلی. میزان بروز سل ریوی اسمیر مثبت در کشور ما کمتر از ۲۵ در صد هزار نفر در سال است.	۲. آیا مؤلفان به پی‌آمدهای بسیار غیرشایع یا نادر (نه مواجهه‌های کمیاب) علاقمند بودند؟
خیر. مطالعه مورد-شاهدی از جمعیت بیمارستانی بوده است.	۳. آیا مطالعه مورد-شاهدی «مبتنی بر جمعیت» (قوی‌تر) بود یا خیر (ضعیف‌تر)؟



<p>شاهد‌ها از نظر جنس و سن به صورت تک تک با افراد گروه مورد همسان شده بودند. گروه شاهد و مورد از نظر سطح تحصیلات، اشتغال، وضعیت اجتماعی-اقتصادی، محل زندگی و استعمال سیگار تفاوت معنی داری نداشتند. اما در گروه مورد درصد موارد دیابت شناخته شده، سابقه سل در افراد هم خانه، سابقه سل در همکاران و فامیل و متولد شدن در روستا نسبت به گروه شاهد بیشتر بود.</p>	<p>۴. صرف نظر از پی آمد موردنظر، آیا دو گروه (مورد-شاهد) در آغاز مطالعه از نظر سایر عوامل مهم (مانند جنس، سن و طبقه اجتماعی) یکسان بودند؟</p>
<p>بلی. به ازاء هر مورد، دو نفر شاهد همسان شده از لحاظ جنس و سن مورد مطالعه قرار گرفتند.</p>	<p>۵. آیا تعداد شاهد‌های همسان شده به ازاء هر مورد چهار یا کمتر بود؟</p>
<p>پی آمد مورد مطالعه، سل ریوی و مواجهه، سابقه واکسیناسیون ب.ت.ژ بود. نسبت شانس خام و تطبیق داده شده به ترتیب <math>0/84</math> و <math>1/37</math> بود، که براین اساس سابقه واکسیناسیون ب.ت.ژ ارتباطی با ابتلاء به سل ریوی ندارد.</p>	<p>ب- نتایج مطالعه چه هستند؟</p> <p>۶. بزرگی تأثیر مواجهه چقدر بود؟</p> <p>● پی آمدها چگونه اندازه گیری شدند؟ (مقادیر خطر: نسبت شانس [در پی آمدهای نادر با خطر نسبی مساوی است])</p>
<p>حدود اطمینان ۹۵ درصد نسبت شانس خام (<math>0/84</math>)، <math>0/53</math> تا <math>1/34</math> و حدود اطمینان ۹۵ درصد نسبت شانس تطبیق داده شده (<math>1/37</math>)، <math>0/71</math> تا <math>2/66</math> بود.</p>	<p>۷. تخمین تأثیر مواجهه تا چه اندازه دقیق بود؟</p> <p>● حدود اطمینان و مقادیر P چقدر هستند؟</p>
<p>ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟</p>	<p>ج- ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟</p>
<p>این مورد بسته به شرایط خاص هر خواننده متفاوت خواهد بود.</p>	<p>۸. آیا شرکت کنندگان در مطالعه آن قدر از جمعیت مورد نظر من متفاوت بودند که به سبب این تفاوت این مطالعه اصلاً کمکی به من نکند؟</p>

پیوست دو: نمونه ارزیابی یک مقاله هم گروهی مقاله مورد بررسی:

هلاکوئی نائینی کورش، صادقی پور حمیدرضا، قاضی زاده احسان شیرین، اساسی نازیلا، پناهنده زهرا، چینی چیان مریم. بررسی میزان شکست و تداوم مصرف روش های پیشگیری از بارداری و عوامل موثر بر آنها در تهران. مجله پژوهشی حکیم. ۱۳۷۹، دوره ۳، شماره ۴: ۳۴۳-۳۳۶.

<p>آری/خیر/نامعلوم</p>	<p>الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند و کمترین تورش را دارند؟</p>
<p>بلی. جمعیت مورد مطالعه زنان ۴۹-۱۵ ساله</p>	<p>۱. آیا سؤال مطالعه (از نظر جمعیت، مواجهه و</p>

<p>همسر دار مراجعه کننده به یکی از مراکز بهداشتی درمانی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی تهران بودند. مواجهه مورد مطالعه سه روش پیشگیری از بارداری (قرص، کاندوم و آی.یو.دی) و پی آمدها شکست روش، و تداوم استفاده از روش پیشگیری بود.</p>	<p>پی آمد) به طور دقیق و واضح مشخص بود؟ - جمعیت - مواجهه (ها) - پی آمد (ها)</p>
<p>مطالعه هم گروهی از نوع «آینده نگر» بود.</p>	<p>۲. آیا مطالعه هم گروهی، آینده نگر (قویتر) بود؟ (در مقایسه با گذشته نگر)</p>
<p>خیر. استفاده از قرص و کاندوم در سن بالای ۳۵ سالگی کمتر بود. با بالا رفتن تعداد فرزندان میزان استفاده از کاندوم کمتر و استفاده از آی.یو.دی بیشتر می شد، همچنین در زنان با تحصیلات دیپلم و بالاتر استفاده از کاندوم بیشتر بود.</p>	<p>۳. آیا در شروع مطالعه دو گروه مورد نظر (مواجهه و شاهد) در ارتباط با عوامل مرتبط (مانند جنس، سن، طبقه اجتماعی و سیگار کشیدن) مشابه بودند؟</p>
<p>بلی. از ۳۰۳ فرد اولیه، ۳۹ مورد عدم پیگیری وجود داشت، یعنی پیگیری بیش از ۸۰٪ (۱/۸۷٪) بود. بلی. تجزیه و تحلیل در هر یک از گروه‌های سه گانه انجام شده است.</p>	<p>۴. آیا کلیه شرکت کنندگان در مطالعه به حساب آمدند؟ ● آیا پی گیری افراد بیش از ۸۰ درصد بود؟ اگر خیر آیا این احتمال وجود دارد که بر نتایج تاثیر گذاشته باشد؟ ● آیا شرکت کنندگان در گروه‌هایی که از ابتدا در آن قرارداد داشتند، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند؟</p>
<p>در مورد پی آمد «شکست روش»، در مدت ۸ ماه پیگیری میزان شکست روش در هر سه گروه برابر صفر بود. میزان عدم تداوم مصرف (خطر عدم مصرف) در استفاده کنندگان از آی.یو.دی، قرص و کاندوم به ترتیب ۱۱/۴، ۲۴/۵ و ۲۹/۴ درصد بود.</p>	<p>ب- نتایج مطالعه چه هستند؟ ۵. بزرگی تاثیر مواجهه چقدر بود؟ ● پی آمدها چگونه اندازه گیری شدند؟ (مقادیر خطر مانند نسبت شانس، خطر نسبی، خطر مطلق، کاهش یا افزایش خطر مطلق)</p>
<p>تفاوت میزان عدم تداوم مصرف در بین سه گروه با <math>P=0.002</math> معنی دار بود.</p>	<p>۶. تخمین تاثیر مواجهه تا چه اندازه دقیق بود؟ ● حدود اطمینان و مقادیر P چقدر هستند؟</p>
<p>این مورد بسته به شرایط خاص هر خواننده متفاوت خواهد بود.</p>	<p>ج- ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟</p>
<p>این مورد بسته به شرایط خاص هر خواننده متفاوت خواهد بود.</p>	<p>۷. آیا شرکت کنندگان در مطالعه آن قدر از جمعیت مورد نظر من متفاوت بودند که به سبب این تفاوت این مطالعه اصلاً کمکی به من نکند؟</p>

## مقاله مورد بررسی:

خسرو نیا ایرج، ولایی ناصر. قدرت آزمایش‌های سرولوژی در تشخیص هلیکوباکتر پیلوری. پژوهنده. ۱۳۷۷، سال ۳، شماره ۱: ۶۹-۶۵.

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا نتایج مطالعه معتبرند و کمترین تورش را دارند؟
<p>بلی. انجام آندوسکوپی و کشت نمونه بافتی بیوپسی شده (آزمایش معیار طلائی) و آزمایش سرولوژی روی نمونه خون اخذ شده به طور مستقل و بدون اطلاع از نتیجه آزمایش دیگر روی بیماران انجام گردید.</p>	<p>۱. آیا پژوهشگران به طور مستقل و به صورت کور از آزمایش مورد نظر و آزمایش معیار «طلائی»<sup>*</sup>، به تشخیص خود رسیدند؟</p>
<p>این مورد بسته به شرایط خواننده مقاله تعیین می‌گردد.</p> <p>در مقاله به حدود اعتماد حساسیت و ویژگی و توان مطالعه اشاره نشده است. اما حدود اعتماد ۹۵ درصد حساسیت تست (۹۷٪) با توجه به تعداد افراد مثبت واقعی (۹۹ نفر) ۹۳/۵ تا ۱۰۰ درصد به دست می‌آید. همچنین حدود اعتماد ۹۵ درصد ویژگی تست (۱۷/۳٪) با توجه به تعداد منفی واقعی (۵۲ نفر) ۶/۸ تا ۲۷/۸ درصد محاسبه می‌گردد.</p>	<p>۲. آیا افراد مورد آزمایش، در عمل مشابه بیماران مورد انتظار شما هستند؟</p> <p>۳. آیا تعداد نمونه مورد مطالعه برای مقایسه قابل اعتماد آزمایش جدید با آزمایش معیار طلائی کافی بود؟</p> <p>● آیا مؤلفان توان مطالعه را در تعیین حجم نمونه در نظر گرفتند؟</p>
<p>بلی. کلیه ۱۵۱ بیمار با هر دو روش آزمایش شدند.</p>	<p>۴. آیا همه افراد صرف نظر از نتایج آزمایش دیگر با هر دو روش (آزمایش جدید و آزمایش معیار طلائی) آزمایش شدند؟</p>
<p>حساسیت تست (۹۷٪) قابل قبول است، اما ویژگی تست (۱۷/۳٪) پائین می‌باشد. یعنی درصد مثبت کاذب تست (۸۲/۷٪) در حد غیر قابل قبولی زیاد است.</p>	<p>ب- نتایج مطالعه چه هستند؟</p> <p>۵. آیا حساسیت و ویژگی آزمایش به قدر مطلوب‌اند؟</p>
	<p>ج- ارتباط نتایج مطالعه با نیازهای من چگونه است؟</p>
<p>بلی. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که این احتمال بیش از ۵۰ درصد (۹۹ نفر از ۱۵۱ بیمار یعنی ۶۵/۶٪) بوده است.</p>	<p>۶. آیا ممکن است که از چگونگی شیوع بیماری که در صدد تشخیص آن در جامعه خود هستید، یک برآورد اولیه به دست آورید؟ (احتمال پیش از آزمایش)</p>
<p>ارزش اخباری مثبت ۶۹/۱٪ و ارزش اخباری منفی</p>	<p>۷. آیا این احتمال وجود دارد که آزمایش</p>

<p>تست ۷۵/۰٪ بود.</p> <p>بلی. نتیجه‌گیری می‌شود که با توجه به پائین بودن ویژگی تست سرولوژی استفاده از آن به تشخیص قطعی بیماری کمک نمی‌کند.</p>	<p>تشخیصی در بیماران شما «درست» باشد؟</p> <p>۸. آیا ارزش اخباری مثبت و منفی حاصل بر مدیریت شما تأثیر می‌گذارد و در تصمیم‌گیری به شما کمک می‌کند؟</p> <p>● آیا نتایج مطالعه برنامه‌های شما را تغییر می‌دهد؟</p> <p>● آیا بیماران تشخیص داده شده میل به درمان دارند؟</p>
<p>مسئله آزمایش سرولوژی که روی نمونه خون بیمار انجام می‌شود، هم از نظر مقبولیت و هم از نظر هزینه نسبت به آندوسکوپی مناسب‌تر است. اما پائین بودن ویژگی تست مانع از استفاده از این مزایا می‌شود.</p>	<p>۹. آیا آزمایش از نظر هزینه، در دسترس بودن و پذیرش توسط افراد در جامعه شما قابل قبول است؟</p>

پیوست چهارم: نمونه ارزیابی مقاله مربوط به پژوهش کیفی مقاله مورد بررسی:

مجدزاده سر، زمانی ق، کاظمی س.ح. بررسی کیفی عوامل گرایش مردم هرمزگان به استعمال قلیان و راه‌های مناسب مبارزه با آن. مجله پژوهشی حکیم. دوره ۵، شماره ۳: ۱۸۷-۱۸۳.

<p>آری/خیر/نامعلوم</p>	<p>الف- آیا روش کیفی برای این مطالعه مناسب بوده است؟</p>
<p>بلی. پرسش مطالعه عوامل گرایش مردم استان هرمزگان به استعمال قلیان و راه‌های مبارزه با آن بوده است.</p>	<p>۱. آیا مطالعه چگونگی یا علت رخداد چیزی را مورد پرسش قرار داده است؟ مثلاً برخورد مردم با بیماری و خدمات بهداشتی چگونه است؟ یا علت رفتار فعلی بیماران و متخصصان امور بهداشتی چیست؟</p>
<p>بلی. پرسش‌های مشخصی در مورد عوامل گرایش به استعمال قلیان، شناسایی گسروه‌های در معرض خطر، شناخت مخاطرات ناشی از استعمال قلیان و پی بردن به نظر مردم در مورد بهترین شیوه‌های آگاهی‌رسانی و ترک وجود داشته است.</p>	<p>۲. آیا پرسش تدوین شده مشخص و روشن (که ممکن است با توجه به نتایج به دست آمده بسط داده شده، تسری یافته، اصلاح یا تغییر یافته باشد) وجود داشته است؟</p>
	<p>ب- آیا راه‌برد نمونه‌گیری به وضوح تعریف و توجیه شده است؟</p>
<p>بلی تا حدودی. عرصه‌های مطالعه توضیح</p>	<p>۳. آیا روش نمونه‌گیری (هم از نظر افراد و هم از</p>

<p>تست ۷۵/۰٪ بود.</p> <p>بلی. نتیجه‌گیری می‌شود که با توجه به پائین بودن ویژگی تست سرولوژی استفاده از آن به تشخیص قطعی بیماری کمک نمی‌کند.</p>	<p>تشخیصی در بیماران شما «درست» باشد؟</p> <p>۸. آیا ارزش اخباری مثبت و منفی حاصل بر مدیریت شما تأثیر می‌گذارد و در تصمیم‌گیری به شما کمک می‌کند؟</p> <p>● آیا نتایج مطالعه برنامه‌های شما را تغییر می‌دهد؟</p> <p>● آیا بیماران تشخیص داده شده میل به درمان دارند؟</p>
<p>مسئله آزمایش سرولوژی که روی نمونه خون بیمار انجام می‌شود، هم از نظر مقبولیت و هم از نظر هزینه نسبت به آندوسکوپی مناسب‌تر است. اما پائین بودن ویژگی تست مانع از استفاده از این مزایا می‌شود.</p>	<p>۹. آیا آزمایش از نظر هزینه، در دسترس بودن و پذیرش توسط افراد در جامعه شما قابل قبول است؟</p>

پیوست چهارم: نمونه ارزیابی مقاله مربوط به پژوهش کیفی مقاله مورد بررسی:

مجدزاده سر، زمانی ق، کاظمی س.ح. بررسی کیفی عوامل گرایش مردم هرمزگان به استعمال قلیان و راه‌های مناسب مبارزه با آن. مجله پژوهشی حکیم، دوره ۵، شماره ۳: ۱۸۷-۱۸۳.

آری/خیر/نامعلوم	الف- آیا روش کیفی برای این مطالعه مناسب بوده است؟
<p>بلی. پرسش مطالعه عوامل گرایش مردم استان هرمزگان به استعمال قلیان و راه‌های مبارزه با آن بوده است.</p>	<p>۱. آیا مطالعه چگونگی یا علت رخداد چیزی را مورد پرسش قرار داده است؟ مثلاً برخورد مردم با بیماری و خدمات بهداشتی چگونه است؟ یا علت رفتار فعلی بیماران و متخصصان امور بهداشتی چیست؟</p>
<p>بلی. پرسش‌های مشخصی در مورد عوامل گرایش به استعمال قلیان، شناسایی گروه‌های در معرض خطر، شناخت مخاطرات ناشی از استعمال قلیان و پی بردن به نظر مردم در مورد بهترین شیوه‌های آگاهی‌رسانی و ترک وجود داشته است.</p>	<p>۲. آیا پرسش تدوین شده مشخص و روشن (که ممکن است با توجه به نتایج به دست آمده بسط داده شده، تسری یافته، اصلاح یا تغییر یافته باشد) وجود داشته است؟</p>
	<p>ب- آیا راه‌برد نمونه‌گیری به وضوح تعریف و توجیه شده است؟</p>
<p>بلی تا حدودی. عرصه‌های مطالعه توضیح</p>	<p>۳. آیا روش نمونه‌گیری (هم از نظر افراد و هم از</p>

<p>داده‌شده‌اند. گروه‌های مصاحبه نیز مشخص شده‌اند ولی روش نمونه‌گیری توضیح داده نشده است.</p>	<p>نظر عرصه) به روشنی توضیح داده شده است؟</p>
<p>نامعلوم. در این مورد توضیح روشنی وجود ندارد ولی به نظر می‌رسد که افراد و عرصه‌های مورد مطالعه معرف جامعه بوده‌اند.</p>	<p>۴. آیا پژوهشگران، برای پاسخ دادن به پرسش‌های مورد نظر، افراد و عرصه‌های معرف<sup>**</sup> را مورد مطالعه قرار داده‌اند؟</p>
<p>خسیر. ویژگی‌های افراد مورد مصاحبه توصیف نشده‌اند.</p>	<p>۵. آیا ویژگی‌های افراد تعریف شده‌اند؟</p>
<p>نامعلوم.</p>	<p>ب- آیا پژوهشگران تنش بالتموه سوگرایی و اعمال نفوذ<sup>***</sup> خود را ارزیابی منتقدانه کرده‌اند؟</p>
<p>- نامعلوم. در این مورد شرح روشنی در مقاله وجود ندارد.</p>	<p>۶. آیا پژوهشگر تجربه‌ها و دیدگاه شخصی خود را در تجزیه و تحلیل دخالت داده است؟ ● آیا درباره تجربه‌ها و دیدگاه شخصی پژوهشگر و این که چه قدر ممکن است بر نتایج تأثیر گذاشته باشند شرح روشنی وجود دارد؟</p>
<p>بلی. مطالعه‌های دیگر در مورد استعمال قلیان و و عوارض آن و همچنین تغییرات شیوع استعمال قلیان در گروه‌های سنی جنسی استان‌های مختلف کشور بررسی شده‌اند.</p>	<p>ت- پژوهشگران چه روش‌هایی را برای گردآوری داده‌ها به کار برده‌اند؟</p>
<p>نامعلوم. در این مورد توضیح روشنی وجود ندارد ولی مسلماً جمع‌بندی نتایج براساس یادداشت‌های عرصه بوده است. بلی. بحث گروهی متمرکز در گروه‌های مختلف و حداقل دو دسته در هر گروه و در مکان‌های مختلف انجام شده است. خیر. در این مورد توضیحی در مقاله وجود ندارد.</p>	<p>۷. آیا منابع مناسب داده‌ها مطالعه شده‌اند؟ ● آیا نویسنده پیشینه پژوهش مورد نظر را هم بررسی کرده است؟</p>
<p>نامعلوم. در این مورد توضیح روشنی وجود ندارد ولی مسلماً جمع‌بندی نتایج براساس یادداشت‌های عرصه بوده است. بلی. بحث گروهی متمرکز در گروه‌های مختلف و حداقل دو دسته در هر گروه و در مکان‌های مختلف انجام شده است. خیر. در این مورد توضیحی در مقاله وجود ندارد.</p>	<p>۸. آیا روش‌های به کار رفته معتبر و به طور مستقل اثبات پذیر و تأییدشدنی بوده‌اند؟ ● آیا از نوارهای دیداری و شنیداری، و یادداشت‌های مربوط به عرصه استفاده شده است؟ ● آیا مشاهده‌ها در طیفی از شرایط متنوع (مثلاً در زمان‌های متفاوت) انجام شده‌اند؟ ● آیا بیش از یک روش برای گردآوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (روش مثلث‌بندی)؟</p>
<p>ت- پژوهشگر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از چه روش‌هایی استفاده کرده است؟ در زمینه کنترل</p>	<p>ت- پژوهشگر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از چه روش‌هایی استفاده کرده است؟ در زمینه کنترل</p>

<p>نامعلوم. در این مورد توضیح داده نشده است.</p> <p>نامعلوم. به این مطلب اشاره نشده است.</p> <p>نامعلوم. در این مورد توضیحی در مقاله وجود ندارد.</p>	<p>کیفی چه اقداماتی انجام شده است؟</p> <p>۹. آیا پژوهشگران برای کاهش سوگرایی خود بر نتایج از روش‌های منظم (سیستماتیک) استفاده کرده‌اند؟</p> <p>● آیا تجزیه و تحلیل را بیش از یک پژوهشگر و به صورت مستقل انجام داده‌اند؟</p> <p>● آیا برای رفع اختلال‌های تفسیری از روش‌های مشخصی استفاده شده است؟</p> <p>● آیا برای پرداختن و توجه به نتایج منفی یا متضاد از روش‌های مشخصی استفاده شده است؟</p>
<p>یافته‌های پژوهش در مورد هر یک از اهداف به‌طور جداگانه و با جزئیات شرح داده شده‌اند.</p> <p>- بلی. نتایج ارتباط و توالی منطقی داشته و قابل فهم هستند.</p> <p>- بلی. یافته‌های مربوط به هر پرسش به تفکیک در مقاله آمده است.</p>	<p>ج- نتایج مطالعه چه هستند؟</p> <p>۱۰. یافته‌های اصلی پژوهش چیست؟</p> <p>● آیا این نتایج دارای ارتباط منطقی و قابل فهم هستند؟</p> <p>● آیا یافته‌ها بر پرسش مورد نظر پژوهش توجه و تأکید دارند؟</p>
<p>بلی. به نظر می‌رسد با توجه به اینکه جمع‌بندی بحث هر جلسه در پایان همان جلسه انجام شده است، نتایج از روایی لازم برخوردارند.</p> <p>- نامعلوم.</p> <p>- نامعلوم.</p> <p>- نامعلوم. به نگهداری یادداشت‌ها یا فیلم و نوار مصاحبه‌ها اشاره‌ای نشده است.</p>	<p>۱۱. آیا نتایج از روایی لازم برخوردارند؟</p> <p>● آیا نتایج با داده‌ها انطباق دارند؟</p> <p>● آیا می‌توان منبع داده‌های ارائه شده را تعیین کرد (مثلاً با شمارش داده‌های استخراج شده)؟</p> <p>● آیا بیشتر یا تمام اطلاعات گردآوری شده، برای ارزیابی مستقل در دسترس هستند؟</p>
<p>بلی. برای بیشتر یافته‌ها توضیح جانشین ارائه شده است.</p>	<p>۱۲. آیا توضیحات جانشین هم برای نتایج در نظر گرفته شده و یا این گونه توضیحات نادیده گرفته شده‌اند؟</p>
<p>نتیجه‌گیری پایان نویسندگان شامل تأکید بر اهمیت مسئله استعمال قلیان و عوارض آن، افزایش شیوع استعمال آن در برخی از</p>	<p>ج- آیا نتیجه‌گیری‌های پایانی معتبر بوده‌اند؟</p> <p>۱۳. نتیجه‌گیری‌های پایانی نویسندگان چه بوده است؟</p> <p>● آیا نتیجه‌گیری‌های نویسندگان با داده‌ها و</p>

<p>استان‌های جنوبی کشور و نقش پژوهش‌های کیفی در برنامه‌ریزی بهداشتی بوده است. خیر. به نظر می‌رسد در نتیجه‌گیری پایانی از داده‌ها و یافته‌های پژوهش استفاده کامل نشده است.</p>	<p>نتایج پژوهش انطباق دارند؟</p>
	<p>ج- دامنه و وسعت تعمیم و تسری یافته‌های مطالعه مورد نظر به محیط‌های بالینی دیگر تا چه اندازه است؟</p>
	<p>۱۴. آیا اشخاص مورد مطالعه از نظر ویژگی‌های مهم به بیماران من شبیه بودند؟</p>
	<p>۱۵. آیا زمینه کار به کار خود من شبیه است؟</p>



# فصل ۱۹- معرفی نرم افزارهای مورد استفاده در پژوهش های علوم پزشکی

دکتر محسن نقوی  
اپیدمیولوژیست  
مرکز توسعه شبکه و ارتقای سلامت  
معاونت سلامت  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

---

## فهرست

۴۵۵	هدف های یادگیری
۴۵۵	مقدمه
۴۵۸	معرفی نرم افزارهای Epi Info
۴۵۸	نصب Epi Info 6
۴۵۹	شناس نامه Epi Info 6
۴۶۰	مرور کلی نرم افزار Epi Info
۴۶۲	برنامه های Epi Info
۴۶۲	برنامه ویرایشگر اپیدمیولوژیست ها
۴۶۲	برنامه وارد کردن داده ها
۴۶۶	برنامه کنترل خطای وارد کردن داده ها
۴۶۷	برنامه تجزیه و تحلیل داده ها
۴۸۵	برنامه انتقال فایل ها به شکل بندی Epi Info
۴۸۵	برنامه انتقال فایل ها از شکل بندی Epi Info به دیگر شکل بندی ها
۴۸۷	برنامه ادغام فایل ها
۴۸۸	برنامه هایی که از روی فایل عمل نمی کنند
۴۹۱	برنامه ویژه تحلیل داده های مطالعه های خوشه ای

برنامه ویژه تحلیل شاخص‌های تن‌سنجی ..... ۴۹۴

## معرفی نرم افزارهای مورد استفاده در پژوهش های علوم پزشکی

### هدف های یادگیری

- ۱- مزیت ها و امکانات کاربرد نرم افزار Epi Info در پژوهش های اپیدمیولوژیک را بیان کند.
- ۲- بخش های مختلف نرم افزار Epi Info را نام ببرد و در موارد لازم از آن استفاده کند.
- ۳- نرم افزار Epi Info را در رایانه شخصی خود نصب کند.
- ۴- پرسش نامه پژوهش خود را با استفاده از Epi Info طراحی کند.
- ۵- برنامه لازم برای وارد کردن داده ها و کنترل خطای وارد کردن داده ها را در Epi Info طراحی کند.
- ۶- از توانایی های نرم افزار Epi Info در تجزیه و تحلیل داده های پژوهش خود استفاده کند.

### مقدمه

در نیمه دوم سده بیستم، پس از وقوع انقلاب الکترونیک و گسترش پردازشگرهای الکترونیک در عرصه علوم و فنون غیرنظامی، به تدریج و متناسب با توانمندی سخت افزارها، نرم افزارهایی برای تحلیل های آماری ساخته شدند. نخست، نرم افزارهایی تهیه و عرضه می شد که جنبه ریاضی و آماری محض داشتند؛ اما کم کم با گسترش پردازشگرهای سریع تر در قالب رایانه های شخصی، و پیدایش نیازهای تخصصی در عرصه های گوناگون و در سطوح علمی متفاوت، نرم افزارهایی تخصصی با توانمندی و گرایش های آمار، تحقیقات و پژوهش های گوناگون ارائه شدند.

نخستین نرم افزارهای تخصصی ارائه شده عرصه های گسترده با تخصص های متنوعی را پوشش می دادند. به طور مثال، SPSS که یکی از نرم افزارهای مشهور از این گونه است، در اساس می کوشید تا تمامی عرصه های علوم اجتماعی (از روان شناسی تا علوم اقتصادی) را پوشش دهد و نام مشهور خود را نیز از سرواژه عبارت "*Statistical Package for the Social Sciences*" برگرفته بود. و با SAS نرم افزار مشهور دیگری است که عرصه بسیار گسترده ای از فعالیت های تحلیلی و آماری علوم اجتماعی (از اقتصاد تا جمعیت شناسی) را زیر پوشش داشت و نام آن از سرواژه عبارت "*Statistical Analysis System*" برگرفته شده است.

در عرصه تدوین نرم افزارهای آماری، دو اتفاق عمده دیگر زمینه را برای تخصصی تر شدن

نرم‌افزارها فراهم کرد. رویداد نخست جدا شدن نرم‌افزارهای مبتنی بر ساختار صفحه گسترده<sup>(۱)</sup> از نرم‌افزارهای مبتنی بر ساختار خطی یا پایگاه‌های داده<sup>(۲)</sup> بود. نرم‌افزارهای ساخته شده بر شکل بندی صفحه گسترده، هم چون Lotus و سپس Quattro Pro به تدریج عرصه فعالیت‌های آمار و ریاضی محض شدند و گستره فعالیت‌های اقتصادی، حسابداری و سپس جمعیت‌شناسی<sup>(۳)</sup> قرار گرفتند. نرم‌افزارهای مبتنی بر شکل بندی پایگاه داده، هم چون SPSS، EPISTAT، Egret و Epi Info، در عرصه علوم اجتماعی، روان‌شناسی، پزشکی و بهداشت گسترده شدند.

رویداد دیگر تغییر سیستم عامل<sup>(۴)</sup> رایانه‌های شخصی از DOS به Windows، و در نتیجه لزوم دگرگون شدن نرم‌افزارها بر اساس این تغییر بود. در این تغییر به تدریج نرم‌افزارهای صفحه گسترده تکامل یافتند و ویرایش‌های مختلف Excel پدید آمدند؛ و نرم‌افزارهای مبتنی بر پایگاه داده به بانک اطلاعاتی Access و نرم‌افزارهای شبیه آن تغییر پیدا کردند. و SPSS، SDATA و Epi 2000 را پدید آوردند.

در این روند به تدریج نرم‌افزارها، قلمرو تخصصی خود را تنگ‌تر و توانمندی‌های تخصصی خود را زرف‌تر کردند. به گونه‌ای که نرم‌افزارهایی با ویژگی‌های کاملاً تخصصی عرصه‌های گوناگون پژوهشی را پوشانند. در این زمینه، مثال‌های متعددی را از حیطه علوم پزشکی، بهداشت، و عموم پیوسته آنها می‌توان ذکر کرد. از جمله:

- نرم‌افزارهای Epi Info، Egret و EPISTAT به‌طور ویژه عرصه اپیدمیولوژی را پوشانند.
- نرم‌افزارهای People، Qfive، MORTPAK، قلمرو جمعیت‌شناسی را فراگرفتند.
- SPSS، SAS و Stata عرصه مفاهیم پیچیده‌تر و کاملاً آماری، و قلمرو پژوهش‌های علوم اجتماعی را به‌خود اختصاص دادند.

نرم‌افزارها در قلمروهای گوناگون پژوهش آن قدر تخصصی شده‌اند که تقریباً زبان رایانه‌ای و کاری هر قلمرو برای متخصصان و فعالان عرصه‌های دیگر نامفهوم شده است. در همه قلمروها نیز نرم‌افزارها برحسب پیچیدگی، عملکردهای گوناگون، و پوشش گوشه‌ها و زاویه‌های مختلف سطح بندی شدند. برای مثال اگر نرم‌افزارهای مورد استفاده در اپیدمیولوژی و پژوهش‌های پزشکی از نظر سادگی و گستردگی پوشش طبقه بندی شوند، نرم‌افزار Epi Info در رتبه نخست قرار می‌گیرد. Epi Info، علاوه بر سادگی و وسعت پوشش، بنا به دلایل دیگر نیز مقبولیت گسترده‌ای پیدا کرده است. از جمله:

- ۱- شهرت و استفاده گسترده از آن در کارکنان، فعالان بخش بهداشت و پژوهشگران این عرصه در بیشتر کشورهای جهان؛
- ۲- رایگان بودن آن؛
- ۳- پشتیبانی به وسیله سازمان‌های بین‌المللی چون سازمان جهانی بهداشت<sup>(۵)</sup> (WHO)، مرکز کنترل

1. spread sheet

2. jBase

3. demography

4. operating system

5. World Health Organization

بیماری‌ها در آمریکا<sup>(۱)</sup> (CDC)، صندوق حمایت از کودکان و...، وزارت‌های پیوسته آن؛  
 ۴- قرارگرفتن ویراست‌های جدید و بهنگام این نرم‌افزار، و متن‌های آموزشی و راهنمای آن در شبکه  
 جهان‌گستر (اینترنت)<sup>(۲)</sup> و امکان برگزینی<sup>(۳)</sup> رایگان همه اجزای آن از شبکه؛  
 ۵- امکان بردن ابزار کمکی و بیرونی بودن تمامی آنها با نرم‌افزار، برخی از این ابزارهای کمکی  
 عبارت‌اند از:

- الف- بخش ویژه تهیه گزارش، ارائه‌ی گزارش، و ویرایشگر متن؛  
 ب- امکان کشیدن شکل کامل پرستش نامه پژوهش در فضای نرم‌افزار؛  
 پ- توانایی پذیرش داده‌هایی با حجم بسیار بالا؛  
 ت- امکان ایجاد فایل<sup>(۴)</sup>های کنترل‌کننده برای محدود کردن خطا در وارد کردن داده؛  
 ث- امکان انتقال فایل‌ها از زبان و شکل بندی ویژه بین نرم‌افزار به دیگر نرم‌افزارهای آماری و  
 برعکس؛  
 ج- امکان افزودن بانک‌های داده‌ها به یکدیگر؛  
 چ- امکان اعتباربخشیدن به وارد کردن داده‌ها و به صفر رساندن خطای وارد کردن داده‌ها؛  
 ح- مکان پیوستن آن Epi Map که نرم‌افزاری است برای تهیه نقشه‌های جغرافیایی  
 اپیدمیولوژیک؛  
 خ- وجود ویراست‌هایی به زبان‌های انگلیسی، فرانسوی، اسپانیایی، روسی، عربی و... و امکان  
 استفاده رایگان از آنها برای همه؛  
 د- وجود مثال‌های واقعی و آموزشی اپیدمیولوژی و پژوهش در نرم‌افزار که به آن فضای آموزشی  
 نیز می‌بخشد؛  
 ذ- وجود تعداد زیادی برنامه آموزشی<sup>(۵)</sup> که، بدون آموزش‌های کلاسیک و طولانی، به کاربران  
 امکان خودآموزی و دست‌یابی به مهارت کار با این نرم‌افزار می‌دهد.  
 این امکانات کمکی سبب شده است که هر کس برحسب نیاز خود از این نرم‌افزار بهره‌گیرد و  
 نیازهای متنوع پژوهشگران را نیز بپوشاند.

این دلایل مؤلفان این کتاب را بر آن داشت تا این نرم‌افزار را به عنوان نرم‌افزار کاربردی در عرصه  
 پژوهش‌های علوم پزشکی معرفی نمایند و آموختن آن را به همه پژوهشگران توصیه کنند. نیازهای  
 پیچیده‌تر و تخصصی پژوهشگران این قلمرو را نرم‌افزارهای دیگر می‌توانند برآورند.

آچه مسلم است Epi Info آغازگری بسیار خوب برای پژوهشگران است، ولی بسنده کردن به آن برای  
 همه پژوهشگران، به ویژه پژوهشگران حرفه‌ای، توصیه نمی‌شود.

1. Center for Disease Control

2. World Wide Web (Internet)

3. download

4. file

5. tutorial



فضای Windows با استفاده از سمبلی (۱) که در بره‌افزار Epi Info پیش‌بینی شده است می‌توان مستقیماً به فضای Epi Info 6 وارد شد. در فضای Windows می‌توان در یک زمان چندین پنجره Epi Info 6 را گشود و در هر پنجره به صورت هم‌زمان می‌توان با بخش‌های مختلف Epi Info 6 کردهای متفاوتی کرد. در صورتی که با سیستم عامل DOS تنها یک بر می‌توان Epi Info 6 را گشود. Epi Info 6.04d قابلیت نصب روی شبکه‌های محلی را نیز دارد، و وارد کردن و تحلیل داده‌ها را می‌توان بر روی یک فایل Epi Info 6.04d در قالب شبکه‌ای با چندین کاربر به صورت هم‌زمان انجام داد. نصب Epi Info 6 از طریق پرستش و پاسخ، و - ستده از پنجره‌های مختلف به سادگی صورت می‌گیرد. در نصب برنامه رعایت سه نکته زیر اهمیت دارد:

۱- در صورتی که Epi Info 6 روی رایانه شما نصب بوده باشد، در نصب دوباره (۳) تنها فایل‌های موجود در برنامه جدید بازبینی می‌شود. به عبارت دیگر، نگران از دست دادن اطلاعات خود در نصب دوباره نباشید. حتی اگر گاهی در کارهای معمول خود با این نرم‌افزار ایراد و مشکلی مشاهده کردید، ممکن است با نصب دوباره این نرم‌افزار مشکل برطرف شود.

۲- می‌توانید با استفاده از دستور نصب، از روی دیسکت، لوح فشرده، یا حتی دیسک سخت رایانه خود، برنامه را روی هر یک از درایو (۳) های رایانه نصب و آن را از آنجا اجرا کنید. هم‌چنین، با استفاده از همین دستور می‌توانید از روی دیسک سخت رایانه خود، برنامه را به صورت نصب روی سه ن هفت دیسکت، با بخشی از فضای لوح فشرده برای دیگران کپی کنید.

۳- در کنار برنامه Epi Info 6 برنامه دیگری با نام نظام مراقبت از بیماری‌ها (۴) وجود دارد. این برنامه که دارای مثال‌های متعددی از نظام مراقبت از بیماری‌ها در آمریکا است، امکان ارتباط با نرم‌افزارهای گرافیکی و Epi Map را دارد. این بخش حاشیه‌ای از Epi Info ارزش آموزشی بسیار بالایی در برقراری نظام‌های مراقبتی و ایجاد نرم‌افزارهایی در قالب Epi Info برای نظام رایانه‌ای مراقبت‌ها دارد. در نصب اولیه می‌توانید از جای‌گزینی آن روی کامپیوتر خود جلوگیری نمیدید و در صورت پذیرش نصب آن، هم از روی منو (۵) اصلی Epi Info 6 از بخش EXAMPLES می‌توانید به آن دست پیدا کنید و هم از روی درایو رایانه خود در منوی NETSS و با استفاده از تیب دوباره حروف Netss در همان کشور بدان دست پیدا کنید. این برنامه نیز برای طراحی نظام مراقبت نرم‌افزاری برای منطقه به کار می‌آید.

### شناسنامه Epi Info 6

برنامه Epi Info را دو اپیدمیولوژیست به نام‌های اندرو جی. دین (۶) و جفری ا. دین (۷) تدوین کردند. انجام کاری به این بزرگی و گستردگی همکاران متعدد دیگری نیز داشته که در منوی اصلی

1. icon

2. reinstallation

3. drive

4. surveillance system

5. menu

6. Andrew G. Dean

7. Jeffrey A. Dean

Epi Info 6 با فشردن کلید F1 می‌توانید به نام و نقش آنها دست یابید. در پایان صفحه‌های شناسنامه این نرم‌افزار نشانی، شماره تلفن، شماره‌ی مدیر و نشانی پست الکترونیکی برای مشاوره درباره مشکلات و پرسش‌های فنی در رابطه با این نرم‌افزار وجود دارد. همچنین، در پایان نصب نرم‌افزار Epi Info 6.04d نشانی پایگاه اینترنتی Epi Info در اختیار شما قرار می‌گیرد و می‌توانید به آن پایگاه متصل شوید و به عضویت آن درآیید (<http://www.cdc.gov/epiinfo>).

### مرور کلی نرم‌افزار Epi Info

- ۱- در همه بخش‌های Epi Info با فشردن کلید F1، پنجره کمک، حاوی متن‌های آموزشی و راهنمایی‌های لازم، باز می‌شود. اگر روی هر یک از عنوان‌های موجود در هر بخشی از نرم‌افزار نیز کلید F1 را فشرده دهید، منوی آموزشی همان بخش فعال می‌شود. تقریباً تمام متن‌های کمکی در این نرم‌افزار به صورت فرامتن<sup>(۱)</sup> است.
- ۲- کلید F10، در همه بخش‌های Epi Info سبب خروج از برنامه و بازگشت به منوی اصلی، به خروج از منوی اصلی می‌شود.
- ۳- با کلید F5 در بسیاری از بخش‌ها می‌توان به استفاده از چاپگرهایی که در هنگام نصب انتخاب می‌شوند، متن‌ها و حتی منوها را چاپ کرد.
- ۴- با کلید F9 در بسیاری از بخش‌ها می‌توان وضعیت موجود را ذخیره کرد.
- ۵- منوی اصلی شامل یک بخش عمده PROGRAMS، که جداگانه توضیح داده می‌شود، و شش بخش فرعی یا کمکی است. این شش بخش فرعی (EXAMPLES, TUTORIALS, MANUAL, EDIT FILE, و SETUP) در زیر بررسی می‌شوند.

### الف- TUTORIALS

این بخش در واقع برنامه آموزشی برای یادگرفتن موارد زیر است:

- ساختن پرسش‌نامه پژوهش در رایانه؛
- وارد کردن داده‌ها؛
- انجام تجزیه و تحلیل‌های ساده همراه با تفسیر آنها؛
- انجام تجزیه و تحلیل‌های پیچیده‌تر همراه با تفسیر آنها؛
- بررسی و تحلیل همه‌گیری<sup>(۲)</sup> (در Epi Info) مثال‌های متعدد از همه‌گیری‌های واقعی و پژوهش‌هایی با داده‌های حقیقی وجود دارد که برای آموزش بخش‌های مختلف به کار برده می‌شود).

### ب- EXAMPLES

در این بخش مثال‌هایی از فعالیت‌های ویژه نرم‌افزار Epi Info، که در کمترین نرم‌افزاری می‌توان آنها را



یافت، آورده شده است. در واقع، این مثال‌ها به کاربرانی که توانمندی‌هایی در زمینه تدوین نرم‌افزار، تجزیه و تحلیل داده‌ها، یا اپیدمیولوژی و آمار دارند، کمک می‌کند تا مفاهیم، چگونگی کاربری، ساختار نرم‌افزاری و جزئیات فراوان دیگری را یاد بگیرند. آنچه در این بخش قرار دارد نشان‌دهندهٔ نوعی آفرینندگانهٔ نرم‌افزار به گسترش عمدهٔ اپیدمیولوژی و گسترش دادن پژوهش، به ویژه در کشورهای در حال توسعه است.

در این بخش می‌توان به مطالبی مانند آنچه در زیر می‌آید دست یافت:

- ۱- چگونگی ارتباط دادن چندین فایل اطلاعاتی با یکدیگر به صورت سلسله‌مراتبی<sup>(۱)</sup>، مانند ارتباط دادن فایل مشخصات فردی با فایل مشخصات خانوار، و سپس مرتبط نمودن این دو فایل با فایل مشخصات جغرافیایی، به گونه‌ای که مشخصات هر فرد به خانوار و منطقهٔ خرد متصل شود.
- ۲- چگونگی تدوین فایلی برای مطالعهٔ مورد-شاهدی همسان‌شده<sup>(۲)</sup>، روش تجزیه و تحلیل آن، و شبیهٔ تفسیر خروجی‌های آماری نرم‌افزار در این زمینه؛ با استفاده از مثال واقعی بررسی مورد-شاهدی همسان‌شدهٔ مصرف نوعی تامپون و پیدایش شوک توکسیک در زنان.
- ۳- چگونگی بررسی رشد و نمو کودکان در قالب شاخص‌ها و نمایه‌های تن‌سنجی<sup>(۳)</sup>، و چگونگی تحلیل آن و مقایسه با ملاک‌ها و استانداردها، که از مباحث دشوار پژوهش‌های پزشکی است. یکی از مثال‌های موجود در این بخش که در تمام نرم‌افزارها بگانه است، به‌طور کامل و با تمام جزئیات برنامه‌نویسی تن‌سنجی غذایی<sup>(۴)</sup> را نشان می‌دهد.
- ۴- چگونگی شکل‌بندی فایل‌های موردنیاز برای نظام مراقبت، ساختن منوها، پنجره‌های گوناگون و برنامه‌های موردنیاز برای این‌گونه فعالیت‌ها.

## پ-بخش MANUAL

در این بخش راهنمای کامل نرم‌افزار، در ۳۹ فصل و دو پیوست، در ۵۸۱ صفحه آمده است. برای جست‌وجو در بین راهنما، امکانات زیر پیش‌بینی شده است:

- ۱- فهرست فصل‌های ۳۹ گانه؛
- ۲- فهرست الفبایی عنوان‌ها و موضوع‌های گوناگون براساس واژه‌ها؛
- ۳- فهرست الفبایی عنوان‌ها و موضوع‌های گوناگون براساس کارکرد؛
- ۴- فهرست آنچه در هر ویرایش به نرم‌افزار افزوده شده است.

## ت، ث، ج-بخش‌های EDIT، FILE و SETUP

این سه بخش از منوی اصلی وظایف گوناگون، از جمله مدیریت نرم‌افزار، را به عهده دارند و بیشتر در مدیریت رایانه به کار گرفته می‌شوند.



نمای ظاهری پرسش نامه و فارسی کرد. با استفاده از کسبید Scroll Lock، کسبیدهای جهت نما، و کسبیدهای End و Home می توان تمام خطها، سایه، روتین ها و شکل های ک در بندی شده درونی پرسش نامه را روی صفحه نمایشگر رایانه بازسازی کرد.

همان گونه که پژوهشگر در پژوهش متغیرهایی را مطالعه می کند، در EPED نیز این متغیرها به یک در قالب پرسش نامه ساخته شوند. در EPED به هر متغیر نامی داده می شود. در هنگام نام گذاری متغیرها به نکته های زیر توجه کنید:

۱- نام متغیر نباید فارسی باشد.

۲- در نام متغیر نباید از بعضی علامت ها مانند \*، !، و ... استفاده شود.

۳- نام متغیر نباید بیش از ۸ نویسه<sup>(۱)</sup> داشته باشد؛ و اگر تعداد نویسه های نام بیشتر از این باشد تنها هشت نویسه پایانی را برای نام خواهد پذیرفت.

۴- اگر بخواهید هر متغیر را در قالب پرسش های موجود در پرسش نامه تعریف کنید، یعنی همه شکل ظاهری پرسش نامه و پرسش ها را به صورت کامل وارد نمای رایانه ای پرسش نامه کنید، آنچه را می خواهید تنها نمای ظاهری داشته باشد و مورد پردازش قرار نگیرد، بیرون از { } قرار دهید؛ و آنچه را می خواهید نام متغیر تلقی گردد، درون { } قرار دهید. در نتیجه شما می توانید تمامی تایپ فارسی خود را خارج از { } انجام دهید، بدون این که به کار شما لطمه ای وارد شود. متغیرهای پژوهش می توانند از انواع زیر باشند:

۱- کمی گسسته: مقدار عددی آن با علامت # نشان داده می شود و با آن فیلد عددی را می سازند. تعداد رقم های مقدار عددی تعیین کننده تعداد #، یا به عبارت دیگر تعیین کننده اندازه فیلد است. ۲- کمی پیوسته: مقدار عددی آن با علامت # و ممیز آن را با (.) نشان می دهند و همه پردازش های آماری روی این نوع فیلدها انجام می شود.

۳- اسمی یا رتبه ای: در صورتی که گزینه های متغیر اسمی تنها از حروف، یا از حروف و اعداد با هم تشکیل شده باشد، از فیلد حرفی استفاده می شود. این فیلد با استفاده همراه کلیدهای Shift و خط تیره درست می شود. هیچ گونه پردازش آماری جز شمارش بر این نوع فیلدها صورت نمی گیرد. در صورتی که گزینه های متغیر اسمی یا رتبه ای شکل عددی داشته باشند (مثل ۱ = مرد و ۲ = زن)، نیز باید فیلد عددی یا حرفی تعریف شود. باید به یاد داشت که اگر این فیلدها به شکل عددی تعریف شوند، رایانه همه پردازش های آماری را بر این فیلد انجام می دهد ولی، به جز عملیات شمارش، بقیه پردازش ها کاذب، غیر واقعی و غیر قابل اعتنا هستند.

با وجود این که متغیر تاریخ در Epi Info (مثل تاریخ تولد، تاریخ مطالعه و ...) یک متغیر ترکیبی است و از سه فیلد (روز، ماه، و سال) تشکیل شده است، به عنوان فیلد یگانه تلقی می شود و قابلیت جمع کردن و کم کردن دارد. به طور مثال، در پرسش نامه می توان دو فیلد تاریخ مطالعه و تاریخ تولد ساخت و با کم کردن فیلد تاریخ تولد از تاریخ مطالعه، سن را، بر اساس مقیاس روز، با دقت بسیار زیاد

به دست آورد و سپس آن را تبدیل به سال و ماه و روز کرد.

در Epi Info دو نوع تاریخ وجود دارد، تاریخ به نگارش آمریکایی (به شکل ماه/روز/سال) و تاریخ به نگارش اروپایی (به شکل سال/ماه/روز) که هیچ‌کدام تاریخ نویسی به سبک ایرانی (به شکل روز/ماه/سال) کاملاً منطبق نیست. در صورتی که سری نوشتن تاریخ در پرسش‌نامه تغییر کند، می‌توان از تاریخ نویسی به سبک اروپایی استفاده کرد. البته باید فراموش کرد انطباق بعضی از ماه‌های شمسی به ماه‌های میلادی مشکلاتی دارد، مثل انطباق ماه اردیبهشت ۳۱ روزه به ماه فوریه ۲۸ روزه (مثلاً تاریخ ۷۵/۲/۳۱ را نمی‌توان در قالب تاریخ نویسی میلادی جای داد). در فضای EPED با فشردن دو کلید Ctrl و Q، و سپس Q پنجره‌ای باز می‌شود که انواع فیلدها را نشان می‌دهد. از روی این پنجره نیز می‌توان انواع فیلدها را انتخاب نمود.

#### دو نکته مهم:

- ۱- در طراحی پرسش‌نامه به رابطه باید:
  - الف- هدف‌های پژوهش کاملاً در نظر باشند؛
  - ب- جدول‌های توخالی پژوهش کاملاً در نظر باشند؛
  - پ- جزئیات تجزیه و تحلیلی که باید انجام شود روشن شده باشند، تا بتوان پرسش‌نامه‌ای را طراحی کرد که بدان نتایج راه برد.
- ۲- در EPED کارکردهای متعدد دیگر نیز وجود دارد که می‌توان با خواندن پنجره‌های کمک با راهنمای Epi Info بدان دست یافت.

### برنامه وارد کردن داده‌ها (ENTER)

پس از تهیه پرسش‌نامه پژوهش در EPED باید آن را ذخیره کرد. در هنگام ذخیره پرسش‌نامه طراحی شده، هر نامی که بخواهید برای آن می‌توانید بگذارید ولی حتماً فایلی<sup>(۱)</sup> آن باید QES باشد. در صورتی که چنین فایلی برای نام پرسش‌نامه انتخاب نشود، نمی‌توان فایل وارد کردن اطلاعات را براساس آنچه طراحی شده ساخت.

برای وارد کردن داده‌ها در Epi Info دو برنامه جداگانه در نظر گرفته شده است. ت و ویراست 6.02 تنها برنامه ENTER وجود داشت، اما از ویراست 6.03 به بعد برنامه ENTREX هم به این مجموعه افزوده شد. ENTER فقط از ۶۴ کیلوبایت RAM سیستم عامل DOS می‌تواند استفاده کند. در صورتی که ENTREX از بیش از این مقدار حافظه می‌تواند استفاده کند و همین مسئله باعث می‌شود:

- ۱- تعداد رکوردهای بیشتری پذیرفته شود. در ایران، تجربه حدود یک میلیون رکورد وجود دارد. در عمل و با پژوهش‌های کنونی، تعداد رکورد در ENTREX محدودیت ندارد، اما افزایش آنها تا حد میلیون سرعت پردازش را کند می‌کند. در حال حاضر، با پردازشگرهای با سرعت بالا این امر

نیز مشکل مهمی نمی نماید.

۲- افزودن تعداد متعبرها و مرتبط کردن جدیدین فایل با یکدیگر. در زمان وارد کردن داده با ENTREX کاملاً امکان پذیر می شود.

۳- به کاربردن فایل های بزرگ کنترل کننده ورود داده ها، و جلوگیری سخت گیرانه و پیچیده برای محدود کردن خطای وارد کردن اطلاعات با استفاده از ENTREX، به سادگی صورت گیرد.

۴- با استفاده از ENTREX به آسانی می توان سوی وارد کردن داده را از راست به چپ (منطبق با پرستش نامه های فارسی) کرد. همه این کار کردها با به کارگیری فایل های بازیابی<sup>(۱)</sup> بزرگ امکان پذیر می شود. خواندن و عمل کردن به فایل های بازیابی بزرگ در تو نمندی ENTREX است.

### طراحی فایل وارد کردن داده ها در فضای ENTER، بر اساس پرسش نامه طراحی شده در فضای EPED

برای طراحی فایل وارد کردن داده ها در فضای ENTER، بر اساس پرسش نامه طراحی شده در فضای EPED، کارهای زیر باید انجام شود:

الف- نام فایل وارد کردن اطلاعات را انتخاب کنید، توصیه می شود این نام با نام فایل پرسش نامه همسان باشد. در این جا نرم افزار، به صورت خودکار، به این فایل فامیل REC خواهد داد.

ب- گزینه ۲ از گزینه های پنج گانه ENTER انتخاب کنید.

پ- از شما نام و مسیر فایل پرسش نامه ای که بر اساس آن می خواهید فایل وارد کردن اطلاعات را طراحی کنید پرسیده می شود. با فشردن کلید F9 می توانید تمامی فایل های را که فامیل QES دارند و در مسیر<sup>(۲)</sup> شما قرار دارند ببینید و هر یک را که بخواهید انتخاب کنید.

ت- با انتخاب فایل پرسش نامه (QES)، فایل REC ساخته می شود و مستقیماً در فضای وارد کردن اطلاعات قرار می گیرید.

ث- وقتی وارد فضای وارد کردن اطلاعات شدید، در خط زیرین فضای ENTER گزینه های متعددی برای جست و جو، برای رسیدن به آخرین رکورد، چاپ، حذف یک یا چند رکورد، و پیدا کردن یک متغیر خاص در یک رکورد از مجموعه رکوردها وجود دارد.

ج- همواره می توانید در خط زیرین تعداد رکورد وارد شده را مشاهده کنید.

چ- با استفاده از حالت<sup>(۳)</sup> های مختلف می توانید فایل وارد کردن اطلاعات را به گونه ای طراحی کنید که افراد متعدد بتوانند، به صورت هم زمان، داده ها را در شبکه ای به هم پیوسته وارد فایل یگانه و معین نمایند، بدون این که در ذخیره شدن رکوردها اغتشاش ایجاد شود.

ح- پیش از طراحی نهایی فایل وارد کردن داده ها، با فشردن کلید F2 می توانید برای زمینه صفحه وارد کردن داده ها، فیلدها، و متن های نورستاری، رنگ های متنوع و خاص طراحی نمایید.

● گزینه های دیگر فضای ENTER عبارت اند از:

1. check file

2. path

3. mode

گزینه ۱: وقتی است که فایل وارد کردن داده‌ها ضراحی شده و تاکنون هیچ رکوردی وارد نشده؛ به تعدادی رکورد وارد شده است و می‌خواهید به آن برگردید و کار خود را ادامه دهید.

گزینه ۲: بیش از این توضیح داده شده و مخصوص ساختن فایل وارد کردن داده‌هاست.

گزینه ۳: اگر همین وارد کردن داده‌ها ببیند که در فایل پرسش‌نامه خط وجود دارد، می‌توانید در EPED به فایل پرسش‌نامه برگردید و آن را اصلاح کنید. وقتی به فضای ENTER بازمی‌گردید، اگر گزینه ۳ را انتخاب کنید، فایل REC شده براساس فایل پرسش‌نامه اصلاح و بازسازی می‌شود و تمامی رکوردهایی که تاکنون وارد شده به رکوردهای فایل جدید وارد می‌شود.

توجه ۱. اگر در هنگام بازنگری پرسش‌نامه دقت کافی نکنید، بخشی از داده‌های خود را ممکن است از دست بدهید.

توجه ۲: وقتی پرسش‌نامه را اصلاح می‌کنید؛ به‌ویژه در هنگام حذف یا تغییر نام یا اندازه یک یا چند فیلد، باید پیش از فعال کردن گزینه ۳ در فضای ENTER حتماً فایل کنترل (CHK) را اصلاح کنید؛ در غیراین صورت خطا و خروج از برنامه اتفاق می‌افتد.

گزینه‌های ۴ و ۵: فایل‌های کنترل (CHK)، پس از طی مراحل تدوین، قبل جرم می‌شوند.

### برنامه کنترل خطای وارد کردن داده‌ها (CHK)

این بخش از برنامه Epi Info، در مقایسه با بیشتر نرم‌افزارهای آماری، برنامه‌ای که نظیر است، گزینه CHK در بخش برنامه‌ها<sup>(۱)</sup> پنجمین گزینه است.

پس از انتخاب گزینه CHK، نام فایل وارد کردن داده‌ها یا رکورد فایلی که می‌خواهید بری آن فایل بسازید یا آن را اصلاح کنید از شما پرسیده می‌شود، هم می‌توانید نام و مسیر REC فایل را وارد کنید و هم می‌توانید با کلید F9 آن را در مسیرهای مختلف جست‌وجو نمایید.

### طراحی فایل کنترل خطای وارد کردن داده‌ها و تدوین امکاناتی برای آسان‌سازی وارد کردن داده‌ها (فایل‌های بازبینی)

تاکنون فایل پرسش‌نامه‌ای را که فامیل آن QES است نوشته‌اید. علاوه بر آن، فایل وارد کردن داده‌ها را که فامیل آن REC است تدوین نموده‌اید. حال که در فضای CHK هستید، رکورد فایل خود را بخوانید. فضایی که در آن قرار دارید، تقریباً مشابه فضای وارد کردن داده‌ها (ENTER) است؛ تنها زیرنویس‌های پایین صفحه متفاوت است. شما می‌توانید:

- ۱- برای همه فیلدها (تنها در متغیرهای عددی) می‌توانید با استفاده از کلیدهای F1 و F2 حدود تعیین کنید و اجازه ندهید که کاربر از دامنه موردنظر شما خارج شود.
- ۲- در هر رکورد با کلید F3 می‌توانید گزینه‌های یک فیلد را تکرار کنید.

- ۳- با کلید F4 می‌توانید وارد کردن داده‌ها را در هر یک از فیلدهایی که لازم می‌دانید و آن را اسامی و مهم تلقی می‌کنید، ضروری کنید<sup>(۱)</sup>، این کارکرد به کاربری که داده‌های پژوهش شما را وارد می‌کند اجازه نمی‌دهد که از وارد کردن داده در این فیلد چشم‌پوشی کند و آن را به مقدار از دست‌رفته<sup>(۲)</sup> تبدیل کند.
- ۴- به کارگرفتن کلیدهای F5 و F8 اجازه کدگذاری مشترک دو فیلد را فراهم می‌کند. برای این کار، ابتدا با کلید F5 بین دو فیلد ارتباط برقرار می‌کنید و سپس با کلید F8 به ازای هر متغیر حرفی یک متغیر عددی تعریف می‌کنید.
- ۵- به کاربردن مشترک کلیدهای F5 و F7 جزء می‌دهد که به ازای ورود هر مقدار تعریف شده و معین، مکان‌نما چندین فیلد را رد کند و به جایی برسد که معین می‌شود.
- ۶- کلید F6 در فضای CHK به شما اجازه می‌دهد که هر مقدار عددی یا عبارت را تثبیت و تغییرناپذیر نمایید. به‌طورمثال، با این کار در یک فیلد تنها می‌توان نام چند بیماری معین را که در هنگام وارد کردن اطلاعات در یک پنجره ظاهر می‌شوند وارد نمود.
- ۷- با کلید F9 وارد فضای CHK می‌شوید که در صورت تسلط و مهارت می‌توانید اغلب دستورهای زبان بیسیک<sup>(۳)</sup> را برای اجرا در فایل بازبینی قرار دهید.

- ۱- فایل بازبینی را به‌سادگی می‌توانید در فضای EPED بخوانید، آن را ویرایش کنید، و در صورت تسلط کافی همان‌جا آن را تدوین نمایید.
- ۲- در Epi Info این توانمندی وجود دارد که در مراحل مختلف ذخیره‌سازی فایل، فایل پشتیبان<sup>(۴)</sup> نیز ایجاد شود. به‌طورمثال، وقتی فایل پرسش‌نامه پژوهشی درباره وضعیت آب آشامیدنی با نام WATER.QES تدوین و ذخیره شد، فایل WATER.BAK نیز در کنار آن وجود دارد. این فایل آخرین تغییر پیش از ذخیره‌سازی آخر را در خود دارد. به همین ترتیب، مثلاً فایل WATER1.CHK در صورت ذخیره‌سازی می‌تواند دارای فایلی مشابه به نام WATER1.BAK باشد. فایل‌های دارای داده که فامیل REC دارند، در صورت تغییر و ذخیره‌سازی، یک کپی مشابه پیش از تغییر دارند که فامیل OLD دارند. اگر فایل‌های اصلی شما لطمه بخورد یا گم شود، می‌توانید از فایل‌های BAK یا OLD آن استفاده کنید.

### برنامه تجزیه و تحلیل داده‌ها (ANALYSIS)

تاکنون فایلی ساخته‌اید که پرسش‌نامه آن را در فضای EPED ساخته‌اید، ساختار وارد کردن اطلاعات آن را در فضای ENTER شکل داده‌اید، ساختار فایلی بازبینی‌کننده وارد کردن داده‌ها را در فضای CHK تدوین کرده‌اید، و داده‌های آن را در فضای ENTER وارد کرده‌اید. اکنون باید این فایل را در فضای تحلیل بخوانید.

1. must enter

2. missing value

3. Basic

4. backup

در فضای تحلیل با فشردن کلید F2 صفحه فرمان‌ها در برابر شما ظاهر می‌شود. اولین دستوری که باید اجرا کنید دستور خواندن فایل (READ) است. وقتی این دستور را از صفحه فرمان‌ها انتخاب کنید و ENTER را فشار دهید، پنجره‌ای ظاهر می‌شود که در آن تمام فایل‌هایی که فایل آنها REC است وجود دارد. می‌توانید فایل REC خود را انتخاب و روی آن Enter کنید.

حال فایل خود را در فضای تحلیل نرم‌افزار Epi Info خوانده‌اید. برای اطمینان از درستی کارهایی که انجام داده‌اید:

الف- به گوشه بالایی سمت چپ صفحه نمایش نگاه کنید. نام فایل، مسیر آن و تعداد رکورد خوانده‌شده خود را باید ببینید.

ب- کلید F3 را فشار دهید. تمامی متغیرهایی که قبلاً در EPED برای آن نامی تعیین کرده بودید و در ENTER داده‌های آن را وارد کرده بودید در یک پنجره خواهید دید.

پ- کلید F4 را فشار دهید. تنه اصلی فایل را می‌بینید:

۱- تنه اصلی فایل شما از رکوردها (سطرها) تشکیل شده است.

۲- هر رکورد از تعدادی فیلد (یک فیلد به ازای هر متغیر) تشکیل شده است.

۳- هر فیلد از تعدادی نویسه<sup>(۱)</sup> تشکیل شده است که ممکن است حرفی یا عددی باشد.<sup>(۲)</sup>

صفحه نمایشگر به چهار قسمت نامساوی تقسیم شده است.

الف- بالاترین قسمت: آبی‌رنگ است و همواره سه نکته را نشان می‌دهد:

۱- نام، مسیر و تعداد رکورد فایلی که با آن کار می‌کنید؛

۲- آیا تمامی رکوردهای شما خوانده شده و آماده پذیرش دستور است. یا این که بخشی از آنها را انتخاب<sup>(۳)</sup> کرده‌اید؛

۳- در گوشه بالایی سمت راست مقدار حافظه‌ای را که RAM تحت DOS در اختیار نرم‌افزار قرار داده، و برای کارکردهای موردنظر شما خالی و آماده است؛ می‌بینید.

ب- بخش برون‌داد<sup>(۴)</sup>:

نمی‌توانید وارد این بخش شوید و تنها خروجی فرمان‌هایی را که صادر می‌کنید در این بخش می‌بینید.

پ- بخش پایینی یا بخش فرمان‌ها<sup>(۵)</sup>: فرمان‌هایی که صادر می‌کنید، چه از روی صفحه کلید آن را تاپ کنید و چه از روی صفحه فرمان‌ها آنها را انتخاب کنید. در این قسمت نشانی داده می‌شود. در این صفحه تنها برای دو فرمان پیشین جرد دارد. بقیه فرمان‌های پیشین را باید یا در صفحه خروجی می‌بینید. یا به وسیله کلیدهای جهت‌نم، رو به بالا یا پایین، آن را بازگردانید (که رکوردی مشابه کارکرد DOSKEY در سیستم عامل DOS).

1. character

۲- به این ترتیب، منظور از واژه‌های رکورد، فیلد و کاراکتر که پیش‌تر به کار برده شده، و از این به بعد نیز در این نوشته به کار می‌رود مشخص شد.

3. select

4. output

5. commands



ت- پایین‌ترین خط: در این بخش مشخصه‌کننده‌های فعال در فضای تحلیل نشان داده می‌شود:

- F1: در هر مرحله از کار، پنجره کمکی همان مرحله را باز می‌کند.  
 F2: صفحه فرمان‌ها را نمایش می‌دهد و می‌توانید از آن فرمان موردنظر را انتخاب کنید.  
 F3: اگر فایلی را خوانده باشید، با این کلید نام متغیرهای آن را خواهید دید و می‌توانید متغیر موردنظر را انتخاب کنید.  
 F4: اگر فایلی را خوانده باشید، با این کلید تنها می‌توانید آن را ببینید<sup>(۱)</sup>، البته جزئیات آن را نمی‌توان دست‌کاری کرد.

F5: با این کلید می‌توانید برون‌داد را چاپ کنید.

F9: با این کلید می‌توانید به فضای DOS بروید و همه فرمان‌های ممکن در DOS را بدون این که موقعیت شما در وضعیت تحلیل فایل تغییر یابد اجرا کنید.

F10: با این کلید فضای تحلیل را ترک می‌کنید.

با کلید F3 نام متغیرهایی را که خود ساخته‌اید به رنگ زرد و هر متغیر جدید را که تعریف کنید به رنگ آبی خواهید دید. به‌طور ثابت پنج متغیر را با خواندن هر فایل به رنگ آبی می‌بینید. این پنج متغیر را نرم‌افزار به‌صورت خودکار می‌سازد. سه تا از این متغیرها مربوط به شماره رکوردها و دو تا مربوط به زمان است.

کلید F2 صفحه فرمان‌ها را نمایش می‌دهد. فرمان‌ها به هفت گروه تقسیم می‌شوند:

- ۱- فرمان‌های عمومی<sup>(۲)</sup>؛
  - ۲- فرمان‌های ویژه صفحات برون‌داد<sup>(۳)</sup>؛
  - ۳- فرمان‌های ویژه دست‌کاری متغیرها<sup>(۴)</sup>؛
  - ۴- فرمان‌های ویژه بازبینی و ایجاد تغییر در فایل<sup>(۵)</sup>؛
  - ۵- فرمان‌های ویژه نمایش نمودارها<sup>(۶)</sup>؛
  - ۶- فرمان‌های ویژه DOS که از طریق صفحه فرمان‌ها یا فایل‌های فرمان‌ده (PGM) اجراشدنی هستند<sup>(۷)</sup>.
  - ۷- فرمان‌های ویژه مدیریت فایل‌ها<sup>(۸)</sup>.
- فرمان‌های گروه ۱، ۳، ۴ و ۷ از مهم‌ترین گروه فرمان‌ها هستند. به همین دلیل با گستردگی بیشتر توضیح داده می‌شوند.

### ۱- فرمان‌های عمومی

READ: با این فرمان تنها امکان خواندن فایل‌های دارای فامیل REC و DBF وجود دارد. از هر مسیر و هر درایی این کار امکان‌پذیر است.

1. browse
3. page control
5. browsing
7. DOS commands

2. general
4. variable manipulation
6. graphics
8. program commands



۲- ستون تعداد (فراوانی مطلق)<sup>(۱)</sup>؛

۳- ستون فراوانی نسبی هرگزینه به تعداد کل<sup>(۲)</sup>؛

۴- ستون فراوانی نسبی جمعی؛ این ستون در واقع صدک<sup>(۳)</sup> های هرگزینه یک متغیر را در جدول فراوانی نشان می‌دهد.

در صورتی که متغیر از نوع کمی (گسسته یا پیوسته) باشد، در زیرنویس جدول فراوانی، این آماره‌ها دیده می‌شود.

#### سطر اول

TOTAL: مجموع فراوانی های مطلق ( $\sum X_i$ )

SUM: مجموع فراوانی هرگزینه ضرب در مقدار همان گزینه ( $\sum X_i n_i$ )

MEAN: حاصل تقسیم مقادیر SUM بر TOTAL ( $\frac{\sum X_i n_i}{\sum X_i}$ )

VARIANCE: پراکندگی از میانگین

STD DEV: انحراف معیار یا جذر واریانس

STD ERR: خطای معیار داده‌های موجود در جدول

#### سطر دوم

MINIMUM: کم‌ترین مقدار موجود در جدول

25% ILE: مقدار موجود به ازای صدک بیست و پنجم

75% ILE: مقدار موجود به ازای صدک هفتاد و پنجم

MEDIAN: مقدار موجود به ازای صدک پنجاهم

MAXIMUM: بیشترین مقدار موجود در جدول

MODE: مقداری که بیشترین فراوانی نسبی را دارد

#### سطر سوم و چهارم

در سطر سوم برای مقدار میانگین با مقدار صفر آزمون انجام می‌شود و تعیین می‌شود که آیا میانگین با صفر اختلاف معنادار دارد. در سطر چهارم پاسخ آزمون آمده که موارد زیر را در بر دارد:

۱- مقدار آماره؛

۲- درجه آزادی (یکی کم‌تر از مقدار TOTAL)؛

۳- مقدار پی<sup>(۴)</sup>: مقدار موجود در جدول به ازای مقادیر آماره ۱ و درجه آزادی.

در صورتی که دستور FREQ به صورت FREQ/C به کار رود، برای هر یک از مقادیر فراوانی نسبی حدود اطمینان<sup>(۵)</sup> داده می‌شود. این حدود اطمینان با این فرض است که نمونه‌گیری مطالعه به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده یا منظم باشد. اگر نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای یا طبقه‌ای انجام شده باشد، این حدود اطمینان برای آن روش نمونه‌گیری از دقت لازم برخوردار نیست و باید در جای دیگر Epi Info حدود اطمینان آمارها به دست آمده با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای حساب شود.

1. frequency

2. percent

3. percentile

4. p value

5. confidence limit

SUMFREQ: یکی از فرمان‌های بسیار مهم در Epi Info. فرمان SUMFREQ است. این دستور در اپیدمیولوژی بسیار کاربردی دارد و در کمترین فرم آماری می‌توان دستوری با این کارکرد خاص را پیدا کرد. به‌طور مثال، اگر بخواهیم میزان شیوع بیماری سل و بیماری مالاریا را در یک شهرستان برحسب سن و جنس و محل سکونت مطالعه کنیم، فایلی خواهیم داشت با این متغیرها:

۱- جنس (نام متغیر SEX): مرد = ۱ و زن = ۲

۲- سن (نام متغیر AGE): برحسب سال

۳- بیماری (نام متغیر DIS): MAL = مالاریا، TB = سل، و TBM = هم مالاریا و هم سل

۴- سکونت (نام متغیر AREA): شهر = ۱ و روست = ۲

در پایان مطالعه، صد بیمار دچار این دو بیماری (مبتلا به یک یا هر دو بیماری) را پیدا می‌کنیم و ویژگی‌های سنی، جنسی، ابتلا و سکونت آنها را وارد فایل می‌کنیم. وقتی فایل را خواندیم و با کلید F4 آن را مشاهده کردیم، فایل چنین نتیجه‌ای دارد.

NO	SEX	AGE	DIS	AREA
۱	۱	۶۵	TB	۲
۲	۱	۳۵	MAL	۲
۳	۲	۴۰	TB	۱
۴	۲	۱۶	MAL	۲
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
۱۰۰	۱	۱۲	MAL	۱

وقتی از متغیر SEX در این فایل صد رکوردی، با دستور FREQ، فراوانی می‌گیریم، برون‌داد دستور این جدول است:

جنس (Sex)	تعداد	درصد	درصد تجمعی
۱ (مرد)	۶۰	٪۶۰	٪۶۰
۲ (زن)	۴۰	٪۴۰	۱۰۰
جمع	۱۰۰	٪۱۰۰	

اگر از متغیر DIS فراوانی بگیریم، برون‌داد دستور چنین خواهد بود:

بیماری (DIS)	تعداد	درصد	درصد تجمعی
مالاریا (MAL)	۷۰	٪۷۰	٪۷۰
سل (TB)	۲۵	٪۲۵	٪۹۵
TBM	۵	۱۰۰	٪۱۰۰
جمع	۱۰۰	٪۱۰۰	

هیچ‌یک از این جدول‌ها میزان شیوع بیماری را، به‌طور کل یا به تفکیک جنس، نشان نمی‌دهد. اگر با دستور TABLES SEX DIS چنین دستوری را تایپ کنیم، جدول زیر را در برون‌داد

می بینیم:

بیماری/جنس	MAL	TB	TBM	جمع
مرد	۲۶	۱۲	۲	۴۰
زن	۲۴	۱۳	۳	۶۰
جمع	۷۰	۲۵	۵	۱۰۰

اگر جمعیت شهرستان را داشته باشیم، می توانیم با استفاده از این جدول ها و بدون نیاز به رایانه با یک ماشین حساب در کنار رایانه میزان شیوع را به دست آوریم. ولی اگر بخواهیم بین میزان و دیگر میزان های شیوع را به تفکیک سن، جنس و سکونت به دست آوریم، حتماً به رایانه نیاز پیدا می کنیم. جدول جمعیتی شهرستان به شکل زیر است:

سکونت/جنس	شهر	روستا	کل
مرد	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰
زن	۵۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰
کل	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰

شانس هر فرد در جمعیت این شهرستان یک چهارهزاره است. پس یک متغیر تعریف می کنیم به نام POP و این شانس را به شکل زیر به هر رکورد می دهیم:

```
DEFINE POP ###
```

```
LET POP=1/4000
```

اگر برای شانس هر زن در جمعیت زنان و شانس هر مرد در جمعیت مردان هم متغیر (SEXPOP) تعریف بکنیم:

```
DEFINE SEX POP ###
```

```
IF SEX=1 THEN LET SEXPOP=1/1500
```

```
IF SEX=2 THEN LET SEXPOP=1/2500
```

اگر باز هم با دستور BROWSE فایل را مشاهده کنیم، می بینیم که هر نفر در کل و هر نفر بر حسب جنس شانسی معین دارند.

NO	SEX	AGE	DIS	AREA	POP	SEXPOP
۱	۱	۶۵	TB	۲	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۶۷
۲	۱	۳۵	MAL	۲	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۶۷
۳	۲	۴۰	TB	۱	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۰۴
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...

برای شانس روستاییان، زنان روستایی، مردان روستایی، شهرنشینان، زنان شهرنشین، مردان شهرنشین و ... هم می‌توان چنین تعریف‌ها و شرط‌هایی را اعمال کرد. حال اگر با دستور SUMFREQ POP DIS فراوانی بگیریم. در برون‌داد چنین جدولی را می‌بینیم:

DIS	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
MAL	۰/۰۱۷۵	%۷۰	%۷۰
TB	۰/۰۰۰۶۲	%۲۵	%۹۵
TBM	۰/۰۰۱۲۵	۰/۰۵	%۱۰۰
جمع	۰/۰۲۵	%۱۰۰	

در واقع، در این شهرستان شیوع مالاریا به تنهایی ۱۷۰۵ در هزار نفر جمعیت، شیوع سل به تنهایی ۶/۲ در هزار، و شیوع این دو بیماری به‌طور هم‌زمان ۱/۲ در هزار نفر است. این اعداد میزان‌های خام هستند. اگر بخواهیم این میزان‌ها را برحسب جنس اختصاصی کنیم، باید با دستور SUMTABLES SEXPOP SEX DIS عمل کنیم که برون‌داد این دستور به شکل زیر است:

SEX	MAL	TB	TBM	جمع
۱	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱۳۴	۰/۰۲۷
۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۲	۰/۰۲۴
جمع	۰/۰۳۵	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۲۵۴	۰/۰۵۱

در واقع میزان شیوع اختصاصی جنسی مالاریا در مردان ۱۷ در هزار و در زنان ۱۸ در هزار، همین میزان برای سل در مردان ۸ در هزار و برای زنان ۵ در هزار، و شیوع اختصاصی جنسی هر دو بیماری به‌طور هم‌زمان در مردان ۱/۳ در هزار و در زنان ۱/۲ در هزار است.

- ۱- در دستور SUMTABLES ستون جمع معتبر و پذیرفتنی است، اما سطر جمع قابل اعتنا و معتبر نیست.
- ۲- در نظام‌های مراقبت و ثبت بیماری‌ها و مرگ، با استفاده از دستورهای SUMFREQ

و SUMTABLES میزان‌های شیوع و بروز به دست می‌آید و می‌توان فایل‌های بسیار بزرگ و پیچیده، همراه با متغیرهای متعدد متنوع و دارای کارکردهای متفاوت را با این دستورها تحلیل کرد.

۳- در صورتی که احتمال و شانس تعریف شده باشد و به دنبال میزان‌های شیوع و بروز باشیم، زیرنویس جدول SUMFREQ، اغلب قابل‌اعتنا و معتبر نیست؛ و روش محاسبه و اعتبار آن باید به دقت بررسی و به آن توجه شود.

SET: مجموعه‌ای است از دستورها که باعث تغییر شکل، محتوا و کارکرد بخش‌های گوناگون برنامه تحلیل می‌گردد. برای اجرای فرمان‌های مربوط به SET باید دستور بدین نحوه در خط فرمان‌های تحلیل تایپ شود:

((نوع تغییر) = (آن چه می‌خواهید در آن تغییر ایجاد کنید)) SET

به نمونه‌های زیر توجه کنید:

SET PAGE 17. 80: یعنی اندازه صفحه برون‌داد ۱۷ سطر و ۸۰ ستون باشد.

SET PERCENTS = ON: یعنی در تحلیل جدول‌ها درصدها هم نمایش داده شود.

SET STATISTICS = ON: یعنی در همه فعالیت‌های تحلیل تمام تحلیل‌های آماری انجام شود و تمام آمارها ارائه گردد.

SET IGNORE = OFF: یعنی در تحلیل موارد، مقدارهای از دست‌رفته<sup>(۱)</sup> به عنوان یک گزینه ارائه گردد و در تحلیل‌ها دخالت داده شوند.

همه امکانات SET را می‌توان با فشردن کلید F1 و بازشدن پنجره HELP روی کلمه SET مشاهده کرد.

TABLES: برای مقایسه و تعیین ارتباط، وابستگی، یا ناوابستگی دو متغیر کیفی به کار می‌رود. برای آشنایی با دستور TABLES، فایل OSWEGO.REC را با فرمان READ می‌خوانیم.

فایل OSWEGO مربوط به بررسی اپیدمی ناشی از مسمومیت غذایی پس از صرف شام در کلیسایی در یکی از شهرهای آمریکا در سال‌های پیش است. پژوهشگر در این فایل اطلاعات مربوط به نوع غذاهایی که افراد خورده‌اند، مبتلا شدن به بیماری، زمان ابتلا و بروز علائم (در صورت ابتلا)، و سن و جنس افراد حاضر در میهمانی شام را گردآوری و در یک فایل وارد کرده است.

اگر از متغیر ابتلا به بیماری (ILL) فراوانی بگیرید، می‌بینید که ۶۱٪ (۴۶ نفر) از ۷۵ میهمان بیمار شده بودند.

دستور SET PERCENTS = OFF را تایپ کنید و سپس دکمه ENTER را فشار دهید. حالا با دستور TABLES ILL VANILLA جدولی شبیه جدول زیر را در برون‌داد خواهید دید:

VANILLA ILL.	+	-	جمع
+	۲۳	۳	۲۶
-	۱۱	۱۸	۲۹
جمع	۵۴	۲۱	۷۵

۹۳٪ از کسانی که بیمار شده‌اند بستنی وانیلی خورده بودند. در صورتی که تنها ۳۷٪ از آنها بی‌بیمار نشده‌اند بستنی وانیلی خورده بودند.

Epi Info این جدول را با سه فرض جداگانه و با سه روش جداگانه تحلیل می‌کند:

الف- نخست فرض می‌کند بین جدول نتیجه مطالعه مورد-شاهدی است و برای آن نسبت شانس<sup>(۱)</sup> محاسبه می‌کند. به روش کورن‌فیلد<sup>(۲)</sup> برای نسبت شانس به دست آمده، دامنه اطمینان محاسبه می‌کند و نشان می‌دهد که آیا این دامنه اطمینان عدد ۱ را دربرمی‌گیرد یا نه. برآورد حداکثر درست‌نمایی<sup>(۳)</sup> (MLE) را برای نسبت شانس به دست می‌آورد.

برای MLE محاسبه شده دامنه اطمینان دقیق برآورد می‌کند. در واقع، اگر نسبت شانس ستاره بخورد و احتمال دقیق نبودن آن وجود داشته باشد، کاربرد به ستاره از MLE و دامنه اطمینان نسبت شانس توصیه می‌کند. در این مواقع دامنه اطمینان برآورد حداکثر درست‌نمایی نسبت شانس عرض‌تر از نسبت شانس معمول است. همچنین، برای نقطه میانی (MID-P)، حداکثر درست‌نمایی نسبت شانس را برآورد می‌کند و برای این برآورد نیز، حدود اطمینان تعیین می‌کند. در پایان، با فرض این‌که نسبت شانس بین واقعه در جامعه هنجار برابر یک باشد، میزان احتمال برای برآورد حداکثر درست‌نمایی تصادفی محاسبه شده را برآورد می‌کند.

مثلاً اگر پاسخ این آزمون برابر با ۰/۰۰۰۰۲۶ باشد؛ معنای آن این است که اگر نسبت شانس در جامعه برابر یک باشد، در صد هزار بار آزمایش تنها ۲۶ بار احتمال دارد چنین MLE را به صورت تصادفی ببینیم.

ب- علاوه بر آن، Epi Info این جدول را با فرض این‌که مربوط به مضاعف هم‌گروهی است نیز تحلیل می‌کند. اگر این فرض درست باشد، طرز نوشتن دستور TABLES فرق می‌کند. در تحلیل مطالعه مورد-شاهدی نخست باید وجود بیماری ترتیب شود و سپس عوامل خطر؛ یعنی TABLES ILL VANILLA. به این ترتیب، بیماری در ستون جدول، و عامل خطر در سطر قرار

1. odds ratio

2. Cornfield

3. maximum likelihood estimation



می گیرد؛ یعنی از بیماری به عامل خطر می رسیم. در صورتی که فرض بر این باشد که مطالعه هم گروهی است و می خواهیم از عامل خطر به بیماری برسیم، باید اول نام عامل خطر و سپس رخ دادن یا رخ ندادن بیماری تایپ شود؛ یعنی TABLES VANILLA ILL. اگر دستور به این شکل تایپ شود، نتایجی که با فرض مطالعه مورد-شاهدی به دست آمده است اعتبار ندارد و تنها مقادیری اعتبار دارند که با فرض مطالعه هم گروهی به دست می آید. در این مورد برون داد به شکل جدول زیر خواهد بود:

VANILLA	ILL		جمع
	+	-	
+	۴۳	۱۱	۵۴
-	۳	۱۸	۲۱
جمع	۴۶	۲۹	۷۵

یعنی ۷۹٪ از کسانی که بستنی وانیلی خورده اند بیمار شده اند، در حالی که کسانی که بستنی وانیلی نخورده اند تنها ۱۴٪ در معرض بیماری هستند. در این فرض برای عامل خطر (خوردن بستنی وانیلی) نسبت خطر<sup>(۱)</sup> محاسبه می شود (با فرض عامل خطری مثل: «خوردن بستنی وانیلی» و بی آمدی مثل «بیماری»). سپس برای نسبت خطر محاسبه شده، فاصله اطمینان محاسبه می شود. پ-بار سوم نرم افزار با این فرض قابل را تحلیل می کند که این جدول نتیجه مطالعه مقطعی است و انتظار کاربرد از تحلیل تنها نشان دادن ارتباط با استقلال ستون ها از سطرها است. در این حالت، و برای آزمودن استقلال به سه روش آزمون مجذور کای انجام می دهد و نتیجه را با جدول مجذور کای مقایسه می کند و احتمال نادرست بودن فرضیه استقلال را نشان می دهد.

- ۱- اگر پیش از دستور TABLES دستور SET STATISTICS=OFF تایپ شود، هیچ یک از کارهای بالا انجام نمی شود و تنها جدول ارائه می شود.
- ۲- اگر پیش از دستور TABLES دستور SET PERCENTS=OFF تایپ شود، برای هیچ یک از خانه های جدول درصد محاسبه نمی شود.
- ۳- اگر پس از دستور SUM, TABLES/ و سپس نام متغیر کمی تایپ شود، TABLES VANILLA /SUM=AGE جدول به صورت SUMTABLES عمل می کند. البته در این مورد خاص این دستور ارزش و اعتبار ندارد.

SUMTABLES: با این دستور شمارش یک گزینه در یک فیلد به ازای خانه های مربوط به فیلدهای دیگر را در جدول می گذارد. عملکرد آن شبیه SUMFREQ است و دستور آن به شکل زیر است:  
<فیلدی که باید در سطر قرارگیرد> <فیلدی که باید در ستون قرارگیرد> <فیلد قابل شمارش> SUMTABLES

تحلیل طبقه‌ای<sup>(۱)</sup>؛ در Epi Info امکان انجام تحلیل طبقه‌ای، برای تعیین اثرپذیری بیماری از چندین عامل (به‌طور مستقیم یا با تأثیر عوامل مخدوش‌کننده) و نیز تعیین اثر بخشی چندین عامل برای ایجاد بیماری<sup>(۲)</sup> (به‌صورت مستقیم یا مخدوش‌شده) وجود دارد. این دستور پنج متغیر دیگر در دستور TABLES به‌صورت طبقه‌بندی شده، تجزیه و تحلیل می‌کند. به‌عبارت دیگر، با استفاده از ویراست 6.04d این نرم‌افزار می‌توان اثر مداخله‌ای یا مخدوش‌کنندگی پنج متغیر دیگر را بر متغیرهای سطر و ستون جدول‌های دو-در-دو آزمون کرد. نرم‌افزار Epi Info 6 توصیه می‌کند که پس از انجام آزمون‌های طبقه‌بندی<sup>(۳)</sup>، در صورت لزوم، رگرسیون لجستیک انجام شود. اگر در مثال میهمانی کلیسا بخواهیم اثر جنس در ابتلا به بیماری را به‌دنبال مصرف بستنی وانیلی بررسی کنیم، باید فرمان را به شکل TABLES VANILLA ILL SEX بنویسیم. خروجی این دستور به شرح زیر است:

- ۱- یک جدول نقش بستنی وانیلی را در ایجاد بیماری در جنس مؤنث نشان می‌دهد که، با نسبت شانس  $OR = 20/1$  و فاصله اطمینانی که عدد ۱ را دربر ندارد، مبین تأثیر داشتن بستنی در ابتلا به این بیماری در این جنس است.
- ۲- جدول دیگری برای جنس مذکر به‌دست می‌آید که چون در یکی از خانه‌های آن عدد صفر وجود دارد نمی‌تواند پاسخ‌گو باشد.
- ۳- دو جدول مزبور با فرض سه نوع مضاعف مورد-شاهدی، هم‌گروهی و منطقی تجزیه و تحلیل می‌شود و سه نوع پاسخ می‌دهد.
  - الف- بخش اول پاسخ شامل دو مقدار مجذور کای است. مقدار خام با وزن داده‌شده و مقدار وزن داده‌شده به روش مانتل-هینزل. اگر تفاوت این دو مقدار مجذور کای ده درصد یا بیشتر باشد، نشان‌دهنده آن است که جنس در ابتلا به بیماری در نتیجه خوردن بستنی وانیلی نقش داشته است.
  - ب- بخش دوم پاسخ شامل دو نوع نسبت شانس است. یعنی نسبت شانس خام ادغام‌شده و نسبت شانس وزن داده‌شده به روش مانتل-هینزل. و نیز دامنه اطمینان برای نسبت شانس وزن داده‌شده و حد اکثر درست‌نمایی برای نسبت شانس وزن داده‌شده. در این جا نیز تفاوت دو مقدار نسبت شانس می‌تواند تأییدکننده تأثیر جنس بر ابتلا در نتیجه خوردن بستنی وانیلی باشد. هم‌چنین، در این جا آزمون برهم‌کنش<sup>(۴)</sup> نیز باید انجام شود که به علت صفر بودن یکی از خانه‌های این جدول‌ها تدنی نیست.
  - پ- بخش سوم پاسخ شامل خطر نسبی خام و وزن داده‌شده با همان روش بالا است.

DESCRIBE: با دستور DESCRIBE می‌توان بخشی از آماره‌های زیر جدول فراوانی را به‌دست آورد. با این دستور که فقط برای متغیرهای کمی قابل استفاده است، تنها جمع تعداد موارد، جمع مقادیرهای موجود ( $\sum X_i n_i$ )، میانگین، واریانس و انحراف معیار به‌دست می‌آید.

MEANS: با دستور MEANS تحلیل واریانس انجام می شود، یعنی تحلیل یک متغیر کمی به ازای گزینه های مختلف از یک متغیر کیفی. با این دستور تنها می توان تحلیل واریانس یک سویه<sup>(۱)</sup> انجام داد. یکی از محدودیت های Epi Info انجام دادن تحلیل واریانس دوسویه و بیشتر است.

اگر این دستور به صورت MEANS/N به کار رود، جدول تعداد موارد هر یک از گزینه های متغیر کیفی به ازای هر مقدار از متغیر کمی که اغلب کاربردی ندارد حذف می شود. اگر به جای یک متغیر کیفی دو متغیر کیفی به کار برید، به ازای هر گزینه از متغیر کیفی دوم یک بار تحلیل واریانس انجام می شود. یعنی با اجرای دستور MEANS AGE SEX AREA/N، میانگین سن یک بار برای ترکیب جنس شهرنشینان و یک بار برای روستائینان تجزیه و تحلیل می شود.

در برون داد MEANS، علاوه بر آمارهای برآمده از تحلیل یک متغیر کمی به ازای هر مقدار از متغیر کیفی، یک جدول آنالیز واریانس (ANOVA)<sup>(۲)</sup> کلاسیک هم به دست می آید. در این مورد، نکته های زیر قابل توجه هستند:

۱- بالایی جدول ANOVA نوشته شده است: «نتایج جدول فقط برای داده هایی ارزش دارد که توزیع نرمال داشته باشند».

۲- برای آزمودن یکنواختی یا همگنی<sup>(۳)</sup> واریانس در بین داده ها به ازای هر یک از گزینه های متغیر کیفی آزمون بارتلت<sup>(۴)</sup> نیز انجام می شود. در صورتی که نتیجه آزمون یکنواختی معنی دار نباشد، نرم افزار توصیه می کند که اگر توزیع متغیر مورد مطالعه نرمال است به جدول ANOVA تکیه و نتایج آن پذیرفته شود. در صورت معنی دار بودن اختلاف یکنواختی واریانس در داده های یک متغیر که حتی در جامعه توزیع نرمال دارد، برای آزمودن تفاوت های میانگین و واریانس مقادیر متغیر کمی به ازای هر گزینه از متغیر کیفی، آزمون کروسکال-والیس<sup>(۵)</sup> یا آزمون مان-ویتنی<sup>(۶)</sup> که آزمونی ناپارامتری<sup>(۷)</sup> است، انجام می دهد و نتیجه آن را اعلام می کند.

REGRESS: با این دستور دو یا چند متغیر کمی به ازای هر یک از مقادیر یکدیگر تحلیل می شوند. این دستور فقط رگرسیون خطی انجام می دهد. با دستور REGRESS می توان برای ۱۵ متغیر مستقل هم رگرسیون چندگانه<sup>(۸)</sup> انجام داد. در اجرای دستور REGRESS باید نخست نام متغیر وابسته و سپس متغیر یا متغیرهای مستقل را وارد کرد.

اگر یک متغیر مستقل و یک متغیر وابسته وجود داشته باشد، علاوه بر جدول رگرسیون و مقدارهای  $\alpha$  و  $\beta$  و دامنه اطمینان  $b$ ، مقدار ضریب هم بستگی ( $r$ )، مقدار  $R^2$  و دامنه اطمینان  $R^2$  را هم ارائه می کند. اگر بیش از یک متغیر مستقل به کار برده شود، دیگر ضریب هم بستگی داده نمی شود و تنها مقدار  $R^2$  داده می شود، و در جدول رگرسیون هم به ازای هر متغیر مستقل مقدار  $\beta$ ، فاصله اطمینان آن، و  $F$  محاسبه شده را می دهد.

1. one-way
3. homogeneity
5. Kruskal-Wallis
7. non-parametric

2. analysis of variance
4. Bartlett
6. Mann-Whitney test
8. multiple regression

MATCH: این دستور ویژه تحلیل داده‌های مضاعف مورد-شاهدی همسان‌شده است. نباید فراموش کرد که در این مضاعف‌ها شکل بندی وارد کردن داده‌ها اندکی با دیگر مضاعف‌ها فرق دارد. در این‌گونه مضاعف‌ها متغیر دیگری هم باید افزوده شود و در آن با یک رمز عددی باید نشان داد کدام شاهد همسان‌شده کدام مورد است، یا کدام شاهد‌ها همسان‌شده کدام مورد هستند.

شکل بندی دستور MATCH به شرح زیر است:

۱- کلمه MATCH یا از صفحه فرمان‌ها انتخاب می‌شود یا تایپ می‌شود.

۲- اول نام متغیری که حاوی رمز عددی جور بین مورد‌ها و شاهد‌ها است وارد می‌شود.

۳- دوم نام متغیری که بی آمد را نشان می‌دهد وارد می‌شود.

۴- سوم نام متغیری که مواجهه را نشان می‌دهد تایپ می‌شود.

برون‌داد این دستور جدول یا جدول‌هایی است که تعداد آنها برحسب تعداد شاهد همسان‌شده به‌ازای یک مورد (مثلاً یک شاهد به‌ازای یک مورد، دو شاهد به‌ازای یک مورد یا بیشتر) تفاوت می‌کند. این جدول‌ها برای آنان که مواجهه داشته‌اند و آنان که مواجهه نداشته‌اند تنظیم شده‌اند.

در نرم‌افزار Epi Info نمونه‌ای از مضاعف مورد-شاهدی همسان‌شده در ره‌زنانی که به سوک توکسیک مبتلا شده‌اند وجود دارد. زنان مورد و شاهد برای عامل‌ها و متغیرهای مختلف آزمون شده‌اند. مثال موجود تنها آن بخش از فایل را که عامل خضری مانند به‌کاربردن تامبون نوع Rely را نشان می‌دهد دربردارد. برون‌داد دستور MATCH مثل برون‌داد تحمیل ضربه‌ای است و موارد زیر را در بر دارد:

۱- دو مقدار مجذور کی محاسبه شده و مقایسه آن با جدول: این دو مقدار هر دو به روش مانند -

هینزل محاسبه شده‌اند و یکی تصحیح شده و دیگری تصحیح نشده است؛

۲- دو نوع نسبت شانس. یکی به شکل خام و دیگری تصحیح شده به روش مانند - هینزل؛

۳- برآوردی از حداکثر درست‌نمایی نسبت شانس (MLE)؛

۴- دامنه اضمینان دقیق بری MLE و نسبت شانس؛

۵- دامنه اضمینان دقیق برای نقطه میانی (MID-P) برآورد حداکثر درست‌نمایی (MLE)؛

۶- محاسبه احتمال وقوع این MLE، در صورتی که نسبت شانس در جامعه برابر یک باشد. در واقع

این آزمون متدبه آزمون دقیق فیشر است. نتیجه آن در صورتی که  $p=0.0000023$  باشد، به این

معنا است که اگر نسبت شانس رخ‌دیدی در یک جامعه بزرگ برابر یک باشد و ۱۰۰۰۰۰۰۰ بار

نمونه گرفته شود، احتمال این که به‌طور شانس به این واقع رخورد کنیم ۲۳ بار است؛

۷- در پایان یک آزمون برهم‌کنش نیز انجام می‌دهد. در صورتی که در خانهای از جدول تعداد مورد‌ها

و شاهد‌ها برای آنان که مواجهه داشته‌اند صفر نباشد، چنین آزمونی شدنی است.

## ۲- فرمان‌های ویژه صفحات برون‌داد<sup>(۱)</sup>

در این قسمت چهار فرمان عمده قرار دارد. همه این فرمان‌ها را هم می‌توان از صفحه فرمان‌ها انتخاب

کرد و هم می‌توان در خط فرمان‌ها تایپ کرد. مهم‌تر از همه این که در فایل PGM قابل تنظیم است و با

دانشمن آنها در فایل‌های مزبور همواره می‌توان آنها را در همه برون‌دادها اجرا کرد.  
TITLE: برای جدول‌ها عنوان درست می‌کند.

- تا پنج خط هم می‌توان عنوان نوشت.

- اگر با C به کار رود، عنوان در وسط صفحه جای می‌گیرد.

- اگر با L به کار رود، عنوان در سمت چپ جای می‌گیرد.

- اگر با R به کار رود، عنوان در سمت راست جای می‌گیرد.

اگر بخواهیم همه چند جدولی که به دنبال هم می‌آیند، عنوان داشته باشند، پیش از شروع عنوان جدول بعدی در فایل‌های PGM، باید TITLE1 تایپ شود تا عنوان‌های پیشین پاک و عنوان بعدی جای‌گزین شود.

HEADER: بالای هر صفحه برون‌داد سرنویس ایجاد می‌کند.

FOOTER: در پایان هر صفحه برون‌داد یک یا چند خط زیرنویس ایجاد می‌کند.

NEWPAGE: بین هر دو صفحه برون‌داد فاصله قرار می‌دهد.

### ۳- فرمان‌های ویژه دست‌کاری متغیرها<sup>(۱)</sup>

این بخش از مهم‌ترین بخش‌های فرمان‌های تجزیه و تحلیل است و در آن راکم‌ترین نرم‌افزاری می‌توان به این گستردگی و با چنین کاربرد آسانی یافت. بسیاری از این فرمان‌ها را نمی‌توان در نرم‌افزارهای دیگر به سادگی به کار گرفت.

SELECT: دستور SELECT اجازه می‌دهد که بخشی از رکوردها انتخاب شوند و پردازش روی این رکوردهای انتخاب‌شده انجام شود. با این دستور تعدادی از رکوردها با ویژگی یا ویژگی‌های معین انتخاب می‌شوند و تمام پردازش‌های آماری روی این رکوردهای برگزیده شده انجام می‌شود. هر بار هم که بخواهیم همه یا بخش دیگری از رکوردها را برای پردازش بعدی در اختیار داشته باشیم با استفاده از دکمه Enter برای یک SELECT خالی تمام رکوردها و سپس با یک SELECT تعریف‌شده دیگر بخشی دیگر از رکوردها را در اختیار خواهیم داشت.

دستور SELECT را می‌توان هم برای متغیرهای عددی و هم برای متغیرهای حرفی به کار برد. در متغیرهای حرفی باید گزینه انتخاب‌شده میان دو علامت نقل قول ( " ) قرار گیرد. در استفاده از دستور SELECT می‌توان همه دستورهای منطقی مانند OR, AND, =, <, >, <=, >=, <, >, ... را به کار برد.

SORT: با دستور SORT متغیرها مرتب می‌شوند. می‌توان روی متغیرهای مرتب‌شده همه پردازش‌ها، به ویژه دستور LIST، را انجام داد. با استفاده از دستور SET می‌توان پردازش SORT را از بالا به پایین، و از پایین به بالا تغییر داد. SORT هم روی متغیر عددی و هم روی متغیر حرفی عمل

می‌کند. مرتب‌کردن در متغیرهای حرفی برحسب حرف اول انجام می‌شود. و در صورتی که حروف اول مشابه باشند روی حرف دوم، و... نجه می‌شود. می‌توان یک فایل (تمام رکوردها) را برحسب یک متغیر مرتب کرد. و می‌توان آن را برحسب چند متغیر مرتب کرد. وقتی چند متغیر برای مرتب‌کردن انتخاب می‌شوند، نخست تمام رکوردها برحسب متغیر اول مرتب می‌شوند؛ و رکوردهایی که دارای متغیر اول مشابه‌اند، برحسب متغیر دوم مرتب می‌شوند و...

**DEFINE:** با دستور DEFINE می‌توان متغیری جدید را، به صورت عددی، حرفی و تاریخی، تعریف کرد.

**LET:** دستور LET دستوری برای انجام عملیات ریاضی است. اگر متغیر جدیدی تعریف نشده باشد که دستور LET خروجی خود را در آن بریزد، به‌طور خودکار با این دستور یک متغیر عددی هم تعریف می‌شود. به‌همین دلیل، بهتر است پیش از اجرای دستور LET، متغیری برای ایجاد جدیدی برای نتیجه این دستور تعریف شود. با دستور LET می‌توان تمام عملیات ریاضی معمول را برای متغیرهای عددی انجام داد. دستور LET برای متغیرهای تاریخی هم کاربرد دارد.

**IF:** با دستور IF همهٔ اگرهای منطقی را روی یک یا چند متغیر، برای تغییر خود یا ایجاد متغیر دیگر، می‌توان به‌کار برد. وجود دو بخش IF و THEN در یک جملهٔ شرطی ضروری است و به‌کار بردن بخش ELSE اختیاری است. تمام روابط منطقی مانند AND, OR, <, >, =, <=, >= و در دستور IF می‌توان به‌کار برد. هم‌چنین، در ادامهٔ جملهٔ IF می‌توان دستورهایی SELECT, LET, RELATE, و GO TO را نیز به‌کار برد.

**RECODE:** با استفاده از دستور RECODE می‌توان هم متغیرهای عددی و هم متغیرهای حرفی را از نو تعریف و کدگذاری کرد؛ و متغیرهایی جدید با نام جدید، به‌صورت گروه‌بندی شده به‌گزینه‌های درونی متفاوت، ساخت.

**COMBINE:** با استفاده از دستور COMBINE می‌توان گزینه‌های یکسان از چند متغیر متفاوت را در متغیر جدید جای داد (ترکیب متغیرها). به‌طور عمده، این کار در مطالعه‌های اپیدمیولوژیک که هم‌زمانی بروز چند حالت، علامت یا بیماری در قالب چند متغیر می‌تواند مطرح باشد (هم‌آیندی<sup>(۱)</sup>) به‌کار می‌رود.

در همهٔ فرمان‌های دست‌کاری متغیرها وقتی دستور صادر و اجرا شد، اگر از محیط تحلیلی خارج شویم، تمام دستورها و متغیرهای تعریف‌شدهٔ جدید پاک خواهند شد. برای این که اقدام‌های انجام‌شده با این گروه از فرمان‌ها از بین نرود و ماندگار باشند، و با هر بار ورود و خروج به محیط تحلیلی

در دسترس باشند دو کار می توان کرد:

- ۱- همه این گونه دستورها را در فایل های PGM بنویسیم و هر وقت که بخواهیم با دستور RUN این فایل ها را اجرا کنیم.
- ۲- وقتی همه این دستورها را اجرا کردیم، بدون خروج از محیط تحلیل، با دستور ROUTE مسیر فایل جدید را بدهیم و با دستور WRITE بلافاصله بعد از ROUTE فایل جدیدی با نام جدید و با فامیل REC بنویسیم. بدین ترتیب، همه متغیرهای جدید یا متغیرهای دست کاری شده در فایل جدید باقی خواهند ماند.

#### ۴- فرمان های ویژه بازبینی و ایجاد تغییر در فایل

**BROWSE:** هم با تایپ کلمه BROWSE، و هم با انتخاب کلمه BROWSE از صفحه فرمان ها، و هم با فشردن کلید F4 می توان این دستور را اجرا کرد. در این فرمان تنها نام متغیرها، رکوردها و محتویات REC، فایل رکورد قابل مشاهده است. اگر فایل DBF هم توسط Epi Info خوانده شده باشد، با دستور BROWSE فایل بازبینی است. اگر دکمه F4 دوبار پشت سرهم فشرده شده باشد، از مشاهده همه فایل خارج می شویم و تنها یک پرسش نامه (یک رکورد) را در صفحه نمایش می بینیم.

**UPDATE:** با استفاده از این فرمان نه تنها فایل بازبینی می شود، بلکه مقدار هر متغیر در آن هم قابل تغییر است و می توانیم نویسه های جدید را، متناسب با نوع متغیر و فضای هر متغیر (طول فیلد)، وارد کنیم. اگر بعد از وارد کردن هر فیلد بخواهیم رکورد را عوض کنیم (بالا یا پایین برویم)، درباره ذخیره کردن این رکورد در شکل جدید، پرسش می شود. برای این که این پرسش هر بار تکرار نشود و با عوض کردن رکورد به صورت خودکار، رکورد جدید ذخیره شود، می توانیم پیش از اجرای دستور UPDATE دستور SET CONFIRM = OFF را وارد کنیم. با فشردن کلید F6 می توان یک رکورد را از مسیر پردازش حذف کرد و این حذف شدگی ذخیره می شود تا دوباره روی آن رکورد کلید F6 فشرده شود. با فشردن کلید F4 در فضای UPDATE فضای رکوردهای متفاوت به فضای یک پرسش نامه با یک رکورد تبدیل می شود.

اگر فایلی که در Epi Info خوانده شده است DBF باشد، دستور UPDATE در مورد آن قابل اجرا نیست.

#### ۵- فرمان های ویژه نمایش نمودارها

این بخش از Epi Info چندان قوی نیست و استفاده از آن هم توصیه نمی شود. به طور عمده، فرمان SCATTER در این بخش می تواند در درک هم بستگی و خط رگرسیون ارزش و اهمیت داشته باشد. اگر بخواهیم فرمان SCATTER را اجرا کنیم، باید اول متغیر مستقل (محور X) و سپس متغیر وابسته (محور Y) را تایپ نماییم. اگر دستور SCATTER با \R به کار رود، خط رگرسیون را (خط کم ترین مربع ها) نیز ترسیم می کند.

### ۶- فرمان‌های ویژه DOS که از فضای تحلیل اجراشدنی هستند

نحوه عمکرد و جزئیات این فرمان‌ها را در کتاب‌های راهنمای سیستم عامل DOS می‌توان به دست آورد.

### ۷- فرمان‌های ویژه مدیریت فایل‌ها

این فرمان‌ها، به‌طور عمده در فایل‌های PGM به‌کار می‌روند. فایل‌های PGM به روش‌های زیر ساخته می‌شوند:

الف- وقتی فایل‌های خواننده می‌شود و تعدادی دستور برای تغییر متغیر، و تعدادی دستور هم برای تحلیل آن صادر می‌شود، با استفاده از دستور SAVE در صفحه فرمان‌ها، آن فرمان‌ها در قالب فایل‌های با نام PGM در یک مسیر معین ذخیره می‌شود. سپس اگر با دستور RUN این فایل دوباره اجرا گردد، تمام اقدام‌هایی که انجام شده بود شکل خواهد گرفت.

ب- علاوه بر این، می‌توان در فضای EPED با تایپ خطبه‌خط فرمان‌ها، یک فایل PGM ساخت. در این مرحله به نکته‌های زیر توجه کنید:

۱- وقتی مهارت پیدا کردید به این کار دست بزنید.

۲- معمولاً فایل PGM در سطر اول یا دستور READ آغاز می‌شود (مثل  
 (C: EPI6.OSWEGO.REC READ

۳- معمولاً دستور دوم افزایش بسته دستورها<sup>(۱)</sup> تا حد ۱۰۰ دستور است. این دستور به شکل  
 SET CMDSTACK = 100 وارد می‌شود.

۴- همه دستورهای لازم برای تغییر ساختار<sup>(۲)</sup> محیط تحلیل را می‌توانید این‌جا تایپ کنید.

۵- همه دستورهایی را که در فضای تحلیل و در فضای DOS اجراشدنی است می‌توان در این‌جا تایپ کرد.

۶- حتماً فایل این فایل باید PGM باشد تا بتوان آن را با دستور RUN اجرا کرد.

۷- در ذخیره‌سازی دوباره این فایل همواره یک فایل پشتیبان با نام BAK ساخته می‌شود.

۸- توصیه می‌شود برای دستورهای ROUTE, WRITE, IF, LET, RECODE و... از فایل PGM استفاده شود.

۹- اگر در ابتدای سطر ستاره (\*) برنید، این سطر اجرا نخواهد شد.

۱۰- اگر در ابتدای سطر کلمه ECHO تایپ شود، آن سطر نشان داده می‌شود ولی اجرا نخواهد شد.

تاکنون دستورهایی هم چون RUN, WRITE و SET از مجموعه فرمان‌های ویژه مدیریت فایل‌ها، توضیح داده شده است. در این‌جا دستورهای دیگر که کاربرد بسیار دارند توضیح داده می‌شود.



RELATE: با دستور RELATE می توان دو فایل را براساس کد یا متغیر مشترک، به صورت پهلوپه پهلوی<sup>(۱)</sup>، به هم پیوست و پس از این اتصال، با استفاده از دستور MEAN, TABLES یا REGRESS متغیری از این فایل را با متغیری از فایل دیگر تجزیه و تحلیل کرد. هم چنین، پس از اجرای دستور RELATE می تواند فایل پهلوپه پهلوی چسبیده را در فایلی جدید ذخیره کند. شرط انجام دستور RELATE وجود متغیر هم نام در دو فایل است. با این دستور رکوردهایی که در این متغیر یکسان مقادیری برای برابری دارند در دو فایل به یکدیگر پیوسته می شوند.

برای اجرای این دستور بعد از خواندن یکی از فایل ها (فایلی که می خواهید پایه باشد و فایل دیگر به آن متصل شود)، ابتدا RELATE تایپ می شود یا از صفحه فرمان ها انتخاب می شود، سپس نام متغیر مشترک و یکسان تایپ می شود، و بعد از آن مسیر و نام فایل بعدی تایپ می شود. اگر بعد از پیوسته شدن دو فایل کلید F3 را فشار دهید، در صفحه متغیرها علاوه بر نام متغیرهای فایل اول متغیرهای فایل دوم را نیز خواهید دید؛ با این تفاوت که در ابتدای نام متغیر، نام فایل هم آمده است به این ترتیب OSW,AGE که OSW مختصر شده نام فایل OSWEGO است و AGE نام متغیر است.

EDIT: با دستور EDIT می توان فایل CONFIG.EPI را که فعالیت های شکل دهی و ساختاری Epi Info را، به ویژه، در مراحل چاپ، به عهده دارد ویرایش کرد.

### برنامه انتقال فایل ها به شکل بندی (IMPORT) Epi Info

با اجرای این برنامه می توان فایل هایی که شکل بندی Field, Fixed, Delim, Lotus, dBase و دارند را به شکل بندی فایل REC منتقل کرد. نکته مهم این که در سه شکل بندی اول پیش از انتقال باید پرسش نامه ای ساخته شود تا فایل REC در آن ریخته شود؛ یعنی نام متغیر (هم نام با متغیر در فایل مربوط) و اندازه فیلد هر متغیر را بسازیم تا انتقال به درون انجام شود. در مورد dBase که اغلب فایلهای DBF دارند انجام این کار ضرورت ندارد.

### برنامه انتقال فایل ها از شکل بندی Epi Info به دیگر شکل بندی ها (EXPORT)

با اجرای این برنامه امکان انتقال فایل های REC به ۱۶ شکل بندی دیگر وجود دارد. این شکل بندی ها عبارت اند از:

۱-SYSTAT: این شکل بندی مربوط به نرم افزار آماری با نام SYSTAT Inc., Evanston, IL است و با پسوند SYS مشخص می شود.

- ۲- SAS: این شکل‌بندی مربوط به نرم‌افزار SAS<sup>(۱)</sup> است. SAS نرم‌افزار آماری معروفی است که هم روی رایانه‌های بزرگ<sup>(۲)</sup> و هم روی رایانه‌های شخصی کار می‌کند و متعلق به SAS Institute, Inc., Cary, NC است. این شکل‌بندی با پسوند SAS مشخص می‌شود.
- ۳- Delim: بانک‌های اطلاعاتی است که فیلدهای آن با کاما<sup>(۳)</sup> یا نقطه بسته می‌شوند. این شکل‌بندی پسوند SDF دارد.
- ۴- Lotus: Lotus 1-2-3 نرم‌افزاری از نوع صفحه‌گسترده<sup>(۴)</sup> است که به وسیله Lotus Development Corp., Cambridge, MA ارائه شده است. همچنین، اگر بخواهید فایمی را به Quattropro منتقل کنید باید از همین گزینه استفاده کنید. این شکل‌بندی با پسوند WKS مشخص می‌شود.
- ۵- SPSS-X: این شکل‌بندی مربوط به ویراست‌های مخصوص نرم‌افزار SPSS است که با نام SPSS-X شناخته می‌شوند. SPSS-X متعلق به SPSS Inc., Chicago, IL است. این شکل‌بندی با پسوند SPS مشخص می‌شود.
- ۶- Epistat: این نرم‌افزار یک نرم‌افزار تحویل آماری برای اپیدمیولوژیست‌ها است و توسط Epistat Services, Richardson, TX ارائه شده است.
- ۷ و ۸ و ۹- dBASE 4, dBASE 3, dBASE 2: این شکل‌بندی‌ها مربوط به رده‌هایی از پایگاه داده‌ها متعلق به Borland International, Scotts Valley, CA است. این نوع پایگاه‌های اطلاعاتی اغلب به وسیله نرم‌افزارهایی مثل FOX یا Clipper به کار برده می‌شود. این شکل‌بندی با پسوند DBF مشخص می‌شود.
- ۱۰- Basic: بانک‌های مشابه Delim هستند که بدون بخش توصیف متغیر به کار گرفته می‌شوند. ستون‌های متغیر به وسیله دو نقطه یا کاما از هم جدا می‌شوند. این شکل‌بندی با پسوند DAT مشخص می‌شود.
- ۱۱- SPSS/PC: این شکل‌بندی مربوط به ویراست ویژه رایانه‌های شخصی از نرم‌افزار SPSS است و با پسوند SPS مشخص می‌شود.
- ۱۲- Fixed Field: این شکل‌بندی مربوط به بانک‌های معروف به fixed field یا card format است که روی رایانه‌های بزرگ هم به کار می‌رود. هر فیلد بیت‌های معینی را اشغال می‌کند. این شکل‌بندی با پسوند CAR مشخص می‌شود.
- ۱۳- Statpac: Statpac نرم‌افزاری است متعلق به Walonick Associates, Minneapolis, MN و نرم‌افزاری آماری برای رایانه‌های تحت سیستم عامل DOS است.
- ۱۴- MULTLR: Eduardo Franco و Nelson Campos نرم‌افزاری با توزیع رایگان و عمومی ساخته‌اند که برای انجام رگرسیون لجستیک بانک‌هایی با شکل‌بندی MULTLR، برای انجام رگرسیون به روش کابلان-میر بانک‌هایی با شکل‌بندی KMSURV و برای انجام تحلیل خطر نسبی به روش ککس فایل‌هایی با شکل‌بندی COXPH را

1. Statistical Analysis System

2. mainframes

3. comma

4. spreadsheet

می پذیرد.

۱۵- Egret: نرم افزاری است برای آمار پیشرفته اپیدمیولوژیک که به وسیله  
Statistics and Epidemiology Research Corporation, Seattle, Washington.

USA ساخته شده و فایل های مورد نیاز آن فایل های شامل سرنویس هایی با فرمت  
HDR و داده هایی به پسوند BDF هستند.

۱۶- xBASE: شکل بندی خاصی از بانک های اطلاعاتی است که در آن تعداد فیلدها  
محدودیتی ندارد و این بانک ها را می توان در نرم افزار ProDAS به کار برد. این  
شکل بندی به پسوند DBF مشخص می شوند.

برای انتقال داده های Epi Info به Excel و Access فقط باید فایل REC را به شکل بندی<sup>(۱)</sup> DBF  
منتقل کرد. این دو نرم افزار می توانند فایل هایی را که شکل بندی DBF دارند شناسایی کنند.

### برنامه ادغام فایل ها (MERGE)

در این برنامه امکان ادغام دو فایل با یکدیگر وجود دارد؛ بدین معنا که دو فایل Epi Info با دو نام  
متفاوت وارد برنامه می شوند و تبدیل به فایلی جدید با نام جدید می شوند. در واقع، درون داد<sup>(۲)</sup> این  
برنامه دو فایل و بیرون داد<sup>(۳)</sup> آن یک فایل جدید است. این برنامه چهار گزینه متفاوت دارد؛ یعنی  
فایل ها را به چهار روش می تواند با هم ادغام کند. برای هر روش اتصال شرایطی خاص لازم است.

۱- پیوند زنجیره ای<sup>(۴)</sup> سر-به-ته فایل های مشابه (CONCENTRATE): در این روش، باید دو فایل  
کاملاً مشابه هم باشند؛ یعنی همه متغیرهای دو فایل یکسان و همه فیلدهای آنها یک اندازه باشند. در  
این حالت سطر بالایی فایلی که در درون داد دوم وارد می شود به پایان فایل اول (سطر پایینی)  
چسبانده می شود.

۲- ادغام پهلو به پهلو همه فیلدهای چند فایل نامشابه (JOIN): این دستور همان کاری را انجام  
می دهد که RELATE در ANALYSIS؛ یعنی چسباندن دو فایل از پهلو به یکدیگر، براساس یک  
متغیر مشترک و یک اندازه در دو فایل. در این گزینه علاوه بر ورود نام دو فایل در درون داد، باید نام  
فیلد مشترک هم وارد شود. در واقع این دستور عبارت است از یک RELATE که ROUTE و  
WRITE شده است.

۳- نوکردن فایل ها با مقایسه رکوردهای فایل ۲ (Update): در نظام مراقبت از بیماری ها، در بیشتر  
موارد، مراقبت از یک بیماری تا دست رسی به همه جزئیات آزمایشگاهی آن به زمانی دراز نیاز است.

1. format

2. input

3. output

4. concatenating

به‌همین دلیل، فایل‌های مراقبت از بیماری در مرحله‌های اول ناقص؛ در مرحله‌های میانی به‌نسبت کامل، و در مرحله‌های پایانی کامل ارائه می‌شود. در فایل اولیه ویژگی‌های سنی و جنسی بیماران، در فایل دوم سرنوشت بیماران و نتیجه آزمایش‌های سرم‌شناسی<sup>(۱)</sup> بیماری، و در فایل سوم سرنوشت نزدیکان بیمار و نتیجه کشت و سروتیپ عمل بیماری وجود دارد. در این سه فایل کاملاً ضرورت دارد که دست‌کم یک متغیر (فیلد) یکساخت وجود داشته باشد. وقتی دو فایل اول و دوم (مرحله‌های اول و میانی) ترکیب می‌شوند، در واقع، فیلدهایی که در فایل جدید ایجاد می‌شود عبارت‌اند از:

- فیلدهایی که در فایل دوم وجود دارد و در اولی وجود ندارد.
- فیلدهایی که در فایل اول به‌صورت خالی وجود دارد، ولی در فایل دوم به‌صورت پرشده وجود دارد. در این حالت فیلدهای پر فایل دوم جای‌گزین فیلدهای خالی فایل اول می‌شوند.

۴- منتقل کردن یک فایل به شکل بندی دیگر، بازبینی ساختار فایل (REVISE): این روش همان‌گونه سوم از برنامه‌ی ENTER است.

### برنامه‌هایی از Epi Info که از روی فایل عمل نمی‌کنند

دو برنامه جداگانه در نرم‌افزار Epi Info وجود دارند (STATCALC و Epi Table) که تجزیه و تحلیل‌های آماری را از روی فایل انجام نمی‌دهند و داده‌های آماری موردنیاز این دو برنامه باید به‌صورت عدد خام، جدول، میانگین و واریانس وارد شود. تجزیه و تحلیل‌های مورد نیاز انجام شود.

#### ۱- برنامه STATCALC

این برنامه سه بخش جداگانه دارد:

- الف- تحلیل جدول‌های دو-در-دو: در این جا همان کاری که با دستور TABLES برای جدول‌های دو-در-دو انجام می‌شود ارائه می‌گردد. اگر دو جدول یا جدول‌های بیشتری پشت سرهم وارد شوند تحلیل طبقه‌ای هم انجام می‌شود.
- ب- تعیین اندازه نمونه: تعیین اندازه نمونه برای سه روش مضاعف به‌صورت جداگانه انجام می‌شود:
  - روش بررسی جمعیت<sup>(۲)</sup>: در این قسمت اندازه نمونه تنها برای روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و منظم تعیین می‌شود.
  - روش هم‌گروهی: در این قسمت اندازه نمونه برای مطالعه‌های هم‌گروهی هم‌سان‌شده تعیین می‌شود.
  - روش مورد-شاهدی: در این قسمت نیز اندازه نمونه تنها برای مطالعه‌های مورد-شاهدی هم‌سان‌شده تعیین می‌شود.

پ- انجام آزمون مجذور کای برای روند: در این جا آزمون Mantel extension انجام می‌شود؛ و در واقع تغییر نتایج در اثر تغییر عوامل میزان خطر آزمون می‌شود. به‌طور مثال، وقتی گروه‌های گوناگون در معرض مقادیرهای متفاوت از عوامل خطر قرار گیرند و به تدریج در گروه‌ها نتایج متفاوت شود، روند این تغییرات مورد آزمون قرار می‌گیرد.

## ۲- برنامه Epi Table

برنامه Epi Table در واقع شکل تکامل یافته‌ای از برنامه STATCALC است. در این برنامه پنج بحث جداگانه قرار دارد:

### الف- بخش توصیف<sup>(۱)</sup>

در این بخش سه گزینه مهم وجود دارد:

- نسبت<sup>(۲)</sup>: در این قسمت برای نسبت به دست آمده از روش نمونه‌گیری ساده دامنه اطمینان محاسبه می‌شود. هم چنین، برای تعیین دامنه اطمینان نسبت به دست آمده از نمونه‌گیری به روش خوشه‌ای، به شرط معین بودن اثر طراحی<sup>(۳)</sup>، هم پردازش صورت می‌گیرد. امکان دیگری که در این قسمت وجود دارد تعیین اثر طراحی است. باید مقدار صورت و مخرج صفت مورد نظر را به تفکیک خوشه وارد کرد، تا واریانس کلی، واریانس به روش خوشه‌ای، و نیز میزان اثر طراحی تعیین شود.
- میانگین<sup>(۴)</sup>: در این قسمت برای میانگین، دامنه اطمینان تعیین می‌شود.
- میانه<sup>(۵)</sup>: در این قسمت هم برای میانه، دامنه اطمینان تعیین می‌شود.

### ب- بخش مقایسه<sup>(۶)</sup>

در این بخش سه قسمت عمده وجود دارد:

- ۱- مقایسه نسبت‌ها: در این قسمت کارهای زیر انجام می‌شوند:
  - دو نسبت با هم مقایسه و آزمون می‌شوند. در واقع، برای دو نسبت آزمون مجذور کای صورت می‌گیرد و نمودار آنها را نیز می‌کشد.
  - جدول‌های ۲×۲ تا ۶×۶ مورد آزمون قرار می‌گیرند. در واقع، آزمون مجذور کای صورت می‌گیرد و نمودار آنها را نیز می‌کشد.
- دو نوع مجذور کای برای روند انجام می‌دهد که در یک نوع آن داده‌ها کمی هستند و در نوع دیگر داده‌ها به شکل کیفی (رتبه‌ای) هستند.
- انجام آزمون برازندگی تطابق<sup>(۷)</sup> را نیز انجام می‌دهد.

1. describe

2. propotion

3. design effect

4. mean

5. median

6. compare

7. goodness-of-fit test

- ضریب توافقی از نوع کاپا<sup>(۱)</sup> را در این قسمت انجام می‌دهند.
- با روش شکار-شکار مجدد<sup>(۲)</sup> میزان حساسیت دو تاده شبیه نظام مراقبت را آزمون می‌کند.
- ۲- مقایسه میانگین‌ها: مقایسه‌ای بین دو تاده میانگین صورت می‌دهد؛ اختلاف آنها را آزمون می‌کند و نمودار هر یک از توزیع‌ها را نیز می‌کشد.
- ۳- مقایسه واریانس‌ها: بین دو زیر-نس آزمون انجام می‌دهد؛ اختلاف آن دو را آزمون می‌کند و نمودار هر یک از توزیع‌ها را نیز می‌کشد.

### پ- بخش مطالعه<sup>(۳)</sup>

- این بخش یکی از گوشه‌های ارزشمند این نرم‌افزار برای کمک به علم اپیدمیولوژی است. در این قسمت روش‌های تحلیل مطالعه‌های اپیدمیولوژیک آمده است. برای مثال:
- ۱- روش تحلیل مطالعه‌های هم‌گروهی در حالت‌های زیر آمده است:
    - وقتی میزان بروز تجمعی<sup>(۴)</sup> وجود دارد؛
    - وقتی بروز تراکمی<sup>(۵)</sup> وجود دارد؛
    - وقتی میزان‌های بروز تجمعی به روش طبقه‌ای به دست آمده است؛
    - وقتی میزان‌های بروز تراکمی به روش طبقه‌ای به دست آمده است.
  - ۲- روش تحلیل مطالعه‌های مورد-شاهدی در حالت‌های زیر آمده است:
    - مطالعه مورد-شاهدی همسان‌نشده؛
    - مطالعه مورد-شاهدی همسان‌شده ۱ به ۱؛
    - مطالعه مورد-شاهدی همسان‌شده ۲ به ۱؛
    - مطالعه مورد-شاهدی با طبقه‌بندی.
  - ۳- روش تحلیل اثر بخشی واکسن‌ها با روش‌های مختلف مطالعه آمده است.
  - ۴- تحلیل مطالعه‌های غربال‌گری که میزان‌های حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی، و دامنه اطمینان این میزان‌ها و ارزش‌ها را نیز ارائه می‌کند.

### ت- بخش نمونه‌گیری (SAMPLE)

- در این بخش می‌توان اندازه نمونه را تعیین کرد. برای تعیین اندازه نمونه چهار قسمت وجود دارد که اندازه نمونه را برای مطالعه‌های زیر تعیین می‌کند:
- ۱- مطالعه‌های مقطعی (به روش تصادفی ساده یا خوشه‌ای)؛
  - ۲- مقایسه یک نسبت در دو جامعه؛
  - ۳- مطالعه‌های هم‌گروهی؛
  - ۴- مطالعه‌های مورد-شاهدی.

1. kappa

2. Capture-recapture method

3. study

4. cumulative incidence rate

5. incidence density

ث- بخش آزمون‌های احتمالات<sup>(۱)</sup>

این بخش شامل آزمون‌های زیر است:

- ۱- تعیین احتمال برای مقدار معینی از مجذور کای محاسبه شده؛
- ۲- تعیین احتمال برای مقدار معینی از  $\chi^2$  محاسبه شده؛
- ۳- تعیین احتمال برای یک نسبت در توزیع دو جمله‌ای به ازای یک نسبت مورد انتظار؛
- ۴- تعیین احتمال برای یک نسبت در توزیع پواسون به ازای یک احتمال کم‌یاب؛
- ۵- تعیین احتمال مشاهده دامنه‌های یک میانگین در توزیع نرمال؛
- ۶- انجام آزمون دقیق فیشر؛
- ۷- آزمون ترکیب‌ها/تغییرها<sup>(۲)</sup>

### برنامه ویژه تحلیل داده‌های مطالعه‌های خوشه‌ای CSAMPLE

این برنامه نیز از برنامه‌های ویژه مطالعه‌های قلمرو بهداشت، پزشکی و اپیدمیولوژی است که برحسب نیازمندی‌های روز این مطالعه‌ها تنظیم شده است. در کشور ما در سال‌های اخیر این‌گونه مطالعه‌ها، که بیشتر به روش خوشه‌ای در سطح ملی یا در سطح استان انجام می‌شوند، بسیار رایج بوده است. بیشتر وقت‌ها این مطالعه‌ها بدون در نظر گرفتن نقش مقدار اثر طراحی تجزیه و تحلیل، و منتشر شده و به آنها استناد می‌شود. این مطالعه‌ها علاوه بر اثر نمونه‌گیری خوشه‌ای، مشکل دیگر هم دارند. گاهی در مطالعه‌ای که به صورت ملی یا استانی طراحی شده است، نمونه در سطح استان یا شهرستان به صورت تناسبی<sup>(۳)</sup> توزیع نشده و، برای این که برآوردی پذیرفتنی در سطح شهرستان یا استان ارائه کند، به صورت برابر توزیع شده است. در نتیجه، نه تنها نمونه‌گیری خوشه‌ای است بلکه برآورد به دست آمده متوسط برآورد چندین طبقه<sup>(۴)</sup> است. بنابراین، دو کاستی عمده در این‌گونه مطالعه‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- اثر روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و کاهش استقلال نمونه‌ها؛
- ۲- اثر روش توزیع نمونه به صورت نمونه برابر در هر طبقه، یا هر استان و شهرستان با جمعیت‌های متفاوت.

برنامه CSAMPLE برای رفع این دو کاستی کاملاً پاسخگو است. برای کار با این برنامه، فایل داده‌ها باید چند ویژگی زیر را داشته باشد:

- الف- اساساً باید متغیری که نشان‌دهنده خوشه است وجود داشته باشد. یعنی، مشخص باشد که هر نمونه به چه خوشه‌ای تعلق دارد؛ در واقع شماره هر خوشه معین شده باشد.
- ب- هم‌چنین طبقه هر نمونه هم باید معین باشد. یعنی، مثلاً در کشور ما که ۲۸ استان وجود دارد، مشخص باشد که نمونه به کدام استان تعلق دارد. پس وجود متغیری که طبقه (به‌طور مثال استان) را معین کند ضروری است.

1. probability

2. combinations/permutations

3. proportional

4. stratum





# فصل ۲۰- روش پژوهش مباحث ویژه دندان پزشکی

دکتر بتول شریعتی

اپیدمیولوژیست، استادیار گروه پزشکی اجتماعی

دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

---

## فهرست

---

هدف‌های یادگیری.....	۵۰۵
زمینه‌های لازم برای مطالعه این فصل.....	۵۰۵
مقدمه.....	۵۰۵
بررسی‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان نیستند.....	۵۰۶
الف- مطالعه در زمینه مواد دندانی.....	۵۰۶
ب- مطالعه روی حیوانات.....	۵۰۸
بررسی‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان یا جزیی از بدن انسان هستند.....	۵۱۲
الف- پژوهش‌هایی که جامعه مورد پژوهش (واحد مورد مطالعه) آنها دندان یا مشابه آن در خارج از دهان است.....	۵۱۲
ب- پژوهش‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان هستند.....	۵۱۳
پرسش‌های پایانی.....	۵۱۸
پاسخ پرسش‌های پایانی.....	۵۱۹
منابع.....	۵۱۹



## روش پژوهش در مباحث ویژه دندان پزشکی

### هدف‌های یادگیری

- خواننده باید پس از مطالعهٔ این فصل بتواند:
- ۱- تفاوت‌ها و شباهت‌های مطالعه‌های دندان پزشکی را از نظر جامعهٔ مورد پژوهش نام ببرد.
  - ۲- طرح پژوهشی مورد نظر خود را از نظر جامعهٔ مورد پژوهش دسته‌بندی کند.
  - ۳- در زمینهٔ مواد دندانی مطالعه‌هایی را طراحی و اجرا کند.
  - ۴- دربارهٔ چگونگی انجام مطالعه دربارهٔ حیوانات تصمیم‌گیری کند.
  - ۵- با استفاده از مثال‌های ارائه‌شده و زمینه‌های پیشین، مطالعه‌هایی را در مورد جامعهٔ انسانی در دندان پزشکی طراحی و اجرا کند.
  - ۶- نکته‌های مهم را در طراحی انواع مطالعه‌های دندان پزشکی بیان کند.

### زمینه‌های لازم برای مطالعهٔ این فصل

آگاهی از مطالب زیر به فهم موضوع این فصل کمک می‌کند:

- ۱- انواع مطالعه‌های اپیدمیولوژیک؛
- ۲- شیوهٔ نگارش طرح پیش‌نهادی پژوهش (پروپوزال).

### مقدمه

دستگاه دهان و دندان بخشی مهم از لولهٔ گوارشی را تشکیل می‌دهد؛ و چون راه ورود غذا و هوا به بدن است، سلامت آن اهمیت ویژه‌ای دارد. با گسترش و پیش‌رفت علم پزشکی، علوم مربوط به دندان پزشکی نیز در حال تغییر هستند و دانشمندان هر روز در پی راه‌کارهایی نوین برای حفظ تندرستی دستگاه دهان و دندان، و در صورت صدمه به آنها، جای‌گزینی بافت‌های از دست‌رفته هستند. زمانی که چندین دور مردم جز کشیدن دندان‌های پوسیده و دردناک چاره‌ای نمی‌دیدند و جای‌گزینی آنها نیز با مشکلات فراوان مواجه بود؛ اگرچه بیشتر مردم تمایلی به استفاده از دندان مصنوعی نداشتند و تا آخر عمر بدون دندان باقی می‌ماندند و از مزایای مزهٔ غذای خوب، و هضم و جذب مناسب آن بی‌بهره می‌ماندند. در حالی که در سدهٔ اخیر توصیه‌های بیشتری برای نگه‌داری دندان‌ها، مواد جدید برای ترمیم آنها، و راه‌کارهای بهتر برای جای‌گزینی دندان‌های از دست‌رفته

پیش‌نهاد می‌شود. به کارگیری ایمپلنت‌های دندانی، استفاده از کمپوزیت‌های<sup>(۱)</sup> لایت کیور و کامپوزیت‌ها نمونه کوچکی از این تحولات است. محیط دهان و دندان‌ها شرایط ویژه‌ای دارند که با دیگر اعضای بدن متفاوت است. از این ویژگی‌ها می‌توان به ارتباط دهن با خروج و ورود انواع میکروب‌ها و مواد غذایی، ساختمان بافتی حساس و متشکل از عروق و اعصاب فراوان، سختی بیش از حد دندان‌ها، وجود بزاق، نقش دندان‌ها و فک‌ها در زیبایی صورت و چهره، آلتومی خاص آن، و به‌ویژه وجود زبان اشاره کرد. این ویژگی‌ها باعث می‌شود ابداع و به‌کارگیری روش‌های پیش‌گیری از نوع اول تا سوم در محیط دهان نیازمند اتخاذ تدبیری خاص باشد. به همین دلیل، در سال‌های اخیر نیاز به وجود گرایش‌های ویژه در این علم احساس شده است.

امروزه، پژوهش در زمینه دندان‌پزشکی تنها به بررسی‌هایی برای دست‌یابی به وضعیت موجود جامعه، از نظر شیوع و علت بیماری‌ها و ضایعه‌های دهان و دندان، معطوف نمی‌شود. در علوم دندان‌پزشکی پژوهش‌های بسیار در زمینه پیش‌گیری نوع دوم، به‌منظور جای‌گزینی سریع بافت‌های از دست‌رفته دندان‌ها به‌منظور بازگرداندن عملکرد و جلوگیری از پیش‌رفت آنها، و پیش‌گیری نوع سوم، به معنای بازگرداندن کارکرد بافت‌های دهان و دندان از طریق ساخت پروتزها، می‌توان طراحی و اجرا کرد. در علم دندان‌پزشکی بررسی روی حیوانات و مواد دندانی، به‌منظور تعیین سازگاری زیستی<sup>(۲)</sup> و دیگر واکنش‌های بافت دهان و دندان، در سطح بسیار گسترده انجام می‌شود. پژوهش در رشته ارتودنسی نیز با انواع معمول پژوهش تفاوت‌هایی دارد. به‌طور کلی، هر شاخه تخصصی در علم دندان‌پزشکی، به نوعی، نیاز به طراحی و اجرای پژوهش‌های ویژه پیدا می‌کند. در این فصل کوشش شده است تا سرنخ‌های پژوهش‌های ویژه دندان‌پزشکی در اختیار مطالعه‌کنندگان قرار گیرد.

از دیدگاه کلی می‌توان پژوهش‌های علوم دندان‌پزشکی را به دو دسته تقسیم کرد:

- ۱- بررسی‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان نیستند و بیشتر در زمینه مواد دندانی، حیوانات و دستگاه‌ها انجام می‌شوند؛
  - ۲- بررسی‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان یا بخشی از بدن انسان (دندان‌ها) هستند.
- در این جا کوشیده‌ایم تا درباره بررسی‌های نوع اول بیشتر بحث شود، چراکه بررسی‌های نوع دوم شباهت بسیار به پژوهش در دیگر رشته‌های پزشکی دارند.

## بررسی‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان نیستند

### الف- مطالعه در زمینه مواد دندانی<sup>(۳)</sup>

چون در زمینه‌های مختلف دندان‌پزشکی از مواد گوناگونی استفاده می‌شود، پژوهش در زمینه علم مواد دندانی گسترده‌ای دارد. همه مواد، اعم از این‌که استفاده آنها در دهان بیماران و/یا در

1. composites

2. biocompatibility

۳- این بخش با همکاری سرکار خانم دکتر فرزانه آقاجانی، متخصص مواد دندانی و عضو هیأت علمی گروه مواد دندانی دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران، تدوین شده است.

آزمایشگاه‌ها باشد، متأثر از نیروهای گوناگون هستند. محیط دهان، به دلیل ورود انواع مواد غذایی و دارویی، دارای pH ثابت نیست. علاوه بر این، دمای دهان نیز به طور دائم در حال تغییر است. بنابراین، بررسی ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی مواد بسیار مهم است. تماس دائمی مواد استفاده شده در دهان با بافت‌ها و مخاط دهان، و نیز تماس تکنیسین با مواد مصرفی در آزمایشگاه‌ها (لایترها)، انجام آزمایش‌های سازگاری زیستی را ضروری می‌سازد.

تغییرات شیمیایی مواد در دهان، بر حسب ماهیت و طبیعت آن ماده فرق می‌کند. به عنوان مثال، میل ترکیبی کامپوزیت‌ها و آمالگام‌ها<sup>(۱)</sup> با مواد خوراکی تفاوت دارند، درحالی‌که هر دو برای ترمیم دندان به کار می‌روند. به همین دلیل، با توجه به طبیعت هر ماده آزمایش‌های متفاوتی طراحی می‌شوند.

با توجه به گستردگی مواد دندانی و آزمایش‌های مربوط به آنها، سازمان بین‌المللی استاندارد<sup>(۲)</sup> روش‌ها و آزمایش‌های مناسب برای هر گروه از مواد دندانی را معرفی کرده است<sup>(۳)</sup>. روش‌های پیش‌نهادی این سازمان معمولاً ساده هستند و نیاز به دستگاه‌های پیچیده ندارند، به طوری‌که طراحی و ساخت آنها در همه جا ممکن است. انجمن دندان پزشکی آمریکا<sup>(۴)</sup>، سازمان استاندارد استرالیا<sup>(۵)</sup> و سازمان استاندارد بریتانیا<sup>(۶)</sup> نیز روش‌هایی پیش‌نهاد کرده‌اند که شباهت بسیار به روش‌های سازمان بین‌المللی استاندارد دارد. روش‌های پیش‌نهادی این سازمان بر حسب ماده مورد نظر و موارد استفاده آن، برای هر ماده، متفاوت هستند و استاندارد هر ماده مشخص‌کننده روش‌های آزمایش، کم‌ترین نمونه مورد نیاز، وسایل و دستگاه‌های ضروری، و دامنه قابل قبول ویژگی‌های آن است. به عنوان مثال، ISO 4823 مربوط به مواد قالب‌گیری الاستومری است. مهم‌ترین آزمایش‌ها در این گروه عبارت‌اند از قوام<sup>(۷)</sup>، زمان سخت شدن<sup>(۸)</sup>، تغییرات حجم در هنگام فشار<sup>(۹)</sup>، و سازگاری زیستی. آزمایش‌های بررسی ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی مواد ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است، و به این دلیل توصیه شده است که نخست ویژگی‌های بالا برای هر ماده بررسی شود، و در صورت تأیید، سازگاری زیستی آن بررسی شود.

گاهی پژوهشگر ماده مورد نظر را با موادی که پیش‌تر استفاده می‌شده است مقایسه می‌کند. در این صورت نیز روش کار و حجم نمونه به روش‌های استاندارد شباهت دارد.

با توجه به پیش‌رفت‌های علم مواد در دندان پزشکی و احساس نیاز به معرفی مواد نوین با کیفیت بهتر و کاربرد روش‌های ساده‌تر، آزمایش‌های جدید نیز متناسب با آنها ابداع می‌شود. به عنوان مثال، امروزه طرح‌های جدید پیش‌نهاد شده در انجام آزمایش‌های چقرمگی (درشکست)<sup>(۱۰)</sup> برای بررسی

#### 1. amalgams

#### 2. International Standard Organization

۳- هم‌اکنون برخی شرکت‌های خصوصی که با مؤسسه استاندارد ایران در ارتباط هستند می‌توانند اطلاعات مورد نیاز را در اختیار علاقه‌مندان قرار دهند.

#### 4. American Dental Association (ADA)

#### 5. Australian Standard

#### 6. British Standard

#### 7. consistency

#### 8. setting time

#### 9. strain in compression

#### 10. fracture toughness

مواد شکننده<sup>(۱)</sup> و باند بین مواد نسبت به آزمایش‌های کشش<sup>(۲)</sup> ترجیحیت دارند. باید گفته شود که رشته مواد دندان‌پزشکی مهندسی مواد رتباط نزدیک دارد و در بسیاری موارد از علوم مربوط به این رشته بهره می‌گیرد.

### ب- مطالعه روی حیوانات<sup>(۳)</sup>

استفاده از حیوانات، به عنوان مدلی برای پیش‌گویی تأثیر مواد شیمیایی و عوامل محیطی بر انسان‌ها، از سده‌های پیش متداول بوده است. به نظر می‌رسد تجربه بررسی حیوانات، بوسیله پریستلی<sup>(۴)</sup> در مطالعاتی درباره گازها در سال ۱۷۹۲ انجام شده است. اورفیل<sup>(۵)</sup> در سال ۱۸۱۴، نتیجه نخستین کاربرد<sup>(۶)</sup> نظام‌مند حیوانات را برای غربال‌گری تعداد زیادی از مواد منتشر کرد. این کار به صورت آزمایش میزان متفاوت مواد (داروها و سم‌ها) بر حیوانات بود. در واقع، مرحله نخست آزمایش هر درمان جدید به صورت تجربه‌های آزمایشگاهی است. این مطالعه‌ها را پیش‌بالینی<sup>(۷)</sup> هم می‌نامند و بر روی حیوانات آزمایشگاهی یا در لونه آزمایش انجام می‌شوند.

با وجود کاربرد گسترده مطالعات حیوانی، بعضی افراد معتقدند که بیشتر آزمایش‌ها و پژوهش‌هایی که روی حیوانات انجام می‌شود گویای آنچه برای انسان‌ها اتفاق می‌افتد نیستند. این مطالب، به ویژه، درباره آزمایش‌هایی که ایمنی<sup>(۸)</sup> و سمیت<sup>(۹)</sup> مواد را بررسی می‌کنند، مطرح شده و با ذکر نمونه‌هایی از شکست‌هایی که اتفاق افتاده است همراه بوده است. در برابر این ادعا، گروهی دیگر باور دارند که در بسیاری موارد مطالعه حیوانات نه تنها توانسته است خطر ممکن مواد را برای بشر آشکار کند، بلکه این‌گونه پژوهش‌ها بسیار سودآور بوده‌اند. این موضوع که حیوانات مدل‌های خوبی برای پیش‌گویی اثر مواد و داروها هستند یا خیر، هنوز مورد بحث پژوهشگران است. در دندان‌پزشکی از حیوانات بیشتر برای دست‌یابی به میزان سازگاری زیستی مواد استفاده می‌شود.

آنچه نتایج مطالعه روی حیوانات را معتبر می‌کند، در اختیار داشتن شرایط مطالعه و امکان یکسان‌سازی گروه‌های با و بدون مداخله، به ویژه در حیواناتی مانند موش و خرگوش، است. به همین دلیل، همان‌گونه که پیش از این گفته شد، این مطالعه‌ها برای پژوهش آزمایشگاهی پیش از آزمودن نمونه در انسان‌ها کاربرد گسترده دارند.

به‌طور کلی، در هنگام مطالعه حیوانات به چهار نکته زیر باید توجه داشت:

- ۱- انتخاب حیوان مناسب؛
- ۲- شرح مطالعه و تعداد حیوانات؛
- ۳- روش‌های تحلیل و تفسیر نتایج؛

1. brittle

2. tensile

3. animal studies

4. Priestley

5. Orfila

6. systematic

7. preclinical

8. safety

9. toxicity

## ۴- چگونگی کاربرد نتایج برای انسان.

۱- انتخاب حیوان مناسب

حیواناتی که به طور معمول در آزمایش‌ها از آنها استفاده می‌شود عبارت‌اند از موش صحرایی بزرگ<sup>(۱)</sup>، موش کوچک<sup>(۲)</sup>، هامستر<sup>(۳)</sup>، خوکچه هندی، خرگوش، سگ، میمون، گوسنند و گربه. بیشتر افراد در هنگام انتخاب حیوان نمونه‌هایی را انتخاب می‌کنند که با آن آشناتر هستند و به این نکته توجه ندارند که آیا حیوان انتخاب شده مناسب‌ترین نمونه برای آزمون مورد نظر است یا خیر. برای مثال، موش احتمالاً نمونه مناسبی برای مطالعه سمیت مزمن (غیرمعدی- روده‌ای) داروهای غیراستروئیدی ضدالتهاب<sup>(۴)</sup> نیست؛ زیرا در این حیوان سمیت معدی- روده‌ای حاد به سرعت ایجاد می‌شود و از بروز اثر سمی دیگر جلوگیری می‌کند. خوکچه هندی نسبت به اکثر NSAIDها حساسیتی کم‌تر از موش دارد و برای بررسی سمیت مزمن NSAIDها مناسب‌تر است. انتخاب حیوان نامناسب اغلب سبب از بین بردن حیوانات و منابع و علاوه بر این، باعث دوباره‌کاری در آزمایش خواهد شد. اگر عضوی که مورد آزمایش قرار می‌گیرد دندان یا فک حیوان است، توجه به امکان دسترسی به دندان‌ها و تصویربرداری از فک‌ها برای ارزیابی نتایج یا جراحی لثه حیوان اهمیت دارد.

در مواردی که سمیت داروها در حیوانات آزمایش می‌شود، راه به کاربردن دارو در حیوان باید همان راهی باشد که بعداً انسان آن ماده را از آن راه استفاده خواهد کرد. راه ورود دارو به بدن حیوانات به دو دسته فعال<sup>(۵)</sup> و نافع<sup>(۶)</sup> تقسیم می‌شوند. راه‌های ورود فعال دارو عبارت‌اند از راه دهانی، وریدی، داخل صفاقی، پوستی، و زیرجلدی. برای به کاربردن دارو به صورت دهانی می‌توان از کپسول یا گاوآژ<sup>(۷)</sup> استفاده کرد. به موش‌ها به ندرت کپسول داده می‌شود و سگ‌ها به ندرت گاوآژ می‌شوند، مگر در مواقع ضروری که در این صورت روش کار با روشی که برای موش استفاده می‌شود متفاوت است.

راه‌های ورود نافع مواد و داروها عبارت‌اند از قراردادن ماده در هوا، آب یا غذای حیوان، به طوری که از طریق تنفس، آشامیدن یا خوردن، دارو وارد بدن حیوان شود. تعیین مقدار دارویی که وارد بدن شده<sup>(۸)</sup> در مورد راه ورود فعال آسان است ولی در مورد راه نافع از روش‌های غیرمستقیم، مانند مقدار غذای مصرفی و فرمول‌های خاص، استفاده می‌شود.

به این نکته باید توجه داشت که حیوانات از نظر پارامترهای فیزیولوژیک و آزمایشگاهی، مانند میزان فشارخون، تعداد تنفس، و درجه حرارت مقعدی با یکدیگر تفاوت دارند. مثلاً، اندازه طبیعی گویچه‌های سرخ در سگ برای موش بزرگ است، و درباره تعداد تنفس موضوع برعکس است.

1. rat

2. mouse

3. hamster

4. non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID)

5. active

6. passive

7. gavage

8. dosimetry

نکته مهم دیگر در آزمایش در حیوانات فرایند جذب<sup>(۱)</sup>، توزیع<sup>(۲)</sup>، سوخت‌وساز<sup>(۳)</sup>، و دفع<sup>(۴)</sup> مواد است که معمولاً به اختصار به آنها *ADME* گفته می‌شود. از این چهار فرایند، سوخت‌وساز یا تبدیل زیستی<sup>(۵)</sup> مواد مهم‌ترین تفاوت بین حیوانات گوناگون است. زیرا سوخت‌وساز مواد خروجی پدیده‌ای وابسته به آنزیم است. ویبامز<sup>(۶)</sup> در سال ۱۹۷۲، سوخت‌وساز فنل را، که ماده شیمیایی ساده‌ای است، در ۱۳ حیوان مختلف آزمایش کرد و دریافت که در هیچ دو حیوان مورد آزمایش طیفی مشابهی از متابولیت‌ها ایجاد نشد. این تفاوت‌ها می‌توانند کمی (ایجاد مقدار متفاوتی از متابولیت‌ها) یا کیفی (تولید متابولیت‌های مختلف) باشند.

نمونه‌ای از مطالعه حیوانات در دندان پزشکی عبارت است از بررسی سازگاری بافتی سه نوع ماده رترورید<sup>(۷)</sup> آمانگام، گلاس اینومر<sup>(۸)</sup>، و کمپوزیت در خوکچه هندی.

## ۲- طرح مطالعه و تعداد حیوانات

مطالعه حیوانات از نوع مطالعه‌های مدخل‌های است و می‌تواند به دو صورت تجربی<sup>(۹)</sup> و شبه‌تجربی<sup>(۱۰)</sup> طراحی شود (Haffner HE, 1999).

پژوهشگر، در آزمایش سمیت باثوقه یک ماده جدید، نمی‌تواند هر واکنش نامطلوب<sup>(۱۱)</sup> معنی‌داری را از دست بدهد و باید کوچک‌ترین واکنش نامطلوب را نسبت به آن ماده در نظر گیرد. به دلیل همگون نبودن حیوانات، ممکن است واکنش‌های نامطلوب فقط در درصد کمی از حیوانات مشاهده شود. یک روش پیش‌نهادی برای اطمینان از این که تمام اثرات سمی دارو مشاهده خواهد شد، این است که دامنه مقدار مصرف<sup>(۱۲)</sup> دارو را تا حدی گسترش دهیم که مقادیر بالای آن نیز شامل شود<sup>(۱۳)</sup>.

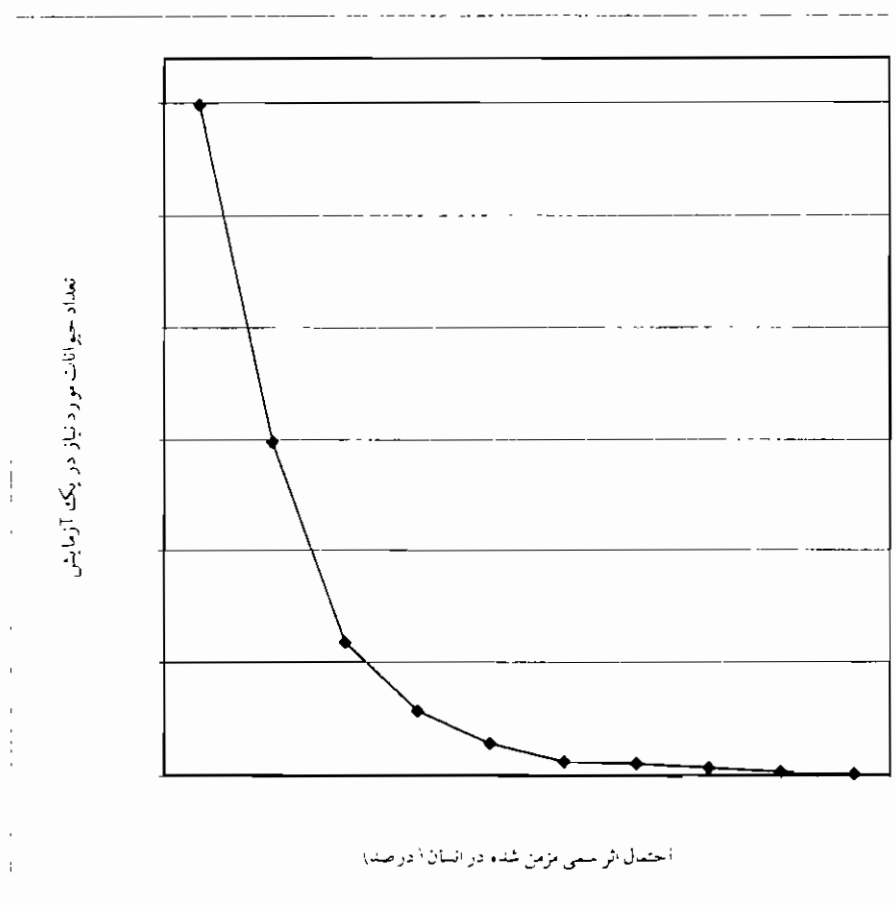
در انجام آزمایش در حیوانات همیشه این پرسش مطرح است که برای هر گروه مدخل چند حیوان باید تخصیص یابد؟ درباره داروها این موضوع بستگی به احتمال بروز سمیت در انسان دارد. اگر احتمال اثر سمی یک ماده در انسان صد درصد باشد، تعداد حیواناتی که برای نشان دادن این سمیت با احتمال ۹۵٪ مورد نیاز است بسیار نادر است. مثلاً یک حیوان، خواهد بود. هر چه احتمال بروز اثر سمی در انسان کاهش یابد، تعداد بیشتری حیوان لازم است تا تضمین نماید که دست‌کم یکی از آنها اثرات سمی را نشان خواهد داد. در میزان وقوع ۲٪ برای انسان‌ها، به ۱۴۹ حیوان نیاز است (Ecobichon DJ, 1992).

با توجه به این که احتمال وقوع بسیاری از اثرات سمی در انسان‌ها در سطح ۱/۵۰ درصد یا کمتر

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1. absorption        | 2. distribution        |
| 3. metabolism        | 4. excretion           |
| 5. bioconversion     | 6. Williams            |
| 7. retrograde        | 8. glass ionomer       |
| 9. experimental      | 10. quasi-experimental |
| 11. adverse reaction | 12. dosage             |
| 13. over doses       |                        |



است. حدود ۲۹۹۵۶ حیوان باید آزمایش شود تا مطمئن شویم که یکی از آنها آن سمیت خاص را نشان خواهد داد (نمودار ۱).



نمودار ۱- ارتباط میان احتمال (درصد) اثر سمی مزمن شده در انسان و تعداد حیوانات مورد نیاز در یک آزمایش از نظر اطمینان به مشاهده اثر سمی در حیوان (Ecobiechon DJ, 1992).

چنین مطالعه‌ای غیر عملی، غیر قابل اجرا، بسیار گران، و غیر منطقی است. مطالعه‌های بسیار اندکی چنین اندازه نمونه‌ای داشته‌اند. در مطالعه‌های سمیت حاد، در عمل، در هر گروه آزمایش ۶ تا ۱۰ حیوان با دست کم ۵ دوز مورد آزمایش به کار گرفته می‌شوند. بر عکس، برای مطالعه واکنش‌های تحت مزمن و مزمن حداکثر ۵۰ حیوان را برای هر گروه، با ۳ دوز آزمایشی (کم، متوسط و بالا)، علاوه بر تعداد مناسبی از حیوانات شاهد که معمولاً دو برابر تعداد هر گروه است، به کار می‌برند. حتی با ۵۰ حیوان در هر گروه درمان، این خطر وجود دارد که تمام اثرات نامطلوب ممکن دارو با دامنه مصرف داروی به کار گرفته شده مشخص نشود.

برای برآورد اندازه نمونه حیوانات مورد پژوهش، در بسیاری موارد می‌توان از فرمول‌های محاسبه اندازه نمونه برای مطالعه‌های مداخله‌ای، که در فصل‌های دیگر این کتاب بررسی شده‌اند، استفاده کرد.

### ۳- روش‌های تحلیل و تفسیر نتایج

با توجه به این‌که مطالعه‌های حیوانی به صورت مطالعه‌های مداخله‌ای طراحی و اجرا می‌شوند،

روش‌های تحلیل در آنها دقیقاً مانند تحویل در این مطالعه‌ها است و در صورت کمبود تعداد حیوانات، از آزمون‌های آماری غیرپارامتری مناسب برای استنتاج استفاده می‌شود. استفاده از تحویل مقدار پاسخ<sup>(۱)</sup> در مطالعه‌های سمیت درویی بسیار رایج است.

#### ۴- چگونگی کاربرد نتایج برای انسان

همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد، مطالعه حیوانات به عنوان مطالعه‌های پیش‌بانی کاربردی گسترده دارند و هر ماده یا دارویی که قرار است برای انسان تجویز شود، باید از نظر واکنش‌های گوناگون، ایمنی، و آثار حاد و مزمن آن در حیوانات آزموده شود (Wingo P.A. 1991). معمولاً دارویی که کاملاً در مراحل اولیه آزمایش است در حیوانات کوچک‌تر به کار می‌روند. و در صورت پاسخ‌گویی مناسب، در حیوانات بزرگ‌تر که از نظر فیزیولوژی شبیه انسان هستند، مثل سگ و میمون، آزمایش می‌شوند. پس از آن، اگر از نظر اثرات ناقص الخلقه ساز<sup>(۲)</sup>، سرطان‌زا<sup>(۳)</sup>، و عوارض بافتی حاد و مزمن پذیرفتنی بود، روی انسان‌های داوطلب آزمایش می‌شوند. از این مرحله به بعد، کارآزمایی‌های شاهددار تصادفی شده<sup>(۴)</sup> کاربرد دارند. روی هم‌رفته، تصمیم‌گیری درباره استفاده از یک ماده یا دارو برای انسان بر حسب میزان خطر در برابر فایده آن ماده فرق دارد و نسبت خطر-فایده<sup>(۵)</sup> باید که ترین اندازه ممکن باشد (Lavery WL, 2000).

### بررسی‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان

#### یا جزیی از بدن انسان هستند

الف- پژوهش‌هایی که جامعه مورد پژوهش (واحد مطالعه) آنها دندان یا مشابه آن در خارج از دهان است.

در این‌گونه مطالعه‌ها برآورد اندازه نمونه و روش کار دقیقاً مانند بررسی‌هایی است که در انسان انجام می‌شود. در این جا، برای نمونه، دو مورد از این مطالعه‌ها توضیح داده می‌شوند:

#### ۱- بررسی زاویه تقارب در دندان‌های تراش‌خورده برای روکش‌های کامل در مطب‌های

##### شهر تهران در نیمه اول سال ۱۳۸۰

این بررسی به صورت یک مطالعه منطقی درباره دندان‌های تراش‌خورده (dieهای موجود در لابراتوارها) انجام شد. اندازه نمونه با استفاده از نتیجه مطالعه پیش‌آهنگ<sup>(۶)</sup> تعدادی از dieهای دندان‌های قدامی و خلفی برآورد شد. متغیر وابسته در این مطالعه زاویه تقارب دندان‌ها است که

1. dose-response analysis

2- teratogen

3- carcinogen

4. randomized controlled trials (RCT)

5. risk-benefit ratio

6. pilot

متغیر کمی پیوسته است. با توجه به میانگین و انحراف معیار زاویه تقارب در dieهای پیش آهنگ به دست آمده برای هر کدام از دندان‌ها، برحسب محل آنها در دهان (قدامی و خلفی) یا در فک (بالا و پایین) اندازه نمونه جداگانه‌ای برآورد گردید و سپس مطالعه انجام شد.

## ۲- بررسی تأثیر جنس فایل<sup>(۱)</sup> در دقت اندازه‌گیری دو نوع دستگاه الکتریکی تعیین-کننده موقعیت نوک ریشه<sup>(۲)</sup> در شرایط آزمایشگاهی<sup>(۳)</sup>

در این مطالعه، طول کانال متغیر وابسته و نوع آلیاژ فایل، رطوبت کانال و نوع دستگاه متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. اندازه نمونه با استفاده از نتایج مطالعه پیش آهنگ ۱۰ کانال برآورد شد. واحد مورد مطالعه دندان‌های کشیده شده‌ای بودند که پس از بیرون آوردن از دهان و گندزدایی در فرمالین ۱۰٪ و در درجه حرارت اتاق نگه‌داری می‌شدند. ملاک‌های ورود و خروج مناسب در نظر گرفته شد و دندان‌ها در محیط آزمایش ثابت شدند. پس از تهیه حفره دست‌رسی<sup>(۴)</sup> با فایل‌های فولاد ضدزنگ<sup>(۵)</sup> و نیکل تیتانیوم<sup>(۶)</sup>، طول کارکرد با دو نوع دستگاه مورد نظر اندازه‌گیری شد. نوع مطالعه مداخله‌ای بود و بری برآورد اندازه نمونه از فرمول محاسبه اندازه نمونه در این نوع مطالعه‌ها استفاده شد.

## ۲- پژوهش‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها انسان‌ها هستند

این پژوهش‌ها در علوم دندان پزشکی تفاوتی با دیگر علوم پزشکی ندارند. شناخت متغیرهای وابسته و مستقل در تصمیم‌گیری برای طراحی نوع مطالعه و برآورد اندازه نمونه بسیار اهمیت دارد. پژوهشگر باید به تفاوت نوع مطالعه‌های اپیدمیولوژیک و موارد کاربرد آنها احاطه کامل داشته باشد، و پس از ارزیابی امکاناتی که در اختیار دارد، بهترین و قابل‌اجراترین نوع مطالعه را برای پژوهش مورد نظر طراحی کند. به منظور ایجاد توانایی در انطباق طرح‌های پژوهشی در زمینه دندان پزشکی با دیگر علوم پزشکی نمونه‌هایی از انواع پژوهش‌های رایج در جدول ۱ ارائه شده‌اند. در این جدول سعی شده است به طور خلاصه، نکته‌هایی که توجه بیشتر را می‌طلبد ذکر شوند.

1. file

2. apex

3. in vitro

4. access cavity

5. stainless steel

6. nickle titanium

جدول ۱- نمونه‌هایی از انواع پژوهش‌های اپیدمیولوژیک در علوم دندان پزشکی

نکته‌های مهم	اطلاعاتی که برای برآورد اندازه نمونه باید در اختیار باشد	خلاصه روش اجرا	نوع مطالعه	موضوع
اگر نمونه‌گیری به صورت حوشه‌ای انجام می‌گیرد، لازم است اندازه نمونه تا سریب اثر طراحی <sup>(۱)</sup> اصلاح و برآورد شود	با انجام یک مطالعه پیش‌آمگش <sup>(۱)</sup> ، میانگین و انحراف معیار عمق پاکت را در گروه‌های چکمی از جامعه هدف ردیف و هفت به دست آورده و با استفاده از فرمول اندازه نمونه را برآورد می‌کنیم در این جا عمق پاکت متغیر است، در نظر گرفته شده است	به طرز هم‌زمان عوامل مؤثر بر وضعیت لثه افراد، از جمله وضعیت مموالک ردهن سنجیده می‌شود تا توجه به اندازه نمونه، تعدادی از دینریستان‌ها انتخاب می‌شوند و در هر دینریستان دانش آموز یک تا دو کلاس معاینه می‌شوند	مطالعه پیش‌نهادهی	۱- بررسی (Community Periodontal Index) در گروه سنی ۱۵-۱۸ سال و عوامل مؤثر بر آن در دانش‌آموزان دینریستان شهر تهران سال
در این مطالعه باید به احتمال وقوع سوگرایی انتخاب و سوگرایی اطلاعات توجه، از نظر وضعیت نمونه که عامل خطر مهم در این مطالعه	۱- در سند معروف سوگرار در گروه شاهان (جامعه عادی) ۲- نسبت شانس (۵) مورد انتظار ۳- نسبت شاهد به مورد داشت	با توجه به اندازه نمونه، تعدادی بیماری‌های کارسوم به اول سنجی فرشی دهان در اسما تشخیص داده شده است و تعدادی شاهد مورد بررسی قرار می‌گیرند شاهد‌ها را می‌توان از بحث اورژانس یا عمومی همان بیمارستان انتخاب کرد	مسیزید-مشاهد بیمارستانی <sup>(۲)</sup>	۲- بررسی عوامل مرتبط با سرطان حفره دهان نوع کارسوم سلول سنجی فرشی <sup>(۳)</sup> بیمارستان امام خمینی سال

- 1. pilot study
- 2. design effect
- 3. squamous cell carcinoma
- 4. hospital-based
- 5. odds ratio

جدول ۱- دنباله

<p>در این نوع مطالعه همسان‌سازی مورد به‌طور دقیق قابل استنباط خواهد بود</p>	<p>در صورتی که عامل خطر مهم عدم استفاده درست از مسواک باشد</p> <p>۱- نسبت افراد بدون تحلیل لثه که نحوه مسواک زدن درستی ندارند</p> <p>۲- نسبت شانس مورد انتظار</p> <p>۳- نسبت شاهد به مورد</p>	<p>دانش‌آموزانی که در طرح شماره ۱ جدول ۱ مورد مطالعه قرار گرفته‌اند هم‌گروه (۲) در نظر گرفته شده و برای هر فردی که در معاینه دچار تحلیل لثه باشد از بین بقیه افراد یک شاهد به‌طور تصادفی انتخاب می‌شود. گروه شاهد افرادی هستند که فاقد تحلیل بروده و از نظر سن، جنس و منطقه شهری با بیماران همسان شده‌اند (همسان‌سازی فردی) (۳) بیماران و شاهدها از نظر عوامل خطر ابتلا به تحلیل لثه مانند نحوه مسواک زدن، سابقه درمان‌های ارتزودنسی، برگردگی کلاسی ۷ و ۰ مورد بررسی قرار می‌گیرند</p>	<p>مطالعه مورد- شاهد لانه‌گزیده (۲)</p>	<p>۳- بررسی حلق تحلیل لثه (۱) در گروه سنی ۱۵-۱۸ ساله دانش‌آموز دبیرستانی شهر تهران، سال</p>
<p>در این مطالعه، طول مدت پی‌گیری سر حسب مدت لازم برای بروز پیامد متفاوت است</p>	<p>در صورتی که بروز آفت پیامد اصلی در نظر گرفته شود</p> <p>۱- درصد کودکان سالمی که ابتلای داریم در پایان مطالعه دچار آفت دهان تیرید (P<sub>۱</sub>)</p> <p>۲- درصد کودکان دچار نقص IGA<sub>۱</sub> که ابتلای داریم تا پایان مطالعه دچار آفت دهان تیرید (P<sub>۱</sub>)</p>	<p>گروه مواجهه کودکانی هستند که میزان IGA<sub>۱</sub> سرمی آنها کم‌تر از ۲۰۰ IU/ml باشد و گروه ایمنی‌شناسی مکرر طی کودکان نقص IGA<sub>۱</sub> آنها را نباید خنثی باشد. گروه بدون مواجهه کودکان سالم هستند که از نظر سن، جنس، عادات بهداشت دهانی و مصرف فلوراید تا گروه مواجهه همسان شده‌اند هر مورد معاینه فامیل دهانی می‌شود و اطلاعات اولیه (۵) ثبت می‌گردد و برای مدت ۱۲-۶ ماهه مورد معاینه قرار می‌گیرد. معیار پیامد در این بررسی، بروز آفت دهانی، کاندیدیاژیس، هرپس، سمیرات و صحت پرستیژی، از دست دادن و کثیف شدن دندانها در طی دوره پیگیری است</p>	<p>هم‌گروهی آینده‌نگر</p>	<p>۴- بررسی آینده‌نگر نظام‌ات دهانی در بیماران مبتلا به کمبود استخوان ایمنی‌شناسی مکرر طی کودکان در سال ۷۸۷۹</p>

- 1. recession
- 2. nested case-control study
- 3. cohort
- 4. individual matching
- 5. baseline

جدول ۱- دنباله

<p>۱- اسس مطالعه می برآید گذشته‌نگر را آینده‌نگر باشد و جزو مطالعات مناعده‌ای است در مثال حاضر درمان متوسط افراد دیگری صورت گرفته است و پژوهشگر فقط به توصیف بیامد (تعبیرات عرضی کانبس) پس از دو سال می‌پردازد در این صورت، ما سرجه به این که نشرایط کارآزمایی مشاهده‌دار وجود ندارد باید این مطالعه را جزو مطالعه‌های مداخله‌ای بدشمار آورد</p>	<p>۱- احتمال بروز هیپوتلازی دندان -۱۳۷۳ و با روش دایمی در کودکانی که با طرز طبیعی دندان می‌آید (۲) ۲- احتمال بروز هیپوتلازی دندان -۱۳۷۳ و با روش دایمی در کودکانی که با طرز طبیعی دندان می‌آید (۲)</p>	<p>گروه مزاحمه کودکانی هستند که در سال ۱۳۷۳ و با روش سراسری استخوانی (۲) یا گریشی (۳) متولد شده باشند مطالعه‌های ورود و خروج برای کودکان مورد پیروشن عبارت‌اسد از دارای دندان‌های سولر اول دایمی باشند (حدفاقی شش ساله)، ساینده سازی در سال اول یا هنگام تولد بدانشه باشند، صادر در ماه آخر ساردراری سباری حاصی بدانشه و داروی حاصی مصرف نکرده باشند، سر موند (۲) به دنیا آمده باشند</p>	<p>گروهی تاریخی (۱)</p>	<p>۵- بررسی ارتباط نوع زایمان با بروز هیپوتلازی و هیپوکلستین‌کاسیون دندان مولر اول دایمی، سال ۱۳۸۰</p>
<p>۱- اسس مطالعه می برآید گذشته‌نگر را آینده‌نگر باشد و جزو مطالعات مناعده‌ای است در مثال حاضر درمان متوسط افراد دیگری صورت گرفته است و پژوهشگر فقط به توصیف بیامد (تعبیرات عرضی کانبس) پس از دو سال می‌پردازد در این صورت، ما سرجه به این که نشرایط کارآزمایی مشاهده‌دار وجود ندارد باید این مطالعه را جزو مطالعه‌های مداخله‌ای بدشمار آورد</p>	<p>در مطالعات CASE SERIES بیاری به سواررد اندازه نمود نیست و معمولاً تعدادی مورد که ویژگی حاصی دارند توصیف خواهند شد (۲)</p>	<p>در مورد همه بیماری‌هایی که در دو سال اخیر با طرح کشیدن دندان‌های پر مولر چپ و راست درمان شده‌اند، عرض بین کانبس‌های فک پایین اندازه‌گیری و نتایج اعلام خواهد شد</p>	<p>CASE SERIES</p>	<p>۶- بررسی تغییرات عرضی بین کانبس‌های فک پایین در سیماران درمان‌شده دوساله اخیر سخن محصصی ارتودسی دانشگاه علوم پزشکی تهران در سواررد کشیدن (۵) پر مولرهای چپ و راست</p>

1. historical cohort

2. elective

3. selective

4. full term

5. extraction

جدول ۱-دنباله

<p>۱. over-growth</p> <p>5. free gingival graft (FGG)</p>	<p>سپاکی و انحراف ممبر یکی از متغیرهای وابسته که از نظر پژوهشگر مهم تر است مثلا طول ناح کلبیکی در گروه بدون مداخله و گروه با مداخله</p>	<p>نمونه ۶ بیمار مبتلا به رینتد بیش از حد نشانی از مسوف OSA که توسط بخش پیوند کلبه یکی از بیمارستان ما معرفی می گردید، استحاا شده و به طور تصادفی به سه گروه درمان با آرتیروماینس سینتیک، شامد با درمان با داروسا، و درمان با آرتیروماینس موصی تقسیم می شود. شاخص های اندازه گیری شده (استیوهای وابسته) عبارت اند از شاخص رینتد بیش از حد نشانه (۱۲)، عمق پاکت (۱۳)، طول ناح کلبیکی (۱۴) و شاخص های فوق به طور پایه و در حاصله های زمانی مناسب (یک هفته پس از پایان درمان نش هفته و سه ماه پس از درمان) اندازه گیری خواهد شد. داروی موصی درون پاکت دندان ها قرار داده شده و پاستمان روی آنها گذاشته می شود، که این عمل در پنج روز متوالی صورت می گیرد.</p>	<p>کارآزمایی بالینی تصادفی شده</p>	<p>۷- سررسی بالینی، سیرموریک و یاف ناشی کاربرد آرتیروماینس سینتیک و موصی (زا) در درمان رینتد بیش از حد (۱) که نشانی از مسوف سیکلوسورین A در بیمارار لیور کلبه</p>
<p>۲. gingival over-growth index</p> <p>6. epigluce</p>	<p>در این مطالعه، متغیرهای وابسته که پیابند اسحام دو روش درمسار FCG هستند، می تواند کاهش درد، بهبود رشم، شکل رشم، حوزرینزی، انفاصن باقی و سائند احتمال بروز هر یک از مسیوها که از نظر احتمال بروزهشگر اهمیت بیشتری دارد (مثلا کاهش درد) پس از مدتی معین در دو گروه برای سرازرد اندازه نسومه سوزده استاده قرار می گیرد</p>	<p>افرادی که تحلیل نشد، به صورت دو مکان قریبه در فک و بنا محدودی هم اندازه، دانسه سائند وارد مطالعه می شود (ملاک ورود) این افراد باید سابقه بیماری سینتیک دانسه باشند (ملاک خروج)</p>	<p>کارآزمایی بالینی تصادفی شده</p>	<p>A- سررسی معیبه ای بیورد نشانه آزاد (5) به روش استفاده از ای گلر (۶) و یح محیه سینکی (۷)</p>
<p>3. probing depth</p> <p>7. silk</p>	<p>۳. gingival over-growth index</p> <p>۶. epigluce</p>	<p>۳. probing depth</p> <p>7. silk</p>	<p>۳. probing depth</p> <p>7. silk</p>	<p>۳. probing depth</p> <p>7. silk</p>
<p>4. clinical length</p> <p>8. paired data</p>	<p>۴. clinical length</p> <p>۸. paired data</p>	<p>۴. clinical length</p> <p>۸. paired data</p>	<p>۴. clinical length</p> <p>۸. paired data</p>	<p>۴. clinical length</p> <p>۸. paired data</p>

## پرسش‌های پایانی

۱- نتیجه کدام یک از بررسی‌های زیر در زمینه مواد دندانی برای تصمیم‌گیری درباره کاربرد آن ماده در

دهان اهمیت کمتری دارد؟

الف- خواص فیزیکی

ب- خواص مکانیکی

پ- زمان سخت شدن

ت- سازگاری بافتی

۲- همه معیارهای زیر بر نوع آزمایش برای مواد دندانی اثر می‌گذارند

الف- کاربرد روش‌های ساده‌تر

ب- کیفیت مواد پیش‌نهادی

پ- جدید بودن مواد پیش‌نهادی

ت- زمان اجرای آزمایش

۳- کدام یک از موارد زیر سبب افزایش اعتبار نتایج مطابحه در حیوانات می‌شود؟

الف- دردست‌رس بودن حیوانات

ب- آسانی انجام آزمایش

پ- امکان یکسان‌سازی گروه‌های مورد پژوهش

ت- عدم نیاز به رعایت موازین اخلاقی

۴- در حیوانات کدام یک از فرایندهای زیر اهمیت بیشتری دارد؟

الف- جذب

ب- توزیع

پ- سوخت و ساز

ت- دفع

۵- کدام یک از راه‌های ورود دارو به بدن حیوانات در علوم دندان پزشکی بیشتر کاربرد دارد؟

الف- داخل بافتی

ب- دهانی

پ- تنفسی

ت- وریدی

۶- کدام یک از موارد زیر در پژوهش‌هایی که جامعه مورد پژوهش آنها دندان‌های کشیده شده است

صحیح است؟



- الف- روش برآورد اندازه نمونه شبیه مطالعه در انسان است.  
 ب- معمولاً نیاز به اندازه نمونه کمتری دارد.  
 پ- در این جوامع نیازی به مطالعه پیش آهنگ وجود ندارد.  
 ت- روش های تحلیل در این مطالعه ها متفاوت است.

۷- در مطالعه های مداخله ای داخل دهان که روی دو طرف فک انجام می شود به چه نکته خاصی باید توجه داشت؟

- الف- اندازه نمونه  
 ب- روش انتخاب نمونه ها  
 پ- فرد عمل کننده  
 ت- روش تحلیل داده ها

### پاسخ به پرسش های پایانی

- پاسخ پرسش ۱- پ  
 پاسخ پرسش ۲- ت  
 پاسخ پرسش ۳- پ  
 پاسخ پرسش ۴- پ  
 پاسخ پرسش ۵- الف  
 پاسخ پرسش ۶- الف  
 پاسخ پرسش ۷- ت

تشکر:

لازم می دانم از سرکار خانم دکتر فریده گرامی پناه، معاون محترم پژوهشی دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تهران، به خاطر در اختیار گذاشتن موضوع های پژوهشی و پایان نامه های دانشکده دندان پزشکی، و سرکار خانم دکتر فرزانه آقاجانی تشکر و قدردانی نمایم.

### منابع

1. Ecobichon, DJ. *The Basis of Toxicity Testing*, 1st ed. 1992. CRC Press.
2. Heffner, HE. The Symbolic Nature of Animal Research. *Perspect Biol Med*; 1999. Autumn; 43(1): 128 - 39.
3. Lavery WL. How Relevant are Animal Models to Human Aging? *J Research Social*

*Medicine* 2000, Jun; 93(6): 296 - 8.

4. Pawlik WW. The Significance of Animals in Biomedical Research. *Foila Med Cracou* 1998, 39(3-4): 175 - 82.
5. Shayne Cox GAD, Chengelis CP. *Animal Models in Toxicology*. 1992, Dekker inc. first Editor.
6. Wingo PA, et al *An Epidemiologic Approach to Reproductive Health*. CDC, FHI. WHO. 1991.

# فصل ۲۱- معرفی سازمان‌های پژوهشی بین‌المللی در حوزه تندرستی

دکتر سپیده باقری‌نژاد\*

دکتر احمد رضا حسین پور\*\*

\* دستیار ایمنی‌شناسی،

دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

\*\* دستیار اپیدمیولوژی،

دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تهران

## فهرست

۵۲۳	هدف‌های یادگیری.....
۵۲۳	مقدمه .....
۵۲۴	سازمان جهانی بهداشت.....
۵۲۴	حوزه‌های فعالیت سازمان جهانی بهداشت .....
۵۲۴	فرصت‌های شغلی سازمان جهانی بهداشت.....
۵۲۶	دفترهای منطقه‌ای سازمان جهانی بهداشت.....
۵۲۶	گروه بانک جهانی .....
۵۲۶	حوزه‌های فعالیت گروه بانک جهانی .....
۵۲۷	نشانی تماس گروه بانک جهانی .....
۵۲۷	فرصت‌های آموزشی بانک جهانی .....
۵۲۷	گزارش‌های بانک جهانی .....
۵۲۷	بنیاد کودکان ملل متحد (یونیسف).....
۵۲۸	فرصت‌های شغلی و استخدامی یونیسف .....
۵۲۸	نشانی تماس یونیسف .....
۵۲۹	سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو).....
۵۲۹	فرصت‌های آموزشی یونسکو .....
۵۲۹	فرصت‌های شغلی و استخدامی یونسکو.....
۵۲۹	نشانی تماس یونسکو .....
۵۳۰	بنیاد فعالیت‌های جمعیتی ملل متحد.....

۵۳۰	.....	حوزه‌های فعالیت UNFPA
۵۳۰	.....	فرصت‌های شغلی UNFPA
۵۳۱	.....	نشانی تماس UNFPA
۵۳۱	.....	برنامه توسعه ملل متحد
۵۳۱	.....	حوزه‌های فعالیت UNDP
۵۳۱	.....	فرصت‌های شغلی UNDP
۵۳۲	.....	نشانی تماس UNDP
۵۳۲	.....	برنامه ویژه برای پژوهش و آموزش بیماری‌های حاره‌ای
۵۳۲	.....	بیماری‌های زیر پوشش TDR
۵۳۳	.....	فرصت‌های پژوهشی TDR
۵۳۳	.....	فرصت‌های آموزشی پژوهش در TDR
۵۳۳	.....	نشانی تماس TDR
۵۳۴	.....	آژانس بین‌المللی برای پژوهش درباره سرطان
۵۳۴	.....	حوزه‌های فعالیت IARC
۵۳۴	.....	فرصت‌های پژوهشی IARC
۵۳۴	.....	فرصت‌های آموزشی IARC
۵۳۵	.....	نشانی تماس IARC
۵۳۶	.....	اتحادیه پژوهش سیاست‌گذاری و نظام‌های سلامت
۵۳۶	.....	فرصت‌های پژوهشی AHPSR
۵۳۷	.....	نشانی تماس با AHPSR
۵۳۷	.....	اتحادیه بین‌المللی مبارزه با سل و بیماری‌های ریه
۵۳۷	.....	حوزه‌های فعالیت IUATLD
۵۳۸	.....	فرصت‌های آموزشی IUATLD
۵۳۸	.....	نشانی تماس IUATLD
۵۳۸	.....	شبکه بین‌المللی اپیدمیولوژی بالینی
۵۳۹	.....	حوزه‌های فعالیت INCLN
۵۳۹	.....	عضویت در INCLN
۵۳۹	.....	نشانی تماس با INCLN
۵۴۰	.....	مرکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری‌ها
۵۴۰	.....	حوزه‌های فعالیت CDC
۵۴۰	.....	گزارش‌های CDC
۵۴۰	.....	فرصت‌های آموزشی و کاری CDC
۵۴۰	.....	نشانی تماس با CDC
۵۴۱	.....	انستیتوهای ملی بهداشت
۵۴۱	.....	حوزه‌های فعالیت NIH
۵۴۲	.....	فرصت‌های پژوهشی NIH
۵۴۲	.....	نشانی تماس با NIH
۵۴۲	.....	پرسش‌های پایانی
۵۴۳	.....	پاسخ پرسش‌های پایانی
۵۴۸	.....	منابع

## معرفی سازمان‌های پژوهشی بین‌المللی در حوزه تندرستی

### هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- انواع سازمان‌های پژوهشی بین‌المللی در حوزه تندرستی را نام ببرد و از هر نوع چند نمونه را ذکر کند.
- ۲- رسالت و حوزه‌های فعالیت این سازمان‌ها را شرح دهد.
- ۳- فرصت‌های پژوهشی، آموزشی و شغلی این سازمان‌ها را بیان کند.
- ۴- بتواند، با استفاده از پیوندهای اینترنتی معرفی شده در این فصل، به اطلاعات تکمیلی درباره فرصت‌های پژوهشی، آموزشی و شغلی در این سازمان‌ها دست‌رسی پیدا کند.

### مقدمه

بررسی متن‌های موجود نشان می‌دهد که، در سطح جهان، حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ سازمان وجود دارند که دارای نقش اساسی در پژوهش‌های حوزه تندرستی در سطح بین‌المللی هستند. به‌طور کلی، این سازمان‌ها را می‌توان به ده گروه تقسیم‌بندی کرد. توزیع این سازمان‌ها براساس اطلاعات به‌دست‌آمده از ۱۲۴ سازمان به‌صورت زیر است:

- ۱- سازمان‌های بهداشتی بین‌المللی (۸)؛
- ۲- بانک‌های توسعه (۵)؛
- ۳- آژانس‌های توسعه (۱۷)؛
- ۴- بنیادها (۱۶)؛
- ۵- شبکه‌های جهانی مبتنی بر برنامه یا بیماری؛
- ۶- ابتکار عمل‌های موضوعی<sup>(۱)</sup> (۱۶)؛
- ۷- مراکز پژوهشی و مؤسسه‌های دانشگاهی بین‌المللی (۱۷)؛
- ۸- صنایع داروسازی (۳)؛
- ۹- شبکه‌های منطقه‌ای (۱۵)؛
- ۱۰- نهادهای ملی (۵).

شکل ۱ طرحی از نظام جهانی پژوهش در حوزه تندرستی را نشان می‌دهد. آشنایی با این سازمان‌های بین‌المللی، حوزه‌های فعالیت، و فرصت‌های پژوهشی، آموزشی و شغلی آنها می‌تواند نقشی مؤثر در بهبود ری از امکانات آنها و، در نتیجه، گسترش پژوهش‌های حوزه تندرستی در کشورهای در حال توسعه داشته باشد. فهرست کامل این سازمانها در پیوست این فصل آورده شده است. در ادامه، مهم‌ترین این سازمانها معرفی می‌شود، رسالت، حوزه فعالیت، انواع فرصت‌های پژوهشی، آموزشی و استخدامی، آدرس تماس آنها و نشانی‌های اینترنتی مرتبط با آنها ارائه می‌شود.

### سازمان جهانی بهداشت<sup>(۱)</sup> WHO

سازمان جهانی بهداشت (WHO) در سال ۱۹۴۸ تأسیس شده است. رسالت این نهاد تخصصی سازمان ملل دست‌یابی به بالاترین سطح ممکن تندرستی برای همه انسانها، از راه هدایت هماهنگی فعالیت‌های بهداشتی بین‌المللی، و پیش‌برد همکاری فنی و کمک به دولت‌ها برای تقویت خدمات بهداشتی است.

#### حوزه‌های فعالیت سازمان جهانی بهداشت

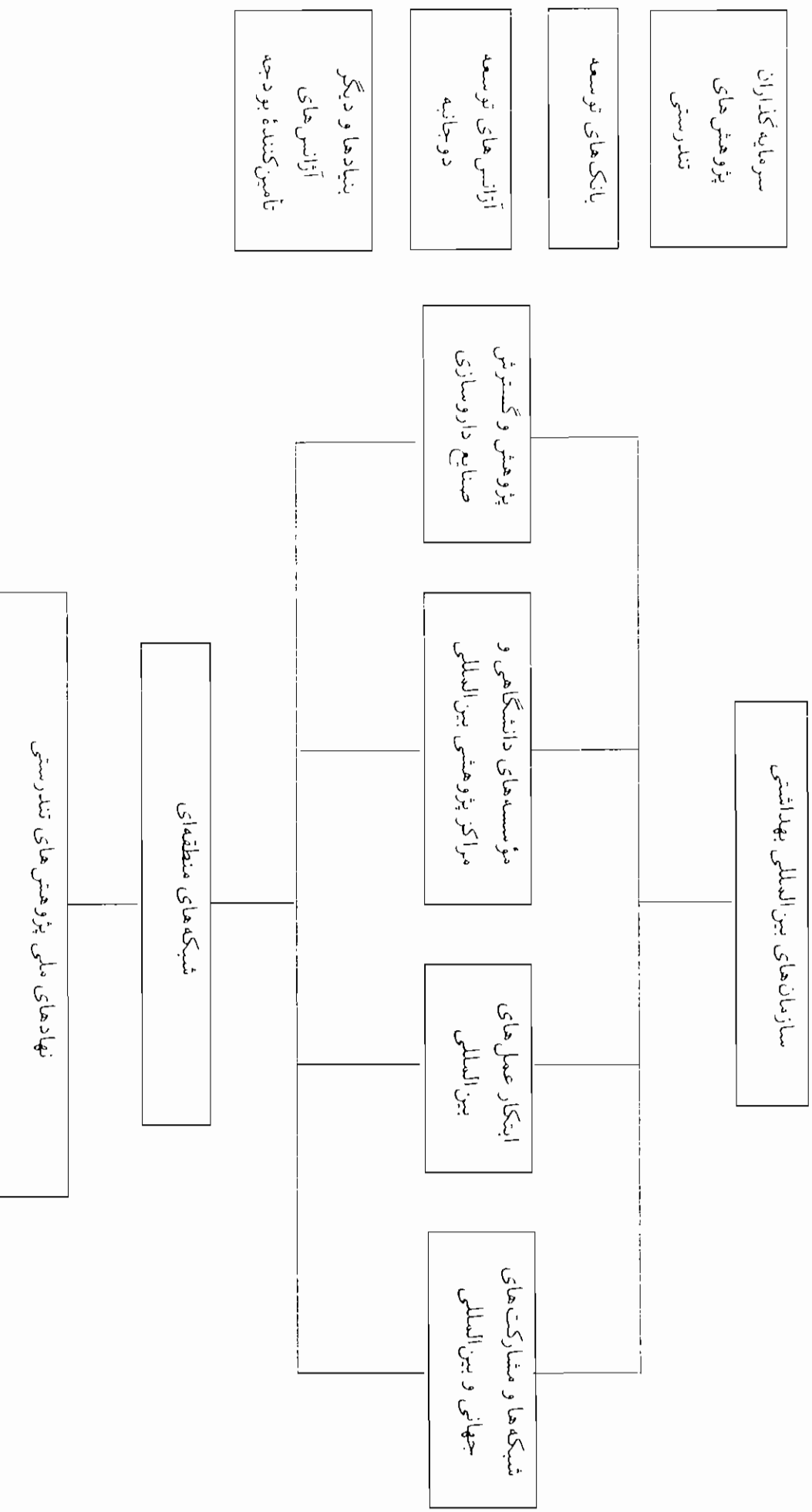
- ۱- تعیین معیارهای جهانی بهداشت؛
- ۲- ارائه رهنمودهای بهداشتی در سطح جهان؛
- ۳- همکاری با دولت‌ها برای تقویت برنامه‌های ملی بهداشتی؛
- ۴- گسترش و انتقال فناوری، اطلاعات و معیارهای بهداشتی مناسب.

#### فرصت‌های شغلی سازمان جهانی بهداشت

زانشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن می‌توان به اطلاعات مربوط به انواع فرصت‌های شغلی سازمان جهانی بهداشت (WHO) دسترسی پیدا کرد:

[www.who.int.employment/en/](http://www.who.int.employment/en/)

شکل ۱- نظام جهانی پژوهش در حوزه تندرستی



## دفت‌های منطقه‌ای سازمان جهانی بهداشت

این سازمان دارای شش دفتر منطقه‌ای است. ایران زیر پوشش دفتر منطقه‌ای مدیترانه شرقی<sup>(۱)</sup> (EMRO) قرار دارد.

## فرصت‌ها و جایزه‌های پژوهشی EMRO

اطلاعات مربوط به فرصت‌ها و جایزه‌های پژوهشی EMRO از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دست‌رسی است:

<http://www.emro.who.int/research/>

## نشانی تماس EMRO

Postmaster@emro.who.int

## گروه بانک جهانی<sup>(۲)</sup>

گروه بانک جهانی، از بزرگ‌ترین منبع همکاری توسعه در جهان است. این گروه مؤسسه‌ای مالی است که به پشتیبانی و سرمایه‌گذاری در برنامه‌های گوناگون همت گماشته است و، در حال حاضر، تقریباً در صد کشور در حال توسعه فعالیت می‌کند. رسالت گروه بانک جهانی عبارت است از مبارزه با فقر، تأمین منابع، به‌تراکت‌گذشتن اطلاعات، ظرفیت‌سازی و برقراری ارتباط میان بخش‌های دولتی و خصوصی. در جهت کمک به جمعیت جهان و ایجاد مؤسسه‌ای که قادر به جذب و پرورش افراد متعهد با مهارت‌های فوق‌العاده باشد.

## حوزه‌های فعالیت گروه بانک جهانی

- ۱- آموزش: بانک جهانی، با تأمین وام‌های مالی، به کشورهای در حال توسعه کمک می‌کند تا به هدف‌های «آموزش برای همه تا سال ۲۰۱۵» و کاهش شکاف آموزشی میان دختران و پسران تا سال ۲۰۰۵ دست یابند.
- ۲- مبارزه با HIV/AIDS
- ۳- برنامه‌های بهداشتی: فعالیت‌های پژوهشی در زمینه برنامه‌های بهداشتی به‌صورت عمده، بر مقوله‌های بهداشت، تغذیه و جمعیت متمرکز دارد.
- ۴- کمک به کشورهای مقروض



**۵. مبارزه با فساد اقتصادی****نشنانی تماس گروه بانک جهانی**

The World Bank

1818 H Street, N.W.

Washington, DC 20433 U.S.A

tel: (202) 473-1000

fax: (202) 477-6391

URL: <http://www.worldbank.org>**فرصت‌های آموزشی بانک جهانی**

مؤسسه بانک جهانی، فرصت‌های یادگیری را برای کشورهای گوناگون، اعضای بانک جهانی و افراد متعهد در زمینه کاهش فقر و توسعه پایدار فراهم می‌کند. فعالیت‌های این مؤسسه دربرگیرنده آموزش، مشاوره‌های سیاست‌گذاری، و ایجاد و پشتیبانی از شبکه‌های اطلاعاتی است. اطلاعات تکمیلی درباره فرصت‌های آموزشی بانک جهانی، از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دسترسی است:

<http://www.worldbank.org/wbi/>**گزارت‌های بانک جهانی**

بانک جهانی، علاوه بر وام‌های مالی، گزارت‌هایی را نیز به پروژه‌های نوین اختصاص می‌دهد. تسهیلات گزارت توسعه<sup>(۱)</sup> بخشی از بانک جهانی است که همه راهبردها و فعالیت‌های مرتبط با گزارت را در بانک جهانی مدیریت می‌کند. اطلاعات مربوط به گزارت‌های بانک جهانی از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دسترسی است:

<http://lnweb28.worldbank.org/hrs/careers.nsf>**بنیاد کودکان ملل متحد (یونیسف)<sup>(۲)</sup>**

یونیسف در سال ۱۹۴۶، توسط مجمع عمومی سازمان ملل، با هدف کمک به کودکان فقیر کشورهای درحال توسعه تأسیس شد. رسالت آن ترویج حمایت از حقوق کودکان، کمک به تأمین نیازهای

اساسی، و گسترش فرصت‌های لازم برای رشد و شکوفایی توانایی‌های آنها است. یونیسف تلاش می‌کند تا کودکان در سال‌های اول زندگی خود از مراقبت لازم برخوردار شوند و خانواده‌ها را به آموزش دختران همراه با آموزش پسران ترغیب می‌کند. این سازمان برای کاهش میزان مرگ‌ومیر و ابتلا به بیماری در دوران کودکی کوشش می‌کند و از کودکان، در زمان جنگ و بلاهای طبیعی محافظت می‌نماید.

---

### فرصت‌های شغلی و استخدامی یونیسف

---

اطلاعات کامل درباره انواع فرصت‌های شغلی و استخدامی یونیسف از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دسترسی است:

<http://www.unicef.org/about/employ>

---

### نشانی تماس یونیسف

---

یونیسف در ایران نمایندگی دارد و نشانی آن در زیر آمده است:

UNICEF

c/o UNICEF

P.O. Box 19395-1176

Tehran,

Islamic Republic of Iran

UNICEF

Vahid Dastjerdi Ave.

Naji St., East Farzan Street,

No. 30

Tehran

Islamic Republic of Iran

tel: + 98 (21) 2226963

+ 98 (21) 2226964

fax: + 98 (21) 2220295

email: [tehran@unicef.or.ir](mailto:tehran@unicef.or.ir)

[tehran@unicef.org](mailto:tehran@unicef.org)

URL: <http://www.unicef.org>

## سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو)<sup>(۱)</sup>

یونسکو در سال ۱۹۴۵ تأسیس شده است و، هم‌اکنون، مرکز آن در پاریس قرار دارد. رسالت آن کمک به ایجاد صلح و امنیت در جهان، از طریق پیش‌برد همکاری میان ملت‌های گوناگون در زمینه‌های آموزش، علوم، فرهنگ و ارتباطات است.

### فرصت‌های آموزشی یونسکو

دوره‌ها و فرصت‌های مطالعاتی در زمینه‌های مرتبط با آموزش، علوم طبیعی، علوم اجتماعی، فرهنگ، ارتباطات، اطلاعات، و فناوری‌های نوین در یونسکو وجود دارد. اطلاعات تکمیلی درباره فرصت‌های آموزشی یونسکو را می‌توانید از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن به دست آورید:

<http://www.unesco.org/education/studyingabroad/networking/fellowship.shtml>

هم‌چنین، دبیرخانه یونسکو تعداد محدودی از مقام‌های رسمی کشوری، پژوهشگران و دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و بالاتر را به عنوان کارورزان فردی<sup>(۲)</sup> به مدت ۱ تا ۳ ماه می‌پذیرد. از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن می‌توانید به اطلاعات بیشتر در این باره دست بیابید:

<http://www.unesco.org/general/eng/about/interne.shtml>

### فرصت‌های شغلی و استخدامی یونسکو

برای به دست آوردن اطلاعات درباره فرصت‌های شغلی و استخدامی یونسکو می‌توانید از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن استفاده کنید:

<http://www.unesco.org/per/index.html>

### نشانی تماس یونسکو

یونسکو در ایران نمایندگی دارد.

Street Address: No. 1076.

Enghelab Ave.,

Teheran, 11338

Islamic Republic of Iran

fax: +98(21) 6728244

1. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)
2. individual interns

tel: +98(21) 6728242.

+98(21) 6728243.

+98(21) 6700710

email: teheran@unesco.org

## بنیاد فعالیت‌های جمعیتی ملل متحد<sup>(۱)</sup> (UNFPA)

بنیاد فعالیت‌های جمعیتی ملل متحد (UNFPA) بزرگ‌ترین منبع سرمایه‌گذاری بین‌المللی برای کمک به جمعیت کشورهای درحال توسعه است. این بنیاد در سال ۱۹۶۹ شروع به فعالیت کرد و تاکنون حدود پنج میلیارد دلار برای کمک به کشورهای درحال توسعه فراهم کرده است. رسالت این بنیاد کمک به کشورهای درحال توسعه برای رفع مسایل جمعیتی و بهداشت باروری، و افزایش آگاهی درباره این مسایل در همه کشورهای است.

### حوزه‌های فعالیت UNFPA

- ۱- بهداشت باروری؛
- ۲- راهبردهای جمعیت و توسعه؛
- ۳- ترویج اهداف کنفرانس بین‌المللی جمعیت و توسعه.

### فرصت‌های شغلی UNFPA

برای همکاری با UNFPA، داشتن یک مدرک عالی دانشگاهی در رشته‌های مرتبط با برنامه‌های UNFPA، مانند جمعیت‌شناسی، بهداشت عمومی و مطالعات جمعیتی، و همچنین تجربه کار در یکی از کشورهای درحال توسعه، به‌ویژه در سازمان‌های توسعه‌ای مشابه UNFPA ضروری است.

اطلاعات تکمیلی در این زمینه را می‌توانید از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن به دست آورید:

<http://www.unfpa.org/about/employment/index.htm>

همچنین، برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید با نشانی پست الکترونیکی زیر مکاتبه کنید:

[apply@unfpa.org](mailto:apply@unfpa.org)

## نشانی تماس UNFPA

UNFPA: Employment: Personnel Branch  
 United Nations Fund for Population Activities (UNFPA)  
 220 East, 42nd Street, 18th Floor  
 New York, N.Y. 10017 USA.  
 fax: (212) 297-4908  
 email: serrano@unfpa.org  
 URL: www.unfpa.org

## برنامه توسعه ملل متحد<sup>(۱)</sup> (UNDP)

برنامه توسعه ملل متحد (UNDP) بزرگ‌ترین منبع سرمایه‌گذاری برای گرانتهای توسعه سازمان ملل متحد و نهاد اصلی برای هماهنگی همکاری‌های توسعه‌ای این سازمان است. بیش از ۷۰۰۰ نفر، در قالب شبکه‌ای جهانی در ۱۳۶ کشور واقع در یکی از مناطق اصلی در حال توسعه این نهاد با اداره کل آن در نیویورک، مشغول به کار هستند. منابع مالی سالانه UNDP برای انجام امور توسعه‌ای بیش از یک میلیارد دلار است. رسالت UNDP کمک به کشورهای در حال توسعه، برای ظرفیت‌سازی در زمینه توسعه پایدار انسانی است.

## حوزه‌های فعالیت UNDP

- ۱- حکومت‌داری مردم‌سالارانه؛
- ۲- کاهش فقر؛
- ۳- پیش‌گیری و بهبود بحران؛
- ۴- انرژی و محیط؛
- ۵- فناوری اطلاعات و ارتباطات؛
- ۶- HIV/AIDS.

## فرصت‌های شغلی UNDP

اطلاعات مربوط به استخدام و کار در UNDP از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دسترسی است:

<http://www.undp.org.mainundp/jobs/index.html>

UNDP به افراد، شرکت‌ها و گروه‌های خصوصی کمک مالی نمی‌کند؛ و تنها با دولت‌ها در زمینه برنامه‌ها و طرح‌های توسعه همکاری می‌کند.

### نشانی تماس UNDP

One United Nations Plaza  
New York, NY 10017, USA  
tel: (212) 906-5558  
fax: (212) 906-5364  
URL: <http://www.undp.org>

### — برنامه ویژه برای پژوهش و آموزش بیماری‌های حارهای (TDR)<sup>(۱)</sup> —

برنامه ویژه برای پژوهش و آموزش بیماری‌های حارهای (TDR) برنامه همکاری جهانی و علمی مستقل است که در سال ۱۹۷۵ ایجاد شده و در قالب همکاری و مشارکت گسترده دولت‌ها و نهادها فعالیت می‌کند.

TDR را برنامه توسعه ملل متحد (UNDP)، بانک جهانی، و سازمان بهداشت جهانی حمایت مالی می‌کنند. رسالت این برنامه کمک به هماهنگی، پشتیبانی و اثربخشی تلاش‌های جهانی در مبارزه با بیماری‌های عمده مردم فقیر دنیا است.

این برنامه درصدد پژوهش و توسعه برای ارتقای رویکردهای موجود و ایجاد رویکردهای نوین در پیش‌گیری، تشخیص، درمان و کنترل بیماری‌های عفونی مورد مسامحه در کشورهای در حال توسعه است تا، با یک پارچه کردن این رویکردها با خدمات بهداشتی این کشورها، بر مشکلات بهداشتی مردم فقیر تمرکز شود.

### بیمارهای زیر پوشش TDR

برنامه ویژه برای پژوهش و آموزش بیماری‌های حارهای (TDR) بر بیماری‌های عفونی که مورد توجه قرار نگرفته‌اند و به‌طور نامتناسب مردم فقیر و حاشیه‌ای را دچار می‌کنند، تمرکز می‌کند. این بیماری‌ها شامل لیشمانیوز<sup>(۲)</sup>، آنکوسیرکوز<sup>(۳)</sup>، بیماری شاگاس<sup>(۴)</sup>، جذام<sup>(۵)</sup>، سل<sup>(۶)</sup>،

1. Special Programme For Research and Training in Tropical Diseases
2. leishmaniasis
3. onchocerciasis
4. chagas disease
5. leprosy
6. tuberculosis

شیستوزومیاز<sup>(۱)</sup>، فیلاریوز<sup>(۲)</sup> لئفی، مالاریا<sup>(۳)</sup>، تریپانوزومیاز افریقایی<sup>(۴)</sup> و دانگ<sup>(۵)</sup> است.

### فرصت‌های پژوهشی TDR

فرصت‌های پژوهشی TDR در قالب برنامه‌های کاری و علمی گوناگون قرار دارند. علاوه بر این برنامه‌های کاری در هر زمان از سال، ممکن است فرصت‌های پژوهشی اعلام گردند.

اطلاعات مربوط به گرانت‌های TDR از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دست‌رسی است:

<http://www.who.int/tdr/grants/grants/default.htm>

### فرصت‌های آموزشی پژوهش در TDR

این برنامه از آموزش تخصصی و فلوشیپی کوتاه‌مدت پس از دکتری در حوزه پژوهش‌های زیستی-بزشکی و علوم اجتماعی پشتیبانی می‌کند.

این گرانت‌ها به شهروندان کشورهای در حال توسعه که در مؤسسه‌های این کشورها کار می‌کنند، داده می‌شود. علاقه پژوهشی این افراد باید دست‌کم با یکی از بیماری‌های هدف TDR مرتبط باشد.

اطلاعات مربوط به گرانت‌های آموزشی پژوهش در TDR را می‌توانید از نشانی اینترنتی زیر به

دست آورید:

<http://www.who.int/tdr/grants/grants/rtg.htm>

### نشانی تماس TDR

Communications Unit

Special Programme for Research

& Training in Tropical Diseases

(TDR)

World Health Organization

1211 Geneva 27

SWITZERLAND

tel: 4122791 3725

fax: 4122791 4854

email: [tdr@who.int](mailto:tdr@who.int)

1. shistozomiasis

2. filariasis

3. malaria

4. African trypanosomiasis

5. dengue

## آژانس بین‌المللی برای پژوهش درباره سرطان<sup>(۱)</sup> (IARC)

آژانس بین‌المللی برای پژوهش درباره سرطان (IARC) بخشی از سازمان جهانی بهداشت است و رسالت آن کنترل سرطان، از طریق انجام پژوهش در این حوزه، است. IARC برای انجام این کار، به هماهنگی و اجرای پژوهش‌های اپیدمیولوژیک و آزمایشگاهی مرتبط با سرطان و پراکندن اطلاعات علمی مرتبط از طریق انتشار مدارک، برگزاری همایش‌ها، دوره‌ها و فست‌یاب‌ها می‌پردازد. IARC در سال‌های ۱۹۹۹ - ۱۹۹۱، با دانشمندان و مؤسسه‌های پژوهشی و بهداشت عمومی در بیش از ۶۰ کشور، از جمله ایران، همکاری داشته است.

### حوزه‌های فعالیت IARC

- ۱- بایش رخداد جهانی سرطان‌ها؛
- ۲- تعیین علت‌های سرطان‌ها؛
- ۳- تشریح سازوکارهای سرطان‌زایی؛
- ۴- گسترش راهبردهای علمی برای کنترل سرطان.

### فرصت‌های پژوهشی IARC

اطلاعات مربوط به واحدهای تحقیقاتی IARC از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن، قابل دست‌رسی است:

<http://www.iarc.fr/pageroot/UNITS/index.htm>

### فرصت‌های آموزشی IARC

از سال ۱۹۹۶ تاکنون، IARC بیش از ۵۰۰ گرانته فدرشیپی را در زمینه آموزش پژوهش درباره سرطان به دانشمندان واگذار کرده است.

### جزئیات مربوط به کرانته‌های آموزشی

۱- متقاضیان باید در ۵ سال اخیر مدرک دکتری (M.D. یا Ph.D) در پزشکی یا علوم طبیعی گرفته



باشند یا در مرحله پایانی مقطع دکتری باشند، و خواهان اشتغال به کار در حوزه پژوهش درباره سرطان باشند.

۲- درخواست‌ها از هر کشوری پذیرفته می‌شوند. فلوها باید توانایی خواندن و نوشتن به زبان انگلیسی در سطح لازم برای ارتباط علمی داشته باشند.

۳- فلوشیپی برای مدت یک سال اعطا می‌شود و فلوها پس از آن باید به کشور خود بازگردند.

۴- درخواست فلوشیپی باید حداکثر تا پایان دسامبر هر سال دریافت شود. کمیته گزینش فلوشیپی در آوریل هر سال در شهر لیون تشکیل می‌شود و متقاضیان پذیرفته شده تا پایان می از نتیجه گزینش آگاه می‌شوند.

برای دریافت برگه درخواست می‌توانید از راه‌های زیر اقدام کنید:

Mrs E. EL Akroud, Assistant

Cancer Research Fellowship Programme

International Agency for Research on Cancer

150 cours Albert Thomas

F-69372 Lyon cedex 08

France

tel: +33 (4) 72738448

fax: +33 (4) 72738080

email: fel@iarc.fr

اطلاعات بیشتر درباره فلوشیپی از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دست‌رسمی است:

<http://www.iarc.fr/pageroot/EDUCATION/indexeduc.html>

---

**نشانی تماس IARC**

---

International Agency for Research on Cancer

150 cours Albert Thomas

F-69372 Lyon CEDEX 08, France

tel: +33 (0) 472738485

fax: +33 (0) 472738575

URL: <http://www.iarc.fr/>

## اتحادیه پژوهش سیاست‌گذاری و نظام‌های سلامت<sup>(۱)</sup> (AHPSR)

اتحادیه پژوهش سیاست‌گذاری و نظام‌های سلامت (AHPSR) ابتکاری از نظر آزمایشی (فروم) جهانی برای پژوهش تندرستی<sup>(۲)</sup> و با همکاری سازمان جهانی بهداشت است. رسالت AHPSR، مشارکت در گسترش سلامت، و کارآمدی و برابری نظام‌های بهداشتی از طریق انجام پژوهش در زمینه سیاست‌گذاری‌ها است.

این اتحادیه در فعالیتهای تعیین و پایش پژوهش در زمینه سیاست‌گذاری‌ها و نظام‌های بهداشتی، پشتیبانی از ظرفیت لازم برای انجام پژوهش، ایجاد و گسترش روش‌ها و ابزار، و تسهیل توسعه اطلاعات شرکت دارد.

### فرصت‌های پژوهشی AHPSR

AHPSR به همه درخواست‌های حاوی عنوان‌های مرتبط با پژوهش در سیاست‌گذاری‌ها و نظام‌های بهداشتی توجه می‌کند. با این حال، برای استفاده از فرصت‌های پژوهشی AHPSR، عنوان‌های پژوهشی در حوزه‌های زیر توصیه می‌شود:

- ۱- تأثیر نهایی سیاست‌گذاری‌های اجتماعی بر فقر و محرومیت، و پیامدهای جهانی شدن<sup>(۳)</sup>؛
- ۲- رویکردهای نوآورانه در زمینه سرمایه‌گذاری بهداشتی برای فقیران؛
- ۳- گزارش‌های بهداشتی ملی: پیشرفت‌های کشوری در روش‌شناسی؛
- ۴- پژوهش درباره توسعه منابع انسانی؛
- ۵- پیش‌گیری و کنترل مالاریا: سرمایه‌گذاری و تقویت نظام بهداشتی؛
- ۶- پژوهش در زمینه صدمه‌های ناشی از ترافیک جاده‌ای: توسعه و اجرای سیاست‌گذاری‌ها.

گزارش‌های AHPSR شامل دو دسته کلی هستند:

الف- فرصت‌های پژوهشی پژوهشگران جوان: درخواست‌کنندگان باید در مقطع کارشناسی ارشد یا دکتری باشند و طرح پژوهشی پیش‌نهادی باید بخش لازم برای فارغ‌التحصیلی آنان باشد.

1. Alliance for Health Policy and Systems Research

2. Global Forum for Health Research

نظرآزمایی به معنی سنجیدن و آرمودن عنایند و آزادی مورد و بیان دیدگاه‌های گوناگون در یک زمینه خاص در زبان فارسی به کار رفته است. فرهنگستان [زبان و ادب فارسی] واژه نصرآزمایی را در برابر واژه فروم [forum] نصرب کرده است. در کاربرد امروزی، واژه فروم به معنی جلسه‌نهادن نصر یا سبسه سخنرانی‌هایی برای بیان دیدگاه‌های گوناگون در زمینه‌ای خاص، محل عمومی بحث یا محکمه بعضی صحن انانق حسسه، ستون‌های زورده‌مه، دادگاه و است (گروه واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی واژه‌های عمومی - ۳ همراه با واژه‌های مربوط به اسب - گردیده‌اند). فرهنگستان زبان و ادب

درسی، ۱۳۷۷)

3. globalization

ب- فرصت‌های پژوهشی در ارتباط با شواهد: درخواست‌کننده باید با یک مؤسسه یا واحد داخلی همکاری داشته باشد یا بتواند چنین همکاری را ایجاد کند تا گروهی با دست‌کم یک پژوهشگر و یک سیاست‌گذار (یا تصمیم‌گیرنده) تشکیل شود. درخواست‌ها تنها از مؤسسه‌های کشورهای در حال توسعه پذیرفته می‌شود، اما گروه‌های شامل مؤسسه‌هایی از کشورهای توسعه‌یافته نیز دارای شرایط هستند.

### نشانی تماس با AHPSR

Alliance for Health Policy and Systems Research

Office No. 3148

World Health Organization

Ch 1211 Geneva 27

Switzerland

tel: (+ 4122) 791 2840

fax: (+ 4122) 791 4328

email: blockm@who.int

URL: www.alliance-hpsr.org

### اتحادیه بین‌المللی مبارزه با سل و بیماری‌های ریه<sup>(۱)</sup> (IUATLD)

اتحادیه بین‌المللی مبارزه با سل و بیماری‌های ریه (IUATLD) سازمانی غیردولتی و غیرانتفاعی است که در سال ۱۹۲۰ تأسیس شده است. رسالت این اتحادیه، پیش‌گیری و کنترل سل و بیماری‌های ریه، ترویج اطلاعات مرتبط با زبان‌های استعمال دخانیات، و پیش‌برد سلامت کلی جامعه است.

### حوزه‌های فعالیت IUATLD

- ۱- پشتیبانی فنی از تلاش‌های طراحی شده برای کنترل سل و سایر بیماری‌های ریه در کشورهای در حال توسعه؛
- ۲- انجام پژوهش‌های عملیاتی و کاربردی؛
- ۳- گردآوری دانش درباره همه جنبه‌های سل و بیماری‌های ریه و اشاعه آن در میان نیروهای حرفه‌ای رایه‌دهنده مراقبت‌های تندرستی، تصمیم‌گیرندگان و مردم.

## فرصت‌های آموزشی IUATLD

اطلاعات مربوط به فرصت‌های آموزشی IUATLD از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دسترسی است:

<http://www.iuatld.org/full-picture/en/frameset.frameset.phtml>

## نشانی تماس IUATLD

✳ این اتحادیه در ایران نمایندگی دارد و محل آن در ساختمان مرکزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.

International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases (IUATLD)

68, boulevard St Michel

75006 Paris

FRANCE

tel: +33 - 1 44 32 03 60

fax: +33 - 1 43 29 90 87

email: union@iuatld.org

URL: <http://www.iuatld.org/>

## شبکه بین‌المللی اپیدمیولوژی بالینی (INCLN)

شبکه بین‌المللی اپیدمیولوژی بالینی (INCLN) در سال ۱۹۸۰، در قالب یکی از طرح‌های بنیاد راکفلر، تأسیس شد. این شبکه از سال ۱۹۸۸ به صورت یک سازمان غیرانتفاعی مستقل فعالیت می‌کند.

رسالت INCLN پیش‌برد برابری، اثربخشی و کارآمدی مراقبت‌های تندرستی برای افراد فقیر، از طریق تولید و بهره‌برداری از بهترین شواهد برای حل مشکلات تندرستی دارای اولویت است. این کار از طریق ظرفیت‌سازی پژوهش و گسترش آن، آموزش رهبری و مدیریت، آموزش نیروی حرفه‌ای بهداشتی در کشورهای در حال توسعه، و بیزندادن پژوهش‌های سلامتی به تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های این حوزه انجام می‌شود. INCLN در سطح محلی، ملی، منطقه‌ای، و جهانی، با تقویت همکاری میان رشته‌های مختلف در زمینه پژوهش، از طریق شبکه بین‌المللی شامل مراکز آموزشی و واحدهای اپیدمیولوژی بالینی مستقر در دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های پزشکی سراسر دنیا، باعث پیش‌برد مراقبت‌های بهداشتی و سیاست‌گذاری‌های مربوط به آن می‌شود. در حال حاضر، ۶۴ مؤسسه پزشکی از ۲۶ کشور دنیا در INCLN عضو هستند.

---

## حوزه‌های فعالیت INCLEN

---

فعالیت‌های INCLEN شامل برگزاری همایش‌های جهانی و منطقه‌ای، و دوره‌های آموزش مداوم می‌شود.

۱- همایش‌های جهانی: این همایش‌ها هر سال در یک کشور با پیش‌درآمدی از برگزاری کارگاه‌های دوره‌آموزش مداوم دربارهٔ موضوع‌هایی مانند اخلاق پزشکی در پژوهش، فارماکواپیدمیولوژی، بهداشت بروری، بهداشت محیط، و مطالعات توسعه همکاری‌ها برپا می‌شود. سالانه بیش از ۴۰۰ نفر در این همایش‌ها شرکت می‌کنند.

۲- همایش‌های منطقه‌ای: این همایش‌ها در آمریکای لاتین، هند، چین، آفریقا، و آسیای جنوب شرقی برپا می‌شوند و، در آن، پژوهشگران دربارهٔ انواع موضوع‌های بهداشتی بحث و تبادل نظر می‌کنند و مقاله‌های علمی ارائه می‌کنند.

۳- آموزش مداوم: برگزاری دوره‌های کوتاه‌مدت و دوره‌های کارشناسی ارشد در رشتهٔ اپیدمیولوژی بالینی و دیگر رشته‌های مرتبط. شامل اپیدمیولوژی، آمار زیستی، علوم اجتماعی بهداشتی، و اقتصاد بهداشت از دیگر فعالیت‌های این سازمان است.

---

## عضویت در INCLEN

---

اطلاعات مربوط به چگونگی عضویت در INCLEN از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دسترسی است:

<http://www.inclen.org/member/signup2.html>

---

## نشانی تماس با INCLEN

---

Section E, 5/F Ramon Magsaysay Center

1680 Roxas Boulevard

Manila 1004. Philippines

tel: (+632) 521-3166 to 85 loc 159

fax: (+632) 400-4374

email: [inclen@inclentrust.org](mailto:inclen@inclentrust.org)

URL: [www.inclen.org](http://www.inclen.org)

## مرکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری (CDC) <sup>(۱)</sup>

مرکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری (CDC) از ارکان عملیاتی وزارت بهداشت و خدمات انسانی ایالات متحده است و ۱۲ مرکز، مؤسسه و اداره را در برمی‌گیرد. رسالت CDC ارتقای سلامت و کیفیت زندگی، از طریق پیش‌گیری و کنترل بیماری‌ها، خدمات و ناتوانی‌ها است.

### حوزه‌های فعالیت CDC

- ۱- ارتقای سلامت مردم از طریق به کار بردن دانش؛
- ۲- پیش‌گیری از خشونت و صدمه‌های ناخواسته؛
- ۳- تأمین نیازهای سلامتی و ایمنی نیروی کار موقت؛
- ۴- به کار بستن فناوری نوین برای تأمین اطلاعات بهداشتی معتبر؛
- ۵- محافظت از مردم در برابر بیماری‌های عفونی نوپدید، شامل بیوتروریسم؛
- ۶- تنویت محیط‌های ایمن و سالم.

### گزارش‌های CDC

اطلاعات مربوط به گزارش‌های CDC از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دست‌رسی است:  
<http://www.cdc.gov/funding.htm>

### فرصت‌های آموزشی و کاری CDC

اطلاعات مربوط به فرصت‌های آموزشی و کاری در CDC از نشانی‌های اینترنتی زیر و پیوندهای آن قابل دست‌رسی است:

<http://www.cdc.gov/hrmo/hrmo.htm>

<http://www.cdc.gov/train.htm>

### نشانی تماس با CDC

Center for Disease Control and Prevention (CDC)

1600 Clifton Road, NE

Atlanta, GA 30333

USA

URL: [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

## انستیتوهای ملی بهداشت (NIH)<sup>(۱)</sup>

انستیتوهای ملی بهداشت (NIH) مسئول انجام پژوهش‌های زیستی-پزشکی و رفتاری در ایالات متحده آمریکا هستند. رسالت NIH به دست آوردن اطلاعات بنیادی درباره طبیعت و رفتار سیستم‌های زنده، و استفاده از این دانش برای گسترش زندگی سالم و کاهش بار بیماری و ناتوانی است.

اهداف اصلی NIH شامل موارد زیر است:

- ۱- انجام کشف‌های خلاق بنیادی، تقویت راهبردهای نوین پژوهشی و استفاده از آنها برای حفظ و ارتقای سلامت انسان‌ها؛
- ۲- ایجاد، نگه‌داری و تجدید منابع علمی انسانی و فیزیکی برای اطمینان از ظرفیت لازم برای پیش‌گیری از بیماری‌ها؛
- ۳- گسترش ذخیره اطلاعات زیستی-پزشکی و علوم مربوط برای افزایش سلامت اقتصادی جامعه و اطمینان از سرمایه‌گذاری مناسب بخش دولتی برای انجام پژوهش.

### حوزه‌های فعالیت NIH

- ۱- انجام پژوهش در آزمایشگاه‌های NIH؛
- ۲- پشتیبانی از تحقیقات پژوهشگران غیرفدرال دانشگاه‌ها، دانشکده‌های پزشکی، بیمارستان‌ها و مراکز پژوهشی در درون و بیرون از ایالات متحده؛
- ۳- آموزش پژوهشگران؛
- ۴- تقویت ارتباط اطلاعاتی علوم پزشکی و بهداشتی.

### فرصت‌های پژوهشی NIH

انستیتوهای ملی بهداشت (NIH) با چندین سازوکار از پژوهش‌های زیستی-پزشکی، بالینی، رفتاری

و زیست-مهندسی پشتیبانی می‌کنند. عنوان‌های پژوهشی دارای اولویت به سه صورت زیر اعلام می‌شوند:

- ۱- اعلام برنامه<sup>(۱)</sup>؛
- ۲- پذیرش درخواست<sup>(۲)</sup>؛
- ۳- پذیرش طرح‌های پیش‌نهادی<sup>(۳)</sup>.

اطلاعات کامل درباره فرصت‌های پژوهشی NIH از نشانی اینترنتی زیر قابل دست‌رسی است:  
<http://grants.nih.gov/grants/oer.htm>

با استفاده از نشانی اینترنتی زیر و پیوندهای آن می‌توانید به اطلاعات درباره انجام پژوهش در خارج از NIH و برنامه‌های آموزش پژوهش دست یابید:

<http://grant.nih.gov/grants/funding/funding.htm>

### نشانی تماس با NIH

Office of Grants Information  
 National Institutes of Health  
 6701 Rockledge Drive, MSC 7762  
 20892-7762 Bethesda MD  
 U.S.A  
 tel: + 1 301 435-0714  
 fax: + 1 301 480-0525  
 email: grantsinfo@(ad.nih.gov)  
 URL: <http://www.nih.gov>

### پرسش‌های پایانی

- ۱- پنج نمونه از سازمان‌های بین‌المللی بهداشتی و سه نمونه از شبکه‌های جهانی مبتنی بر برنامه یا بیماری را نام ببرید.
- ۲- در کدام یک از سازمان‌های مرتبط با مثال متحد فرصت‌های آموزشی فلوتسیبی در زمینه‌های فرهنگ، اطلاعات و ارتباطات، و انفورماتیک وجود دارد؟
- ۳- کدام یک از سازمان‌های مرتبط با مثال متحد پشتیبانی از حقوق کودکان و رسالت خود قرار داده است و فرصت‌های کاری و استخدامی آن کدام‌اند؟
- ۴- انواع فرصت‌های پژوهشی NIH کدام‌اند؟
- ۵- گرانتهای آموزش پژوهش TDR به کدام بیماری‌ها داده می‌شود؟



۶- کدام یک از سازمان‌های مرتبط با ملل متحد به مسایل جمعیتی کشورهای در حال توسعه می‌پردازد و فرصت‌های کاری آن کدام‌اند؟

۷- برخی از حوزه‌های پژوهشی دارای اولویت AHPSR را نام ببرید.

### پاسخ پرسش‌های پایانی

پاسخ پرسش ۱- WHO, UNDP, UNFPA, UNICEF, و UNESCO از سازمان‌های بین‌المللی بهداشتی و AHPSR, INCLIN و TDR از شبکه‌های جهانی مبتنی بر برنامه یا بیماری هستند.

پاسخ پرسش ۲- UNESCO فرصت‌های آموزشی به صورت فنوتسبی در زمینه‌های فرهنگ، اطلاعات و ارتباطات، و انفورماتیک ارائه می‌دهد.

پاسخ پرسش ۳- رسالت UNICEF پشتیبانی از حقوق کودکان است. اطلاعات کامل درباره انواع فرصت‌های کاری و استخدامی یونسف از نشانی اینترنتی زیر قابل دست‌یابی است:

<http://www.unicef.employ/>

پاسخ پرسش ۴- الف- اعلام برنامه؛

ب- پذیرش درخواست

پ- پذیرش طرح‌های پیشنهادی

پاسخ پرسش ۵- لشمانیوز، آنکوسرکوز، بیماری شاگاس، جذام، سل، شیستوزومیاز، فیلاریوز لنفی، مالاریا، تریپانوزومیاز افریقایی، و دانگ.

پاسخ پرسش ۶- UNFPA به مسائل جمعیتی کشورهای در حال توسعه می‌پردازد. اطلاعات درباره فرصت‌های کاری UNFPA از نشانی اینترنتی زیر قابل دست‌یابی است:

<http://www.unfpa.org/about/employment/employment.htm>

پاسخ پرسش ۷- الف- توسعه منابع انسانی؛

ب- پیش‌گیری و کنترل مالاریا؛

پ- صدمات ناشی از ترافیک جاده‌ای؛

ت- پیامدهای جهانی شدن.

### پیوست

Major international players (n=124)

#### I. International health organizations

- World Health Organization (WHO) (some of WHO's special programmes and departments may be classified separately elsewhere)
- Council on Health Research for Development (COHRED)
- Global Forum for Health Research
- United Nations Development Programme (UNDP)

- United Nations Fund for Population Activities (UNFPA)
- United Nations Children's Fund (UNICEF)
- United Nations Educational, Scientific & Cultural Organization (UNESCO)
- Council for Int'l Organizations of Medical Sciences (CIOMS)

## II. Development Banks

- World Bank
- Asian Development Bank
- Inter-American Development Bank
- African Development Bank
- Caribbean Development Bank

## III. Development Agencies

- US Agency for International Development (USAID)
- Canadian International Development Agency (CIDA)
- European Union (EU)
- Dept. for International Development, UK (DFID)
- Swedish Int'l Development Cooperation Agency/Department for Research Cooperation (Sida/SAREC)
- Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD)
- Swiss Agency for Development & Cooperation (SDC)
- Danish Development Assistance (DANIDA)
- German Agency for Technical Cooperation (GTZ)
- Australian Agency for Int'l Development (AusAID)
- Japanese Int'l Cooperation Agency (JICA)
- Agence Francaise de Developement (AFD, France)
- Agencia Espanola de Cooperacion Internacional (AECI, Spain)
- Department for International Development Cooperation (FINNIDA, Finland)
- Icelandic International Development Agency (ICEIDA, Iceland)
- Irish Aid (Ireland)
- Netherlands Development Assistance (NEDA)

## IV. Foundations & Other Research Funding Agencies (indicative, not exhaustive)

- Bill & Melinda Gates Foundation
- Rockefeller Foundation

- Carnegie Corporation
- Ford Foundation
- Edna McConnell Clark Foundation
- Kellogg Foundation
- Thrasher Foundation
- Helen Keller, Int'l. Inc.
- AP Sloan Foundation
- Levi Strauss Int'l
- Wellcome Trust
- Population Council
- Fogarty International Center
- National Institute of Allergy & Infectious Diseases (USA)
- British Council
- Int'l Development Research Center (Canada)

V. Programme-or Disease-Based Global Networks (indicative, not exhaustive)

- International Clinical Epidemiology Network (INCLIN)
- International Health Policy Program
- Alliance For Health Policy & Systems Research (AHPSR)
- The Cochrane Collaboration
- Scientists for Health & Research for Development (SHARED)
- International Forum for Social Sciences in Health (IFSSH)
- Federation for Int'l Cooperation of Health Services & Systems Research Centers (FICOSSER)
- Int'l Network for Rational Use of Drug (INRUD)
- UNDP/WBWHO. Special Programme for Research, and Training in Tropical diseases (TDR)
- UNDP/UNFPA/WHO/WB. Special Programme for Research, Development & Research Training in Human Reproduction (HRP)
- Int'l Agency for Research on Cancer
- Int'l Center for Genetic Engineering & Biotechnology
- Program on Appropriate Technology in Health
- Training Programs in Epidemiology & Public Health Interventions Network (TEPHINET)
- Int'l Network of Field Sites with Continuous Demographic Evaluation of

### Populations & Their Health in Developing Countries (INDEPTH)

- Int'l Union against TB & Lung Diseases
- Int'l Planned Parenthood Foundation (IPPF)
- Malaria Foundation Int'l
- Int'l Burden of Disease Network (IBDN)/Virtual Network on Descriptive Epidemiology (VINEDE)
- Adolescent Reproductive Health Network (ARHNe)
- Child Health Research Project (CHR)
- Family Health International (FHI)

### VI. Initiatives (Thematic):

- Int'l AIDS Vaccine Initiative (IAVI)
- Global Alliance for Vaccines & Immunization (GAVI)
- Bill & Melinda Gates Children's Vaccine Programme (CVP)
- Roll Back Malaria (WHO)
- Medicines for Malaria Venture (MMV)
- Malaria Vaccine Initiative (MVI)
- LAPDAP
- Sexually Transmitted Infections Diagnostic Group (SDI)
- Int'l Trachoma Initiative
- Global TB Research Initiative
- Child Health Research Initiative
- Tobacco Free Initiative (WHO)
- Initiative on Cardiovascular Health in Developing Countries (CVD Partnership Council)
- Global Programme to Eliminate Filariasis (GPEF)
- Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis
- Guinea Worm Eradication Program

### VII. International Research Centres and University-Based Research Institutes (indicative, not exhaustive)

- ICDDR, B Center for Health & Population Research
- US National Institutes of Health
- US Centers for Disease Control
- Institute of Medicine (USA)

- Harvard Institute for Int'l Development (HIID)
- Karolinska Institute
- Institute of Global Health (California)
- Center for International Health (Norway)
- Int'l Health Support (Belgium: HIV/AIDS, popu'n, repro health)
- Australian Int'l Health Institute
- Institute of Int'l Health & Development (Australia)
- Oswaldo Cruz Foundation (Brazil)
- Mexican Health Foundation
- Center for Research & Advanced Studies (Mexico)
- University-based institutes of medical research
- University-based schools of public health and medicine
- International Centre for Research on Women (ICRW)

#### VIII. Pharmaceutical Industry

- International Federation of Pharmaceutical Manufacturers Association (IFPMA)
- European Federation of Pharmaceutical Industries Association
- Association of British Pharmaceutical Industries
- (Educational & research foundations established by pharmaceutical companies)
- (See also some examples of Global Public-Private Partnerships under "Initiatives")

#### IX. Organizations with Focused Regional Mandates (indicative, not exhaustive)

- Organization of African Unity (OAU)
- Pan American Health Organization
- SEAMEO-Tropmed (Southeast Asia)
- African Medical & Research Foundation Int'l (AMREF)
- Multilateral Initiative on Malaria in Africa (MIM)
- Social Science & Medicine Africa Network (SOMANET)
- Regional Prevention of Maternal Mortality Network (RPMM) (Sub-Saharan Africa)
- Secure the Future (HIV/AIDS, Southern Africa)
- Southern African Development Community health Sector Coordination Unit
- African Economic Research Consortium
- Various university-based research centers studying regional Health issues
- Centre for African Family Studies (CAFS)
- Federation of African Immunological Societies (FAIS)

- Support for Analysis and Research in Africa (SARA)
- African Malaria Vaccine Testing Network (AMVTN)

---

### منابع

---

1. Lansang MA. Tollman S. Kasonde J. and Butler P. Health Research for Development: The Continuing Challenge. A discussion paper prepared for the International Conference on Health Research for Development. Bangkok, 10-13 October 2000.

۲- پایگاه اینترنتی سازمان‌های موردبررسی (آخرین تاریخ دسترسی: می ۲۰۰۴)

# فصل ۲۲- مراجع تأمین اعتبار پژوهش‌های علوم پزشکی در ایران

دکتر علیرضا زرین‌آرا

معاون اداره پژوهش، حوزه معاونت پژوهشی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تهران

---

## فهرست

۵۵۱	هدف‌های یادگیری.....
۵۵۱	مثال.....
۵۵۲	مقدمه.....
۵۵۴	تعریف پژوهشگر و طیف پژوهشگران.....
۵۵۵	منابع تأمین اعتبار پژوهش‌های علوم پزشکی در کشور.....
۵۵۵	۱- بودجه جاری پژوهش.....
۵۵۶	۲- درآمد اختصاصی.....
۵۵۶	۳- اعتبارات ردیف‌های متمرکز.....
۵۶۰	۴- منابع اعتباری دیگر.....
۵۶۰	سازمان‌های تأمین‌کننده اعتبار در پژوهش‌های علوم پزشکی کشور.....
۵۶۱	۱- دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور.....
۵۶۲	۲- مرکز ملی پژوهش‌های علوم پزشکی کشور.....
۵۶۳	۳- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.....
۵۶۴	۴- مرکز پژوهش‌های بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی.....
۵۶۵	۵- معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس.....
۵۶۵	۶- معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی.....
۵۶۶	۷- معاونت آموزشی- پژوهشی سازمان انتقال خون ایران.....
۵۶۷	۸- واحد پژوهش انسیتو پاستور ایران.....

- ۹- معاونت پژوهشی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی ..... ۵۶۸
- ۱۰- سازمان تحقیقات و آموزش جمعیت حلال‌احمر ..... ۵۶۹
- ۱۱- سازمان پژوهش‌های علمی کشور- وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ..... ۵۷۰
- منابع ..... ۵۷۰
- پیوست ۱: نامه و نشانی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور و موقعیت بخش پژوهش در آنها ..... ۵۷۲
- پیوست ۲: فهرست مراکز تحقیقاتی علوم پزشکی، مصوب شورای گسترش دانشگاه‌های کشور ..... ۵۷۶



# مراجع تأمین اعتبار پژوهش‌های علوم پزشکی در

ایران<sup>(۱)</sup>

## هدف‌های یادگیری

خواننده باید پس از مطالعه این فصل بتواند:

- ۱- تقسیم‌بندی اعتبارات پژوهشی را بیان کند و مسیر هر کدام را شرح دهد.
- ۲- مراجع و مسیرهای مهم برای حمایت از پژوهش‌های علوم پزشکی را بیان کند.
- ۳- سازمان‌های مهم تأمین اعتبار و کسب حمایت‌های مالی از پژوهش‌های علوم پزشکی در ایران را نام ببرد.
- ۴- حیطه پژوهشی موردعلاقه سازمان‌های مختلف را بیان کند.
- ۵- نام و نشانی مرجع دسترسی به اطلاعات سازمان‌های حمایت‌کننده از پژوهش‌های علوم پزشکی را بیابد.
- ۶- بیان کند که اعتبارات پژوهشی برای کدام گروه از پژوهشگران مناسب‌تر است.

## مثال

مثال ۱: برای تأمین اعتبار طرح‌های پژوهشی با دیدگاه کنترل جمعیت و بررسی اولیه یک روش جراحی بستن مجرای دفران، به مجموعه اهداف و علاقه‌مندی‌های مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی کشور مراجعه شد. با توجه به هم‌آهنگ بودن این پژوهش با گرایش‌های آن مرکز، طرح پیش‌نهادی به مرکز ملی تحقیقات ارائه شد و مراحل تصویب و تأمین اعتبار آن انجام شد.

مثال ۲: پژوهشگری از دانشگاه علوم پزشکی شیراز از طریق فراخوانی که در سال ۱۳۸۱ در روزنامه‌های کثیرالانتشار منتشر شد، اطلاع پیدا کرد که در زمینه آلودگی‌های مواد غذایی و شیوع آنها از سوی سازمان گوشت کشور زمینه‌های پژوهشی وجود دارد. این پژوهشگر، با ارائه طرح پیش‌نهادی خود به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و اصلاحات بعدی آن، موفق شد پژوهشی را به سفارش سازمان گوشت کشور انجام دهد و نتایج به‌دست‌آمده را در اختیار آن سازمان قرار دهد.

مثال ۳: با توجه به اهداف پژوهشی و آموزشی گروه بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تهران یکی از استادان این گروه، با همکاری یکی از دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد، پژوهشی را در زمینه حذف مواد زائد و خطرناک از پساب صنایع چرم‌سازی تدوین کرد و طرح پیش‌نهادی آن را

۱- در این نوشتار کلمات مرکز، سازمان، دانشگاه و... در مفهوم عام خود به کار رفته و اشاره به مورد خاصی ندارد.

از طریق گروه بهداشت محیط به شورای پژوهشی دانشکده و معاونت پژوهشی دانشگاه ارائه کرد. شورای پژوهشی دانشگاه با توجه به اهداف پژوهش و سیاست‌های دانشگاه، پس از بررسی‌های لازم، این پژوهش را پذیرفت و اعتبار لازم را برای آن تأمین کرد.

مثال ۴: یکی از دستیاران ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، با توجه به نیازهای معلولان جنگ، پژوهشی را در زمینه افزایش توانمندی معلولان قطع نخاعی طراحی کرد و آن را به دانشگاه خود ارائه داد. پس از هم‌آهنگی مسئولان دانشگاه با بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی این پژوهش به مسئولان بنیاد مستضعفان و جانبازان ارائه شد و با اهداف پژوهشی آن سازمان هم‌خوان تشخیص داده شد. با انجام مراحل اداری در بنیاد مستضعفان و جانبازان اقدام لازم برای تأمین هزینه‌های طرح و در اختیار قرار دادن اطلاعات انجام شد و این پژوهش به انجام رسید.

### مقدمه

- هنگامی که سخن از تأمین منابع به میان می‌آید، معمولاً موارد زیر در ذهن شنونده تداعی می‌شود:
- ۱- منابع مالی و اعتباری (برای تهیه مواد، تجهیزات، و دیگر نیازهای پژوهشگر)؛
  - ۲- منابع اطلاعاتی و نرم‌افزاری (برای استفاده مجموعه پژوهشگر و همکارانش در جهت پیش‌برد پژوهش)؛
  - ۳- منابع و نیروی انسانی (اعم از متخصص یا کارشناس، و همکاران مشاور یا انجام‌دهنده پژوهش).

محور این بخش، همان‌گونه که از عنوان آن پیدا است، منابع مالی و اعتباری است که در بخش پژوهش‌های علوم پزشکی کشور وجود دارد. شرح و تفسیر دو بخش دیگر فزون از حوصله این مجموعه است و به آن پرداخته نمی‌شود. گرچه هدف از توضیحات این بخش، آشنایی و قضاوت خواننده محترم برای تشخیص بهترین محل تأمین منابع پژوهش می‌باشد، اما توجه به این موضوع بسیار مهم است که پژوهشگران باید سعی کنند تا به عنوان حلقه‌های ارتباطی بین محیط علم و صنعت و یا محیط سیاست‌گذاری یا تجربه‌های محدود علمی و محیط خدمات‌رسانی و عرصه استفاده از خدمات، عمل نمایند.

به بیان دیگر پژوهشگر نباید در حصارهای محدودکننده فرورفته و صرفاً به ذهنیات علمی که از وقایع جاری جامعه فاصله دارند بپردازد. حاصل چنین حالتی وضعیتی را پیش خواهد آورد که ماحصل آن پژوهش در عرصه‌های بسیار محدود و بدون متقاضی است و سرنوشت نتیجه تحقیق به کنج کتابخانه‌ها و نهایتاً درج مقاله‌ای در نشریه‌ای با تیراژ محدود ختم می‌شود.

واقعیت این است که در کشورهای توسعه‌یافته بیش از هشتاد درصد از منابع پژوهشی از طریق بخش خصوصی و متقاضیان پژوهش تأمین می‌شود، صرف نظر از این که این منابع می‌تواند به صورت پول، تجهیزات و سایر موارد در اختیار محقق قرار گیرد. نکته قابل تأمل علاقه‌مندی محیط بیرون از مجامع صرفاً علمی برای پرداختن این اعتبارات است. به راستی انگیزه شرکت‌های خصوصی اعم از خدماتی یا صنعتی برای تأمین منابع پژوهش چیست؟ کمی دقت و جست‌وجو

نشان می‌دهد که مهم‌ترین و برانگیزه‌ترین علت برای این امر همان استفاده از نتایج پژوهش است. چراکه در این حالت دو طرف یعنی پژوهشگر و کارفرما به اوج رضایت از انجام فعالیت پژوهشی دست یافته‌اند و انگیزه ادامه راه طی شده چنان روحیه‌ای در آنها پدید می‌آورد که دو طرف از ادامه کار پرهیز ندارند.

نگارنده سعی دارد تا این مفهوم را در ذهن خواننده این مطلب القا کند که بهترین حالت برای تأمین اعتبار پژوهش موقعیتی است که پژوهش ترسیم‌شده به سفارش و نفاذای سازمانی باشد که فرار است از نتایج پژوهش بهره‌برداری نموده و آن را به کار برد. در این حالت بدون خواندن این فصل نیز پژوهشگران محترم راه خود را برای تأمین اعتبار تحقیق یافته‌اند. آرزوی نویسنده نیز رسیدن به موقعیتی است که پژوهشگران ارجمند احساس نیاز به دانستن مطالب این بخش را نداشته باشند، اما این امر مستلزم طی مراحل طی است که حداقل در چند سال آتی نیازمند برنامه‌ریزی و عزم همگانی است. در شرایط فعلی به نظر می‌رسد که لازم است تا پژوهشگران به نحوی در جهت علاقه‌مندی‌های سازمان‌های مختلف هدایت شوند تا شاید از این رهگذر بین توانمندی و علاقه‌مندی‌های خود و نیاز سازمان‌های مختلف ارتباط برقرار کنند.

چنانچه منابع مالی طرح‌های پژوهشی به طور صحیح و به اندازه کافی و در زمان مورد نظر تأمین شوند، اثر مناسب و تفویض‌کننده‌ای بر تأمین و هم‌آهنگی منابع دیگر خواهند داشت؛ حتی در بعضی از حالت‌ها تهیه منابع مالی نقش اساسی در پوشش سایر بخش‌ها دارد.

اصولاً تأمین کامل و به موقع اعتبارات پژوهش به عهده سفارش‌دهنده آن (دستگاه اجرایی) است، ولی با توجه به این که در کشور ما در بیشتر موارد سفارش‌دهنده پژوهش خود پژوهشگر (دانشگاهیان) است، این موضوع بر عهده پژوهشگر قرار می‌گیرد و از وظایف ارائه‌دهندگان طرح یا مجریان پژوهش تلقی می‌شود. در شرایط کنونی پژوهشی کشور تأمین اعتبار موردنیاز پژوهش از مهم‌ترین موفقیت‌ها برای پیشنهاددهندگان طرح‌های پژوهشی به‌شمار می‌رود. حتی در پاره‌ای از موارد به دست آوردن اعتبار برای پژوهشگر از نتیجه پژوهش نیز رضایت‌بخش‌تر است. هوشمندی پژوهشگر اقتضا می‌کند که بهترین و مناسب‌ترین مرجع را برای درخواست تأمین اعتبار پژوهش خود برگزیند. از سوی دیگر، سازمان‌های دارنده اعتبار نیز علاقه‌مندند تا با کم‌ترین هزینه به بهترین، بیشترین و مطمئن‌ترین نتیجه پژوهش دست یابند. بنابراین، جمع این دو خواسته و موافقت میان پژوهشگر و دستگاه تأمین‌کننده اعتبار طرح پژوهشی از موفقیت‌های دو طرف در گام نخست پژوهش به‌شمار می‌رود.

عوامل مختلفی موجب موفقیت پژوهشگر در به دست آوردن اعتبار برای پژوهش خود می‌شوند، برای مثال:

۱- انتخاب موضوع متناسب با نیاز و علاقه‌مندی مؤسسه تأمین‌کننده اعتبار نقش اساسی در موفقیت برای تأمین اعتبار دارد.

۲- در سازمان‌های مختلف و دستگاه‌های اجرایی نیازمند پژوهش، معمولاً پژوهش‌ها و طرح‌های پیشنهادشده توسط پژوهشگران با سابقه و شناخته‌شده شانس بیش‌تری برای دریافت اعتبار دارند.

۳- نفوذ فردی یا گروهی، شرایط مناسب زمانی، پی‌گیری مستمر و اعضای ابزارهای نامشخص دیگر نیز در میزان موفقیت برای تأمین اعتبار مؤثر هستند.

با توجه به مطالب بالا، ابتدا اشاره‌گذاری به طیف پژوهشگران می‌شود. علاقه‌مندان بتوانند جایگاه خود را در نظام پژوهش علوم پزشکی کشور بهتر درک کنند و مسیر مناسب‌تری برای تأمین اعتبار پژوهش خود پیدا کنند. در ادامه این فصل به صورت مختصر در مورد سازمان‌های تأمین‌کننده اعتبار اشاره خواهد شد. در این قسمت سعی شده تا نکات مهم و موردنظر هر سازمان به صورت کاربردی و خلاصه بیان شود و از ذکر جزئیات و فرایندهای درون سازمانی پرهیز شده است.

### تعریف پژوهشگر و طیف پژوهشگران

به‌طور کلی، هر فرد یا گروهی که به‌صورت برنامه‌ریزی‌شده یا حتی بدون برنامه‌ریزی در پی دستیابی به پاسخ یک پرسش علمی هستند، پژوهشگر نامیده می‌شوند. تعریف‌های دیگری نیز برای پژوهشگر وجود دارد که این نوشتار در صدد بررسی آنها نیست؛ برای آشنایی بیشتر با توجه به سازمان‌هایی که ممکن است پژوهشگران در ارتباط با آنها قرارگیرند اطلاع از تعریف‌های زیر نیز مفید است:

الف- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور همه افراد دارای تحصیلات آموزش عالی (کارشناسی به بالا) که به صورت حرفه‌ای در فعالیت پژوهشی و توسعه مشغول به کارند، یا مدیریت و هدایت آن را به عهده دارند، را پژوهشگر می‌داند.

ب- شورای عالی پژوهش‌های علمی کشور افرادی را که بیش از درصدی معین از وقت خود را صرف کمک به پژوهش‌های علمی و فنی می‌کنند یا این فعالیت‌ها را رهبری و اداره می‌نمایند، و نیز افرادی را که در امور سیاست‌گذاری علمی و پژوهشی نقش داشته باشند، و حداقل دارای تحصیلات کارشناسی ارشد باشند و حتی دانش‌جویان مقاطع کارشناسی ارشد و بالاتر را پژوهشگر به‌شمار می‌آورد.

در شرایط کنونی پژوهشگران به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند:

- ۱- عضو هیأت علمی<sup>(۱)</sup> آموزشی یا پژوهشی دانشگاه‌های علوم پزشکی؛
- ۲- عضو هیأت علمی آموزشی یا پژوهشی وابسته به مراکز پژوهشی دانشگاه‌های علوم پزشکی؛
- ۳- عضو غیر هیأت علمی<sup>(۲)</sup> وابسته به دانشکده‌ها یا مراکز پژوهشی دانشگاه‌های علوم پزشکی؛
- ۴- دانشجویان در حال تحصیل در مقاطع مختلف دانشگاه‌های علوم پزشکی؛

۱- فرد حقیقی که به صورت رسمی در دانشگاه فعالیت کرده و بر اساس جدول سازمانی و شرح شغل یا سمت - ردیف مربوطه دارای وظایف آموزشی و پژوهشی در یک گروه از مجموعه گروه‌های آموزشی - پژوهشی دانشگاه است.

۲- کلیه افراد حقیقی که عضو رسمی دانشگاه بوده و در سمت‌های غیر از هیأت علمی مشغول کار هستند.

- ۵- اعضای هیأت علمی و غیر هیأت علمی دیگر مؤسسه‌های وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مانند سازمان انتقال خون، انستیتو پاستور ایران، سازمان بهزیستی؛
- ۶- اعضای هیأت علمی و غیر هیأت علمی دیگر مؤسسه‌های غیروابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مانند دانشگاه علوم پزشکی ارتش، شرکت‌های تولیدکننده دارو و تجهیزات پزشکی؛
- ۷- اعضای مؤسسه‌های خصوصی که در زمینه علوم تندرستی فعالیت می‌کنند، مانند بخش پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، بنیاد مستضعفان و جانبازان انقلاب اسلامی، بنیاد شهید انقلاب اسلامی، بنیاد بیماری‌های خاص؛
- ۸- اشخاص حقیقی که به مرکز یا گروه خاصی وابسته نیستند.

بدیهی است هر یک از گروه‌های بالا، با توجه به وابستگی به دستگاه اجرایی، ترجیحاً باید از مسیری خاص برای تأمین نیازهای طرح‌های پژوهشی خود اقدام کنند؛ اما به دلایل گوناگون ممکن است افراد یا دستگاه‌های اجرایی علاقه‌مند باشند از منابع اعتباری دیگر نیز استفاده کنند. ادامه مطالب این بخش می‌تواند همچون راهنمای کلی برای این حالت مفید باشد.

### منابع تأمین اعتبار پژوهش‌های علوم پزشکی در کشور

در این قسمت به طور عمده به سازمان‌ها و مراجع بخش دولتی پرداخته شده است. علت این امر نیز نظام حاکم بر بخش خصوصی و فرهنگ موجود درباره عدم احساس نیاز به فعالیت‌های پژوهشی در این بخش می‌باشد.

به طور کلی اعتبارات پژوهشی دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی در بخش علوم پزشکی و سازمان‌های وابسته از منابع زیر تأمین می‌شود:

#### ۱- بودجه جاری پژوهش

بودجه جاری پژوهش در دستگاه اجرایی (دانشگاهی یا غیردانشگاهی) عبارت است از بودجه‌ای که آن دستگاه در زیرمجموعه خود به پژوهش و امور مربوط به آن اختصاص می‌دهد.

این بودجه از اعتباری که به طور کلی و به صورت سالانه در اختیار دستگاه قرار می‌گیرد، مشخص شده و از سرجمع اعتبارات دستگاه به امر پژوهش اختصاص می‌یابد. حجم اعتبارات تخصیص یافته به بخش پژوهش به گستردگی دانشگاه یا مرکز، توان و پیشینه اعضای آن، تعداد طرح‌های پژوهشی در حال اجرا، و مواردی مانند این وابسته است.

اعتبارات جاری پژوهش تقسیم‌بندی ریزتری نیز دارد (مانند هزینه‌های جاری و هزینه‌های عمرانی) که پرداختن به آن فراتر از حوصله این بحث است.

روش معمول برای تعیین رقم اعتبار جاری پژوهش هر دستگاه (دانشگاهی یا غیردانشگاهی) چنین است که درصدی برای رشد به اعتبار سال پیش دستگاه اجرایی افزوده می‌شود. این درصد

افزایش با توجه به عملکرد سازمان و ارائه دست‌آوردهای مثبت، و شرایط اقتصادی کشور تعیین می‌شود. افزایش سالیانه ممکن است پنج تا بیست درصد یا بیشتر باشد. این عدد هیچ‌گاه نسبت ثابت و مشخصی ندارد و تا حد زیادی به ارائه عملکرد سال پیش، شتاب فعالیت‌ها و نفوذ مسزولان مرکز در مراجع بالاتر بستگی دارد.

بودجه جاری پژوهش هر دستگاه با توجه به نظر بالاترین مقام، و مطابق با شرایط و راه‌بردهای آن دستگاه، به زیرساخت‌ها و پژوهش‌های همان دستگاه اختصاص می‌یابد.

## ۲- درآمد اختصاصی

هر سازمان اعم از دانشگاهی یا غیردانشگاهی، با توجه به فعالیت‌های جاری خود ممکن است درآمدهایی داشته باشد. این درآمدها با کسب مجوز، و گاهی بدون کسب مجوزهای لازم، صرف هزینه‌های مختلف همان سازمان می‌شود. این گونه درآمدها درآمد اختصاصی نامیده می‌شوند. درآمد اختصاصی برای مراکز پژوهشی دانشگاهی موارد زیر را در بر می‌گیرد:

- درآمد به دست‌آمده از انجام طرح‌های پژوهشی که به سفارش مراکز دیگر (داخلی یا خارجی) انجام شده است؛

- درآمد حاصل از عملیات درمانی یا تشخیصی که جنبه‌های خاص دارند؛
- درآمد حاصل از برگزاری کنگره‌ها و گردهمایی‌های علمی یا غیرعلمی (تبلیغاتی، اجرایی، و...)
- درآمد حاصل از خدمات اطلاع‌رسانی، مانند فروش بانک‌های اطلاعاتی، اشتراک اینترنت، نرم‌افزارهای اطلاع‌رسانی؛
- درآمد حاصل از نشر کتاب، جزوه، بروشور، و...؛
- درآمد حاصل از خدمات فنی پژوهشی، مانند ارائه مشاوره علمی یا روش‌شناسی پژوهش، و عملیات اجرایی میدانی<sup>(۱)</sup>؛
- درآمدهای دیگر با توجه به ماهیت مرکز.

در باره درآمدهای اختصاصی این نکته اهمیت دارد که معمولاً میزان این درآمدها بالا نیست و از سوی دیگر، صاحبان منبع درآمد ترجیح می‌دهند این درآمدها برای کمک به همان موردی به کار روند که درآمد را ایجاد کرده است. بر این اساس، محدودیت قابل توجهی در هزینه کردن این بخش از منابع مائی وجود دارد.

## ۳- اعتبارات ردیف‌های متمرکز

این اعتبارات، در قالب بندهای مختلف قانون بودجه هر سال، در اختیار سازمان مدیریت و

برنامه‌ریزی کشور یا در سرجمع اعتبارات وزارت‌خانه‌های مربوط قرار می‌گیرد، و این سازمان‌ها با عقد تفاهم‌نامه بین خود و سازمان اجراکننده پژوهش، با درموردی با پژوهشگر یا گروه پژوهشگران وارد عمل شده و این اعتبار را هزینه می‌کنند. مهم‌ترین ردیف‌های متمرکز و شرایط استفاده از آنها که در اختیار معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی قرار دارد به شرح زیر است:

### ۱- اعتبارات ردیف ۱۲۹۱۰۶ با عنوان «امور فناوری و تحقیقات پزشکی»

اعتبارات این ردیف از طرف سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در اختیار معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای به‌کارگیری در برنامه‌های تحقیقات اجتماعی و سیاسی، فرهنگی و آموزشی، پشتیبانی فعالیت‌های آموزشی - پژوهشی، تحقیقات دانشگاهی و خدمات رفاهی دانشجویان عرضه می‌شود.

موارد کاربرد و زمینه‌های هزینه کردن اعتبارات یادشده فعالیت‌های ستادی مربوط به امور اجرایی پشتیبانی و سیاست‌گذاری‌های برنامه‌های پژوهشی و نیز پروژه‌ها و برنامه‌های مربوط به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی است. عناوین فعالیت‌های دانشگاهی این ردیف عبارت‌اند از:

- ارتقای وضعیت نظام اطلاع‌رسانی در استفاده از نرم‌افزارهای نوین، ارتقای تجهیزات و بهره‌گیری از امکانات شبکه‌ای و نرم‌افزارهای نوین پزشکی نیازهای دانشگاه بر مبنای برنامه راهبردی اطلاع‌رسانی آن؛

- حمایت از تأسیس و فعالیت‌های مراکز تحقیقاتی نوپا؛

- کمک به برگزاری کنگره‌ها و همایش‌های علمی منطقه‌ای و بین‌المللی؛

- کمک به انجام تعهدات مالی ناشی از عقد تفاهم‌نامه‌های علمی در دانشگاه‌ها یا مراکز تحقیقاتی؛

- ایجاد زمینه مناسب برای تحقیقات توسعه‌ای در بخش بهداشت و درمان در زمینه تعیین اولویت‌های پژوهشی بر اساس نیاز منطقه تحت پوشش و کمک به ایجاد پایگاه تحقیقات

جمعیتی؛

- کمک به تشویق هیأت علمی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی بر اساس مقالات چاپ‌شده آنها؛

- ایجاد واحد حمایت از تحقیقات بالینی در بیمارستان‌های آموزشی و ایجاد زمینه مناسب برای

انجام کارآزمایی‌های بالینی؛

- حمایت از فرصت‌های مطالعاتی داخل کشور؛

- حمایت از شبکه‌های تحقیقاتی پزشکی مولکولی، بیوتکنولوژی و گیاهان دارویی؛

- تکمیل و ارائه الگوی مناسب برای گردآوری علل مرگ و میر؛

- حمایت از تحقیقات و فناوری نوین؛

- تحقیق و بررسی در مجموعه بهداشت و درمان، خدمات اداری و پشتیبانی.

### ۲- بند الف از ماده ۱۰۲ قانون برنامه سوم توسعه کشور

هدف

حمایت از پژوهش‌های کاربردی و توسعه‌ای به منظور افزایش بهره‌وری فعالیت‌های مختلف دستگاه

اجرایی، ایجاد پایه‌های لازم برای درخواست پژوهش، ارتقای سطح تصمیم‌گیری در بخش دولتی، و افزایش بهره‌وری در بخش پژوهش در راستای توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی.

#### شرایط

- طرح‌ها دارای توجیه فنی، اقتصادی و فرهنگی باشند.
- مدت اجرای طرح بیش از دو سال نباشد.
- دستگاه اجرایی سفارش‌دهنده پژوهش (کارفرما) و دستگاه پژوهشی که سفارش را انجام می‌دهد، هر دو مسؤول حسن اجرای طرح هستند.
- پیش‌نهاد طرح‌ها تا پایان تیرماه دو سال بعد از آغاز برنامه سوم توسعه باید صورت پذیرد<sup>(۱)</sup>.
- زمان بررسی طرح‌ها در کمیته‌های پنج‌نفره (تصمیم‌گیرنده) تا پایان شهریور ماه سال ارجاع است.
- پس از تصویب طرح پیش‌نهادی، ۶۰٪ از اعتبار مصوب را سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و ۴۰٪ از آن را سازمان سفارش‌دهنده پژوهش تأمین می‌کند.

### ۳- طرح‌های ملی از طریق فراخوان پژوهشی، ماده ۶۱ قانون بودجه سال ۱۳۸۲ (تبصره ۴۳ قانون بودجه سال ۱۳۸۰)

#### هدف

مطالعات و انجام پژوهش‌های کاربردی، توسعه‌ای و موضوعاتی که جنبه عام و فراگیر دارند.

#### شرایط

- نیاز دستگاه اجرایی در قالب‌های مشخص شده به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور اعلام می‌شود و پس از تأیید به صورت فراخوان عمومی، از طریق سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، به کلیه مراکز پژوهشی اعلام می‌گردد. کاربردهای موردنظر توسط دستگاه پژوهشی یا پژوهشگران آزاد تکمیل، و به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارائه می‌شود.
- پاسخ‌های فراخوان اعلام‌شده از راه‌های گوناگون گردآوری شده و با بررسی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در موارد مختلف، دستگاه پژوهشی مناسب انتخاب می‌شود.
- تعیین اولویت، روش تصویب و نظارت عملیاتی به عهده کمیسیون تخصصی تعیین‌شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور است.
- پس از عقد تفاهم‌نامه یا قرارداد، ۸۰٪ اعتبار لازم را سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و ۲۰٪ آن را دستگاه اجرایی یا سازمان پژوهشگر تأمین می‌کند.

### ۴- اعتبارات مربوط به دو در هزار صنایع (ردیف ۵۰۳۰۶۰)

#### هدف

انجام پژوهش و طرح‌هایی که با بخش صنعت مرتبط هستند و پژوهش‌های کاربردی که مرتبط با

۱- این بند در برنامه توسعه چهارم نیز به همین صورت در نظر گرفته شده است.



صنایع دارویی، غذایی و دیگر صنایع وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

#### شرایط

– طرح‌های پیش‌نهادی با هم‌آهنگی واحد مربوط در وزارت صنایع و معادن، صنایع سنگین و... تدوین شده و پس از تأیید روش کار، به وسیله سازمان پژوهشگر برای تأمین اعتبار به وزارت صنایع ارسال می‌شود.

– درآمد دو در هزار صنعت پس از وصول به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی واریز می‌شود. این اعتبار در اختیار وزارت صنایع و معادن قرار می‌گیرد تا در قالب طرح‌های مورد نظر مصرف شود.

– دفتری در وزارت صنایع و معادن در ارتباط با موضوع این ردیف فعالیت می‌کند<sup>(۱)</sup> و سازمان‌های علاقه‌مند و پژوهشگران می‌توانند برای بررسی موارد مربوط به این دفتر مراجعه کنند.

– بقیه شرایط با توجه به علاقه دفتر و موضوع‌های مورد نظر آن تعیین می‌شود.

#### ۵- ماده ۴۱ قانون بودجه سال ۱۳۸۲ (بند الف از تبصره ۲۲ قانون بودجه سال ۱۳۸۰)

##### هدف

هزینه کردن ۲۰٪ از اعتبارات منحصراً پژوهشی سازمان‌های اعلام شده در فهرست شماره یک، از طریق عقد قراردادهای پژوهشی با اعضای هیأت علمی با پژوهشگران دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی دولتی و غیردولتی، و مؤسسه‌های پژوهشی وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت تحقیقات و فناوری، وزارت جهاد کشاورزی و جهاد دانشگاهی.

##### شرایط

– دستگاه‌های اجرایی که از اعتبارات جاری و عمرانی مربوط به پژوهش استفاده می‌کنند و شرکت‌های دولتی و مؤسسه‌های انتفاعی وابسته به دولت که از اعتبارات عمومی پژوهشی استفاده می‌کنند ملزم به رعایت این تبصره و مشخص کردن ۲۰٪ از اعتبارات خود هستند.

– موضوع‌های مورد نیاز، چگونگی فراخوان و عقد قرارداد به عهده سازمان مربوط است. فهرست سازمان‌های مشمول این بند در انتهای این بخش آمده است.

#### ۶- اعتبارات مربوط به پژوهش‌های درآمدزا در دانشگاه‌ها (ردیف ۵۰۳۴۸۶)

##### هدف

توسعه پژوهش مرتبط با نیاز بخش‌های گوناگون صنعتی، کشاورزی و خدمات، و هم‌چنین ترغیب و تشویق دانشگاه‌ها و پژوهشگران به سوگیری به سمت پژوهش‌های مورد نیاز جامعه تحت پوشش و نیازهای کشور متناسب با توان موجود برای توسعه کشور.

۱- این دفتر به نام دفتر طرح در وزارت صنایع و معادن شناخته می‌شود.

**شرایط**

- درآمد اختصاصی پژوهشی در این جا به مفهوم آن بخش از درآمدهای سازمان یا دانشگاه است که از طریق عقد قرارداد بین سازمان یا دانشگاه به صورت شخصیت حقوقی، با دستگاه اجرایی یا شخصیت حقوقی دیگری برای انجام طرح‌های صرفاً پژوهشی در نظر گرفته شده باشد.
- این اعتبارات هر سال مشخص شده و به منظور فعالیت‌های پیش‌بینی شده در برنامه سوم توسعه (با برنامه‌های بعدی) توزیع می‌شود.
- از سال ۱۳۸۱ ردیف ۵۰۳۴۸۶ و ۵۰۳۴۹۴ برای تحقیقات درآمدزا و حمایت از توسعه پارک‌های پژوهشی در لایحه بودجه منظور شده است.
- این اعتبارات هر سال بر اساس سیاست‌گذاری معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در اختیار دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی قرار می‌گیرد.
- فرم‌های مربوط به وصول میزان و نوع درآمد اختصاصی هر سال از سوی معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در اختیار دانشگاه‌ها قرار می‌گیرد و پس از تکمیل به وسیله دانشگاه‌ها و دستگاه‌های پژوهشی همراه با مستندات آنها به معاونت تحقیقات و فناوری وزارت متبوع فرستاده می‌شود، و پس از بررسی و تصویب برای تأمین اعتبار به دفتر آموزش عالی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارجاع می‌شود.
- توزیع اعتبارات این ردیف متناسب با درآمدهای اختصاصی تحقیقات وصول شده در سال پیش و اضافه کردن اعتبارات مذکور به برنامه تحقیقات دانشگاه مورد نظر انجام می‌شود.

**۴- منابع اعتباری دیگر**

منابع اعتباری دیگر شامل کلیه مواردی می‌شود که خارج از موارد گفته شده در بالا باشند و راه‌های خاص خود را برای جذب اعتبار و هزینه کردن دارند. این موارد شامل اعتبارات بخش خصوصی، کمک‌های مردمی و هدایای سازمان‌های غیرانتفاعی که علاقه‌مند به انجام پژوهش در زمینه‌های گوناگون هستند، یا سازمان‌ها و دستگاه‌های غیر از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، و مجموعه دولت یا بخشی از اعتبارات سازمان‌های بین‌المللی یا نمایندگی آنها در کشور می‌شود. هم‌چنین، مواردی که در زمان تهیه این نوشتار مشخص نبوده و به آن اشاره نشده است در این بخش جای می‌گیرند.

**سازمان‌های تأمین‌کننده اعتبار در پژوهش‌های****علوم پزشکی کشور**

در این بخش شرایط، مشخصات، و حیطه علاقه‌مندی و نیازهای سازمان‌های مهم داخلی تأمین‌کننده اعتبار در پژوهش‌های علوم پزشکی ارائه می‌شود.

## ۱- دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور

### زمینه‌های کاری و موردعلاقه

سی و چهار دانشگاه علوم پزشکی در کشور وجود دارد. با توجه به موقعیت هر دانشگاه از نظر جغرافیایی و پیشینه، معمولاً رشته‌های مختلف علوم پایه و بالینی در آن وجود دارد. در مورد دست‌یابی به علاقه‌مندی‌های پژوهشی هر دانشگاه باید به معاونت پژوهشی یا گروه‌های آموزشی-پژوهشی آن دانشگاه مراجعه کرد. معمولاً معاونت پژوهشی دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور با اهداف زیر فعالیت می‌کنند:

- توسعه مرزهای دانش؛
- ترویج روحیه پژوهش در بین دانشجویان؛
- ارائه آموزش بر پایه پژوهش و استفاده از نتایج پژوهش‌های داخلی؛
- پاسخ به نیازهای علمی جامعه، بخش صنعتی و نظام بهداشتی-درمانی کشور؛
- توانمندسازی پژوهشگران، مدیران، استادان، کارشناسان و دانشجویان در زمینه پژوهش.

### شرایط پذیرش طرح‌ها

معمولاً اعضای هیأت علمی و غیر هیأت علمی هر دانشگاه، از طریق گروه آموزشی-پژوهشی و دانشکده طرح پیش‌نهادی خود را ارائه می‌کنند. در اغلب دانشگاه‌ها عضویت فرد متقاضی در دانشگاه یا عضویت فرد به صورت هیأت علمی جزو شرایط اصلی است. در بعضی موارد شرایط دیگری نیز وجود دارند؛ از این شرایط می‌توان هم‌سویی پژوهش موردنظر با سیاست‌های دانشگاه، مربوط بودن موضوع پژوهش با تخصص فرد پژوهشگر و پیشینه مناسب پژوهشگر رانام برد.

### زمان پذیرش طرح‌ها

معمولاً دانشکده‌های علوم پزشکی به طور مستمر پیش‌نهاد طرح‌های پژوهشی را از افراد و گروه‌های دانشگاهی می‌پذیرند و جدول زمانی خاصی برای این کار وجود ندارد. در سال‌های اخیر، دانشگاه علوم پزشکی تهران در چند مقطع زمانی، که از پیش به اطلاع اعضای خود می‌رساند، اقدام به پذیرش طرح‌های پژوهشی کرده است.

### چگونگی تصمیم‌گیری درباره طرح‌ها

معمولاً تصویب شورای پژوهشی گروه، دانشکده و دانشگاه برای تأمین اعتبار طرح پیش‌نهادی لازم است. در مراکز پژوهشی<sup>(۱)</sup> که در برخی از دانشگاه‌های علوم پزشکی وجود دارند نیز، بر اساس قوانین موجود، همین مسیر طی می‌شود؛ اما اعتبار موردنظر معمولاً در اختیار مرکز قرار دارد. گاهی ممکن است دانشگاه طرح را تصویب کند و اعتبار آن را از دستگاه دیگری درخواست

نماید. هم‌چنین، ممکن است شرط دستگاه تأمین‌کننده اعتبار برای پرداخت آن، تصویب طرح به وسیله شورای پژوهشی دانشگاه باشد. بدیهی است در چنین شرایطی برای به دست آوردن اعتبار مورد نظر باید مراحل مربوط انجام پذیرد.

### نشانی

معاونت پژوهشی یا نهاد سرپرستی‌کننده پژوهش در دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور.

## ۲- مرکز ملی پژوهش‌های علوم پزشکی کشور

### زمینه‌های کاری و موردعلاقه

- بررسی، تصویب و نظارت بر حسن اجرای طرح‌های پژوهشی در کلیه زمینه‌های علوم پزشکی  
- توانمندسازی پژوهشگران، مدیران و کارشناسان بخش خصوصی و سازمان‌های غیردولتی  
- تأمین منابع و امکانات از مراکز دولتی و غیردولتی و مراکز خارج از کشور برای گسترش امر تحقیق

### شرایط پذیرش طرح‌ها

شرایط خاصی برای پذیرش طرح‌های پژوهشی وجود ندارد و همه افراد حقیقی و حقوقی می‌توانند طرح‌های خود را به این مرکز ارائه کنند. فرد ارائه‌دهنده طرح نباید در زمان ارائه طرح بیش از دو طرح پژوهشی در کل کشور داشته باشد.

طرح‌ها، بر اساس اولویت‌بندی جامعه (آموزشی، بهداشتی، درمانی) در زمینه علوم پزشکی کشور طبقه‌بندی می‌شوند. این طرح‌ها معمولاً از نظر بودجه بالاتر از طرح‌های دانشگاهی و پایین‌تر از سطوح ملی هستند.

### زمان پذیرش طرح‌ها

محدودیت زمانی برای زمان پذیرش طرح‌ها وجود دارد و باید با مسئولان مرکز هماهنگی شده و با به آگاهی‌های آن مرکز مراجعه کرد. زمان پذیرش طرح‌ها با توجه به بودجه موجود تعیین می‌شود.

### چگونگی تصمیم‌گیری درباره طرح‌ها

طرح پیش‌نهادی ابتدا در کمیته‌های تخصصی سیزده‌گانه بررسی می‌شوند و پس از تأیید این کمیته‌ها داوری می‌شوند. در صورت تأیید داوران، طرح پیش‌نهادی به تأیید هیأت ریسه مرکز می‌رسد و در آخرین مرحله، با پیش‌نهاددهنده طرح قرارداد اجرای آن بسته می‌شود.

### نشانی

معاونت پژوهشی مرکز ملی تحقیقات علوم پزشکی کشور

تهران، خیابان مظهری، خیابان کوه نور، کوچه یکم، شماره ۲۶، واحد شماره ۶

تلفن: ۸۵۰۱۴۰۴

