

# روش تحقیق برای دانشجویان

## Research Method

دکتر نورالدین نخستین انصاری  
 استاد دانشکده توانبخشی  
 دانشگاه علوم پزشکی تهران



مرکز تحقیقات آسیب دیدگان جنگ  
 Research Center for War-affected People (RCWAP)



سازمان دانشجویان شاهد و ایثارگر  
 دانشگاه علوم پزشکی تهران

# طرح یک گروه پیش آزمون-پس آزمون

SINGLE-GROUP PRETEST-POSTTEST DESIGN



RCT و بین گروهی نیست

طرح درون گروهی است

within-group design

0 X 0

یک تحقیق کلینیکی برای بررسی اثر امواج ماوراء

صوت پیوسته بر رینوسینوزیت مزمن

✓ یک گروه

✓ تعداد بیماران ۳۰ نفر

✓ درمان، ۱۰ جلسه، ۳ روز در هفته

✓ معاینه قبل و بعد از درمان

✓ طرح تحقیق؟

یک گروه پیش آزمون-پس آزمون

Single-Group Pretest-Posttest Design

O X O O

معاینه قبل، بعد، و ۱ ماه بعد از درمان  
(۳ اندازه گیری)

یک گروه پیش آزمون-پس آزمون

## Single-Group Pretest-Posttest Design



# اثر کوتاه مدت امواج ماوراء صوت منقطع بر

## رینوسینوزیت مزمن

✓ یک گروه

✓ تعداد بیماران ۲۲ نفر

✓ درمان، ۶ جلسه، ۲ تا ۳ روز در هفته

✓ معاینه قبل از درمان، قبل از جلسه ۴، و بعد از پایان جلسه ۶

✓ طرح تحقیق؟

یک گروه پیش آزمون-پس آزمون

Single-Group Pretest-Posttest Design



# طرح گروه-کنترل نامعادل

## NONEQUIVALENT CONTROL GROUP DESIGN

✓ در دسترسی یک گروه کنترل غیر تصادفی برای مقایسه

✓ طرح کنترل شده تصادفی RCT نیست

✓ طرح بین گروهی (مقایسه بین گروه های غیر تصادفی)

$$\begin{array}{ccc} 0 & X & 0 \\ \hline 0 & & 0 \end{array}$$

# طرح سری زمانی

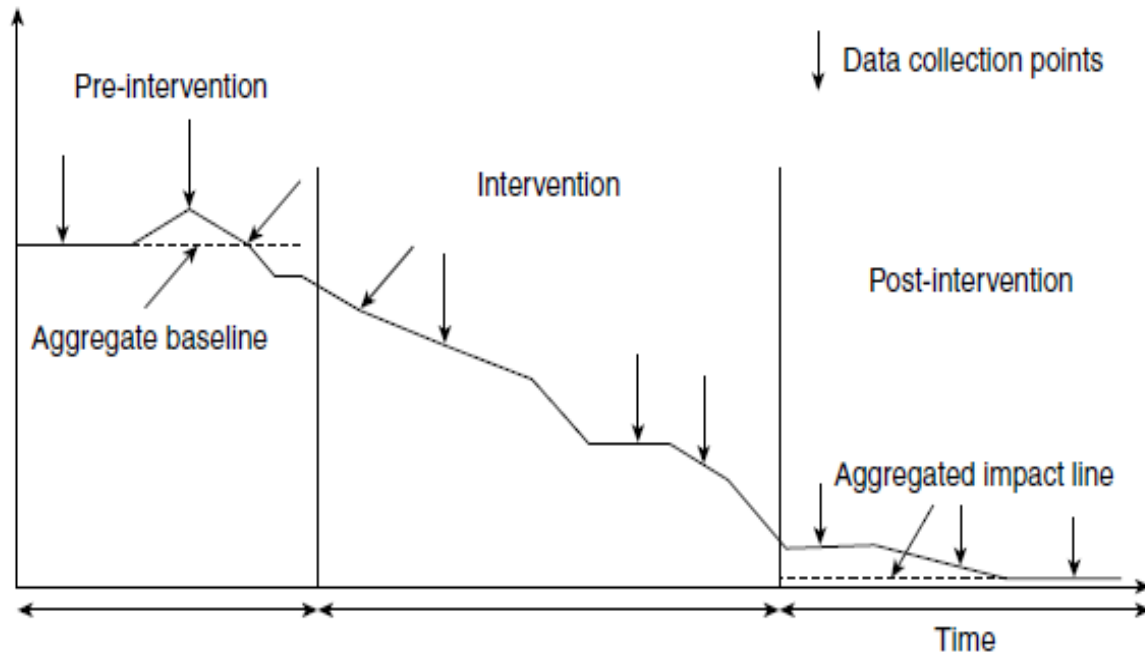
## TIME SERIES DESIGN

- ✓ ثبات اندازه گیری ها برای یک یا چند متغیر قبل از شروع درمان در یک گروه یا یک فرد
- ✓ نبودن گروه کنترل و مستند کردن میزان تغییرات به صورت فقط تابعی از زمان
- ✓ تعداد اندازه گیری ها (قبل، بعد، حتی در حین مداخله) بسته به نوع تحقیق
- ✓ رایج در رویکردهای  $N=1$

0 0 0 0 X 0 0 0 0

# طرح سری زمانی

## TIME SERIES DESIGN





# طرح اندازه گیری های مکرر

## REPEATED MEASURES DESIGN

✓ همچنین به نام طرح های درون گروهی  
اثر متغیر مستقل در افراد یک گروه بررسی می شود

Within subjects  
Within-group designs

Repeated Measures  
Design



# REPEATED MEASURES

✓ اندازه گیری مکرر: اندازه گیری پیامدها در افراد تحت همه سطوح متغیر مستقل

✓ همه طرح های پیش آزمون-پس آزمون، طرح های اندازه گیری مکرر هستند

چون هر فرد در هر دو سطح متغیر مستقل (قبل و بعد از درمان) اندازه گیری می شوند

# طرح اندازه گیری مکرر معمولی

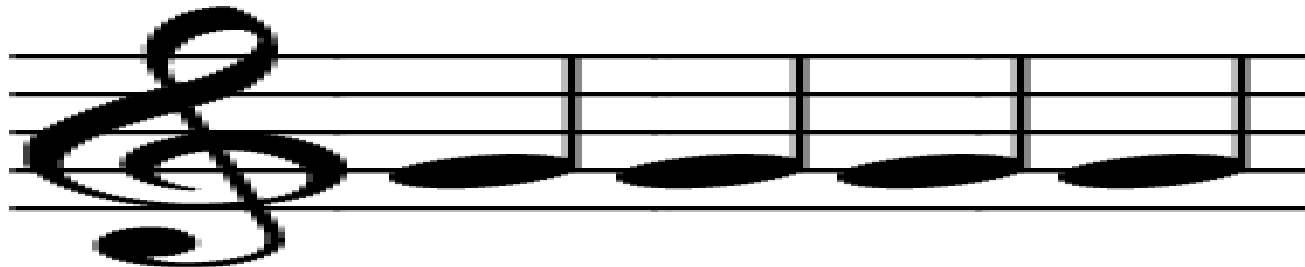
Ordinary repeated measures design

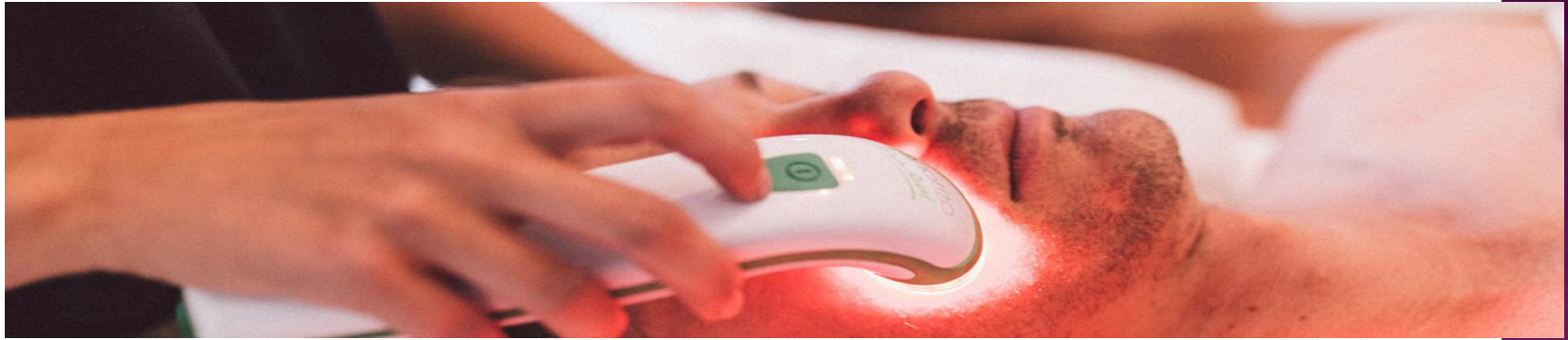
✓ یک گروه

اندازه گیری نتایج در طی زمان

(۳ اندازه گیری: قبل، بلافاصله بعد، و ۴ هفته بعد)

(۴ اندازه گیری: قبل، ۱، ۴، و ۸ هفته بعد)





یک تحقیق کلینیکی تک گروهی، پیش آزمون-پس آزمون  
برای بررسی اثرات امواج ماوراء صوت بر رینوسینوزیت  
مزمن

A single group, pretest-posttest clinical trial  
for the effects of therapeutic ultrasound on  
chronic rhinosinusitis

3 اندازه گیری: قبل، بلافاصله بعد از 10 جلسه  
درمان، و 1 ماه بعد از اتمام درمان

طرح: اندازه گیری مکرر

# طرح درمان مکرر

REPEATED TREATMENT DESIGN

✓ نوعی طرح اندازه گیری مکرر

✓ هر فرد بیش از یک درمان را دریافت می کند

طرح اندازه گیری مکرر برای بررسی اثر کافئین بر عملکرد شناختی افراد قبل، بعد از مصرف یک فنجان قهوه کافئین دار، و مجددا بعد از پلاسبو



پیش آزمون

تصادفی

درمان  
الف

پس آزمون

دوره پاک  
شدگی

پیش  
آزمون

درمان  
ب

پس آزمون

اگر ترتیب دریافت مداخلات توسط افراد تصادفی باشد،  
ترایال کنترل شده تصادفی با طرح متقاطع خواهد بود

## RCT with a **cross-over design**

✓ دریافت همه درمان ها توسط بیماران و اندازه گیری نتایج در طی  
زمان

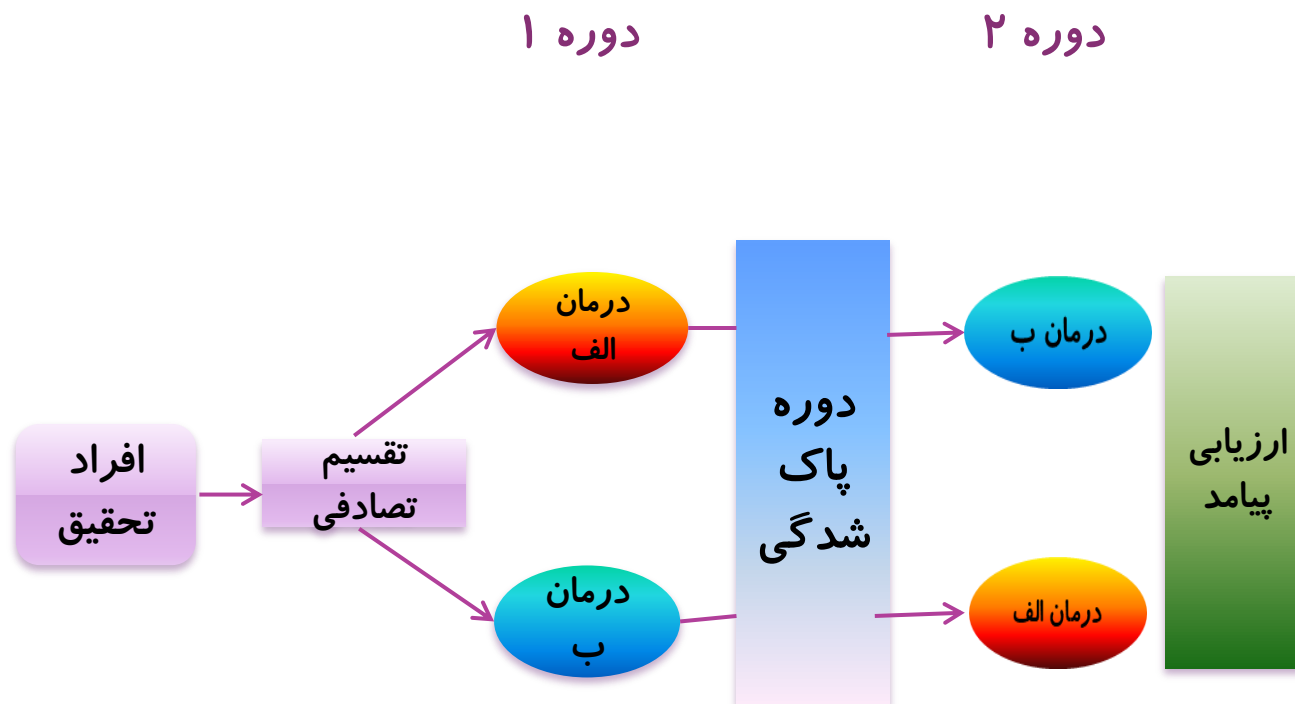


✓ «دو دوره، دو درمان»

✓ ترتیب تصادفی دریافت درمان ها

# ترايال كنترل شده تصادفي با طرح متقاطع

## RCT with a cross-over design



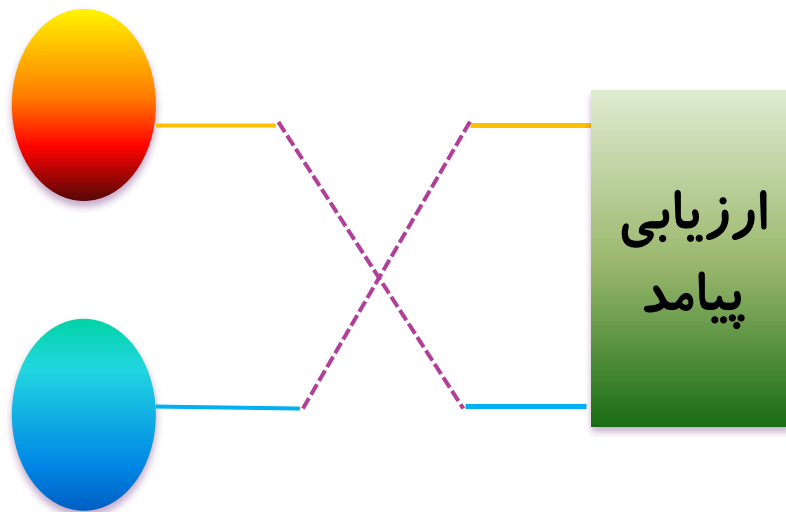
# طرح اندازه گیری مکرر

✓ مزیت:

- نیاز به تعداد بیماران کمتر

- توان آماری بالاتر

- کنترل تغییرپذیری بین افراد





# طرح اندازه گیری مکرر

✓ عدم مزیت:

- اثر ترتیبی (Order effect)

- انتقال اثر (Carry over)



# تجربہ تحقیق تجربی چند عاملی

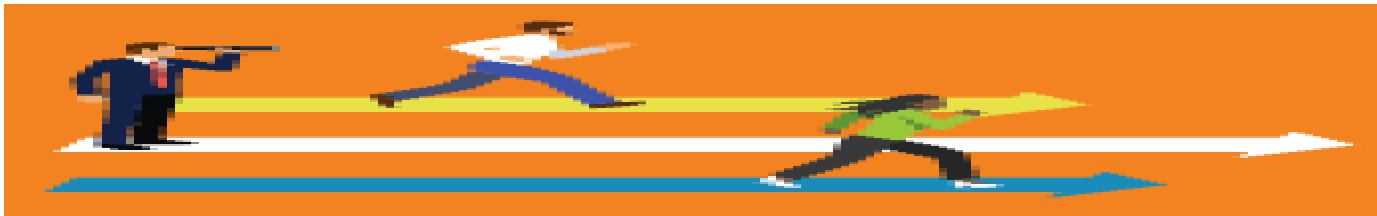


## Multiple-FACTOR EXPERIMENTAL DESIGNS

Factorial designs

Factorial Experiment

✓ بیش از یک متغیر مستقل



✓ بررسی تجربی و همزمان چندین متغیر مستقل

✓ اندازه گیری اثرات هر یک از متغیرها یا فاکتورها بر  
متغیر وابسته

# طرح های تجربی چند عاملی

## MULTIPLE-FACTOR EXPERIMENTAL DESIGNS

✓ طرح های فاکتوریل و آشیانه ای

Factorial and nested designs

✓ طرح های کاملا تصادفی و بلوک تصادفی

Completely randomized and randomized-block  
designs

✓ طرح های بین گروهی

Between groups designs

✓ طرح های درون گروهی

Within-group designs

✓ طرح های مرکب

Mixed designs

# طرح فاکتوریاال

## FACTORIA DESIGN

بررسی 3 پروتوکل درمانی بر سخته مغزی

✓ ۳ گروه

✓ ۶۰ بیمار

✓ تقسیم تصادفی افراد به یکی از ۳ گروه

متغیر مستقل اول: نوع درمان، یا گروه

✓ درمانگر: ۲ نفر (X، Y)

صرفنظر از نوع درمان، کدام درمانگر نتایج بهتری بدست می آورد؟

متغیر مستقل دوم: درمانگر

✓ آیا یک درمانگر با یک نوع درمان بهتر نتیجه می گیرد  
و درمانگر دیگر با نوع دیگر درمان؟

✓ آیا بین نوع درمان و درمانگر تعامل وجود دارد؟

✓ بررسی تعامل بین متغیرها است

که طرح تحقیق تجربی چند عاملی را از طرح تحقیق تک عاملی متمایز می کند

۲ فاکتور ✓

✓ طرح تحقیق فاکتوریال  $۳ \times ۲$

		متغیر مستقل: درمانگر	
		A	B
متغیر	1	1A	1B
مستقل	2	2A	2B
:	3	3A	3B
گروه			

ترکیب  
دو  
متغیر  
مستقل



اثر ۳ برنامه توانبخشی بر عملکرد بلع بیماران پس از سکته مغزی

		متغیر مستقل: درمانگر	
		A	B
متغیر	P	PA	PB
مستقل	O	OA	OB
:	F	FA	FB
گروه			

ترکیب  
دو متغیر  
مستقل

✓ متغیر مستقل: درمان و درمانگر

✓ متغیر وابسته: تغییر در عملکرد بلع

$N=60$

R O X1 O n=20

R O X2 O n=20

R O X3 O n=20

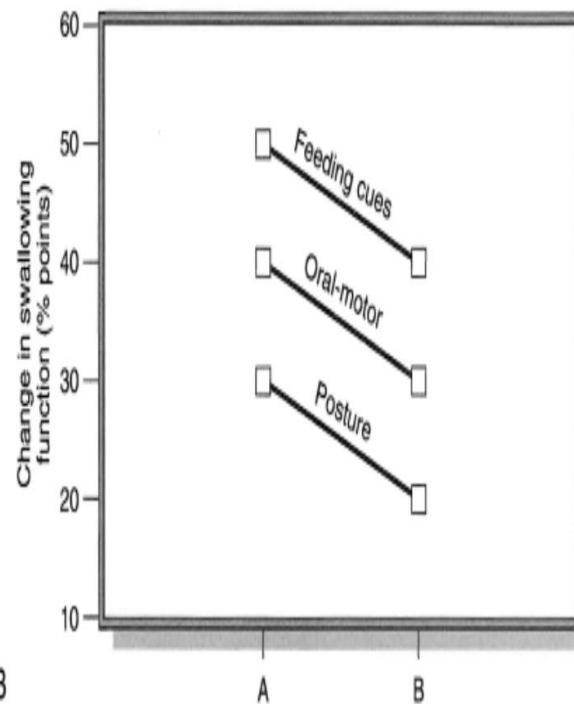
طرح گروه-کنترل پیش آزمون-پس آزمون

Randomized Controlled Trial: **RCT**

		Independent variable: Therapist		
		A	B	
Independent variable: Group	Posture	$\bar{X}_{PA} = 30$	$\bar{X}_{PB} = 20$	$\bar{X}_P = 25$
	Oral-motor	$\bar{X}_{OA} = 40$	$\bar{X}_{OB} = 30$	$\bar{X}_O = 35$
	Feeding cues	$\bar{X}_{FA} = 50$	$\bar{X}_{FB} = 40$	$\bar{X}_F = 45$
		$\bar{X}_A = 40$	$\bar{X}_B = 30$	

A

B



F درمان

- عملکرد بهتر درمانگر A (۴۰٪) نسبت به B (۳۰٪) موثرتر صرفنظر از درمانگر

A درمانگر

- اثر بخشی بیشتر درمان F (۴۵٪) نسبت به O و P بهتر صرفنظر از درمان
- عدم تعامل بین نوع درمان و درمانگر (خطوط موازی)

## بیان خلاصه نتایج

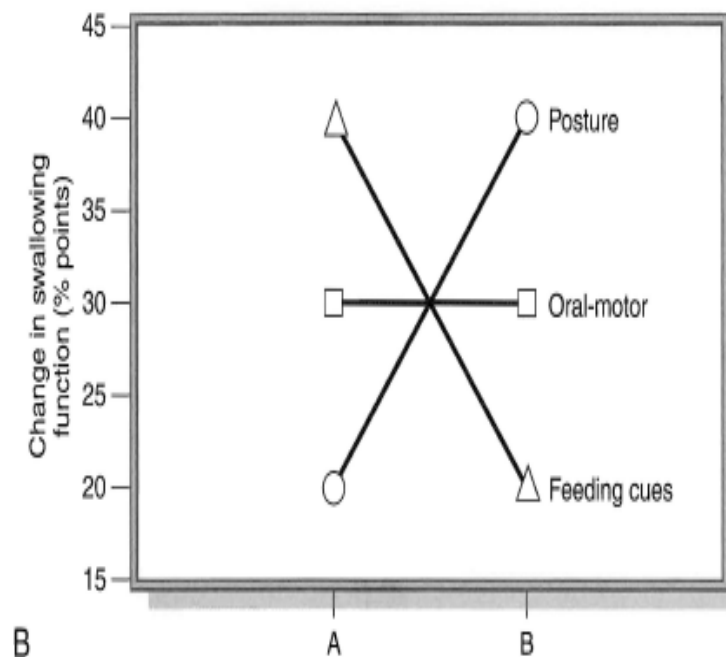
❖ اثر اصلی برای هر دو «نوع درمان» و «درمانگر»

Main effects for both “type of treatment” and “therapist”

❖ هیچگونه عدم تعامل بین «نوع درمان» و «درمانگر»

No interaction between “type of treatment” and “therapist”

		Independent variable: Therapist		
		A	B	
Independent variable: Group	Posture	$\bar{X}_{PA} = 20$	$\bar{X}_{PB} = 40$	$\bar{X}_P = 30$
	Oral-motor	$\bar{X}_{OA} = 30$	$\bar{X}_{OB} = 30$	$\bar{X}_O = 30$
	Feeding cues	$\bar{X}_{FA} = 40$	$\bar{X}_{FB} = 20$	$\bar{X}_F = 30$
A		$\bar{X}_A = 30$	$\bar{X}_B = 30$	



- عدم تفاوت در نوع درمان، صرفنظر از درمانگر
- عدم تفاوت در نتایج بین درمانگرها، صرفنظر از درمان
- تعامل معنی دار بین نوع درمان و درمانگر (خطوط غیر موازی)

## بیان خلاصه نتایج

هیچگونه اثر اصلی برای هر دو «نوع درمان» و «درمانگر» ❖

No main effects for both “type of treatment” and  
“therapist”

❖ تعامل بین «نوع درمان» و «درمانگر»

Interaction between “type of treatment” and  
“therapist”

# طرح آشیانه ای

## NESTED DESIGN

همه فاکتورها همدیگر را قطع نمی کنند

✓ ۳ درمان (متغیر مستقل با ۳ سطح)

✓ ۲ بیمارستان (متغیر مستقل با ۲ سطح عمومی و تخصصی  
توانبخشی اعصاب)

✓ ۳ درمانگر در هر بیمارستان (متغیر مستقل با ۳ سطح)

چون در هر بیمارستان ۳ درمانگر مختلف وجود دارد،

پس متغیر درمانگر در متغیر بیمارستان آشیانه کرده است

		Independent variable: Rehabilitation hospital					
		Specialty			General		
Independent variable: Group	Posture	PSA	PSB	PSC	PGD	PGE	PGF
	Oral-motor	OSA	OSB	OSC	OGD	OGE	OGF
	Feeding cues	FSA	FSB	FSC	FGD	FGE	FGF
		A	B	C	D	E	F
		Independent variable: Therapist					

✓ درمان و بیمارستان تقاطع کرده اند  
 ✓ درمانگر در بیمارستان آشیانه کرده اند



# طرح کاملاً تصادفی در برابر بلوک تصادفی

## COMPLETELY RANDOMIZED VS RANDOMIZED-BLOCK DESIGN

مثال درمان  $\times$  درمانگر

«نوع درمان» و «درمانگر» متغیرهای مستقل بودند  
افراد بطور تصادفی در گروه های درمان و درمانگر  
تقسیم شدند



طرح کاملاً تصادفی



## طرح بلوک تصادفی

✓ یکی از فاکتورها دستکاری نمی شوند

✓ یکی از متغیرهای مستقل فعال است (دستکاری می شوند)

✓ یکی دیگر از متغیرها مثل سن یا بیماری هستند

# طرح بلوک تصادفی

مثال: دو فاکتور جنس و درمان

بلوک بندی بر پایه جنس (فاکتور بلوک کننده)  
و سپس تقسیم افراد در گروه های درمانی

طرح مرکب

*Mixed design*

# طرح بلوک تصادفی

جنس	درمان	
	واکسن	پلاسبو
مرد	۲۵۰	۲۵۰
زن	۲۵۰	۲۵۰

طرح های بین گروهی، درون گروهی، و  
مرکب

**Between-Groups, Within-Group,  
and Mixed Designs**

## طرح چند عاملی بین گروهی

مثال درمانگر × درمان

طرح بین گروهی برای هر دو فاکتور

### سوالات پژوهش

✓ اختلاف بین گروه هایی که درمان های مختلف دریافت کرده اند

✓ اختلاف بین گروه هایی که درمانگرهای مختلف داشته اند

✓ تعامل بین درمان و درمانگر





## اثر تمرینات فیزیکی و و غذای غنی شده بر بهبود عملکرد در سالمندان

✓ 39 نفر تمرین اما بدون خوردن غذای غنی شده

✓ ۳۹ نفر غذای غنی شده اما بدون تمرین

✓ ۴۲ نفر تمرین و غذاهای غنی شده

✓ ۳۷ نفر گروه کنترل (نه تمرین و نه غذاهای غنی شده)

❖ **فاکتورها:** «تمرین» با ۲ سطح (تمرین و عدم تمرین)

«رژیم غذایی غنی شده» با ۲ سطح (غذای غنی شده و غذای  
غنی نشده)

طرح ۲ × ۲

- ✓ عدم تعامل بین تمرین و خوردن غذاهای غنی شده
- ✓ گروه تمرین کننده بهبودی های معنی دار در انجام فعالیت های عملکردی در مقایسه با گروه تمرین نکرده داشتند
- ✓ عدم تفاوت معنی دار بین گروهی که غذاهای غنی شده خوردند و گروهی که نخوردند



### نتیجه گیری:

- ❖ تمرین عملکردی و تناسب فیزیکی جمعیت سالمند را افزایش داد
- ❖ مصرف روزانه غذاهای غنی شده با ریزمغذی ها هیچگونه فواید عملکردی نداشت





## طرح درون گروهی

یک گروه از افراد همه سطوح متغیر مستقل را دریافت می کنند

✓ اثرات امواج ماوراء صوت بر سرعت هدایت عصب مدیان

✓ دو متغیر مستقل (درمان، زمان)

▪ درمان (۵ سطح از جمله پلاسبو)

▪ زمان (قبل از درمان، ۲، ۴، و ۶ دقیقه از درمان، و پس از درمان)

✓ تعداد ۱۵ نفر، درمان ها را بطور تصادفی دریافت کردند

✓ برای هر درمان، اندازه گیری در ۵ زمان

✓ هر دو متغیر مستقل، فاکتورها با اندازه گیری های مکرر هستند



## طرح مرکب

ترکیبی از فاکتورهای بین گروهی و درون گروهی

✓ بررسی اثر دارو بر افسردگی

✓ دو گروه: درمان و عدم درمان (فاکتور بین گروهی)

✓ دو اندازه گیری قبل و بعد از درمان (متغیر مستقل: زمان)

✓ طرح مرکب  $2 \times 2$  (زمان: قبل-بعد)  $\times$  درمان (دارو-عدم دارو) با

اندازه گیری مکرر فاکتور اول

