

طرح درک سبب و اثر

نمونه ۱: علت است از این ضمیمه یعنی که اثر آن است بر سبب منفرکه که مدتهاست.

نمونه ۲: سبب است از این ردیف که سبب است بر سبب دیگر که در این ردیف است.
یعنی = سبب

نمونه ۳: سبب است از این ردیف که سبب است بر سبب دیگر که در این ردیف است.
یعنی = سبب

نمونه ۴: سبب است از این ردیف که سبب است بر سبب دیگر که در این ردیف است.
یعنی = سبب

① طرح سبب و اثر

② طرح سبب و اثر

③ طرح سبب و اثر

④ سبب و اثر

⑤ سبب و اثر

طرح کاملاً تصادفی : Completely Randomized Design

فرض کنید تیمبر کهنه مورد نظر (تاری) دارای k سطح باشد و در سطح اول تفاوت

بسیار کم باشد. داده‌ها را در هر سطح از تیمبر جمع کرد.

1	2	...	k	تیمبر 1 فرد به سطح 1
y_{11}	y_{21}		y_{k1}	تیمبر 2 فرد به سطح 2
y_{12}	y_{22}		y_{k2}	
\vdots	\vdots		\vdots	
y_{1n_1}	y_{2n_2}		\vdots	تیمبر k فرد به سطح k
$\underline{T_1}$	$\underline{T_2}$		$\underline{T_k}$	تیمبر k به سطح k

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k \\ H_1: \exists i \neq j \rightarrow \mu_i \neq \mu_j \end{array} \right.$$

فرضیات زیر بیان می‌کند که تیمبر 1 به سطح 1
 تفاوت در تیمبر در تیمبر 1 و تیمبر 2

مفروضات این طرح : ① داده‌ها از طریق تصادفی پخش می‌شوند
 ② تیمبر 1 و تیمبر 2

$$\begin{array}{l} T_i: \text{جمع تیمبر در تیمبر } i \\ T: \sum_{i=1}^k T_i \\ N: \sum_{i=1}^k n_i \end{array}$$

$$SSTO = SSTR + SSE$$

تغییرات مانده = تغییرات نسبت + تغییرات جز

$$SSTO = \sum_{i,j} y_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$$

$$SSTR = \sum \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{N}$$

منبع تغییرات	SS	df	MS	F^*
گروه	SSTR	k-1	$MSTR = \frac{SSTR}{k-1}$	$\frac{MSTR}{MSE}$
مانده	SSE	N-k	$MSE = \frac{SSE}{N-k}$	
کل	SSTO	N-1		

$F^* > f_{\alpha}[k-1, N-k]$ یا α ردیم H_0 را رد می‌کنیم خطای

مثال: محقق قصد دارد سه روش تولید مختلف را با یکدیگر مقایسه کند تا ببیند آیا اینها

تفاوتی در میان دارند یا نه. فرض کنید که هر روش تولیدی دارای سه روش تولیدی است.

1	2	3
15	10	18
14	12	17
18	7	17
	4	

آیا تفاوتی در میان اینها به لحاظ تولید وجود دارد؟

آیا در سطح خطای α تفاوتی در میان اینها وجود دارد؟

تفاوتی در میان اینها به لحاظ تولید وجود دارد؟

1	2	3
15	10	18
14	12	17
18	7	17
$T_1 = 47$	$T_2 = 33$	$T_3 = 52$

$$N = 3 + 4 + 3 = 10$$

$$T = 47 + 33 + 52 = 132$$

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \\ H_1: \exists i \neq j \Rightarrow \mu_i \neq \mu_j \end{array} \right.$$

گمراهی در رد کردن H_0 است
لازمی در رد کردن H_0 است

$$SSTO = [15^2 + 14^2 + \dots + 17^2 + 17^2] - \frac{(132)^2}{10} = 1956 - 1742.4 = 213.6$$

$$SSTR = \left[\frac{(47)^2}{3} + \frac{(33)^2}{4} + \frac{(52)^2}{3} \right] - \frac{(132)^2}{10} = 1909.92 - 1742.4 = 167.52$$

$$SSE = 213.6 - 167.52 = 46.08$$

منبع تغییرات	SS	df	MS	F*
رد کردن	167.52	2	83.76	4.28
مانده	46.08	7	6.58	
کل	213.6	9		

$$H_0 \text{ بر } F^* = 4.28 > F_{0.05}(2, 7) = 4.74$$

چون

رد کردن یعنی H_0 نادرست است پس رد کردن H_0 است

مثال: برای بررسی اثر چهار روش تسویه بر عملکرد دانش آموزان، با استفاده از

آیات داده شده به ترتیب 4، 3، 2، 1 دانشمندان را در هر گروه قرار دادیم

روش تسویه

نمره عملکرد آنها به صورت زیر بود:

1	2	3	4
18	7	9	18
19	4	12	19
17	4	10	
14		10	
$T_1 = 68$	$T_2 = 15$	$T_3 = 50$	$T_4 = 37$

آیا هیچ خطای /

عملکرد 4 دانش آموز در هر گروه

H_0 :
 H_1 :
 با توجه به نمره 4 به ترتیب از
 حاصل می آید در صورت تفاوت دارد

$T = 170$
 $N = 14$

$$SSTO = [18^2 + 19^2 + 17^2 + \dots + 18^2 + 19^2] - \frac{(170)^2}{14} = 2442 - 2064.29 = 377.71$$

$$SSTR = \left[\frac{68^2}{4} + \frac{15^2}{3} + \frac{50^2}{5} + \frac{37^2}{2} \right] - \frac{(170)^2}{14} = 2415.5 - 2064.29 = 351.21$$

$$SSE = 377.71 - 351.21 = 26.5$$

منبع تغییرات	SS	df	MS	F ^x
روش تسویه	351.21	3	117.07	44.18
مانده	26.5	10	2.65	
کل	377.71	13		

$F^* = 44.18 > F_{[3,10]} = 3.77$
0.05

پس H_0 رد می شود یعنی اثر عملکرد
 روش تسویه در نمره عملکرد دانش آموزان

آزمونها تعقیبی: در طرح عاملی تصادفی در H_0 وجود با همی برقرار است

که اگر نتایج تفاوت دارند. اگر K تا ردیف یا ستون تعداد $(\frac{K}{2})$ تعداد ردیفی

لازم است آزمونها همگن در این زمینه وجود دارد در اینجا باید از روش نونی استفاده کنیم.

آزمون نونی Tukey test

توجه: n با n تفاوت دارد

$$|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j| > q_{\alpha, k, N-k} \sqrt{\frac{MSE}{n}}$$

که در آن n میانگینها، n_k و n و n_k باشد و $q_{\alpha, k, N-k}$

از جدول خاصندی به دست می آید.

امتیازات

1	2	3	4	
18	7	9	18	$n_1 = 4$
19	4	12	19	$n_2 = 3$
17	4	10		$n_3 = 5$
14		10		$n_4 = 2$
		9		

$$\bar{Y}_1 = \frac{68}{4} = 17 \quad \bar{Y}_2 = \frac{15}{3} = 5 \quad \bar{Y}_3 = \frac{50}{5} = 10 \quad \bar{Y}_4 = \frac{37}{2} = 18.5$$

$$MSE = 2.65$$

$$n' = \frac{4}{\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{2}} = 3.12 \quad q_{0.05, 4, 10} = 4.33$$

تفاوتها را با $\bar{Y}_i - \bar{Y}_j$ مقایسه کنید

$$|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j| > q_{\alpha, k, N-k} \sqrt{\frac{MSE}{n'}}$$

$$4.33 \sqrt{\frac{2.65}{3.12}} = 3.99$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2| = |17 - 5| = 12 > 3.99$$

بهره‌های 1 و 2 تفاوت دارند

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_3| = |17 - 10| = 7 > 3.99$$

بهره‌های 1 و 3 تفاوت دارند

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_4| = |17 - 18.5| = 1.5 < 3.99$$

بهره‌های 1 و 4 تفاوت ندارند

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_3| = |5 - 10| = 5 > 3.99$$

بهره‌های 2 و 3 تفاوت دارند

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_4| = |5 - 18.5| = 13.5 > 3.99$$

بهره‌های 2 و 4 تفاوت دارند

$$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_4| = |10 - 18.5| = 8.5 > 3.99$$

بهره‌های 3 و 4 تفاوت دارند

مثال: یک فرد متقاضی بجزیره کابلک را در 5 سبب زکا مختلف و هزینه زده

را در نده ادوات ثابت خود در هر روز زده داشته است. بنظر او نزدیک هفته در

سبب زری

حاصل زریا صریح

	1	2	3	4	5
2		10	7	18	3
7		15	3	12	4
5		14	3	17	
4			2	11	

$$T = 138$$

$$N = 18$$

$$T_1 = 18$$

$$T_2 = 39$$

$$T_3 = 16$$

$$T_4 = 58$$

$$T_5 = 7$$

اگر در سطح خطا α / نوع سبب زری / بنظر او نزدیک هفته در هر روز زده داشته است. بنظر او نزدیک هفته در هر روز زده داشته است.

در هر یک سبب زری با با این نام از این یعنی تمام سبب، همواره تفاوت از این سبب زری را در نظر

$$N = n_1 + n_2 + \dots + n_k$$

$$T = T_1 + T_2 + \dots + T_k$$

$$SSTO = \sum y_i^2 - \frac{T^2}{N}$$

$$SSTR = \sum \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{N}$$

$$|y_i - \bar{y}| > \alpha \quad \alpha_{\alpha, k, N, k} < \sqrt{\frac{MSE}{n'}}$$

n' حد سبب زری، n حد سبب زری

$$F_{0.05} [4, 13] = 3.018$$

$$SSTO = [2^2 + 7^2 + \dots + 3^2 + 4^2] - \frac{138^2}{18} = 532$$

$$SSTR = \left[\frac{18^2}{4} + \dots + \frac{7^2}{2} \right] - \frac{138^2}{18} = 446.7$$

$$SSE = 85.3$$

منبع تغییرات	SS	df	MS	F*
بین‌گروه	446.7	4	111.675	17.02
داخله	85.3	13	6.56	
کل	532	17		

چون،
 $F^* = 17.02 > F_{0.05} [4, 13] = 3.18$

پس H_0 رد می‌شود، یعنی تفاوت معنی‌دار در بین‌گروه‌ها وجود دارد.

$$q_{0.05, 5, 13} = 4.45$$

$$n' = \frac{5}{\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}} = 3.26$$

$$MSE = 6.56$$

$$\bar{Y}_1 = 4.5$$

$$\bar{Y}_2 = 13 \quad \bar{Y}_4 = 14.5$$

$$\bar{Y}_3 = 3.2 \quad \bar{Y}_5 = 3.5$$

$$q_{\alpha, k_1, n-k} \sqrt{\frac{MSE}{n'}} = 4.45 \sqrt{\frac{6.56}{3.26}}$$

$$= 6.31$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2| = |4.5 - 13| = 8.5 > 6.31$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_3| = |4.5 - 3.2| = 1.3 < 6.31$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_4| = |4.5 - 14.5| = 10 > 6.31$$

$$|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_5| = |4.5 - 3.5| = 1 < 6.31$$

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_3| = |13 - 3.2| = 9.8 > 6.31$$

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_4| = |13 - 14.5| = 1.5 < 6.31$$

$$|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_5| = |13 - 3.5| = 9.5 > 6.31$$

$$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_4| = |3.2 - 14.5| = 11.3 > 6.31$$

$$|\bar{Y}_3 - \bar{Y}_5| = |3.2 - 3.5| = 0.3 < 6.31$$

$$|\bar{Y}_4 - \bar{Y}_5| = |14.5 - 3.5| = 11 > 6.31$$