



ضروریات متدولوژی و طراحی پژوهش



دکتر نورالدین نخستین انصاری
استاد گروه فیزیوتراپی
دانشکده توانبخشی
دانشگاه علوم پزشکی تهران

پژوهش

قدم اول در انجام پژوهش، داشتن ایده و ترجمه آن ایده به یک سوال قابل آزمودنی است

مراحل مقدماتی پژوهش شامل:

- ✓ انتخاب یک ایده پژوهشی
- ✓ فرموله کردن مساله پژوهش
- ✓ انتخاب متغیرهای مستقل و وابسته
- ✓ انتخاب نمونه ای از افراد برای تحقیق

Research Process



متدودولوژی

متدودولوژی: عبارت از اصول روش اجرا، و فعالیت هایی که در پژوهش انجام می دهیم

شامل کل پروسه تحقیق است (طراحی، انجام تحقیق، نتیجه گیری، و انتشار یافته ها)





دیزاین: طرح مورد استفاده برای بررسی سوال مورد تحقیق است

راه های انجام تحقیق برای پاسخ دادن به سوال است

بعد از تعیین سوال پژوهش، انتخاب دیزاین، جمع آوری داده ها، آنالیز، و نتیجه گیری

نوع دیزاین انتخابی به سوال بستگی دارد

اعتبار

یکی از مباحث مهم اعتبار دیزاین پژوهش است
اعتبار بالا با نتایج صحیح و معنی دار همراه است
اعتبار شکل های مختلف دارد





پژوهش

○ پیشرفت در علم به پژوهش های سیستماتیک بستگی دارد

○ پژوهش پایه پیشرفت علمی است

○ **هدف پژوهش:** پاسخ دادن به سوالات و کسب دانش جدید

○ پژوهش ابزار اولیه برای گسترش مرزهای دانش

با انجام پژوهش، پژوهشگران سعی می کنند:

✓ پیچیدگی مشکلات را کاهش دهند

✓ روابط وقایع به ظاهر نامربوط را کشف کنند

✓ زندگی انسان ها را بهبود بدهند



اهداف کلی و تعریف ویژگی های پژوهش در همه
حرفه ها یکسان است

پژوهش برای

✓ توصیف

✓ کشف رابطه بین پدیده ها

✓ انجام پیشبینی در باره وقایع آینده

(توصیف، توضیح، پیشبینی)

ویژگی پژوهش علمی

◉ تست فرضیات

◉ مشاهده دقیق و اندازه گیری

◉ ارزیابی سیستماتیک داده ها

◉ نتیجه گیری های معتبر



انواع رایج پژوهش



◉ همبستگی Correlational

◉ تجربی Experimental

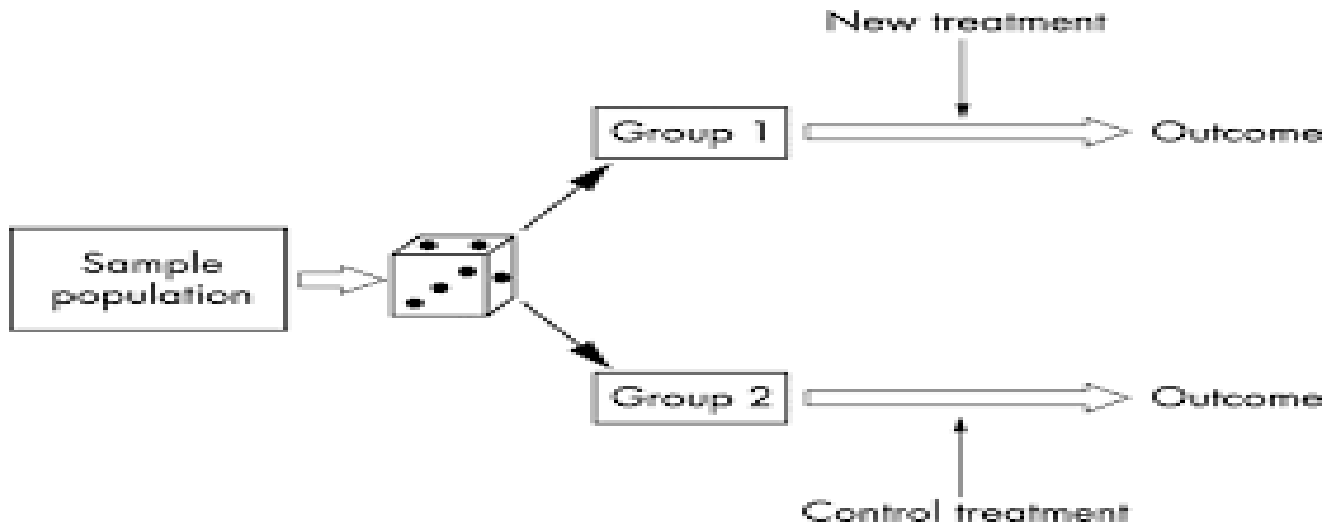


تحقیقات همبستگی

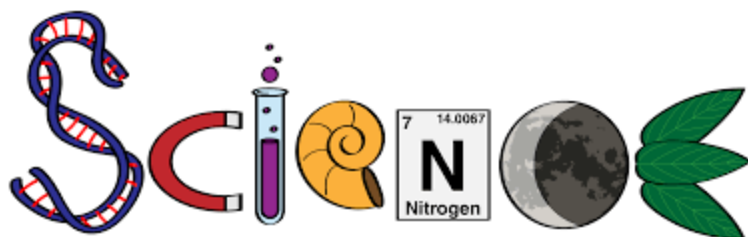
- هدف، تعیین ارتباط بین دو یا چند متغیر است.
- متغیر هر چیزی است که می تواند مقادیر مختلفی داشته باشد (وزن، قد، زمان).
- اگر همبستگی بین دو متغیر قوی باشد، با آگاهی از یک متغیر می توان در باره متغیر دیگر پیشبینی کرد.
- همبستگی بین دو چیز لزوماً به این معنی نیست که یک چیز علت چیز دیگر است.

تحقیقات تجربی

◉ در ساده ترین شکل شامل مقایسه دو گروه در یک معیار پیامد برای تست بعضی فرضیات در باره علت است.



مرور کلی بر علم و روش علمی



- یک رویکرد متدولوژیکی و سیستماتیک برای کسب دانش جدید است.
- کسب دانش جدید از طریق مشاهدات دقیق و استفاده از رویکردهای سیستماتیک، کنترل شده، و متدیک
- دانش علمی مبتنی بر داده های عینی بدست آمده بطور پایا در یک تحقیق با طراحی خوب
- نتیجه گیری های معتبر و پایا

روش علمی



- پایه همه پژوهش های علمی است.
- رویکردی برای کسب دانش جدید است.
- این رویکرد «علم» را از «غیرعلم» متمایز می کند.
- یک نگرش کلی در باره چگونگی انجام پژوهش های علمی است.

روش علمی مجموعه ای از اصول پژوهش و
متمدهایی است که به پژوهشگران کمک می کند تا
نتایج معتبر از تحقیقات خود بدست بیاورند.

پژوهشگران در همه رشته های علمی مختلف از
روش علمی استفاده می کنند.

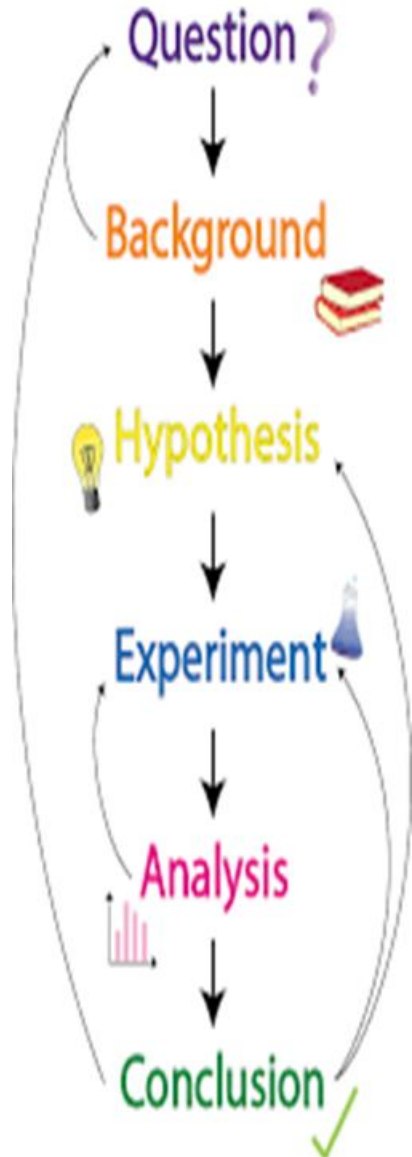


فایده روش علمی

مجموعه ای از گایدلاین های روشن برای جمع آوری، ارزیابی، و گزارش اطلاعات در زمینه یک مطالعه پژوهشی فراهم می کند.



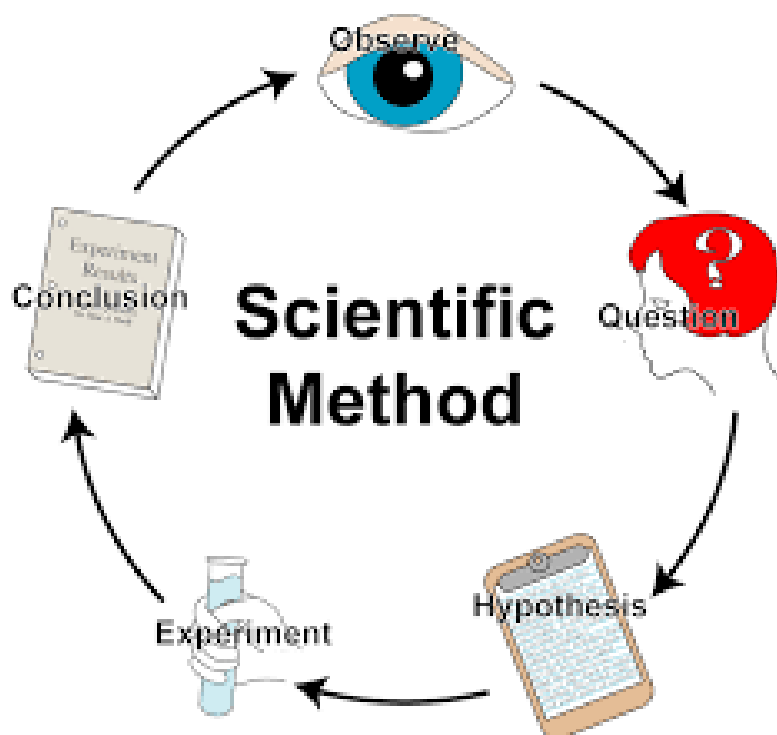
The Scientific Method



روش علمی

- رویکرد تجربی
- مشاهده
- سوال
- فرضیه
- آزمایش
- آنالیز
- نتیجه گیری
- رپلیکیشن

رویکرد تجربی با تاکید بر مشاهده مستقیم، سیستماتیک، و دقیق به عنوان اصل هدایت کننده در پژوهش های انجام شده بر طبق روش علمی است.



مشاهده

یک جزء مهم در هر پژوهش علمی است

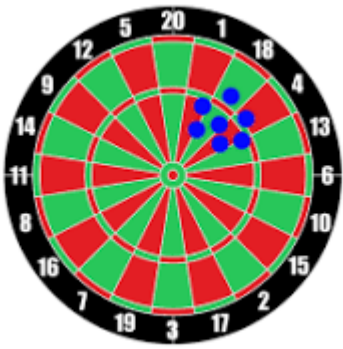
1- مشاهده و آگاه بودن از دنیای اطراف
(مشاهده نیوتنی افتادن سیب ها از درختان)

2- انجام اندازه گیری های دقیق

(پروسه اندازه گیری های دقیق و صحیح که ویژگی متمایز کننده پژوهش های علمی است)

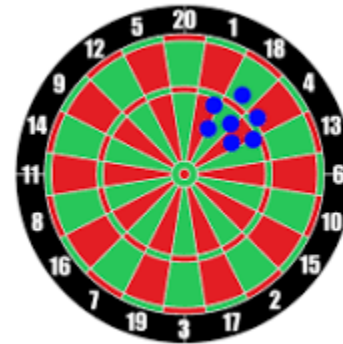
- اجتناب از مشاهدات سوگیرانه، بلکه دقیق و سیستماتیک
- استفاده از ابزارهایی با درجه بالایی از دقت و پایایی





اندازه گیری

در اندازه گیری،
دقت (Accuracy) و پایایی (Reliability) اهمیت
یکسانی دارند.



دقت: دارت دقیقا به هدف برخورد می کند



پایایی: دارت بطور پیوسته به یک نقطه برخورد می کند



Not reliable



Reliable, not valid



Reliable and valid

تعریف عملی

✓ تعریف مفاهیم و ترم های کلیدی بطور عملی

✓ اطمینان از یکسان بودن پدیده برای همه

▪ اثر «ورزش» بر سطح استرس

چه ورزشی؟

دویدن، شنا، وزنه برداری، طناب زدن، یا همه اینها؟

تعریف ورزش می تواند از یک تحقیق به تحقیق دیگر متفاوت باشد

تعریف عملی

داشتن تعریفی عملی و روشن از اصطلاحات این اطمینان را ایجاد می کند که تحقیق پژوهشگر می تواند توسط سایر پژوهشگران تکرار شود.



سوالات



بعد از ایده پژوهشی، قدم بعدی ترجمه آن ایده پژوهشی به یک سوال «قابل پاسخ دادن» است.

سوال پژوهشی باید قابل پاسخ دادن از طریق روش های علمی موجود باشد.



نمونه سوال قابل تحقیق و پاسخ دادن:

آیا ورزش کردن سطح کلسترول را کاهش می دهد؟

تعریف عملی ورزش:

پیاده روی برای سه بار در هفته، هر بار برای 30 دقیقه، به مدت 4 هفته



فرضیه



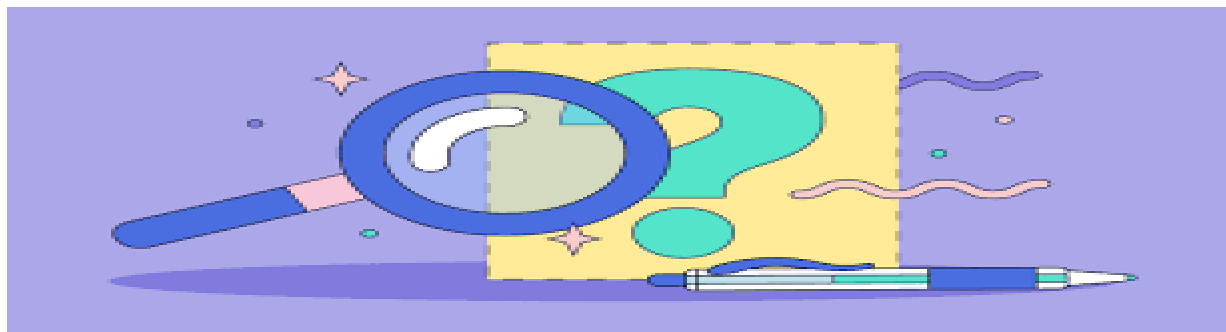
قدم بعدی در روش علمی، ارائه فرضیه است.

فرضیه یک حدس هوشمندانه و قابل تست کردن در
باره پاسخ به سوال پژوهشی است.

science
research
analysis
experiment
hypothesis
technology

فرضیه تلاش پژوهشگر برای توضیح پدیده مورد نظر است

فرضیه ها بسته به سوال، نوع و دیزاین تحقیق می توانند
به شکل های مختلفی ارائه شوند





HYPOTHESIS

ساده: پیشبینی فقط رابطه بین دو چیز

(استفاده از کرم ضد آفتاب در هر روز پیری پوست را آهسته می کند.)

ارتباطی: تغییر در یک متغیر به تغییر در متغیر دیگر
منجر می شود

(بین سطح فعالیت فیزیکی و سلامتی ارتباط مثبت وجود دارد.)

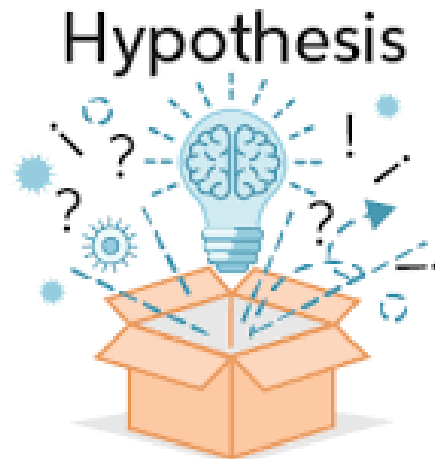
سببی: رابطه علت و معلولی بین متغیرها

(مصرف الکل در دراز مدت باعث ضایعه کبدی می شود.)

HYPOTHESIS

پیچیده: رابطه یا تفاوت بین دو یا چند چیز

(استفاده از کرم ضد آفتاب در هر روز پیری پوست را آهسته می کند،
آفتاب سوختگی را کاهش می دهد، و شانس ابتلا به سرطان
پوست را کاهش می دهد.)





یک ویژگی کلیدی همه فرضیه ها:

پیشبینی در باره متغیرهای مورد بررسی

فرضیه و پیشبینی در باره اثرات ورزش کردن بر سطح کلسترول:

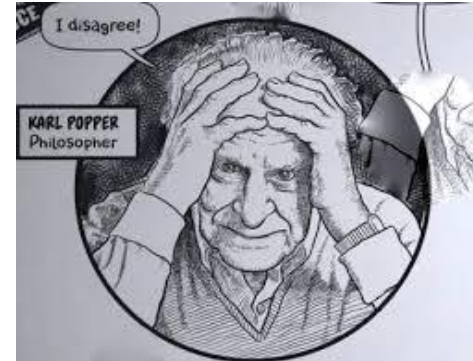
«اگر افراد 30 دقیقه در روز برای 3 روز در هفته به مدت 4 هفته پیاده روی کنند، سطح کلسترول آنها کاهش خواهد یافت.»

تست پیشبینی ها با جمع آوری و آنالیز داده ها، **حمایت** یا **رد**

قابلیت ابطال پذیری فرضیه ها



Sir Karl Popper (1902-1994)



پژوهشگر باید قادر باشد نشان دهد که فرضیه، **غلط** است .

پژوهشگر باید قادر باشد فرضیه پیشنهادی برای پدیده مورد بررسی را **رد** کند.

فرضیه صفر و یک

فرضیه صفر: پیشبینی می کند که هیچگونه تفاوتی بین گروه های مورد مطالعه وجود نخواهد داشت.

فرضیه یک (جایگزین یا تجربی): پیشبینی می کند که بین گروه ها تفاوت وجود خواهد داشت.

$$H_0 \quad \text{vs} \quad \begin{matrix} H_1 \\ \text{or} \\ H_a \end{matrix}$$

فرضیه صفر:

در سطح کلاسترول بین دو گروه ورزش و بدون ورزش تفاوت معنی داری **وجود نخواهد داشت**.



فرضیه یک:

در سطح کلاسترول بین دو گروه ورزش و بدون ورزش تفاوت معنی داری **وجود خواهد داشت**.



آزمایشات

بعد از نوشتن فرضیه، قدم بعدی انجام آزمایشات یا در واقع اجرای تحقیق است.

یک جنبه کلیدی انجام تحقیق، اندازه گیری پدیده مورد نظر بطور «**صحیح**» و «**پایا**» است.

در مثال اثرات ورزش بر سطح کلسترول، پژوهشگر داده های سطح کلسترول را با استفاده از ابزارهای اندازه گیری دقیق و پایا جمع آوری می کند.





آنالیزها

قدم بعدی بعد از انجام آزمایشات و جمع آوری داده ها، آنالیز داده ها است که عموماً از تکنیک های آماری استفاده می شود.

نوع تکنیک آماری به عوامل زیر بستگی دارد:

✓ دیزاین مطالعه

✓ نوع داده های جمع آوری شده

✓ سوالات

آمار در پژوهش ها نقش مهمی دارد.

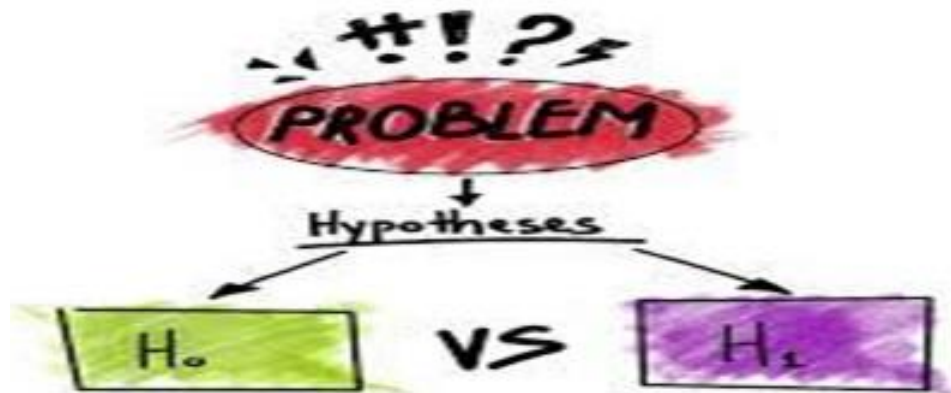
آمار به پژوهشگر کمک می کند تا احتمال رسیدن به نتیجه گیری های اشتباه در باره رابطه بین متغیرهای مورد بررسی به حداقل برسد.



یک تصمیم کلیدی پژوهشگران به کمک آمار:

آیا فرضیه صفر باید رد شود؟

رد فرضیه صفر: بین گروه ها اختلافی وجود دارد.



فرضیه صفر: فقط دو گزینه وجود دارد

✓ فرضیه صفر رد شود

بین گروه ها تفاوت وجود دارد

✓ فرضیه صفر رد نشود

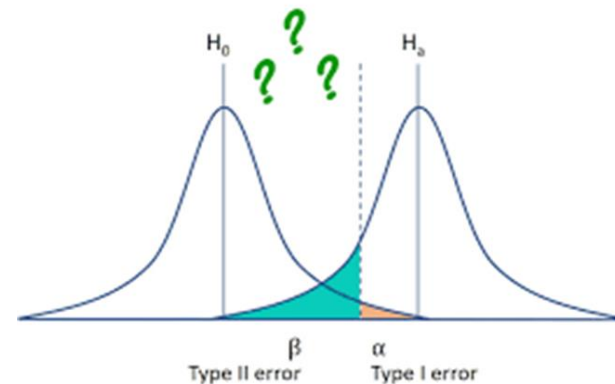
**ما قادر به آشکار کردن تفاوت بین گروه ها
نبودیم**



تصمیم در باره رد فرضیه صفر بر پایه نتایج آنالیزهای آماری است.

❖ خطای نوع I

❖ خطای نوع II



خطای نوع I

خطای نوع I وقتی رخ می دهد که پژوهشگر نتیجه گیری می کند بین گروه ها تفاوت وجود دارد، وقتی که در حقیقت تفاوت وجود ندارد.

«مثبت کاذب»

False positive



خطای نوع II

خطای نوع II وقتی رخ می دهد که پژوهشگر نتیجه گیری می کند بین گروه ها تفاوت وجود ندارد، وقتی که در حقیقت تفاوت وجود دارد.

«منفی کاذب»

False Negative



- TRUE POSITIVE
- TRUE NEGATIVE
- FALSE POSITIVE
- FALSE NEGATIVE

در خطای نوع I، اختلاف آماری به دلیل «شانس» (یا خطا) رخ داده است و در واقع بین دو گروه تفاوتی وجود ندارد.

در خطای نوع II، از لحاظ آماری اختلاف معنی دار وجود ندارد، وقتی که در حقیقت بین دو گروه تفاوت وجود دارد.

بطور معمول، اجازه 5% شانس رد کردن اشتباه فرضیه صفر داده می شود (یعنی خطای نوع I)،

فرضیه صفر رد خواهد شد فقط اگر شانس ناصحیح بودن کمتر از 5% باشد.

مثال تعیین اثر داروی جدید در درمان افسردگی

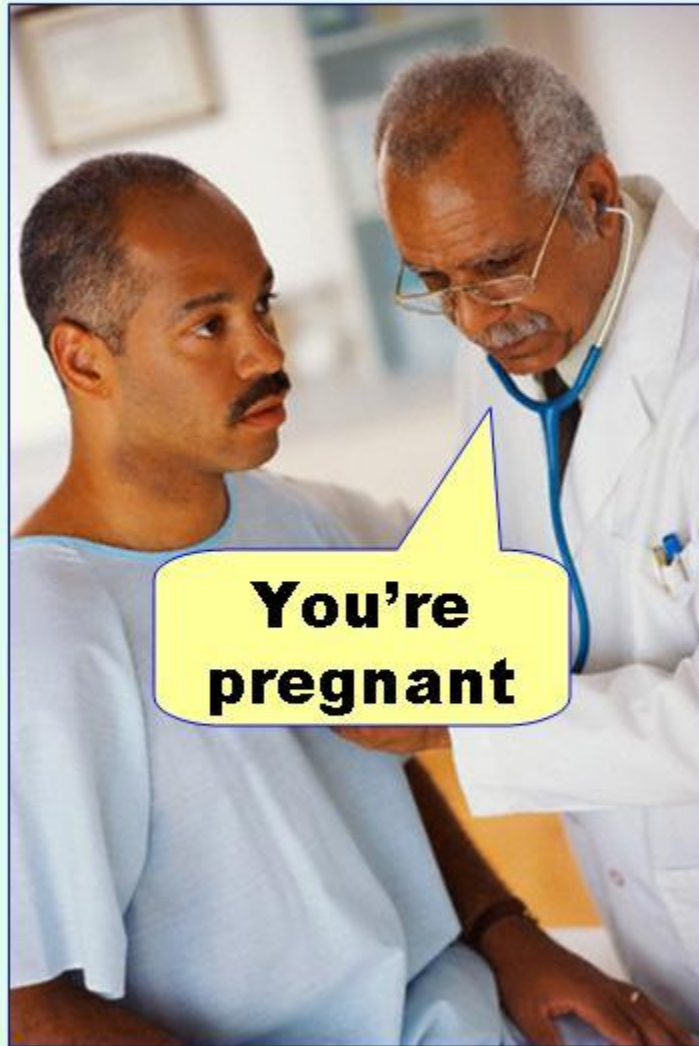
گروه 1: داروی جدید دریافت می کنند
گروه 2: داروی پلاسبو دریافت می کنند

نتیجه گیری پژوهشگر:

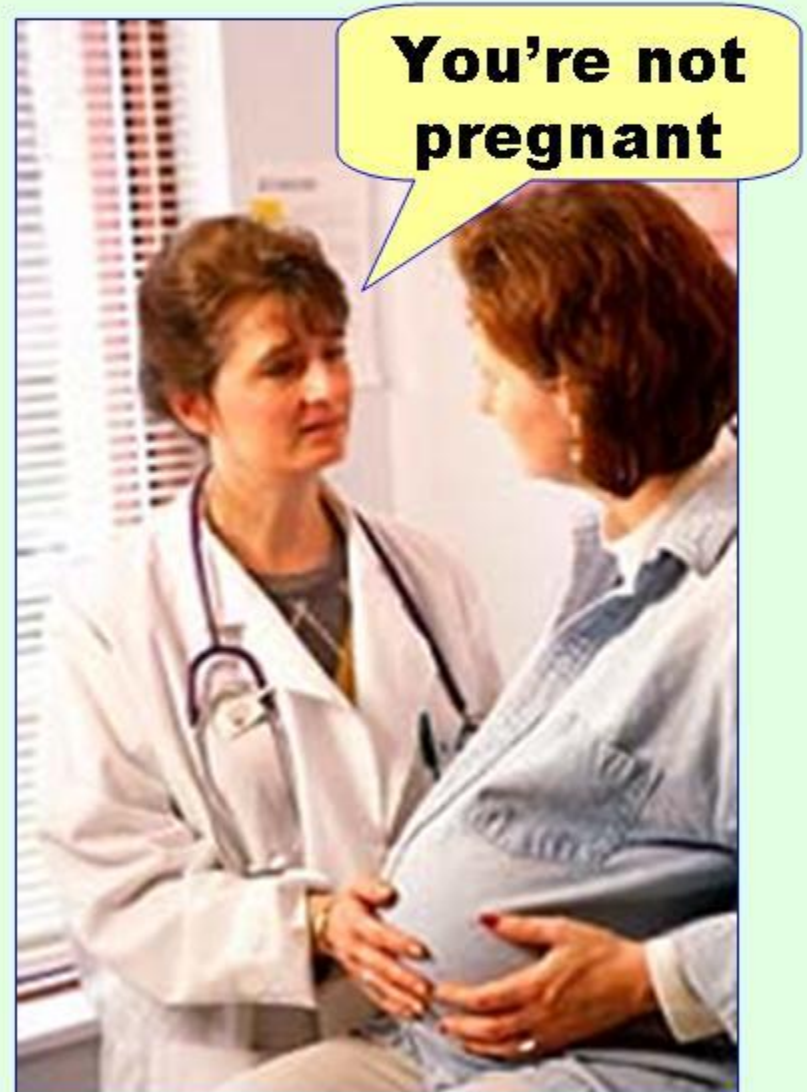
وجود تفاوت بین دو گروه (شانس یا خطا)، وقتی که در حقیقت تفاوتی وجود ندارد (خطای نوع I)

نبودن تفاوت معنی دار در سطح افسردگی بین دو گروه، وقتی که در حقیقت تفاوت وجود دارد (خطای نوع II)

Type I error
(false positive)



Type II error
(false negative)



کدام خطا جدی تر است، نوع I یا نوع II؟

پزشک تشخیص سرطان داده است وقتی که در حقیقت بیمار سرطان ندارد (مثبت کاذب، خطای نوع I)

پزشک تشخیص سالم بودن داده است ولی در واقع بیمار سرطان دارد (منفی کاذب، خطای نوع II)

در این مثال، خطای نوع II جدی تر است

Type I and II Errors

چرا شانس انجام خطای نوع I کمتر از 1% یا بهتر
0% در نظر گرفته نمی شود؟

به دلیل رابطه معکوس بین خطاهای نوع I و خطاهای
نوع II

با کاهش احتمال خطای نوع I، پژوهشگر احتمال
انجام خطای نوع II را افزایش می دهد.

**سطح 5% یک معیار استاندارد در اکثر
فیلدهای پژوهشی است.**

خطای نوع I (مثبت کاذب): نتیجه گیری پژوهشگر
مبنی بر تفاوت بین گروه ها وقتی که در حقیقت
تفاوتی وجود ندارد

خطای نوع II (منفی کاذب): نتیجه گیری
پژوهشگر مبنی بر نبودن تفاوت بین گروه ها وقتی
که در حقیقت تفاوتی وجود دارد

نتایج واقعی		نتیجه گیری پژوهشگر
نبود تفاوت	تفاوت	
خطای نوع I	تصمیم صحیح	تفاوت
تصمیم صحیح	خطای نوع II	نبود تفاوت

Conclusion



نتیجه گیری

بعد از آنالیز داده ها، نتیجه گیری در باره نتایج تحقیق انجام می شود

اگر فرضیه صفر رد شود، پژوهشگر می تواند نتیجه گیری کند که پدیده مورد مطالعه اثر دارد، **یک اثر از لحاظ آماری معنی دار**

ورزش بر سطح کلسترول اثر دارد.



مهم



فقط نتیجه گیری هایی که بوسیله آنالیز داده ها
حمایت می شوند انجام شوند.
غیر از این اشتباه بزرگی است که باید اجتناب کرد.

اگر در یک تحقیق همبستگی، ارتباط بین دو چیز
نشان داده شد نمی توان نتیجه گیری کرد که یک
چیز علت دیگری است.

همبستگی و رابطه بین دو چیز معادل علت نیست.

رپلیکیشن



یکی از مهم ترین عناصر روش علمی است.

همان پژوهش برای دومین مرتبه با گروه دیگری از افراد انجام می شود تا دریابیم آیا همان نتایج بدست می آید.

پژوهشگران باید از نتیجه گیری های کلی بر پایه نتایج یک مطالعه پژوهشی منفرد اجتناب کنند

زیرا همیشه ممکن است که نتایج آن تحقیق مشخص اشتباه بوده باشد،

یعنی نتایج آن تحقیق بطور **شانسی** و به **خطا** بدست آمده باشد.



اهمیت رپلیکیشن

1- تثبیت پایایی یافته های تحقیق

2- تعمیم پذیری نتایج

