

الاختبارات الاحصائية Statistical Tests

تستخدم عدة طرق احصائية لمعرفة الفروقات بين تأثير مجموعة واخرى او تأثير طريقة واخرى تم اختبارها في الدراسة وهذه الطرق الاحصائية ذات الاستخدام الواسع في مجالات العلوم الحياتية ...منها :

١- اختبار F :

تم شرحه بالتفصيل في موضوع تحليل التباين .

٢- اختبار t t-Test

كتب احد الباحثين في علم الاحصاء في بداية القرن العشرين (Gosset) تحت اسم مستعار student احد بحوثه الاحصائية عن هذه الطريقة والتي استتبب فيها طريقة للفحص الاحصائي باستخدام قياسات محسوبة هي (الخطا القياسي والوسط الحسابي) من المتغيرات والعينات .

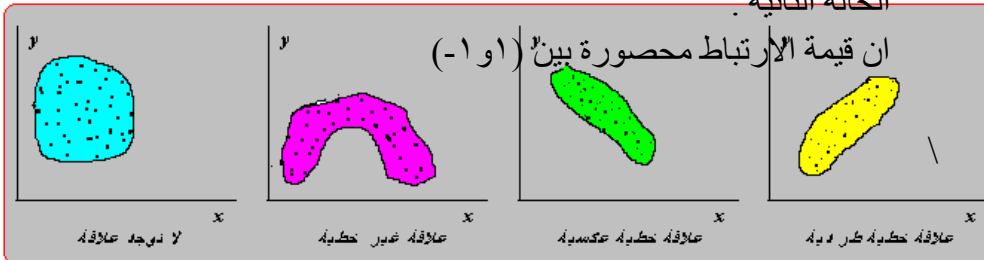
((يعتمد اختبار t على استخراج قيمة t من القانون $\bar{t} = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{S_{y_1} - S_{y_2}}$ ومقارنتها مع قيمة t

الجدولية التي تستخرج من الجداول تحت درجات الحرية لداخل المجموعات فاذا كانت قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t الجدولية اذا هناك فروق معنوية بين المجموعات (اي نرفض فرضية العدم ونقبل بالفرضية البديلة) ، والعكس بالعكس .))

الارتباط والانحدار

الارتباط الخطي البسيط Simple liner Correlation

الارتباط يبحث في اتجاه وقوة العلاقة بين ظاهرتين او اكثر وهو ابسط انواع الارتباط حيث وجود ارتباط بين ظاهرتين يعني انه اذا زادت قيم الظاهرة الاولى يتبعها زيادة او نقصان في قيم الظاهرة الاخرى ويقال ان هناك ارتباط طردي (موجب) في الحالة الاولى وارتباط عكسي (سالب) في الحالة الثانية .



انواع العلاقات :

١. علاقة خطية طردية. إذا كانت اشارة معامل الارتباط موجبة اي ($1 > r > 0$).
٢. علاقة خطية عكسية. إذا كانت اشارة معامل الارتباط سالبة اي ($-1 < r < 0$).
٣. لا توجد علاقة. إذا كان معامل الارتباط يساوي صفر اي ($r = 0$)

قوة العلاقة :

يمكن الحكم على قوة العلاقة من حيث درجة قربها او بعدها عن (± 1) حيث ان قيمة معامل الارتباط تقع في المدى ($-1 < r < 1$) ، وقد صنف بعض الاحصائيين درجات لقوة العلاقة يمكن تمثيلها على الشكل التالي :

ارتباط عكسي					ارتباط طردي				
فوي جدا	فوي	متوسط	ضعيف	شديد جدا	شديد جدا	ضعيف	متوسط	فوي	فوي جدا
-1	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	0	0.3	0.5	0.7	0.9
نام					العدد				

ولحساب معامل ارتباط في العينة تستخدم صيغة بيرسون

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

(٢-

التالية

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

او الصيغة المختصرة

مثال /// احسب معامل الارتباط للبيانات التالية والتي تمثل طول وعرض ورقة نبات القطن بين قوة الارتباط ونوع العلاقة :

عرض الورقة x	13	19	13	18	14	17	14	17	15	16
طول الورقة y	15	22	13	20	13	20	15	19	15	18

الحل : عمل جدول كالتالي لاستخراج متطلبات المعادلة :

x	y	X ²	Y ²	Xy
13	15	169	225	195
19	22	361	484	418
13	13	169	169	169
18	20	324	400	360
14	13	196	169	182
17	20	289	400	340
14	15	196	225	210
17	19	289	361	323
15	15	225	225	225
16	18	256	324	288
$\sum x = 156$	$\sum y = 170$	$\sum x^2 = 2474$	$\sum y^2 = 2982$	$\sum xy = 2710$

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

$$r = \frac{2710 - \frac{(156)(170)}{10}}{\sqrt{\left(2474 - \frac{(156)^2}{10}\right)\left(2982 - \frac{(170)^2}{10}\right)}} \Rightarrow r = 0.95$$

بما ان معامل الارتباط (r = 0.95) فان هذا يعني وجود علاقة طردية قوية جدا بين طول الورقة وعرضها .

الانحدار الخطي البسيط simple Liner Regression

ان الغرض من استخدام اسلوب تحليل الانحدار الخطي البسيط ، هو دراسة وتحليل اثر متغير كمي علة متغير كمي اخر ومن الامثلة على ذلك ما يلي :

- دراسة اثر كمية السماد على انتاجية الدونم .
- دراسة اثر الانتاج على التكلفة .
- دراسة اثر كمية البروتين التي يتناولها الحيوان على الزيادة في الوزن .
- اثر الدخل على الانفاق الاستهلاكي .

وهكذا هناك امثلة كثيرة اخرى ، في النواحي الاقتصادية ، الزراعية ، التجارية ، العلوم السلوكية ، وغيرها .

نموذج الانحدار الخطي

في تحليل الانحدار البسيط نجد ان الباحث يهتم بدراسة اثر احد المتغيرين ويسمى بالمتغير المستقل (المؤثر) او المتنبأ منه . على المتغير التابع (المتأثر) او المتنبأ به ، ومن ثم يمكن عرض نموذج الانحدار الخطي في شكل معادلة خطية من الدرجة الاولى تعكس المتغير التابع كدالة في المتغير

$$y = a + bx \quad \text{المستقل كما يلي :}$$

خطوات ايجاد الانحدار بين متغيرين :

$$b = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \quad \text{اولا : نحسب قيمة } b \text{ من المعادلة}$$

ثانيا : نحسب قيمة a من المعادلة $a = \bar{y} - b\bar{x}$

ثالثا : نعوض قيمة a و b في المعادلة $a = y + bx$

مثال /// اخذت عينة مكونة من ١٠ اسر وكانت x تمثل عدد الاطفال بالاسرة ، وتمثل y عدد غرف المسكن للاسرة ، وحصلنا على النتائج التالية :

$$\Sigma x=50 \quad \Sigma y=80 \quad \Sigma x^2=446 \quad \Sigma xy=180 \quad n=10$$

احسب معادلة خط الانحدار ، ثم قدر عدد الغرف عندما يكون عدد اطفال الاسرة يساوي ستة اطفال .

الحل //

اولا: ايجاد قيمة b

$$b = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$
$$b = \frac{180 - \frac{(50)(80)}{10}}{446 - \frac{(50)^2}{10}} \Rightarrow b = \frac{180 - 400}{446 - 250} \Rightarrow b = -1.12$$

ثانيا : نحسب قيمة a

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$\bar{x} = \frac{50}{10} = 5$$

$$\bar{y} = \frac{80}{10} = 8$$

$$a = 8 - (-1.12)(5)$$

$$a = 13.6$$

من ذلك ستكون معادلة خط الانحدار $y = 13.6 - 1.12x$

ولتقدير عدد الغرف للاسرة عندما يكون عدد الاطفال ٦ اطفال ، نعوض في المعادلة اعلاه :

$$y = 13.6 - 1.12(6)$$

$$y = 6.88 \approx 7$$

جدول كا^٢

درجة الحرية	مستوى الدلالة أو الثقة		
	0.05	0.01	0.001
1	3.84	6.64	10.83
2	5.99	9.21	13.82
3	7.82	11.35	16.27
4	9.49	13.28	18.47
5	11.07	15.09	20.52
6	12.59	16.81	22.46
7	14.07	18.48	24.32
8	15.51	20.09	26.13
9	16.92	21.67	27.88
10	18.31	23.21	29.59
11	19.68	24.73	31.26
12	21.03	26.22	32.91
13	22.36	27.69	34.53

14	23.69	29.14	36.12
15	25.00	30.58	37.70
16	26.30	32.00	39.25
17	27.59	33.41	40.79
18	28.87	34.81	42.31
19	30.14	36.19	43.82
20	31.41	37.57	45.32
21	32.67	38.93	46.80
22	33.92	40.29	48.27
23	35.17	41.64	49.73
24	36.42	42.98	51.18
25	37.65	44.31	52.62
26	38.89	45.64	54.05
27	40.11	46.96	55.48
28	41.34	48.28	56.89
29	42.56	49.59	58.30
30	43.77	50.89	59.70
31	44.99	52.19	61.10
32	46.19	53.49	62.49
33	47.40	54.78	63.87
34	48.60	56.06	65.25
35	49.80	57.34	66.62
36	51.00	58.62	67.99
37	52.19	59.89	69.35
38	53.38	61.16	70.71
39	54.57	62.43	72.06
40	55.76	63.69	73.41
41	56.94	64.95	74.75
42	58.12	66.21	76.09

43	59.30	67.46	77.42
44	60.48	68.71	78.75
45	61.66	69.96	80.08
46	62.83	71.20	81.40
47	64.00	72.44	82.72
48	65.17	73.68	84.03
49	66.34	74.92	85.35
50	67.51	76.15	86.66
51	68.67	77.39	87.97
52	69.83	78.62	89.27
53	70.99	79.84	90.57
54	72.15	81.07	91.88
55	73.31	82.29	93.17
56	74.47	83.52	94.47
57	75.62	84.73	95.75
58	76.78	85.95	97.03
59	77.93	87.17	98.34
60	79.08	88.38	99.62
61	80.23	89.59	100.88
62	81.38	90.80	102.15
63	82.53	92.01	103.46
64	83.68	93.22	104.72
65	84.82	94.42	105.97
66	85.97	95.63	107.26
67	87.11	96.83	108.54
68	88.25	98.03	109.79
69	89.39	99.23	111.06
70	90.53	100.42	112.31
71	91.67	101.62	113.56

72	92.81	102.82	114.84
73	93.95	104.01	116.08
74	95.08	105.20	117.35
75	96.22	106.39	118.60
76	97.35	107.58	119.85
77	98.49	108.77	121.11
78	99.62	109.96	122.36
79	100.75	111.15	123.60
80	101.88	112.33	124.84
81	103.01	113.51	126.09
82	104.14	114.70	127.33
83	105.27	115.88	128.57
84	106.40	117.06	129.80
85	107.52	118.24	131.04
86	108.65	119.41	132.28
87	109.77	120.59	133.51
88	110.90	121.77	134.74
89	112.02	122.94	135.96
90	113.15	124.12	137.19
91	114.27	125.29	138.45
92	115.39	126.46	139.66
93	116.51	127.63	140.90
94	117.63	128.80	142.12
95	118.75	129.97	143.32
96	119.87	131.14	144.55
97	120.99	132.31	145.78
98	122.11	133.47	146.99
99	123.23	134.64	148.21
100	124.34	135.81	149

جدول ت

درجة الحرية	مستوى الدلالة							
طرف واحد	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005	0.0001	0.00005
طرفين	0.2	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005	0.0001
2	1.89	2.92	4.30	9.92	14.09	31.60	44.70	100.14
3	1.64	2.35	3.18	5.84	7.45	12.92	16.33	28.01
4	1.53	2.13	2.78	4.60	5.60	8.61	10.31	15.53
5	1.48	2.02	2.57	4.03	4.77	6.87	7.98	11.18
6	1.44	1.94	2.45	3.71	4.32	5.96	6.79	9.08
7	1.41	1.89	2.36	3.50	4.03	5.41	6.08	7.89
8	1.40	1.86	2.31	3.36	3.83	5.04	5.62	7.12
9	1.38	1.83	2.26	3.25	3.69	4.78	5.29	6.59
10	1.37	1.81	2.23	3.17	3.58	4.59	5.05	6.21
11	1.36	1.80	2.20	3.11	3.50	4.44	4.86	5.92
12	1.36	1.78	2.18	3.05	3.43	4.32	4.72	5.70
13	1.35	1.77	2.16	3.01	3.37	4.22	4.60	5.51
14	1.35	1.76	2.14	2.98	3.33	4.14	4.50	5.36
15	1.34	1.75	2.13	2.95	3.29	4.07	4.42	5.24
16	1.34	1.75	2.12	2.92	3.25	4.01	4.35	5.13
17	1.33	1.74	2.11	2.90	3.22	3.97	4.29	5.04
18	1.33	1.73	2.10	2.88	3.20	3.92	4.23	4.97
19	1.33	1.73	2.09	2.86	3.17	3.88	4.19	4.90
20	1.33	1.72	2.09	2.85	3.15	3.85	4.15	4.84
21	1.32	1.72	2.08	2.83	3.14	3.82	4.11	4.78
22	1.32	1.72	2.07	2.82	3.12	3.79	4.08	4.74
23	1.32	1.71	2.07	2.81	3.10	3.77	4.05	4.69

24	1.32	1.71	2.06	2.80	3.09	3.75	4.02	4.65
25	1.32	1.71	2.06	2.79	3.08	3.73	4.00	4.62
26	1.31	1.71	2.06	2.78	3.07	3.71	3.97	4.59
27	1.31	1.70	2.05	2.77	3.06	3.69	3.95	4.56
28	1.31	1.70	2.05	2.76	3.05	3.67	3.93	4.53
29	1.31	1.70	2.05	2.76	3.04	3.66	3.92	4.51
30	1.31	1.70	2.04	2.75	3.03	3.65	3.90	4.48
35	1.31	1.69	2.03	2.72	3.00	3.59	3.84	4.39
40	1.30	1.68	2.02	2.70	2.97	3.55	3.79	4.32
45	1.30	1.68	2.01	2.69	2.95	3.52	3.75	4.27
50	1.30	1.68	2.01	2.68	2.94	3.50	3.72	4.23
55	1.30	1.67	2.00	2.67	2.92	3.48	3.70	4.20
60	1.30	1.67	2.00	2.66	2.91	3.46	3.68	4.17
65	1.29	1.67	2.00	2.65	2.91	3.45	3.66	4.15
70	1.29	1.67	1.99	2.65	2.90	3.43	3.65	4.13
75	1.29	1.67	1.99	2.64	2.89	3.42	3.64	4.11
80	1.29	1.66	1.99	2.64	2.89	3.42	3.63	4.10
85	1.29	1.66	1.99	2.63	2.88	3.41	3.62	4.08
90	1.29	1.66	1.99	2.63	2.88	3.40	3.61	4.07
95	1.29	1.66	1.99	2.63	2.87	3.40	3.60	4.06
100	1.29	1.66	1.98	2.63	2.87	3.39	3.60	4.05
200	1.29	1.65	1.97	2.60	2.84	3.34	3.54	3.97
500	1.28	1.65	1.96	2.59	2.82	3.31	3.50	3.92
1000	1.28	1.65	1.96	2.58	2.81	3.30	3.49	3.91
∞	1.28	1.64	1.96	2.58	2.81	3.29	3.48	3.89

جدول ف

درجة حرية التباين الصغير	درجة حرية التباين الكبير								
	1	2	3	4	5	6	8	12	∞
1	161	200	216	225	230	234	239	244	254
2	18.5	19.0	19.2	19.3	19.3	19.3	19.4	19.4	19.5
3	10.1	9.6	9.3	9.1	9.0	8.9	8.8	8.7	8.5
4	7.7	6.9	6.6	6.4	6.3	6.2	6.0	5.9	5.6
5	6.6	5.8	5.4	5.2	5.1	5.0	4.8	4.7	4.4
6	6.0	5.1	4.8	4.5	4.4	4.3	4.2	4.0	3.7
7	5.6	4.7	4.4	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.2
8	5.3	4.5	4.1	3.8	3.7	3.6	3.4	3.3	2.9
9	5.1	4.3	3.9	3.6	3.5	3.4	3.2	3.1	2.7
10	5.0	4.1	3.7	3.5	3.3	3.2	3.1	2.9	2.5
11	4.8	4.0	3.6	3.4	3.2	3.1	3.0	2.8	2.4
12	4.8	3.9	3.5	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.3
13	4.7	3.8	3.4	3.2	3.0	2.9	2.8	2.6	2.2
14	4.6	3.7	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.5	2.1
15	4.5	3.7	3.3	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.1
16	4.5	3.6	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.4	2.0
17	4.5	3.6	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.4	2.0
18	4.4	3.6	3.2	2.9	2.8	2.7	2.5	2.3	1.9
19	4.4	3.5	3.1	2.9	2.7	2.6	2.5	2.3	1.9

20	4.4	3.5	3.1	2.9	2.7	2.6	2.5	2.3	1.8
21	4.3	3.5	3.1	2.8	2.7	2.6	2.4	2.3	1.8
22	4.3	3.4	3.1	2.8	2.7	2.6	2.4	2.2	1.8
23	4.3	3.4	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	1.8
24	4.3	3.4	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	1.7
25	4.2	3.4	3.0	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	1.7
26	4.2	3.4	3.0	2.7	2.6	2.5	2.3	2.2	1.7
27	4.2	3.4	3.0	2.7	2.6	2.5	2.3	2.1	1.7
28	4.2	3.3	3.0	2.7	2.6	2.4	2.3	2.1	1.7
29	4.2	3.3	2.9	2.7	2.5	2.4	2.3	2.1	1.6
30	4.2	3.3	2.9	2.7	2.5	2.4	2.3	2.1	1.6
40	4.1	3.2	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	2.0	1.5
60	4.0	3.2	2.8	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.4
120	3.9	3.1	2.7	2.5	2.3	2.2	2.0	1.8	1.3
∞	3.8	3.0	2.6	2.4	2.2	2.1	1.9	1.8	1.0

أهم المراجع

- ١- اعتماد علام ، يسرى رسلان ، أساسيات الإحصاء الاجتماعي ، دار الثقافة للنشر والتوزيع .
- ٢- أنور عطية العدل ، مبادئ الإحصاء الاجتماعي ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٨٧ .
- ٣- حسن محمد حسن ، أساسيات الإحصاء وتطبيقاته ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٩٢ .
- ٤- حسن محمد حسن ، مبادئ الإحصاء الاجتماعي ، دار المعرفة الجامعية ، ٢٠٠٠ .
- ٥- خليفة عبد السميع خليفة ، الإحصاء التربوي ، مكتبة الأنجلو المصرية .
- ٦- عبد الله عبد الحليم وآخرون ، الإحصاء مفاهيم أساسية ، ٢٠٠٣ .
- ٧- غريب محمد سيد أحمد ، الإحصاء والقياس فى البحث الاجتماعي ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٨٩ .
- ٨- غريب محمد سيد أحمد ، ناجى بدر إبراهيم ، الإحصاء والقياس فى البحث الاجتماعي ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٩٧ .
- ٩- فاروق عبد العظيم وآخرون ، مبادئ الإحصاء ، دار المعرفة الجامعية .
- ١٠- فتحى عبد العزيز أبو راضى ، مبادئ الإحصاء الاجتماعي ، دار المعرفة الجامعية .
- ١١- محمد بهجت كشك ، مبادئ الإحصاء الاجتماعي ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٩٦ .
- ١٢- مصطفى زايد ، الإحصاء ووصف البيانات ، ١٩٨٩ .

13- <http://www.mohep.gov.eg/Sec/Heducation/tadrib/5.doc>

14- http://www.arab-api.org/course13/c13_4.htm

15- http://dentarab.com/site/index.php?page=show_det&id=178