وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم علم النفس

مطبوعة بيداغوجية في مقياس

إحصاء وتحليل المعطيات

السنة أولى ماستر: تخصص علم النفس العيادي

من إعداد:

الدكتور سمير مرزوقي

أستاذ محاضر قسم أ

السنة الجامعية:2025/2024

قائمة المحتويات:

3- اختبار الفروض الإحصائية

المحاضرة 4: الإحصاء الاستدلالي

1- تعريف الإحصاء الاستدلالي

2- مبادئ الإحصاء الاستدلالي

المحاضرة5: معامل الارتباط

1- مفهوم معامل الارتباط

2- الارتباط البسيط

3- رسم شكل الإنتشار

4- حساب معامل الارتباط

5- أنواع معامل الارتباط

المحاضرة6: معامل ارتباط بيرسون (Pearson)

1- مفهوم معامل ارتباط بيرسون

2- خصائص معامل ارتباط بيرسون

3-حساب معامل ارتباط بيرسون

4- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط بيرسون

المحاضرة6: معامل ارتباط سبيرمان

1- مفهوم معامل ارتباط سبيرمان

2- خصائص معامل ارتباط سبيرمان

3-حساب معامل ارتباط سبيرمان

4- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط سبيرمان

المحاضرة7: اختبار مربع كاي تربيع(X^2)

1- مفهوم اختبار مربع كاي تربيع

2- استخدامات اختبار مربع كاي تربيع

3- طريقة حساب اختبار مربع كاي تربيع

4- حساب الدلالة الإحصائية اختبار مربع كاي تربيع

المحاضرة8 : معامل الارتباط التوافق

1-مفهوم معامل الارتباط التوافق

2-استخدامات معامل الارتباط التوافق

3-طريقة حساب معامل الارتباط التوافق

4-خصائص معامل الارتباط التوافق

المحاضرة9: معامل الإرتباط كرامـــر

1- مفهوم معامل الإرتباط كرامـــر

2- استخدامات معامل الإرتباط كرامـــر

3- طريقة حساب معامل الإرتباط كرامـــر

4- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل الإرتباط كرامـــر

المحاضرة10: معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

1- مفهوم معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

2- استخدامات معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

3- طريقة حساب معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

المحاضرة11: اختبار" t . test "

1- مفهوم اختبار" t . test لعينة واحدة

2- استخدامات اختبار" t . test لعينة واحدة

3- طريقة حساب اختبار" t . test لعينة واحدة

4- حساب الدلالة الإحصائية لاختبار" t . test لعينة واحدة

المحاضرة12: اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

1- مفهوم اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

2- استخدامات اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

3- طريقة حساب اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

4- حساب الدلالة الإحصائية لاختبار " t.test "للعينات المستقلة"

المحاضرة12: الانحدار الخطي البسيط

1- مفهوم الانحدار الخطي البسيط

2- استخدامات الانحدار الخطي البسيط

3- طريقة حساب الانحدار الخطي البسيط

الملاحق:

-الجداول الإحصائية

-تمارين تطبيقية

* قائمة المراجع

مقدمة:

إن الحاجة إلى الدراسات والبحوث والتعلم لهي اليوم اشد منها في أي وقت مضى. فالعلم والعالم في سباق للوصول إلى أكبر قدر ممكن من المعرفة الدقيقة المستمدة من العلوم التي تكفل الرفاهية للإنسان، وتضمن له التفوق على غيره. وإذا كانت الدول المتقدمة تولي اهتماما كبيرا للبحث العلمي فذلك يرجع إلى أنها أدركت أن عظمة الأمم تكمن في قدرات أبنائها العلمية والفكرية والسلوكية. والبحث العلمي ميدان خصب ودعامة أساسية لاقتصاد الدول وتطورها وبالتالي تحقيق رفاهية شعوبها والمحافظة على مكانتها الدولية. وقد أصبحت الأساليب الإحصائية ومعالجة البيانات وأساليب القيام بها من الأمور المسلم بها في المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحوث، بالإضافة إلى انتشار استخدامها في معالجة المشكلات التي تواجه المجتمع بصفة عامة، حيث لم يعد البحث العلمي قاصرا على ميادين العلوم الطبيعية وحدها بل تعداها إلى غاية مجالات العلوم الإنسانية والاجتماعية. لكن أحيانا يقع الباحث في دوامة الحيرة والشك في قدراته ويريد التأكد من أنه نجح في معالجة البيانات التي تقع أمامه، فما هي الأساليب الإحصائية لمعالجة البيانات وكيفية اختيار الأسلوب الاحصائي المناسب.

طبيعة البيانات

1-*المجتمع الإحصائي*

2-*العينة الإحصائية*

3-*الوحدة الإحصائية*

4-*المتغير الإحصائي*

5-مصادر البيانات

1/-طبيعة البيانات

المجتمع الإحصائي: هو عبارة عن جميع المفردات موضع الدراسة والتي نرغب في معرفة حقائق عنها سواء كانت على شكل إنسان أو حيوان أو جماد أو درجات امتحان... الخ. وقد يتكون المجتمع من عدد محدود من المفردات مثل عدد أفراد مدينة ما أو عدد المنازل بهذه المدينة ... الخ، أو يتكون المجتمع من عدد غير محدود مثل الأسماك في البحر المتوسط أو عدد النجوم أو عدد حبات القمح في مزارع الجزائر.

العينة الإحصائية: وهي جزء من مفردات المجتمع يتم اختيارها بحيث تكون ممثلة للمجتمع ككل. وأسلوب أخذ العينات شائع الاستعمال عند إجراء الدراسات والبحوث الإحصائية لأن تكاليفه أقل، وبواسطته يمكن الحصول على نتائج سريعة، مقارنة بأسلوب الحصر الشامل الذي يتم فيه جمع البيانات من كل مفردات المجتمع. وتمثل العينة على سبيل المثال جزء من سكان مدينة معينة أو جزء من منازل هذه المدينة أو جزء من درجات الطلاب لأحد المقررات الدراسية وهكذا.

الوحدة الإحصائية: هي الكائن الواحد أو الخلية الأساسية التي تجرى عليه الدراسة الإحصائية، أي أن أسئلة الاستمارة تدور حوله، سواء أكان هذا الكائن إنسانا أو حيوانا أو شيئا، مثل: إنسان، بقرة، سيارة،.....الخ.

المتغير الإحصائي: هو العنصر المشترك لكل الوحدات الإحصائية التي تشكل المجتمع الإحصائي، مثل: الطول، السن، مستوى التأهيل العلمي، الإنتاج، ....الخ. وينقسم المتغير إلى نوعين هما:

1.متغيرات كيفية: هي تلك المتغيرات التي لا يمكن قياسها، والتي تنقسم بدورها إلى قسمين:

1.1متغيرات كيفية قابلة للترتيب: مثل مستوى التأهيل العلمي، المستوى الدراسي، درجات الامتحان...الخ.

2.1متغيرات كيفية غير قابلة للترتيب: مثل الجنسية، الجنس، الحالة العائلية، اللون،.....الخ.

2.متغيرات كمية: هي تلك المتغيرات التي يمكن قياسها، وهي أكثر المتغيرات انتشارا واستعمالا لأن لغة الإحصاء هي لغة الأرقام، والمتغيرات الكمية تنقسم بدورها إلى قسمين:

1.2متغيرات كمية منقطعة :هي تلك المتغيرات التي تأخذ قيما صحيحة لا يمكن تجزئتها، مثل عدد الأطفال في الأسرة الواحدة، عدد قطع الغيار المنتجة....الخ.

2.2متغيرات كمية مستمرة :هي تلك المتغيرات التي تأخذ كل القيم الممكنة لمجال الدراسة، ونظرا للعدد غير المتناهي لهذه القيم نقسم مجال الدراسة إلى مجالات جزئية تسمى الفئات، مثال الطول، السن، الوزن......الخ.

2/-مصادر البيانات

1.المصادر التقليدية: وتشمل المصادر سواء كانت مطبوعة أم ورقية أم سمعية أم بصرية، وتعتبر هذه المصادر مرجعاً في غاية الأهمية للباحثين في جمع البيانات واستقطابها من مصادرها لفترات زمنية طويلة، وتنتشر في المكتبات، كما بدأت بالانتشار أيضاً في الشبكات المعلوماتية والحاسب الآلي بكل سهولة ويسر، وخاصة بعد تقدم وسائل الاتصال وتقنية المعلومات، فأصبح محط اهتمام إلى جانب المصادر الأخرى، وتنقسم بدورها إلى:

1.1المصادر الأولية: وهي تلك المصادر التي يلجأ إليها الباحث ويستهدفها في الحصول على البيانات بنفسه، ويكون بحثه تحت إشرافه شخصياً، ومن أكثر الأمثلة شيوعاً على استخدام هذا النوع هي دائرة الإحصاءات العامة، حيث ترسل مندوبيها لجمع المعلومات حول أعداد السكان وكل ما يتعلق بذلك. كما يمكن تعريفها بأنّها المصادر التي تقدم للباحث معلومات تنشر لأول مرة، وغالباً تعد الأقرب للحقيقة وتمتاز بالمصداقية العالية.

2.1المصادر الثانوية: هي مصادر يلجأ إليها الباحث في حال عجز المصادر الأولية عن إمداده بالمعلومات اللازمة، وتنقسم إلى:

المصادر المنشورة: وتتألف من التقارير والمنشورات الرسمية، والتقارير والمنشورات شبه الرسمية والتقارير والمنشورات الخاصة

المصادر غير المنشورة: وتشمل على المراجع والكتب والفهارس والمجلات والدوريات العلمية المحكمة

2.المصادر الإلكترونية: هي مصادر تعتمد كلياً على تكنولوجيا المعلومات في وضع البيانات بين يدي الباحث، ويذكر بأنّ أصلها مجموعات ورقية تمت كتابتها بأسلوب إلكتروني مستحدث ليسهل استخدامها وتبادلها مع الآخرين بغض النظر عن الموقع الجغرافي.

المحاضرة2: *أساليب وأدوات جمع البيانات*

1- أساليب جمع البيانات

1-1 *أسلوب الحصر أو المسح الشامل*

1-2 أسلوب المعاينة (طريقة اختيار العينة)

1-2-1 *العينات الاحتمالية*

1-2-2 *العينات غير الاحتمالية*

2- أدوات جمع البيانات

2-1الملاحظة

2-2المقابلة

2-3 الاستبيان

2-4الاختبار

1- أساليب جمع البيانات

1.أسلوب الحصر أو المسح الشامل: يعتبر هذا الأسلوب مهماً في حالة جمع المعلومات ذات العلاقة بموضوع بحث معين، فيُلجأ إلى حصر كافة مفاهيم ومفردات هذا المجتمع، فيعمد الباحث إلى استقطاب البيانات المتعلقة بمفردات مجتمع البحث دون استثناء، وينفرد هذا الأسلوب بالشمول والدقة وعدم التحيز، إلّا أنّ ما يعيبه هو الحاجة الماسة إلى الوقت والجهد والتكلفة العالية.

2.أسلوب المعاينة: يلجأ إلى هذا الأسلوب في الحالات التي يتعذر فيها إجراء الحصر الشامل، فلا يمكن مثلا تطبيق اختبار معين على كافة الطلبة بالجزائر، ومع أن هذا الأسلوب يساهم في توفير الكثير من الجهد والوقت والتكلفة، إلا أنه يستوجب اختياره وفق قواعد علمية صحيحة تضمن إمكانية تعميم النتائج على كافة مفردات المجتمع الأم.

2-أسلوب المعاينة (طريقة اختيار العينة)

يوجد نوعين من العينات هما العينات الاحتمالية والعينات غير الاحتمالية

1.العينات الاحتمالية: وهي التي تتم عشوائيا بهدف تجنب التحيز. ومن أهمها نجد:

1.1العينة العشوائية البسيطة: تشير العينة العشوائية البسيطة إلى مجموعة محدودة يتم اختيارها من المجتمع الإحصائي، حيث يكون لها نفس فرصة الاختيار كعينة من ذلك المجتمع؛ بمعنى أن جميع أفراد المجتمع لهم فرصة في أن يتم اختيارهم ضمن العينة. ويرجع سبب ذلك إلى أن المجتمع المتجانس إذا اختيرت منه عينة بأي طريقة فإنها تستطيع أن تمثله وأن تظهر فيها جميع خصائصه ومميزاته.

2.1العينة العشوائية الطبقية: ستخدم الباحث العينة الطبقية في حالة معرفة التركيب النسبي للمجتمع الأصلي، وعندما يكون هذا المجتمع مكوناً من عدة طبقات بينها اختلاف واضح من حيث أحدى أو مجموعة من الخصائص. ويتم اللجوء إلى طريقة العينة الطبقية حرصاً من الباحث على أن تُمَثَّل جميع تلك الطبقات في العينة المُختارة. وعادة تكون العينة الطبقية متباينة فيما بينها ومتجانسة في داخلها، مثال ذلك: سوق ملابس به عدة أقسام: قسم الأطفال، قسم الرجال، قسم النساء؛ فهذه الأقسام هي عبارة عن طبقات يجب أن يتم اختيار مفردات العينة منها جميعا لكي تكون ممثلة للمجتمع الإحصائي.

3.1العينة العشوائية المنتظمة: كون اختيار المفردات هنا على أساس تقسيم العدد الكلي للمجتمع على حجم العينة المطلوبة، ومن ثم توزيع مفردات المجتمع الأصلي وبشكل متساوٍ ومنتظم على الرقم الناتج

من ذلك التقسيم. مثلاً: إذا كان العدد الكلي للمجتمع هو (3000)طالب وطالبة وهو رقم يمثل عدد الطلبة في جامعة أو كلية ما، وكانت العينة المطلوبة هي (150) طالب وطالبة فقط فيكون توزيع المفردات الكلية الأصلية للمجتمع على الشكل الآتي: 3000÷150=20 وعلى هذا الأساس يتحدد رقم عناصر مفردات العينة؛ أي اسم الطالب الأول يكون أقل من الرقم(20) وليكن (3 (مثلاً ثم يبدأ الباحث بتوزيع العينة على بقية الأسماء بالشكل الآتي: أول رقم هو(3)، أما الرقم الثاني فهو(3+20=23) والثالث (43)، ثم (63) ثم (83 (ثم(103) ...الخ حتى تصل إلى (2983). وبهذا المنطق نكون قد أعطينا فرصة لكل فرد من أفراد المجتمع أن يكون ضمن أفراد العينة وبشكل منتظم.

4.1العينة العنقودية: وهي تختلف عن العينة الطبقية في مبدأ العناقيد؛ بحيث تكون العناقيد متباينة في داخلها ومتجانسة فيما بينها، أي على العكس من العينة الطبقية. فلو أخذنا نفس المثال في العينة الطبقية، يكون هنا شكل السوق بدون أقسام؛ أي أن الملابس توجد في محل واحد به الأطفال، والرجال، والنساء، وهذا هو المقصود بأن العناقيد متباينة في داخلها. أما المقصود بالمتجانسة فيما بينها كأن تكون هنالك عدة أسواق بهذا الشكل، وبالتالي يمكن أن تأخذ جميع حاجياتك من مكان واحد. وهذا ما يحدث في حالة العينة العنقودية. فالعنقود الواحد نجد فيه جميع خصائص أفراد المجتمع ولا نحتاج أن نختار من كل العناقيد؛ أي يمكن الاستغناء عن البقية لأنها تحمل نفس الخصائص. وهذا لا يحدث في العينة الطبقية حيث تقسم الطبقات على أساس خاصية واحدة محددة لا تتوفر في الطبقات الأخرى، لذا لا بد من الاختيار من كافة الطبقات (الأقسام) لتجد كل ما تحتاج إليه ولا تستطيع أن تستغني عن أي طبقة أو قسم

2.العينات غير الاحتمالية: والتي تتميز باختيار العينات بطرق مدروسة غير عشوائية بما يحقق الهدف من الإحصاء ومن أهمها:

1.2العينة العمدية: يعتمد الباحث في اختيارها على خبرته ومقدرته على تشكيل العيّنة التي يرى بأنها الأنسب للدراسة التي يقوم به.

2.2العينة الحصصية: تتشابه هذه العيّنة في طريقة اختيارها مع العيّنة الطبقية، حيث يقوم الدارس باختيار مجتمع البحث اعتماداً على خبرته ومعرفته المسبقة بالمعلومات الإحصائية

3.2العينة الصدفية: وهو أن يقوم الدارس باختيار الأفراد الذين يلتقي بهم صدفةً ليشكلوا عيّنة البحث.

2- أدوات جمع البيانات:

1.الملاحظة: *هو الأسلوب المعتمد كلياً على مدى انتباه الباحث أو التفاته لظاهرة أو شيء ما، أما فيما يتعلق بالملاحظة العلمية فإنّها باعتبار انتباه مُمنهج لظاهرة ما أو حادثة من خلال مراقبتها، ويهدف الباحث من الملاحظة في الظواهر العلمية هو تفسيرها أو اكتشاف أسبابها، والخروج بمجموعة من القوانين التي تحكمها.*

2.المقابلة: *هو أسلوب يعتمد كلياً على التفاعل اللفظي بين الأفراد، حيث يتمركز حوارهم حول موضوع معين يدأب الباحث إلى استثارة رأي الآخر للحصول على المعلومات أو التغيرات التي تطرأ على المبحث، ويمتاز بأنّه وسيلة مؤكدة للمعلومات، وتعاب المقابلة بأنها متأثرة بالحالة النفسية للمستجيب.*

3.الاستبيان: *وسيلة فعالة في استقطاب البيانات وجمعها بواسطة الاستمارة التي يتم تعبئتها بواسطة المستجيب، وتمتاز بإمكانية الحصول على المعلومات من عدد هائل من الأشخاص المتباعدين جغرافياً خلال فترة زمنية وجيزة*

4.الاختبار: *هو أداة قياس تؤدي إلى الحصول على بيانات كمية لتقييم شيء ما، والاختبار يجب أن يقيس شيئاً مقصوداً كأن يعطي درجة أو قيمة أو رتبة...الخ فهدف الاختبار دائماً أن يقيس أو يقيم شيئا مقصوداً.*

المحاضرة3: الفرضيات الإحصائية

1-تعريف الفرض الإحصائي

2- *مستوى المعنوية* α ودرجة *الثقة* $(1-\alpha)$

3- *اختبار الفروض الإحصائية*

تمهيد

يتعرض الإنسان في كثير من الحالات وفي مجالات العمل الى مواقف معينة تتطلب منه اتخاذ قرار بناء على معلومات محسوبة من عينه ، وعليه يجب اتخاذ هذا القرار بأقل قدر ممكن من الخطأ.

مثال 1:نفرض أن باحثا اجتماعيا ادعى ان متوسط أعمار طلاب الجامعة لا يختلف عن متوسط أعمار الطالبات. للتأكد من ذلك فإن الشيء الطبيعي أن نقوم بحصر أعمار الطلاب والطالبات ومنها نحسب المتوسط لكل منهما ثم نقرر من منهما اكبر..ولكن عملية الحصر صعبة ومجهدة لذلك نضطر الى اختيار عينة عشوائية من بين الطلاب وعينة عشوائية من بين الطالبات ونحسب متوسط العمر في كل عينة منهما. فإذا كان متوسط عمر الطالب هو 24 وكان متوسط عمر الطالبة هو 22 فهل يعني ذلك ان متوسط عمر الطالب اكبر من متوسط عمر الطالبة ؟؟ هل الفرق راجع لمجرد الصدفة ؟؟ متى يكون الفرق نتيجة للصدفة؟؟ متى يكون الفرق دالا على وجود اختلاف حقيقي أو جوهري بين متوسطي المجتمعين الأصليين ..

تعريف الفرض الإحصائي

هو عبارة عن إدعاء أو تخمين معين حول معلمة من معالم المجتمع ويكون المطلوب اختبار صحة هذا الادعاء أو التخمين ...وهناك نوعين من الفروض:

1.فرض العدم: *ويرمز له بالرمز* ***Ho*** *ويصاغ في صورة* **عدم وجود فرق** *أو* **عدم وجود علاقة** *أو* ***عدم وجود تغير***

- *Ho : عدم وجود اختلاف بين متوسطي أعمار الطلاب والطالبات.*
- *Ho : عدم وجود فروق بين متوسطي درجات الذكور والإناث.*

2.الفرض البديل: *ويرمز له بالرمز* ***H1*** *وهو الفرض الذي يجب أن يكون صحيحا إذا كان فرض العدم غير صحيح*

- *H1: يوجد اختلاف حقيقي وليس ظاهري بين متوسط أعمار الطلاب والطالبات.*
- *H1: توجد فروق بين متوسطي درجات الذكور والإناث.*

مستوى المعنوية α ودرجة الثقة $(1-\alpha)$

إن القرار الذي سوف نتخذه بناء على الاختبار الإحصائي لا يمكن اعتباره صحيح % 100 فهناك مقدار من الخطأ لأن المعلومات التي نتخذ قرارنا بناء عليها بيانات مأخوذة من عينة وليس من المجتمع الأصلي، في اختبار فرض معين فإن مقدار ثقتنا في القرار المتخذ بالرفض أو القبول يسمى بدرجة الثقة ويرمز له بالرمز $(1-\alpha)$ كما وأن مقدار عدم الثقة أو مقدار الخطأ يسمى بمستوى المعنوية ويرمز له بالرمز α وعادة يحدد الباحث مستوى المعنوية أو درجة الثقة قبل البدء في عملية الاختبار.

عند اختبار فرض العدم Ho ضد الفرض البديل H1 نجد أننا أمام إحدى الحالات الأربع الآتية:

H0 خطأ	H0 صحيح	
خطأ من النوع الثاني	قرار سليم	قبول H0
قرار سليم	خطأ من النوع الأول	رفض H0

1) أن يكون فرض العدم صحيحا ويكون القرار بقبوله ....وهذا قرار سليم

2) أن يكون فرض العدم صحيحا ويكون القرار برفضه .... وهذا قرار خاطئ (الخطأ من النوع الأول : رفض Ho عندما يكون Ho صحيحا ويرمز لحجم هذا الخطأ بالرمز α)

3) أن يكون فرض العدم خطأ ويكون القرار برفضه وهذا قرار سليم

4) أن يكون فرض العدم خطأ ويكون القرار بقبوله ..وهذا قرار خاطئ (الخطأ من النوع الثاني : قبول Ho عندما يكون Ho خاطئ ويرمز لحجم هذا الخطأ بالرمز β)

- *احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول يسمى مستوى المعنوية ويرمزله بالرمز α أي ان α = احتمال رفض فرض العدم Ho عندما يكون صحيح = مستوى المعنوية*
- *احتمال الوقوع في خطأ من النوع الثاني يرمز له بالرمز β أي أن β = احتمال قبول فرض العدم Ho عندما يكون خطأ.*

اختبار الفروض الإحصائية

لإجراء الاختبار الإحصائي فإننا نتبع الخطوات التالية:

1.صياغة فرض العدم Ho : مع تحديد قيمة مستوى الدلالة α.

2.حساب القيمة المحسوبة للأسلوب الإحصائي المستخدم: والتعليق عليها.

3.استخراج القيمة الجدولية للأسلوب الإحصائي المستخدم: بالاعتماد على مستوى الدلالة α ودرجة *الحرية* ***df***.

4.المقارنة بين القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية: وذلك بتحديد القيمة الأكبر بينهما.

5.اتخاذ القرار: هنا نميز بين حالتين:

1.5 القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية: نرفض الفرض الصفري H0 ونقبل الفرض البديل H1 القائل بأنه توجد .... عند مستوى دلالة α.

2.5 القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية: نقبل الفرض الصفري H0 القائل بأنه لا توجد .... عند مستوى دلالة α.

المحاضرة 4: الإحصاء الاستدلالي

1- تعريف الإحصاء الاستدلالي

2- مبادئ الإحصاء الاستدلالي

1/- تعريف الإحصاء الاستدلالي:

يمكن تعريف الإحصاء الاستدلالي على أنّه أحد فروع علم الإحصاء، والذي يرتكز بشكل أساسي على الاستنتاجات التي ترتبط بالحسابات الرياضية في علم الإحصاء من أجل الوصول إلى معلومات محددة تختصّ بالعينة الإحصائية التي تمّ إجراء الدراسة الإحصائية عليها، ويدخل في تعريف الإحصاء الاستدلالي دراسة العلاقات بين المتغيرات ذات العلاقة في الدراسة الإحصائية، ومن ثمّ إطلاق بعض التنبؤات أو التعميمات بناءً على ما تمّ التوصُّل إليه من استنتاجات، كما تُعدُّ العينة الإحصائية من أبرز مرتكزات الإحصاء الاستدلالي، حيث لا يمكن دراسة الحالات الفردية في مجتمع الدراسة إلا من خلال أخذ عينة مُناسبة تعكس المجتمع بأكمله، ومن ثمّ يتمّ إجراء الدراسة الإحصائية عليها.

كما يدخل في تعريف الإحصاء الاستدلالي استخدامه كوسيلة للحكم على بعض البيانات غير المرئية حيث يتمّ دراسة دلالات هذه البيانات غير المرئية واستنتاج بعض الخصائص منها وإطلاق بعض الأحكام الإحصائية عليها، كما يُسهم الاحصاء الاستدلالي في عملية تحليل البيانات الإحصائية من خلال الجمع بينه وبين الإحصاء الوصفي الذي يهتم بتلخيص البيانات المتعلّقة بمجتمع إحصائي محدد، وهيكلتها، وإعادة تنظيمها، واستخدام جداول البيانات، لكنّه لا يدخل في عمق البيانات، ولا يُعطي نتائج إحصائية إلا من خلال عمليات الاستدلال الإحصائي، كما قد تساهم مقاييس النزعة المركزية في عمليات التحليل الإحصائي من خلال وجود أرقام تُعطى بعض المعلومات حول مجتمع الدراسة بأسلوب رياضيّ.

02/- مبادئ الإحصاء الاستدلالي:

يدخل في تعريف الإحصاء الاستدلالي وجود مبدئين أساسيين يرتكز عليهما هذا المصطلح الإحصائي، وهناك مجموعة من الوسائل الإحصائية التي تُستخدم فيهما وفقَ ما تحتاج إليه الدراسة الإحصائية ذات العلاقة، ومن هذه الوسائل الإحصائية: تعريف الارتباط، وتحليل الانحدار الخطي، ونمذجة المعادلة الهيكلية، وتحليل الانحدار اللوجستي، وهذان المبدآن هما:

- فاصل الثقة:

يمكن تعريف فاصل الثقة على أنّه ذلك النمط أو المجال الذي من المتوقع أن يشمله مقدار المَعْلَمة الإحصائية المرتبطة بالمجتمع الإحصائي الذي تجري عليه الدراسة الإحصائية .

- اختبار الفرضيات:

ويُطلق على هذا المبدأ أيضًا اسم اختبار الأهمية، والذي من خلاله يتمّ تحليل العينات الإحصائية المُختارة من مجتمع الدراسة، ومن خلال عمليات الاستدلال الإحصائي يتمّ فحص البيانات وعكس ذلك على الفرضية الإحصائية التي تتعلق بمجتمع الدراسة وبعض خصائصه.

المحاضرة5: معامل الارتباط

1-مفهوم معامل الارتباط

2-الارتباط البسيط

3-رسم شكل الانتشار

4-حساب معامل الارتباط

5-أنواع معامل الارتباط

.

1- مفهوم معامل الارتباط:

من أساليب التحليل الإحصائي للبيانات ما يسمى بـ: " الإرتباط" والإرتباط هو مفهوم إحصائي يوضح العلاقة بين متغيرين أو أكثر، ونظرا لتعدد أنواع البيانات أو المتغيرات وحتى وحدات القياس في البحث العلمي، فقد تعددت أنواع معامل الإرتباط وطرق حسابه.

والهدف من إستخدام معاكل الإرتباط يكون لإيجاد العلاقة بين متغيرين وهل هي علاقة إيجابية أو سلبية، قوية أو ضعيفة.

كما أن أهمية تأتي في دراسة الإرتباط من حيث دوره في التنبؤ كطريقة من طرق الحصول على المعرفة، فإذا كان الإرتباط قويا بين المتغيرين المدروسين؛ فهذا يعني إمكانية تقدير قيمة أحد المتغيرين عند معرفة المقابلة للمتغير الآخر بدقة أكبر؛ مما لو كان الإرتباط ضعيفا.

2- الإرتباط البسيط:

يقصد بالإرتباط البسيط في العلاقة التي بين المتغيرين محل الدراسة بغض النظر عن أي نوع منهم من حيث نوع القياس، وأكثره شيوعا هو الإرتباط بين متغيرين كل منهما من نوع القياس الفئوي، أو من نوع القياس النسبي، ويحدد الإرتباط عادة بالقوة والإتجاه.

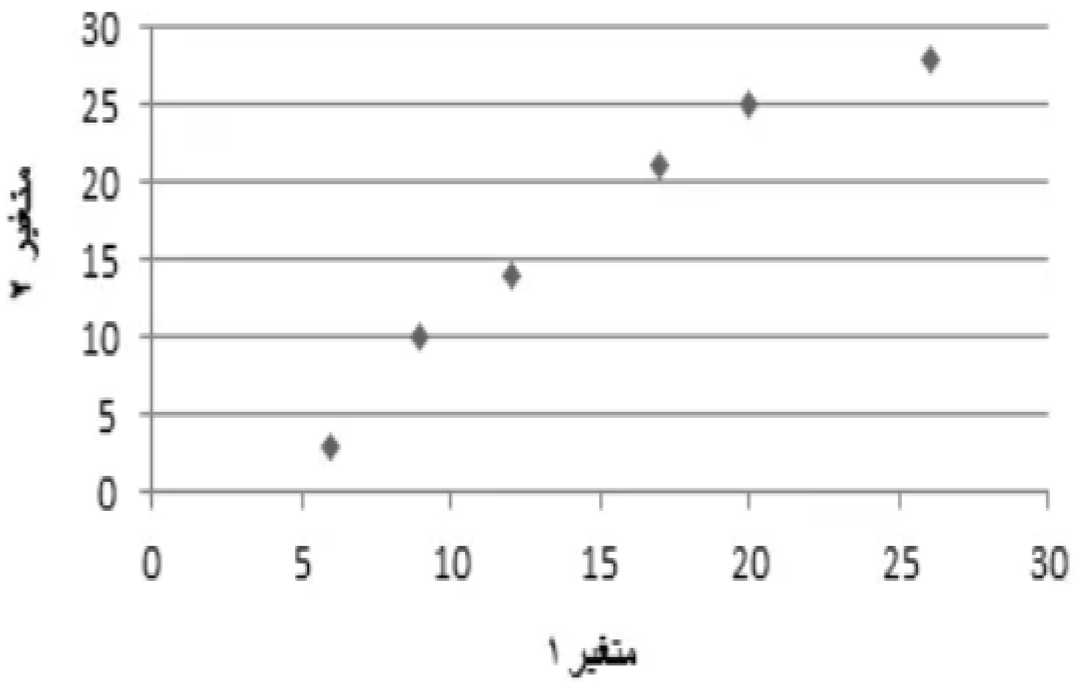
وتتلخص إجراءات تحليل الإرتباط في الكشف عن قوة علاقة الإرتباط واتجاهه من خلال كل من رسم شكل الإنتشار وحساب معامل الإرتباط.

3- رسم شكل الإنتشار:

يعطي شكل الإنتشار فكرة سريعة عن قوة وإتجاه علاقة الإرتباط بين متغيرين قيد الدراسة، فيتم تحديد قيم أحد المتغيرين على المحور الأفقي والمتغير الأخر على المحور الرأسي، وتحدد النقاط التي تشكل أزواج القيم إحداثياتها، والشكل الناتج بعد تحديد جميع النقاط هو شكل الإنتشار.

وحتى يتضح معنى قوة العلاقة لا بد من مقارنة الشكل الناتج بشكل إنتشار معين، فإذا كانت جميع النقاط واقعة على خط مستقيم فهذا يعني أن العلاقة تامة سواء كانت طردية أو عكسية.

فعلى سبيل المثال: الشكل الآتي يوضح شكل الإنتشار لمتغيرين مرتبطين بعلاقة طردية:



4- حساب معامل الإرتباط:

يعتبر معامل الإرتباط مؤشرا كميا على قوة العلاقة واتجاهاتها بين متغيرين؛ إذ يمكن أن يأخذ أي قيمة بين -1 و $+1$ حيث تدل القيمة المحسوبة على قوة العلاقة وتدل الإشارة على إتجاهها.

حيث تتعدد أنواع معاملات الإرتباط حسب تعدد أنواع المتغيرات، فقد يكون الإرتباط بين متغيرين كل منهما، أو رتبيا أو فئويا وربما خليطا من هذه المتغيرات.

3-5- دلالة معامل الإرتباط:

في التحليل الإحصائي للبيانات يشير معامل الإرتباط إلى قوة وإتجاه العلاقة بين متغيرين، ولكن هذه العلاقة لا تفسر على أنها علاقة سببية، مع أنها يمكن أن تكون كذلك.

ويمكن فحص معامل الإرتباط بمقارنته بمعيار متفق عليه للعلاقة بين المتغيرات موضوع ومحل الدراسة، وقد جرى تصنيف قيم معامل الإرتباط إلى: (ضعيفة، متوسطة، قوية) فإذا وقعت قيمة معامل الإرتباط ضمن المدى:

- من 0.01 إلى 0.10 ....ضعيفة جدا.
- من 0.10 إلى 0.30 ....ضعيفة.
- من 0.30 إلى 0.59 ....متوسطة.
- من 0.60 إلى 0.79 ....قوية.

- من 0.80 إلى أقل من 1...قوية جدا.

لكن ليست هذه قاعدة نتبعها دائما، فهذا أمر متروك للباحث على ضوء ما هو معروف عن العلاقة بين المتغيرات الواردة في الموضوع محل الدراسة. ومعامل الإرتباط هو المؤشر الكمي على قوة العلاقة وإتجاهها بين المتغيرين المدروسين ويمكن أن يأخذ أي قيمة بين القيمتين -1 و $+1$ حيث تدل قيمة معامل الارتباط الحسوبة على قوة العلاقة بين المتغيرين وتدل الإشارة على اتجاهها وما إذا كانت علاقة طردية(القيم موجبة) أو علاقة عكسية (القيم سالبة).

5- أنواع معامل الإرتباط:

تتعدد أنواع معامل الإرتباط بحسب تعدد أنواع البيانات أو المتغيرات التي يتم بحث أو تحليل الإرتباط فيما بينها.

فقد يكون الإرتباط بين متغيرين كل منهما اسميا أو رتبيا أو فئويا او حتى خليطا من هذه الأنواع، وبالتالي يختلف معامل الإرتباط الذي يمكن استخدامه بحسب نوع وظيفة وطبيعة تلك البيانات والمتغيرات.

وسوف نتناول في هذا المقياس جملة من أنواع معاملات الإرتباط الأكثر استخداما في مجالات البحوث العلمية وتحليل البيانات بشكل عام، ومن بين هاته المعاملات:

01/- معامل إرتباط بيرسون (Pearson).

02/- معامل إرتباط سيبرمان (Spearman's).

03/- معامل إرتباط اختبار كاي تربيع.

04/- معامل إرتباط فاي (phi) .

05/- معامل إرتباط التوافق (Coefficient of contingency).

06/- معامل إرتباط الإقتران (Coefficient of Association).

07/- معامل الإرتباط الثلاثي (شبيرو).

08/- معامل إرتباط كرامر .

09/- اختبار : " t.test" لعينة واحدة.

10/- اختبار : " t.test" للعينات المستقلة.

11/- اختبار : " t.test" للعينات المترابطة.

12/- الانحدار الخطي البسيط.

المحاضرة6: معامل ارتباط بيرسون (Pearson)

1- مفهوم معامل ارتباط بيرسون

2- خصائص معامل ارتباط بيرسون

3-حساب معامل ارتباط بيرسون

.

1/- مفهوم معامل إرتباط بيرسون (Pearson):

يعد معامل ارتباط بيرسون (1857-1936) كأحد المؤشرات الإحصائية البارامترية لدراسة مدى قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين (X و Y) أحدهما مستقل والمتغير الأخر متغير تابع.

معامل ارتباط بيرسون هو إحصائيات الاختبار التي تقيس العلاقة الإحصائية أو الارتباط بين متغيرين مستمرين. يُعرف باسم أفضل طريقة لقياس الارتباط بين متغيرات الاهتمام لأنه يعتمد على طريقة التغاير فهو يعطي معلومات حول حجم الارتباط واتجاه العلاقة.

تتراوح قيمة r_p في معامل ارتباط بيرسون (Pearson) من -1 إلى 1. اذا كانت r تساوي -1 تشير إلى علاقة خطية سالبة مثالية بين المتغيرات، في حين أن rp تساوي 0 تشير إلى عدم وجود علاقة خطية بين المتغيرات، في حال rp تساوي 1 تشير إلى وجود علاقة خطية موجبة مثالية بين المتغيرات.

ينتج عن الارتباط ثنائي المتغير معامل الارتباط بيرسون (r_p) والذي يقيس قوة واتجاه العلاقات الخطية بين أزواج المتغيرات المستمرة. حيث يقيم ارتباط بيرسون ما إذا كانت هناك أدلة إحصائية على وجود علاقة خطية بين نفس أزواج المتغيرات في السكان.

ويتم استخدام ارتباط بيرسون ثنائية المتغيرات عادة لقياس ما يلي:

* الارتباط بين أزواج المتغيرات

*الارتباطات داخل مجموعات المتغيرات وفيما بينها

*كما تشير علاقة بيرسون ثنائية المتغير إلى ما يلي:

*هناك علاقة خطية ذات دلالة إحصائية بين اثنين من المتغيرات المستمرة.

*قوة العلاقة الخطية (أي مدى قرب العلاقة من خط مستقيم تمامًا).

*اتجاه العلاقة الخطية (زيادة أو تناقص).

يأخذ الارتباط أي قيمة في النطاق [-1 ، 1]. تشير علامة معامل الارتباط إلى اتجاه العلاقة، بينما يشير حجم العلاقة (مدى قربها إلى -1 أو 1) إلى قوة العلاقة. من خلال التفسير أو الخصائص التالية:

02/- خصائص معامل إرتباط بيرسون (Pearson):

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة خطية **إيجابية تامة (ارتباط طردي تام)**، إذا جاءت قيمته مساوية لـ: (+1).

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة طردية ضعيفة جدا **(ارتباط قليل جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين: 0.01 و أقل من 0.10

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة طردية ضعيفة **(ارتباط قليل)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.10 و أقل من 0.30

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة طردية متوسطة **(ارتباط متوسط)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.30 و أقل من 0.60

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة طردية قوية **(ارتباط كبير)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.60 و أقل من 0.80

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة طردية قوية جدا **(ارتباط كبير جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.80 و أقل من 1

***تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة منعدمة (لا يوجد ارتباط)، إذا جاءت قيمته مساوية لـ: (0).**

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة خطية **سلبية تامة (ارتباط عكسي تام)**، إذا جاءت قيمته مساوية لـ: (**1−**).

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة عكسية ضعيفة جدا **(ارتباط قليل جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (−0.01) و أقل من (−0.10)

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة عكسية ضعيفة **(ارتباط قليل)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (−0.10) و أقل من (−0.30)

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة عكسية متوسطة **(ارتباط متوسط)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (−0.30) و أقل من (−0.60)

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة عكسية قوية **(ارتباط كبير)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (−0.60) و أقل من (−0.80)

*تكون العلاقة في معامل الارتباط لبيرسون علاقة عكسية قوية جدا **(ارتباط كبير جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (−0.80) و أقل من (−1)

فتحديد قوة الارتباط على أساس معامل ارتباط بيرسون يكون من خلال العلاقة بين المتغيرين, حيث أن كلما كانت العلاقة بين المتغيرين أقوى كلما كان معامل ارتباط بيرسون (rp) أقرب إلى +1 أو −1 اعتمادًا على ذلك تكون العلاقة إيجابية أو سلبية على التوالي.

حيث تشير قيم rp بين +1 و −1 (على سبيل المثال ، rp = 0.8 أو −0.4) إلى وجود تباين حول خط الأنسب.

فكلما زادت قيمة rp إلى 0 كلما زاد التباين حول خط الأنسب.

كما يشير الارتباط الإيجابي إلى أن كلا المتغيرين يزيدان أو ينقصان معًا، بينما يشير الارتباط السلبي إلى أنه كلما زاد أحد المتغيرات انخفض المتغير الآخر، والعكس صحيح.

حساب معامل الارتباط بيرسون:

يحسب معامل بيرسون (Pearson) الذي نرمز له بالرمز rp من العلاقة الآتية:

$$rp = \frac{\frac{\sum(x.y)}{n} - (\bar{x})(\bar{y})}{s(x)\ .\ s(y)}$$

حيث أن:

rp : معامل الارتباط بيرسون.

$(x \text{ و } y)$: الظاهرتان المدروستان.

$(\bar{x})$: المتوسط (الوسط) الحسابي للظاهرة(x) والذي نحسبه ومن الصيغة التالية: $\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$

$(\bar{y})$: المتوسط (الوسط) الحسابي للظاهرة(y) والذي نحسبه ومن الصيغة التالية: $\bar{y} = \frac{\sum yi}{n}$

s(x): الإنحراف المعياري للظاهرة(x) والذي نحسبه ومن الصيغة التالية: $s(x) = \sqrt{\frac{\sum(xi)^2}{n} - \bar{x}^2}$

s(y): الإنحراف المعياري للظاهرة(y) والذي نحسبه ومن الصيغة التالية: $s(y) = \sqrt{\frac{\sum(yi)^2}{n} - \bar{y}^2}$

مثال:

البيانات التالية تمثل أعمار (x) 05 أطفال والقدرة على تذكر عدد من الكلمات في زمن محدد (y) والمطلوب منا هو حساب قيمة معامل الارتباط بيرسون بين هاذين المتغيرين قيد الدراسة؟

(x)	2	3	5	7	8
(y)	10	12	15	18	21

الحل:

لحساب قيمة معامل الارتباط بيرسون بين هاذين المتغيرين نطبق العلاقة التالية:

$$rp = \frac{\frac{\sum(x.y)}{n} - \bar{(x)}\bar{(y)}}{s(x)\ .\ s(y)}$$

(x)	(y)	(x.y)	X2	Y2
2	10	20	4	100
3	12	36	9	144
5	15	75	25	225
7	18	126	49	324
8	21	168	64	441
25	76	425	151	1234

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{25}{5} = \mathbf{5}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum yi}{n} = \frac{76}{5} = \mathbf{15.2}$$

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum(xi)^2}{n} - \bar{x}^2}$$

$$= \sqrt{\frac{151}{5} - (5)^2}$$

$$= \sqrt{30.2 - 25}$$

$$= \sqrt{5.2}$$

$$\mathbf{s(x) = 2.28}$$

$$s(y) = \sqrt{\frac{\sum(yi)^2}{n} - \bar{y}^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1234}{5} - (15.2)^2}$$

$$= \sqrt{246.8 - 231.04}$$

$$= \sqrt{\mathbf{15.76}}$$

$$\mathbf{s(y) = 3.96}$$

$$rp = \frac{\frac{\sum(x.y)}{n} - (\overline{x})(\overline{y})}{s(x)\ .\ s(y)}$$

$$= \frac{\frac{425}{5} - (5)(15.2)}{(2.28)\,(3.96\,)}$$

$$= \frac{85 - 76}{9.028}$$

$$= \frac{9}{9.028}$$

$$\mathbf{rp = 0.99}$$

من خلال قيمة معامل الارتباط بيرسون المساوية لـ: **0.99** نلاحظ أنه توجد **علاقة ارتباطية طردية قوية جدا** بين أعمار الأطفال وقدرتهم على تذكر عدد من الكلمات.

3- الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط بيرسون:

مثال02: حساب معامل الارتباط بيرسون

القانون الرياضي لمعامل الارتباط بيرسون

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

حيث:

n : عدد العينة

$\sum xy$: مجموع حاصل ضرب قيم x وقيم y

$\sum x$: مجموع قيم x

$\sum y$: مجموع قيم y

$\sum x2$: مجموع مربعات قيم x

$\sum y2$: مجموع مربعات قيم y

لديك قراءات لحجم الإنتاج وحجم الصادرات لمادة النفط الخام بالجزائر خلال عدة سنوات (الوحدة: مليار برميل).

حجم الإنتاج	3	4	2	2	2	2
حجم الصادرات	2	2	2	1	1	1

- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين حجم الإنتاج وحجم الصادرات عند مستوى دلالة 0.05.

الحل:

صياغة الفرض الصفري H0: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين حجم الإنتاج وحجم الصادرات عند مستوى دلالة 0.05.

1. حساب القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون rp: لدينا n=6

حجم الإنتاج x	حجم الصادرات y	xy	X2	Y2
3	2	6	9	4
4	2	8	16	4
2	2	4	4	4
2	1	2	4	1
2	1	2	4	1
2	1	2	4	1
15	9	24	41	15

$$rp=\frac{6(24)-(15)(9)}{\sqrt{\left((6\times41)-15^2\right)\left((6\times15)-9^2\right)}}$$

$$rp=\frac{144-135}{\sqrt{(246-225)(90-81)}}$$

$$rp=\frac{9}{\sqrt{(189)}}$$

$$rp=\frac{9}{13.75}$$

$$rp=0.65$$

التعليق: يوجد ارتباط طردي متوسط

2. استخراج القيمة الجدولية لمعامل الارتباط بيرسون rp:

لدينا مستوى الدلالة معطى في نص السؤال وهو 0.05.

أما درجة الحرية df فهي تساوي (n−2) وبالتالي df=6−2=4

من الجداول الإحصائية لمعامل الارتباط بيرسون نجد أن القيمة الجدولية هي 0.811.

3. المقارنة بين القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية: القيمة المحسوبة (0.65) أصغر من القيمة الجدولية (0.811)
4. اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية فإننا نقبل الفرص الصفري H0 القائل بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين حجم الإنتاج وحجم الصادرات عند مستوى دلالة 0.05.

المحاضرة6: معامل ارتباط سبيرمان

1- مفهوم معامل ارتباط سبيرمان

2- خصائص معامل ارتباط سبيرمان

3-حساب معامل ارتباط سبيرمان

4- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط سبيرمان

01/- معامل إرتباط سيبرمان:

يعد معامل الإرتباط سيبرمان (1863- 1945) من الأدوات الإحصائية اللابار اميترية، حيث يستخدم هذا المعامل في الحالتين التاليتين:

*عندما يكون حجم العينات يقل عن 10 عشر أفراد ولا يزيد عن 30 ثلاثين فردا.

*عندما يمكن تحويل البيانات الكمية إلى بيانات رتبية، أو لما تكون البيانات التي قام بها الباحث بجمعها رتبية.

حيث أن معامل الإرتباط سيبرمان (معامل الإرتباط الرتبي) لا يعتمد في حسابه على البيانات الخام، ويستخدم هذا المعامل لدراسة الارتباط بين البيانات النوعية أي تلك التي لا يمكن قياسها كميًا ، وتعتمد هذه الطريقة على إعطاء المتغيرات رتبًا لتحل محل القياس العددي ، فإذا رتبنا قيم المتغير X ترتيبًا تصاعديًا ووجدنا أن قيم المتغير Y المناظرة لها مرتبة ترتيبًا تصاعديًا أيضًا نستنتج وجود ارتباط طردي تام بين المتغيرين X و Y . أما إذا رتبنا قيم المتغير X ترتيبًا تصاعديًا ووجدنا أن قيم المتغير Y المناظرة لها مرتبة ترتيبًا تنازليًا نستنتج وجود ارتباط عكسي تام بين المتغيرين X و Y ، غير أن هذا النوع من الارتباط التام ، نادرًا ما يصادفنا في الدراسات الاجتماعية والاقتصادية ، وفي الحالات الأخرى يتراوح معامل الارتباط كما رأينا في معامل بيرسون بين (+1) و (-1) .

02/- خصائص معامل إرتباط سيبرمان:

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة خطية **إيجابية تامة (إرتباط طردي تام)**، إذا جاءت قيمته مساوية لـ: (**+1**).

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة طردية ضعيفة جدا **(إرتباط قليل جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.01 و أقل من 0.10

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة طردية ضعيفة **(إرتباط قليل)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.10 و أقل من 0.30

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة طردية متوسطة **(إرتباط متوسط)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.30 و أقل من 0.60

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة طردية قوية **(إرتباط كبير)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.60 و أقل من 0.80

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة طردية قوية جدا **(إرتباط كبير جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: 0.80 و أقل من 1

تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة منعدمة (لا يوجد إرتباط)، إذا جاءت قيمته مساوية لـ: (0).

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة خطية **سلبية تامة (إرتباط عكسي تام)**، إذا جاءت قيمته مساوية لـ: (1-).

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة عكسية ضعيفة جدا **(إرتباط قليل جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (0.01-) و أقل من (0.10-)

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة عكسية ضعيفة **(إرتباط قليل)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (0.10-) و أقل من (0.30-)

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة عكسية متوسطة **(إرتباط متوسط)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (0.30-) و أقل من (0.60-)

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة عكسية قوية **(إرتباط كبير)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (0.60-) و أقل من (0.80-)

*تكون العلاقة في معامل الإرتباط سيبرمان علاقة عكسية قوية جدا **(إرتباط كبير جدا)**، إذا جاءت قيمته تتراوح مابين: (0.80-) و أقل من (1-)

03/- حساب معامل إرتباط سيبرمان:

إذًا لقياس الارتباط بين المتغيرين X و Y نرتب كل منهما حسب أفضليته ثم نحسب الفرق (D) بين كل رتبتين متقابلتين ، فنجد أن مجموع الفروق يساوي صفر

($\sum D = 0$)، وبحساب مربعات هذه الفروق (D^2) يمكن إيجاد وحساب معامل ارتباط الرتب (معامل الإرتباط سيبرمان) الذي يرمز له بالرمز : r_s من خلال استخدام العلاقة الآتية:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)}$$

حيث : rs هو معامل ارتباط سبيرمان

D : الفرق بين رتب القيم (X وY)

N : عدد القيم

مثـال01:الجدول التالي يبين تقديرات خمس طلبة في المقياسين X (مقياس الإحصاء) و Y (مقياس الإعلام الآلي). أحسب معامل ارتباط الرتب

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

الحل :

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 ، ثم يأتي التقدير جيد الذي يأخذ الرقم 3 ، ثم التقدير مقبول ويأخذ الرقم 4 ، وأخيرًا التقدير ضعيف الذي يأخذ الرقم 5 .

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 ضعيف جدًا ويأخذ الرقم 5.

كما يمكن أن يكون الترتيب تصاعديًا من حيث الأهمية نبدأ بأقل تقدير فنعطيه رقم 1 ، ثم الذي أحسن منه وهكذا حتى نصل إلى أحسن تقدير ضمن التقديرات ونعطيه آخر رقم في الترتيب ، فالترتيب قد يكون تصاعديًا أو تنازليًا . والجدول التالي يبين الرتب المقابلة للتقديرات وكذلك الفروق بين هذه الرتب .

تقديرات X	تقديرات Y	رتب X	رتب Y	D	D^2
جيد	جيد جدًا	3	2	1	1
ممتاز	جيد	1	3	2−	4
مقبول	ضعيف	4	4	0	0
ضعيف	ضعيف جدًا	5	5	0	0
جيد جدًا	ممتاز	2	1	1	1
المجمـوع				$\sum D = 0$	$\sum D^2 = 6$

بتطبيق قانون سبيرمان نجد :

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

ومن خلال قيمة معامل الارتباط سيبرمان (معامل الارتباط الرتبي) المساوية لـ: **0.7** وعليه نستنتج أن العلاقة بين تقديرات مقياس الإحصاء وتقديرات مقياس الإعلام الآلي **علاقة ارتباطية طردية قوية.**

4- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط سبيرمان:

مثال : لدينا تقديرات خمسة طلاب في مادتي الإحصاء والرياضيات.

الإحصاء	F	A	C	D	B
الرياضيات	D	C	B	F	A

- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقديرات مادتي الإحصاء والرياضيات عند مستوى دلالة .0.01

الحل :

1. صياغة الفرض الصفري H0: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقديرات مادتي الإحصاء والرياضيات عند مستوى دلالة 0.01.
2. حساب القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط سبيرمان rs: لدينا n=5

تقديرات الإحصاء x	تقديرات الرياضيات y	رتب x	رتب y	d	d2
F	D	1	2	1	1
A	C	5	3	2	4
C	B	3	4	1	1
D	F	2	1	1	1
B	A	4	5	1	1
$\sum$					8

نقوم بترتيب قيم X وقيم Y تصاعديا أو تنازليا ونُرقمها ابتداء من الواحد (في هذه الحالة رتبناها تنازليا) رتبة F هي 1 ورتبة D هي 2 ورتبة C هي 3 ورتبة B هي 4 ورتبة A هي 5 (أنظر الجدول أعلاه)

$$rs = 1 - \frac{(6)\times(8)}{5(5^2-1)}$$

$$rs = 1 - \frac{48}{120}$$

$$rs = 1 - 0.4$$

rs=0.6

التعليق: يوجد ارتباط طردي متوسط

3. استخراج القيمة الجدولية لمعامل الارتباط سبيرمان rs:

لدينا مستوى الدلالة معطى في نص السؤال وهو 0.01.أما درجة الحرية df فهي تساوي (n) وبالتالي df=5

من الجداول الإحصائية لمعامل الارتباط سبيرمان نجد أن القيمة الجدولية هي 1

4. المقارنة بين القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية: القيمة المحسوبة (0.6) أصغر من القيمة الجدولية (1)

5. اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية فإننا نقبل الفرض الصفري H0 القائل بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقديرات مادتي الإحصاء والرياضيات عند مستوى دلالة 0.01

أمثلة تطبيقية:

مثال 1:

لديك عشرة قراءات لقيمة الصادرات والواردات في الجزائر (الوحدة: مليار دينار جزائري)

الصادرات	9	11	17	18	19	16	16	19	23	23
الواردات	1	3	8	7	6	5	7	8	12	12

- هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الصادرات والواردات عند مستوى دلالة 0.1.

الحل:

صياغة الفرض الصفري H0: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الصادرات والواردات عند مستوى دلالة 0.1.

1. حساب القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بيرسون rp: لدينا n=10

الصادرات x	الواردات y	xy	X2	Y2
9	1	9	81	1
11	3	33	121	9
17	8	136	289	64
18	7	126	324	49
19	6	114	361	36
16	5	80	256	25
16	7	112	256	49

19	8	152	361	64
23	12	276	529	144
23	12	276	529	144
171	69	1314	3107	585

$$rp=\frac{10(1314)-(171)(69)}{\sqrt{\left((10\times3107)-171^2\right)\left((10\times585)-69^2\right)}}$$

$$rp=\frac{13140-11799}{\sqrt{(31070-29241)(5850-4761)}}$$

$$rp=\frac{1341}{\sqrt{(18291089)}}$$

(ملاحظة: المقام 1829 ضرب 1089) ....

$$rp=\frac{1341}{1411.30}$$

rp=0.95

التعليق: يوجد ارتباط طردي قوي

2. استخراج القيمة الجدولية لمعامل الارتباط بيرسون rp:

لدينا مستوى الدلالة معطى في نص السؤال وهو 0.1.أما درجة الحرية df فهي تساوي (n−2) وبالتالي

df=10−2=8

من الجداول الإحصائية لمعامل الارتباط بيرسون نجد أن القيمة الجدولية هي 0.549

3. المقارنة بين القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية: القيمة المحسوبة(0.95) أكبر من القيمة الجدولية(0.549)

4. اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية فإننا نرفض الفرض الصفري H0 ونقبل الفرض البديل القائل بأنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين حجم الإنتاج وحجم الصادرات عند مستوى دلالة 0.1.

مثال2:

في دراسة تهدف إلى التعرف على مدى التأثر التحصيل الدراسي بالقلق لدى طلبة المعهد، صغ الفرض الصفري وتحقق من صحته عند مستوى دلالة 0.05 وفقاً للبيانات التالية:

الطلبة	1	2	3	4	5	6
التقدير	جيد جدا	ممتاز	ممتاز	جيد	جيد جدا	مقبول
القلق	9	12	10	9	10	7

الحل :

صياغة الفرض الصفري H0: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحصيل الدراسي والقلق عند مستوى دلالة 0.05.

1. حساب القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط سبيرمان rs: لدينا n=6

التقدير x	القلق y	رتب x	رتب y	d	d2
جيد جدا	9	3.5	2.5	1	1
ممتاز	12	5.5	6	0.5	0.25
ممتاز	10	5.5	4.5	1	1
جيد	9	2	2.5	0.5	0.25
جيد جدا	10	3.5	4.5	1	1
مقبول	7	1	1	0	0
$\sum$					3.5

نقوم بترتيب قيم X وقيم Y تصاعديا أو تنازليا (عند وجود رتب مكررة فإننا نلجأ للمتوسط الحسابي) لاحظ ممتاز مكررة مرتين ورتبتيهما هما 5 و 6 على التوالي (نقوم بجمع 5+6 ونقسم على عدديهما وهو 2 الحاصل هو 5.5.

$$rs=1-\frac{(6)\times(3.5)}{6(6^2-1)}$$

$$rs=1-\frac{21}{210}$$

$$rs=1-0.1$$

$$rs=0.9$$

التعليق: يوجد ارتباط طردي قوي

1. استخراج القيمة الجدولية لمعامل الارتباط سبيرمان rs:

لدينا مستوى الدلالة معطى في نص السؤال وهو 0.05.أما درجة الحرية df فهي تساوي (n) وبالتالي df=6

من الجداول الإحصائية لمعامل الارتباط سبيرمان نجد أن القيمة الجدولية هي 0.886

2. المقارنة بين القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية:القيمة المحسوبة (0.9) أكبر من القيمة الجدولية (0.886)

3اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية فإننا نرفض الفرض الصفري H0 ونقبل الفرض البديل H1 القائل بأنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحصيل الدراسي والقلق عند مستوى دلالة 0.05.

مثال3:

إذا كانت لديك التقديرات التالية لعشرة طلاب في مقياسي المحاسبة(X) والرياضيات (Y)

أحسب معامل ارتباط سبيرمان (معامل ارتباط الرتب) .

تقديرات المحاسبة (X)	تقديرات الرياضيات (Y)
جيد	جيد جدًا
مقبول	مقبول
ممتاز	جيد جدًا
مقبول	جيد
ضعيف	مقبول
جيد جدًا	ممتاز
جيد	مقبول
ضعيف	مقبول
مقبول	جيد
ضعيف جدًا	مقبول

الحل: نرتب كل من تقديرات المحاسبة والرياضيات ترتيبًا تنازليًا كما يلي:

(X)	الرتبة	ترتيب X	(y)	الرتبة	ترتيب Y
ممتاز	1	1	ممتاز	1	1
جيد جدا	2	2	جيد جدا	2	$3+2 = (\frac{5}{2})=$ 2.5
جيد	3	$4+3 = (\frac{7}{2})=$	جيد جدا	3	

جيد	4	3.5	جيد	4	$=(\frac{9}{2}) = 5+4$ 4.5
مقبول	5	$=(\frac{18}{3}) = 7+6+5$ 6	جيد	5	
مقبول	6		مقبول	6	$=10+9+8+7+6$ $= (\frac{40}{5})$ 8
مقبول	7		مقبول	7	
ضعيف	8	$=(\frac{17}{2}) = 9+8$ 8.5	مقبول	8	
ضعيف	9		مقبول	9	
ضعيف جدا	10	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	D^2
جيد	جيد جدًا	3.5	2.5	1	1
مقبول	مقبول	6	8	2−	4
ممتاز	جيد جدًا	1	2.5	1.5−	2.25
مقبول	جيد	6	4.5	1.5	2.25
ضعيف	مقبول	8.5	8	0.5	0.25
جيد جدًا	ممتاز	2	1	1	1
جيد	مقبول	3.5	8	4.5−	20.25
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				$\sum D = 0$	$\sum D^2 = 37.5$

معامل ارتباط بيرسون :

$$r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6(37.5)}{10(100-1)} = 1 - 0.23 = 0.77$$

ومن خلال قيمة معامل الإرتباط سيبرمان (معامل الإرتباط الرتبي) المساوية لـ: 0.77 وعليه نستنتج أن العلاقة بين تقديرات مقياس المحاسبة وتقديرات مقياس الرياضيات علاقة إرتباطية طردية قوية.

مثال04 :

الجدول التالي يبين علامات ثمانية (08) طلاب في امتحان مقياسي الرياضيات (Y) والإحصاء (X) .

علامات الرياضيات (Y)	12	16	14	10	15	12	13	12
علامات الإحصاء (X)	10	13	12	8	11	12	14	8

المطلوب :

1 . حساب معامل الارتباط لبيرسون .

2 . حساب معامل الارتباط لسبيرمان (معامل ارتباط الرتب) .

1 . معامل ارتباط بيرسون :

الجدول التالي يبين الحسابات اللازمة .

Y	X	Y^2	X^2	YX
12	10	144	100	120
16	13	256	169	208

168	144	196	12	14
80	64	100	8	10
165	121	225	11	15
144	144	144	12	12
182	196	169	14	13
96	64	144	8	12
$\sum YX = 1163$	$\sum X^2 = 1002$	$\sum Y^2 = 1378$	$\sum X = 88$	$\sum Y = 104$

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X.\sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]}} = \frac{8(1163) - 88(104)}{\sqrt{[8(1002) - (88)^2][8(1378) - (104)^2]}}$$

2 . معامل ارتباط سبيرمان:

الجدول التالي يبين رتب القيم .

D^2	D	رتب X	رتب Y	X	Y
0	0	6	6	10	12
1	1−	2	1	13	16
0.25	0.5−	3.5	3	12	14
0.25	0.5	7.5	8	8	10
9	3−	5	2	11	15
6.25	2.5	3.5	6	12	12
9	3	1	4	14	13
2.25	1.5−	7.5	6	8	12

المجموع	$\sum D = 0$	$\sum D^2 = 28$

$$r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6(28)}{8(64-1)} = 1 - 0.33 \approx 0.67$$

ومن خلال قيمة معامل الإرتباط سيبرمان (معامل الإرتباط الرتبي) المساوية لـ: 0.67 وعليه نستنتج أن العلاقة بين تقديرات مقياس المحاسبة وتقديرات مقياس الرياضيات علاقة إرتباطية طردية قوية.

المحاضرة7: اختبار مربع كاي تربيع(X^2)

1- مفهوم اختبار مربع كاي تربيع

2- استخدامات اختبار مربع كاي تربيع

3- طريقة حساب اختبار مربع كاي تربيع

4- حساب الدلالة الإحصائية اختبار مربع كاي تربيع

01/- اختبار مربع كاي تربيع(X^2):

هو اختبار بسيط يقوم به الباحث لمعرفة ما إذا كان هناك علاقة بين ظاهرتين أو متغيرين أو شيئين، حيث يجرى هذا الاختبار عن طريق مقارنة قيمة يحددها الباحث مسبقا؛ تعرف بمستوى المعنوية .(α)

وعليه يمكن إجراء اختبار مربع كاي تربيع على البيانات التي يجمعها الباحث بمختلف الطرق (الإستبيان مثلا...) بحيث تتم دراسة العلاقة بين المتغيرين محل الدراسة؛ فعلى سبيل المثال قد يود الباحث دراسة العلاقة بيم جودة وفعالية الإتصال داخل الشركة و" فهم الموظفين في نفس الشركة لأي أمور يتم إعلانها " ففي هذه الحالة وفي حالة وجود علاقة بين المتغيرين يمكن القول بأن المتغيرين مرتبطين ببعض.

فطبيعة العلاقة: (طردية؛ فكلما زاد متغير زاد المتغير الآخر).

أو (عكسية؛ كلما زاد متغير نقص المتغير الآخر، أو العكس).

وهنا أن الهدف من اختيار مربع كاي تربيع هو معرفة ما إذا كانت توجد علاقة أم لا بين المتغيرين أو الظاهرتين قيد أو محل الدراسة.

ويستخدم هذا الاختبار في الحالات الآتية:

- جودة التوفيق.
- الاستقلال.
- التجانس.

وسوف نكتفي بدراسة هذا الاختبار(اختبار مربع كاي تربيع) في حالة الاستقلال، ففي حالات كثيرة نحتاج إلى التعرف عما إذا كان هناك علاقة بين صفتين من صفات مجتمع ما أم لا؟ فمثلا: قد نحتاج إلى معرفة هل هناك علاقة بين مستوى الدخل ومستوى التعليم؟ أو لا توجد علاقة بين لون العينين ولون الشعر في مجتمع ما؟ وهكذا...إلخ.

وللإجابة على مثل هذه الأسئلة نتبع الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: وضع الفروض:

- نضع فرض العدم H_0 : لا توجد علاقة بين الصفتين أو الظاهرتين أو المتغيرين قيد الدراسة.

- نضع الفرض البديل H_1 : توجد علاقة بين الصفتين أو الظاهرتين أو المتغيرين قيد الدراسة.

الخطوة الثانية:

نختار عينة من مجتمع الدراسة، ثم نصنف مشاهدات هذه العينة حسب مستويات كل صفة من الصفتين ونضعها في جدول يسمى هذا الجدول بـ:" **جدول التوافق**" وهو يحتوي على التكرارات المشاهدة (fo) لكل خلية.

الخطوة الثالثة:

في هذه الخطوة نقوم بحساب التكرار المتوقع(fe) المناظر لكل تكرار مشاهد(لكل خلية) من العلاقة التالية:

التكرار المتوقع(fe) يساوي: مجموع الصف الذي به الخلية جداء مجموع العمود الذي به الخلية والكل مقسوم على مجموع التكرارات الكلية (حجم العينة الكلية).

الخطوة الرابعة:

في هذه المرحلة نجد (X2) المحسوبة (الفعلية) وذلك بتطبيق الصيغة الآتية:

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

حيث أن:

fo : التكرار المشاهد أو الملاحظ في كل خانة.

fe : التكرار المتوقع في كل خانة.

الخطوة الخامسة:

في هذه الخطوة نجد (X^2) النظرية (الجدولية) بدرجات الحرية؛ وذلك بتطبيق الصيغة التالية:

$$x^2 = [\ (r-1)(c-1);\ \alpha]$$

حيث أن:

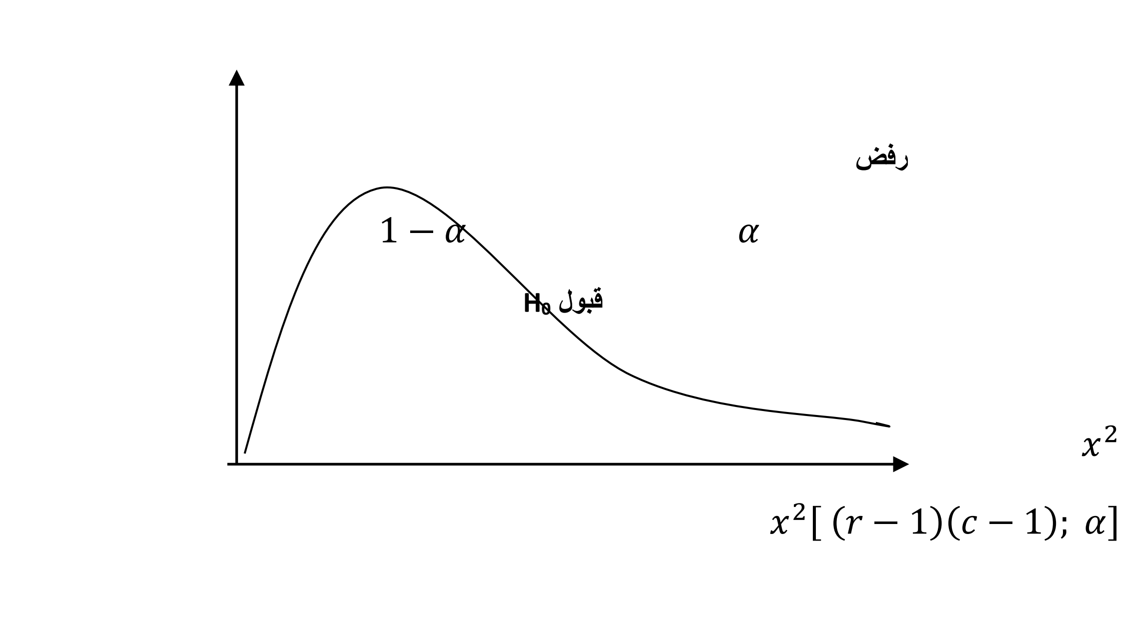
r : عدد الصفوف.

c: عدد الأعمدة.

α: مستوى المعنوية.

الخطوة السادسة:

إذا وقعت (X^2) المحسوبة (الفعلية) في منطقة القبول: فإننا نقبل H_0 ونرفض H_1 أي لا توجد علاقة بين الصفتين والعكس صحيح إذا وقعت(X^2) المحسوبة (الفعلية) خارج منطقة القبول (يعني في منطقة الرفض): وعليه فإننا نرفض H_0 ونقبل H_1 ؛ أي توجد علاقة بين الصفتين محل الدراسة.



200

شخص؛ حيث قام الباحث بتصنيف هذه العينة في جدول التوافق التالي:

لون الشعر	لون العينين		المجموع
	بني	أزرق	
أسود	60	20	80
بني	40	30	70
أشقر	30	20	50
المجموع	130	70	200

المطلوب: هل توجد علاقة بين لون العينين ولون الشعر؟ وذلك عند مستوى معنوية $\alpha = 0.01$

- الحل:

لإيجاد قيمة اختبار مربع كاي تربيع (X^2) نتبع الخطوات السابقة الذكر:

01/– الفروض:

- نضع فرض العدم H_0 : لا توجد علاقة بين لون العينين ولون الشعر.

نضع الفرض البديل H_1 : توجد علاقة بين لون العينين ولون الشعر.

02/– جدول التوافق:

03/– حساب التكرارات المتوقعة:

$$fe_1 = \frac{(80*130)}{200} = \frac{10400}{200} = 52$$

$$fe_2 = \frac{(80*70)}{200} = \frac{5600}{200} = 28$$

$$fe_3 = \frac{(70*130)}{200} = \frac{9100}{200} = 45.5$$

$$fe_4 = \frac{(70*70)}{200} = \frac{4900}{200} = 24.5$$

$$fe_5 = \frac{(50*130)}{200} = \frac{6500}{200} = 32.5$$

$$fe_6 = \frac{(50*70)}{200} = \frac{3500}{200} = 17.5$$

وعليه يكون جدول التوافق الخاص بالتكرارات المتوقعة على الشكل التالي:

لون الشعر	لون العينين		المجموع
	بني	أزرق	
أسود	52	28	80
بني	45.5	24.5	70
أشقر	32.5	17.5	50
المجموع	130	70	200

04/– إيجاد قيمة X^2 المحسوبة (الفعلية):

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

$$x^2 = \frac{(60-52)^2}{52} + \frac{(20-28)^2}{28} + \frac{(40-45.5)^2}{45.5} + \frac{(30-24.5)^2}{24.5} + \frac{(30-32.5)^2}{32.5} + \frac{(20-17.5)^2}{17.5}$$

$$x^2 = \frac{(8)^2}{52} + \frac{(-8)^2}{28} + \frac{(-5.5)^2}{45.5} + \frac{(5.5)^2}{24.5} + \frac{(-2.5)^2}{32.5} + \frac{(2.5)^2}{17.5}$$

$$x^2 = \frac{64}{52} + \frac{64}{28} + \frac{30.25}{45.5} + \frac{30.25}{24.5} + \frac{6.25}{32.5} + \frac{6.25}{17.5}$$

$$x^2 = 1.23 + 2.29 + 0.66 + 1.23 + 0.19 + 0.36$$

$$x^2 = 5.96$$

05/- إيجاد قيمة X2 النظرية (الجدولية):

$$x^2 = [\ (r-1)(c-1);\ \alpha]$$

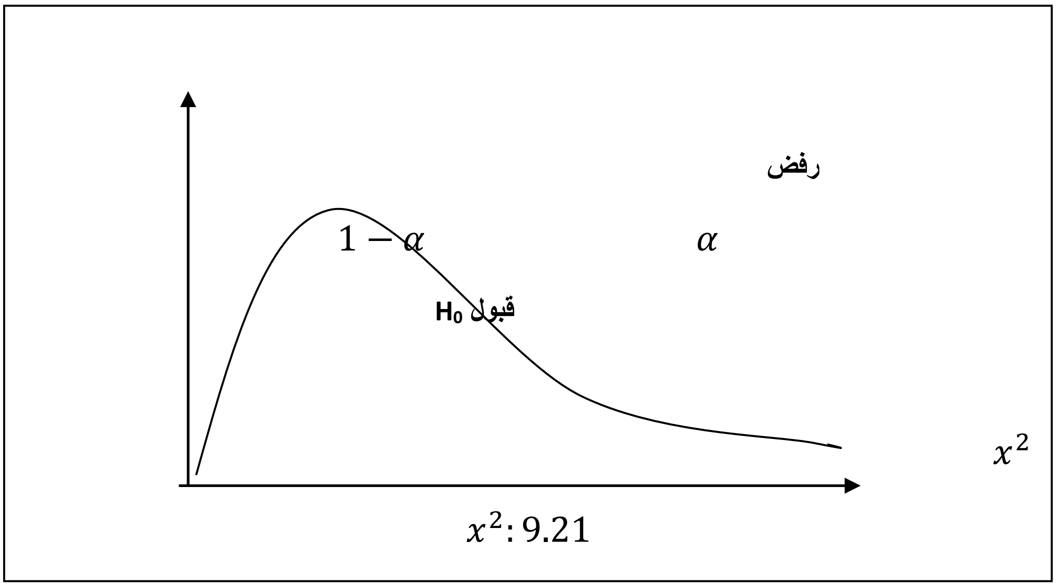
r : عدد الصفوف. هي 03

c: عدد الأعمدة. هي 02

α: مستوى المعنوية. 0.01

$$x^2 : [\ (3-1)(2-1);\ 0.01]$$
$$x^2 : [\ (2)(1);\ 0.01]$$

وبالنظر إلى جدول مربع كاي تربيع وتحديد الاحدثيات ينتج لنا:



x^2: المحسوبة تقع في منطقة القبول: نقبل H_0 ونرفض H_1 ؛ أي لا توجد علاقة بين لون الشعر ولون العينين.

المحاضرة7: معامل الارتباط فاي

1- مفهوم معامل الارتباط فاي

2-طريقة حساب معامل الارتباط فاي

2-1 الطريقة الأولى حساب معامل الارتباط فاي

2-2 الطريقة الثانية حساب معامل الارتباط فاي

01/– معامل الإرتباط فاي:

إن الحالة التي تكون فيها البيانات للمتغيرين y , x غير قابله للترتيب التصاعدي أو التنازلي كمتغير الجنس (ذكر ، أنثى) أو متغير التدخين (مدخن ، غير مدخن) أو ... وعليه نكون جدول نواتجه في 2 × 2 خانات للمتغيرين والصفتين يكتب ببساطة على الصورة:

	1	2
A	na1	na2
B	nb1	nb2

02/– حساب معامل فاي:

2/–1– الطريقة الأولى لحساب معامل فاي:

حيث يقوم الباحث بتحديد جدول التوافق كما هو مبين في الآتي:

	Xi	xi	المجموع
yi	a	b	a+b
yi	C	d	c+d
المجموع	a+c	b+d	a+b+c+d

ويحسب معامل الارتباط فاي من الصيغة التالية:

$$r\oint = \frac{bc-ad}{\sqrt{(a+c)(b+d)(c+d)(a+b)}}$$

مثال:

في دراسة على 25 شخص لمعرفة العلاقة بين الجنس والتدخين فجمعت البيانات في الجدول التالي والمطلوب حساب معامل ارتباط فاي.

	ذكر	أنثى
يدخن	10	2
لا يدخن	8	5

الحل:

نكمل الجدول بعملية الجمع بالصورة الآتية:

	أنثى	ذكر	المجموع
يدخن	2	10	12
لا يدخن	5	8	13
المجموع	7	18	25

وبتطبيق القانون نجد أن:

$$\mathbf{r\oint = \frac{bc-ad}{\sqrt{(a+c)(b+d)(c+d)(a+b)}}}$$

$$r\oint = \frac{(10)(5)-(2)(8)}{\sqrt{(2+5)(10+8)(5+8)(2+10)}}$$

$$r\oint = \frac{50-16}{\sqrt{(7)(18)(13)(12)}}$$

$$r\oint = \frac{34}{\sqrt{19656}}$$

$$r\oint = \frac{34}{140.2}$$

$$\mathbf{r\oint = 0.243}$$

القيمة الموجبة هنا لمعامل فاي تبين بأن الذكور أكثر ميلاً للتدخين من الإناث كما أن قيمة المعامل هنا **0.243** تدل على ضعف العلاقة.

2/-2- الطريقة الثانية لحساب معامل فاي:

حيث يحسب معامل فاي بالطريقة الثانية من خلال المعادلة الآتية بدلالة معامل كاي (كا^2)وحجم العينة:

معامل فاي يحسب من الصيغة الآتية بدلالة معامل كآي تربيع وحجم العينة:

$$\mathbf{r\oint = \sqrt{\frac{x^2}{n}}}$$

n: العدد الكلي للمشاهدات.

نلاحظ من خلال هذه الطريقة أن معامل فاي ينتج عن العلاقة x2 (كا^2) والعدد الكلي للمشاهدات (n) ولتطبيق هذه العلاقة نقوم أولا بحساب قيمة كا^2 بتطبيق الصيغة الآتية:

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

حيث أن:

fo : التكرار المشاهد أو الملاحظ في كل خانة.

fe : التكرار المتوقع في كل خانة.

ثم نقوم بحساب التكرارات النظرية بالطريقة التالية:

نضرب مجموع التكرارات في العمود الأول في مجموع التكرارات في الصف الأول، المناظر لكل خلية ونقسم النتيجة المحصل عليها على المجموع الكلي للتكرارات(حجم العينة) وللتوضيح أكثر نأخذ نفس المثال السابق ونطبق:

01/- معطيات المثال السابق:

	أنثى	ذكر	المجموع
يدخن	2	10	12
لا يدخن	5	8	13
المجموع	7	18	25

02/- حساب التكرار المتوقع:

$$fe_1 = \frac{(12*7)}{25} = \frac{84}{25} = 3.36$$
$$fe_2 = \frac{(12*18)}{25} = \frac{216}{25} = 8.64$$
$$fe_3 = \frac{(13*7)}{25} = \frac{91}{25} = 3.64$$
$$fe_4 = \frac{(13*18)}{25} = \frac{234}{25} = 9.36$$

	أنثى	ذكر	المجموع
يدخن	3.36	8.64	12
لا يدخن	3.64	9.36	13
المجموع	7	18	25

03/- حساب قيمة مربع كاي تربيع (كا^2) من الصيغة التالية:

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

$$X^2 = \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe} = \frac{(2-3.36)^2}{3.36} + \frac{(10-8.64)^2}{8.64} + \frac{(5-3.64)^2}{3.64} + \frac{(8-9.36)^2}{9.36}$$

$$= \frac{(-1.36)^2}{3.36} + \frac{(1.36)^2}{8.64} + \frac{(1.36)^2}{3.64} + \frac{(-1.36)^2}{9.36}$$

$$= \frac{1.84}{3.36} + \frac{1.84}{8.64} + \frac{1.84}{3.64} + \frac{1.84}{9.36}$$

$$=0.55+0.21+0.51+0.20$$

$$X^2 = 1.47$$

للتأكد من ذلك لنأخذ المثال التالي والذي سبق حساب قيمة χ^2 وهي 1.47 مع عينة حجمها 25 فنجد الآتي:

$$\mathbf{r}\oint = \sqrt{\frac{x^2}{n}}$$

$$\mathbf{r}\oint = \sqrt{\frac{1.471}{25}}$$

$$\mathbf{r}\oint = \sqrt{0.0588}$$

$$\mathbf{r}\oint = 0.243$$

وهي نفس النتيجة التي وجدناها في حساب معامل الارتباط فاي بالطريقة الأولى كما هو مبين أعلاه.

المحاضرة8 : معامل الارتباط التوافق

1-مفهوم معامل الارتباط التوافق

2-استخدامات معامل الارتباط التوافق

3-طريقة حساب معامل الارتباط التوافق

4-خصائص معامل الارتباط التوافق

مفهوم معامل الإرتباط التوافق:

إذا كان للمتغيرين (أحدهم على الأقل) أكثر من صفتين كلون العيون (أسود – أزرق – عسلي – ...) فيعرف معامل الاقتران في هذه الحالة بمعامل التوافق ويرمز له بالرمز rc ويقاس الارتباط من الصيغة الآتية والتي تعتمد على حساب معامل (χ^2)، فنكون جدول البيانات ونعوض في الصيغ الرياضية والتي نبينها هنا بين المتغيرين x , y:

02/ – إستخدامات معامل التوافق:

حيث يستخدم معامل التوافق للأعراض التالية:

- للتأكد من وجود توافق بين متغيرين اسميين (x , y) يكون لكل واحد منهما أو لأحدهما صفتين أو أكثر غير قابلتين للقياس الكمي ولا للقياس الرتبي، مثل: المستوى التعليمي(أمي، إبتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي) وعلاقته بالتوافق النفسي (متوافق قليلا، غير متوافق، غير متوافق تماما)
- لمعرفة درجة التوافق أو إتفاق بين المتغيرين المدروسين.
- للإستدلال على وجود علاقة بينهما داخل المجتمع الأصل انطلاقا من دراسة عينة منه.

03/ – حساب معامل التوافق:

يتم حساب معامل التوافق بالمعادلة التالية:

$$rc = \sqrt{\frac{x^2}{n+x^2}}$$

حيث أن:

X^2 : قيمة مربع كاي تربيع المحسوبة والمعروفة (راجع الدرس السابق لمربع كاي).

N : عدد أفراد العينة.

04/ – خصائص معامل التوافق:

من بين خصائص معامل التوافق نذكر مايلي:

- قيمة معامل التوافق لا تكون سالبة.
- تكون العلاقة في معامل التوافق **تامة** إذا جاءت قيمته مساوية لـ:(1).

- تكون العلاقة في معامل التوافق **قوية جدا** إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين (0.80) وأقل من (1).
- تكون العلاقة في معامل التوافق **قويـة** إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين (0.50) وأقل من (0.80).
- تكون العلاقة في معامل التوافق **منخفضة** إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين (0.20) وأقل من (0.50).
- تكون العلاقة في معامل التوافق **ضعيفة** إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين (0.20) وأقل.
- تكون العلاقة في معامل التوافق **منعدمـة** إذا جاءت قيمته مساوية لـ: (0).

- **مثال:**

الجدول الآتي يمثل بيانات 390 تلميذا تحصل جميعهم على شهادة البكالوريا في إحدى المناطق، في تخصصات (شعب) مختلفة، وقد تقدم هؤلاء التلاميذ ببطاقات رغبات لدراسة تخصصات في الجامعة كما هو مبين أسفله في الجدول:

الرغبات / شعبة البكالوريا	بيولوجيا	اقتصاد	آداب	علم الاجتماع	المجموع
علوم طبيعة والحياة	23	40	16	02	**81**
تقني	11	75	107	14	**207**
آداب	01	31	60	10	**102**
المجموع	**35**	**146**	**183**	**26**	**390**

- **الحل:**

أولا نقوم بحساب قيمة مربع كاي تربيع X^2 انطلاقا من هذه المعطيات المبينة في الجدول أعلاه وعليه نحسب أولا التكرار المتوقع لكل خلية من خلايا الجدول من العلاقة التالية:

التكرار المتوقع= مجموع الصف الذي به الخلية جداء مجموع العمود الذي به الخلية والكل مقسوم على حجم العينة.

وعليه نجد التكرار المتوقع كما هو مبين في الجدول أسفله:

الرغبات / شعبة البكالوريا	بيولوجيا	اقتصاد	آداب	علم الاجتماع	المجموع
علوم طبيعية والحياة	7.3	30.3	38.0	5.4	81
تقني	18.6	77.5	97.1	13.8	207
آداب	9.1	38.2	47.9	6.8	102
المجموع	35	146	183	26	390

بعد حساب التكرار المتوقع لكل خلايا الجدول كما هو مبين في الجدول أعلاه نقوم الآن بحساب قيمة مربع كاي تربيع (راجع الدرس السابق الخاص بمربع كاي تربيع)

$$X^2=69.2$$

بالتعويض في العلاقة

$$rc=\sqrt{\frac{X^2}{N+X^2}}$$

نجد أن:

$$=\sqrt{\frac{69.2}{390+69.2}}=0.39$$

قيمة معامل التوافق تساوي **0.39** وهذا يشير إلى أن العلاقة بين شعبة البكالوريا والرغبة في دراسة التخصص في الجامعة **منخفضة** بينهما.

المحاضرة9: معامل الإرتباط كرامـــر

1-مفهوم معامل الارتباط كرامـــر

2-استخدامات معامل الارتباط كرامـــر

3-طريقة حساب معامل الارتباط كرامـــر

4-حساب الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط كرامـــر

01/- مفهوم معامل الإرتباط كرامــر:

وضع كرامر هذا المعامل سنة 1946، وهو عبارة عن صورة معدلة لمعامل فاي، حيث يستخدم عندما تكون البيانات اسمية؛ بحيث تنظم في جدول يسمى بجدول التوافق أكبر من 2x2 أي أنه يستخدم في الحالة التي يكون فيها أحد المتغيرين أو كلاهما منقسم إلى أكثر من قسمين أو صفتين، مثل:

قياس العلاقة بين المؤهل التعليمي(أمي – إبتدائي – متوسط – ثانوي..) والحالة الاجتماعية (متزوج – أعزب – مطلق – أرمل) فدراسة مثل هذه البيانات أو المعطيات تصنف في جدول توافق 2x3 أو 3x3 .

فمثلا إذا كان المطلوب منا دراسة العلاقة بين المستوى التعلمي الذي ينقسم عادة إلى أكثر من قسمين: (أمي – إبتدائي – متوسط ... إلخ) ودرجة الوعي السياسي لدى الفرد في مجتمع ما (عالية – متوسطة – متدنية) فإن المعامل الإحصائي الأنسب الذي يقيس العلاقة بين هاذين المتغيرين هو معامل الإرتباط كرامر.

02- خصائص معامل الارتباط كرامر:

*لا يمكن أن يكون معامل الإرتباط لكرامر سالبا.

*معامل الإرتباط لكرامر لا يحدد إتجاه العلاقة (طردية، عكسية)بين الظاهرتين أو المتغيرين المدروسين.

* تنحصر قيمة معامل الإرتباط لكرامر بين حدين: (0 و 1).

*معامل الإرتباط لكرامر يساوي (0) في حالة وجود إستقلال تام بين الظاهرتين أو المتغيرين المدروسين.

*معامل الإرتباط لكرامر يساوي (1) في حالة وجود إرتباط تام بين الظاهرتين أو المتغيرين المدروسين.

*ذا إقتربت قيمة معامل الإرتباط لكرامر من الحد الأعلى (1) تكون العلاقة قوية بين الظاهرتين أو المتغيرين المدروسين.

*إذا إقتربت قيمة معامل الإرتباط لكرامر من الحد الأعلى (0) تكون العلاقة ضعيفة بين الظاهرتين أو المتغيرين المدروسين.

03- حساب معامل الارتباط كرامر:

لحساب معامل الارتباط كرامر الذي يرمز له بالرمز (V) من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$V = \sqrt{\frac{x^2}{n(k-1)}}$$

حيث أن:

V: معامل الإرتباط كرامر.

x^2:قيمة مربع كاي المحسوبة (الفعلية).

n:حجم العينة الكلية (المشاهدات الكلية)

k:عدد الصفوف أو عدد الأعمدة الأقل.

ولحساب قيمة معامل كرامر يجب علينا أن نتبع الخطوات التالية:

- ❖ تربيع التكرارات الموجودة بكل خلية من خلايا جدول التوافق.
- ❖ قسمة مربع التكرار بكل خلية على حاصل ضرب مجموع الصف في مجموع العمود الذي به الخلية.
- ❖ نكرر نفس الخطوتين السابقتين لكل خلايا جدول التوافق.

مثال:

في الجدول التالي يمثل توزيع عينة متكونة من 76 ناخب أمريكي حسب المستوى التعلمي لهم والإنتماء الحزبي، والمطلوب منا هو التأكد من فرضية الباحث القائلة: " لا توجد علاقة بين المستوى التعليمي والإنتماء الجزبي عند الناخبين الأمريكيين".

الإنتماء الحزبي / المستوى التعليمي	جمهوري	ديمقراطي	غير منتم	**المجموع**
متوسط	06	07	09	**22**
ثانوي	13	08	06	**27**
جامعي	11	06	10	**27**
المجموع	**30**	**21**	**25**	**76**

الحل:

$$x^2 = \frac{(6)^2}{(30)(22)} + \frac{(13)^2}{(30)(27)} + \frac{(11)^2}{(30)(27)} + \frac{(7)^2}{(21)(22)} + \frac{(8)^2}{(21)(27)} + \frac{(6)^2}{(21)(27)} + \frac{(9)^2}{(25)(22)} + \frac{(6)^2}{(25)(27)} + \frac{(10)^2}{(25)(27)}$$

$$x^2 = \frac{36}{660} + \frac{169}{810} + \frac{121}{810} + \frac{49}{462} + \frac{64}{567} + \frac{36}{567} + \frac{81}{550} + \frac{36}{675} + \frac{100}{675}$$

$$\mathrm{x}^2 = 0.05 + 0.21 + 0.15 + 0.11 + 0.11 + 0.06 + 0.15 + 0.05 + 0.15$$

$$\mathrm{x}^2 = \mathbf{1.04}$$

وبالتعويض في الصيغة الرياضية الخاصة بحساب معامل كرامر نجد:

$$V = \sqrt{\frac{\mathrm{x}^2}{\mathrm{n(k-1)}}}$$

$$V = \sqrt{\frac{1.04}{76(3-1)}}$$

$$V = \sqrt{\frac{1.04}{76(2)}}$$

$$V = \sqrt{\frac{1.04}{152}}$$

$$V = \sqrt{0.0068}$$

$$V = \mathbf{0.08}$$

من خلال قيمة معامل كرامر المساوية لـ: **0.08** هذه القيمة التي تقترب من الصفر، وعليه يمكننا أن نقر بأن العلاقة بين المستوى التعليمي للناخبين الأمريكيين والإنتماء الحزبي أو عدم الإنتماء إلى أي حزب سياسي ضعيفة جدا.

04- حساب الدلالة الإحصائية لمعامل كرامر:

تحسب الدلالة الإحصائية لمعامل الإرتباط كرامر اعتمادا على اختبار مربع كاي (كا^2)، وتحسب هاته الدلالة من خلال تطبيق المعادلة الآتية:

$$\mathrm{x}^2 calculé = \frac{(n).\ v^2}{1-v^2}$$

حيث أن:

n: عدد أفراد العينة (حجم العينة الكلية)

v^2: مربع قيمة معامل كاي.

$$\mathrm{x}^2 calculé = \frac{(n).\ v^2}{1-v^2}$$

n: عدد أفراد العينة (حجم العينة الكلية) = 76

v^2: مربع قيمة معامل كاي = 0.0068

$$\mathrm{x}^2 calculé = \frac{(76)(0.0064)}{1-(0.0064)}$$

$$= \frac{0.48}{0.99}$$

$$\mathrm{x}^2 calculé = \mathbf{0.48}$$

حيث نعلم أن درجات الحرية لـ: (كا^2)= (عدد الصفوف − 1)(عدد الأعمدة−1) وفي مثالنا هذا درجات الحرية =

$$4= (2)(2) =(1-3)(1 - 3)$$

وبالكشف عن قيمة كا2 الجدولية (القيمة النظرية) وذلك عند مستوى المعنوية $\alpha = 0.05$ نجد أنها تساوي: 9.49

وبالتالي فإن قيمة مربع معامل الارتباط لكرامر (V2= 0.48) أقل من القيمة الجدولية (القيمة النظرية المساوية لـ: 9.49).

وعليه فهذا الارتباط غير دال إحصائيا بين المستوى التعليمي للناخبين الأمريكيين وانتمائهم أو عدم انتمائهم الحزبي، ويمكننا أن نقبل ونصدق الفرضية القائلة:

" لا توجد علاقة بين المستوى التعليمي والانتماء الحزبي عند الناخبين الأمريكيين". ونرفض الفرضية البديلة التي تقول: " توجد علاقة بين المستوى التعليمي والانتماء الحزبي عند الناخبين الأمريكيين".

الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

1- مفهوم معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

2- استخدامات معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

3- طريقة حساب معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)

01/- معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو):

في بعض الحالات نجد أن أحد المتغيرين يكون منقسما تقسيما ثلاثيا مثل (نعم، متردد، لا) أو منقسما رباعيا مثل: (موافق تماما، موافق، أرفض أرفض تماما) ويكون المطلوب من المفحوص اختيار بند من هاته البنود الثلاثة أو البدائل الأربعة وفي مثل هذه الحالات لا يمكن استعمال معامل فاي الذي يعتمد على التقسيم الثنائي للمتغير، ومن ثم يمكن اللجوء إلى إستعمال معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو) حيث أعطي له هذا الاسم لأن بعض المتغيرات تكون ذات تقسيم ثلاثي أو أكثر.

حيث يعتمد معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو) في حسابه على معامل الارتباط (معامل التوافق) الذي درسناه في المحاضرة السادسة، ويرمز لمعامل شيبرو بالرمز (rt) ويحسب معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو) بتطبيق المعادلة التالية:

$$rt = \sqrt{\frac{rc^2}{(1-c^2)\sqrt{(L-1)(m-1)}}}$$

حيث أن:

rt: معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو).

rc: معامل الإرتباط (معامل التوافق).

L: عدد البدائل للمتغير الأول.

m: عدد البدائل للمتغير الثاني.

- مثال:

بفرض أن أحد الباحثين أراد أن يحسب العلاقة بين الحياة الزوجية والشعور بالسعادة عند سكان مدينة ما، وبعد جمعه للمعطيات على هاته المدينة تحصل على البيانات المدونة في الجدول التالي:

السعادة / الحياة الزوجية	سعيد جدا	سعيد	غير سعيد
مثيرة	02	04	04

روتينية	03	01	06
مملة	05	02	03

المطلوب: جد العلاقة بين الحياة الزوجية والشعور بالسعادة لهاته العينة المفترضة لدى الباحث؟ وذلك باستخدام معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو).

- الحل:

02/– حساب معامل الارتباط الثلاثي(شيبرو):

لحساب معامل الارتباط الثلاثي(شيبرو) نطبق المعادلة التالية:

$$\mathrm{rt} = \sqrt{\frac{rc^2}{(1-c^2)\sqrt{(L-1)(m-1)}}}$$

ومن خلال هذه العلاقة الخاصة بحساب معامل الإرتباط الثلاثي أنه يعتمد في حسابه على **معامل التوافق** الذي يحسب هذا الأخير من العلاقة التالية:

$$rc = \sqrt{\frac{x^2}{n+x^2}}$$

ومن خلال هذه العلاقة الخاصة بحساب معامل التوافق أنه يعتمد في حسابه على اختبار مربع كاي تربيع (كا^2)؛ إذ سوف نقوم أولا بحساب التكرارات المتوقعة وبعد ذلك نحسب مربع كاي تربيع.

- حساب التكرار المتوقع:

$$fe_2 = \frac{(10*7)}{30} = \frac{70}{30} = 2.33 \qquad fe_1 = \frac{(10*13)}{30} = \frac{130}{30} = 4.33$$

$$fe_4 = \frac{(10*13)}{30} = \frac{130}{30} = 4.33 \qquad fe_3 = \frac{(10*10)}{30} = \frac{100}{30} = 3.33$$

$$fe_6 = \frac{(10*10)}{30} = \frac{100}{30} = 3.33 \qquad fe_5 = \frac{(10*7)}{30} = \frac{70}{30} = 2.33$$

$$fe_8 = \frac{(10*7)}{30} = \frac{70}{30} = 2.33 \qquad fe_7 = \frac{(10*13)}{30} = \frac{130}{30} = 4.33$$

$$fe_9 = \frac{(10*10)}{30} = \frac{100}{30} = 3.33$$

السعادة / الحياة الزوجية	سعيد جدا	سعيد	غير سعيد	المجموع
مثيرة	3.33	2.33	4.34	10
روتينية	3.33	2.34	4.33	10

مملة	3.34	2.33	4.33	10
المجموع	10	07	13	**30**

- حساب $\mathbf{x^2}$ المحسوبة (الفعلية): لحساب x^2 المحسوبة نطبق الصيغة الرياضية التالية:

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

$$X^2 = \frac{(4-4.34)^2}{4.34} + \frac{(4-2.33)^2}{2.33} + \frac{(2-3.33)^2}{3.33} + \frac{(6-4.33)^2}{4.33} + \frac{(1-2.34)^2}{2.34}$$
$$+ \frac{(3-3.33)^2}{3.33} + \frac{(3-4.33)^2}{4.33} + \frac{(2-2.33)^2}{2.33} + \frac{(5-3.34)^2}{3.34}$$
$$X^2 = \frac{(-0.34)^2}{4.34} + \frac{(1.67)^2}{2.33} + \frac{(-1.33)^2}{3.33} + \frac{(1.67)^2}{4.33} + \frac{(-1.34)^2}{2.34}$$
$$+ \frac{(-0.33)^2}{3.33} + \frac{(-1.33)^2}{4.33} + \frac{(-0.33)^2}{2.33} + \frac{(166)^2}{3.34}$$
$$X^2 = \frac{0.1156}{4.34} + \frac{2.7889}{2.33} + \frac{1.7689}{3.33} + \frac{2.7889}{4.33} + \frac{1.7956}{2.34}$$
$$+ \frac{0.1089}{3.33} + \frac{1.7689}{4.33} + \frac{0.1089}{2.33} + \frac{2.7556}{3.34}$$

$$X^2 = 0.03 + 1.20 + 0.53 + 0.64 + 0.77 + 0.03 + 0.41 + 0.41 + 0.83$$

$$\mathbf{X^2 = 4.85}$$

وبالتعويض قيمة مربع كاي المحسوبة (الفعلية) المساوية لـ: $\mathbf{X^2 = 4.85}$

في معادلة **معامل التوافق** نجد:

$$rc = \sqrt{\frac{x^2}{n+x^2}}$$
$$= \sqrt{\frac{4.85}{30+4.85}}$$
$$= \sqrt{\frac{4.85}{34.85}}$$
$$= \sqrt{0.13}$$
$$rc = \mathbf{0.36}$$

وعليه بعد إيجاد معامل التوافق: **0.36** نحسب الآن معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو)من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$0.36 = rc$$

$$0.13 = rc^2$$

$L=$ 3 عدد البدائل للمتغير الأول.

$m=$ 3 عدد البدائل للمتغير الثاني.

وبالتعويض في معادلة **معامل الإرتباط الثلاثي (شيبرو) نجد:**

$$\text{rt} = \sqrt{\frac{\text{r}c^2}{(1-c^2)\sqrt{(L-1)(m-1)}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.13}{(1-0.13)\sqrt{(3-1)(3-1)}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.13}{(0.87)\sqrt{(2)(2)}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.13}{(0.87)\sqrt{4}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.13}{(0.87)\sqrt{4}}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.13}{(0.87)2}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.13}{1.74}}$$

$$= \sqrt{0.074}$$

$$\text{rt} = \mathbf{0.27}$$

إذا معامل الارتباط الثلاثي (شيبرو) يساوي: **0.27** وهذه القيمة تدل على أن العلاقة بين الحياة الزوجية والشعور بالسعادة **علاقة ارتباطية ضعيفة.**

المحاضرة11: اختبار" t . test "

1- مفهوم اختبار" t . test لعينة واحدة

2- استخدامات اختبار" t . test لعينة واحدة

3- طريقة حساب اختبار" t . test لعينة واحدة

4- حساب الدلالة الإحصائية لاختبار" t . test لعينة واحدة

- **اختبار " t . test ":**

يعد الاختبار "t.test " من أكثر اختبارات الدلالة الإحصائية شيوعا في مختلف الأبحاث الاجتماعية والتربوية، وكذا الأبحاث النفسية، حيث ترجع نشأة هذا الاختبار الأولى إلى الأبحاث التي قام بها العالم الإحصائي " ستودنت" إذ سمي هذا الاختبار نسبة له ونسبة للحروف الأكثر تكرار في اسمه وهو الحرف:" t ".

حيث يستعمل ويستخدم هذا الاختبار " t.test " لغرض الدلالة الفرقية (الفروق) الملاحظة بين متوسطين إثنين وذلك عند مستوى معنوية (مستوى دلالة إحصائية معينة) ومع أن اختبار " t.test " يستلزم أن لا يقل حجم العينة عن 30 حتى يتحقق افتراض سوية التوزيع، حيث يقترب شكل التوزيع من السواء؛ كلما إزداد حجم العينة، إلا أنه يمكن إستخدام هذا الاختبار عندما يقل حجم العينة عن 30؛ لأن الاختبار نفسه بعين الاعتبار.

كما أن الاختبار " t.test " يقوم على مقارنة الفرق الملاحظ بين متوسطين إثنين (x1 ; x2) بالفرق المتوقع الذي يعود بالصدفة من خلال حساب النسبة بين هاذين الفرقين، وللاختبار " t.test " ثلاثة أنواع:

*اختبار " t.test "لعينة واحدة.

*اختبار " t.test "للعينات المستقلة.

*اختبار " t.test " للعينات المترابطة.

وسوف نتطرق لكل نوع من هذا الاختبار كمايلي:

اختبار " t.test "لعينة واحدة:

يعني اختبار " t.test "لعينة واحدة بإختبار الفرق بين متوسط مجموعة مفترض للمجتمع أو قيمة مفترضة في الفرضية الصفرية، وإذا كان الإنحراف المعياري للمجتمع معلوم فإننا نقوم بحساب قيمة " t.test " المحسوبة من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$t = \frac{\overline{x}-u}{s\overline{x}}$$

حيث أن:

$\overline{x}$: المتوسط الحسابي للعينة قيد الدراسة.

u: المتوسط الحسابي للمجتمع أو المتوسط المفترض للعينة قيد الدراسة.

$s\overline{x}$: الخطأ المعياري محسوبا من خلال الإنحراف المعياري للمجتمع قيد الدراسة.

مثال:

أراد أحد الباحثين الكشف عن اختلاف اتجاهات طلبة كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بقسم العلوم الاجتماعية، بجامعة تيارت نحو مقياس الإحصاء الوصفي والاستدلالي للسداسي الأول عن القيمة الوسطى:03 على مقياس خماسي التدريج: (1.2.3.4.5) للاتجاهات نحو الإحصاء، فقام هذا الباحث باختيار عينة متكونة من 30 طالبا وطالبة، وطبق عليهم المقياس، حيث بلغ متوسط اتجاهات أفراد العينة على المقياس: 2.7 كما بلغ الانحراف المعياري: 01 لاختبار الفرضية التي تشير إلى عدم اختلاف اتجاهات طلبة القسم بنفس الكلية نحو مقياس الإحصاء الوصفي والاستدلالي. وذلك عند مستوى المعنوية:0.01= α

الحل:

وللإجابة على مثل هذا الإفتراض نتبع الخطوات التالية:

❖ نقوم بوضع الفرضيتين: الفرضية الصفرية، الفرضية البديلة.

الفرضية الصفرية:

$u: H0=3$ (لا يختلف متوسط إتجاهات طلبة قسم العلوم الاجتماعية بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بجامعة بتارت نحو مقياس الإحصاء الوصفي والاستدلالي عن النقطة الوسطى على مقياس الإتجاهات)

$u: H1\neq3$ (يختلف متوسط إتجاهات طلبة قسم العلوم الاجتماعية بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بجامعة بتارت نحو مقياس الإحصاء الوصفي والاستدلالي عن النقطة الوسطى على مقياس الإتجاهات)

❖ مستوى المعنوية (مستوى الدلالة الإحصائية): $\alpha=0.01$

❖ نقوم بحساب درجات الحرية من خلال العلاقة التالية: $df= n-1$

وعليه فإن:

$$df= n-1$$

$$df= 30-1=29$$

ومنه من خلال الجدول نجد قيمة t الجدولية (النظرية): 2.75

❖ نقوم بحساب قيمة الخطأ المعياري طالما أن تباين المجتمع مجهول، فإننا نقدره من خلال الإنحراف المعياري للعينة قيد الدراسة وهو: 1 ويكون الخطأ المعياري:

$$s\overline{x} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$s\overline{x} = \frac{1}{\sqrt{30}}$$

$$s\overline{x} = 0.18$$

❖ بعد هذه الخطوات نقوم بحساب قيمة " t.test " المحسوبة من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$t = \frac{\overline{x} - u}{s\overline{x}}$$

$$t = \frac{2.7 - 3}{0.18}$$

$$t = \frac{-0.3}{0.18}$$

T=−1.67

❖ في هذه المرحلة نقوم بعقد مقارنة بين قيمة " t.test " المحسوبة (الفعلية) وقيمة " t.test " المجدولة (النظرية).

وبما أن قيمة " t.test " المحسوبة أصغر من قيمة " t.test " المجدولة فإننا نرفض الفرضية البديلة ونقبل الفرضية الصفرية.

وعليه نستنتج أن متوسط إتجاهات طلبة قسم العلوم الاجتماعية بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بجامعة بتارت نحو مقياس الإحصاء الوصفي والاستدلالي لا يختلف اختلافا عن النقطة أو القيمة الوسطى على مقياس الإتجاهات عند مستوى المعنوية (الدلالة الاحصائية) $\alpha = 0.01$

المحاضرة12: اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

1- مفهوم اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

2- استخدامات اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

3- طريقة حساب اختبار " t.test "للعينات المستقلة"

4- حساب الدلالة الإحصائية لاختبار " t.test "للعينات المستقلة"

- اختبار " t.test "للعينات المستقلة:

يعني اختبار " t.test "للعينات المستقلة لاختبار قياس الفرق المعنوي بين متوسطي عينتين مستقلتين، حيث يضم متغير الدراسة. مثل: اختبار الفرق المتوسط للمستوى الثقافي بين النساء والرجال، اختبار الفرق بين مستوى طلبة كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بجامعة محمد بوضياف- بالمسيلة وطلبة كلية العلوم الإنسانية الاجتماعية بجامعة ابن خلدون- بتيارت... إلخ.

ففي هذا البند سوف نتعرف على أسلوب أخر لاختبار الفرضية المتعلقة بالكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي مجموعتين مستقلتين عندما يكون لدى الباحث عينتين من مجتمعين مستقلين، كاختبار دلالة الفرق بين متوسطي تحصيل مجموعتين من الطلبة، المجموعة الأولى ندرسها بطريقة: أ والمجموعة الثانية ندرسها بطريقة: ب. أو دلالة الفرق بين متوسطي اتجاهات الطلبة الذكوور والطالبات الإناث نحو المشاركة السياسية للمرأة، حيث أننا نقوم بمقارنة الفرق الملاحظ (الفرق الحقيقي) بين متوسطين إثنين بالفرق المتوقع الذي يعود للصدفة من خلال حساب النسبة بين هاذين الفرقين، بالإضافة إلى حساب الخطأ المعياري المحسوب للفرق بين متوسطي عينتين مستقلتين.

وهنا يفترض في هذا الاختبار أن يكون توزيع متغير الاختبار طبيعيا لكل من عينات متغير التجميع.

ويحسب اختبار " t.test "للعينات المستقلة من خلال تطبيق الصيغة الرياضية التالية:

$$t = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{n - 1}}}$$

حيث أن:

$\overline{x}_1$: المتوسط الحسابي للعينة الأولى قيد الدراسة.

$\overline{x}_2$: المتوسط الحسابي للعينة الثانية قيد الدراسة.

S_1^2: التباين للعينة الأولى قيد الدراسة.

S_2^2: التباين للعينة الثانية قيد الدراسة.

n: حجم العينة.

مثال: أراد أحد الباحثين إيجاد متوسط الفروق بين علامات مجموعة من الطلبة في مقياس الإحصاء الوصفي والاستدلالي بين الطلبة الذكور والإناث حسب ما هو وارد في الجدول التالي:

علامات الطلبة الذكور	7	4	5	3	8	6	2
علامات الطلبة الاناث	3	5	15	2	10	13	1

المطلوب:

هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين علامات الطلبة الذكور وافناث في مقياس الإحصاء الوصفي والإستدلالي، وذلك عند مستوى معنوية (مستوى الدلالة الإحصائية) $\alpha = 0.05$ مع العلم أن قيمة اختبار " t.test " الجدولية (النظرية) تساوي: 2.06

الحل: للإجابة على هذا الإفتراض:

01/- وضع الفروض:

$H_0 : u_1 = u_2$ (لا يختلف متوسط علامات الطلبة الذكور والإناث في مقياس الإحصاء الوصفي والإستدلالي)

$H_1 : u_1 \neq u_2$ (يختلف متوسط علامات الطلبة الذكور والإناث في مقياس الإحصاء الوصفي والإستدلالي)

02/- مستوى المعنوية (مستوى الدلالة الإحصائية): $\alpha = 0.05$

03/- نقوم بحساب درجات الحرية من خلال العلاقة التالية: $df = n-1$

وعليه فإن: $df = n-1$

$df = 7-1 = 6$

ومنه من خلال الجدول نجد قيمة t الجدولية: 2.06

04/- نقوم بإيجاد قيمة التباين:

مجموعة الطلبة الإناث			مجموعة الطلبة الذكور		
X	$d = x - \bar{x}_1$	d^2	X	$d = x - \bar{x}_1$	d^2
03	3 − 7= **−4**	16	07	7 − 5= **2**	4
05	5 − 7= **−2**	4	04	4 − 5= **−1**	1
15	15 − 7= **8**	64	05	5 − 5= **0**	0
02	2 − 7= **−5**	25	03	3 − 5= **−2**	4
10	10 − 7= **3**	9	08	8 − 5= **3**	9
13	13 − 7= **6**	36	06	6 − 5= **1**	1
01	1 − 7= **−6**	36	02	2 − 5= **−3**	9
49	//	190	35	//	28

حساب المتوسط الحسابي:

التباين للطلبة الذكور: $\bar{x}_1 = \frac{\sum xi}{n} = \frac{35}{7} = \mathbf{5}$

التباين للطلبة الإناث: $\bar{x}_2 = \frac{\sum xi}{n} = \frac{49}{7} = \mathbf{7}$

إستخراج التباين لمجموعة الطلبة الذكور والإناث.

التباين للطلبة الذكور: $v = S_1^2 = \frac{28}{7} = 4$

التباين للطلبة الإناث: $v = S_2^2 = \frac{190}{7} = 27.14$

05/- نقوم بإيجاد وحساب قيمة اختبار " t.test " من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{5 - 7}{\sqrt{\frac{4 + 27.14}{7-1}}}$$

$$t = \frac{-2}{\sqrt{\frac{31.14}{6}}}$$

$$t = \frac{-2}{\sqrt{5.19}}$$

$$t = \frac{-2}{2.27}$$

$$\mathbf{t = 0.88}$$

6/- في هذه المرحلة نقوم بعقد مقارنة بين قيمة " t.test " المحسوبة (الفعلية) وقيمة " t.test " المجدولة (النظرية).

وبما أن قيمة " t.test " المحسوبة والبالغة **0.88** أصغر من قيمة " t.test " المجدولة المساوية لـ: 2.06 فإننا نرفض الفرضية البديلة ونقبل الفرضية الصفرية.

وعليه نستنتج عدم وجود اختلاف في متوسط علامات الطلبة الذكور والإناث في مقياس الإحصاء الوصفي والإستدلالي؛ أي ليس هناك فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى المعنوية (الدلالة الاحصائية)0.05= α

- اختبار " t.test "للعينات المترابطة:

يعني اختبار " t.test "للعينات المترابطة والذي سوف فيه تصميما بحثيا، بحيث يستخدم الباحث لمجموعة واحدة فقط والتي تسمى تصميم المجموعة الواحدة المتكررة أو تصميم المجموعة الواحدة (القبلي/ البعدي) حيث يتميز هذا التصميم بتوفير الوقت والجهد؛ بالإضافة إلى أن الباحث لا يحتاج إلى التأكد من تكافئ المجموعتين وبشكل عام يطلق على هذا التصميم تصميم القياسات المتكررة.

أما بالنسبة للصورة العامة لاختبار" t.test " هنا فهي لا تختلف كثيرا عن الصورة التي كنا قد تطرقنا إليها سابقا: (اختبار " t.test " لعينة واحدة) فالفرق الوحيد بين الصورتين هو أننا نقوم بحساب قيمة " t.test " المحسوبة هنا من خلال قسمة مجموع الفروق بين درجات الأزواج المتماثلة، أو الفروق بين درجات أفراد المجموعة على الاختبار القبلي ودرجاتهم على الاختبار البعدي على الخطأ المعياري لمتوسط الفروق كما هو مبين في العلاقة الرياضية التالية:

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

حيث أن:

D: متوسط الفروق بين الأزواج المتماثلة، أو الفروق بين درجات الاختبارين القبلي والبعدي.

D^2: مربع متوسط الفروق بين الأزواج المتماثلة، أو الفروق بين درجات الاختبارين الفبلي والبعدي.

n: عدد أفراد العينة.

مثال:

أراد أحد الباحثين أن يكشف عن أثر أحد البرامج التدريبية للإسترخاء؛ هذا البرنامج الذي يساعد على خفض أغراض صعوبة التنفس عند مرضى الربو، حيث قام هذا الباحث بقياس شدة أعراض صعوبات التنفس لدى عينة متكونة من 05 أفراد لمرضى الربو، من خلال عدد الجرعات التي يتناولها الفرد المريض خلال اليوم الواحد، ثم قام هذا الباحث بعرض هؤلاء الأفراد المرضى للبرنامج التدريبي للإسترخاء لمدة أسبوع، وقام الباحث بعد ذلك بقياس شدة الأعراض في نهاية الأسبوع، حيث تحصل الباحث على النتائج التالية كما هو مبين أسفله.

الفرد المريض	عدد الجرعات قبل المعالجة	عدد الجرعات بعد المعالجة
محمد	09	04

سعيد	04	01
جمال	05	05
كمال	04	00
أحمد	05	01

المطلوب:

هل هناك ما يشير إلى أثر البرنامج التدريبي للاسترخاء في خفض أغراض صعوبات التنفس عند مرضى الربو؟ وذلك عند مستوى معنوية (الدلالة الاحصائية)

$\alpha = 0.05$ مع العلم أن قيمة " t.test " الجدولية (النظرية) تساوي: 2.776

الحل:

للإجابة على هذا الافتراض:

*نضع الفروض:

$H_0 : u_1 = u_2$ (لا يختلف متوسط الأعراض المرضية قبل المعالجة وبعد المعالجة)

$H_1 : u_1 \neq u_2$ (يختلف متوسط الأعراض المرضية قبل المعالجة وبعد المعالجة)

*مستوى المعنوية (مستوى الدلالة الإحصائية): $\alpha = 0.05$

*نقوم بحساب درجات الحرية من خلال العلاقة التالية: $df = n-1$

وعليه فإن:

$$df = n-1$$

$$df = 5-1 = 4$$

ومنه من خلال الجدول نجد قيمة t الجدولية: 2.776

نقوم بإيجاد وحساب مايلي:

الفرد المريض	عدد الجرعات قبل المعالجة	عدد الجرعات بعد المعالجة	الفرق في عدد الجرعات(D)	مربع الفروق (D^2)
محمد	09	04	= 9 – 4 = 5	25
سعيد	04	01	3	9
جمال	05	05	0	0
كمال	04	00	4	16

أحمد	05	01	4	16
			D= 16	D^2= 66

نقوم بإيجاد وحساب قيمة اختبار " t.test " من خلال تطبيق العلاقة التالية:

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{16}{\sqrt{\frac{5(66)-(16)^2}{5-1}}}$$

$$t = \frac{16}{\sqrt{\frac{330-256}{4}}}$$

$$t = \frac{16}{\sqrt{18.5}}$$

$$t = \frac{16}{4.30}$$

$$t = 3.72$$

06/– في هذه المرحلة نقوم بعقد مقارنة بين قيمة " t.test " المحسوبة (الفعلية) وقيمة " t.test" المجدولة (النظرية).

وبما أن قيمة " t.test " المحسوبة والبالغة 3.72 أكبر من قيمة " t.test " المجدولة المساوية لـ: 2.776 فإننا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.

وعليه نستنتج وجود اختلاف في متوسط الأعراض قبل المعالجة وبعد المعالجة؛ أي هناك أثر ذو فروق ودلالة إحصائية عند مستوى المعنوية (الدلالة الاحصائية)0.05= α

المحاضرة13: الانحدار الخطي البسيط

1- مفهوم الانحدار الخطي البسيط

2- استخدامات الانحدار الخطي البسيط

3- طريقة حساب الانحدار الخطي البسيط

01/- مفهوم الانحدار الخطي البسيط:

إذا كان لدينا متغيران، أولهما هو المتغير X ويتم تحديد قيمه مسبقا بواسطة الباحث ولتكن هذه القيم هي:

$$X_1 , X_2 , X_3 ,...................................... X_n$$

حيث يسمى المتغير X بالمتغير المستقل. ويرافق المتغير X متغير آخر Y بحيث إذا تغيرت قيمة X تغيرت قيمة المتغير Y ، ولنفرض أن القيم Y المرافقة لقيم X هي:

$$Y_1 , Y_2 , Y_3 ,...................................... Y_n$$

حيث يسمى المتغير Y بالمتغير التابع.

وفي الإنحدار الخطي البسيط نجد أن المتغير Y يعتمد على متغير مستقل واحد هو المتغير X وأن العلاقة بين المتغيرين (X , Y) علاقة خطية وبالتالي فإن العلاقة التي تربط بين المتغيرين (X , Y) هي من النوع:

$$Y_i = b_0 + b_1 + e_i \qquad i=1 ,2,..........,n$$

حيث أن:

b_0: هي الجزء المقطوع من محور Y

b_1 :هي ميل الخط المستقيم أو معامل إنحدار y/x وهما يعرفان بمعالم العلاقة الخطية.

e_i : هو الخطأ العشوائي في تحديد قيمة y_i

ونظرا لأن المعلمتان b_1 , b_0 مجهولتين، فإننا نقدرهما من مشاهدات العينة باستخدام عدة طرق أهمها هي طريقة المربعات الصغرى، وفيها يتم تقدير قيمتي b_1 , b_0 بالمقدارين b_1 , b_0 من خلال العلاقة التالية:

$$b_1 = \frac{\frac{\sum xy}{n} - \overline{x}\ \overline{y}}{s^2_{(x)}}$$

$$b_0 = \overline{y} - b_1\overline{x}$$

وعليه تصبح معادلة الانحدار الخطي البسيط على الشكل:

$$y_i = b_0 + b_1 x_i$$

وبعد إيجاد القيمة العددية لكل من القيمتين: b_1 , b_0 من العلاقتين السابقتين، نقوم بالتعويض بقيمها في المعادلة: $y_i = b_0 + b_1 x_i$

وبالتالي سوف نحصل على خط (معادلة) انحدار y/x في صورته الخاصة(أي المسألة التي لدينا)............ المعادلة رقم01 وبالتعويض فيها بأي قيمة لـ: X نحصل على قيمة y وهذا هو الإنحدار.

مثال:

لدراسة العلاقة بين الدخل X والاستهلاك Y بألاف الدولارات، كانت لدينا النتائج التالية:

$$\sum y = 100 \qquad \sum x = 120 \qquad \sum xy = 516$$
$$n = 40 \qquad \sum x^2 = 720 \qquad \sum y^2 = 720$$

المطلوب:

01/- جد معادلة (خط) انحدار الإستهلاك على الدخل؟.

02/- قدر الإستهلاك عندما يصل الدخل (10000) دولار؟.

الحل:

01/- معادلة (خط) انحدار الاستهلاك على الدخل:

$$y_i = b_0 + b_1 x_i$$

إيجاد قيم الثوابت b_1 , b_0 كما يلي:

إيجاد قيمة b_1 :

$$b_1 = \frac{\frac{\sum xy}{n} - \bar{x}\ \bar{y}}{s^2_{(x)}}$$

لدينا من خلال المعطيات مايلي:

$$n = 40 \qquad \sum xy = 516 \quad \sum x^2 = 720 \quad \sum y = 100 \qquad \sum x = 120$$

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{120}{40} = 3 \qquad \bar{y} = \frac{\sum yi}{n} = \frac{100}{40} = 2.5$$

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum (xi)^2}{n} - \bar{x}^2}$$
$$= \sqrt{\frac{720}{40} - (3)^2}$$
$$= \sqrt{18 - 9}$$
$$= \sqrt{9}$$
$$\mathbf{s(x) = 3}$$

وبالتعويض في معادلة b_1:

$$b_1 = \frac{\frac{\sum xy}{n} - \bar{x}\ \bar{y}}{s^2_{(x)}}$$

$$b_1 = \frac{\frac{\sum 516}{40} - (3)(2.5)}{(3)^2}$$

$$b_1 = \frac{12.9 \ -7.5}{9}$$

$$b_1 = \frac{5.4}{9}$$

$$\boldsymbol{b_1 = 0.6}$$

إيجاد قيمة b_0 :

$$b_0 = \overline{y} - b_1\overline{x}$$

$$b_0 = 2.5 - (0.6)(3)$$

$$b_0 = 2.5 - 1.8$$

$$\boldsymbol{b_0 = 0.7}$$

وعليه يصبح خط (معادلة) انحدار الإستهلاك على الدخل في صورته الخاصة كمايلي:

$$\boldsymbol{\hat{y} = 0.7 + 0.6x}$$

02/– تقدير الإستهلاك عندما يصل الدخل 10000 دولار:

لدينا المعطيات التالية:

$$x = 10000 \qquad y = ?$$

وبالتعويض في معادلة خط الإنحدار نجد:

$$\hat{y} = 0.7 + 0.6(10) \quad = 0.7 + 6 \quad = 6.7 \ = \ 6700 \text{ دولار}$$

المحاضرة14: سلاسل تمارين مع الحل

1-معامل الارتباط فاي

2-معامل ارتباط التوافق

3-اختبار " t.test "للعينة واحدة "

4-اختبار " t.test "للعينتين مستقلتين

5-اختبار " t.test "للعينتين مترابطتين

مثال 01

قام أحد الباحثين بتطبيق بحث للكشف عن العلاقة بين الجنس ونتيجة الامتحان، فأخذ عينة من 10 طلاب وطالبات وكانت نتائجهم كمايلي:

الاسم	أمجد	حسين	يوسف	رهف	سامية	علي	جمال	سعاد	محمد	نادية
النتيجة	ناجح	راسب	راسب	ناجحة	ناجحة	راسب	ناجح	راسبة	راسب	ناجحة

المطلوب: أنجز جدول التوافق(المزدوج)

الحل:

المتغير الأول : الجنس (يتم وضعه أفقياً في الجدول المزدوج) ← ذكر أولا ، أنثى ثانياً

المتغير الثاني: نتيجة الامتحان (يتم وضعه عمودياً في الجدول المزدوج) ← ناجح أولاً، راسب ثانياً

	ناجح	**راسب**	**المجموع**
ذكر	**2**	**4**	**6**
أنثى	**3**	**1**	**4**
المجموع	**5**	**5**	**10**

المطلوب الثاني:

-ما هو معامل الارتباط المناسب لحساب العلاقة بين المتغيرين؟ مبينا سبب اختياره؟

-أوجد قيمة معامل الارتباط بين الجنس ونتيجة الامتحان في المثال 01.

الحل:

نستخدم معامل الارتباط فاي لأن طبيعة المتغيرين وصفيين وكلاهما يحتوي على مستويين فقط

$$\emptyset = \frac{AD - BC}{\sqrt{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}}$$

$$\text{Ø} = \frac{2.1 - 4.3}{\sqrt{(2+4)(3+1)(2+3)(4+1)}}$$

$$\text{Ø} = \frac{2 - 12}{\sqrt{(6)(4)(5)(5)}}$$

$$\text{Ø} = \frac{-10}{\sqrt{600}}$$

$$\text{Ø} = \frac{-10}{24.49}$$

$$\boxed{\text{Ø} = -0.41}$$

التعليق: الارتباط عكسي ضعيف

- الكشف عن الدلالة الإحصائية:

1. صياغة الفرض الصفري H0

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين الجنس ونتيجة الامتحان لدى الطلاب.

2. حساب قيمة معامل الارتباط فاي (تم حسابها سابقاً = **0.41−**)

التعليق: الارتباط عكسي ضعيف

3. حساب القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية لمعامل كاي تربيع

كاي تربيع = $(-0.41)^2 \times 10$ = **1.68** (القيمة المحسوبة)

درجة الحرية = (2−1) × (2−1) = 1

مستوى الدلالة = 0.05

من الجداول الإحصائية لمعامل كاي تربيع نجد أن القيمة الجدولية =**3.84**

4. المقارنة: القيمة المحسوبة (1.68) أصغر من القيمة الجدولية (3.84)

5. اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية نقبل الفرض الصفري H0 القائل بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين الجنس ونتيجة الامتحان لدى الطلاب.

مثال2:

أحسب معامل فاي للبيانات التالية

	قليل	كثير	المجموع
أمي	10	8	18
متعلم	13	12	25
المجموع	23	20	43

الحل:

$$\emptyset = \frac{AD - BC}{\sqrt{(A + B)(C + D)(A + C)(B + D)}}$$

Ø= 16/454.97 = 0.035

التعليق: الارتباط طردي ضعيف

مثال 02

تم حساب معامل الارتباط فاي بين المستوى التعليمي و مشاهدة التلفاز لمجموعة من الأطفال عددهم 43 وهو يساوي 0.035.

المطلوب: هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.001 بين المستوى التعليمي ومشاهدة التلفاز لدى الأطفال؟

الحل:

1. صياغة الفرض الصفري H0

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.001 بين المستوى التعليمي ومشاهدة التلفاز لدى الأطفال

2. حساب قيمة معامل الارتباط فاي **(0.035)**

التعليق: الارتباط طردي ضعيف

3. حساب القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية لمعامل كاي تربيع

كاي تربيع = $(0.035)^2 \times 43 = \mathbf{0.053}$ (القيمة المحسوبة)

درجة الحرية = $(2-1) \times (2-1) = 1$

مستوى الدلالة = 0.001

من الجداول الإحصائية لمعامل كاي تربيع نجد أن القيمة الجدولية =10.83

4. المقارنة: القيمة المحسوبة (0.053) أصغر من القيمة الجدولية (10.83)

5. اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية نقبل الفرض الصفري H0 القائل بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.001 بين المستوى التعليمي ومشاهدة التلفاز لدى الأطفال .

مثال 03

أحسب القيمة المحسوبة واستخرج القيمة الجدولية ثم اتخذ القرار للمعطيات التالية:

1. معامل فاي = 0.91 ← مستوى الدلالة = 0.05 ← العينة 36

2. معامل فاي = 0.32 ← مستوى الدلالة = 0.01 ← العينة 10

3. معامل فاي = −0.01 ← مستوى الدلالة = 0.001 ← العينة 240

4. معامل فاي = 0.55 ← مستوى الدلالة = 0.01 ← العينة 22

5. معامل فاي = 0.86 ← مستوى الدلالة = 0.001 ← العينة 8

الحل:

1. القيمة المحسوبة = 29.81 ، القيمة الجدولية = 3.84 ، القرار : نرفض H0 ونقبل H1

2. القيمة المحسوبة = 1.02 ، القيمة الجدولية = 6.64 ، القرار : نقبل H0

3. القيمة المحسوبة = 0.02، القيمة الجدولية = 10.83 ، القرار : نقبل H0

4. القيمة المحسوبة = 6.66، القيمة الجدولية = 6.64 ، القرار : نرفض H0 ونقبل H1

5. القيمة المحسوبة = 5.92، القيمة الجدولية = 10.83 ، القرار : نقبل H0

مثال 04

إذا أردنا معرفة العلاقة بين لون العيون لدى الآباء ولون العيون لدى أبنائهم من المعطيات التالية:

- مجموع الآباء ذوي العيون الزرقاء = 10، العيون ا لخضراء = 10 ونفس المجموع للعيون البنية.
- آباء عيونهم زرقاء لديهم 4 أبناء عيون خضراء و 4 أبناء عيون بنية والباقي زرقاء.
- آباء عيونهم خضراء لديهم 6 أبناء عيون بنية و3أبناء عيون زرقاء والباقي خضراء.
- توجد 3 عائلات عيونها بنية و 5 عيونها زرقاء، و 10 أبناء عيونهم زرقاء.

المطلوب: إنجاز جدول التوافق؟

الحل: .

أبناء / آباء	ازرق	اخضر	بني	المجموع
ازرق	**2**	**4**	**4**	**10**
اخضر	**3**	**1**	**6**	**10**
بني	**5**	**2**	**3**	**10**
المجموع	**10**	**7**	**13**	**30**

حساب معامل ارتباط التوافق لكل من المثال 01 والمثال 02

1. حساب قيمة C

$$\mathbf{C1} = \frac{(2)^2}{10\times10} = \frac{4}{100} = 0.04$$

$$\mathbf{C\ 2} = \frac{(4)^2}{7\times10} = \frac{16}{70} = 0.23$$

$$\mathbf{C3} = \frac{(4)^2}{13\times10} = \frac{16}{130} = 0.12$$

$$C\ 4 = \frac{(3)^2}{10\times10} = \frac{9}{100} = 0.09$$

$$C5 = \frac{(1)^2}{7\times10} = \frac{1}{70} = 0.01$$

$$C6 = \frac{(6)^2}{13\times10} = \frac{36}{130} = 0.28$$

$$C7 = \frac{(5)^2}{10\times10} = \frac{25}{100} = 0.25$$

$$C8 = \frac{(2)^2}{7\times10} = \frac{4}{70} = 0.06$$

$$C9 = \frac{(3)^2}{13\times10} = \frac{9}{130} = 0.07$$

C= C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9 =

0.04+0.23+0.12+0.09+0.01+0.28+0.25+0.06+0.07

C= 1.15

2. حساب قيمة معامل ارتباط التوافق

$$rc = \sqrt{\frac{C-1}{C}}$$

$$\sqrt{0.13}rc = \sqrt{\frac{1.15-1}{1.15}}$$

rc = = 0.36

التعليق: الارتباط طردي ضعيف

خطوات الكشف عن الدلالة الإحصائية:

1. صياغة الفرض الصفري H0

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين لون عيون الآباء ولون عيون الأبناء .

2. حساب قيمة معامل ارتباط التوافق = (0.36)

التعليق: الارتباط طردي ضعيف

3. حساب القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية لمعامل كاي تربيع

كاي تربيع = 0.87/3.89 = 4.47

درجة الحرية = (3−1) × (3−1) = 4

مستوى الدلالة = 0.05

من الجداول الإحصائية لمعامل كاي تربيع نجد أن القيمة الجدولية =**9.49**

4. المقارنة: القيمة المحسوبة (4.47) أصغر من القيمة الجدولية (9.49)

5. اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية نقبل الفرض الصفري H0 القائل بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين لون عيون الآباء ولون عيون الأبناء.

مثال 05

قام أحد الباحثين بإجراء بحث ارتباطي عن علاقة مشاهدة أفلام العنف بالسلوك العدواني لدى 50 مراهق وقد تحصل على النتائج التالية:

	عدواني	**غير عدواني**	**المجموع**
دائما	....	**2**	**15**
غالبا	....	**5**	....
أحيانا	**5**	....	**13**
لا يشاهد	**1**	....	....
المجموع	....	**24**	....

المطلوب: أكمل جدول التوافق؟

الحل: .

	عدواني	غير عدواني	المجموع
دائما	13	2	15
غالبا	7	5	12
أحيانا	5	8	13
لا يشاهد	1	9	10
المجموع	26	24	50

1. حساب قيمة C

$$C = 1.31$$

2. حساب قيمة معامل ارتباط التوافق

$$rc = \sqrt{\frac{C-1}{C}}$$

$$rc = \sqrt{\frac{0.31}{1.31}}$$

$$rc = 0.49$$

التعليق: الارتباط طردي متوسط

خطوات الكشف عن الدلالة الإحصائية:

1. صياغة الفرض الصفري H0

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين مشاهدة أفلام العنف والسلوك العدواني لدى المراهقين.

2. حساب قيمة معامل ارتباط التوافق = (0.49)

التعليق: الارتباط طردي متوسط

3. حساب القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية لمعامل كاي تربيع

كاي تربيع = 0.76/12 = 15.79

درجة الحرية = (1−2) × (1−4) = **3**

مستوى الدلالة = **0.05**

من الجداول الإحصائية لمعامل كاي تربيع نجد أن القيمة الجدولية =**7.82**

4. المقارنة: القيمة المحسوبة (15.79) أكبر من القيمة الجدولية (7.82)

5. اتخاذ القرار: بما أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية نرفض الفرض الصفري H0 ونقبل الفرض البديل H1 القائل بأنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين مشاهدة أفلام العنف والسلوك العدواني لدى المراهقين..

مثال 06

قام باحث بقياس الاتجاه نحو التخصص لعشرة طلاب، وكان المتوسط الحسابي لدرجاتهم يساوي 47.48 والانحراف المعياري لها يساوي 5.66 .

المطلوب: أحسب قيمة "ت" لعينة واحدة، علما أن المتوسط الفرضي للمقياس يساوي 40.

الحل:

$$\mathbf{t} = \frac{\bar{X}-A}{\delta/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{47.48-40}{5.66/\sqrt{10}}$$

$$t = \frac{7.48}{1.79}$$

$$\boxed{t = 4.18}$$

وهي تسمى بالقيمة التائية المحسوبة

مثال07

أوجد الفروق بين المتوسطات للبيانات التالية:

البيانات	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
المتوسط الحسابي	16.5	17.5
الانحراف المعياري	1.24	1.46
عدد الأفراد	11	11

الحل: .

$$t = \frac{\bar{X}_1-\bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\delta^2{}_1+\delta^2{}_2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{16.5-17.5}{\sqrt{\frac{1.24^2+1.46^2}{11-1}}}$$

$$t = \frac{-1}{\sqrt{\frac{1.54+2.13}{10}}}$$

$$t = \frac{-1}{\sqrt{\frac{3.67}{10}}}$$

$$t = \frac{-1}{\sqrt{0.37}}$$

$$t = \frac{-1}{0.61}$$

$$t = -1.64$$

قائمة المراجع

1- جلال الصياد(1982): **مبادئ الإحصاء**، تهامة للكتاب الجامعي.

2- جيلالي جلاطو(1999): **الإحصاء**، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية.

3- زكريا الشربيني(1995): **الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربوية والإجتماعية،** القاهرة مكتبة الأنجلو مصرية.

4- سعد عبد الرحمن(2003): **القياس النفسي- النظرية والتطبيق -** القاهرة، دار الفكر العربي.

5- شريف شطايبي(2003): **محاضرات في الإحصاء الوصفي**، قسنطينة . الجزائر ،مطبعة جامعة منتوري.

6- صبري العاني(1977): **أسس الإحصاء**، بغداد، العراق.

7- عبد الله فلاح المنيزل وعباس موسى غرايبة (2006):**الإحصاء التربوي**، عمان،دار المسيرة.

8- فؤاد البهي السيد(1979): **علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري**، القاهرة، دار الفكر العربي.

9- ممدوح عبد المنعم الكناني(2007): **الإحصاء الوصفي والإستدلالي في العلوم السلوكية والإجتماعية**، دار الفكر العربي.

10- يوحفص عبد الكريم (2006): **الإحصاء المطبق في العلوم الإجتماعية والإنسانية**، الجزائر ،ديوان المطبوعات الجامعية.

الملاحق

تمرين : يمثل الجدول رقم 01 التالي معطيات لاستبيان لمهارات التلميذ الدراسية مكون من بعدين : القدرة اللغوية و القدرة الكتابية.

العينة	الجنس	ق لغوية	ق لغوية	ق لغوية	مج ق لغوية	ق كتابية	ق كتابية	ق كتابية	ق كتابية	مج ق كتابية	مج المهارات الدراسية
1	1	1	1	0		0	1	1	1		
2	1	0	0	0		0	1	1	1		
3	1	1	1	0		0	1	1	1		
4	2	1	0	0		1	0	0	1		
5	1	0	0	0		1	0	0	1		
6	2	1	0	0		1	0	1	1		
7	2	0	0	0		1	1	1	0		
8	2	0	0	0		1	1	1	1		
9	2	1	0	1		0	1	0	0		
10	2	1	0	0		1	0	1	1		

المطلوب:

- أتمم ملء الجدول رقم 01
- صغ الاشكاليات المحتملة لهذه الدراسة .
- صغ الفرضيات المحتملة لهذه الدراسة .
- تحققها من الفرضيات حسابيا و احكم عليها .

ملاحظة : استعن بالمحاضرات في الحل .

تمرين: قام باحث بدراسة حول تفضيل الطلبة لطريقة التدريس (طريقة التدريس الحضورية ، طريقة التدريس عند بعد) تحصل على المعطيات التالية :

المتغيرات	الحضورية	عند بعد
ذكور	**16**	**05**
إناث	**05**	**15**

المطلوب: صغ اشكالية و فرضية و تحقق منها بالاعتماد على محتوى المحاضرة .

التطبيق رقم 2 :

قام باحث بتطبيق مقياس الذكاء المتعدد الذي يتضمن ثلاثة ابعاد اللغوي و الرياضي و الانفعالي على عشرة (10) أفراد من المراهقين بدائل المقياس ثلاثة دائما (3) احيانا (2) ابدا (1). مع العلم أن كل بعد يتكون من 10 فقرات .و بعد التفريغ كانت النتائج كالتالي في الجدول رقم 01 :

العينة	الذكاء الغوي	الذكاء الرياضي	الذكاء الانفعالي
1	12,00	14,00	12,00
2	14,00	17,00	14,00
3	17,00	12,00	15,00
4	18,00	18,00	16,00
5	19,00	9,00	17,00
6	18,00	18,00	19,00
7	12,00	12,00	10,00
8	15,00	15,00	20,00
9	12,00	12,00	25,00
10	10,00	20,00	23,00

المطلوب : استخرج الاشكاليات و الفرضيات من خلال المعطيات الموجودة في الجدول رقم 01 و تحقق من صحتها .باستعمال الأساليب الإحصائية المناسبة .

التطبيق رقم 03 : من خلال المعطيات التالية قم بصياغة الفرضية العامة و الاشكالية العامة للمعطيات في الجدول و أحكم عليها من.

العينة	x درجات الرياضيات	y درجات الاحصاء	$y.X$	x^2	y^2
1	10	12			
2	15	17			
3	14	17			
4	10	11			
5	9	8			
6	16	14			
7	11	13			
8	12	14			
9	13	16			
10	10	12			
11	9	10			
12	11	11			

تمرين :قام باحث بدراسة فطبق مقياس الدافعية و التحصيل الدراسي على مجموعة من الطلبة الجامعيين و تحصل على النتائج التالية موضحة في الجدول رقم 01:

العينة	درجات الدافعية	درجات التحصيل الدراسي
1	8	7
2	7	8
3	9	8
4	5	8
5	8	4
6	7	5

المطلوب : اتبع بروتوكول الحل من خلال المحاضرة.

- صغ اشكالية و فرضية و احكم عليها من خلال المعطيات المفرغة في الجدول رقم01 .

التطبيق رقم 05 :

تمرين : قام باحث بدراسة أثر القيم الدينية على التكيف النفسي لدى تلاميذ الثانوي

.وبعد التفريغ تحصل الباحث على النتائج التالية :

العينة	**درجات القيم الدينية**	**درجات التكيف النفسي**
1	15	12
2	14	10
3	16	10
4	12	10
5	18	15
6	12	15
7	10	11
8	10	13
9	8	5
10	9	10

المطلوب : صغ إشكالية للمسألة و قم بحلها بالاعتماد المحاضرة .

التطبيق رقم 7 احصاء و تحليل المعطيات

تمرين : قام باحث بدراسة و تحصل على المعطيات التالية:

المتغيرات	مرتفعي الذكاء	منخفضي الذكاء
منخفضي الدخل	**11**	**05**
مرتفعي الدخل	**08**	**25**

المطلوب: صغ اشكالية و فرضية و تحقق منها بالاعتماد على محتوى المحاضرة .