الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Sientifique

جامعة غرداية

كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطفونيا

شعبة علم النفس

دروس في مادة:

تحليل البيانات

مقدمة لطلبة **السنة الثالثة**

السداسي: **الخامس**

شعبة التكوين في: **علم النفس**

تخصص: **علم النفس المدرسي**

إعداد الأستاذة: **خولة الشايب**

السنة الجامعية: 2023/2022

الفهرس

الموضوع	الصفحة
المقدمة.	1
الدرس(01): جمع البيانات	2
الدرس(02): إعداد البيانات للتحليل	4
الدرس(03): أساليب تحليل البيانات	7
الدرس(04): مقاييس النزعة المركزية	9
الدرس(05): مقاييس التشتت	12
الدرس(06): بعض مفاهيم الإحصاء الاستدلالي	15
الدرس (07): معامل الارتباط بيرسون	18
الدرس(08): معامل الارتباط سبيرمان	20
الدرس(09): اختبار(ت) لعينتين مستقلتين	23
الدرس(10): اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين	26
الدرس(11): تحليل التباين البسيط أحادي الاتجاه	29
الدرس(12): اختبار كاف تربيع للاستقلالية	33
الدرس(13): تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS	36
أسئلة التقويم الذاتي	44
المراجع	49

المقدمة:

إن القيام ببحث علمي يستدعى المرور بمراحل أساسية أهمها: تحديد المشكلة، الإجراءات، النتائج، حيث يجب على الباحث تحديد المشكلة التي دعت إلى القيام بالبحث واقتراح حلول لهذه المشكلة، وتسمى هذه الحلول المقترحة بالفرضيات، ويجب على الباحث اختبار الفرضيات من خلال جمع البيانات حول الظاهرة المدروسة بغرض تفكيك هذه الظاهرة والتعرف علي أجزائها، وطبيعة العلاقات بين الأجزاء في إطار الفرضيات المحددة مسبقاً، وفي المرحلة الأخيرة يعرض الباحث ما توصل إليه من نتائج ويفسرها تفسراً علمياً.

وتعتبر عملية تحليل البيانات من الإجراءات الهامة في البحث العلمي، ويتطلب تحليل البيانات ترميز وتنظيم البيانات التي تم جمعها ودراسة العلاقات بين البيانات باستخدام أساليب إحصائية تتناسب مع طبيعة البيانات وهدف البحث، للوصول إلى نتائج دقيقة يمكن تعميمها.

تتضمن هذه المطبوعة البيداغوجية دروساً في مادة تحليل البيانات، تهدف إلى تمكين الطالب من التعامل مع بيانات البحث قصد الوصول إلى نتائج موثوقة، ويقصد بالتعامل مع البيانات تجهيزها ومعالجتها إحصائياً وعرضها بأسلوب واضح.

تهدف هذه الدروس إلى الإجابة عن التساؤلات الآتية:

- ما الهدف من تحليل البيانات؟
- كيف يتم تبويب البيانات؟
- ماهي معايير اختيار الأسلوب المناسب لتحليل البيانات؟
- كيف يتم تحليل البيانات يدوياً وباستخدام البرنامج الإحصائي؟

الدرس(01): جمع البيانات

أهداف الدرس: *يهدف الدرس إلى تمكين الطالب من التعرف على بعض المفاهيم التي تتطلبها عملية جمع البيانات حيث:*

- يستطيع تحديد وحدة التحليل في بحثه

-يستطيع تحديد المجتمع والعينة

-يستطيع تحديد المقاييس والأوزان المستخدمة في بحثه.

- يستطيع تحديد مستوى القياس.

إن الهدف من جمع البيانات هو التعرف على خصائص الأشخاص أو المنظمات التي يرغب الباحث في دراستها، وعلى الباحث أن يحرص على أن تكون عملية جمع البيانات دقيقة لأن حدوث أي أخطاء سيؤدي إلى أخطاء في تحليل البيانات وتفسير نتائج البحث.

إن مرحلة جمع البيانات هي المرحلة التي يدخل فيها الباحث في اتصال بالواقع الميداني حيث تتم عملية جمع البيانات من عناصر العينة أو المجتمع، وتتضمن هذه العملية مجموعة من الخطوات الأساسية أهمها تحديد المجتمع المستهدف ووحدة المعاينة ووسيلة جمع البيانات. (أبو زينة وآخرون، 2007، ص40)

- وحدة التحليل[1]: يستخدم الباحث الطلاب أو المدرسين أو الآباء أو مجموعة من الأفراد، وعلى الباحث قبل جمع البيانات أن يحدد المستوى الذي تجمع فيه البيانات مثل: الأفراد، العائلات، المدارس، المناطق التعليمية، ويشار إلى هذا المستوى بوحدة التحليل.

تستخدم بعض البحوث مستوى واحد فقط لجمع البيانات(وحدة تحليل واحدة)، وتستخدم بعض البحوث الأخرى وحدات تحليل متعددة.

مثال: دراسة حول أثر العدوان عند المراهقين على المناخ المدرسي

الوحدة1: الأفراد الوحدة2: المدارس

- المجتمع: يتمثل مجتمع البحث في الأفراد أو العناصر أو الأشياء التي تتميز عن غيرها، ويتم تحديد المجتمع من خلال مقياس يحدده الباحث حسب هدف البحث، فمثلاً

1 الوحدة الإحصائية: هي الفرد أو الحدث موضوع المشاهدة.

الدراسة في جامعة غرداية هو مقياس يحدده الباحث لتحديد مجتمع بحثه الذي يمثل طلبة جامعة غرداية ويميزهم عن باقي طلبة الجامعات الأخرى.

المجتمع هو مجموعة من الأفراد يشتركون في صفات وخصائص محددة ومعينة من قبل الباحث.

المجتمع الإحصائي هو كل وحدة تتوفر فيها الخصائص المدروسة مهما كان عددها كبيراً، مثال:

عدد طلاب جامعة غرداية

عدد المؤسسات الاقتصادية في الجزائر

عدد طلبة قسم علم النفس بجامعة غرداية

وفي أغلب الدراسات لا نستطيع دراسة أو حصر كل مفردات المجتمع، نظراً لما قد تتطلبه من وقت وجهد وتكلفة، لذا يلجأ الباحث إلى جمع البيانات من جزء من مفردات المجتمع ويسمى هذا الجزء بالعينة. (بوعلاق، 2009: 15)

- العينة: هي مجموعة صغيرة نسبياً من المجتمع، يستخدمها الباحث لتطبيق البحث، وتعميم النتائج على المجتمع الذي أخذت منه، ويشترط في تكوينها مايلي:

أن تعكس كل صفات المجتمع الأصلي

أن تُعطى لكل أفراد المجتمع نفس فرصة الانتماء للعينة

أن تكون كبيرة نسبياً بحيث تعكس كل خصائص المجتمع(بوحفص، 2013: 20)

- تحديد المقياس: على الباحث تحديد نوع المقياس(مقابلة، ملاحظة، استبيان، اختبار..)مع التأكد من صلاحيته، وتحديد موازين القياس(موازين المسافة، الموازين الاسمية، موازين الرتب).

إن تحديد نوع سلم القياس المستخدم(موازين القياس) يرتبط بتحديد الإجراء الإحصائي المناسب لتحليل البيانات.

الدرس(02): إعداد البيانات للتحليل

أهداف الدرس:يهدف *هذا الدرس إلى تمكين الطالب من:*

- *تقدير الدرجات حسب بدائل الإجابة*
- *ترميز الدرجات في المقاييس المنفصلة*
- *تحديد الدرجات المراد معالجتها في البحث*
- *استخدام الطريقة المناسبة لعرض البيانات*

بعد جمع البيانات يجد الباحث نفسه أمام كم هائل من المعلومات المتنوعة وغير المرتبة، حيث يتوجب على الباحث تحضير البيانات للتحليل أي جعلها قابلة للتحليل الإحصائي.

1- **تقدير الدرجات**: نقصد بها إعطاء قيمة رقمية لكل استجابة مثل:

موافق بشدة(5)، موافق(4)، محايد(3)، غير موافق(2)، غير موافق تماماً(1)

في المقاييس المتصلة: استخدام ميزان موحد

في المقاييس المنفصلة: لا يوجد معيار محدد

2- **تحديد نوع الدرجات المراد تحليلها**: يجب على الباحث تحديد نوع الدرجات المراد تحليلها في بحثه، وهذا الإجراء يؤثر على طريقة إدخال البيانات تمهيداً لتحليلها.

- درجة المفردة: قد يتعامل الباحث أثناء تحليل البيانات على درجة المفردة، وهي الدرجة التي يتحصل عليها المفحوص من خلال استجابته على المفردة الواحدة.

- الدرجة الكلية: قد لا تعكس درجة المفردة استجابات كل الأفراد، أو أنها لا تعطي معلومات عن الخاصية المراد قياسها، لذلك يستخدم الباحث الدرجة الكلية من خلال جمع استجابات كل فرد على المفردات ككل.

3- إدخال البيانات:

مثال تطبيقي: مقياس القيادة

- تحديد الميزان
- تحديد نوع الدرجات المراد تحليلها

المفردات / الأفراد	البند1	البند2	البند3	البعد 1	البعد 2	الدرجة الكلية	الجنس	الخبرة	التخصص
01									
02									
03									
04									
05									

4- عرض البيانات: بعد جمع البيانات يجب تنظيمها وتمثيلها بطريقة تسهّل عملية قراءتها وفهمها وتحليلها، وهناك طريقتين لتنظيم البيانات وهما طريقة العرض الجدولي وطريقة العرض البياني.

- العرض الجدولي: تهدف هذه الطريقة إلى تلخيص البيانات وتصنيفها حتى يسهل التعامل معها.

أمثلة: البيانات الآتية هي علامات (20)تلميذا على اختبار الرياضيات:

4، 3، 1، 4، 2، 3، 4، 1، 3، 3، 4، 2، 3، 4، 1، 2، 5، 2، 3، 5

يمكن تنظيم البيانات في جدول تكراري كما يلي:

الدرجة	عدد التلاميذ(التكرار)
5	2
4	5
3	6
2	4
1	3
المجموع	20

- **العرض البياني:** يعتمد العرض البياني على الدوائر النسبية والأعمدة البيانية لعرض البيانات

- **الدوائر النسبية:** تستخدم لتمثيل المتغيرات النوعية في دائرة مقسمة إلى عدة قطاعات تتناسب مع قيمة كل مستوى في المتغير المراد تمثيله

ونحتاج في هذه الطريقة إلى حساب زاوية كل قطاع من خلال قسمة العدد لكل مستوى على العدد الكلي وضرب الناتج في 360°

تمرين: أجريت مسابقة الدكتوراه في علم النفس فكانت أعداد المترشحين حسب التخصص كما يلي:

120 طالباً تخصص علم النفس المدرسي

90 طالباً تخصص علم النفس التربوي

75 طالباً تخصص علم النفس العيادي

75 طالباً تخصص علم النفس العمل والتنظيم

مثل الطلبة حسب تخصصهم في دائرة نسبية

- **الأعمدة البيانية**: تتطلب هذه الطريقة رسم أعمدة متوازية، يمثل كل عمود أحد مستويات المتغير.

(عباس وآخرون، 2011: 292)

الدرس(03): أساليب تحليل البيانات

أهداف الدرس: بعد تبويب البيانات وإعدادها للتحليل، يختار الباحث الأسلوب المناسب لتحليل هذه البيانات، لذا يسعى هذا الدرس إلى أن يتحقق لدى الطالب الأهداف الآتية:

- يحدد الهدف من تحليل بيانات البحث
- يميز بين الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي
- يتمكن من اختيار أسلوب التحليل حسب فرضيات البحث وطبيعة البيانات

1- تحليل البيانات:

يشير (أنجرس، 2004) إلى أن التحليل هو "عملية ذهنية تتضمن تفكيك الواقع إلى عناصره بهدف معرفة طبيعته"

لا تقتصر عملية تحليل البيانات على مرحلة التحليل والتفسير فقط، بل تشمل المراحل السابقة وهي مرحلة ترتيب البيانات وتهيئتها، وتتمثل عملية تحليل البيانات في تجزئة الواقع من خلال عرض كل الملاحظات ثم العلاقات السببية أو التبعية المتبادلة بين المتغيرات، والأهمية النسبية للروابط بين مختلف الظواهر، إذ يمكننا التحقق من الفرضية وهدف الدراسة من خلال البيانات المهيأة. (أنجرس، 2004، ص422)

2- أساليب تحليل البيانات:

إن الهدف من تحليل البيانات هو الإجابة عن أسئلة البحث واختبار فرضيات البحث، وإعطاء معنى للنتائج المتحصل عليها، وتتطلب الأسئلة والفروض أن يقوم الباحث بما يلي:

- وصف البيانات في كل متغير (ما مستوى التحصيل؟)

- مقارنة المتغير المستقل في مجموعتين أو أكثر بالنسبة للمتغير التابع (ما الفرق بين الذكور والإناث في التحصيل؟)

- العلاقة بين متغيرين أو أكثر (هل يوجد علاقة بين التحصيل والذكاء؟)

كيف يتم تحليل البيانات في الحالات الثلاث السابقة؟؟؟؟؟

1- باستخدام الاحصاء الوصفي: ← مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت

2- باستخدام الاحصاء الاستدلالي: ← دراسة العلاقة (معامل الارتباط بيرسون/معامل الارتباط سبرمان)

دراسة الفروق (كاف تربيع/اختبار (ت)/ تحليل التباين)

الإحصاء الوصفي: يهتم بوصف البيانات الإحصائية لمجتمع ما، والعمل على تنظيم تلك البيانات وإخراجها بأسلوب يساهم في وصف تلك البيانات، وتتمثل الإحصائيات الوصفية في: الوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال، والتكرار، والنسبة المئوية.....

الإحصاء الاستدلالي: ويسمى أيضاً الإحصاء الاستنتاجي أو التحليلي، ويهتم بالقيام باستدلالات حول خصائص مجتمع معين، من خلال تحليل بيانات عينة ممثلة للمجتمع. (عباس وآخرون، 2011: 291)

الدرس(04): مقاييس النزعة المركزية

Central Tendency Measures

أهداف الدرس: نسعى من خلال هذا الدرس إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- *التعرف على مقاييس النزعة المركزية والتمييز بينها.*
- *القدرة على حسابها.*
- *القدرة على اختيار المقياس المناسب لوصف ظاهرة ما.*

تتمثل البيانات التي يجمعها الباحث من العينة أو المجتمع في عدد كبير من الأرقام لا يمكن فهمها إلاّ بعد تنظيمها وعرضها بشكل واضح للقارئ، ومع ذلك لا يقدم العرض إلاّ القليل من الفهم، لذا يلجأ الباحث إلى تلخيص تلك البيانات لإبراز خصائصها في عدد واحد يدل عليها، يعبر هذا العدد عن نزعة البيانات للتجمع كما هو الحال في مقاييس النزعة المركزية، أو نزعة البيانات للتشتت وهو ما يعرف بمقاييس التشتت.

تسمى مقاييس النزعة المركزية بهذا الاسم لأنها تصف نقطة تجمع البيانات أو ما يسمى مركز تجمع البيانات، وسيتم التطرق إلى مقاييس النزعة المركزية الشائعة وهي: المتوسط- الوسيط- والمنوال.

1- المتوسط الحسابي(Mean): هو أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداماً، ويحدد الدرجة الوسطى في التوزيع، ويحسب من خلال جمع الدرجات وقسمتها على عددها.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$\bar{X}$: المتوسط الحسابي

$\sum_{i=1}^{n} x_i$: مجموع الدرجات

n: حجم العينة

استخداماته:

- يستخدم في المعايير، حيث يمكن الحكم على ذكاء الفرد في ضوء متوسط ذكاء أقرانه، ومدى انحرافه عنه بالزيادة أو النقصان

- المقارنة بين مجموعتين (تلاميذ مدرستين أو فصلين) ولكي تصح المقارنة يجب أن تكون المجموعتين متجانستين.

خصائصه:

- مجموع الانحرافات عن المتوسط يساوي الصفر
- يتأثر المتوسط الحسابي بالقيم المتطرفة أكثر من تأثره بالقيم القريبة منه.
- تميل قيمة المتوسط إلى الاستقرار كلما زاد عدد الدرجات.
- يعتمد المتوسط على القيم المحسوب منها، بحيث يتغير كلما تغيرت أي قيمة من هذه القيم
- يكون المتوسط ممثلاً جيداً للبيانات إذا كان توزيعها اعتدالياً، أما إذا كان ملتوياً فيستخدم الوسيط بدلا منه.(عمر وآخرون، 2010، ص57)

2- الوسيط(Median): هو الدرجة التي يقع فوقها نصف عدد الدرجات في التوزيع، كما يقع تحتها نصف عدد الدرجات الآخر بعد ترتيب الدرجات تصاعدياً أو تنازلياً

يصلح الوسيط أكثر من المتوسط عندما تكون أطراف التوزيع متراكمة أي متجمعة، وهي ما تعرف بالتوزيعات الملتوية، فقد تكثر الأصفار والدرجات الصغيرة التي تقع عند طرف التوزيع أو تكثر الدرجات الكبيرة التي تقع في الطرف الآخر، فإذا كان المتوسط ***متوسطاً حسابياً*** للدرجات فإن الوسيط هو ***متوسط مكاني*** للدرجات

- الوسيط في حالة عدد الأفراد فردي:

رتبة الوسيط$=\frac{1+N}{2}$ حيث(N: حجم العينة)

مثال: أجريت دراسة على 9 أفراد لمعرفة القدرة على التذكر فكانت النتائج كالآتي:

2، 7، 4، 9، 5، 11، 13، 9، 7

لمعرفة الوسيط نرتب الدرجات: 2، 4، 5، 7، 7، 9، 9، 11، 13

رتبة و$=\frac{1+9}{2}=5$

- الوسيط في حالة عدد الأفراد زوجي:

مثال: أجريت دراسة على 10عمال أجورهم كما يلي:

20. 13. 9. 25. 17. 19. 15. 21. 24. 18

نرتب الدرجات ثم نحدد القيمتين الوسطى : 9. 13. 15. 17. 18. 19. 20. 21. 24. 25

رتبة القيمة الوسطى 1= $\frac{n}{2}$= $\frac{10}{2}$= 5 وهي القيمة 18

رتبة القيمة الوسطى2= $\frac{n+2}{2}$= $\frac{12}{2}$= 6 وهي القيمة 19

الوسيط= $\frac{19+18}{2}$= 18.5

3- المنوال: (Mode)

هو الدرجة الأكثر تكراراً في توزيع الدرجات، يتم حسابه مباشرة من التوزيع التكراري للدرجات، ويستخدم للكشف عن القيمة الأكثر شيوعاً في ظاهرة ما، فالعمر المنوالي لتلاميذ السنة الأولى ابتدائي هو 6سنوات، ونسبة الذكاء المنوالية لذوي الإعاقة العقلية هي 75، وعدد الحصص المنوالي اسبوعياً للمعلم هو 18، وفي المجال التجاري المقاس المنوالي للألبسة النسائية هو42، لذلك ينتج أكبر عدد من الألبسة بهذا المقاس.(عمر وآخرون2010، ص61)

يكون المنوال أكثر تمثيلاً للبيانات إذا كان توزيع الدرجات ملتوياً، ويمكن أن يكون لتوزيع الدرجات أكثر من منوال.

مثال:

الدرجة	**3**	4	5	7	**8**	9	10	12	المجموع
التكرار	7	6	4	3	7	5	2	1	35

الدرس(05): مقاييس التشتت

(Variation Measures)

أهداف الدرس: يهدف الدرس إلى جعل الطالب قادراً على:

- التمييز بين مقاييس التشتت.
- حساب مقاييس التشتت.
- اختيار مقياس التشتت المناسب لوصف الظاهرة المشكلة.

مقاييس التشتت هي المقاييس التي توضح مقدار تباعد أو تبعثر القيم في التوزيع عن بعضها البعض، حيث أنه كلما تباعدت القيم عن بعضها تكون أكثر تشتتاً، وكلما تقاربت تكون أقل تشتتاً.

وتظهر أهمية مقاييس التشتت من خلال مقارنتها بمقاييس النزعة المركزية التي لا تعطي صورة كافية وواضحة عن توزيع البيانات مثل تباعد أو تقارب القيم عن بعضها البعض، لاحظ المجموعتين التاليتين:

21، 19، 17، 15، 13

31، 24، 12، 11، 7

المتوسط الحسابي يقدر بـ(17) في المجموعتين الأولى والثانية، حيث تنحصر المشاهدات في المجموعة الأولى بين 13 و 21، أما في المجموعة الثانية فتنحصر المشاهدات بين 7 و 31، وهذا يعني أن مشاهدات المجموعة الثانية أكثر تشتتاً منها في المجموعة الأولى بالرغم من أن المتوسطين متساويين.

تستخدم مقاييس التشتت في حالة عجز المتوسط الحسابي عن وصف الظاهرة، مثال: متوسط درجة الحرارة في منطقتين متساوي، غير أن المنطقة الأولى باردة والمنطقة الثانية حارة:

المنطقة1: 20، 34، 21، 33، 18، 32 $\bar{X}=26.33$ المدى=16

المنطقة2: 15، 38، 14، 40، 18، 33 $\bar{X}=26.33$ المدى=26

- **المدى(Range)**: هو أبسط مؤشرات التشتت، وهو الفرق بين أعلى درجة وأقل درجة في التوزيع.

$R=(x_n-x_i)$

يعتمد حساب المدى على القيمة العليا والقيمة الدنيا، لذلك يعتبر مؤشر غير مستقر لطبيعة انتشار الدرجات حول القيمة المركزية، مثال:

2، 10، 12، 13، 14، 16

9، 10، 12، 13، 14، 15

تختلف قيمة المدى في الحالتين رغم أن هناك اختلاف في درجتين فقط هما الأولى والأخيرة.

- الانحراف المعياري والتباين: Standard Deviation and Variance

هما أفضل مقاييس التشتت لأنهما يستخدمان جميع درجات التوزيع وليس اثنين منهما فقط

التباين هو مجموع مربعات انحراف أو ابتعاد القيم عن متوسطها $\sum(x-x)^2$ مقسوم على (n-1)

$$S^2=\frac{\sum(x-\overline{x})^2}{n-1}$$

أو:

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

الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للتباين

$S=\sqrt{S^2}$

تمرين: قدر التباين والانحراف المعياري للقيم الآتية: 4، 6، 3، 5، 8، 4، 2

الحل: $\overline{X}=4.57$

$\mathbf{X}$	$\mathbf{{}^2x}$	$\mathbf{x-\bar{x}}$	$\mathbf{(x-\bar{x})^2}$
4	**16**	**0.57**	**0.32**
6	**36**	**1.43**	**2.04**
3	**9**	**1.57**	**2.46**
5	**25**	**0.43**	**0.18**
8	**64**	**3.43**	**11.76**
4	**16**	**0.57**	**0.32**
2	**4**	**2.57**	**6.60**
			$\sum = \mathbf{23.68}$

$$\mathbf{S^2==}\frac{\sum(x-\overline{x})2}{n-1}$$

$$=\frac{23.68}{6}=\mathbf{3.95}$$

$$\mathbf{S=1.98}$$

الدرس(06):بعض مفاهيم الإحصاء الاستدلالي

أهداف الدرس: يهدف الدرس إلى التعرف على بعض مفاهيم الإحصاء الاستدلالي مثل:

- الدلالة المعنوية.
- درجة الحرية.
- الفرضيات الإحصائية.
- أساليب اختبار العلاقة بين متغيرات.
- أساليب اختبار الفروق بين المجموعات.

1- دراسة الدلالة المعنوية: تهدف دراسة الدلالة المعنوية إلى معرفة ما إذا كان الفرق أو العلاقة يرقى إلى درجة الموثوقية، وهل النتائج قابلة للتعميم

يتم دراسة الدلالة المعنوية وفق ثلاثة مؤشرات:

- مستوى الدلالة(0.01 أو 0.05)

- اتجاه الفرضية(موجهة/غير موجهة)

- درجات الحرية

- نقبل الفرض الصفريH_0(نرفض H_1) في حالة: القيمة المحسوبة < القيمة الجدولية
- نرفض الفرض الصفريH_0(نقبل H_1) في حالة: القيمة المحسوبة ≤ القيمة الجدولية

2- **مفهوم درجة الحرية(Degree of Freedom)**: هي عدد المشاهدات حرة التغيّر إذا عرفت المشاهدات الأخرى وعُرفت قيمة الاختبار الإحصائي. فمثلاً إذا عرفنا قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة من المشاهدات، فإن جميع المشاهدات يمكن أن تتغير أو تأخذ أي قيمة باستثناء مشاهدة واحدة تتحدد قيمتها بعد معرفة قيم المشاهدات الأخرى

مثال: إذاكانت قيمة المتوسط الحسابي لأربع مشاهدات هي(5)، فإن ثلاث مشاهدات يمكن أن تأخذ أي قيمة(غير مقيدة) أو أنها حرة في التغيّر مثل(25، 20، 15)، أما المشاهدة الرابعة فلابد أن تكون قيمتها(40-) حتى يصبح المتوسط(5). (أبو زينة وآخرون، 2007، ص260)

3- الفرض الصفري(H_0): يقضي بعدم وجود العلاقة أو الفرق

الفرض الصفري ليس له اتجاه

4- الفرض البديل(H_1): يقضي بوجود العلاقة أو الفروق

أمثلة: -لا يوجد فرق دال إحصائياً بين الذكور والإناث من حيث الانضباط(H_0)

- لا يوجد علاقة دالة إحصائياً بين الإحباط والعدوانية(H_0)

- يوجد فرق دال إحصائياً بين الذكور والإناث من حيث الانضباط(H_1)

- يوجد ارتباط دال إحصائياً بين الإحباط والعدوانية(H_1)

5- الفرض الموجه(بمخرج واحد): - يوجد فرق دال إحصائياً بين الذكور والإناث من حيث الانضباط لصالح الإناث

أو: - الإناث أكثر انضباطاً من الذكور

- توجد علاقة دالة إحصائياً وموجبة بين الإحباط والعدوانية

6- **الفرض غير الموجه(بمخرجين)**: - يوجد فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث من حيث الانضباط

7- أساليب اختبار العلاقات

يدل معامل الارتباط إلى ضعف أو قوة العلاقة بين متغيرين، وهو يقيس درجة التغير الذي يحدث في المتغير(ب) نتيجة التغير الحادث في المتغير (أ) والعكس

تتراوح قيمة معامل الارتباط بين (+1) و(-1) حيث:

- معامل الارتباط= 0 ـــــــــــ لا توجد علاقة

- معامل الارتباط [-1، 0[ـــــــــــ علاقة عكسية(سالبة)

- معامل الارتباط]0، +1] ـــــــــــ علاقة طردية (موجبة)

تختلف أساليب اختبار الفرضيات الارتباطية باختلاف طبيعة البيانات:

مستوى قياس المتغير الأول	مستوى قياس المتغير الثاني	معامل الارتباط
مستوى المسافة أو النسبة(درجات)	مستوى المسافة أو النسبة(درجات)	بيرسون
المستوى الرتبي	المستوى الرتبي	سبيرمان

8- أساليب اختبار الفروق

هناك عدة أساليب لاختبار الفرضيات الفرقية ستتعرف على ثلاثة منها وهي اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، تحليل التباين البسيط، كاف تربيع

يعتمد اختيار أحد الأساليب الثلاث على نوع البيانات المتحصل عليها(مستوى القياس) حيث:

مستوى قياس المتغير التابع	مستوى قياس المتغير المستقل	عدد المجموعات	الأسلوب الإحصائي
الفتري/المسافة(درجات)	اسمي(ذكر/أنثى)	2 فقط	اختبار (ت)
	اسمي(علمي/ادبي/لغات)	2 أو أكثر	تحليل التباين
الإسمي(تصنيفي)	الإسمي(تصنيفي)	4/3/2.....	كاف تربيع

الدرس(07): معامل الارتباط بيرسون

Person's Correlation Coefficient

أهداف الدرس: نسعى من خلال هذا الدرس إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- *التعرف على معامل الارتباط بيرسون ومتى يستخدم*
- *حساب معامل الارتباط بيرسون*
- *دراسة الدلالة المعنوية لمعامل الارتباط بيرسون*

ويسمى معامل الارتباط العزومي أو التتابعي أو الاطرادي، وهو أهم المعاملات وأكثرها شيوعاً وأدقها، ويستخدم لحساب العلاقة بين متغيرين إذاكانت القياسات المأخوذة بالنسبة لكلا المتغيرين تبلغ مستوى قياس المسافة أو النسبة.

$$\mathbf{r} = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right]\left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right]}}$$

حيث: x : درجات الأفراد في المتغير المستقل

y: درجات الأفراد في المتغير التابع

n: حجم العينة

درجة الحرية في معامل الارتباط بيرسون = ن-2

تطبيق: لتكن (x) درجات الأفراد في مقياس تحليل البيانات و(y) درجات الأفراد في مذكرة التخرج

X: 2، 3، 5، 7، 8

Y: 5، 7، 6، 10، 12

هل يوجد ارتباط بين درجات الأفراد في مقياس تحليل البيانات ودرجاتهم في مذكرة التخرج؟

الحل:

الفرضية: يوجد ارتباط دال إحصائياً بين درجات الأفراد في مقياس تحليل البيانات ودرجاتهم في مذكرة التخرج

الأفراد	X	Y	x^2	y^2	Xy
1	2	5	4	25	10
2	3	7	9	49	21
3	5	6	25	36	30
4	7	10	49	100	70
5	8	12	64	144	96
∑	25	40	151	354	227

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

$$r = = \frac{227 - \frac{(25)(40)}{5}}{\sqrt{\left[151 - \frac{(25)^2}{5}\right]\left[354 - \frac{(40)^2}{5}\right]}}$$

r= 0.91

درجة الحرية= ن-2= 3

دراسة الدلالة المعنوية عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية3

حسب جدول القيم الحرجة لمعامل الارتباط قيمة (ر)الجدولية =0.88

بما أن (ر)المحسوبة أكبر من (ر) الجدولية ـــــــــــــــ نقبل الفرض البديل ونرفض الفرض الصفري

وعليه: يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين درجات الأفراد في مقياس تحليل البيانات ودرجاتهم في مذكرة البحث

تمرين: تحقق من الفرض القائل بعدم وجود ارتباط بين مستوى القلق لدى الأفراد ومفهوم الذات لديهم، علماً أن درجاتهم هي:

القلق: 12، 11، 15، 17، 8، 7، 9، 5، 13

مفهوم الذات: 17، 11، 14، 20، 15، 14، 13، 10، 14

الدرس(08): معامل الارتباط سبيرمان

Spearman's Correlation Coefficient

أهداف الدرس: نسعى من خلال هذا الدرس إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- *التعرف على معامل الارتباط سبيرمان ومتى يستخدم*
- *حساب معامل الارتباط سبيرمان*
- *دراسة الدلالة المعنوية لمعامل الارتباط سبيرمان*

يسمى معامل الارتباط سبيرمان للرتب، ويستخدم لقياس العلاقة بين متغيرين رتبيين، أو متغير رتبي وآخر تم قياسه بمستوى المسافة، حيث يتم تحويل درجات المتغير الثاني إلى رتب.

$$\text{RHO}= 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2-1)}$$

حيث: $\sum D^2$ هو مجموع مربعات الفروق بين رتبتي كل فرد في المتغير التابع والمتغير المستقل

درجة الحرية في معامل الارتباط سبيرمان= n

تطبيق: خضعت مجموعة من الطلبة لاختبارين فكانت نتائجهم كالتالي:

الاختبار(1): 62، 43، 87، 58، 76

الاختبار(2): 46، 21، 58، 37، 63

اختبر دلالة العلاقة بين رتب الطلبة في الاختبار(1) ورتبهم في الاختبار(2)

الحل:

- صياغة الفرضية: توجد علاقة دالة إحصائياً بين رتب الطلبة في الاختبار(1) ورتبهم في الاختبار(2)

- نرتب البيانات لقيم المتغيرين ونعين رتب تلك القيم

ملاحظة: في حالة القيم المتساوية في نفس المتغير نحسب متوسط رتب القيمتين ونعتبره رتبة هاتين القيمتين

- نحسب الفرق بين الرتب لأزواج المشاهدات المتناظرة

D^2	D	الرتب		الدرجات		الأفراد
		Y	X	Y	X	
0	0	3	3	46	62	1
0	0	5	5	21	43	2
1	-1	2	1	58	87	3
0	0	4	4	37	58	4
1	1	1	2	63	76	5
2	$\sum$					

$$RHO= 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2-1)}$$

$$RHO= 1 - \frac{6\times 2}{5(25-1)}$$

RHO= 0.9

بالرجوع إلى جدول القيم الحرجة لمعامل الارتباط سبيرمان نجد:

(رو) الجدولية عن مستوى الدلالة0.05 ودرجة حرية 5= 0.9

(رو) الجدولية عند مستوى الدلالة 0.01 ودرجة الحرية 5 =1.00

إذن نقبل الفرض البديل ونرفض الصفري عند مستوى الدلالة 0.05 لان (رو المحسوبة) تساوي (رو الجدولية) في هذه الحالة أما عند مستوى الدلالة 0.01 فإن المحسوبة أقل من الجدولية

النتيجة: توجد علاقة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة 0.05 بين رتب الطلبة في الاختبار الأول ورتبهم في الاختبار الثاني

تمرين: أراد باحث معرفة درجات مج من الأفراد على سلم الانفعالية إثر مشاهدتهم لفلمين أحدهما كوميدي والآخر درامي، فاستخدم سلماً مكوناً من 13درجة لقياس الانفعالية حيث أن:

1: تشير إلى : أشعر بالحزن

13: تشير إلى: أشعر بالفرح

طلب الباحث من 7أفراد مشاهدة الفيلم الأول، وبعد انتهائه طلب منهم اختيار الدرجة التي تعكس شعورهم على سلم الانفعالية، ثم طلب منهم مشاهدة الفيلم الثاني وبعد انتهائه طلب منهم اختيار الدرجة التي تعكس شعورهم على سلم الانفعالية، فكانت النتائج كما يلي:

الفيلم الكوميدي: 5، 12، 4، 2، 6، 8، 13

الفيلم الدرامي: 6، 10، 4، 3، 5، 7، 1

المطلوب: اختبر الفرضية: يوجد ارتباط حقيقي بين رتب الأفراد على سلم الانفعالية عقب مشاهدة الفيلم الكوميدي ورتبهم عقب مشاهدة الفيلم الدرامي.

الدرس(09): اختبار (ت) لعينتين مستقلتين

Independent-Samples t-test

أهداف الدرس: يهدف الدرس إلى تمكين الطالب من:

- *معرفة حالات استخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين*
- *القدرة على تحليل البيانات باستخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين*

1- متى يستخدم اختبار(ت) لعينتين مستقلتين؟؟

يستخدم اختبار(ت) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين درجات مجموعتين على متغير ما، مثل:

- المقارنة بين مجموعتين في متغير ما(المتغير التابع) مثل: الفرق بين الذكور والإناث في التحصيل الدراسي

- المقارنة بين تحصيل التلاميذ الذين درسوا بالطريقة التقليدية (المجموعة الضابطة)وتحصيل التلاميذ الذين درسوا بطريقة حل المشكلات(المجموعة التجريبية)

2- طريقة حساب (ت) لعينتين مستقلتين

الصيغة المطولة:

$$t=\frac{|\bar{x}1-\bar{x}2|}{\sqrt{\frac{n1.s1^2+n2.s2^2}{n1+n2-2}(\frac{n1+n2}{n1.n2})}}$$

الصيغة المختصرة:

$$t=\frac{|\bar{x}1-\bar{x}2|}{\sqrt{\frac{s1^2+s2^2}{n-1}}}$$

تستخدم الصيغة المطوّلة في الحالتين (ن1=ن2) أو (ن1≠ ن2)، أما الصيغة المختصرة فيفضل استخدامها في حالة (ن1=ن2)

درجة الحرية: في اختبار (ت) لعينتين مستقلتين درجة الحرية = (ن1-ن2)-2

تطبيق: أراد أستاذ مادة تحليل البيانات المقارنة بين درجة استيعاب طلبة الفوج الأول ودرجة استيعاب طلبة الفوج الثاني لدروس مادة تحليل البيانات، فكانت النتائج كما يلي

الفوج1: 11، 6، 7، 4، 10، 9، 8، 6، 7، 6

الفوج2: 3، 2، 8، 5، 10، 6، 3، 6

المطلوب: قارن بين درجة استيعاب الفوجين لدروس مادة تحليل البيانات

الحل: - صياغة الفرضية: توجد فروق دالة إحصائياً بين طلبة الفوج الأول وطلبة الفوج الثاني في درجة استيعابهم لدروس مادة تحليل البيانات

الأفراد	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1	11	121	3	9
2	6	36	2	4
3	7	49	8	64
4	4	16	5	25
5	10	100	10	100
6	9	81	6	36
7	8	64	3	09
8	6	36	6	36
9	7	49	-	-
10	6	36	-	-
∑	$(\sum X_1)^2=$ 5476	588	$(\sum X_1)^2=$ 1849	283

$$\bar{x}1 = 7.4 \qquad \bar{x}2 = 5.37$$

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})2}{n-1}$$

أو $$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

S_1^2=4.49

S_2^2=7.41

$$T=\frac{|7.4-5.37|}{\sqrt{\frac{(4.49*10)+(7.41*8)}{18-2}(\frac{18}{80})}}=1.69$$

بالرجوع إلى جدول القيم الحرجة لاختبار(ت) نجد:

(ت)المجدولة عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية16 تقدر بـــ: 2.12

(ت)المجدولة عند مستوى دلالة 0.01 ودرجة حرية16 تقدر بـــ: 2.92

نقبل الفرض الصفري ونرفض البديل لأن (ت)المحسوبة أقل من (ت)المجدولة

أي أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين طلبة الفوج الأول وطلبة الفوج الثاني في درجة استيعابهم لدروس مادة تحليل البيانات.

تمرين: أراد باحث دراسة العلاقة بين طبيعة المراجعة(مجمعة/موزعة) ودرجات الأفراد في الامتحان وكانت الدرجات كما يلي:

مجموعة المراجعة المجمعة: 3، 2، 8، 5، 5، 6، 3، 6، 4، 5 (درجات التحصيل)

مجموعة المراجعة الموزعة: 11، 6، 7، 4، 10، 9، 8، 6، 7، 6 (درجات التحصيل)

الدرس(10): اختبار(ت) لعينتين مرتبطتين

Paired-Sample t-test

أهداف الدرس: يهدف الدرس إلى تمكين الطالب من:

- *معرفة حالات استخدام اختبار(ت) لعينتين مرتبطتين*
- *القدرة على تحليل البيانات باستخدام اختبار(ت) لعينتين مرتبطتين*

يمكن التمييز بين حالات استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة وحالات استخدام اختبار (ت) للعينات المترابطة من خلال طبيعة التصميم التجريبي المستخدم، حيث أن اختبار (ت) للعينات المستقلة يستخدم في تصميم المجموعتين المستقلتين(تجريبية وضابطة)، وفي هذه الحالة يصعب تعميم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع لوجود متغيرات أخرى قد تؤثر أيضا على المتغير التابع، لذلك يجب أن يكون عدد أفراد المجموعتين أكبر حتى يقل التباين بين المجموعتين، وللتغلب على هذه المشكلة يمكن استخدام تصميم القياسات المتكررة أو تصميم الأزواج المتماثلة كبديل لتصميم المجموعات المستقلة.

أما اختبار (ت) لعينتين مترابطتين فيستخدم في حالتين:

- تصميم الأزواج المتماثلة: عندما يكون لديك أزواج متطابقة من أفراد التجربة(أي أن يتم مطابقة كل فرد بآخر على أساس معايير محددة، مثل العمر، النوع)، ويتم تعريض أحد الفردين للبرنامج الأول وتعريض الآخر للبرنامج الثاني.
- تصميم القياسات المتكررة: إذا كانت لديك مجموعة واحدة من الأفراد وتقوم بجمع بيانات منها في موقفين مختلفين أو في ظرفين مختلفين.

يعتمد حساب (ت) لعينتين مترابطتين على الفرق بين الدرجات وليس على الدرجات الخام.

طريقة حساب (ت) للعينات المترابطة:

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{N}}}$$

حيث أن

$\bar{d}$: متوسط الفروق بين كل مشاهدتين

S_d : الانحراف المعياري للفروق بين كل مشاهدتين

N: عدد الأفراد

ملاحظة: $\frac{S_d}{\sqrt{N}}$ هو الخطأ المعياري لفرق الدرجات

مثال:

تشير النتائج الموالية بيانات لدراسة حول أثر مستحضر دوائي جديد، حيث تشير (x_1) إلى درجات خمسة أفراد على مقياس الاكتئاب قبل المعالجة، وتشير (x_2) إلى درجات الأفراد على المقياس نفسه بعد المعالجة.

الأفراد	القياس القبلي x_1	القياس البعدي x_2	D	d^2
1	72	64	8	64
2	68	60	8	64
3	60	50	10	100
4	71	66	5	25
5	55	56	-1	1
∑			30	254

H_0: لا يوجد تغير في درجة الاكتئاب بعد المعالجة

$\overline{x_1}$= 65.2

$\overline{x_2}$= 69.2

$$\bar{d}= \frac{\sum d}{n}= \frac{30}{5} =6$$

$$S_d= \sqrt{\frac{\sum d^2-\frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{254-\frac{30^2}{5}}{5-1}} = 4.30$$

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{N}}} = \frac{6}{\frac{4.30}{\sqrt{5}}} = 3.12$$

درجة الحرية: درجة الحرية لاختبار (ت) لعينتين مترابطتين= N-1

بالرجوع إلى جدول القيم الحرجة لاختبار (ت) نجد أن قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة 0.01 ودرجة الحرية 4 تقدر بـ 2.13، وهي أقل من (ت) المحسوبة(3.12)، وعليه يُقبل الفرض البديل ويرفض الفرض الصفري، أي أنه يوجد تغير في الاكتئاب بعد المعالجة، وبما أن $\overline{x_1}$ أكبر من $\overline{x_2}$ فإن درجة الاكتئاب انخفضت بعد المعالجة، مما يدل على فعالية العلاج.

تطبيق: أراد باحث اختبار أثر برنامج تدريبي للاسترخاء على خفض أعراض صعوبة التنفس التي يعاني منها مرضى الربو، فقام بقياس شدة الأعراض المرضيّة عند عينة مكونة من خمسة أفراد من مرضى الربو، وقد استخدم عدد الجرعات التي يتناولها المريض كمقياس لشدة الأعراض، ثم عرّض الأفراد الخمسة للبرنامج التدريبي لمدة أسبوع، وقام بقياس شدة الأعراض في نهاية الأسبوع، وكانت القياسات التي تحصل عليها الباحث كما يلي:

عدد الجرعات قبل المعالجة: 9، 4، 5، 4، 5

عدد الجرحات بعد المعالجة: 4، 1، 5، 0، 1

المطلوب: صغ الفرضية الصفرية واختبرها. (أبو زينة وآخرون، 2007، ص289)

الدرس(11): تحليل التباين البسيط أحادي الاتجاه

One-way ANOVA

أهداف الدرس: يهدف الدرس إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- *التمييز بين اختبار(ت) وتحليل التباين*
- *التعرف على حالات استخدام تحليل التباين البسيط*
- *القدرة على تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين*

1- ما الفرق بين اختبار(ت) لعينتين مستقلتين وتحليل التباين البسيط؟؟

يستخدم تحليل التباين للمقارنة بين متوسطين أو أكثر وهذا بخلاف اختبار (ت) الذي يستخدم للمقارنة بين متوسطين لا أكثر.

يستخدم اختبار(ت) للمقارنة بين متوسطي مجموعتين لمعرفة ما إذا كان الفرق بينهما جوهرياً، إلاّ أن هذا الأسلوب يصعب استخدامه إذا كان عدد العينات أكثر من اثنين، فمثلاً إذا أراد باحث المقارنة بين طلبة السنة الأولى والثانية والثالثة في التحصيل الدراسي، فإنه سيستخدم(t test) 3مرات ليقارن بين :

السنة الأولى والثانية

السنة الثانية والثالثة

السنة الأولى والثالثة

وإذا أراد المقارنة بين طلبة 5 مستويات(3 في الليسانس و2 في الماستر) فإنه سيستخدم (t test) 10مرات!!

ولذلك فإن اختبار(ت) غير صالح في هذه الحالة والبديل هو **تحليل التباين** الذي يسمح بالمقارنة بين عدة مجموعات بصورة مباشرة

أمثلة: -دراسة أثر ثلاث استراتيجيات تعليمية مختلفة على تحصيل الطلبة

المتغير1: الاستراتيجية التعليمية(3/2/1) اسمي

المتغير 2: التحصيل : (درجات) مستوى المسافة

- المقارنة بين خمس مجموعات من العمال في وحدات انتاج مختلفة في الأداء المهني

المتغير1: وحدة الإنتاج(5/4/3/2/1) اسمي

المتغير 2: الأداء المهني (درجات) مستوى المسافة

2- طريقة حساب تحليل التباين البسيط:

1) مجموع المربعات الكلي (م م الكلي)(SS_t)

$$(SS_t)= \sum\sum x^2 - \frac{(\sum\sum x)^2}{\sum n}$$

2) مجموع المربعات بين المجموعات (م م بين) (SS_b)

$$(SS_b)= [\frac{(\sum x1)^2}{n1} + \frac{(\sum x2)^2}{n2} + \frac{(\sum x3)^2}{n3} + \cdots] - [\frac{(\sum\sum x)^2}{\sum n}]$$

3) مجموع المربعات داخل المجموعات (م م داخل) (SS_w)

$$SS_w= SS_t- SS_b$$

تطبيق: تم تقسيم طلبة السنة الثالثة مدرسي على ثلاث مجموعات، كل مجموعة تلقت مقياس تحليل البيانات من طرف أستاذ معين، وفي نهاية السنة خضعت المجموعات الثلاث إلى امتحان موحد فكانت درجاتهم كما يلي:

م1: 9، 6، 7، 3، 8

م2: 12، 3، 10، 7، 11

م3: 7، 1، 3، 2، 7

المطلوب: هل يمكن اعتبار المجموعات الثلاث متجانسة من حيث درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات؟؟

الحل:

الفرضيات:

H_0: لا توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاث من حيث درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات

المجموعات الثلاث متجانسة من حيث درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات

H_1: توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاث من حيث درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات

المجموعات الثلاث غير متجانسة من حيث درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات

الأفراد	X_1	X_2	X_3	$\sum X$	X_1^2	X_2^2	X_3^2	$\sum X^2$
1	9	12	7	28	81	144	49	274
2	6	3	1	10	36	9	1	46
3	7	10	3	20	49	100	9	158
4	3	7	2	12	9	49	4	62
5	8	11	7	26	64	121	49	234
$\sum$	33	43	20	96	239	423	112	774

$$(SS_t)= \sum\sum x^2 - \frac{(\sum\sum x)^2}{\sum n}$$

$$(SS_t)=774-\frac{(96)^2}{15}=\mathbf{159.6}$$

$$(SS_b)= [\frac{(\sum x1)^2}{n1} + \frac{(\sum x2)^2}{n2} + \frac{(\sum x3)^2}{n3} + \cdots] - [\frac{(\sum\sum x)^2}{\sum n}]$$

$$(SS_b)= [\frac{(33)^2}{5} + \frac{(43)^2}{5} + \frac{(20)^2}{5}] - [\frac{(96)^2}{15}]=\mathbf{53.2}$$

$$SS_w= SS_t- SS_b$$

$$SS_w= 159.6\text{-}53.2= \mathbf{106.4}$$

جدول أنوفا:

المصدر	مج المربعات	درجات الحرية	التباين التقديري	% ف
بين المجموعات	53.2	(عدد المجموعات -1) =(3-1)=**2**	التباين الكبير= $\frac{53.2}{2}$= **26.6**	$\frac{26.6}{8.87}$=**3**
داخل المجموعات	106.4	ن الكلية-عدد المجموعات 15-3 = **12**	التباين الصغير $\frac{106.4}{12}$=**8.87**	
الكلي	159.6	ن الكلية-1 15-1= **14**		

($F_{2.12}$)المحسوبة تقدر بـ 3

حيث 2 هي درجة حرية البسط 12 هي درجة حرية المقام

بالرجوع إلى جدول القيم الحرجة لتوزيع(F)نجد:

($F_{2.12}$) المجدولة عند 0.05= 3.89

($F_{2.12}$) المجدولة عند 0.01=6.93

بما أن القيمة المحسوبة(3) أقل من المجدولة فإننا نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل

أي أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاث من حيث درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات(المجموعات الثلاث متجانسة من حيث استيعاب مقياس تحليل البيانات)

تمرين: لتكن القياسات التالية درجات أربعة أفواج من الطلبة على إحدى الاختبارات النفسية

فوج1: 16، 7، 19، 24، 31

فوج2: 24، 6، 15، 25، 32، 24، 29

فوج3: 16، 15، 18، 19، 6، 13، 18

فوج4: 25، 19، 16، 17، 42، 45

هل يمكن اعتبار الأفواج الأربعة متجانسة من حيث الأداء على الاختبار النفسي؟؟

الدرس(12): اختبار كاف تربيع للاستقلالية

Chi-Square test of independence

أهداف الدرس: يهدف الدرس إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- *معرفة حالات استخدام اختبار كا^2*
- *القدرة على تحليل البيانات باستخدام اختبار (كا^2) للاستقلالية*

يستخدم اختبار (كا^2) في حالتين:

كا^2 لحسن المطابقة(لمتغير واحد) chi-square goodness of fit test: ويستخدم للكشف عن مدى مطابقة التوزيع التكراري لمتغير ما في العينة للتوزيع التكراري للمتغيّر نفسه في المجتمع، مثل اختبار مدى مطابقة التوزيع التكراري لنسب العاملين من فئات مختلفة(مهندسين/ تقنيين) بالتوزيع النظري للنسب(50% في كل فئة)، أو أن نختبر فرضية أن نسبة المؤيدين لمبدأ الصوت الواحد تساوي نسبة المعارضين لهذا المبدأ.

كا^2 للاستقلالة(لمتغيرين): يسمى اختبار (كا^2) للاستقلالية لأنه يُستخدم لدراسة استقلالية متغيرين من المستوى الاسمي بحيث يكون لكل متغير صنفين على الأقل، حيث يدرس دلالة الفروق بين التكرارات، أو البيانات العددية التي يمكن تحويلها إلى تكرارات، وتقوم فكرة (كا^2) على مدى الاختلاف بين التكرارات المشاهدة(Observed Frequencies) والتكرارات المتوقعة(Expected Frequencies).

طريقة حساب (كا^2):

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

حيث:

O: التكرار المشاهد

E: التكرار المتوقع

يتطلب حساب كا^2 وضع البيانات في جدول تقاطعي

التكرار المتوقع لكل خلية = $\frac{\text{المجموع الهامشي للصف} \times \text{المجموع الهامشي للعمود}}{\text{مج الكلي}}$

مثال: أدرس استقلالية المتغيرين في القياسات الآتية:

	ناجح	راسب	مج الهامشي
ذكور	120	80	200
إناث	42	58	100
مج الهامشي	162	138	300

صياغة الفرضيات:

H_0: لا يوجد فرق دال إحصائياً في النتائج بين الذكور والإناث

أو: متغير النتائج مستقل عن متغير الجنس

H_1: يوجد فرق دال إحصائياً في النتائج بين الذكور والإناث

أو: متغير النتائج غير مستقل عن متغير الجنس

حساب التكرار المتوقع لكل خلية:

التكرار المتوقع للخلية1 = $\frac{162 \times 200}{300}$ =108

بنفس الطريقة تم حساب بقية التكرارات المتوقعة وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول:

	ناجح	راسب	مج الهامشي
ذكور	120 108	80 92	200
إناث	42 54	58 46	100
مج الهامشي	162	138	300

حساب قيمة كا^2

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{(120-108)^2}{108} + \frac{(80-92)^2}{92} + \frac{(42-54)^2}{54} + \frac{(58-46)^2}{46} \right) = 8.69$$

حساب درجة الحرية لاختبار كا^2:

درجة الحرية= (عدد فئات المتغير الأول-1)×(عدد فئات المتغير الثاني-1)

= (2-1)×(2-1) = **1**

دراسة الدلالة الإحصائية:

بالرجوع إلى جدول القيم الحرجة لاختبار كا^2 نجد أن القيمة الجدولية عند درجة حرية 1 ومستوى الدلالة 0.01 تقدر بـ 6.63، وبما أنها أقل من قيمة كا^2 المحسوبة(8.69) يُرفض الفرض الصفري ويقبل الفرض البديل، أي أنه يوجد فرق دال إحصائياً في النتائج بين الذكور والإناث(متغير النتائج غير مستقل عن متغير الجنس)

تطبيق: طبق باحث استبيان لمعرفة الفروق بين الطلبة والطالبات في ممارسة الرياضة، فتوصل إلى النتائج الآتية:

ممارسة الرياضة	الذكور	إناث
نعم	130	90
لا	70	100

صغ الفرضية الصفرية واختبرها. (بوسنة، 2007، 208)

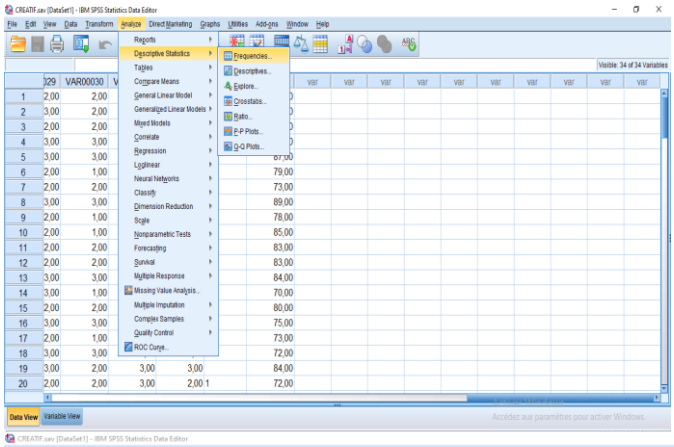
الدرس(13): تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS

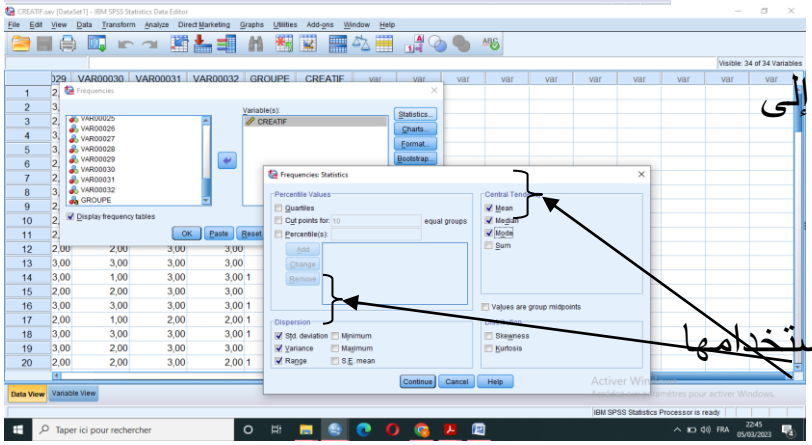
أهداف الدرس: *يمكن للطالب من خلال هذا الدرس أن يتقن استخدام برنامج SPSS[2] لتحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية التي تم تناولها في الدروس السابقة وهي: مقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت، معامل الارتباط بيرسون ومعامل الارتباط سبرمان، واختبار(ت)، وتحليل التباين، واختبار كا[2].*

في هذا الدرس سيتم تحديد الخطوات المتبعة لتحليل البيانات باستخدام كل أسلوب إحصائي وذلك اعتماداً على برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية.

1- مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت:

Analyza→ Descriptive Statistics→ Frequencies





-نقل المتغير المراد التعامل معه إلى مربع الحوار variable

- أنقر فوقStatistics

- التأشير على المقاييس المراد استخدامها

النتائج:

Statistics

CREATIF

N	Valid	100
	Missing	0

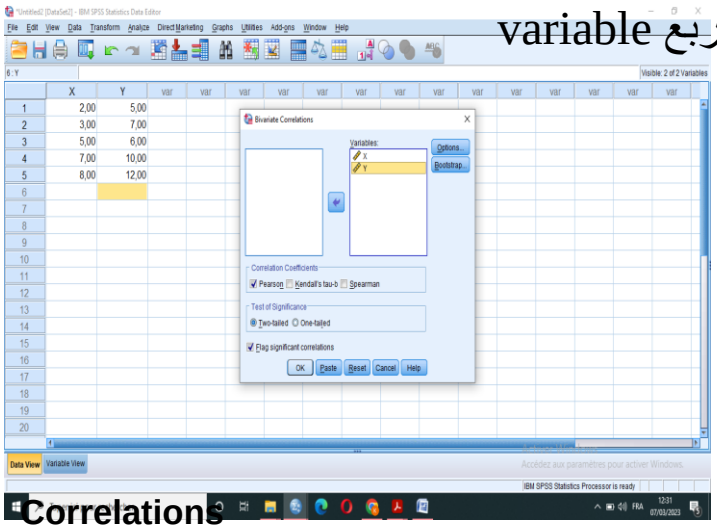
2 **S**tatistical **P**ackage for the **S**ocial **S**ciences

Mean	79,5400
Median	80,5000
Mode	84,00
Std. Deviation	5,78996
Variance	33,524
Range	27,00

2- معامل الارتباط بيرسون:

لاستخدام معامل الارتباط بيرسون نتبع الخطوات الآتية: Analyza → Correlate → Bivariate

-انقل المتغيرات المراد معالجتها إلى المربع variable



- فعّل الخيار Pearson

- انقر على الزر OK

النتائج:

Correlations

Correlations

		X	Y
X	Pearson Correlation	1	,908*
	Sig. (2-tailed)		,033
	N	5	5
Y	Pearson Correlation	,908*	1
	Sig. (2-tailed)	,033	
	N	5	5

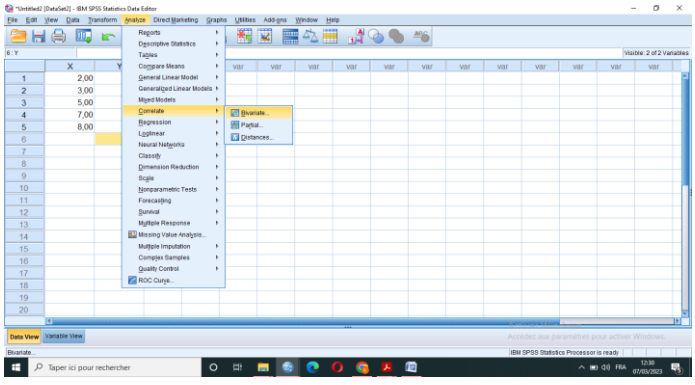
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

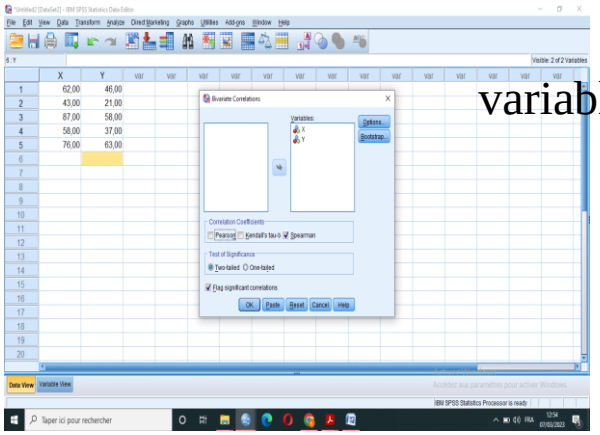
تشير النتائج إلى أن معامل الارتباط بيرسون=

0.908، وهي دالة عند مستوى الدلالة 0.05

3- معامل الارتباط سبيرمان:

Analyza→ Correlate→ Bivariate





-انقل المتغيرات المراد معالجتها إلى المربع variable

- فعّل الخيار Spearman

- انقر على الزر OK

النتائج:

Nonparametric Correlations

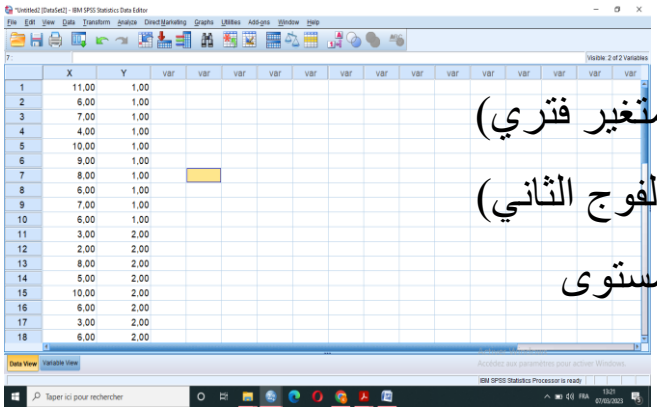
Correlations

			X	Y
Spearman's rho	X	Correlation Coefficient	1,000	,900*
		Sig. (2-tailed)	.	,037
		N	5	5
	Y	Correlation Coefficient	,900*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,037	.
		N	5	5

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

تشير النتائج إلى أن معامل الارتباط سبرمان=0.9، وهي دالة عند مستوى الدلالة 0.05

4- اختبار(ت) لعينتين مستقلتين:

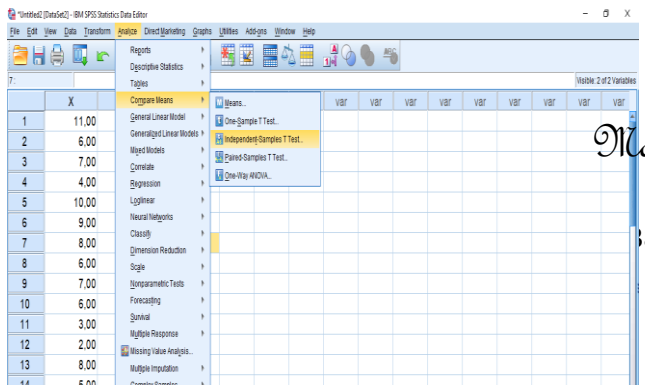


تشير البيانات إلى وجود متغيرين

X : درجة استيعاب مادة تحليل البيانات(متغير فتري)

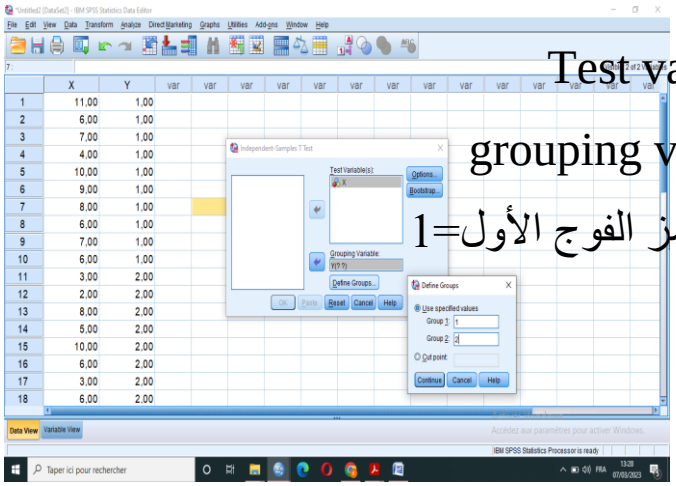
Y: الفوج(متغير اسمي 1 الفوج الأول، 2 الفوج الثاني)

نريد دراسة الفروق بين طلبة الفوجين في مستوى استيعاب مادة تحليل البيانات



Analyza Compare

Maens



-انقل المتغير X إلى مربع الحوار Test variable

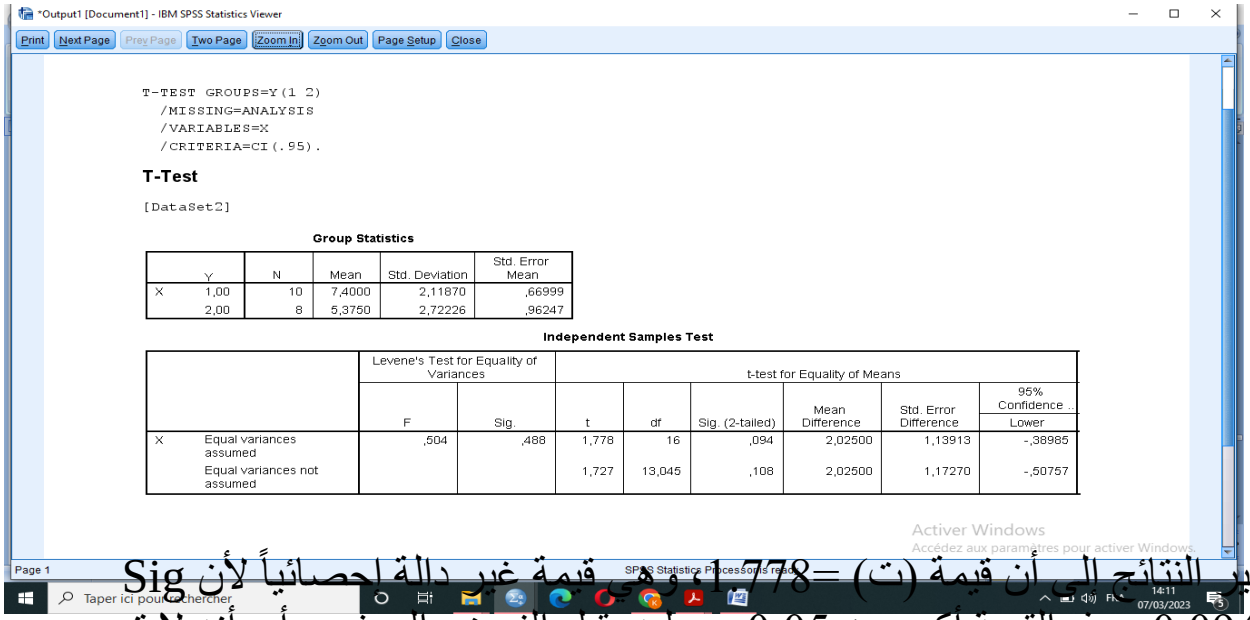
-انقل المتغير Y إلى مربع الحوار grouping variable

- حدد رمز كل مجموعة: في هذا المثال رمز الفوج الأول=1

رمز الفوج الثاني=2

- انقر على Continue ثم Ok

النتائج:



*Output1 [Document1] - IBM SPSS Statistics Viewer

Print | Next Page | Prev Page | Two Page | Zoom In | Zoom Out | Page Setup | Close

```
T-TEST GROUPS=Y(1 2)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=X
  /CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

[DataSet2]

Group Statistics

	Y	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
X	1,00	10	7,4000	2,11870	,66999
	2,00	8	5,3750	2,72226	,96247

Independent Samples Test

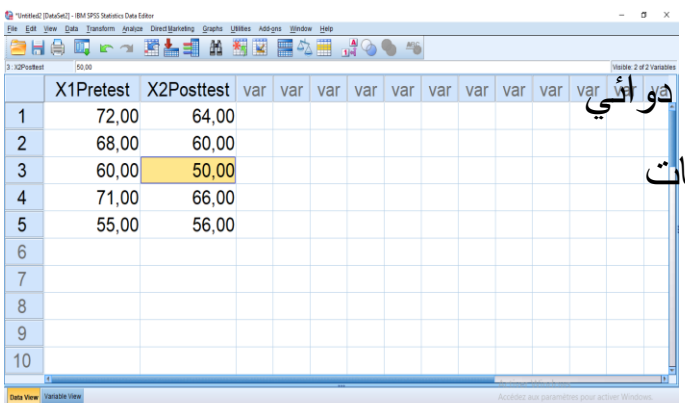
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence ... Lower
X	Equal variances assumed	,504	,488	1,778	16	,094	2,02500	1,13913	-,38985
	Equal variances not assumed			1,727	13,045	,108	2,02500	1,17270	-,50757

Activer Windows
Accédez aux paramètres pour activer Windows.

Page 1 — SPSS Statistics Processor is ready

تشير النتائج إلى أن قيمة (ت) =1.778 وهي قيمة غير دالة إحصائياً لأن Sig =0.094 وهذه القيمة أكبر من 0.05، وعليه يقبل الفرض الصفري أي أنه لا توجد فروق بين طلبة الفوجين في درجة استيعاب مادة تحليل البيانات.

5- اختبار(ت) لعينتين مرتبطتين:

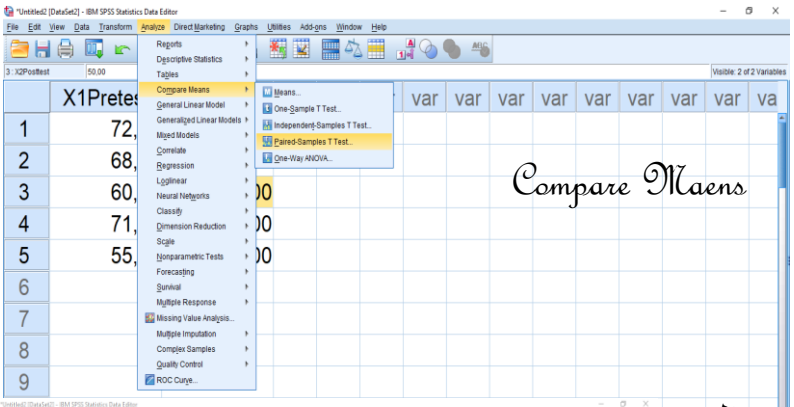


	X1Pretest	X2Posttest
1	72,00	64,00
2	68,00	60,00
3	60,00	50,00
4	71,00	66,00
5	55,00	56,00

تم جمع بيانات لدراسة حول أثر مستحضر دوائي جديد، حيث تشير (x_1Pretest) إلى درجات

خمسة أفراد على مقياس الاكتئاب قبل المعالجة، وتشير (x_2Posttest) إلى درجات الأفراد على المقياس نفسه بعد المعالجة.

لدراسة الفرق بين متوسط درجات الأفراد على مقياس الاكتئاب قبل المعالجة ومتوسط درجاتهم بعد المعالجة نتبع الخطوات الآتية:

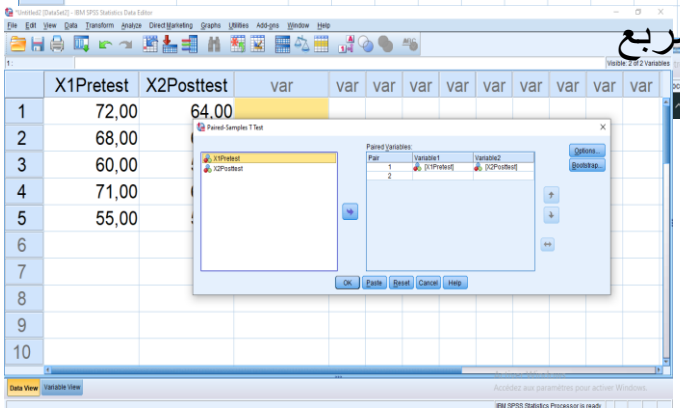


→ Analyza →

Compare Maens

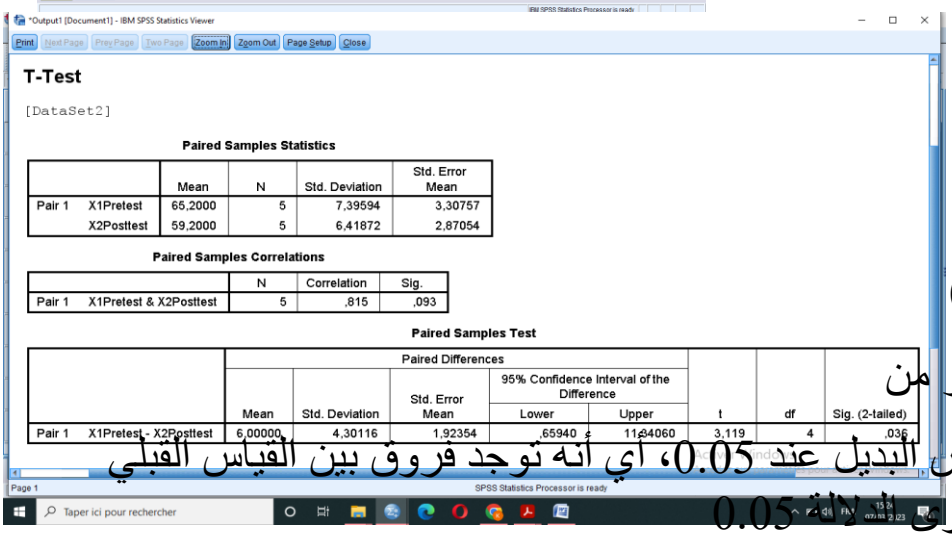
Paired-Sample T Test

- انقل بيانات القياس القبلي والبعدي إلى مربع الحوار Paired Variables



- انقر ok

النتائج:



قيمة(ت)=3.119

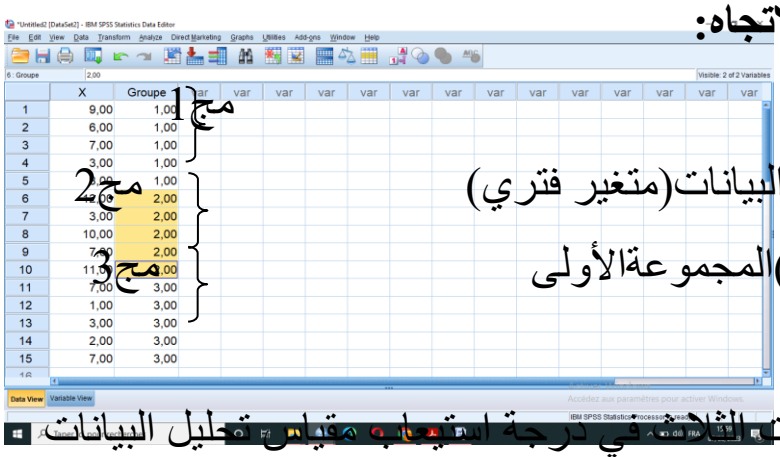
درجة الحرية=4

القيمة الاحتمالية=0.036

وهي أقل من 0.05 وأكبر من 0.01، وعليه نقبل الفرض البديل عند 0.05، أي أنه توجد فروق بين القياس القبلي والقياس البعدي عند مستوى دلالة 0.05

بما أن $\overline{X_1}$ (65.2) أكبر من $\overline{X_2}$ (59.2) فإن العلاج المستخدم أدى إلى التخفيف من درجة الاكتئاب

6- تحليل التباين البسيط أحادي الاتجاه:



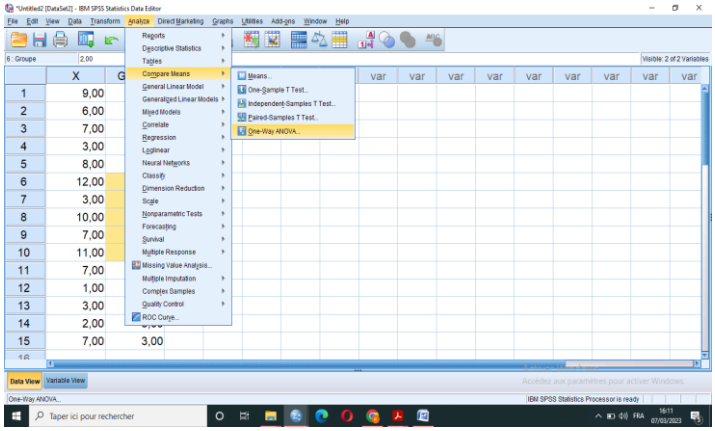
إدخال البيانات:

X: درجات الطلبة في مادة تحليل البيانات(متغير فتري)

Groupe: متغير اسمي حيث: (1)المجموعةالأولى

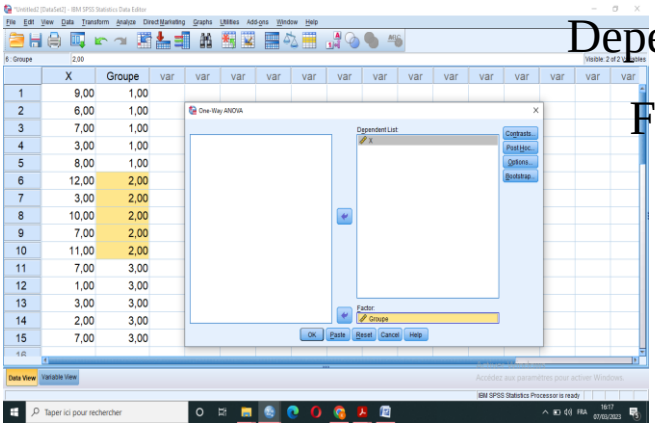
(2)المجموعة2، (3) المجموعة3

لدراسة دلالة الفرق بين المجموعات الثلاث في درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات نتبع الخطوات الآتية:



Analyze→ Compare Means→

One-Way Anova



- انقل المتغيرX إلى المربع Dependent List
- انقل المتغيرGroupe إلى المربع Factor
- انقر ok

النتائج:

```
ONEWAY X BY Groupe
  /MISSING ANALYSIS.
```

Oneway

ANOVA

X

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	53,200	2	26,600	3,000	,088
Within Groups	106,400	12	8,867		
Total	159,600	14			

قيمة (ف)=3، والقيمة الاحتمالية =0.088 وهي أكبر من 0.05، وعليه يُقبل الفرض الصفري،

أي انه لا توجد فروق بين المجموعات الثلاث(المجموعات الثلاث متجانسة من حيث درجة استيعاب مقياس تحليل البيانات)

7- اختبار كا^2 للاستقلالية:

نريد دراسة استقلالية متغير التحصيل الدراسي عن متغير الجنس حيث

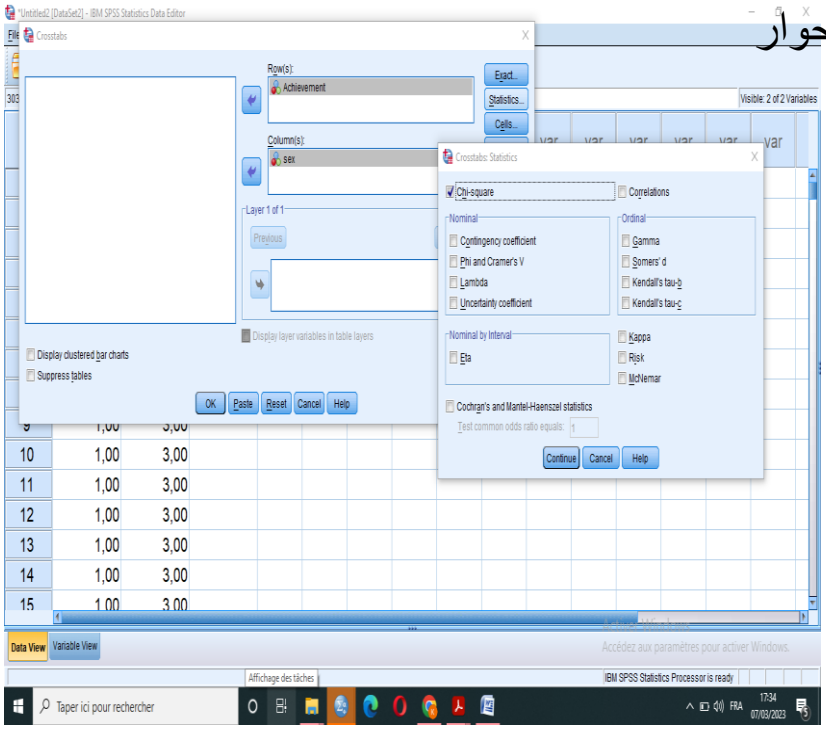
التحصيل الدراسي: متغير اسمي(ناجح رمزه1/راسب رمزه2)

الجنس: متغير اسمي(ذكر رمزه3/أنثى رمزه4)

لاختبار هذه الفرضية نتبع الخطوات الآتية:

Analyza→ Descriptive Statistics→ Crosstabs

- انقل المتغيرات إلى مربعي الحوار Row و Column
- انقر على الزر Statistics
- فعّل الخيارChie-square
- أنقر Continue ثم ok



النتائج:

Crosstabs

Achievement * sex Crosstabulation

Count

		Sex		Total
		3,00	4,00	
Achievement	1,00	120	42	162
	2,00	80	58	138
Total		200	100	300

Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8,696[a]	1	,003		
Continuity Correction[b]	7,986	1	,005		
Likelihood Ratio	8,703	1	,003		
Fisher's Exact Test				,005	,002
Linear-by-Linear Association	8,667	1	,003		
N of Valid Cases	300				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 46,00.

b. Computed only for a 2x2 table

تشير النتائج إلى أن قيمة كا^2 =8.696 والقيمة الاحتمالية=0.003، وهي أقل من 0.01، وعليه يُقبل الفرض البديل، أي أن متغيرا التوزيع غير مستقلين، أي أنه توجد علاقة دالة إحصائيا بين التحصيل والجنس.

أسئلة التقويم الذاتي:

- **السؤال 01:** أجب بصحيح أو خطأ مع تصحيح الإجابة الخاطئة:
- يستخدم معامل الارتباط بيرسون لدراسة الفروق بين مجموعتين.
- يُقبل الفرض البديل إذا كانت القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية
- يستخدم تحليل التباين لدراسة العلاقة بين متغيرين.
- يستخدم اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لدراسة الفروق بين متوسطين أو أكثر
- يستخدم اختبار(كا2) لدراسة الفروق بين متوسطين أو أكثر

-**السؤال 02:** قام باحث بدراسة حول الضغوط المدرسية لدى تلاميذ التعليم المتوسط، حيث طبق الدراسة على (290) تلميذ (106ذكر و184أنثى).

- أراد الباحث معرفة الفروق بين الجنسين في الضغوط المدرسية فكانت النتائج كما يلى:

الضغوط المدرسية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	...؟؟...المحسوبة	....؟؟.المجدولة	مستوى الدلالة
الذكور	106	52.18	10.44	؟؟؟	1.40	عند0.05= 1.96 عند0.01= 2.58	؟؟؟
الإناث	184	53.88	9.80				

- صغ الفرضية الصفرية والفرضية البديلة وحلل نتائج الجدول
- أكمل الجدول مع التعليل
- حلل النتائج

-السؤال 03:

قام باحث بدراسة حول الدافعية للتعلم(متغير كمي) لدى تلاميذ التعليم الثانوي، حيث طبق الدراسة على (450) تلميذ (200ذكر و250أنثى)، (150علوم تجريبية/ 200آداب وفلسفة/100 تقني رياضي)

- أراد الباحث معرفة الفروق بين الجنسين والفروق حسب الشعبة في الدافعية للتعلم
- حدد الفرضيات الممكنة
- ما هو الأسلوب الإحصائي المناسب لكل فرضية

- السؤال 04:

أراد باحث دراسة العلاقة بين نمط الشخصية(منبسطة-منطوية) واللون المفضل (أحمر/أصفر/أخضر/أزرق) فصنف أفراد عينة البحث حسب متغيري الدراسة واختبر الفرضية فكانت النتائج كما يلي:

نمط الشخصية / اللون المفضل	منبسط	منطوي	N	DF	.....المحسوبة	المجدولة	القرار
أحمر	20	180			71.2		
أصفر	6	34					
أخضر	30	50					
أزرق	44	36					

- صغ الفرضية الصفرية والبديلة
- أكمل الجدول مع التبرير ثم حلل النتائج

-السؤال 05: حدد الأسلوب الإحصائي المناسب لاختبار كل فرضية:

- توجد فروق دالة في تحصيل الطلبة (متغير كمي) باختلاف كفايات المعلمين التدريسية (متغير تصنيفي ثنائي)
- توجد فروق دالة في دافعية التلاميذ (تكرارات) باختلاف أسلوب التنشئة الأبوية (متغير تصنيفي ثنائي)
- توجد فروق دالة بين في تحصيل الطلبة (متغير كمي) باختلاف دافعية المعلمين التدريسية (متغير تصنيفي رباعي)
- توجد علاقة دالة دافعية المعلمين(متغير كمي) واتجاههم نحو المهنة (متغير كمي)

- توجد فروق دالة في دافعية المعلمين (تكرارات) باختلاف الكفاية التدريسية (متغير تصنيفي رباعي)
- توجد فروق دالة في تحصيل الطلبة(متغير كمي) باختلاف اتجاهات المعلمين التدريسية(متغير تصنيفي ثلاثي).
- توجد علاقة دالة بين سرعة الأداء في مقياس ما (متغير رتبي) وتحصيلهم الدراسي فيه (متغير رتبي).

- **السؤال06 :** أجب بصحيح أو خطأ مع تصحيح الإجابة الخاطئة:

1- يُقبل الفرض البديل إذا كانت القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية

2- يفضل استخدام الوسيط إذا كانت البيانات موزعة توزيعاً اعتدالياً.

-السؤال 07: صغ (H_0 , H_1) للمشكلات الآتية، وحدد الأسلوب الإحصائي لاختبارها مع التبرير:

1- أراد باحث دراسة أثر برنامج تدريبي للاسترخاء على خفض أعراض صعوبة التنفس عند مرضى الربو، فقام بقياس شدة أعراض صعوبة التنفس عند عينة مكونة من خمسة أفراد، ثم عرّض الأفراد الخمسة للبرنامج التدريبي لمدة أسبوع، وقام بقياس شدة أعراض صعوبة التنفس في نهاية الأسبوع.

2- أراد باحث اختبار الفروق بين ثلاثة أساليب لعلاج المخاوف المرضية من الأماكن المرتفعة (أ، ب، ج) ، فقام باختيار(15) فرداً من الذين يعانون من هذا النوع من المخاوف وقسمهم إلى ثلاث مجموعات، كل مجموعة تلقت أسلوباً للعلاج من بين الأساليب الثلاثة، وبعد نهاية التجربة تم قياس متوسط المخاوف المرضية عند كل مجموعة.

السؤال 08:

أراد باحث دراسة أثر طريقة تدريس جديدة على الاستيعاب القرائي لدى تلاميذ الرابعة ابتدائي، فقام بتدريس الصف(أ) بالطريقة الجديدة والصف (ب) بالطريقة المعتادة، وبعد جمع البيانات كانت كما يلي:

الاستيعاب القرائي	n	$\bar{x}$	df	؟؟؟.المحسوبة	؟؟؟..المجدولة	مستوى الدلالة
الصف(أ)	35	15.33	؟؟؟	2.70	عند0.05=1.96 عند0.01=2.58	؟؟؟
الصف(ب)	35	11.25				

1- أكمل الجدول مع التعليل.

2- صغ (H_0, H_1) وحلل النتائج.

- توقع الباحث أن تكون الطريقة الجديدة فعالة مع الذكور ومع الاناث، فكانت النتائج كما يلى:

الاستيعاب القرائي		N	$\overline{x}$	df	...؟؟...المحسوبة	القيمة الاحتمالية	مستوى الدلالة
الصف(؟؟؟؟)	الذكور	17	15.65	؟؟؟	1.70	0.09	؟؟؟
	الاناث	18	14.99				

3- أكمل الجدول مع التعليل

4- صغ (H_0, H_1) وحلل النتائج .

السؤال09:

لاحظت معلمة السنة الثالثة ابتدائي أن نتائج الكتابة لدى تلاميذها(11تلميذاً) منخفضة، فتبنت طريقة لتدريب التلاميذ على الكتابة وتوقعت فعاليتها، وبعد شهر من التدريب أجرت اختباراً آخر فكانت النتائج كما يلي:

	N	X	DL	.....المحسوبة	المجدولة	sig	مستوى الدلالة
الاختبار1		15.4		3.3	عند0.05=1.18	0.005	
الاختبار2		17.6			عند0.01=2.76		

- صغ الفرضية الصفرية والفرضية البديلة
- حدد الأسلوب الإحصائي المناسب لاختبار الفرضية
- أكمل الجدول مع التبرير وحلل النتائج
-

السؤال10:

في دراسة حول ظاهرة النسيان توقع باحث أن النسيان أثناء الليل أقل منه أثناء النهار، وللتأكد من هذا التوقع عرض الباحث مجموعة من الكلمات على مجموعة من الأفراد(12فرد) في الفترة المسائية قبل النوم، وفي صباح اليوم التالي طلب منهم تذكر

أكبر عدد من الكلمات، وعرض على مجموعة أخرى (12فرد) مجموعة من الكلمات في الصباح، واختبر قدرتهم على التذكر في مساء اليوم ذاته

النتائج:

	N	$\bar{x}$	DL	.....المحسوبة	المجدولة	Sig	مستوى الدلالة
مجموعة الليل		15		4.342	عند0.05=1.71 عند0.01=2.50	0.006	
مجموعة النهار		13					

$\bar{x}$ تمثل متوسط الكلمات التي تذكرها الأفراد

- صغ الفرض الصفري والفرض البديل
- حدد الأسلوب الإحصائي المناسب لاختبار الفرضية
- أكمل الجدول مع التبرير وحلل النتائج

المراجع:

بوحفص، عبد الكريم(2013): الأساليب الإحصائية وتطبيقها يدوياً وباستخدام برنامج SPSS، الجزء الأول، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية.

بوعلاق، محمد(2009): الموجه في الإحصاء الوصفي والاستدلالي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، دار الأمل للطباعة والنشر والتوزيع

عباس، محمد خليل وآخرون(2011): مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ط3، عمّان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أبو زينة، فريد كامل وآخرون(2007): مناهج البحث العلمي. الإحصاء في البحث العلمي، عمّان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

بوسنة، محمود(2007): علم النفس القياسي. المبادئ الأساسية، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية.

عمر، محمود أحمد وآخرون(2010): القياس النفسي والتربوي، عمّان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

بالانت، جولي(2006)، ترجمة خالد العامري: التحليل الإحصائي باستخدام برامج SPSS ، القاهرة، دار الفاروق للنشر والتوزيع.

أنجرس، موريس(2004)، ترجمة صحراوي، بوزيد وبوشرف، كمال وسبعون سعيد: منهجية البحث العلمي في العلوم الإنسانية، الجزائر، دار القصبة للنشر.