

فهرست

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| پیشگفتار اول..... | ۷ |
| پیشگفتار دوم..... | ۹ |
| فصل ۱: مروری بر طرح های تحقیقاتی کاربردی در رادیولوژی..... | ۱۱ |
| فصل ۲: آمار توصیفی..... | ۲۳ |
| فصل ۳: آزمون های تشخیصی..... | ۳۹ |
| فصل ۴: معیارهای سنجش: اعتبار، قابلیت اطمینان و قابلیت پاسخگویی..... | ۶۱ |
| فصل ۵: طرح های مشاهده ای..... | ۸۹ |
| فصل ۶: کارآزمایی تصادفی کنترل شده..... | ۱۰۵ |
| فصل ۷: مرور سیستماتیک، تصویربرداری مبتنی بر شواهد و انتقال دانش..... | ۱۱۷ |
| فصل ۸: تجزیه و تحلیل تصمیم گیری..... | ۱۳۹ |
| فصل ۹: هزینه ها و پیامدها: ارزیابی اقتصادی در رادیولوژی..... | ۱۵۳ |
| فصل ۱۰: اجرا و انتشار پژوهش..... | ۱۷۵ |
| فصل ۱۱: اخذ تأییدیه اخلاق، مدیریت داده ها و تدوین بودجه..... | ۱۹۷ |
| فصل ۱۲: مراحل استفاده از تحقیق به عنوان ابزار موفقیت در دانشگاه..... | ۲۱۱ |
| فصل ۱۳: استنباط آماری: تخمین نقطه ای، فواصل اطمینان و آزمون فرضیه..... | ۲۲۷ |
| فصل ۱۴: رگرسیون خطی و لجستیک..... | ۲۴۳ |
| فصل ۱۵: تخمین حجم نمونه..... | ۲۵۵ |
| فصل ۱۶: متاآنالیز..... | ۲۶۷ |
| واژه یاب..... | ۲۸۳ |

پیشگفتار اول

رشته تصویربرداری پزشکی یکی از رشته‌های تخصصی با وابستگی روز افزون به تکنولوژی و تجهیزات پیشرفته است که طی سال‌های اخیر دچار تحول و تغییرات زیادی شده است.

سرعت تغییر و دگرگونی در این رشته همسو با آخرین پیشرفت‌های تکنولوژی روز دنیا بسیار چشمگیر و شگفت‌انگیز و گاهی غافل‌گیرکننده است. همان‌طور که شرکت اپل و یا سامسونگ هر ساله از یک مدل جدید تلفن همراه رونمایی می‌کنند تجهیزات تصویربرداری پزشکی نیز هر ساله با یک نوآوری و تغییر عمده در مدل‌های جدید به بازار عرضه می‌شوند و مدت زمان ارائه نسل‌های جدید دستگاه‌هایی مثل سونوگرافی، سی‌تی‌اسکن و MRI نیز تحت تاثیر همین پیشرفت‌ها، بسیار کوتاه شده است.

بنابراین رشته رادیولوژی در لبه پیشرفت علم و فناوری روز دنیا در حال حرکت شتابان رو به جلو می‌باشد و تنوع و گستردگی آن روزبه‌روز بیشتر می‌شود. در این رشته اغلب وقتی موضوع جدیدی برای تحقیق و پایان‌نامه انتخاب می‌شود اگر مدت زمان انجام تحقیق و رسیدن به نتایج و ارائه مقاله کمی طولانی شود، برای همان موضوع بقدری مقاله جدید در دنیا منتشر می‌شود که مقاله ارائه شده تکراری بنظر رسیده و برای چاپ آن مشکلاتی وجود خواهد داشت. ایده نو و جدید اساس شکل‌گیری یک کار تحقیقاتی برتر است. ایده و طرح نوآورانه در رشته تصویربرداری پزشکی بسیار بیشتر از سایر رشته‌های تخصصی پزشکی یافت می‌شود و دامنه و تنوع آن بسیار زیاد است.

برای پیدا کردن ذهن خلاق و جستجوگر یکی از روش‌های تمرینی و مناسب این است که هر دانشجو یا دستیار علاقه‌مند که وارد این رشته می‌شود هر ساله موظف باشد که یک پروژه ارتقا و بهبود کیفیت در زمینه موضوع فعالیت خود به استادش ارائه کند. مثلاً یک رزیدنت سال یک رادیولوژی وقتی وارد بخش رادیولوژی می‌شود و شروع به کار می‌کند لازم است با بررسی محیط کار آموزشی خود برای بهبود عملکرد و ارائه خدمت یک طرح مبتکرانه، قابل اجرا و مفید ارائه کند. برای نمونه برای کاهش زمان رپورت‌گرافی‌های روزانه که ممکن است تعداد و حجم زیادی داشته باشد با ارائه یک سیستم Structural Reporting سرعت رپورت را بیشتر کرده و رپورت کامل‌تر و با دقت بیشتری را در بخش ارائه نماید. این مثال کوچک نشان می‌دهد انسان همیشه باید به فکر راحت‌تر کردن و با کیفیت کردن روندهای جاری روزمره در کارهای مختلف و work flow تکراری باشد همچنان که ایده‌های استیو جابز برای زندگی بهتر و راحت‌تر از همین طرز فکر منشاء گرفت و با انجام طرح‌های ساده و کوچک به صورت تدریجی منجر به شکل‌گیری یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های موفق دنیا یعنی اپل شد که نقش غیرقابل‌انکاری در تغییر و تحول در زندگی روزمره انسان‌ها در سال‌های اخیر داشته است.

اینجانب با بیش از ۲۰ سال سابقه و تجربه تدریس و پژوهش در رشته رادیولوژی در دانشگاه، همکاری با مراکز تحقیقات پزشکی متعدد، چند سال مسئول سمت معاونت پژوهشی و نیز مدیر گروه رادیولوژی دانشگاه و داور مجلات تخصصی مختلف توجه علاقه‌مندان به این رشته جذاب پزشکی را به ۲۰ نکته کلیدی برای حصول یک کار تحقیقاتی موفق در این رشته جلب می‌کنم.

۱. شالوده و اساس یک پروژه تحقیقاتی موفق ایده نو و بکر می‌باشد برای بدست آوردن این طرح نو، مطالعه مقالات جدید و بارش افکار در جلسات گروهی، کلاس‌های آموزشی و ژورنال کلاب‌ها بسیار کمک‌کننده است.
۲. شروع هر کار پژوهشی از ایجاد یک سوال و برخورد با یک مشکل در جریان کار تشخیصی و یا درمانی برای یک بیمار یا بیماری شکل می‌گیرد. داشتن ذهن جستجوگر، کنجکاو و تلاش برای تغییر شرایط موجود و بهبود آن می‌تواند جرقه یک ایده نو و طرح جدید را ایجاد کند.
۳. مطالعات گذشته‌نگر و توصیفی مقطعی امروزه ارزش بسیار کمی در شاخه‌های مختلف تخصصی پزشکی دارند. در گذشته شاید با انجام کار توصیفی روی پرونده‌های بایگانی در بیمارستان و جمع‌آوری اطلاعات ناقص و قدیمی پرونده‌ها می‌شد یک پایان‌نامه ارائه کرد ولی امروز چاپ مقاله از یک تحقیق گذشته‌نگر بسیار دشوار بوده و اکثراً مقاله مربوطه بعلت ایرادات متعدد و اساسی در مجلات معتبر پزشکی مورد قبول واقع نمی‌شود. از آنجایی که ارائه یک مقاله و چاپ آن در مجلات معتبر پزشکی لازمه فارغ‌التحصیلی یک دستیار رادیولوژی و یا دانشجویان رشته‌های مرتبط در مقاطع کارشناسی‌ارشد و PhD می‌باشد، داشتن اطلاعات کافی و حرکت درست در مسیر روش تحقیق از همان ابتدای کار ضروری است.
۴. بسیاری از کارهای تحقیقاتی بعلت عدم مطالعه اولیه کافی و در نظر نگرفتن تمام جوانب در میانه کار به مشکل برخورد و نیمه‌کاره رها می‌شوند و یا بعد از اتمام بعلت مشکلات اساسی و پایه‌ای در متدولوژی یا نقص اطلاعات قابل ارائه به صورت مقاله مناسب نمی‌باشند.
۵. دفاع از پروپوزال اولیه و رفع ایرادات آن در جلسه دفاعیه برای شروع به کار یک تحقیق موفق ضروری است. لازم است از چند استاد باتجربه قبل از نهایی کردن پروپوزال نظرخواهی و مشاوره گرفته شود.

۶. همیشه در شروع تحقیق باید به گونه‌ای تصور کرد که در پایان تحقیق و شروع به نوشتن مقاله چه اطلاعاتی مورد نیاز است و در زمان داوری مقاله چه ایراداتی را می‌توان به این مقاله وارد نمود. از همان ابتدا شرایط رفع ایرادات احتمالی آینده را فراهم کنیم.
۷. تکرار یک تحقیق انجام شده در بخش خودمان و نوشتن مقاله از روی یک مقاله خارجی با استفاده از اطلاعات داخلی و بومی هرچند در مواردی می‌تواند حاوی نکات جدید و اطلاعات سودمندی باشد ولی همیشه لازم است به کار انجام شده توسط دیگران یک نکته‌ی جدید و یک گام به جلو اضافه نمود تا مقاله‌ی جدید یک تفاوت ارزشمند و قابل اعتنا برای چاپ داشته باشد.
۸. گرفتن تأییدیه اخلاق پزشکی از شورای مربوطه در دانشکده همیشه باید در ابتدای کار انجام شود. بسیاری از کارهای تحقیقاتی قبل از ارائه بعثت نداشتن کد اخلاق دچار مشکل و یا تأخیر در ارائه می‌شوند.
۹. پای‌بندی به پزشکی مبتنی بر شواهد evidence base medicine و استفاده از رفرنس‌های متعدد معتبر در تنظیم بیان مسئله نقش مهمی در تحکیم پایه‌های تحقیق ایفا می‌کند.
۱۰. انتخاب روش تحقیق مناسب و استفاده از اطلاعات کامل و مطالعه آینده‌نگر لازمه حصول نتیجه عالی و چاپ مقاله ارزشمند می‌باشد. موضوعات جدید و کاربردی در رشته رادیولوژی باید در انتخاب موضوع تحقیق اولویت داشته باشد.
۱۱. امروزه هوش مصنوعی جایگاه ویژه‌ای در رشته رادیولوژی پیدا کرده و موضوعات مرتبط با هوش مصنوعی نقش مهمی در تحقیقات آتی ایفا خواهد نمود.
۱۲. روش‌های مداخله‌ای تشخیصی و درمانی نوآورانه در رشته اینترونشنال رادیولوژی که منجر به ارائه روش‌های تشخیصی و درمان مؤثرتر، کم‌عارضه‌تر و کمتر تهاجمی نقش فزاینده‌ای در پیشرفت‌های سال‌های اخیر به خود اختصاص داده‌است و زمینه مناسبی برای انتخاب موضوع می‌باشد.
۱۳. روش‌های تصویربرداری ترکیبی یا Hybrid Imaging نظیر PET/CT یا PET/MRI در سال‌های اخیر جایگاه ویژه‌ای به خصوص در شاخه Oncology Imaging پیدا کرده‌است و برای انتخاب موضوعات جدید مناسب است.
۱۴. روش‌های مبتکرانه و تجهیزات خاص برای کاهش دوز اشعه ایکس ساطع شده به بیمار و پزشک در دستگاه‌های رادیولوژی، آنژیوگرافی و سی‌تی‌اسکن نقش مهمی در تحقیقات رشته رادیولوژی تحت عنوان محافظت از اشعه دارا می‌باشد.
۱۵. یکی از معضلات در انجام کارهای تحقیقاتی در ایران عدم توانایی فارغ‌التحصیلان پزشکی در انجام کار گروهی و روحیه کار جمعی است. پروژه‌های موفق معمولاً حاصل کار بین‌بخشی و بین شاخه‌های مختلف تخصصی و یا مراکز مختلف بوده است.
۱۶. همیشه بیماری‌های شایع بومی بایستی در اولویت تحقیق و انتخاب موضوع برای دانشجویان و دستیاران رادیولوژی باشد.
۱۷. پایان‌نامه نباید به صورت یک مشق اجباری با اکراه انجام شده و از سر تکلیف سرهم‌بندی شود یا به دقیقه نود موکول گردد. جمع‌آوری کیس‌های جالب در طول زمان و تهیه مقالات Case Series با ایده و عنوان جذاب جایگاه ویژه‌ای در رشته رادیولوژی دارد.
۱۸. یکی از مشکلات تحقیق در رشته رادیولوژی عدم دسترسی به تجهیزات و دستگاه‌های پیشرفته در دسترس دانشجویان است. مثلاً عدم وجود الاستوگرافی در دستگاه سونوگرافی یا عدم قابلیت MRS و fMRI و سکنس پرفیوژن در دستگاه MRI در مراکز دانشگاهی، در این موارد استفاده از پتانسیل‌های خارج از دانشگاه و حتی مراکز خصوصی و شرکت‌های پزشکی لازمه انجام تحقیقات به‌روز خواهد بود. تفاهم‌نامه با دانشگاه‌های موفق سایر کشورها نیز می‌تواند زمینه ارتقاء کیفیت تحقیقات را در دانشگاه داخلی فراهم کند.
۱۹. آفت کار تحقیقاتی طولانی شدن پروژه خارج از برنامه زمان‌بندی پیش‌بینی شده در پروپوزال اولیه می‌باشد که گاهی به خاطر مشکلات غیرقابل پیش‌بینی ایجاد می‌شود. در این موارد باید سعی کنیم علاوه بر برنامه اصلی (A) یک برنامه یا Plan جایگزین (B) را از قبل پیش‌بینی نماییم. تاخیر زیاد در کار تحقیقاتی شانس ارائه مقاله و چاپ آن در مجلات معتبر را بشدت کاهش می‌دهد.
۲۰. نکته آخر در عدم موفقیت کار تحقیقاتی وجود افرادی است که علم و کار تحقیقاتی را فدای مسائل و سلیقه‌های شخصی خود کرده و عامدانه یا از روی جهل چوب لای چرخ کار گذاشته و مانع پیشرفت کار می‌شوند. در این مورد تواضع و فروتنی و اعتقاد به تعاون و همکاری برای پیشگیری از این آفت می‌تواند مفید واقع شود. هر چند در این مسیر گاهی علیرغم رعایت همه جوانب نمی‌توان جلوی حسادت کوتاه نظری و توقعات بیجای افراد را گرفت.

دکتر حمیدرضا حقیقت‌خواه

استاد و مدیر گروه رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

بهار ۱۴۰۱

پیشگفتار دوم

رشته رادیولوژی یک رشته چند وجهی است که اطلاعات مختلفی از آناتومی و ساختار بدن تا خواص ریز ساختاری، متابولیسم و عملکردی بافتها در اختیار ما قرار می دهد و کاربردهای مختلف تشخیصی، مداخله ای، درمانی و مصارف صنعتی دارد، از طرفی انواع روش های رادیولوژی مانند رادیوگرافی، فلوروسکوپی، سی تی اسکن، سونوگرافی، ام آر آی و پزشکی هسته ای در خدمت تشخیص و طراحی درمان در علم پزشکی هستند، بنابراین زمینه تحقیقاتی گسترده ای را می توان در این رشته بر اساس تکنیک، تشخیص بیماری، نتایج درمانی و مقرون به صرفه بودن روش تعریف کرد. رادیولوژی اطلاعات مفیدی را از داخل بدن با کمترین تهاجم و عارضه به پزشک و محقق می دهد و از روش های ایمن و مبتنی بر اخلاق برای بررسی و کار تحقیقاتی روی بدن انسان و حیوانات و حتی اشیا بشمار می رود. مسیر کار تحقیقاتی در رادیولوژی از ایده تا نتیجه نهایی یک مسیر طولانی و چالش برانگیز است، اما با تنظیم یک برنامه دقیق، انتخاب روش صحیح تحقیق قبل از شروع به کار و نهایتاً مشورت با دانشگاہیان و اساتید با تجربه می توان این چالش را به یک لذت تبدیل کرد. یک طرح تحقیقاتی می تواند با بررسی متون و آنالیز آماری داده ها شروع شود. کیفیت مطالعات تحقیقاتی انجام شده توسط جامعه رادیولوژی نقش مهمی در ظهور فناوری های جدید و تحول در دانش موجود دارد، در نتیجه انجام یک تحقیق استاندارد و به روز می تواند رهیافت جدی برای توسعه آموزشی و پژوهشی دستیاران، رادیولوژیست ها، آماردانان و سایر علاقمندان به تحقیقات رادیولوژی باشد.

در کتاب روش تحقیق در رادیولوژی مدیریت داده ها، انواع روش های آماری، طراحی تحقیق، فرآیند توسعه یک تحقیق، مسائل اخلاقی، تأمین مالی و محدودیت های کار تحقیقاتی مورد بحث قرار گرفته است. این کتاب منبع فوق العاده ای برای علاقمندان به تحقیقات و بررسی متون در حوزه تصویربرداری پزشکی است. هر فصل کتاب شامل اهداف یادگیری، مفاهیم اساسی، نکات برجسته و مطالب تکمیلی است و در این فصول روش هایی ساده و کاربردی برای طراحی یک مطالعه بالینی یا تجربی در رادیولوژی با ارائه مثال های مرتبط بیان شده است. هدف ما در ترجمه این کتاب، ارائه راهکارهای مناسب مدیریت تحقیقات برای پژوهشگران علاقمند به علم رادیولوژی، با استانداردهای بالا و بر مبنای اصول صحیح روش تحقیق می باشد. با امید به اینکه این کتاب شما را در رسیدن به این هدف نهایی یاری نماید.

دکتر حمیدرضا سلیقه راد

هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

فاطمه محمدیان

ارشد تصویربرداری پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

فصل ۱

مروری بر طرح‌های تحقیقاتی کاربردی در رادیولوژی

■ اهداف یادگیری

- فراهم آوردن مروری جامع بر روش‌های طرح تحقیق در کلینیک و بررسی مزایا و عدم مزایای هر کدام از روش‌ها
- شناسایی انواع مختلف طرح‌های تحقیق
- بررسی چگونگی طرح یک مطالعه
- بررسی کاربرد انواع طرح‌های تحقیق
- انتخاب طرح مناسب جهت پاسخ گویی به سؤال مطرح شده

■ مقدمه

هدف اساسی تحقیق بالینی، بهبود مراقبت از بیمار می‌باشد. برای رسیدن به این مهم، محققین به دنبال یافتن حقایق در رابطه با میزان و علت شیوع بیماری^۱ و تشخیص زود هنگام و یا درمان آن می‌باشند. طرح تحقیقاتی به دو روش آزمایشی و غیر آزمایشی انجام می‌شود (جدول ۱،۱).

جدول ۱،۱. روش PICO برای فرمول بندی یک سؤال تحقیق

| سؤال | مورد بررسی |
|---------------------------------------|-----------------|
| از چه کسی سؤال می‌پرسید؟ | بیماران |
| چه مداخله‌ای را ترجیح می‌دهید؟ | مداخله |
| مداخله را با چه چیزی مقایسه می‌کنید؟ | کنترل یا مقایسه |
| انتظار چه خروجی در اندازه‌گیری دارید؟ | خروجی |

از بین محدوده وسیعی از روش‌های غیر آزمایشی، طرح‌های مشاهده‌ای را بررسی می‌کنیم. طرح‌های مشاهده‌ای بطور خاص شامل مطالعه مقطعی^۲، کوهورت^۳ و مورد-شاهدی^۴ می‌باشند.

1. Etiology
2. Cross-sectional
3. Cohort
4. Case-control

در بین روش‌های آزمایشی، کارآزمایی کنترل شده تصادفی^۵ اصلی‌ترین مطالعه در این دسته می‌باشد. داده‌های اولیه (اصلی) و ثانویه (فرعی) می‌توانند در اجرای مطالعه بکاربرده شوند. از جمله مطالعاتی که در آن اطلاعات ثانویه کاربرد دارد مرور سیستماتیک^۶/متاآنالیز^۷، ارزیابی‌های اقتصادی^۸ و آنالیز مدل تصمیم^۹ می‌باشند که در فصول بعدی در کنار روش‌های دیگر (مدیریت دیتا، انتقال دانش، جست و جوی مقالات) که جهت تسهیل و استانداردسازی روش‌های تحقیق در حال حاضر در دسترس هستند، توضیح داده خواهند شد (شکل ۱،۱). در حالی که طرح تحقیق با داده‌های اولیه (عنوان مورد بحث در این فصل) به بررسی فناوری‌های نوظهور می‌پردازد، طرح تحقیق با داده‌های ثانویه (فصول ۷-۸-۹)، از اطلاعات موجود در مقالات و پایگاه داده‌ها جهت تحقیق و بررسی فناوری بالغ^{۱۰} استفاده می‌کند.

■ مراحل یک پروژه تحقیقاتی

- گام‌های اولیه در برنامه‌ریزی یک مطالعه شامل موارد زیر می‌باشد:
- تعریف سؤال تحقیق؛ که باید نوآورانه، مرتبط و قابل انجام باشد.
 - جستجو در مقالات جهت اطمینان از عدم تشابه مطالعه مورد نظر با مطالعات پیشین و همچنین تعیین روش انجام کار در مطالعه حاضر.
 - تخمین حجم نمونه جهت تعیین انجام‌پذیری مطالعه در یک مرکز واحد و یا نیاز برای انجام مطالعه چند مرکزی در صورتی که تعداد نمونه‌های مورد نیاز از حد نصاب ظرفیت داده‌ای یک مرکز بیشتر باشد.

5. Randomized controlled trials (RCTs)

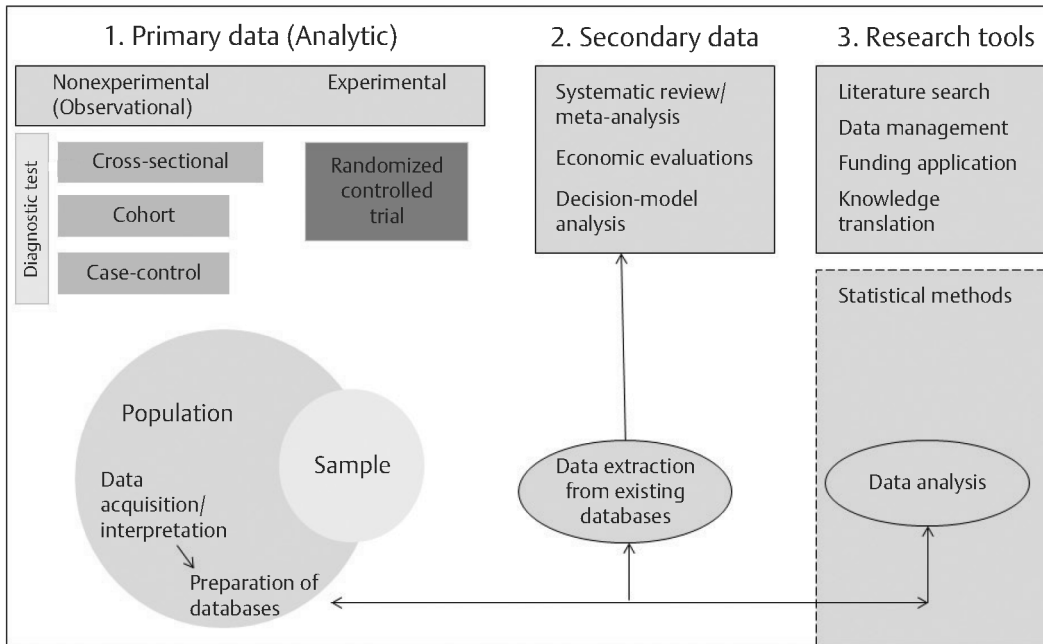
6. Systematic reviews

7. Meta-analyses

8. Economic evaluations

9. Decision-model analyses

10. Mature technology



شکل ۱-۱ نمای کلی از محتوای این کتاب؛ شامل طرح تحقیق با داده‌های اولیه و ثانویه و ابزار تحقیق جهت اجرای کار، آنالیز داده و انتشار نتایج تحقیق.

N: نوآورانه باشد.

E: اخلاقی باشد.

R: مرتبط باشد.

معمولاً یک پروژه تحقیقاتی قوی، یک سؤال پژوهشی اصلی و سه (یا حداکثر چهار) سؤال فرعی دارد. یک سؤال پژوهشی صحیح باید یکی از جواب‌های بله یا خیر را نتیجه دهد.

محققین می‌توانند به منظور انجام پژوهش، از طرح‌های تحقیق تحلیلی^۳ یا توصیفی^۴ با به کارگیری داده‌های اصلی استفاده کنند.

■ تحقیق غیرآزمایشی (مشاهده‌ای)

طرح آزمون تشخیصی

آزمون‌های تشخیصی، پدیده‌های بالینی را بر اساس دانش موجود در علم تقسیم‌بندی امراض^۵، دسته‌بندی و ارزیابی می‌کند. در این فرایند ممکن است یک بیماری خاص وارد مطالعه شود و یا از آن خارج شود، یک بیماری از بین چند بیماری انتخاب شود و یا چندین بیماری در نظر گرفته شود. هدف این فرآیند بهبود مراقبت از بیمار و کسب نتایج بالینی مناسب می‌باشد.

آزمون‌های تشخیصی نه تنها اطلاعاتی لازم برای یک تشخیص به خصوص را فراهم می‌آورند، بلکه گام‌های بعدی را نیز در مدیریت فرد تحت آزمون تعیین می‌کنند. بنابراین صحت آزمایش‌های تشخیصی بسیار مهم است. صحت یک آزمون، از طریق مقایسه نتایج آزمون

- بحث در رابطه با بودجه مطالعه و زیربنای مورد نیاز جهت تعیین انجام‌پذیری مطالعه.
 - تعریف طرح تحقیق.
 - بحث با آماردان در رابطه با آنالیز آماری.
- این فصل طرح‌های مختلف تحقیق را که می‌تواند در زمینه رادیولوژی به سؤالات مطرح شده پاسخ دهد را مورد بحث قرار داده است.

■ تنظیم سؤال پژوهشی

اولین گام در آغاز هر تحقیقی، طرح سؤال پژوهشی مناسب به منظور شناسایی نکات مبهم بالینی و رفع آن‌ها می‌باشد؛ همچنین راه حل دیگر استفاده از روش PICO^۱ است. جدول ۱، ۱ ویژگی‌های یک سؤال خوب پژوهشی عبارت‌اند از: (FINER^۲) F: قابل انجام باشد. N: از لحاظ موضوعی محدود شده باشد.

"اگر با یک سنگ ریزه به زنگوله ضربه بزنی صدای کوچکی خواهید شنید اما اگر با پتک به همان زنگوله ضربه بزنی صدای بزرگی می‌شنوید" یکی از اصلی‌ترین اشتباهات رایج در بین محققین جوان در فهم سؤال پژوهشی، تنظیم کردن سؤالاتی می‌باشد که بسیار گسترده و پیچیده است. I: جالب باشد.

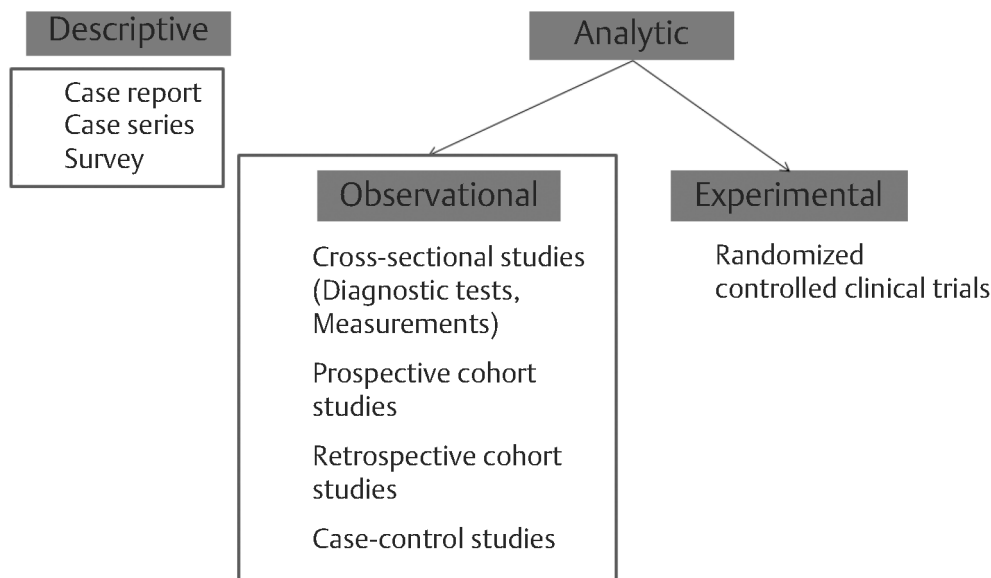
3. Descriptive

4. Analytic

5. Nasology

1. P: people, patients or population; I: intervention; C: control or comparison; O: outcome

2. feasible, interesting, novel, ethical, and relevant



شکل ۱-۲ طرح های تحقیق غیر آزمایشی (مشاهده ای) و آزمایشی در دسته طرح های تحلیلی قرار می گیرند.

درون گروهی)، نتایج یکسانی از آن آزمون حاصل شود. قابلیت اطمینان آزمون، اعتبار آزمون را افزایش می دهد و به معنای میزان نزدیکی و تشابه اندازه گیری های مربوط به یک کمیت نسبت به مقدار واقعی آن کمیت است.

پایایی و اعتبار^۹ آزمون تشخیصی بیانگر این است که آیا نتیجه آزمون واقعاً صحیح است یا خیر. واژه صحت^{۱۰} که معمولاً در آزمون تشخیصی به کار می رود، شامل دو مفهوم پایایی و قابل اطمینان بودن^{۱۱} است. آزمون صحیح آزمونی است که قابل اطمینان باشد و اعتبار لازم را داشته باشد. در ارزیابی صحت آزمون تشخیصی، مطالعه مقطعی، مطالعات کوهورت و مطالعات موردی شاهدهی کاربرد دارند. زمانی که صحت آزمون تشخیصی مشخص شد، مرحله دیگر که باید در ارزیابی آزمون بررسی شود مرتبط بودن آزمون از نقطه نظر نتایج بالینی است. این نتایج بطور کلی شامل چگونگی تاثیر یک آزمایش خاص بر افزایش قدرت تشخیصی است؛ چگونه یک آزمون بر انتخاب گزینه های متعدد درمانی تاثیر می گذارد و یک آزمون تا چه درجه ای می تواند کیفیت و امید به زندگی بیمار را بهبود بخشد.

مطالعات مقطعی

مطالعه مقطعی در یک نقطه از زمان (مقطع) اتفاق می افتد. پژوهشگر نمونه (شرکت کنندگان در مطالعه) خود را از بین جامعه آماری مورد نظر انتخاب می کند. مطالعه در یک مقطع زمانی انجام می شود: بیماری و آسیب پذیری، بطور همزمان محاسبه می شود (شکل ۱،۴). این ها شاید رایج ترین نوع طرح در تعیین ویژگی های اساسی یک آزمون تشخیصی باشد: قابلیت اطمینان و اعتبار آزمون.

مورد تحقیق (آزمون شاخص^۱) با نتایج استاندارد مرجع در همان گروه شرکت کنندگان مطالعه می شود. استاندارد مرجع (که به استاندارد طلایی نیز معروف است)، بهترین روش موجود جهت تعیین وجود و یا عدم وجود شرایط هدف می باشد. معمولاً استاندارد مرجع آزمونی است که، در مقایسه با آزمون شاخص گران تر (تصویربرداری تشدید مغناطیسی^۲ به عنوان استاندارد مرجع، سونوگرافی^۳ به عنوان آزمون شاخص)، به طور بالقوه ای مضرت تر (توموگرافی کامپیوتری^۴ به عنوان استاندارد مرجع، رادیوگرافی به عنوان آزمون شاخص)، تهاجمی تر (نمونه برداری^۵ به عنوان استاندارد مرجع، تصویربرداری تشدید مغناطیسی به عنوان آزمون شاخص) و یا نیازمند تلاش های منطقی^۶ (پانل متخصصین تشخیصی) می باشد.

در ارزیابی آزمون های تشخیصی، طرح های متعدد بسته به سطح ارزیابی آزمون تشخیصی و سؤال پژوهشی بکار گرفته می شوند. سطح اولیه در ارزیابی آزمون تشخیصی، بررسی خواص آزمون می باشد (شکل ۱،۳). خواص آزمون بیانگر توانایی آزمون در جداسازی بین افراد سالم و بیمار می باشد. مهمترین خاصیت هر آزمون تشخیصی، قابل اطمینان بودن آزمون مربوطه می باشد. یک آزمون زمانی قابل اطمینان تلقی می شود که در صورت تکرار آزمون توسط خود محقق (پایایی آزمون^۷ یا پایایی درون گروهی^۸) و یا سایر محققین (پایایی

1. Index test
2. Magnetic resonance imaging (MRI)
3. Ultrasound
4. Computed tomography
5. Biopsy
6. Logistic
7. Test-retest reliability
8. Inter-rater reliability

9. Validity
10. Accuracy
11. Reliability