الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
كلية العلوم الاجتماعية
قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطوفونيا

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique Université
Amar Telidji Laghouat
Faculté des Sciences Sociales
Département de Psychologie et Sciences de
L'éducation et Orthophonie

مطبوعة بيداغوجية في الاحصاء وتحليل المعطيات

موجه لطلبة السنة اولى ماستر علم النفس العيادي

السداسي الاول

اعداد الاستاذ: الامين عياط

السنة الجامعية2025/2024

فهرس المحتويات

الرقم	العنوان	الصفحة
1	تقديم	3
2	المحاضرة الاولى: مراجعة أنواع الإحصاء والأساليب الإحصائية البارا مترية (المعلمية) والأساليب اللابارامترية(اللامعلمية)	4
3	المحاضرة الثانية: مراجعة مقاييس النزعة المركزية	7
4	تمارين حول مقاييس النزعة المركزية:	13
5	المحاضرة الثالثة: مراجعة مقاييس التشتت	17
6	تمارين حول مقاييس التشتت:	19
7	المحاضرة الرابعة: معاملات الارتباط	21
8	المحاضرة الخامسة: معامل الارتباط بيرسون	26
9	المحاضرة السادسة: معامل الارتباط (معامل الرتب)	28
10	تمارين في معامل ارتباط بيرسون	37
11	تمارين معامل ارتباط سبيرمان	39
12	المحاضرة السابعة: معامل الارتباط ثنائي الأصيل	41
13	تمارين تطبيقية على معامل ارتباط ثنائي الأصيل	42
14	المحاضرة الثامنة: معامل الاقتران فآي	44
15	تمارين معامل ارتباط فاي	50
16	المحاضرة التاسعة: معامل كرامر	51
17	تمارين معامل كرامر	55
18	المحاضرة العاشرة: معامل التوافق	57
19	تمارين معامل التوافق	62
20	المحاضرة الحادية عشر: معادلة الانحدار "التنبؤ"	64
21	تمارين على معامل الانحدار والتنبؤ	70
22	المحاضرة الثانية عشر: اختبار ت لدلالة الفروق	71

	تمارين اختبار ت لدلالة الفروق	81
23	**المحاضرة الثالثة عشر اختبار كاف مربع (كاي مربع)x^2**	83
24	**تمارين عن اختبار كاف مربع**	90
25	**المحاضرة الرابعة عشر: تحليل التباين البسيط**	91
26	**قائمة المراجع**	98

تقديم:

الإحصاء يلعب دورًا حيويًا في العلوم الاجتماعية، حيث يساعد الطلبة و الباحثين في فهم وتحليل البيانات التي يجمعونها حول السلوك البشري والمجتمعات. و يعتبر العمود الفقري للبحث في العلوم الاجتماعية، حيث يساهم في تحويل البيانات الأولية إلى معرفة قابلة للتطبيق تساعد في فهم المجتمع بشكل أعمق وتحسين السياسات الاجتماعية.

ومن بين ادوار الاحصاء في العلوم الاجتماعية جمع البيانات وتحليلها حيث يمكن للإحصاء أن يوفر الأدوات اللازمة لجمع البيانات بشكل منظم ومن ثم تحليلها. يمكن أن تكون البيانات كمية (كالأرقام) أو نوعية (كالملاحظات).

و استخلاص الاستنتاجات :من خلال تحليل البيانات الإحصائية، يمكن للباحثين استخلاص استنتاجات حول العلاقات بين المتغيرات، مثل العلاقة بين التعليم والدخل، أو تأثير البطالة على معدلات الجريمة ، كما يمكن للإحصاء ان يسمح للباحثين بالتنبؤ باتجاهات مستقبلية بناءً على البيانات الحالية. على سبيل المثال، يمكن استخدام النماذج الإحصائية للتنبؤ بمعدلات البطالة أو النمو السكاني في المستقبل.

وكذا التحقق من الفرضيات حيث يستخدم الباحثون الإحصاء لاختبار الفرضيات العلمية. من خلال استخدام الاختبارات الإحصائية، يمكن تحديد ما إذا كانت هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات المختلفة.

ومن ثم يمكن للباحثين تعميم نتائج دراستهم على مجموعات أكبر من السكان. على سبيل المثال، يمكن لنتائج دراسة محدودة أن تُعمم على جميع أفراد المجتمع إذا تم جمع العينة بشكل صحيح.

كما يساعد في تحديد مدى دقة وموثوقية البيانات المستخلصة، حيث أن استخدام تقنيات مثل تحليل التباين أو الانحدار يمكن أن يُظهر مدى الثقة في النتائج.

المحاضرة 01: مراجعة أنواع الإحصاء والأساليب الإحصائية البارامترية (المعلمية) والأساليب اللابارامترية

فرضيات البحث

إن الإحصاء الركيزة الأساسية في مجال البحث العلمي لأنة يهتم بوصف وتلخيص الظواهر الطبيعية والاجتماعية والنفسية والتربوية وتحويلها من الحالة الكيفية إلى لغة الدقة والأرقام.

إضافة إلى ذلك يقدم الإحصاء أساليب محددة ومنظمة لجمع البيانات وتبويبها وتلخيصها في جداول تكرارية أو في رسومات بيانية التي تساعد على وصف البيانات ومعالجتها وتحليلها للوصول إلى استقراء النتائج واتخاذ قرارات حول الظاهرة المدروسة أو بخصوص الفرضيات

وعليه يمكن تقسيم الإحصاء إلى نوعين:

1-الإحصاء الوصفي: الذي يتم فيه جمع البيانات ثم تنظيمها في جداول تكرارية وعرضها بيانيا خلال الإحصاء الوصفي يمكن الحصول على معلومات حول الظاهرة المدروسة (وصفة ظاهرة).

2-الإحصاء الاستدلالي ووظائفه: يدرس العينات قرارات حول المجتمع الذي سحبت منة العينات ويهدف إلى الوصول إلى إجابة دقيقة كمية عن تساؤلات إشكالية البحوث واختبار الفرضيات التي يضعها الباحث كحل مؤقت للمشكلة المدروسة سواء تعلق الأمر بالعلاقات بين المتغيرات أو الفروق الموجودة بين العينات يعتبر الإحصاء الاستدلال من أهم الوسائل المستخدمة في مجال البحث العلمي ويقوم على مبدأ اختيار جزء من المجتمع يسمى عينة بطريقة علمية مناسبة عشوائية بغرض استخدام بيانات هذه العينة للتواصل إلى نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة ومن ثم يهدف الإحصاء الاستدلالي إلى:

- **التقدير:** وفيه يتم حساب مؤشرات من بيانات العينة وتسمى إحصاءات STATISTIQUES
- **التنبؤ:** يتم من خلال عملية توقع نتائج معينة في الحاضر بناء على نتائج الاستدلال الإحصاء حول الظاهرة ونرمز لها بحروف اللاتينية مثل: Mo، Md، $\bar{x}$ تخدم هذه الإحصائيات كتقدير لمؤشرات المجتمع وتسمى paramètre معلمات وتستخدم لوصف المجتمع و يرمز لها بحروف إغريقية مثل: α و ß ويطلق على المقاييس المحسوبة من بيانات العينة بالتقدير بنقطة. (بوحفص، 2006)
- **اختبار الفرضيات:** وفيه يتم استخدام بيانات العينة للوصول إلى قرار علمي سليم بخصوص الفرضيات المحددة حول معالم المجتمع، ويتم التوصل إلى هذا القرار باستعمال إحصائية معينة وتسمى الأساليب البارامترية والأساليب اللابارامترية وتطلق صفة البارامترية (المعلمية) على الأساليب

التي تتطلب اختبار الفرضيات حول المجتمع الذي تسحب منه العينة كتوزيع الاعتدالي وتجانس العينات... أما صفة اللابارمترية (اللامعلمية) فتطلق على الأساليب التي تكون المجتمع الذي سحبت منه العينة معروفا وهي تستعمل كبدائل عن الإحصاء عندما لا يستطيع الباحث توفير شروط الإحصاء البارامتري في بحثه.

و خطوات اختبار الفرضيات كالتالي:

تحديد الفرضيات: نلخص الفرضيات الصفرية والبديلة لهذا الاختبار:

$$H0: x1 = x2$$

$$H1: x1 \neq x2$$

اختبار الفرضيات في هذه الحالة هي:

الفرضية الصفرية H0: المتوسط الحسابي للعينة يساوي المتوسط الحسابي الاول يساوي المتوسط الحسابي الثاني .

- الفرضية البديلة H1: المتوسط الحسابي للعينة لا يساوي المتوسط الحسابي الثاني.
- تحديد اتجاه الفرضية : فرضية غير موجهة (بطرفين): **مثلا توجد فروق بين الجنسين في التوافق النفسي .**

توجد علاقة طردية بين التوافق النفسي و التوافق الدراسي

فرضية موجهة بطرف واحد : توجد فروق بين الجنسين في التوافق النفسي لصالح الاناث.

- تحديد مستوى الدلالة 0.05 أو 0.01
- تحديد الاختبار الاحصائي المناسب مثلا العلاقة تكون بين المتغيرات/الفروق بين المجموعات او المتوسطات.
- تحديد القيمة الحرجة: القيمة المحسوبة و القيمة المجدولة

3-الفرق بين الأساليب البارامترية والأساليب اللابارامترية:

ويمكن ان نلخص الفرق بين الأساليب الإحصائية البارامترية (المعلمية) والأساليب الإحصائية اللابارامترية (اللامعلمية)كالآتي: (بوعلاق، 2009).

الأساليب البارامترية paramétrique	الأساليب اللابارامترية non paramétrique
• لاستخدام هذه الأساليب يجب توفر مجموعة من الشروط: • اعتدالية التوزيع. • تجانس العينات. • الاختيار العشوائي للعينات. • تهدف هذه الأساليب إلى تقدير معالم مجهولة (μ,σ...) لمجتمعات معينة ولكي نحصل على هذه التقديرات بنقطة واحدة تأخذ عينة مهملة للمجتمع ونحسب الإحصاء المقابل ($s\bar{x}$) • تستخدم في مستوى القياس – المسافات المتساوية. – المستوى النسبي. – المتغيرات الكمية. • هذه الأساليب أقوى من نظيرها • تستخدم في التحقق من صحة الفروض المتعلقة بمجتمعات قيم بارمتراتها محددة أي تعتمد على معالم المجتمع وتسمى بإحصاء التوزيعات المفيدة. • تستعمل للعينات الكبيرة والصغيرة من أمثلتها S, $\bar{x}$ (الإنحراف المعياري)، التباين اختبار "t" معامل pearson، تحليل التباين.	• لا توجد شروط معينة في تحديد حجم العينة أو شكل التوزيع للظاهرة المدروسة. • يمكن تحديد معلمة في المجتمع وتمثيلها بإحصائه في العينة. • تستخدم في مستوى القياس الإسمي والتربي. • المتغيرات كيفية ورتبية. • تستخدم في التحقق من صحة الفروض المتعلقة بمجتمعات مجهولة المعلمات أي لا يعتمد على معلمات المجتمع وتسمى بإحصاءات التوزيعات الحرة. • تستعمل في أغلب الأحيان للعينات الكبيرة. • لا تشترط طريقة معينة في اختبار العينة. • من أمثلتها: التكرارات، النسب المئوية، مربع كاي ولكوكس، كروكسال والس، سبيرمان، المنوال.

المحاضرة (02): مراجعة مقاييس النزعة المركزية

1- تعريف مقاييس النزعة المركزية:

يشير مفهوم مقاييس النزعة المركزية إلى ميل البيانات الى التمركز حول قيمة واحدة في التوزيع وتسمح مقاييس النزعة المركزية بمعرفة النقطة التي تتمركز فيها مختلف قيم التوزيع، كما تستخدم من أجل المقارنة بين مجموعتين من البيانات، ولوصف توزيع البيانات، كما تساعد هذه المقاييس في فهم وتفسير سلوك الظواهر (عيسى بدر وغصاب عباينة، 2007).

- **أهم مقاييس النزعة المركزية:**

- المتوسط الحسابي.
- الوسيط.
- المنوال.

2- المتوسط الحسابي $\bar{x}$: يعرف بأنه مركز تجمع البيانات في توزيع معين وذلك لأنه مؤشر لنقطة اتزان لتلك البيانات، ويعرف المتوسط الحسابي على أنه معدل القيم في التوزيع أي قسمة مجموع القيم على عددها ويرمز له بالحرف اللاتيني $(\bar{x})$ ويعد المتوسط الحسابي من أكثر مقاييس النزعة المركزية شيوعا واستخداما وذلك لأنه أكثر استقرارا وهذا ما يجعله مؤشرا مطلوبا في حالة إجراء العديد من العمليات الإحصائية مثل: تحديد فترات الثقة اختبار الفرضيات، إجراء المقارنات (بوحفص، 2006). وفيما يلي توضيح لطرق حساب المتوسط الحسابي في الحالات الثلاثة التالية:

- **حساب المتوسط الحسابي لعدد من القيم (درجات أصلية دون تكرار):**

لحساب متوسط مجموعة من القيم نقوم بحساب مجموعها ونقسمه على عددها على النحو الآتي:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

حيث أن X: هو المتغير الكمي.

N: عدد القيم (حجم العينة)

مثال: إليك علامات 5تلاميذ في مادة الرياضيات: 12، 10، 14، 9، 7،.

- أحسب المتوسط الحسابي لهذه البيانات.

$$\bar{x} = \frac{7 + 9 + 14 + 10 + 12}{5}$$

$$\bar{x} = \frac{42}{5}$$

$$\bar{x} = 8.4$$

حساب الوسط الحسابي من بيانات بسيطة مكررة

مثال: اذا كان عدد سنوات خبرة 19 عاملا في احدى الشركات موزعة على النحو التالي:

5 عمال بخبرة 3 سنوات

10 عمال بخبرة 6 سنوات

4 عمال بخبرة 8 سنوات

المطلوب حساب المتوسط الحسابي لهؤلاء العمال.

الحل:

$$\bar{x} = \frac{(5 * 3) + (10 * 6) + (4 * 8)}{19}$$

$$\bar{x} = \frac{107}{19}$$

$$\bar{x} = 5.6$$

ويمكن حسابها كاتالي:

عندما يكون تكرار في البيانات يلجأ الباحث إلى تنظيم هذه البيانات في جدول تكراري بسيط ولحساب المتوسط الحسابي في هذه الحالة تطبيق معادلة: $\bar{x} = \frac{\sum XF}{N}$

حيث أن X: المتغير الكمي.

$\bar{x}$: المتوسط الحسابي

N : مجموع القيم

مثال: أحسب المتوسط الحسابي للجدول التالي الذي يمثل أوزان مجموعة من التلاميذ.

الوزن	F التكرار	F.Xi
25	3	75
27	2	54
29	4	116
30	2	60
35	2	70
$\sum$	13	375

$$\bar{x} = \frac{375}{13}$$

$$\bar{x} = 28.84$$

- **حساب المتوسط في حالة البيانات المبوبة:**

يقوم الباحث بتبويب البيانات في جدول تكراري على شكل فئات عندما يكون إعداد البيانات 30 أو أكثر أي $N \leq 30$ و يحسب المتوسط الحسابي كما يلي: $\bar{x} = \frac{\sum fixi}{N}$

Xi: مركز الفئة (مجموع الحدين تقسيم2)

F: تكرار كل فئة.

N: عدد البيانات

مثال: يوضح الجدول الآتي اوزان عينة تتكون من 100 تلميذ

والمطلوب حساب المتوسط الحسابي لاوزان التلاميذ.

الفئات	F	مركز الفئة Xi	fixi
62-60	5	61	305
65-63	8	64	512
68-66	42	67	2814
71-69	27	70	1890
74-72	8	73	585
77-75	10	76	760
$\sum$	100	/	6865

$$\bar{x} = \frac{6865}{100}$$
$$\bar{x} = 68.65$$

3- الوسيط Médiane:

يعرف الوسيط بأنه القيمة التي تقسم التوزيع إلى قسمين متساويين من حيث عدد المشاهدات أي القيمة التي تقع وسط التوزيع ويرمز له بالحرف اللاتيني M_d.

يستخدم الوسيط كمقياس للنزعة المركزية بدلا من المتوسط الحسابي عندما تكون هناك قيم شاذة في التوزيع والهدف من الوسيط هو الترتيب.

- **حساب الوسيط في حالة قيم لا تحتوي على تكرارات:**

في هذه الحالة الوسيط يستنتج (يعين) ولا يحسب ولتعيين الوسيط يجب معرفة رتبته وهناك حالتين:

الحالة الأولى: عندما يكون عدد القيم عددا فرديا في هذه الحالة ترتب القيم تصاعديا أو تنازليا، ثم نبحث عن رتبة الوسيط كالآتي: $R_{md} = \frac{N+1}{2}$

مثال: إليك البيانات الآتية (3،9،12،6،7)

نرتب هذه البيانات تصاعديا: (12،9،7،6،3)

عدد القيم هو: 5 ابحث عن رتبة الوسيط:

$$md = \frac{5+1}{2}$$

$$md = \frac{6}{2} = 3$$

رتبة الوسيط هي 3 وقيمة الوسيط هي 7 سواء كان ترتيب القيم تنازليا او تصاعديا

- **الحالة الثانية:** عندما يكون عدد القيم زوجيا

الوسيط في هذه الحالة هو متوسط القيمتين الوسيطين القيمة الوسطى الأولى تقابل الرتبة الأولى $\frac{N}{2}$ والقيمة الوسطى الثانية تقابل الرتبة $\frac{N}{2} + 1$

مثال: لدينا القيم التالية: 12،8،4،15،11،2

نرتب هذه القيم كالآتي: 15،12،11،8،4،2 عدد القيم هو 6 هو عدد زوجي

نبحث عن الرتبة الأولى وهي: $\frac{N}{2} = \frac{6}{2} = 3$ وقيمة الوسيط الأول هو 8

والرتبة الثانية التي تليها مباشرة 3+1=4 و قيمة الوسيط الثاني هي 11ومنه وسيط هذه القيم هو متوسط القيمتين التي تقابل الرتبة 3 والرتبة 4

$$M_d = \frac{11+8}{2} = \frac{19}{2} = 9{,}5$$

$$M_d = 9{,}5$$

- **وسيط قيم بيانات مبوبة:**

عندما تكون القيم مجمعة في جدول تكراري فإن الوسيط يحسب كالآتي:

$$M_d = L + \left(\frac{\frac{N}{2} - nb}{nw}\right)\Delta$$

L : الحد الأدنى الفعلي للفئة الوسطى ويكون بطرح 0.5 من الحدود الدنيا للتوزيع واضافة 0.5 للحدود العليا للتوزيع

N : حجم العينة (عدد المشاهدات)

Nb : التكرار المتجمع الصاعد للفئة التي تسبق الفئة الوسيطية مباشرة

Nw : التكرار الأصلي للفئة الوسيطية

Δ: طول الفئة (بوحفص، 2011)

مثال: بالرجوع الى معطيات المثال السابق

حدد الوسيط الحسابي:

الفئات	الحدود الفعلية	F	F+
62-60	62.5-59.5	5	5
65-63	65.5-62.5	8	13
68-66	68.5-65.5	42	55
71-69	71.5-68.5	27	82
74-72	74.5-71.5	8	90
77-75	77.5-74.5	10	100
$\sum$		100	

لحل هذه المعادلة نقوم بتعين الفئة الوسيطية وذلك بقسمة :N/2

- $\frac{N}{2} = \frac{100}{2} = 50$

ثم نبحث في التكرار المجمع الصاعد عن القيمة التي تساويها او تكبرها مباشرة $\mathbf{F^+}$ فنجدها القيمة التي تساوي 55 وهي الفئة: [65.5-68.5] وهي الفئة الوسيطية.

- الحد الأدنى الفعلي للفئة الوسيطية: هو 65.5

$$M_d = 65.5 + \left(\frac{50 - 13}{42}\right)3$$

$$M_d = 65.5 + 2.64$$

$$M_d = 68.14$$

4- المنوال: يعرف المنوال بأنه القيمة الأكثر تكرارا في التوزيع ويرمز له بالحرف اللاتيني Mo (Mode)

- في حالة المعلومات المرتبة في جدول تكراري بسيط: المنوال هو القيمة الأكثر تكرارا ولا يحتاج الى عمليات حسابية.

مثال: نستنتج المنوال من البيانات الآتية:

X	5	8	11	12	14	$\sum$
F	2	6	4	7	2	21

إذن المنوال هو القيمة 12 لأن لها أكبر تكرار وهو (7)

- أما في حالة جدول توزيع تكراري: يستنتج المنوال من الفئة المنوالية و التي لها أكبر تكرار) وكون وفق مايلي:

بالرجوع الى معطيات المثال السابق نجد ان الفئة المنوالية هي : [65.5−68.5]

ويمكن حساب المنوال بالعلاقة التالية

$$M_0 = L + \left(\frac{D1}{D1 + D2}\right)\Delta$$

حيث d1 التكرار الأصلي للفئة بعد المنوالية

D2 التكرار الأصلي للفئة قبل المنوالية

L الحد الأدنى الفعلي للفئة المنوالية

طول الفئةΔ

و يمكن التعويض

$$M_0 = 65.5 + \left(\frac{27}{27 + 8}\right)3$$

$$M_0 = 67.81$$

5- العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية: من خلال المقارنة بين مقاييس النزعة المركزية يمكن تحديد طبيعة المنحنى من حيث جهة الاستواء.

فإذا كان $\bar{x} = M_o = M_d$ ←= منحنى معتدل التوزيع

وإذا كان $M_o > M_d > \bar{x}$ ←= منحنى موجب الالتواء

وإذا كان $M_o < M_d < \bar{x}$ ←= منحنى سالب الالتواء

(عبد الكريم بو حفص،2011،ص57).

ومن خلال المثال السابق نجد ان

$$\bar{x} = 68.65$$
$$M_0 = 67.81$$
$$M_d = 68.14$$
$$\bar{x}\,68.5 > M_d 68.14 > M_o 67.81$$

و بالتالي المنحنى موجب الالتواء

تمارين حول مقاييس النزعة المركزية:

إليك بعض التمارين حول مقاييس النزعة المركزية (الوسط، الوسيط، والمنوال) مع حلولها:

التمرين 1:

المطلوب :احسب الوسط الحسابي لمجموعة الأعداد التالية:

5,8,12,7,105, 8, 12, 7, 105,8,12,7,10

الحل:

الوسط الحسابي = (5 + 8 + 12 + 7 + 10) / 5

= 42 / 5

= 8.4

التمرين 2:

المطلوب :أوجد الوسيط لمجموعة الأعداد التالية:

3,7,2,9,53, 7, 2, 9, 53,7,2,9,5

الحل:

أولاً نرتب الأعداد تصاعديًا:

2,3,5,7,92, 3, 5, 7, 92,3,5,7,9

العدد الموجود في المنتصف هو 5، لذا الوسيط = 5.

التمرين 3:

المطلوب :أوجد المنوال لمجموعة الأعداد التالية:

4,6,6,7,8,6,5,44, 6, 6, 7, 8, 6, 5, 44,6,6,7,8,6,5,4

الحل:

الأعداد الأكثر تكرارًا هو 6، لذا المنوال = 6.

التمرين 4:

المطلوب :لديك الدرجات التالية لطلاب:

70,85,90,85,60,75,8570, 85, 90, 85, 60, 75, 8570,85,90,85,60,75,85

احسب الوسط الحسابي والوسيط والمنوال.

الحل:

1. الوسط الحسابي 7 / (85 + 75 + 60 + 85 + 90 + 85 + 70) =

= 550 / 7

= 78.57

2. الوسيط :نرتب الأعداد تصاعديًا:

60,70,75,85,85,85,90.60, 70, 75, 85, 85, 85,

90.60,70,75,85,85,85,90

العدد الموجود في المنتصف هو 85، لذا الوسيط = 85.

3. المنوال :العدد الأكثر تكرارًا هو 85، لذا المنوال = 85.

إليك مجموعة من التمارين حول الجداول التكرارية لتتمكن من ممارستها وحلها:

التمرين 1:

لديك البيانات التالية التي تمثل درجات طلاب في اختبار معين :

60,70,80,60,75,80,70,85,75,60,90,85,70,80,7560, 70, 80, 60, 75, 80, 70,

85, 75, 60, 90, 85, 70, 80,

7560,70,80,60,75,80,70,85,75,60,90,85,70,80,75

1. أنشئ جدول تكراري للبيانات.
2. أوجد الوسط الحسابي للدرجات باستخدام الجدول التكراري.

التمرين 2:

فيما يلي البيانات الخاصة بأعمار مجموعة من الأشخاص :

20,22,24,23,22,25,21,22,24,23,20,21,23,25,24,22,23,21,2020, 22, 24,

23, 22, 25, 21, 22, 24, 23, 20, 21, 23, 25, 24, 22, 23, 21,

2020,22,24,23,22,25,21,22,24,23,20,21,23,25,24,22,23,21,20

1. أنشئ جدول تكراري لهذه الأعمار.
2. أوجد الوسيط باستخدام الجدول التكراري.

التمرين 3:

الأوزان التالية تمثل أوزان مجموعة من الطلاب (بالكيلوغرام :(

55,60,65,60,70,65,60,75,70,65,55,60,70,65,55,75,7055, 60, 65, 60, 70,
65, 60, 75, 70, 65, 55, 60, 70, 65, 55, 75,
7055,60,65,60,70,65,60,75,70,65,55,60,70,65,55,75,70

1. أنشئ جدول تكراري للأوزان.
2. حدد المنوال من الجدول التكراري.

التمرين 4:

يمثل الجدول التالي عدد الساعات التي قضاها مجموعة من الطلاب في الدراسة خلال الأسبوع:

عدد الساعات	التكرار
3	5
5	6
4	7
6	8
2	9

1. أوجد الوسط الحسابي لعدد الساعات.
2. حدد الوسيط من الجدول.

التمرين 5:

لديك البيانات التالية التي تمثل الأطوال (بالسنتيمتر) لمجموعة من الطلاب :

150,155,160,155,150,165,160,150,155,160,165,170,160,155,150150,
155, 160, 155, 150, 165, 160, 150, 155, 160, 165, 170, 160, 155,
150150,155,160,155,150,165,160,150,155,160,165,170,160,155,150

1. أنشئ جدول تكراري للأطوال.
2. أوجد مقاييس النزعة المركزية (الوسط، الوسيط، والمنوال) باستخدام الجدول التكراري

الدرس الثالث: مراجعة مقاييس التشتت

إن مقاييس النزعة المركزية غير كافية لوصف البيانات أو تحليلها كميا، ففي بعض الأحيان يكون المتوسط الحسابي واحد لمجموعتين ورغم ذلك فإن البيانات تختلف تماما في مدى تشتتها، من هنا تظهر الحاجة إلى مقاييس أخرى لقياس مدى تشتت البيانات لتعطي للباحث صورة أكثر وضوحا عن الظاهرة المدروسة.

1- تعريف التشتت: يقصد بالتشتت مدى تقارب أو تباعد قيم التوزيع عن بعضها البعض، أو متوسط تباعد القيم عن وسطها الحسابي وتسمى درجة الانتشار بالتشتت أو التبعثر، وكلما كان التشتت محدودا كلما اعتبرت البيانات متجانسة (حسن الجابري، 2007)

2- أنواع مقاييس التشتت: هناك أنواع متعددة لقاييس التشتت ومن أهم هذه الأنواع نركز على المدى والانحراف المعياري، التباين (لأنه يعتمد عليها في اختبار الفرضيات)

3- المـدى: وهو أسهل طريقة لحساب التشتت مقارنة بمقاييس التشتت الأخرى، ويعتمد في حسابه على تحديد الفرق بين أعلى وأدنى قيمة في التوزيع ويرمز له بالرمز R.

المـــــدى= أكبر قيمة- أصغر قيمة

R=H-L

L : أصغر قيمة

H: أعلى قيمة

مثال: لدينا المشاهدات التالية، وهي درجات مجموعة من الطلبة في امتحان الإحصاء.

أحسب المدى لهذه الدرجات: 5،6،9،10،11،12،15،19

المدى = أعلى قيمة – أصغر قيمة

المدى = 19-5

المدى = 14

إذن المدى يعتمد على قيمتين فقط أكبر وأصغر قيمة، لذلك نجد قيمة المدى تتأثر بهاتين القيمتين من حيث مدى قربهما أو تباعدهما عن بعضهما، ومن فإن قيمة المدى تتأثر بوجود القيم المتطرفة في التوزيع مما يجعله مؤشرا غير دقيق للحكم على مدى تجانس البيانات (الزغلول، 2005)

4- الإنحراف المعياري: يعد الإنحراف المعياري أكثر مقاييس التشتت انتشارا أو شيوعا فهو يحتل أهمية بالغة من حيث استخداماته المتعددة في العديد من المعالجات الإحصائية مثل اختبار الفرضيات، إيجاد فترات الثقة وإجراء المقارنات الإحصائية، وتقدير الدرجات المعيارية والتأكد من تجانس العينات...

الإنحراف المعياري هو الجذر التربيعي لمجموع مربع انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي ويرمز له بالرمز S (الزغلول، 2005).

ويحسب الانحراف المعياري بطريقتين:

- الطريقة الأولى: $S = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}}$

ويحسب الانحراف المعياري بالاعتماد على

- الطريقة الثانية: $S = \sqrt{\frac{N\sum X^2-(\sum X)^2}{N(N-1)}}$

بحيث يحسب الانحراف المعياري دون الاعتماد على $(\bar{X})$

نعطي مثال نوضح فيه تطبيق الانحراف المعياري بطريقتين:

مثال: لتكن البيانات التالية موزعة في جدول بسيط على النحو التالي:

$(X-\bar{X})^2$	$X-\bar{X}$	X	N
36	6−	2	1
25	5−	3	2
4	2−	6	3
1	1−	7	4
9	3	11	5
25	5	13	6
36	6	14	7
136			$\sum$

أولا: حساب الانحراف المعياري بالطريقة الأولى: نشكل جدول كما هو موضح أعلاه

نحسب المتوسط الحسابي: $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

$$\bar{X} = \frac{56}{7} = 8$$

إذن الانحراف المعياري هو:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{136}{6}} = \sqrt{22} = \pm 4{,}69$$

$$S = \pm 4{,}69$$

ثانيا: حساب الانحراف المعياري بالطريقة الثانية:

نحافظ على نفس المثال السابق ونشكل جدول على النحو الآتي:

$(X)^2$	X	N
4	2	1
9	3	2
36	6	3
49	7	4
121	11	5
169	13	6
196	14	7
585	56	$\sum$

ومنه الانحراف المعياري يحسب كالآتي:

$$S = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{7x584 - (56)^2}{7X6}}$$

$$S = \sqrt{\frac{4088 - 3136}{42}}$$

$$S = \sqrt{\frac{952}{42}}$$

$$S = \sqrt{22} \qquad S = \pm 4{,}69$$

5- التباين: يعتبر من مقاييس التشتت وهو عبارة عن مربع الانحراف المعياري ويرمز له بالرمز S^2.

ملاحظة: الانحراف المعياري أدق من التباين لأن التباين لا يقاس بنفس وحدات المتغير وإنما بوحدات مربعة في حين نجد أن الانحراف المعياري يقاس بنفس وحدات المتغير.

تمارين حول مقاييس التشتت:

مقاييس التشتت:

إليك مجموعة من التمارين حول مقاييس التشتت (المدى، الانحراف المتوسط، التباين، والانحراف المعياري) بدون حلول:

التمرين 1:

لديك مجموعة الأعداد التالية التي تمثل درجات طلاب:
85,90,78,92,88,76,95,8985, 90, 78, 92, 88, 76, 95,
8985,90,78,92,88,76,95,89

1. احسب المدى.
2. احسب الانحراف المتوسط.
3. احسب التباين والانحراف المعياري.

التمرين 2:

الأوزان التالية تمثل أوزان مجموعة من الأشخاص بالكيلوغرام:
60,62,65,63,68,70,72,6460, 62, 65, 63, 68, 70, 72,
6460,62,65,63,68,70,72,64

1. احسب المدى.
2. احسب الانحراف المعياري للأوزان.

التمرين 3:

توزيع درجات امتحان لمجموعة من الطلاب كالتالي:
40,50,55,60,45,70,65,50,55,6040, 50, 55, 60, 45, 70, 65, 50, 55,
6040,50,55,60,45,70,65,50,55,60

1. احسب المدى.
2. احسب التباين والانحراف المعياري.

التمرين 4:

مجموعة الأعداد التالية تمثل أعمار مجموعة من الأشخاص:
20,25,30,35,40,25,30,35,25,3020, 25, 30, 35, 40, 25, 30, 35, 25,
3020,25,30,35,40,25,30,35,25,30

1. احسب المدى.
2. احسب الانحراف المتوسط والتباين.

التمرين 5:

لديك الأعداد التالية التي تمثل أطوال مجموعة من الأشخاص بالسنتيمتر:
150,155,160,165,170,175,180,155,160150, 155, 160, 165, 170, 175, 180,
155, 160150,155,160,165,170,175,180,155,160

1. احسب المدى.
2. احسب التباين والانحراف المعياري للأطوال.

المحاضرة الرابعة: معاملات الارتباط les corrélations

في الدروس السابقة، تناولنا المعالجة الإحصائية للبيانات المتعلقة بمتغير إحصائي واحد من أجل تحديد نوع التوزيع و تحديد بعض القيم الإحصائية مثل: المتوسط الحسابي، الوسيط، الوسيط، النمط، الانحراف المعياري، التباين...

إلا انه يكون من الضروري في بعض الحالات جمع بيانات عن مجتمع إحصائي يتعلق بأكثر من متغير أو بيانات مختلفة تم جمعها عن متغير واحد، في أوقات أو ظروف مختلفة ويسعى الباحث إلى الكشف عن درجة الارتباط بين تلك البيانات أو تحديد العلاقة بين متغيرين أو أكثر لذلك المجتمع الإحصائي، في هذه الحالات نجد أن المعالجات السابقة (المذكورة أعلاه) لا تفي بالغرض المطلوب لأنها تتناول متغيراً واحداً فقط.

لذلك لابد من البحث عن إحصائية مناسبة تمكننا من الكشف عن العلاقات الموجودة بين المتغيرات، ومعامل الارتباط الإحصائي هو الإحصاء المناسب الذي يفي بهذا الغرض.

1- تعريف معامل الارتباط:

يعد معامل الارتباط مؤشرا إحصائيا يكشف عن وجود أو عدم وجود العلاقة بين متغيرين أو بين ظاهرتين ويرمز له بالرمز « r ».

و يقيس مدى العلاقة او الارتباط بين الظواهر المختلفة او المتغيرات و يحدد اتجاه وقوة العلاقة بين متغيرين أو ظاهرتين:

وقد تكون العلاقة موجبة كما أنها تكون سالبة، فإذا تحصلنا على معامل الارتباط موجب، دل ذلك على وجود علاقة طردية، أي أن الزيادة في المتغير (x) تتبعها زيادة في المتغير (y) وكذلك النقصان في المتغير (x) يتبعه نقصان في المتغير (y) مثلا: كلما زاد التوافق النفسي عند التلاميذ زاد التوافق الدراسي ،او كلما كان قل التوافق الدراسي قل التحصيل الدراسي

أما إذا كان معامل الارتباط سالب دل ذلك على وجود علاقة عكسية (سالبة) ومعناه أن الزيادة في المتغير (x) يتبعها نقصان في المتغير (y) مثلا: كلما زادت عدد مرات التغيب قل التحصيل الدراسي.

قوة العلاقة: تنحصر قيمة معامل الارتباط بين (+1) و (−1)، وكلما اقتربت قيمة معامل الارتباط من (1) كلما كان الارتباط قويا، وإذا كانت قيمته تساوي (1) سواء كان موجبا أو سالبا فإن الارتباط يكون تاما، أما إذا اقتربت قيمته من الصفر فتعني الارتباط ضعيفا، وإذا كانت قيمته مساوية للصفر فإن الارتباط يكون معدوما بين المتغيرين.

والجدول التالي يبين قوة معامل الارتباط بدلالة قيم رقمية التي يشير إليها (حسين الجادري، 2003)

وصف العلاقة	منعدمة	ضعيفة	ضعيفة جدا	متوسطة	قوية	قوية جد	تامة
قيمة العلاقة	r=0	0.19− 0.01±	0.39− 0.20±	0.59− 0.40±	0.79− 0.60±	0.99− 0.80±	1±

وكما تم الإشارة اليه فإن قيمة معامل الارتباط محصورة بين 1.+1−

فالإشارة تحدد اتجاه العلاقة و القيمة تحدد قوة العلاقة

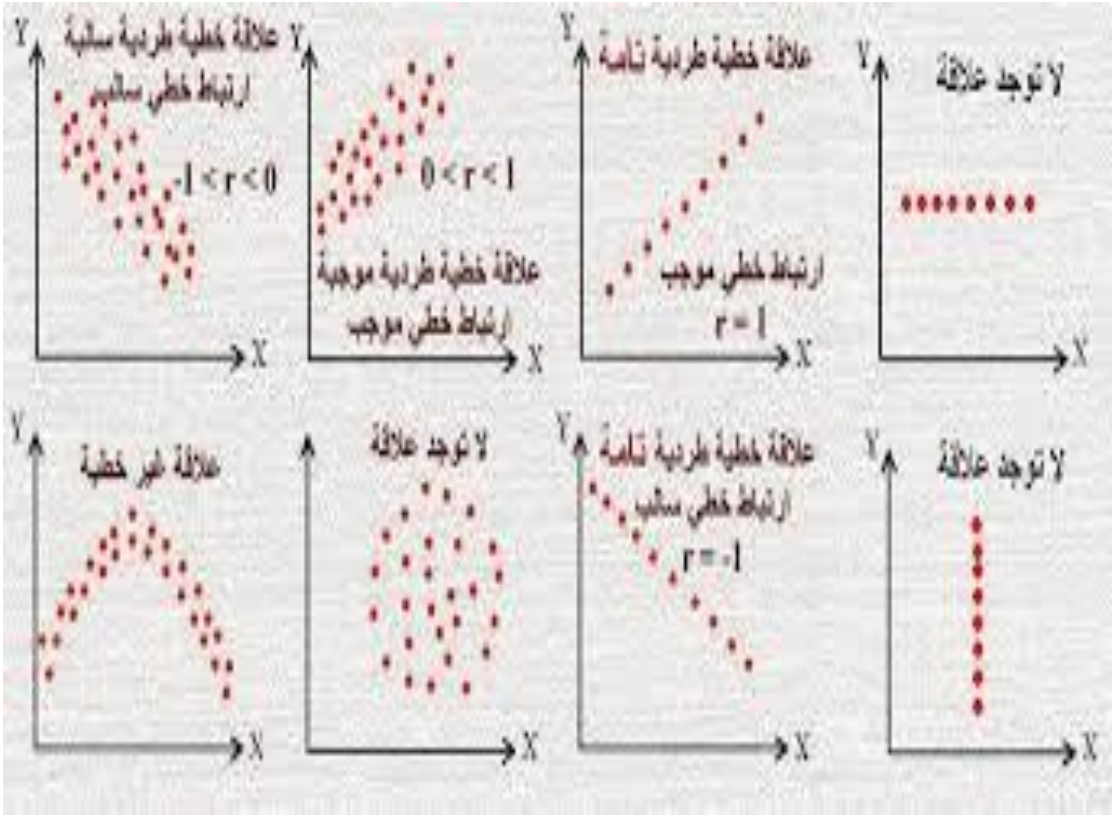
فنقول مثلا لقيمة معامل الارتباط التالية:+0.85 علاقة طردية قوية جدا

0.02− علاقة عكسية ضعيفة جدا

- معامل الارتباط والعلاقة الخطية:

يشترط في تطبيق معامل الارتباط البسيط بين متغيرين (x) و (y) وجود علاقة خطية بينهما، للتأكد من خطية العلاقة بين متغيرين كميين (x) و (y)، نرسم لوحة الانتشار Scatter digram.

والمقصود بلوحة الانتشار القيم تدل على وجود أو عدم وجود علاقة بين المتغيرين وأيضا سحابة الانتشار يدل على قوتها أو اتجاهها، فإن كانت القيم المتمثلة في نقاط تتوزع بشكل منتظم وتشكل خطأ مستقيما واتجاها واحدا نقول أن العلاقة بين المتغيرين علاقة خطية، وهذا ما تدل على وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرين تتوقف طبيعتها (موجبة أو سالبة) على اتجاه الخط المستقيم، وتتوقف قوتها (حجمها) على السحابة (قوية أو ضعيفة)، أما إذا كانت النقاط مبعثرة ولا تنتشر بشكل منتظم، دل ذلك على عدم وجود علاقة بين المتغيرين أو أن العلاقة بينهما ضعيفة (بوعلاق، 2009).



3- أنواع الارتباطات:

يمكن تقسيم الارتباطات إلى عدد من الأنواع اعتمادا على عدد ونوعية المتغيرات ذات العلاقة، وهذه الأنواع هي:

1 الارتباط البسيط Simple correlation: وهو الارتباط الذي يبحث العلاقة بين متغيرين أو ظاهرتين فقط.

2 الارتباط المتعدد Multipe correlation: وهو الارتباط الذي يبحث العلاقة بين متغيرين مستقلين ومتغير تابع أو الارتباط الذي يبحث العلاقة بين متغير مستقل واحد ومتغيرين تابعين.

3 الارتباط الجزئي partial correlation: وهو الارتباط الذي يبحث العلاقة بين متغيرين مستقلين ومتغير تابع ويحدث الارتباط بوجود علاقة بين متغير مستقل واحد ومتغير تابع بعد عزل تأثير المتغير المستقل الثاني.

4 معامل الارتباط للترتيب rank order correlation: وهو يقيس الارتباط بين متغيرين دون الاعتماد على القيم الأصلية وإنما بين رتب هذه القيم (عبد الرحيم الزغلول، 2005).

الدرس الخامس: معامل الارتباط بيرسونpearson

الهدف من الدرس: أن يتعرف الطالب على معامل بيرسون، وعلى شروط تطبيقه، وكيفية تطبيقه مع أمثلة.

الكفاءات المستهدفة: أن يوظف الطالب معامل بيرسون في اختبار فرضيات البحث.

1- تعريف معامل الارتباط بيرسون:

يعد معامل pearson أحد المؤشرات الإحصائية البارامترية paramétrique لدراسة قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين في المستوى الفئوي او الكمي (x) و (y)

وهو من أهم المعاملات وأكثرها شيوعا وأدقها ، ويرمز له ب R.

2- شروط تطبيقه: لاستعماله معامل pearson يجب توفر مجموعة من الشروط وهي:

- أن يكون المتغيرين كميين.
- مستوى القياس المسافات متساوية.
- أن يكون توزيع قيم المتغيرين عشوائيا.
- أن تكون العلاقة الخطية (يمكن تمثيلها بخط مستقيم) (بوسنة، 2007).

3- طرق حساب معامل pearson:

يمكن حساب معامل pearson بالاعتماد على ثلاث طرق وهي:

- طريقة الانحرافات
- طريقة الدرجات المعيارية.
- طريقة الدرجات الخام (الأصلية) والطريقة التالية هي أسهلها وأكثرها تطبيقا

3-1 حساب معامل pearson بالاعتماد على الدرجات الخام:

يحسب معامل pearson وفق المعادلة التالية:

$$R = \frac{N\sum(XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2 . N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

مثال: البيانات التالية تمثل عدد مرات التغيب (x) و درجات التحصيل لمجموعة من التلاميذ (y)

المطلوب: حساب قيمة معامل بيرسون بين هذين المتغيرين

X	6	4	2	2	8
Y	10	12	15	18	4

نرسم جدول: المعطيات الموجودة في القانون نوظفها في جدول

الرقم	X	Y	XY	X^2	Y^2
1	6	10	60	36	100
2	4	12	48	16	144
3	2	15	30	4	225
4	5	18	90	25	324
5	8	5	40	64	25
المجموع	25	60	268	145	818

صياغة فرضية الباحث: هناك علاقة ارتباطية بين عدد مرات التغيب و درجات التحصيل.

$$rp = \frac{(5x268) - (25X60)}{\sqrt{(5x145) - (25)^2\ (5x818) - (60)^2}}$$

$$rp = \frac{1340 - 1500}{\sqrt{(725 - 625)(4090 - 3600)}}$$

$$rp = -0{,}72$$

وهي علاقة سالبة قوية أي أن هناك علاقة عكسية قوية بين عدد مرات التغيب ودرجات التحصيل، أي كلما زاد عدد مرات التغيب قل التحصيل و العكس يمكن ان يكون صحيح

2-3 حساب معامل pearson بالاعتماد على الانحرافات عن المتوسط:

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

حيث: X درجة المتغير المستقل

Y درجة المتغير التابع

: المتوسط الحسابي لقيم X

: المتوسط الحسابي لقيم Y

ندعم القانون بمثال تطبيقي

باستعمال معطيات الجدول السابق نجد:

$(x-\bar{x})(y-\bar{y})$	$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})^2$	$(y-\bar{y})$	$(x-\bar{x})$	Y	x	
−2	4	1	**2**−	1	10	6	
0	0	1	0	1−	12	4	
−9	9	9	3	3−	15	2	
0	36	0	6	0	18	5	
21−	49	9	7−	3	5	8	
−32	98	20	0	0	60	25	$\sum$

- أولا: نقوم بحساب المتوسط الحسابي لـ: X

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{25}{5} = 5$$

- ثانيا: نقوم بحساب المتوسط الحسابي لـ: Y
- $\bar{y} = \frac{\sum y}{N} = \frac{60}{5} = 12$

نطبق مباشرة في العلاقة السابقة:

$$rp = \frac{-23}{\sqrt{1960}} = \frac{-32}{44.27}$$

$$rp = -0.72$$

وهي علاقة متوسطة موجبة بين علامات الطلبة في مادة الإحصاء ومادة علم النفس المعرفي.

3-3 حساب متوسط pearson بالاعتماد على الدرجات المعيارية:

يمكن حساب معامل pearson بالاعتماد على القيم المعيارية بدلا من القيم الأصلية وذلك باستخدام المعادلة الآتية: $rp = \frac{\sum(Z_x.Z_y)}{N}$

Z_x: القيمة المعيارية للمتغير المستقل X

Z_y: القيمة المعيارية للمتغير المستقل Y

N: حجم العينة

تذكير: القيمة المعيارية تحسب كالآتي: $Z_X = \frac{(x-\bar{x})}{s}$

Z_x: القيمة المعيارية

X: المتغير

$\bar{x}$: المتوسط الحسابي

S: الانحراف المعياري

مثال نفرض أننا نريد دراسة العلاقة الارتباطية بين التحصيل في القياس (X) والتحصيل في الاحصاء(Y) وذلك بالنسبة ل S طلبة

$(Z_X).(Z_y)$	Z_y	Z_x
0.75	0.5	1.5
0.75	1.5	0.5
0	0	0
0.25	0.5−	0.5
0.25	0.5−	0.5−
2.25	1.5−	1.5−
4		$\sum$

$$rp = \frac{4}{5} = 0{,}80$$

$rp = 0{,}80$ هي علاقة قوية موجبة كلما زاد الاهتمام زاد التحصيل

بعد التطرق بالدراسة إلى حساب معامل الارتباط pearson وفق ثلاث طرق مختلفة، نقوم بصياغة مجموعة من الفرضيات على سبيل المثال يمكن قياسها بمعامل pearson:

- فرضية بحثية H_1: توجد علاقة ارتباطية بين التوافق الدراسي و الطموح الاكاديمي لدى طلبة الثالثة ثانوي.
- فرضية صفرية H_0: لا توجد علاقة بين التوافق الدراسي والتحصيل الدراسي.

4- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط بواسطة الاختبار t: عندما يكون حجم العينة أقل من 50 فردا ويستعمل الباحث معامل pearson أو معامل spearman، يمكن استعمال معادلة كاندل لاختبار دلالة معامل الارتباط بين متغيرين على النحو الآتي:

$$t = r\sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}$$

حيث: r قيمة معامل الارتباط و N حجم العينة.

مثال: اختار الباحث عينة تتكون من 10 تلاميذ، ودرس العلاقة بين عمر التلاميذ وسرعة القراءة وكانت قيمة معامل الارتباط هي 0.96، أراد أن يختبر دلالة معامل الارتباط.

$$t = r\,X\sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}$$

$$t = 0{,}96\sqrt{\frac{10-2}{1-(0{,}96)^2}}$$

$$t = 9{,}70$$

إذن الارتباط بين عمر الأطفال (X) وسرعة القراءة (Y) دال لأن t المحسوبة (9.70) أكبر من tالمجدولة (2.89) عند $\alpha = 0.01$ ودرجة الحرية $N-2=8$ (صلاح أحمد مراد، 2000).

المحاضرة السادسة: معامل الارتباط (معامل الرتب) spearman:

1- تعريف معامل الارتباط سبيرمان: إن معامل الارتباط سبيرمان هو أسلوب إحصائي لا بارامتري، ويستخدم هذه المعامل مع البيانات الرتبية أو يمكن تحويلها إلى رتب، ويكون مستوى القياس المستوى الرتبي ويرمز له rs ويستعمل معامل سبيرمان في الحالات التالية:

- عندما يمكن تحويل البيانات الكمية إلى بيانات رتبية، وكذلك عندما يمكن تحويل البيانات الكيفية إلى رتب (مثل: التقديرات، جيد، ممتاز، ضعيف)، أو لما تكون البيانات على شكل رتب مباشرة (بوعلاق، 2009).
- ويأخذ معامل ارتباط سبيرمان نفس القيم مع معامل ارتباط بيرسون حيث يكون محصورا بين -1و+1.

و يحسب معامل سبيرمان وفق القانون الآتي: $Rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)}$

حيث: Rho: معامل الارتباط سبيرمان

D: الفرق بين رتب نفس الفرد على المتغيرين (x) و (y)

D^2: مربع الفرق بين رتب نفس الفرد على المتغيرين (x) و (y)

N: حجم العينة، 1و6: ثوابت.

مثال تطبيقي: تحصل الباحث على رتب مجموعة من التلاميذ في مادتي الرياضيات والفيزياء مرتبة في الجدول الآتي:

N	الرتبة في مادة القياس	الرتبة في مادة الإحصاء	$D=Rx-R_y$	D
1	1	1	0	0
2	5	6	1-	1
3	6	4	2	4
4	2	3	1-	1
5	3	5	2-	4
6	4	2	2	4
∑				14

ومنه:

$$r_s = 1 - \frac{6x14}{6(36-1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{64}{210}$$

$$r_s = 1 - 0{,}30$$

$$r_s = 0{,}70$$

إذن العلاقة بين رتب التلاميذ في مادتي القياس والاحصاء علاقة قوية موجبة.

تحويل البيانات الكمية إلى رتب: في بعض الحالات نتحصل على بيانات كمية ولحساب معامل سبيرمان نحولها إلى رتب وهناك حالتين للتحويل:

2- حساب معامل سبيرمان في حالة عدم وجود تكرارات في الرتب: عند تحويل البيانات الكمية إلى رتب نعطي الرتبة الأولى إلى أعلى قيمة كمية، وهكذا نتصاعد في ترتيب القيم كما يمكن الترتيب بإعطاء الرتبة الأولى إلى أصغر تقدير.

مثال: أراد باحث أن يدرس العلاقة بين الطموح الاكاديمي (X) والتوافق الدراسي(Y) لمجموعة من المفحوصين فتحصل على النتائج الآتية:

D^2	D	R_y	R_x	Y	X	N
42.24	6.5	1	7.5	72	76	1
9	3	4.5	7.5	55	76	2
16	4	2	6	60	77	3
1	1	3	4	58	78	4
20.25	-4.5	6.5	2	54	79	5
0.25	-0.5	4.5	4	55	78	6
30.25	-5.5	6.5	1	54	80	7
16	-4	8	4	52	52	8
135						$\sum$

$$r_s = 1 - \frac{6x135}{8(64-1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{810}{504}$$

$$r_s = 1 - 1{,}61$$

$r_s = -0{,}61$ علاقة متوسطة سالبة بين الاكتئاب والتوافق النفسي

4- حساب معامل spearman في حالة بيانات كيفية:

يحسب معامل spearman في حالة بيانات كيفية بشرط أن تكون قابلة للترتيب مثل التقديرات

مثال: اليك التقديرات التالية و المطلوب حساب قيمة معامل سبيرمان

تقديرات المقياس X	ممتاز	جيد	جيد جدًا	ضعيف	مقبول
تقديرات المقياس Y	جيد جدًا	جيد	ممتاز	ضعيف جدًا	ضعيف

الحل :

بالنسبة لتقديرا مقياس X نعطي الرتبة الاولى لاحسن تقدير وهو ممتاز ثم الرتبة الثانية جيد جدا و الرتبة الثالثة جيد و الرابعة لمقبول و الخامسة ضعيف، أما بالنسبة لتقديرات المقياسY فنجد أن أحسن تقدير هو ممتاز ويأخذ الرقم 1 ، ثم يليه جيد جدًا برقم 2 ، وجيد يأخذ الرقم 3 ، وضعيف يأخذ الرقم 4 ، وأخيرًا التقدير لدينا أحسن تقدير بالنسبة للمقياس X هو ممتاز ويأخذ الرتبة الأولى أي رقم 1، ثم يليه من حيث الأهمية التقدير جيد جدًا الذي يأخذ الرتبة الثانية أي رقم 2 ضعيف جدًا ويأخذ الرقم 5.

فالترتيب قد يكون تصاعديًا أو تنازليًا . والجدول التالي يبين الرتب المقابلة للتقديرات وكذلك الفروق بين هذه الرتب . ويكون وفق الجدول التالي:

تقديرات X	تقديرات Y	رتب X	رتب Y	D	D^2
ممتاز	جيد جدًا	1	2	1-	1
جيد	جيد	2	3	1-	1
جيد جدًا	ممتاز	3	1	2	4

ضعيف	ضعيف جدًا	5	5	0	0
مقبول	ضعيف	4	4	0	0
المجمــوع				$\sum D = 0$	$\sum D^2 = 6$

بتطبيق قانون سبيرمان نجد : $r_S = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6(6)}{5(25-1)} = 1 - 0.3 = 0.7$

3- حساب معامل spearman في حالة وجود تكرار في الرتب:

إذا كانت لديك التقديرات التالية لعشرة طلاب في مقياسي الاحصاء الوصفي x والاستدلالي (Y)

أحسب معامل ارتباط سبيرمان (معامل ارتباط الرتب) .

تقديرات الاحصاء الوصفي (X)	تقديرات الاحصاء الاستدلالي (Y)
مقبـول	مقبـول
جيـد	جيـد جـدًا
مقبـول	جيـد
ممتـاز	جيـد جـدًا
ضعيـف	مقبـول
جيـد	ممتـاز
جيـد جـدًا	مقبـول

ضعيف	مقبول
مقبول	جيد
ضعيف جدًا	مقبول

الحل : نرتب كل من تقديرات الاحصاء الوصفي و الاستدلالي ترتيبًا تنازليًا كما يلي :

ترتيب تقديرات الاحصاء الوصفي		ترتيب تقديرات الاحصاء الاستدلالي		
ممتاز	1	ممتاز	1	
جيد جدًا	2	جيد جدًا	2	
جيد	3	جيد جدًا	3	2.5 = 2÷(2+3)
جيد	4	جيد	4	
مقبول	5	جيد	5	4.5 = 2 ÷ (4+5)
مقبول	6	مقبول	6	
مقبول	7	مقبول	7	
ضعيف	8	مقبول	8	8 = 5÷(6+7+8+9+10)
ضعيف	9	مقبول	9	
ضعيف جدًا	10	مقبول	10	

فإذا وضعنا أمام كل تقدير الرتبة التي نالها في الشكل أعلاه ، نحصل على الجدول التالي

تقدير X	تقدير Y	رتب X	رتب Y	D	D²
مقبول	مقبول	6	8	2−	4
جيد	جيد جدًا	3.5	2.5	1	1
مقبول	جيد	6	4.5	1.5	2.25
ممتاز	جيد جدًا	1	2.5	−1.5	2.25
ضعيف	مقبول	8.5	8	0.5	0.25
جيد	ممتاز	3.5	1	2.5	6.25
جيد جدًا	مقبول	2	8	6−	36
ضعيف	مقبول	8.5	8	0.5	0.25
مقبول	جيد	6	4.5	1.5	2.25
ضعيف جدًا	مقبول	10	8	2	4
المجمـوع				∑D 0 =	∑D² 58.5 =

معامل ارتباط سبيرمان : $r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6(58.5)}{10(100-1)} = 1 - 0.35 = 0.65$

تمارين في معامل ارتباط بيرسون

إليك مجموعة من التمارين حول معامل ارتباط بيرسون،

التمرين 1:

فيما يلي البيانات الخاصة بعدد ساعات الدراسة وعدد الدرجات التي حصل عليها الطلاب في الاختبار:

	عدد ساعات الدراسة	الدرجات المتحصل عليها
1	8	8
2	10	11
3	15	17
4	12	14
5	6	5
المجموع		

احسب معامل ارتباط بيرسون بين عدد ساعات الدراسة والدرجات.

التمرين 2:

الجدول التالي يمثل أطوال مجموعة من الأشخاص وأوزانهم:

	الاوزان	الاطوال
1	55	160
2	60	165
3	65	170
4	70	175
5	75	180
المجموع		

احسب معامل ارتباط بيرسون بين الطول والوزن.

التمرين 3:

الجدول التالي يمثل عدد ساعات المشاهدة التلفزيونية وعدد الدرجات في اختبار الذكاء:

	عدد ساعات الدراسة	الدرجات المتحصل عليها
1	110	1
2	105	2
3	100	3
4	95	4
5	90	5
المجموع		

احسب معامل ارتباط بيرسون لتحديد العلاقة بين عدد ساعات المشاهدة ودرجات اختبار الذكاء.

التمرين 5:

لديك البيانات التالية التي تمثل درجات الطلاب في مادتي الرياضيات والفيزياء:

	الرياضيات	العلوم
1	55	50
2	65	60
3	75	70
4	85	80
5	95	90
المجموع		

تحقق من الفرضية التالية: توجد علاقة دالة عند مستوى دلالة احصائيا 0.05 بين التحصيل في الرياضيات و التحصيل في الفيزياء.

تمارين معامل ارتباط سبيرمان

التمرين 1:

لديك البيانات التالية التي تمثل ترتيب الطلاب في مادتي الرياضيات والعلوم:

ترتيب العلوم	2	3	1	5	4	6
ترتيب الرياضيات	1	2	3	4	5	6

:

احسب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين ترتيب الرياضيات وترتيب العلوم.

التمرين 2:

الجدول التالي يمثل ترتيب مجموعة من المتسابقين في سباقين مختلفين:

ترتيب السباق الاول	3	3	2	4	6	5
ترتيب السباق الثاني	1	2	4	3	5	6

احسب معامل ارتباط الرتب بين ترتيب السباق الأول وترتيب السباق الثاني.

التمرين 3:

البيانات التالية تمثل درجات مجموعة من الطلبة في مقياسي المنهجية والاحصاء

الاحصاء	13	11	7	12	14	16	8	10	6
المنهجية	11	10	8	14	13	18	5	12	9

المطلوب: احسب الارتباط بين ترتيب الطلبة في المقياسين:

احسب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين ترتيب الإنجليزية وترتيب الرياضيات.

التمرين الرابع:

اليك الدرجات التالية والتي تمثل تحصيل مجموعة من طلبة السنة اولى ماستر عيادي في مقياسي الاحصاء و الاختبارات و المقاييس

الاحصاء	12	16	10	11	13	13	11	7	12	14	16	8	10	6
المنهجية	11	14	9	12	13	11	10	8	14	13	18	5	12	9

المطلوب: احسب قيمة معامل الارتباط سبيرمان للرتب.

التمرين الخامس:

اليك الدرجات التالية والتي تمثل تقديرات مجموعة من تلاميذ السنة الثالثة ابتدائي في مادة الرياضيات و اللغة العربية

الرياضيات	جيد	ممتاز	جيد جدا	جيد	مقبول	ضعيف	ضعيف	مقبول	جيد	مقبول
اللغة العربية	جيد جدا	جيد جدا	جيد	مقبول	ضعيف	مقبول	ضعيف	مقبول	ضعيف	ضعيف

المطلوب: اوجد العلاقة بين تقديرات التلاميذ.

التمرين السادس:

الاحصاء	13	10	7	14	14	16	7	10	6
المنهجية	جيد	مقبول	ضعيف جدا	جيد	جيد جدا	ممتاز	ضعيف	مقبول	ضعيف

المطلوب احسب قيمة معامل الارتباط الرتب بعد تحويل الدرجات الكية الى رتب.

المحاضرة الثامنة: معامل الارتباط ثنائي الأصيل rpb

الهدف من الدرس: أن يتعرف الطالب على معامل الارتباط ثنائي الأصيل، خصائصه، مجالات استعماله.

1- تعريف معامل الارتباط ثنائي الأصل rpb: يستعمل معامل الارتباط ثنائي الأصيل للتعرف على العلاقة الارتباطية من متغيرين أحدهما كمي متصل والثاني متغير كيفي ثنائي الانقسام (يقبل انقسامين لا أكثر)، لذلك سمي ثنائيا وسمي حقيقي (أصيل) لأن تقسيم المتغير الكيفي حقيقي (أصيل) أي تقسيم طبيعي لم يتدخل فيه الباحث (تصميم حقيقي).

كما يستعمل معامل الارتباط ثنائي الأصيل في قياس صدق التمييز (سهولة، صعوبة) الأسئلة في بنود الاختبارات من خلال دراسة العلاقة بين عبارة السؤال والدرجة الكلية للاختبار (بوعلاق، 2009).

2- شروط تطبيقه:أن يكون المتغير الأول متغيرا مستقلا، كيفي، ثنائي الانقسام، ومستوى قياسه المستوى الاسمي.

- أن يكون المتغير الثاني (المتغير التابع) كمي ومستوى قياسه المسافات المتساوية.

3- خصائصه:

- قيمة معامل الارتباط ثنائي الأصيل تقع بين 0 و 1
- يقيس معامل الارتباط الأصيل قوة (حجم) العلاقة ولا يهتم بدراسة اتجاه (طبيعة العلاقة)
- يكون معامل الارتباط دائما موجبا.

4- حساب معامل الارتباط rpb: يحسب معامل الارتباط الثنائي الأصيل بالمعادلة التالية:

$$rpb = \frac{\overline{y_1} - \overline{y_2}}{\sqrt{\frac{N}{N_1.N_2}} \cdot \sqrt{\sum y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{N}$$

بحيث:

$\overline{y_1}$: المتوسط الحسابي الأول

$\overline{y_2}$: المتوسط الحسابي الثاني

N1: عدد أفراد المجموعة الأولى

N2: عدد أفراد المجموعة الثانية

N: عدد أفراد المجموعة الأولى + أفراد المجموعة الثانية

ندعم الدرس بمثال تطبيقي

مثال: أراد باحث أن يدرس العلاقة الارتباطية بين الجنسين (ذكور وإناث) والتحصيل الدراسي لمجموعة من التلاميذ، وجاءت النتائج كالآتي:

1: يرمز للذكور

2: يرمز للإناث

X	Y	Y^2
1	14	196
2	11	121
1	13	169
2	10	100
1	12	144
2	9	81
1	10	100
1	12	144
$\sum$	91	1055

من خلال المثال نلاحظ أن الجنس متغير كيفي ثنائي الانقسام (ذكور، إناث) والتحصيل الدراسي متغير كمي متصل إذن لإيجاد العلاقة الارتباطية بين الجنس والتحصيل نطبق معامل rpb

$$rpb = \frac{\overline{y_1} - \overline{y_2}}{\sqrt{\frac{N}{N_1.N_2}} . \sqrt{\sum y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}}$$

نحسب المتوسط الحسابي لتحصيل الذكور y_1، ثم نحسب المتوسط الحسابي لتحصيل الإناث y_2

$$\overline{y_1} = \frac{14 + 13 + 12 + 10 + 12}{5} = \frac{61}{5}$$

$$\overline{y_1} = 12.2$$

$$\overline{y_2} = \frac{11 + 9 + 10}{3} = \frac{30}{3}$$

$$\overline{y_2} = 10$$

$$rpb = \frac{12.2 - 10}{\sqrt{\frac{8}{5.3}} . \sqrt{1055 - \frac{(91)^2}{8}}}$$

إذن العلاقة بين الجنس والتحصيل متوسطة rpb=.0.83

تمارين تطبيقية على معامل ارتباط ثنائي الأصيل:

التمرين الأول:

أراد باحث أن يدرس العلاقة الارتباطية بين الجنسين (ذكور وإناث) والتحصيل الدراسي في مقياس الإحصاء لمجموعة من الطلبة، وجاءت النتائج كالآتي: حيث الذكور=1 و الاناث=0

الجنس	1	1	0	1	0	0	1	1	0
التحصيل الدراسي	14	10	12	15	16	12	11	10	17

المطلوب: احسب العلاقة بين الجنس و التحصيل الدراسي.

التمرين الثاني:

أراد باحث أن يدرس العلاقة الارتباطية بين ممارسة الرياضة) و الصلابة النفسية لمجموعة من التلاميذ، وجاءت النتائج كالآتي: حيث الممارس=1 و غير ممارس=0

ممارسة الرياضة	درجة الصلابة النفسية
1	20
0	15
0	40
0	12
1	18
1	22
1	19
0	23
1	14
0	18
1	20
0	15

المطلوب: احسب العلاقة بين ممارسة الرياضة والصلابة النفسية.

التمرين الثاني:

أراد باحث أن يدرس العلاقة الارتباطية بين ممارسة الرياضة) و قلق الامتحان لمجموعة من التلاميذ السنة الثالثة ثانوي، وجاءت النتائج كالآتي: حيث الممارس=1 و غير ممارس=0

ممارسة الرياضة	درجة الصلابة النفسية
1	15
1	20
0	15
1	14
0	20
1	10
1	12
0	18
0	20
1	14
0	12
0	14

المطلوب: احسب العلاقة بين ممارسة الرياضة وقلق الامتحان.

المحاضرة التاسعة: معامل الاقتران فآي phi

1- تعريف معامل الاقتران فآي: إن معامل الاقتران فآي حالة خاصة من معامل ارتباط بيرسون، ويستخدم هذا المعامل في حالة إيجاد العلاقة بين المتغيرين كيفيين كل منهما ثنائي الانقسام ونرمز له بالرمز Ø.

مثل: الجنس ذكور، إناث — التحصيل ناجح، راسب

يحسب معامل فآي وفق القانون الآتي:

$$r_{\emptyset} = \frac{ad + bc}{\sqrt{(a+b)(a+c)(c+d)(b+d)}}$$

(عيسى بدر، غصاب عباينة، 2007)

نوضح القانون في الجدول الرباعي الآتي:

	المتغير الاول		
المتغير الثاني			
A+b	a	b	
C+d	c	d	
المجموع	A+c	d+b	المجموع

يسمى جدول 2×2

إذن الجدول يتكون من 4 خانات (خلايا)، ويتمثل الحروف (a.b.c.d) تكرارات هذه الخلايا، فالحرف a يمثل التكرارات التي تجمع بين المتغير رقم 1 لكل من المتغيرين (الأفقي والعمودي)، والحرف b التكرارات التي تجمع بين المتغير رقم 2 (الأفقي والعمودي).

2- خصائص معامل الاقتران فاي phi: أهم خصائص معامل فاي

- تنحصر قيمة المعامل بين (+1و -1)

- إذا كان التكرار a والتكرار b مساويا للصفر فإن قيمة معامل الاقتران التي تكون مساوية (−1) مما يدل على علاقة عكسية بين (x) و (y)، أما إذا كان التكرار b و c مساويا للصفر فإن قيمة معامل الاقتران تكون مساوية ل: (1) وبالتالي فإن العلاقة بين المتغيرين (x) و (y).
- وإذا كان حاصل الضرب ad يساوي للصفر فإن قيمة معامل الاقتران تكون مساوية للصفر وهذا يعني عدم وجود علاقة اقتران بين المتغيرين.

مثال: أراد باحث أن يدرس العلاقة بين تقدير الذات (مرتفع، منخفض) و التحصيل الدراسي (ناجح – راسب) لمجموعة من الطلبة فجاءت النتائج كالآتي:

تقدير الذات / التحصيل	ناجح	راسب	مـــــــــج
مرتفع	8	6	14
منخفض	5	2	09
مـــــــــج	13	8	21

- في هذا الجدول نلاحظ 8 أشخاص لهم ناحجين ولهم تقدير الذات مرتفع.
- 6 أشخاص راسبين ولهم تقدير ذات مرتفع.
- 2 أشخاص لهم تقدير ذات منخفض وراسبين.
- 5 لهم تقدير ذات منخفض وناجحين.

بالتعويض في قانون معامل فـــاي:

$$\emptyset = \frac{(5x6) - (2x8)}{\sqrt{11x10x14x8}}$$

$$\emptyset = \frac{30 - 16}{\sqrt{12320}}$$

$$\emptyset = \frac{14}{110.99}$$

$$\emptyset = 0.12$$

علاقة ضعيفة موجبة

3–تحديد قيمة فاي Ø بدلالة كاي مربع x^2 :

لمعرفة الدلالة الإحصائية لمعامل فاي نستخدم اختبار x^2 وفق المعادلة التالية

$$\emptyset = \sqrt{\frac{x^2}{N}} \qquad \Rightarrow x^2 = \emptyset^2 . N$$

نقارن x^2 المحسوبة ب: x^2 المجدولة عند 0.05 ودرجة الحرية (عدد الصفوف −1)(عدد الاعمدة −1)

و بالرجوع للمعطيات السابقة:

$$x^2 = 0.12^2.21$$

$$21^* \ 0.014 = X^2$$

$$0.30 = .X^2$$

نقارن قيمة X^2 المحسوبة (0.30) مع قيمة X^2 المجدولة عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية (1−2)(2−1) =1 نلاحظ أن القيمة المجدولة أكبر من المحسوبة، ويمكن القول أنه لا يوجد ارتباط ذو دلالة إحصائية بين تقدير الذات و التحصيل الدراسي.

لتوضيح دلالة معامل فاي نعطي مثال آخر.

مثال: هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جنس الطالب و الرضا عن الدراسة من واقع البيانات المعروضة أدناه حيث يصنف جنس الطالب إلى (ذكر =0 وأنثى =1) الرضا عن الدراسة (راضي =1 غير راضي =0)

الجنس X	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
الرضا عن الدراسة Y	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0

نفرغ البيانات في جدول رباعي على هذا المنوال

الجنس / الرياضة	غير راضي	راضي	مـــــج
ذكور	2	5	7
إناث	5	3	8
مـــــج	7	8	15

حساب معامل فاي Ø:

علاقة ضعيفة موجبة بين الجنس وممارسة الرياضة

$$\emptyset = \frac{(5x5) - (3x2)}{\sqrt{7x8x8x7}}$$

$$\emptyset = \frac{25 - 6}{\sqrt{3136}} = \frac{19}{56}$$

$$\emptyset = 0.339$$

$$\emptyset = 0.34$$

قيمة المؤشر أعلاه تعكس علاقة عكسية منخفضة للعلاقة بين الجنس و الرضا عن الدراسة نتأكد من دلالة معامل فاي (0.34) بتطبيق اختبار x^2

$$x^2= Ø^2\times N$$

$$x^2= (0.34)^2 \times 15$$

$$x^2= 0.11\times 15$$

$$x^2= 1.65$$

نقارن قيمة X^2 المحسوبة (65.1) بقيمة اختبار X^2 المجدولة (3.84) عند (0.05) و $df=1$ درجة الحرية.

نجد أن القيمة المجدولة (3.84) أكبر من القيمة المحسوبة (1.65) ومن لا يوجد ارتباط دالا إحصائيا بين الجنس والرضا عن الدراسة.

تمارين معامل ارتباط فاي

أراد باحث أن يدرس العلاقة بين التدخين (مدخن، غير مدخن) و القلق (مرتفع=1، منخفض=0) لمجموعة من الافراد فجاءت النتائج كالآتي:

مدخن	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
غير مدخن	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**

المطلوب : احسب قيمة فاي بدلالة كاي مربع.

التمرين الثاني اليك المعطيات التالية:

الطموح الاكاديمي / دافع الانجاز	مرتفع	منخفض	مـــــــــج
مرتفع	12	8	20
منخفض	10	6	16
مـــــــــج	22	14	36

تحقق من الفرضية التالية : توجد علاقة بين الطموح الاكاديمي(منخفض– مرتفع)و الدافع للانجاز(منخفض مرتفع).

هل علاقة ذات دلالة إحصائية بين جنس الطالب و الرضا عن التوجيه لعينة من الطلبة حيث يصنف جنس الطالب إلى (ذكر =0 وأنثى =1) الرضا عن الدراسة (راضي =1 غير راضي =0)

الجنس	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
الرضا عن التوجيه Y	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1

تحقق من الفرضية : توجد علاقة بين جنس الطالب و الرضا عن التوجيه.

المحاضرة التاسعة: معامل كرامر Cramer

1- **تعريف معامل كرامر:** يعتبر معامل كرامر صورة تعديلية لمعامل فاي ويستخدم عندما تكون البيانات اسمية وتنظم في جدول توافق أكبر من 2×2 أي أن يستخدم في حالة التي يكون فيها أحد المتغيرين أو كلاهما منقسم إلى أكثر من قسمين أو صفتين مثل قياس العلاقة بين التخصص في علم النفس (علم النفس المدرسي، علوم التربية، عيادي، تنظيم وعمل) والمستوى الدراسي (السنة الأولى، ثانية، ثالثة، ماستر) في دراسة مثل هذه العلاقة تصنف في جدول 3×2 أو 3×3 أو نxن حيث ن لا تساوي 1 و وضع هذا المعامل من طرف كرامر في عام 1996 (بوعلاق، 2009)

2- خصائصه:

- لا يمكن أن يكون هذا المعامل سالب، فهو إذن لا يقدر اتجاه العلاقة بين الظاهرتين، إذن هذا المعامل يهتم فقط بدراسة قوة العلاقة.
- إذا اقتربت قيمة معامل كرامر من 1 تكون العلاقة قوية وإذا اقتربت قيمته من 0 كانت ضعيفة.

اما اذا كان قيمة كرامر $v = 0$ فنقول انه لا يوجد ارتباط و بالتالي هناك استقلالية بين المتغيرين

3- حساب معامل كرامر

يرمز لمعامل كرامر بالحرف V ويحسب وفق المعادلة الآتية: $v = \sqrt{\frac{X^2}{N(L-1)}}$

يعتمد حساب معامل كرامر على اختبار x^2

X^2: قيمة كاي مربع

L: عدد الصفوف أو عدد الأعمدة يأخذ العدد الأصغر

N: حجم العينة

لحساب معامل كرامر نتبع الخطوات الآتية نحسب قيمة x^2 حيث

fo: التكرارات المشاهدة او الملاحظ في كل حالة. $x^2 = \sum \frac{(f0-fe)^2}{fe}$

fe: التكرارات المتوقعة في كل حالة. $fe = \frac{\text{مجموع العمود} \times \text{مجموع الصف}}{\text{المجموع الكلي } \boldsymbol{N}}$

مثال تطبيقي

قس العلاقة بين الجنس والرضا عن الدراسة

الرضى / الجنس	راضي	لا ادري	غير راضي	المجموع
ذكور	20	15	10	45
إناث	11	10	5	26
المجموع	31	25	15	71

هذا الجدول نلاحظ أن الجنس تنقسم إلى الى قسمين (ذكور/ اناث و الرضى الى 3 ،فالجدول هو 2×3 ولحساب معامل كرامر أولا نقوم بحساب نقوم بحساب x^2 وهو يعتمد في حسابه على التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة.

التكرارات المشاهدة معطاة في الجدول إذن نبحث عن التكرارات المتوقعة fe وحسب القانون الآتي: $fe = \frac{\text{مجموع العمود} \times \text{مجموع الصف}}{\text{المجموع الكلي} N}$

الصف الاول ذكور و العمود الاول الرضى تحسب تكرار المتوقع للخلية كالآتي:

$$fe = \frac{\text{مجموع العمود} \times \text{مجموع الصف}}{\text{المجموع الكلي} N}$$

$$fe = \frac{31x45}{71} = 19.64$$

ونقوم بنفس الطريقة بالنسبة للخلايا الأخرى نسجل التكرارات المتوقعة في الجدول

الرضى / الجنس	راضي	لا ادري	غير راضي	المجموع
ذكور	19.64 / 20	15.84 / 15	9.5 / 10	45
إناث	11.35 / 11	9.15 / 10	5.28 / 5	26
المجموع	31	25	15	71

بحساب x^2

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

$$x^2 = \frac{(20 - 19.64)^2}{19.64} + \frac{(15 - 15.84)^2}{15.84} + \frac{(10 - 9.5)^2}{9.5} + \frac{(11 - 11.35)^2}{11.35} + \frac{(10 - 9.15)^2}{9.15} + \frac{(5 - 5.28)^2}{5.28}$$

ومنه معامل كرامر $x^2 = 0.184$

$$v = \sqrt{\frac{X^2}{N(L-1)}}$$

L: عدد الصفوف 2، وعدد الأعمدة 3 يأخذ العدد الأصغر.

$$v = \sqrt{\frac{0.184}{71x1}}$$

$$v = \sqrt{\frac{0.184}{71}}$$

$$v = \sqrt{0.0025}$$

$$v = 0.05$$

إذن العلاقة بين الجنس و الرضى علاقة ضعيفة.

4- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل كرامر

نحسب دلالة معامل كرامر بالاعتماد على x^2 ونحسب كالآتي: $x^2 = \frac{N.V^2}{1-V^2}$

حيث أن N: حجم العينة و V^2: مربع قيمة معامل كرامر

$$x^2 = \frac{71x(0.05)^2}{1 - (0.05)^2}$$

$$x^2 = \frac{71x0.0025}{1 - 0.0025} = \frac{0.17}{0.9975} = 0.17$$

نعلم أن درجات الحرية (عدد الأعمدة-1)(عدد الصفوف-1)= df

Df= $(3-1)(2-1)$

وجدنا أن قيمة x^2 المجدولة عند 0.05 و $df = 2$

$x^2(0.05,)=5.99$

إذن القيمة المحسوبة 0.17أقل من القيمة المجدولة 5.99

إذن الارتباط غير دال إحصائيا بين الجنس و الرضا عن الدراسة .

تمارين معامل كرامر

أراد باحث معرفة العلاقة بين الجنس والرضا عن التخصص فتحصل على التكرارات التالية.

الرضى / الجنس	راضي	غير مهتم	غير راضي	المجموع
ذكور	30	10	12	52
إناث	20	12	10	42
المجموع	50	22	22	94

المطلوب : اوجد العلاقة بين الجنس و الرضا عن التوجيه بدلالة كاي مربع.

تمرين الثاني : في دراسة اراد باحث معرفة العلاقة بين مشاهدة كرة القدم و المستوى التعليمي

	يشاهد	لا يشاهد	غير مهتم	المجموع
ابتدائي	18	20	4	42
متوسط	20	15	10	45
ثانوي	25	14	12	51
جامعي	15	12	10	37
المجموع	78	61	26	165

تحقق من الفرضية التالية:

لا توجد علاقة بين المستوى التعليمي ومشاهدة كرة القدم.

تمرين الثاني: في دراسة اراد باحث معرفة العلاقة بين الاهتمام مشاهدة التلفاز والمستوى التعليمي

	مهتم	غير مهتم	بين بين	المجموع
ابتدائي	04	22	18	44
متوسط	18	15	12	45
ثانوي	24	15	10	49
جامعي	20	10	15	45
المجموع	66	62	55	183

تحقق من الفرضية التالية:

لا توجد علاقة بين المستوى التعليمي ومشاهدة التلفاز.

تمرين الثاني : في دراسة اراد باحث معرفة العلاقة بين مشاهدة كرة القدم و الوسط الحضري

	يشاهد	لا يشاهد	غير مهتم	المجموع
ريفي	12	8	10	30
قرية	18	15	12	45
شبه مدينة	20	20	15	55
مدينة	25	15	18	58
المجموع	75	58	55	188

تحقق من الفرضية التالية:

توجد علاقة بين الوسط الحضري ومشاهدة كرة القدم.

المحاضرة العاشرة: معامل التوافق C

1- تعريف معامل التوافق C:

يستخدم معامل التوافق الذي يرمز له ب: C لقياس العلاقة الارتباطية بين متغيرين اسميين (x) و (y) يكون لكل منهما صفتين (انقساميين) أو أكثر.

إذن يستخدم معامل التوافق في حالة عدم توفر بيانات كمية أو رتبية (المنيزل وموسى غرابية، 2006).

مثل: دراسة العلاقة بين المستوى التعليمي (أمي، ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي) والحالة الاجتماعية (أعزب، متزوج، أرمل، مطلق).

2- حساب معامل التوافق C:

ويحسب معامل التوافق وفق المعادلة الآتية: $c = \sqrt{\frac{1-G}{G}}$

حيث: 1 هو عدد ثابت و G وهو مجموع (مربع كل خانة قسمة مجموع عمودها × مجموع صفها).

نوضح كيفية تطبيق معامل التوافق بالمثال الآتي:

يمثل الجدول الآتي توزيع عينة معلمي إحدى المدارس الابتدائية وفقا لمتغيري الجنس (ذكور وإناث) والمؤهل العلمي (بكالوريا، ليسانس، ماستر).

جدول 2×3

المؤهل / الجنس	بكالوريا	ليسانس	ماستر	$\sum$
ذكور	25	20	15	60
إناث	20	15	10	45
$\sum$	45	35	25	105

المطلوب حساب معامل التوافق؟ من خلال الجدول نلاحظ 6 خانات 2×3

نحسب: $G = \frac{(25)^2}{60x45} + \frac{(20)^2}{60x35} + \frac{(15)^2}{60x25} + \frac{(20)^2}{45x45} + \frac{(15)^2}{45x35} + \frac{(10)^2}{45x25} = 1$

نطبق القانون:

$$c = \sqrt{\frac{1-F}{F}} = \sqrt{\frac{1-1}{1}} = \sqrt{\frac{0}{1}}$$

$$c = 0$$

ومنه لا يوجد توافق بين الجنس والمؤهل العلمي

ملاحظة: يمكن ذكر مجموعة من الخصائص لمعامل التوافق

3- خصائص معامل التوافق C:

- الحد الأدنى لمعامل التوافق هو 0
- المجموع F يكون أكبر من 0
- الحد الأعلى لمعامل التوافق يحسب كالآتي $C_{MAX} = \sqrt{\frac{L-1}{2}}$ بحيث L هو عدد الصفوف أو عدد الأعمدة نأخذ العدد الأصغر.

وعادة تنسب قيمة معامل التوافق إلى الحد الأعلى لمعامل التوافق وذلك لمعرفة قوة وضعف معامل التوافق وبناء على قربها أو بعدها من القيمة القصوى (الحد الأعلى) أي نقارن معامل التوافق بالقيمة القصوى له.

- يقيس معامل التوافق قوة العلاقة (حجمها) ولا يقيس الاتجاه (نوع العلاقة).

مثلا: تبعا للمثال السابق نحسب القيمة القصوى للمعامل.

$$C_{MAX} = \sqrt{\frac{2-1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{0{,}5}$$

$$C_{MAX} = 0.71$$

نقارن القيمة الأصلية C تساوي 0 بالقيمة القصوى 0.71 نلاحظ القيمتان متباعدتان ومنه العلاقة ضعيفة.

3- حساب معامل التوافق بدلالة اختبار x^2: يمكن حساب معامل التوافق بالاعتماد على اختبار x^2 حيث:

$$c = \sqrt{\frac{x^2}{N + x^2}}$$

حيث أن: x^2 : هي قيمة كاي مربع

N: هو حجم العينة

من المثال السابق نحسب معامل التوافق بدلالة x^2 حيث:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo: التكرارات المشاهدة في كل خانة.

fe: التكرارات المتوقعة في كل خانة

$$fe = \frac{\text{مجموع العمود} \times \text{مجموع الصف}}{\text{المجموع الكلي} N}$$

إذن نحسب fe لكل خانة

المؤهل / الجنس	بكالوريا	ليسانس	ماستر	المجموع
ذكور	25.71 / 20	20 / 20	14.28 / 15	60
إناث	19.28 / 20	15 / 15	10.71 / 10	45
المجموع	45	35	25	105

bac ذكور $fe = \frac{45x60}{105} = 25.71$

ذكور ليسانس $fe = \frac{60x35}{105} = 20$

ذكور ماستر $fe = \frac{60x25}{105} = 14.28$

bac إناث $fe = \frac{45x45}{105} = 19.28$

إناث ليسانس $fe = \frac{45x35}{105} = 15$

إناث ماستر $fe = \frac{45x25}{105} = 10.71$

مثال آخر: احسب معامل التوافق بدلالة x^2 من المثال الموجود في درس معامل كرامر، الذي وجدنا فيه العلاقة بين الرغبة ونوع البكالوريا bac.

$$x^2 = \frac{(25-25.71)^2}{25.71} + \frac{(20-20)^2}{20} + \frac{(15-14.28)^2}{14.28} + \frac{(20-19.28)^2}{19.28} + \frac{(15-15)^2}{15} + \frac{(10-10.71)^2}{10.71}$$

$$x^2 = 0{,}04 + 0 + 0{,}04 + 0{,}03 + 0 + 0{,}05$$

$$x^2 = 0{,}16$$

$$C = \sqrt{\frac{0{,}16}{105+0{,}16}} = \sqrt{\frac{0{,}16}{105{,}15}} \qquad C = \sqrt{0{,}0015} = c = 0.01$$

مثال آخر: أحسب معامل التوافق بدلالة X^2 من المثال الموجود في درس معامل كرامر، الذي وجدنا فيه العلاقة بين الرغبة ونوع البكالوريا bac.

الرغبة / نوع BAC	البيولوجيا	اقتصاد	آداب	طب	المجموع
علوم طبيعة والحياة	7.3 / 23	30.3 / 40	38 / 16	5.4 / 2	81
تقني	8.6 / 11	77.8 / 75	97.1 / 107	13.8 / 14	207
آداب	9.1 / 1	38.2 / 31	47.9 / 60	6.8 / 10	102
المجموع	35	146	183	26	390

من المثال السابق وجدنا أن معامل X^2=69.2 إذن معامل التوافق $c = \sqrt{\frac{69.2}{69.2+390}}$

C=0.39

علاقة متوسطة بين الرغبة ونوع البكالوريا

إذن على الطالب أن يقوم بحساب معامل التوافق بالقانون الأصلي: $c = \sqrt{\frac{1-F}{F}}$

ملاحظة:

من خلال تعرضنا لمجموعة من معاملات الارتباط: معامل pearson، معامل spearman، معامل ثنائي الأصيل rpb، معامل الاقتران فاي ومعامل التوافق C.

السؤال المطروح هو على أي أساس يختار الباحث السيكولوجي معامل الارتباط الذي يناسب بحثه؟ فنجيب على هذا السؤال ونقول: يختار معامل الارتباط على أساس: نوع المتغيرات ومستوى القياس وحجم العينة، فإذا كانت العلاقة بين:

- متغيرين كميين تطبق معامل pearson.
- متغيرين كيفيين ثنائي الانقسام (2×2) تطبق معامل الاقتران فاي.
- متغيرين كيفيين أحدهما أو كلاهما ينقسم أكثر من انقسامين أي الجدول يفوق (2×2) نطبق معامل التوافق C.
- متغيرين رتيبين نطبق معامل spearman.
- متغيرين أحدهما كيفي ثنائي الانقسام (x) وآخر كمي (y) نطبق معامل ثنائي الأصيل rpb.

تمارين معامل التوافق

تمارين لتطبيق معامل التوافق:

تمرين 1:

جدول يعبر عن العلاقة بين الجنس (ذكر، أنثى) واهتمامهم بنوع الرياضة (كرة القدم، كرة السلة، كرة الطائرة.

	كرة السلة	كرة القدم	كرة الطائرة	المجموع
ذكور	30	50	20	100
اناث	25	10	15	50
المجموع	55	60	35	150

المطلوب:

1. احسب إحصائية كاي تربيع.
2. احسب معامل التوافق.

تمرين 2:

جدول يعبر عن العلاقة بين مستوى التعليم (ابتدائي، ثانوي، جامعي) واستخدام الإنترنت (نعم، لا).

	ابتدائي	ثانوي	جامعي	المجموع
نعم	10	50	80	140
لا	20	25	35	80
المجموع	30	75	115	220

المطلوب:

1. احسب التكرارات المتوقعة لكل خلية.
2. احسب إحصائية كاي تربيع
3. احسب معامل التوافق.

تمرين 3:

جدول يعبر عن العلاقة بين فئة الدخل (منخفض، متوسط، عالي) والرضا عن خدمة العملاء (راضٍ، غير راضٍ:

	منخفض	متوسط	عالي	المجموع
راضي	40	15	25	80
غير راضي	50	15	35	100
المجموع	90	30	60	180

المطلوب:

1. احسب التكرارات المتوقعة.
2. احسب إحصائية كاي تربيع.
3. احسب معامل التوافق.

تمرين 4

جدول يعبر عن العلاقة بين عمر الشخص (أقل من 20، 20–40، أكثر من 40) واهتمامهم بالتكنولوجيا (مهتم، غير مهتم:

	مهتم	غير مهتم	المجموع
اقل من 20	15	25	40
40–20	50	10	60
اكثر من 40	45	25	70
المجموع			17

المطلوب:

1. احسب التكرارات المتوقعة.
2. احسب إحصائية كاي تربيع .
3. احسب معامل التوافق.

المحاضرة الحادية عشر: معادلة الانحدار "التنبؤ" Regression

الهدف من الدرس: أن يتعرف الطالب على معادلة الانحدار (التنبؤ) مفهومه، شروطه، تطبيقاته.

الكفاءة المستهدفة: أن يوظف الطالب معادلة الانحدار "التنبؤ" للتأكد من نتائج فرضيات البحث.

لقد تطرقنا في الدروس السابقة إلى أن معامل الارتباط هو مؤشر إحصائي يستخدم في قياس العلاقة الارتباطية الموجودة بين متغيرين فقد يكشف هذا المعامل عن طبيعة العلاقة من حيث كونها سالبة أو موجبة، كما يكشف عن حجم هذه العلاقة (قوية، ضعيفة، متوسطة، معدومة).

أما في هذا الدرس سنلقي الضوء على معادلة الانحدار (التنبؤ) التي يشترط في حسابها وجود علاقة ارتباطية بين المتغير (x) والمتغير (y) بحيث يمكن عن طريق معادلة الانحدار التنبؤ بقيم المتغير (y) بناء على معرفة قيم المتغير (x).

يوجد نوعين من معادلات الانحدار أو التنبؤ تبعا لعدد المتغيرات التي تشتمل عليها وهي:

- **معادلة الانحدار الخطي البسيط:** تستخدم هذه المعادلة في حالة وجود علاقة خطية بين متغيرين وذلك من خلال استخدام معادلة الخط المستقيم.
- **معادلة الانحدار الخطي المتعدد:** وتستخدم هذه المعادلة عندما يوجد لدينا أكثر من متغيرين، ويراد تقدير قيمة أحدهما من خلال المعلومات المتوفرة عن المتغيرين الآخرين (عبد الرحيم الزغلول، 2005، ص196).

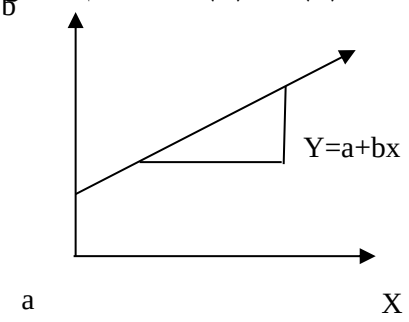
الانحدار لأول مرة من قبل "فرانسيس جالتون" في أواخر القرن التاسع عشر، إذ كشفت دراسة قام بها جالتون بأن أطوال الأطفال من آباء طوال القامة كانت فوق المعدل، ولكن ظهر أنها تتحرك وتنحدر باتجاه معدل (متوسط) طول الآباء، لهذا فإن العملية العامة للتنبؤ بأحد المتغيرات مثل طول الطفل بناء على متغير آخر (طول الأب) أصبحت تعرف بالانحدار الخطي البسيط.

1- تعريف التنبؤ: هو تقدير قيمة المتغير (y) اعتمادا على نتائج متغير ثنائي له علاقة بالمتغير الأول.

2- شروط التنبؤ:

- وجود علاقة خطية بين المتغيرين (x) و (y)
- المتغيرين (x) و (y) كميين.
- كلما كان الارتباط قويا بين (x) و (y) زادت قوة التنبؤ.

إن الخطوة الأولى لدراسة العلاقة بين متغيرين (x) و (y) هو رسم أزواج البيانات في شكل انتشار كما هو مبين في الشكل الآتي



X=0

Y=a

3- معادلة الانحدار البسيط

تسمى معادلة هذا الخط بمعادلة الانحدار (التنبؤ) فمعادلة الانحدار معادلة رياضية تدرس العلاقة بين متغيرين وهي كالآتي: $\mathbf{y= a+b_x}$

حيث Y: قيمة المتغير الثاني الذي نتنبأ به.

a: ثابت وهو القيمة التي يقطع عندها الخط المستقيم محور التراتيب y فعندما يكون x=0 فإن y=a.

X: هو قيمة (x) نختارها للتنبؤ ب (y)

هناك طريقتين لإيجاد معادلة الانحدار

1-1 الطريقة الأولى: $\mathbf{y=a+b_x}$

أولا نقوم بحساب b $b = \frac{N\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{N\sum x^2-(\sum x)^2}$

ثانيا نقوم بحساب a $a = \frac{\sum y}{N} = -b\frac{\sum x}{N}$(عيسى بدر وعباينة، 2007)

بحيث

X: المتغير الأول

Y: المتغير الثاني

N: حجم العينة

b: عدد ثابت (ميل خط مستقيم)

a: عدد ثابت

لمزيد من الفهم إليك المثال التالي: درس باحث سيكولوجي العلاقة بين عمر الأطفال والقدرة على الانتباه وتحصل على النتائج الآتية:

العمر	3	7	5	4	8	3	9	4	6	11
الانتباه	6	11	8	7	13	5	15	7	10	18

- في البداية يجب أن نرسم مخطط الانتشار لنتأكد من وجود علاقة خطية بين المتغيرين العمر (x) والقدرة على الانتباه (y).

نلاحظ أنه توجد علاقة خطية بين العمر (x) والقدرة على الانتباه (y) لأن أغلب النقاط يشملها الخط المستقيم.

- نشكل جدول كالآتي:

	X^2	X.Y	Y	X
	9	18	6	3
	49	77	11	7
	25	40	8	5
	16	28	7	4
	64	104	13	8
	9	15	5	3
	81	135	15	9
	16	28	7	4
	36	60	10	6
	121	198	18	11
$\sum$	426	703	100	60

بناء على النتائج المتوصل إليها في الجدول السابق: (ساعد وردية،2018،ص37).

- نقوم بحساب b:

$$b = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{N\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{(10x703) - (60x100)}{(10x426) - (60x60)}$$

$$b = \frac{7030 - 6000}{4260 - 3600}$$

$$\boldsymbol{b = 1.56}$$

- نعوض b لحساب a:

$$a = \frac{\sum y}{N} = -b\frac{\sum x}{N}$$

$$a = \frac{100}{10} - 1.56\frac{60}{10}$$

$$a = 10 - (1.56x6)$$

$$a = 0.64$$

وعليه نكتب المعادلة على هذا الشكل

$$\mathbf{Y = 0.64 + 1.56_x}$$

كلما أعطينا قيمة ل X نتنبأ بقيمة Y.

مثلا ما هي قيمة (y) القدرة على الانتباه عندما يكون عمر الطفل 3 سنوات =x

$$Y = 0.64 + (1.56 \times 3)$$

$$Y = 5.3$$

ما هي قيمة (y) القدرة على الانتباه عندما يكون x=9

$$Y = 0.64 + (1.56 \times 9)$$

$$Y = 14.6$$

1-2 الطريقة الثانية: هناك طريقة أخرى لإيجاد معادلة الانحدار y=A+Bx

أولا نقوم بحساب B: $B = \frac{S_y}{S_x}.r$

ثم نقوم بحساب A: $A = \bar{Y} - B(\bar{x})$

حيث: S_y: الانحراف المعياري للمتغير y

S_x: الانحراف المعياري للمتغير x

$\bar{y}$: المتوسط الحسابي للمتغير y

$\bar{x}$: المتوسط الحسابي للمتغير x

r: قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين x و y

ندعم الدرس بمثال تطبيقي

مثال: أفترض أن الطالبة ليلى تحصلت على العلامة 14 في مادة الإحصاء (x)، ولظروف صحية ثم تمتحن في مادة القياس النفسي (y).

كم ستكون علامتها يا ترى؟

علما أن: $r_{xy}=0.90$ $s_y=2$ $s_x=2$, $\bar{y}=12, \bar{x}=10$

ملاحظة $s_y=2$ $s_x=2$

- أولا نقوم بحساب B:

$$B=\frac{S_y}{S_x}.r$$

$$B=\frac{2}{2}x0.90$$

$$B=0.90$$

- ثانيا: نقوم بحساب A:

$$A=\bar{y}-B(\bar{x})$$

$$A=12-0.90(10)$$

$$A=3$$

نكتب المعادلة كالآتي:

$$Y=A+Bx$$

$$Y=3+0.90x$$

تحصلت ليلى على العلامة 14 في الإحصاء، كم ستكون علامتها في القياس النفسي لمعرفة ذلك نعوض في المعادلة.

$$Y=3+0.90(14)$$

$$Y=3+12.6=15.6$$

$$Y=15.6$$

إذن ليلى ستتحصل على العلامة 15.6 في القياس النفسي.

4- الخطأ المعياري للتنبؤ: بما أن معادلة الانحدار مبنية على انحراف النقاط عن الخط المستقيم الموجود في سحابة الانتشار فإن الخطأ المعياري للتنبؤ هو الخطأ الممكن ارتكابه عندما تتنبأ بقيمة المتغير (y) ويحسب كالآتي:

بحيث: S_{xy}: الخطأ المعياري للتنبؤ

S_y: الانحراف المعياري للمتغير الثاني y

r^2: مربع معامل الارتباط بين (x) و (y)

1: عدد ثابت

من المثال السابق أوجد قيمة الخطأ المعياري للتنبؤ

$$S_{xy} = 2.\sqrt{1-(0.90)^2}$$
$$S_{xy} = 2x0.43$$
$$S_{xy} = 0.86$$

إذن (0.86) هو الخطأ الممكن ارتكابه عند تقديرنا للعلامة 15.6 إما بالزيادة أو النقصان، لذلك نكتب المعادلة y بدلالة الخطأ المعياري فتصبح: $y=A+b_x \pm S_{xy}$

أما عند تقديرنا لعلامة ليلى كان الخطأ المعياري 0.86، نحسب علامة ليلى من جديد

$$Y= 15.6 \pm 0.86$$

- في حالة الزيادة ليلى تتحصل على علامة 16.46

$$Y= 15.6+0.86=16.46$$

- وفي حالة النقصان ليلى تتحصل على علامة 14.74

$$Y= 15.6-0.86=14.74$$ (ساعد وردية،2018، ص41)

تمارين على معامل الانحدار والتنبؤ

مرين 1: إيجاد معامل الانحدار البسيط

لديك البيانات التالية التي تربط بين عدد ساعات الدراسة (X) والنتائج في الامتحان:(Y)

ساعات العملX	النتائجY
2	50
3	60
4	70
5	65
6	80

.احسب متوسط X-Y

احسب معامل الانحدار

تمرين 3: الانحدار الخطي المتعدد

لديك مجموعة البيانات التالية التي تربط بين عدة عوامل :X1) عدد ساعات الدراسة، :X2عدد ساعات النوم) ونتائج الامتحان:(Y)

ساعات الدراسة	ساعات النوم	النتائج
2	7	50
3	6	55
4	8	70
5	5	65
6	7	80

المحاضرة الثانية عشر: اختبار ت لدلالة الفروق

يعد اختبار "ت" من أكثر اختبارات الدلالة شيوعاً في الأبحاث النفسية والاجتماعية والتربوية ، وترجع نشأته الأولى إلى أبحاث العالم "ستودنت" ولهذا سمى الاختبار بأكثر الحروف تكراراً في اسمه وهو حرف التاء.

ومن أهم المجالات التي يستخدم فيها هذا الاختبار الكشف عن الفروق بين تحصيل الذكور والإناث في مادة دراسية ما وذلك عن طريق حساب دلالة فرق متوسط تحصيل الذكور عن متوسط تحصيل الإناث.

ويمكن القول أن اختبار "ت" يستخدم لقياس دلالة فروق المتوسطات غير المرتبطة والمرتبطة للعينات المتساوية والغير متساوية.

شروط استخدام اختبار "ت" لدلالة فروق المتوسطات:

لا يحق للباحث أن يستخدم اختبار "ت" قبل أن يدرس خصائص متغيرات البحث من النواحي التالية-:

-1حجم كل عينة.

-2الفرق بين حجم عينتي البحث.

-3مدى تجانس العينة.

-4مدى اعتدالية التوزيع التكراري لكل من عينتي البحث.

اولا **حجم كل عينة**

يجب أن يزيد حجم كل من العينتين عن "5" ويفضل أن يزيد عن "30" أما إذا قل حجم أي من العينتين عن "5" فلا يمكن استخدام اختبار "ت. "

ثانيا –**الفرق بين حجم عينتي البحث : شرط التقارب**

يجب أن يكون حجم عينتي البحث متقارباً فلا يكون مثلاً حجم أحد العينتين "500" وحجم الأخرى "30" لأن للحجم أثره على مستوى دلالة "ت. "

ثالثا –**مدى تجانس العينتين**

يقصد بتجانس العينات مدى انتسابها إلى أصل واحد أو أصول متعددة . فإذا انتسبت العينات إلى أصل واحد فهي متجانسة وإذا لم تنتسب العينات إلى أصل واحد فهي غير متجانسة.

وبالطبع يصعب بالنسبة للباحث تحديد أصول العينات لتحديد تجانسها لذا يمكنه استخدام النسبة الفائية لتحديد التجانس.

يحدد تجانس العينتين من خلال حساب قيمة النسبة الفائية حيث تحسب من العلاقة:

التباين الأكبر

ف = ـالتباين الأصغر

حيث أن التباين الأكبر هو التباين الأكبر في القيمة دون التحيز لأحد العينتين ، والتباين الأصغر هو الأصغر في القيمة دون التحيز لأحد العينتين.

بالطبع نحصل من القانون السابق على قيمة لـ "ف" تسمى بقيمة ف المحسوبة ولتحديد التجانس نحسب قيمة أخرى تسمى ف الجدولية ونحصل عليها من جداول "ف" الإحصائية عند درجة حرية التباين الأكبر ودرجة حرية التباين الأصغر ومستوى الدلالة الذى قيمته إما "0.05" أو "0.01"

حيث نحسب درجات الحرية من القانون التالي:

درجة حرية التباين الأصغر = ن – 1

حيث "ن" هي عدد أفراد العينة التي تبيانها هو الأكبر.

درجة حرية التباين الأصغر = ن – 1

حيث "ن" هي عدد أفراد العينة التي تبيانها هو الأصغر.

تحديد التجانس

•إذا كانت قيمة "ف" المحسوبة >قيمة "ف" الجدولية فلا يوجد هناك تجانس.

•أما إذا كانت قيمة "ف" المحسوبة <قيمة "ف" الجدولية فيوجد هناك تجانس.

رابعا –**مدى اعتدالية التوزيع التكراري لكل من العينتين:**

يكون التوزيع التكراري معتدلاً عندما تكون قيمة الالتواء الخاص به محصورة بين القيمتين [–3 ، +3] أي واقعة في الفترة المغلقة –3 و +3. ويحسب من العلاقة التالية:

$$\alpha = \frac{3(\bar{X}-Mo)}{S}$$

حيث Xهو المتوسط الحسابي و Moهو الوسيط و Sهو الانحراف المعياري

الحالات المختلفة لحساب ت

-1**الحالة الأولى** : حساب "ت" لدلالة فرق عينتين متجانستين غير متساويتين في أعداد أفرادهما. في هذه الحالة تكون ن1 لا تساوى ن2 حيث ن1 ، ن2 هما عدد أفراد العينة الأولى والثانية على الترتيب.

تحسب دلالة "ت" لفرق عينتين متجانستين ومختلفين في عدد الأفراد بالمعادلة التالية

$$T = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{N_1 S_1^2 + N_2 S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \cdot \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}} =$$

حيث:

$\overline{X_1}$ = المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى.

$\overline{X_2}$ = المتوسط الحسابي للمجموعة الثانية.

S_1^2 = تباين المجموعة الأولى.

S_2^2 = تباين المجموعة الثانية.

N_1 = عدد أفراد المجموعة الأولى.

N_2 = عدد أفراد المجموعة الثانية .

مثال تطبيقي للحالة الاولى: الجدول التالي يوضح درجات مجموعة من الذكور و الاناث في اختبار الذكاء و المطلوب حساب قيمة ت

نلاحظ ان $N_1 \neq N_2$

نعتبر ان العينة الاولى هي X و العينة الثانية Y نحسب المتوسط الحسابي للمجموعتين فنجد مايلي:

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\overline{X} = \frac{48}{6} = 8$$

$$\overline{Y} = \frac{\sum Y}{N}$$

$$\overline{Y} = \frac{35}{7} = 5$$

نقوم ببناء الجدول التالي:

X	$X - \overline{X}$	$\left(X - \overline{X}\right)^2$	Y	$\left(Y - \overline{Y}\right)$	$\left(Y - \overline{Y}\right)^2$
3	−5	25	7	2	4
5	−3	9	4	−1	1
15	7	49	5	0	0
2	−6	36	3	−2	4
10	2	4	8	3	9
13	5	25	6	1	1
–	–	–––	2	−3	9
48	00	148	35	00	28

حساب التباين المجموعة الاولى

$$S_1^2 = \frac{\sum\left(X - \overline{X}\right)^2}{N}$$

$$S_1^2 = \frac{148}{6}$$

$$S_1^2 = 24.66$$

حساب الانحراف المعياري وهو الجذر التربيعي للتباين.

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum\left(X - \overline{X}\right)^2}{N}}$$

$$S_1 = \sqrt{24.66}$$

$$S_1 = 5$$

حساب التباين للمجموعة الثانية: بنفس الطريقة نحسب التباين و الانحراف المعياري

$$S_2^2 = \frac{\sum\left(Y - \overline{Y}\right)^2}{N}$$

$$S_2^2 = \frac{28}{7}$$

$$S_2^2 = 4$$

الانحراف المعياري

$$S_2 = \sqrt{4}$$

$$S_2 = 2$$

نطبق العلاقة التالية:

$$T = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{N_1 S_1^2 + N_2 S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \cdot \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

$$T = \frac{8 - 5}{\sqrt{\frac{7 \times 4 + 6 \times 24.66}{7 + 6 - 2} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{7}}}$$

$$T = \frac{3}{\sqrt{\frac{28 + 148}{11} \times 0.3}}$$

$$T = \frac{3}{\sqrt{4.8}}$$

$$T = \frac{3}{2.19}$$

$$T = 1.36$$

حساب ت لعينتين متساويتين : في هذه الحالة تكون العينتين متساويتين في عدد افرادهما حيث

$$N_1 = N_2$$

$$T = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{N-1}}}$$

وتحسب وفق العلاقة التالية:

حيث: $\overline{X_1}$ = المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى.

$\overline{X_2}$ = المتوسط الحسابي للمجموعة الثانية.

S_1^2 = تباين المجموعة الأولى.

S_2^2 = تباين المجموعة الثانية

N = عدد أفراد المجموعة الأولى او الثانية حيث انهما متساويتان .

مثال: الجدول التالي يمثل درجات مجموعة من الطلبة في اختبار الذكاء و المطلوب حساب قيمة ت.

لدينا $N_1 = N_2$

نحسب المتوسط الحسابي للعينتين:

$$\overline{X} = \frac{56}{7} = 8$$

$$\bar{y} = \frac{42}{7} = 6$$

X	$X-\overline{X}$	$\left(X-\overline{X}\right)^2$	Y	$\left(Y-\overline{Y}\right)$	$\left(Y-\overline{Y}\right)^2$
3	5−	25	4	−2	4
5	3−	9	7	1	1
15	7	49	3	3−	9
2	6−	36	5	1−	1
10	2	4	8	2	4
13	5	25	6	0	0
8	0	0	9	3	9
56	00	148	42	00	28

نتبع نفس الخطوات في المثال السابق لحساب التباين ونطبق العلاقة التالية:

$$T=\frac{\overline{X_1}-\overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2+S_2^2}{N-1}}}$$

$$T=\frac{8-6}{\sqrt{\frac{148+28}{13}}}$$

$$T=\frac{2}{\sqrt{12}}$$

$$T=\frac{2}{3.46}$$

$$T=0.57$$

حساب ت لعينتين مرتبطتين

في هذه الحالة تكون العينة التي يجرى عليها الاختبار القبلي هي نفسها العينة التي يجرى عليها الاختبار البعدي.

ويمكن حساب ت من العلاقة التالية:

$$T = \frac{\overline{D}}{SD}\sqrt{N}$$

حيث: $\overline{D}$ المتوسط الحسابي للفروق بين ازواج البيانات للعينتين المترابطتين.

SD الانحراف المعياري للفروق بين ازواج البيانات للعينتين المترابطتين.

مثال: الجدول التالي يبين درجات مجموعة من الاطفال في اختبار قلق الامتحان حيث تم اجراء الاختبار وتم رصد النتائج ثم تم اجراء برنامج ارشادي لخفض قلق الامتحان واعيد اجراء الاختبار مرة اخرى.

المطلوب حساب قيمة ت للفرق بين الاختبارين.

لدينا $\overline{D} = \frac{\sum D}{N} = \frac{80}{10} = 10$

X	Y	D	$(D-\overline{D})$	$(D-\overline{D})^2$
20	10	10	0	0
15	7	8	2-	4
21	11	10	0	0
24	12	12	2	4
18	9	9	1-	1

19	10	9	1−	1
22	11	11	1	1
19	8	11	1	1
		80	0	12

$$SD = \sqrt{\frac{\left(D - \overline{D}\right)^2}{N}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{12}{8}} = 1.22$$

$$T = \frac{10\sqrt{8}}{1.22} = 23.18$$

تمارين اختبار ت لدلالة الفروق

-ماهي اهم الشروط الواجب توافرها قبل استخدام اختبار –ت-

- ما الفرق بين دلالة الطرف الواحد ودلالة الطرفين لاختبار ت

- ما معنى عينتين مرتبطتين وعينتين مستقلتين .

التمرين الثاني:

أراد باحث ان يختبر الفرضية التالية:

توجد فروق دالة احصائيا بين الجنسين في الطموح الاكاديمي.

حيث تحصل على النتائج التالية:

الذكور	14	15	10	8	16	18	25	14	10
الاناث	25	20	15	16	17	10	12	16	----

تحقق من الفرضية عند مستوى دلالة 0.05.

ما نوع العينتين في هذه الحالة.

أراد باحث معرفة الفرق بين التخصص العلمي و الادبي في الدافع للانجاز الاكاديمي فتحصل على النتائج التالية.

العلميين	14	12	10	15	16	20	25	14	16
الادبيين	12	15	16	20	19	17	10	18	20

اختبر الفرضية التالية عند مستوى دلالة 0.05

لا توجد فروق دالة بين التخصصين في الدافع للانجاز الأكاديمي.

أراد باحث معرفة أثر برنامج ارشادي لخفض قلق الامتحان لدى طلاب الباكالوريا فتحصل على النتائج القبلية والبعدية التالية.

القياس القبلي	25	30	19	26	23	28	18	20	25
القياس البعدي	18	25	20	22	21	18	16	15	20

تحقق من الفرضية التالية: توجد فروق بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعد في خفض قلق الامتحان.

المحاضرة الرابعة عشر: اختبار كاف مربع x^2 (كاي مربع)

1-تعريف الاختبار اللابارامتري كاي مربع: يعتبر اختبار كاي تربيع من الاختبارات اللابارامتري ويعتمد على مقارنة التكرارات المشاهدة أو الملاحظة عن طريق القياس بالتكرارات المتوقعة أو النظرية، ويستخدم هذا الاختبار عندما يتعامل الباحث مع معطيات نوعية ومستوى القياس الإسمي وهو بذلك يختلف عن اختبار t.

يقوم الباحث بالمعالجة الإحصائية اعتمادا على التكرارات المشاهدة بالنسبة لمختلف فئات المتغير النوعي ويتم حساب x^2 بتحويل الفرق المشاهد بين التكرارات الملاحظة Fo والتكرارات المتوقعة Fe إلى قيمة نظرية، ثم مقارنة هذه الأخيرة بالقيمة المجدولة.

ويستخدم هذا الاختبار في حالة وجود متغير نوعي واحد أو في حالة وجود متغيرين نوعيين.

ولتطبيق هذا الاختبار يجب توفر شرطين وهما:

- أن تفوق درجة الحرية 1 في حالة متغير واحد.
- أن لا يتعدى عدد الخانات التي يكون تكرارها المتوقع أقل من 5 نسبة 5% من مجموع التكرارات (بوحفص، 2006)

2- اختبار حسن المطابقة: يسمى اختبار كاي تربيع x^2 لمتغير نوعي واحد باختبار حسن المطابقة، والهدف منه هو مقارنة توزيع نظري لخاصية ما بتوزيع ملاحظ (مشاهد)، فالباحث في هذا الاختبار يسعى إلى معرفة ما إذا كانت تكرارات عينة ما متشابهة ومتطابقة وممثلة لتكرارات المجتمع الذي أخذت منه هذه العينة، والفرضية التي يمكن اختبارها بواسطة اختبار (كا^2) لحسن المطابقة هي "لا يوجد تطابق بين التوزيع المشاهد والتوزيع النظري للمجتمع" في خاصية ما كاللون مثلا

ومن الخصائص التي يتميز بها اختبار (كا^2) لحسن المطابقة ما يلي:

- الكشف عن دلالة الفرق بين التكرارات الملاحظة والتكرارات النظرية (المتوقعة في المجتمع).
- يستعمل كغيره من الاختبارات لفحص الفرضية الصفرية.
- إذا كانت قيمة (كا^2) مساوية للصفر (0) دل ذلك على أن التكرارات المشاهدة ممثلة للمجتمع الأصل أي على تطابقها معه، أما إذا كانت قيمة (كا^2) أكبر من الصفر فيدل ذلك على وجود فرق بين التكرارات المشاهدة والمجتمع.
- قيمة (كا^2) دائما موجبة.

يمكن استخدام اختبار (كا^2) لحسن المطابقة في حالة توفر البيانات اسمية تقع في تطبيقات متعددة، مثلما يحدث في الاستبيانات والاختبارات أي أنه يستعمل في أدوات جمع البيانات التي تعطي للمستجوب أكثر من بديل مثل: (نعم/لا) (ينطبق/لا ينطبق) (موافق تماما/موافق/غير موافق...)

يحسب x^2 بتطبيق القانون الآتي:

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{fe}$$

حيث: Fo: التكرارات الملاحظة في كل خانة.

Fe : التكرارات المتوقعة في كل خانة.

وتحسب درجة الحرية في هذه الحالة كما يلي:

درجة الحرية = عدد الاحتمالات −1=df (بوعلاق،2009).

مثال تطبيقي مثال تطبيقي: لنفرض أن باحثا سأل 40 طالب في السنة اولى علوم اجتماعية عن نوع التخصص الذي يرغبون دراسته في السنة الثانية فجاءت النتائج كالآتي:

التخصص	F
علم النفس	18
علم الاجتماع	10
علوم التربية	6
الارطوفونيا	6

من خلال الجدول نلاحظ أن التخصص هو متغير كيفي مقسم إلى 4 تخصصات

تساؤل؟ هل يمكن القول أن الفروق المشاهدة بين المجموعات الأربعة هي فروق حقيقية يمكن تعميمها على المجتمع.

الفرضية الصفرية: لا يوجد تطابق بين التوزيع المشاهد والتوزيع النظري (المجتمع) فيما يخص اختيار التخصص.

نقوم بتطبيق القانون ولكن قبل ذلك نحسب التكرار المتوقع fe

$$fe = \frac{\text{مجموع المشاهدات}}{\text{عدد الخانات}}$$

$$fe = \frac{18 + 10 + 6 + 6}{4} = \frac{40}{4} = 10$$

نلاحظ أن قيمة Fe عدد ثابت

التخصص	Fo	Fe	(fo−fe)	$(fo-fe)^2$	$\frac{(f_o-f_e)^2}{fe}$
علم النفس	18	10	8	64	6.4
علم الاجتماع	10	10	0	00	00
علوم التربية	6	10	4−	16	1.6
الارطوفونيا	6	10	4−	16	1.6
المجمـــــــوع	40	////	00	////	9.6

ومنه:

أو بالطريقة الحسابية كالتالي:

$$x^2 = \frac{(18-10)^2}{10} + \frac{(10-10)^2}{10} + \frac{(6-10)^2}{10} + \frac{(6-10)^2}{10}$$

$$x^2 = 9.6$$

درجة الحرية تساوي: 4−1=3

اتخاذ القرار: لدينا القيمة المحسوبة هي 9.6 أكبر من القيمة المجدولة 7.82 عند α=0.05 ودرجة الحرية 3 ومنه نقبل فرصة الباحث أي الفرق المشاهد بين التخصصات دال إحصائيا ويمكن تعميم النتيجة على مجتمع البحث.

مثال2: الجدول التالي يوضح راي مجموعة من الطلبة حول الرضا عن ما قدمه الأستاذ في مقياس الإحصاء فكانت استجاباتهم كالتالي:

الرأي	راضي	محايد	غير راضي	المجموع
التكرار	12	8	10	30

المطلوب حساب قيمة كاي مربع

لحساب التكرار المتوقع نطبق العلاقة التالية:

$$fe = \frac{\text{مجموع التكرارات}}{\text{عدد البدائل}}$$

10=3/ 30=10 +8+12

اذن التكرار المتوقع هو 10

$$x^2 = \frac{(12-10)^2}{10} + \frac{(8-10)^2}{10} + \frac{(10-10)^2}{10} = 0.8$$

درجة الحرية = عدد الاعمدة −1

وبالتالي3−1=2

وعند مقارنة كاي مربع المحسوبة بالمجدولة(3.84) عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية2 نجد ان المجدولة اكبر من المحسوبة و بالتالي فهي غير دالة.

اختبار x^2 للاستقلالية (بمتغيرين):

يتعامل اختبار x^2 مع متغيرين نوعيين ومستوى القياس الاسمي عندما يريد الباحث التعرف على مدى استقلالية المتغيرين عن بعضهما البعض أي معرفة هل يؤثر المتغير الأول على المتغير الثاني إذن كاف تربيع يقيس الاستقلالية بين متغيرين نوعيين.

وقانون اختبار x^2 للاستقلالية هو:

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

حيث: f_O : التكرارات المشاهدة.

f_e: التكرارات المتوقعة

بحيث:

$$f_e = \frac{\text{مجموع العمود } x \text{ مجموع الصف}}{\text{مجموع الكلي}}$$

ودرجة الحرية: (عدد الأعمدة−1) (عدد الصفوف−1) =df (بوعلاق، 2009)

ندعم الدرس بمثال تطبقي:

أراد باحث أن يدرس تأثير التخصص على مستوى التحصيل الدراسي لمجموعة من الطلبة فجاءت البيانات كالآتي:

التحصيل / التخصص	جيد	متوسط	ضعيف	المجموع
علوم	fo=15 / fe=15	fo=20 / fe=21	fo=25 / fe=24	60
اداب	fo=10 / fe=10	fo=15 / fe=14	fo=15 / fe=16	40
المجموع	25	35	40	100

السؤال: هل يؤثر التخصص على مستوى التحصيل عند مستوى دلالة 0.05 .

نلاحظ أن المتغير الاول ينقسم إلى ثلاثة مستويات (جيد، متوسط، منخفض) أما المتغير الثاني ينقسم إلى مستويين.

إذن الجدول 3×2 يتكون من 6 خانات .

- الخلية الأولى:

$$fe = \frac{60x40}{100} = 24$$

الخلية الثانية: $fe = \frac{35x60}{100} = 21$

الخلية الثالثة: $fe = \frac{60x25}{100} = 15$

الخلية الرابعة: $fe = \frac{40x40}{100} = 16$

الخلية الخانسة: $fe = \frac{35x40}{100} = 14$

الخلية السادسة: $fe = \frac{25x40}{100} = 10$

ثم نطبق القانون:

$$x^2 = \frac{(25-24)^2}{24} + \frac{(20-21)^2}{21} + \frac{(15-15)^2}{15} + \frac{(15-16)^2}{16} + \frac{(15-14)^2}{14} + \frac{(10-10)^2}{10} = 0.22$$

درجة الحرية df حيث هي (عدد الأعمدة−1) (عدد الصفوف−1) = df

لدينا 3 أعمدة و2 صفوف إذن درجة الحرية تحسب كما يلي:

$$Df = (3-1)(2-1)$$

Df= 2

نستخرج القيمة المجدولة عندα=0.05 وتقدر ب 5.99

إذن القرار: لدينا القيمة المحسوبة 0.22 أقل من القيمة المجدولة 5.99 عند 0.05ودرجة الحرية 2 وعليه التخصص لا يؤثر على مستوى التحصيل الدراسي.

- علاقة اختبار x^2 بمعامل كرامر (V)

$$v = \sqrt{\frac{x^2}{N(L-1)}}$$

بحيث V: معامل كرامر x^2: اختبار كاف تربيع N: حجم العينة

L: عدد الصفوف أو الأعمدة نستعمل أصغر عدد

عندما يؤثر المتغير الأول في المتغير الثاني نحول كمية الفروق إلى معامل ارتباط وهو معامل كرامر من المثال السابق: تأثير التوافق النفسي على مستوى الأداء.

نحول كمية الفروق المشاهدة إلى علاقة ارتباطية بين التوافق النفسي ومستوى الأداء:

ملاحظة: عدد الصفوف هو الأصغر =3

$$v = \sqrt{\frac{63.41}{223(3-1)}} = \sqrt{\frac{63.41}{223x2}}$$

$$v = \sqrt{\frac{63.41}{446}} = \sqrt{0.14} = 0.37$$

V=0.37 وهي علاقة متوسطة بين التوافق ومستوى الأداء.

تمارين عن اختبار كاف مربع

لتمرين الأول: لديك البيانات التالية التي تمثل نتائج دراسة حول راي مجموعة من الطلبة حول عمل المرأة فكانت كالتالي:

الراي	موافق	معارض	محايد	المجموع
العينة	15	18	12	45

احسب قيمة كاي مربع.

لديك الجدول التالي الذي يوضح العلاقة بين نوع المشروب المفضل والجنس:

الجنس	**العصير**	**الشاي**	**القهوة**	**المجموع**
الذكور	10	20	30	60
الإناث	10	30	20	60
المجموع	20	50	50	120

افترض أن باحثًا يريد دراسة العلاقة بين مستوى التعليم واستخدام الإنترنت، وأجرى استطلاعًا على 200 شخص. وكانت النتائج كما يلي

مستوى التعليم	**يستخدم الإنترنت**	**لا يستخدم الإنترنت**	**المجموع**
ابتدائي	20	30	50
ثانوي	50	30	80
جامعي	70	0	70
المجموع	140	60	200

المطلوب: حساب قيمة كاي مربع بعد حساب التكرارات المتوقعة

تحليل التباين البسيط

يعتبر رونالد فيشر (1962–1980) Ronald aylmer fisher عالم الإحصاء البيولوجي البريطاني أول من استعمل تحليل التباين في الميادين المختلفة لكل العلوم وذلك في نقل تحليل التباين من العلوم البيولوجية إلى مجال علم النفس وعلوم التربية

2- شروط تطبيقه: يتطلب اختبار فيشر F مجموعة من الشروط وهي:

- استقلالية العينات.
- اعتدالية التوزيع.
- تجانس التباينات.
- متغير تابع كمي
- قبل تطبيق اختبار فيشر نتأكد من وجود تجانس بين العينات.

3- حساب التجانس: هو قانون كوكران Cochrane ويستخدم في البحوث التربوية والنفسية ويحسب كالآتي:

$$\text{ف} = \frac{\text{أكبر تباين}}{\text{اصغر تباين}}$$

ثم نقارن القيمة ف المحسوبة مع القيمة ف$_0$ المجدولة، ونقول أن هناك تجانس عندما تكون القيمة المجدولة أكبر من المحسوبة ف$_{\text{المجدولة}}$ > ف$_{\text{المحسوبة}}$

اما اذا كانت قيمة ف$_{\text{المحسوبة}}$ > ف$_{\text{المجدولة}}$ فإنه لا يوجد تجانس

- طريقة حساب ف فيشر Fisher:

وعندما يكون هناك تجانس بين المجموعات نطبق اختبار فيشر F ويحسب وفق القانون الآتي:

$$F_c = \frac{\text{تباين بين المجموعات}}{\text{تباين داخل المجموعات}} = \frac{\text{تباين كبير}}{\text{تباين صغير}} = \frac{S^2L}{S_s^2}$$

$$F = \frac{MS \text{ مابين}}{MS \text{ داخل}} = \frac{Mst}{Msr}$$

نحسب أولا: التباين بين المجموعات

$$Mst = \frac{ss}{df}$$

$$Mst = \frac{\text{مجموع المربعات بين المجموعات}}{\text{درجة حرية التباين بين المجموعات}}$$

حيث ss: مجموع المربعات بين المجموعات

df درجة الحرية حيث درجة الحرية = عدد المجموعات -1

حساب ss بين المجموعات:

$$SS_{Between} = \left\{\frac{\left(\text{مجموع العينة الأولى}\right)^2}{\text{حجم العينة الأولى}} + \frac{\left(\text{مجموع العينة الثانية}\right)^2}{\text{حجم العينة الثانية}} + \frac{\left(\text{مجموع العينة الثالثة}\right)^2}{\text{حجم العينة الثالثة}}\right\} - \left\{\frac{(\text{المجموع الكلي للعينة})^2}{\text{المجموع الكلي للعينة}}\right\}$$

ومنه $Mst = \frac{SS}{n-1}$

ثانيا: نقوم بحساب M_{sr} داخل المجموعات Within

$$Mst = \frac{\text{مجموع المربعات داخل المجموعات}}{\text{درجة حرية التباين داخل المجموعات}}$$

أي $SS = \left[\text{مجموع كل القيم المربعة}\right] - \left\{\frac{\left(\text{مجموع العينة الأولى}\right)^2}{\text{حجم العينة الأولى}} + \frac{\left(\text{مجموع العينة الثانية}\right)^2}{\text{حجم العينة الثانية}} + \frac{\left(\text{مجموع العينة الثالثة}\right)^2}{\text{حجم العينة الثالثة}}\right\}$

أما درجة الحرية داخل المجموعات= مجموع افراد جميع المجموعات– عدد المجموعات

للتأكد من صحة التطبيق نقوم بحساب التباين الكلي والذي يساوي (داخل مجموعات+ ما بين المجموعات)

مجموع المربعات الكلي= مجموع المربعات ما بين المجموعات + مجموع المربعات داخل المجموعات

$$SS\ total = SS_{between} + SS_{within}$$

$$df\ total = df_{between} + df_{within}$$

القيمة الكلية ss = (مج القيم المربعة)– الشطر الثاني

ss= (مج القيم المربعة) $-\left\{\frac{(\text{المجموع الكلي للعينة})^2}{\text{المجموع الكلي للعينة}}\right\}$

درجات الحرية = عدد القيم-1 (ساعد وردية،،2018، ص 61-62)

مثال تطبيقي:

الجدول التالي يوضح درجات خمس ذكور و خمس اناث في اختبار ما و المطلوب حساب النسبة الفائية مع تحديد دلالتها.

x	Y	x^2	Y^2
23	19	529	361
21	19	441	361
19	18	361	324
19	14	361	196
18	15	314	225
100	85	2006	1467

لتكن Xهي درجات الذكور وy هي درجات الاناث

حساب المتوسط الحسابي لكل مجموعة

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{100}{5}$$

$$\bar{x} = 20$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{N}$$

$$\bar{y} = \frac{85}{5}$$

$$\bar{y} = 17$$

حساب المتوسط الحسابي الكلي للمجموعتين:

$$\bar{x} = \frac{20 + 17}{2}$$

$$\bar{x} = 18.5$$

اذن المتوسط الحسابي الكلي للمجموعتين هو17.5

حساب مربع انحراف كل متوسط حسابي عن المتوسط الكلي:

$=(18.5-20)^2=2.25(x_1 - \bar{x})^2$

$=(18.5-17)^2=2.25(x_2 - \bar{x})^2$

حساب التباين الأول:

$$S_1^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \left[\frac{\sum x}{n}\right]^2$$

$$S_1^2 = \frac{2006}{5} - \left[\frac{100}{5}\right]^2$$

$$S_1^2 = 1.2$$

$$S_1^2 = \frac{N_1 \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{N_1(N_1 - 1)}$$

$$S_1^2 = \frac{3x89 - (15)^2}{3x2} = \frac{42}{6} = 7$$

حساب التباين الثاني: S_2^2

$$S_2^2 = \frac{\sum y^2}{n} - \left[\frac{\sum y}{n}\right]^2$$

$$S_1^2 = \frac{1467}{5} - \left[\frac{85}{5}\right]^2$$

$$S_1^2 = 4.4$$

حساب مجموع المربعات بين المجموعات

$$5 \times 2.25 + 5 \times 2.25 = 22.5$$

حساب مجموع المربعات داخل المجموعات

$$5 \times 1.2 + 5 \times 4.4 = 28$$

حساب درجات الحرية :

درجة حرية التباين بين المجموعات = عدد المجموعات −1 اي2−1 =1

درجة حرية التباين داخل المجموعات= عدد افراد جميع المجموعات – عدد المجموعات أي 5+5−8= 2

حساب التباين بين المجموعات :

التباين بين المجموعات= مجموع المربعات بين المجموعات / درجة حرية التباين بين المجموعات

= $\frac{22.5}{1}$ =22.5 التباين الأكبر

التباين داخل المجموعات= مجموع المربعات داخل المجموعات / درجة حرية التباين داخل المجموعات

=$\frac{28}{8}$ = 3.5 التباين الأصغر

حساب نسبة ف المحسوبة = التباين الكبير / التباين الصغير **بودالي بن عون**

$$6.42= \frac{22.5}{3.5}$$

حساب التباين بطريقة ثانية

1− نحسب التباين بين المجموعات:

$$SS_{between} = \left\{\frac{(100)^2}{5} + \frac{(85)^2}{5}\right\} - \left\{\frac{(100+85)^2}{10}\right\}$$

$SS_{between}$= (2000+1445)−(3422.5)

$SS_{between}$= 22.5

درجة الحرية 2−1=1

ومنه التباين يساوي

$$M_s=22.5/1=22.5$$

2− نحسب التباين داخل المجموعات

الشطر الأول من المعادلة السابقة − [مجموع كل القيم المربعة] = ss

$$ss = [2006+1467] -3445$$

$$Ss= 3473-3445$$

$$Ss= 28$$

في هذه الحالة درجة الحرية: $df=10-2=8$

ومنه: $M_s = \frac{28}{8} = 3.5$

$$F = \frac{22.5}{3.5} = 6.42$$

مصدر التباين	مجموع المربعات ss	درجات الحرية	متوسط المربعات Ms	قيمة F
بين المجموعات	22.5	1	22.5=1/22.5	6.42=3.5/22.5
داخل المجموعات	28	8	3.5=8/28	
الكلي	50.5	9		

نتأكد القيمة الكلية:ss=50.5

$$= (\text{مج القيم المربعة}) - \left\{\frac{(\text{المجموع الكلي للعينة})^2}{\text{المجموع الكلي للعينة}}\right\}$$

$$= (3445) - \left\{\frac{(100+85)^2}{10}\right\}$$

$$= 3473 - 3422.5$$

$$=50.5$$

موجودة في الجدول اعلاه ss=50.5

قائمة المراجع:

1.سالم عيسى بدر وعماد غصاب عبابنة (2007)، مبادئ الإحصاء الوصفي والاستدلالي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان الأردن.

2.صلاح أحمد مراد (2000)، الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، مكتبة الأنجلو مصرية، القاهرة.

3.صلاح الدين محمود علام (2005) الأساليب الاحصائية الاستدلالية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، ط1، دار لفكر العربي، القاهرة.

4.عبد الحفيظ عبد المجيد مقدم (2003)، الإحصاء والقياس النفسي والتربوي، ط2 ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

5.عبد الكريم بوحفص (2006)، الإحصاء المطبق في العلوم الاجتماعية والإنسانية، ديوان المطبوعات، الجزائر.

6.عبد الله فلاح المنيزل وعايش موسى عزابية (2005)، الإحصاء التربوي، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

7.عدنان حسين الجادري (2007) الإحصاء الوصفي في العلوم التربوية، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.

8.عماد عبد الرحيم الزغلول (2005)، الإحصاء التربوي، دار الشروق والتوزيع، الأردن

9.محمد بوعلاق (2009)، الإحصاء المطبق في العلوم الاجتماعية والنفسية والتربوية، دار الأمل للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر.

10. محمود بوسنة (2007)، علم النفس القياسي للمبادئ الأساسية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

11. فؤاد البهي السيد(1979) ، علم النفس الاحصائي وقياس العقل البشري، دار الفكر العربي مصر.

12. ساعد وردية،2018، مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة أولى ماستر عيادي جامعة البويرة.

13. البودالي بن عون،2018، مطبوعة بيداغوجية السنة اولى علوم اجتماعية جامعة الاغواط.

14. دونالد اري 2013، ترجمة سعد الحسني، مقدمة للبحث في التربية، دار المسيرة ، عمان، الأردن.