

الإحصاء الرياضي

Sports Statics



أ. م. د. نوفل قحطان محمد حمزة

مدرس المادة (المرحلة الثانية)

2025- 2024

الإحصاء : هو عملية جمع البيانات وتصنيفها في صورة جداول ثم تمثيلها بيانياً في شكل رسوم واستخلاص النتائج منها ثم اتخاذ القرار المناسب ، وهو يمثل مجموعة من الإجراءات التي تستخدم لفهم البيانات .

أهمية الإحصاء في التربية البدنية وعلوم الرياضة :

- 1- له دور أساسي في البحث العلمي .
- 2- له دور في عملية التصنيف .
- 3- له دور في عملية التقويم الموضوعي (معلم – مدرب – لاعب) .
- 4- له دور في إيجاد العلاقة أو الفروق بين الظواهر أو المتغيرات .
- 5- له دور في التنبؤ بالمستوى فضلاً عن ذلك اختيار الموهوبين بهدف توجيههم بالاتجاه الصحيح.

البيانات : مجموعة من الحروف والكلمات والرموز والصور (الخام) المتعلقة بموضوع معين.

البيانات الإحصائية : هي درجات متجمعة والتي نحصل عليها من القياسات والاختبارات ويطلق عليها المعالجة بالمعلومات .

خطوات العمل الإحصائي :

- 1- **جمع البيانات :** لقياس أي صفة مثل القوة أو السرعة نبدأ بجمع البيانات وهي طريقة ممكن أن تكون مطلقة . وتوجد طريقتين لجمع البيانات :
 - طريقة مباشرة : قياس الوزن لأربع طلاب نضعهم على الميزان ، او قياس الطول .
 - طريقة غير مباشرة : العودة الى معلومات سابقة مسجلة وعندما تكون العينة طويلة .
- 2- **تصنيف البيانات وتبويبها :** ((كيف نصنف البيانات)): مثال طلاب جامعة المعارف – كلية التربية الرياضية – المرحلة الثانية (200) طالب ، نستفاد منها لأخذ العينة وتشخيصها واختيارها . أما تبويب البيانات مثل تصنيف اللاعبين أو تصنيف الحكام ، هل الحكم درجة اولى أو ثانية
- 3- **تنفيذ أو عرض البيانات :** هناك طرق توضح لاحقاً .
- 4- **تحليل البيانات :** مثل عينة مع أخرى أو مقارنة عينة مع نموذج عالي وراقي .
- 5- **الحكم على البيانات :** وتعني مناقشة النتائج .

طرق عرض البيانات :

1- العرض الكتابي : مثلا اريد ان اعرف ما موجود في الصف ، أكتب باب – رحلات –
وهذه طريقة قديمة .

2- العرض شبه جدولي :

4 ----- استاذ

6----- استاذ مساعد

7 ----- مدرس

8 ----- مدرس مساعد

3- العرض الجدولي :

أ- جدول بسيط

عدد الطلاب	سنة التخرج
111	2001 - 2000
125	2002 - 2001
67	2003 - 2002
115	2004 - 2003

ب- جداول مركبة :

المجموع	عدد الطلاب		سنة التخرج
	اناث	ذكور	

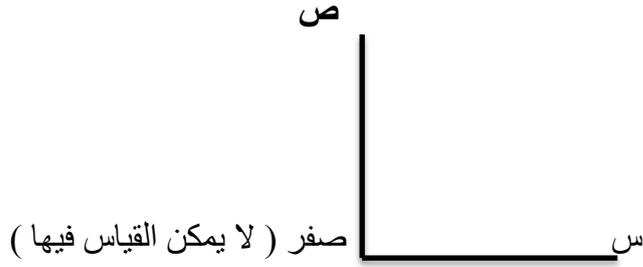
ت- الجداول المزدوجة : ملانمة لاختبارات طلاب التربية الرياضية

اختبار ثني الجذع		اختبار 50 متر	
اناث	ذكور	اناث	ذكور
صناعة	ثانوية	صناعة	ثانوية

4- العرض البياني :

في العرض البياني هناك محوران :

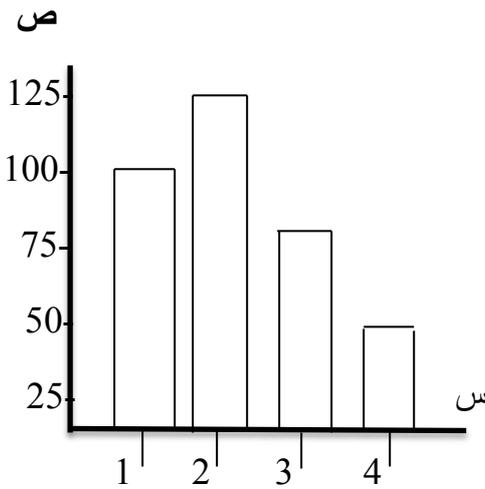
أ . م . د نوفل قحطان محمد



ومن طرق عرض البيانات :

أ - الأعمدة البسيطة (الاشرطة البيانية) : وتكون منفصلة :

مثال / نموذج سنة التخرج وأعداد الطلاب



س/ الجدول ادناه يمثل أعداد خريجي كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة المعارف ، المطلوب تمثيل هذه البيانات بالأعمدة البيانية .

السنة	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
عدد الخريجين (ن)	100	120	130	150	100	80	60

ب- المدرج التكراري : ويكون متصل

مثال / قياس نسبة الاناث المتقدمات للكلية

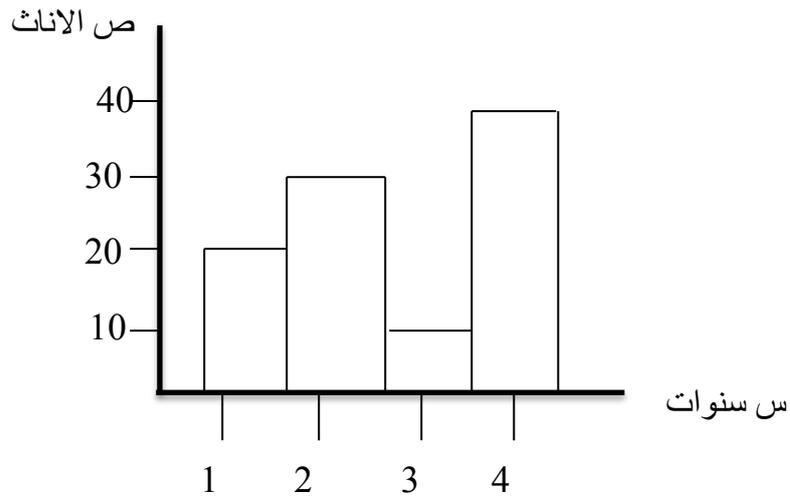
سنة 1 : 20

سنة 2 : 30

سنة 3 : 10

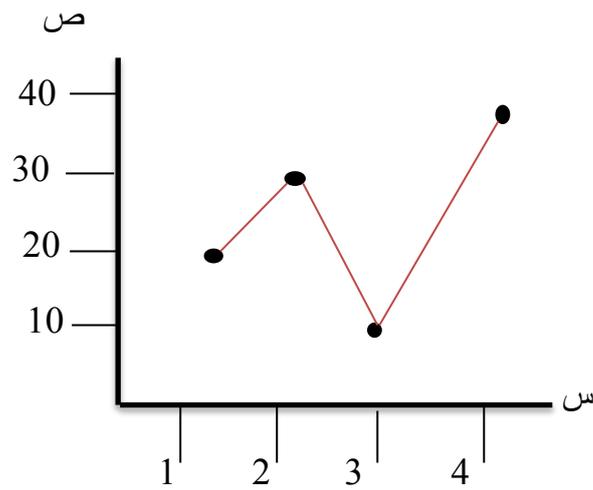
سنة 4 : 40

أ . م . د. نوفل قحطان محمد

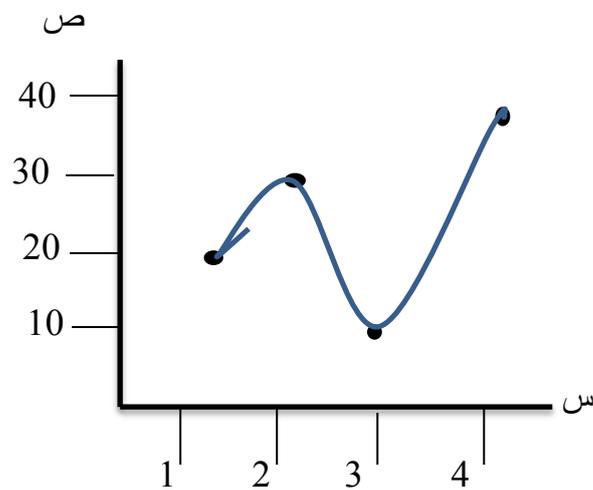


ت- المضلع التكراري: دائما نبدأ من المنتصف في عملية التوصيل بين النقاط فتظهر لنا النسب .

نفس المثال السابق يمكن ان نرسم المضلع .



ث- المنحنى التكراري : نفس المثال السابق



القطاعات الدائرية : (الدائرة البيانية) : تعد من أكثر الأشكال استخداما عند عرض البيانات ، وتمثل مساحة الدائرة القيمة الكلية للبيانات الخاصة بالمتغيرات المدروسة أي نسبة (100%) ، ومن ثم تقسم قيمة أو نسبة كل متغير وفقا للظاهرة .

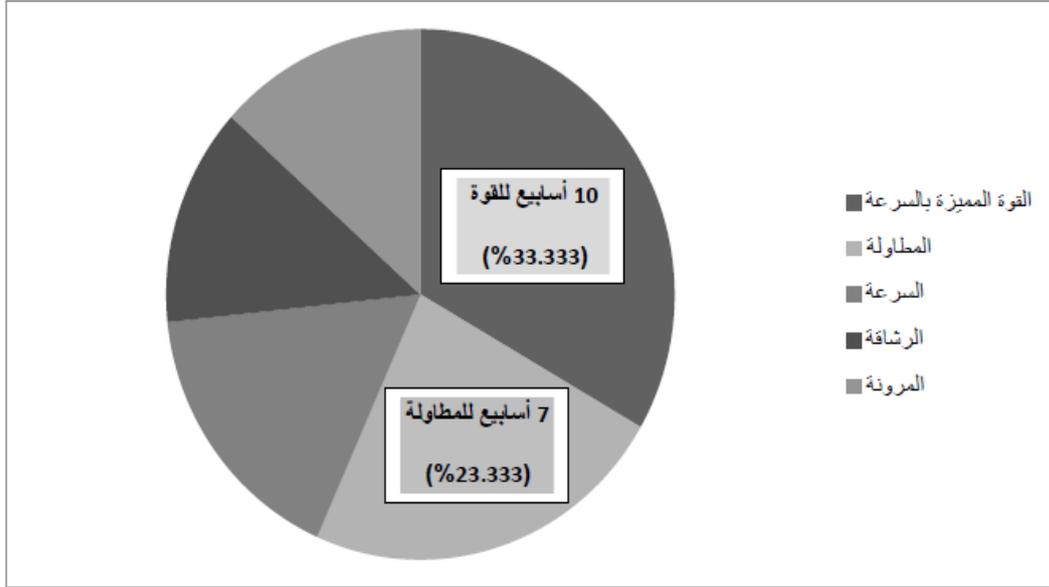
مثال / تم اجراء منهاج تدريبي لفريق كرة السلة لجامعة المعارف لتطوير خمسة قدرات بدنية ، وكان مدة المنهاج (30) أسبوع موزعة وفقا لكل قدرة ، المطلوب تمثيل هذه البيانات باستخدام الدائرة البيانية .

القدرات :1- المطاولة (7) اسابيع ،2- القوة السريعة (10) ، 3- السرعة (5) ، 4-الرشاقة (4) ، 5- المرونة (4)

/ الحل

- 1- نجد المجموع الكلي للمنهاج (30)
- 2- نجد النسبة المئوية لكل قدرة أو متغير من المجموع الكلي للقدرات أو المتغيرات وفق القانون / النسبة المئوية = الجزء ÷ الكل × 100
- 3- نحول ناتج النسبة المئوية الى ما يعادلها من زوايا وفق القانون (الزاوية = 360 ÷ 100 × ناتج النسبة المئوية) ويمكن استخدام قانون اخر بصورة مركبة وفق القانون (الزاوية = الجزء ÷ الكل × 360 درجة)
- النسبة المئوية للمطاولة = $7 \div 30 \times 100 = 23.33$ ، الزاوية = $360 \div 100 \times 23.33 = 83.99$ درجة
- النسبة المئوية للقوة السريعة = $10 \div 30 \times 100 = 33.33$ ، الزاوية = $360 \div 100 \times 33.33 = 119.99$ درجة
- النسبة المئوية للسرعة = $5 \div 30 \times 100 = 16.33$ ، الزاوية = $360 \div 100 \times 16.33 = 59.99$ درجة
- النسبة المئوية للرشاقة = $4 \div 30 \times 100 = 13.33$ ، الزاوية = $360 \div 100 \times 13.33 = 47.99$ درجة
- النسبة المئوية للمرونة = $4 \div 30 \times 100 = 13.33$ ، الزاوية = $360 \div 100 \times 13.33 = 47.99$ درجة

ملاحظة / لرسم الدائرة البيانية يمكن البدء بالرسم من نصف الدائرة من الأعلى وعلى جهة اليمين والبدء بالزاوية الكبيرة .



س/ كان عدد ممارسي الألعاب الرياضية في جامعة المعارف كالاتي : كرة قدم (300) ، كرة السلة (150) ، كرة الطائرة (100) ، كرة اليد (75) ، السباحة (40) ، المطلوب وضع هذه البيانات على شكل دائرة بيانية توضح نسب المشاركة للألعاب أعلاه ؟

مقاييس النزعة المركزية

((هي قيم كمية ذات موقع مركزي تمثل أو تصف مجموعة من البيانات عن ظاهرة معينة))

القياس ----- المقدار

النزعة ----- الميل

المركز ----- مركز الشيء (المحور)

اولا : الوسط الحسابي

هو المتوسط او المعدل الحسابي ، وهو حاصل قسمة مجموع البيانات على عددها ويرمز له

س̄ -----الوسط الحسابي

∑ ----- المجموع او مج

n ----- عدد البيانات

س ----- البيانات او y او x

$$\bar{s} = \frac{\text{مج س}}{n}$$

(1) استخراج الوسط الحسابي من البيانات الغير مبوبة، وتعني غير داخله بجداول.

مثال / جد الوسط الحسابي لأعمار لاعبي كرة السلة من البيانات الآتية : (16 ، 17 ، 18 ، 17 ، 19 ، 18) ؟

الحل /

$$17.5 = \frac{105}{6} = \bar{s} = \frac{18 + 19 + 17 + 18 + 17 + 16}{6} = \bar{s}$$

(2) استخراج الوسط الحسابي من الجداول التكرارية

مثال / تم اختبار لاعبين في فعالية قذف الثقل وحصلوا على الدرجات الآتية :

5-5-11-12-11-11-10-10-10-9-7-8-4-7-6-4-5-5-3-2

جد الوسط الحسابي؟

نلاحظ وجود تكرارات

مج س ك

$$\bar{s} = \frac{\text{مج س ك}}$$

مج ك

س × ك	ك	س
2	1	2
3	1	3
8	2	4
20	4	5
6	1	6
14	2	7
8	1	8
9	1	9
30	3	10
33	3	11
12	1	12
مج س ك = 145	مج ك = 20	

نطبق القانون $\bar{س} = \frac{145}{20} = 7.25$ قيمة الوسط الحسابي

س/ واجب جد الوسط الحسابي لنتائج اختبار السحب على العقلة لمجموعة من اللاعبين عددهم 20 لاعبا؟

6	5	5	5	5	4	4	3	2	2
12	11	11	11	10	10	10	9	8	7

3- استخراج الوسط الحسابي من التوزيع التكراري للفئات .
مثال / هناك عدد من الفئات لمجموعة من الطلاب كما يأتي ، المطلوب إيجاد الوسط الحسابي ؟

س × ك	مركز الفئة	التكرار	الفئة
16	8	2	9-7
44	11	4	12-10
84	14	6	15-13
153	17	9	18-16
100	20	5	21-19
23	23	1	24-22
مج س ك = 420		مج ك = 27	

- نجد مركز الفئة من خلال القانون الآتي :
الحد الأدنى للفئة + الحد الأعلى للفئة

2

$$\bar{س} = \text{مج س ك} / \text{مج ك} = 27 / 420 = 15.5$$
 قيمة الوسط الحسابي

س/ واجب الجدول التكرار ذو الفئات أدناه يمثل نتائج امتحان طلاب المرحلة الثانية في مادة الاحصاء الرياضي البالغ عددهم (74) طالب ، المطلوب إيجاد الوسط الحسابي ؟

عدد الفئات	الفئات (ف)
1	5 – 10 درجة
2	10 – 15
3	15 – 20
4	20 – 25
5	25 – 30
6	30 – 35
7	35 – 40
8	40 – 45
9	45 – 50

الوسيط :

هو المقياس الثاني من مقياس النزعة المركزية ، وهو القيمة التي تتوسط البيانات بعد ترتيب البيانات تصاعديا او تنازليا .

طرق استخراج الوسيط :

1- من البيانات الغير مبوبة :

مثال / حصل 7 لاعبين في اختبار ما على الدرجات الآتية :

10 ، 8 ، 14 ، 11 ، 9 ، 12 ، 10

المطلوب ايجاد الوسيط

الحل / نرتب تصاعديا $\leftarrow 14, 12, 11, 10, 10, 9, 8 \rightarrow$

الوسيط = 10

أ – في حالة الارقام الفردية للقيم الغير مبوبة

مثال / جد الوسيط من القيم الآتية والتي حصل عليها الطلاب في اختبار دقة التهديد 2، 6، 8،

4، 12، 10، 14

الحل /

نرتب تصاعدي (2، 4، 6، 8، 10، 12، 14)

$$4 = \frac{8}{2} = \frac{1+7}{2} = \frac{1+n}{2}$$

ترتيب الوسيط 4 يقابل 8 لأنه يقع رابعا في الترتيب لذلك الوسيط = 8

ب- في حالة الارقام الزوجية :

مثال / جد الوسيط للبيانات الآتية 10 ، 12 ، 9 ، 11 ، 14 ، 10 ، 8 ، 12

- نرتب تصاعدي 8، 9، 10، 10، 11، 12، 12، 14

$$4.5 = \frac{9}{2} = \frac{1+8}{2} = \frac{1+n}{2}$$

$$\text{الوسيط} = \frac{11+10}{2} = \frac{21}{2} = 10.5 \text{ قيمة الوسيط}$$

س/ واجب في اختبار التهديف بكرة اليد حصل عدد من اللاعبين عن الدرجات الآتية المطلوب ايجاد الوسيط؟

(3، 5، 8، 6، 11، 14، 12، 16، 11، 12)

مقاييس التشتت

1- الانحراف المتوسط : هو متوسط انحرافات البيانات عن وسطها الحسابي .
هو الابتعاد عن المحور او المركز .

$$ح = \frac{\sum (س - س̄)}{ن}$$

حيث أن :

ح : الانحراف المتوسط

س: الدرجات

س̄: الوسط الحسابي

ن: عدد البيانات

س- س̄ : تعني تشتت القيمة الواحدة عن وسطها الحسابي ، لان الوسط الحسابي لا يبين الوصف الاحصائي الكافي

أ- استخراج الانحراف المتوسط من البيانات الغير مبوبة .

مثال / حصل (10) طلاب في اختبار معين على التكرارات الآتية : جد الانحراف المتوسط؟

6، 8، 5، 4، 6، 5، 4، 9، 8، 7

الحل /

- نستخرج الوسط الحسابي

$$س̄ = \frac{62}{10} = 6.2$$

بعد استخراج الوسط الحسابي نطرح كل درجة من الوسط لنستخرج مجموع س-س̄

$$ح = \frac{\sum (س - س̄)}{ن} = \frac{14.4}{10} = 1.44$$

وهي مقدار التشتت

س - س̄	س
0.2	6
1.8	8
1.2	5
2.2	4
0.2	6
1.2	5
2.2	4
2.8	9
1.8	8
0.8	7
14.4	62

ملاحظ / عندما يتم طرح س-س̄ وتكون الاشارة سالبة نهملها ولا نتعامل بها

س/ واجب في اختبار القفز العمودي لمجموعة من لاعبي كرة الطائرة سجلت لهم النتائج الآتية محسوبة بالسنتيمترات ، 47، 43، 50، 60، 60، 40، 47، 48، 53، 70 المطلوب هو إيجاد الانحراف المتوسط ؟

ب- استخراج الانحراف المتوسط من البيانات المبوبة (الجداول التكرارية)

$$ح = \frac{\sum (س - س) ك}{\sum ك}$$

مثال / في اختبار الاستناد الامامي حصل 30 لاعب على التكرارات الآتية .
7، 6، 9، 6، 8، 6، 4، 5، 3، 7، 7، 6، 10، 11، 7، 6، 5، 13، 8، 2، 9، 12، 3، 7، 6، 6، 8، 10، 11.

س	ك	س ك	س- س	(س - س) ك	(س- س) ² لإيجاد التباين	(س- س) ² ك لإيجاد التباين
2	1	2	5.33	5.33		
3	2	6	4.33	8.66		
4	1	4	3.33	3.33		
5	2	10	2.33	4.66		
6	7	42	1.33	9.31		
7	5	35	0.33	1.65		
8	3	24	0.67	2.01		
9	2	18	1.67	3.34		
10	2	20	2.67	5.34		
11	2	22	3.67	7.34		
12	2	24	4.67	9.34		
13	1	13	5.67	5.67		
-	$\sum ك = 30$	$\sum س ك = 220$		$\sum (س - س) ك = 65.98$		

$$1- \text{نستخرج الوسط الحسابي } س = \frac{\sum س ك}{\sum ك} = \frac{220}{30} = 7.33$$

2- نستخرج س - س ثم نضرب بـ ك

$$3- \text{نستخرج الانحراف المتوسط} = \frac{65.98}{30} = 2.19 \text{ الانحراف المتوسط}$$

4- وفي حالة استخراج التباين الذي يعني الاختلاف وهو الوسط الحسابي لمجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي نطبق القانون الآتي :

$$ع^2 = \frac{\sum (س - س) ك^2}{\sum ك}$$

الانحراف المعياري

هو ادق مقياس من مقاييس التشتت ويرمز له (ع)

- استخراج الانحراف المعياري بالطريقة المباشرة للبيانات الغير مبوبة .

$$ع = \sqrt{\frac{\sum (س)^2 - \frac{(\sum س)^2}{ن}}{ن}}$$

مثال / آجري اختبار 8 لاعبين في الاستناد الامامي خلال 30 ثانية ، فحصلوا على التكرارات الآتية : 7 ، 10 ، 12 ، 8 ، 14 ، 15 ، 3 ، 9 ، المطلوب ايجاد الانحراف المعياري ؟

1- نستخرج الوسط الحسابي .

2- ثم نقوم باستخراج مجموع س²

س	س ²
7	49
10	100
12	144
8	64
14	196
15	225
3	9
9	81
ع س 78	ع س ² 868

$$ع = \sqrt{\frac{868 - \frac{(78)^2}{8}}{8}}$$

$$ع = \sqrt{\frac{760.5 - 868}{8}}$$

$$ع = 13.43$$

$$3.66 = 13.43 \times 0.264$$

معامل الاختلاف

هو من مقاييس التشتت يستخدم لتجانس العينة

$$\text{معامل الاختلاف (C.V)} = 100 \times \frac{ع}{س}$$

حسب المثال السابق نطبق القانون

نستخرج الوسط الحسابي س = 8/78 = 9.75 نطبق القانون

$$3.66 = 100 \times \frac{ع}{9.75} = 37.53$$

وهنا تكون المقارنة من 1 30

العينة غير متجانسة فكلما اقترب معامل الاختلاف من 1 كان التجانس عالي .

مثال / واجب ثلاث مجموعات اوساطها الحسابية على التتالي (50، 46، 40) وانحرافاتها المعيارية على التتالي (4.4 ، 4.2 ، 4) : جد معامل الاختلاف للمجموعات الثلاث مع بيان اي من المجاميع الأكثر تجانسا؟

معامل الالتواء

يستخدم للتحقق من أن نتائج أفراد عينة البحث تتوزع اعتداليا وفق اختبار (تجانس نتائجها) ، والالتواء في المنحنى المعتدل (منحنى كاوس) يمتد بين (+ 3) وعادة ما يظهر على شكل جرس مقلوب .

$$ل = \frac{3 (الوسط الحسابي - الوسيط)}{الانحراف المعياري} = \frac{3 (س - و)}{ع}$$

مثال / في اختبار رمي كرة طيبة حصل مجموعة من الطلاب على الدرجات الآتية : 3 م ، 4 ، 5 ، 2 ، 5 ، 7 ، 6 : المطلوب إيجاد معامل الالتواء ؟

- 1- نجد الوسط الحسابي
- 2- نجد الانحراف المعياري
- 3- نجد الوسيط

$$4.57 = \frac{32}{7} = س$$

$$1.49 = \frac{\sqrt{\frac{(32)^2 - 162}{7}}}{7} = ع$$

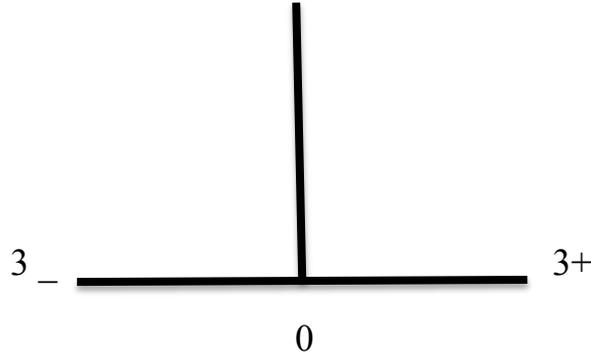
س	س ²
3	9
4	16
5	25
2	4
5	25
7	49
6	36
Σ س	Σ س ²
32	164

نرتب تصاعدي لإيجاد الوسيط 2، 3، 4، 5، 5، 6، 7

$$ترتيب الوسيط = ن + 1 / 2 = 8 + 1 / 2 = 4.5$$

$$الوسيط = 4 + 5 / 2 = 4.5$$

$$ل = \frac{3 (4.5 - 4.57)}{1.49} = 0.14 = العينة متجانسه لان قيمة ل تقع بين (+ 3)$$



مقياس العلاقة

يعني ارتباط شيء بشيء أي ربط بين متغيرين اثنين أو أكثر ، وعلى سبيل المثال قياس قوة العلاقة بين الطول ، العمر ، الانجاز ، أو مستوى الذكاء وكلما كانت قيم س ، ص عالية فالعلاقة موجبة ، ومن تلك المقاييس:

- معامل الارتباط بيرسون (R) :

$$r = \frac{\frac{\sum (S \times V)}{N} - \frac{\sum S}{N} \times \frac{\sum V}{N}}{\sqrt{\left(\frac{\sum S^2}{N} - \left(\frac{\sum S}{N} \right)^2 \right) \times \left(\frac{\sum V^2}{N} - \left(\frac{\sum V}{N} \right)^2 \right)}}$$

∑ س : مجموع قيم س

∑ ص : مجموع قيم ص

∑ س² : مجموع مربعات قيم س²

∑ ص² : مجموع مربعات قيم ص²

(∑ س)² : مربع مجموع قيم س

(∑ ص)² : مربع مجموع قيم ص

ن : حجم العينة

ملاحظة : إذا كانت علاقة الارتباط (R) موجبة تعني الزيادة تسير باتجاه واحد ، تقابلها زيادة في الطرف الثاني ، أما إذا كانت علاقة الارتباط سالبة تعني العلاقة عكسية فالمتغيرين يسيران باتجاهين متعاكسين

مثال / جد علاقة الارتباط (ر) بين المتغيرين في اختبار ما :

المتغير الاول : 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9.

المتغير الثاني : 6، 9، 13، 16، 19، 21، 24، 25.

الحل /

ص ²	س ²	ص × س	ص	س
36	4	12	6	2
81	9	27	9	3
169	16	52	13	4
256	25	80	16	5
361	36	114	19	6
441	49	147	21	7
576	64	192	24	8
625	81	225	25	9
∑ ص ² = 2545	∑ س ² = 284	∑ ص × س = 849	∑ ص = 133	∑ س = 44

نطبق القانون :

$$r = \frac{\frac{133 \times 44}{8} - 849}{\sqrt{\left(\frac{2(133) - (545)}{8}\right) \left(\frac{2(44) - 284}{8}\right)}}$$

$$\frac{117.5}{333.9 \times 42} \quad \frac{731.5 - 849}{\sqrt{(2211.1 - 4545) (242 - 284)}}$$

ر = 0.99 علاقة ارتباط موجبة قوية

$$\frac{117.5}{118.4}$$

س/ واجب اوجد علاقة الارتباط بين المتغيرين س ، ص :

5	4	3	2	1	س
2	3	1	1	3	ص

اختبارات (T-TEST)

تعني الفروق بين متغيرين أثنين او بين مجموعتين لتتم عمليات المقارنة .

اولا : دلالة الفروق بين متوسطين غير مرتبطين متساويين بالعدد .

ت (t) =

$$\frac{\bar{S}_1 - \bar{S}_2}{\sqrt{\frac{E_1^2 + E_2^2}{n}}}$$

\bar{S}_1 : الوسط الحسابي الاول

\bar{S}_2 : ك الوسط الحسابي الثاني

E_1^2 : الانحراف المعياري الاول

E_2^2 : الانحراف المعياري الثاني

مثال / اذا كان الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (4,6) وانحراف معياري (0.49) والوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (6.3) وانحراف معياري (0.45) ، جد الفروق بين المجموعتين أو هل المجموعتين متكافئتين ، علما ان كل مجموعة 10 ؟

الحل / نطبق القانون : ت =

$$\frac{1.7}{0.2} = \frac{1.7}{\sqrt{\frac{0.240.2 + 0.2}{10}}} = \frac{4.6 - 6.3}{\sqrt{\frac{2 0.49 + 2 0.45}{10}}}$$

$T = 8.5$ الفروق معنوية لان قيمة (T) المحسوبة اكبر من قيمة (T) الجدولية عند درجة حرية $n + 1 - 2 = 10 + 10 - 2 = 18$.

ثانياً : دلالة الفروق لمتوسطين مرتبطين ومتساوي العدد .

اختبار قبلي ← برنامج ← اختبار بعدي
القانون : (T) =

$$\frac{\frac{\bar{S}_F}{\bar{E}_F}}{\sqrt{\frac{N}{N}}}$$

س ف : الوسط الحسابي للفروق

ع ف : الانحراف المعياري للفروق

ن : عدد العينة او البيانات

جد الفروق بين نتائج الاختبار القبلي والبعدي لمجموعة من اللاعبين عددهم (5) ؟
الحل /

اختبار قبلي	اختبار بعدي	ف	ف ²
3	6	3	9
4	7	3	9
5	7	2	4
5	8	3	9
6	9	3	9
-	-	∑ ف = 14	∑ ف ² = 40

1- نستخرج س ف من خلال مج ف / ن

2- نربع ف لنجد مج ف² لاستخراج ع ف

$$\bar{S}_F = \frac{14}{5} = 2.8 = \bar{E}_F = \frac{\frac{\sum (F^2)}{N} - \frac{(\sum F)^2}{N}}{N}$$

$$\bar{E}_F = 0.4 = \frac{39.2 - 40}{5} = \frac{\frac{\sum (F^2)}{5} - \frac{(\sum F)^2}{5}}{5}$$

$$\text{نطبق قانون (t) : } 16.47 = \frac{2.8}{0.11} = \frac{2.8}{\frac{0.4}{2.23}} = \frac{2.8}{\frac{0.4}{\sqrt{5}}}$$

هنا يكون الفرق لصالح الاختبار البعدي لان قيمة (T) المحسوبة اكبر من قيمة (T) الجدولية تحت درجة حرية ن - 1 = 5 - 1 = 4 البالغة (2.77)

أ. م. د. نوفل قحطان محمد

تحليل التباين

يستخدم لإيجاد الفروق بين ثلاث مجموعات او اكثر

مثال / آجري اختبار السحب على العقلة لثلاث مجموعات تتكون كل مجموعة من (5) لاعبين ، المطلوب ايجاد الفروق ، او اوجد قيمة (ف) ، علما انهم حصلوا على الدرجات الآتية .

م ₃ ²	م ₂ ²	م ₁ ²	م ₃	م ₂	م ₁
16	64	36	4	8	6
25	64	9	5	8	3
64	64	49	8	8	7
16	81	36	4	9	6
9	100	25	3	10	5
130	373	155	24	43	27

1- نحصل على مجموع درجات المجموعات الثلاث .

2- نربع قيم كل مجموعة لنحصل على مجموع المربعات .

3- نجد معامل التصحيح (ح)

$$589.06 = \text{ح} \frac{2(94)}{15} \frac{2(24+43+27)}{15} \frac{2(\text{س} \text{ } \text{ن})}{\text{ن}}$$

4- نجد مجموع المربعات الكلي = $\text{س} \text{ } \text{ن}^2 - \text{ح} (\text{معامل التصحيح})$.

$$68.94 = 589.06 - (130 + 373 + 155) =$$

5- نجد مجموع مربعات بين المجموعات

$$\text{ح} - \left[\frac{2^2(3\text{س} \text{ } \text{ن})}{3\text{ن}} + \frac{2^2(2\text{س} \text{ } \text{ن})}{2\text{ن}} + \frac{2^2(1\text{س} \text{ } \text{ن})}{1\text{ن}} \right]$$

$$41.74 = 589.06 - \frac{2^2(24)}{5} + \frac{2^2(43)}{5} + \frac{2^2(27)}{5}$$

6- نجد متوسط المربعات

$$20.87 = \frac{41.74}{1-3} \frac{\text{مجموع المربعات بين المجموعات}}{\text{درجة الحرية بين المجموعات}}$$

7- نجد متوسط المربعات داخل المجموعات

$$2.26 = \frac{27.2}{3-15} \frac{\text{مجموع المربعات داخل المجموعات}}{\text{درجة الحرية داخل المجموعات}}$$

8- نجد النسبة الفائية (ف)

$$\frac{\text{متوسط المربعات بين المجموعات}}{\text{متوسط المربعات داخل المجموعات}} = \text{قيمة تحليل التباين (ف)}$$

$$ف = \frac{20.87}{2.26} = 9.23 \text{ قيمة ف ويعني وجود فروقات بين المجموعات}$$

ومن الله التوفيق

أ . م . د. نوفل قحطان محمد