الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة محمد لمين دباغين – سطيف 2–

كلية العلوم الاجتماعية و الإنسانية

قسم علم الاجتماع

مطبوعة بيداغوجية مُكَمِلة في مادة

اختبارات إحصائية

للسنة الثانية ماستر علم الاجتماع الثقافي

خاصة بالسداسي الثالث

من إعداد : د.حامي حسان

أستاذ محاضر قسم "ب"

السنة الجامعية 2016/2017

مقدمة:

بغرض تمكين الطالب من مهارات البحث العلمي في مجال العلوم الاجتماعية بشكل عام و علم الاجتماع بشكل خاص،تأتي هذه المطبوعة كوسيلة بيداغوجية مُكَمِلة لطلبة **السنة الثانية ماستر علم الاجتماع الثقافي** و التي تختص **بمقياس الاختبارات إحصائية** و المقَدَم في السداسي الثالث، أين استهدف هذا المقياس إعطاء الطّالب مهارات في التحليل الإحصائي للبيانات و المعطيات و ذلك بهدف تغطية مادة معرفية مقرّرة على الطّالب كهدف أول و ثانيا إعطاء الطالب أدوات و منهجية مُؤسّسة لِجهة التعامل مع المعطيات و البيانات الإحصائية؛خاصة فيما تعلق ببحوثه الميدانية و تحديدا مذكرة الماستر أو الدكتوراه،أين تُلِمُ هذه المطبوعة بعديد الاختبارات الإحصائية في إطار ذلك الحقل الواسع من العلوم الرياضية أو الإحصائية و الذي نقصد به "**الإحصاء الاستدلالي**".

و لقد اشتملت هذه المطبوعة على مجموعة من المحاور،قُسِمتْ بحسب معايير ثلاثة ارتأينا أنها مُحَدِدة لطبيعة الاختبارات المناسبة بحسب كل معيار من هذه المعايير و هي : عدد العينات و إمكانية وجود ترابط بينها أو استقلاليتها،ثم طبيعة هذه الاختبارات الإحصائية **معلميه كانت أم لا معلميه** و ما يَنْدَرِج تحت هاذين العنوانين من شروط و مُحَدِدات لاختيارها،و أخيرا طبيعة البيانات المنوطة بالتحليل اسمية كانت أو ترتيبية أو كمية،و على هذا الأساس فقد تم تقسيم هده المطبوعة الى أربعة محاور أساسية و مقدمة و مجموعة ملاحق،تمثلت في جداول إحصائية نظرية خاصة بالاختبارات التي تم التعرض إليها.

حيث اشتمل المحور الأول على مدخل نظري لشرح مجموعة من المفاهيم الإحصائية أولا،خاصة ما تعلق بالفروق بين الإحصاء الوصفي و الاستدلالي و ما يرتبط بهذا الأخير من مفاهيم من المهم شرحها و التطرق إليها،أما المحور الثاني فقد اختص بعرض مجموعة من الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة التعامل مع عينة واحدة،أما المحور الثالث فقد خصص لجملة الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين،هذا المحور الذي قُسِمَ بدوره إلى عنصرين الأول تطرقنا فيه لمجموعة من الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مترابطتين و الثاني خصص لاختباراتِ في حالة عينتين مستقلتين،أما المحور الرابع فقد قسم هو الأخر الى عنصرين تعرضنا في العنصر الأول الى جملة اختبارات في حالة عدة عينات مترابطة أما العنصر الثاني فقد ركز على جملة الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عدة عينات مستقلة.

فهرس المحتويات

المحور الثاني:الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينة واحدة

تمهيد

المحور الثالث: الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين

تمهيد

المحور الرابع: الاختبارات المعلمية و اللامعلمية لعدة عينات

تمهيد

UNIVERSITE SETIF2

المحور الأول

مدخل مفاهيمي و نظري

تمهيد:

من المهم ابتداء التطرق إلى جملة من المفاهيم و القضايا النظرية،ذات العلاقة بما سيتم تناوله من اختبارات سيتم التطرق إليها في المحاور اللاحقة،و كذا التفصيل في عديد الشروط و آليات الإختيار بين الطرق الإحصائية معلمية كانت و غير معلمية،كذلك شرح و تبسيط كل ما تعلق بشكل البيانات و طبيعتها التي يمكن للطالب مصادفتها خلال تطرقه للإحصاء الإستدلالي و اختباراته.

1.الإحصاء:

من الشائع أن الإحصاء هو شكل من أشكال تجميع الأرقام و البيانات الرقمية،لتشكيل الظواهر و قرائتها قراءة رقمية بيانية و ذلك بغرض تَقَفِيها –أي هذه الظواهر – عدديا،كأعداد الأجراء أو الطلبة أو المهاجرين ... إلخ،غير أنه كعلم مشتق من العلوم الرياضية يهتم أساسا "بطرق جمع البيانات و تبويبها و تلخيصها بشكل يمكن الاستفادة منها في وصف البيانات "[1]ثم بعد ذلك محاولة تفييئ هؤلاء وتجميعهم في فئات ذات خصائص متماثلة،و الأهم ترميز هذه البيانات رقميا،و ذلك بغرض إجراء جملة من العمليات الرياضية و الإحصائية بهدف الوصول إما للتنبوء بمآلات ظاهرة ما،أو توصيفها بشكل عددي،و ينقسم الإحصاء في مجال العلوم الإجتماعية الى مجموعتين أساسيتين هما الإحصاء الوصفي و الإحصاء الاستدلالي:

2.الإحصاء الوصفي:

اقترن هذا النوع بمهمة الوصف و ذلك من خلال جملة العمليات التي يقوم بها و التي نقصد بها "تصنيف البيانات و إعطاءها وصفا بسيطا بواسطة عدد محدود من المقاييس أو الرسوم البيانية،أين تكون الصفة إما نوعية أي صفة غير قابلة للقياس كالجنس،أوالمستوى التعليمي ...،أو تكون كمية قابلة للقياس كالأجر،الطول، عدد وحدات انتاجية...الخ"[2].

3. الإحصاء الاستدلالي:

هو الاستدلال و اشتقاق النتائج من دراسة وفحص المقدمات والبيانات المتوافرة عن ظاهرة معينة،أو استنتاج المقاييس الإحصائية للمجتمع(والتي تعتبر مجهولة للباحث) من البيانات والمقاييس الإحصائية

1.أبو النيل محمود السيد،**الإحصاء النفسي و الإجتماعي و التربوي**،الطبعة الخامسة،دار النهضة العربية القاهرة،1987،ص 17.

[2]عبد النور موساوي و آخرون،**الإحصاء**،دط،دار العلوم للنشر و التوزيع ،الجزائر،2009،ص 7.

الخاصة بالعينة العشوائية والتي تعتبر معروفة أو متاحة للباحث،أو بمعنى آخر كيفية تعميم نتائج العينة العشوائية على المجتمع .

ويتكون الاستدلال الإحصائي من موضوعين أساسيين هما:

أ. **التقدير**: يعني تقدير المقاييس الإحصائية المجهولة للمجتمع من المقاييس الإحصائية المعلومة للعينة العشوائية1.

ب. **اختبارات الفرضيات :**تعني اختبار مدى صحة فرضية معينة عن بعض مقاييس المجتمع المجهولة أو عن توزيع المجتمع ذاته، بالاعتماد على بيانات العينة العشوائية2.

4.المتغيرات الإحصائية:

و تمثل المتغيرات خاصية أو صفة قابلة للتغير و التبدل كالجنس،الطول،الأجر ...، و هي في نفس الوقت متمايزة عن خصائص و صفات أخرى فمتغير مستوى التحصيل الدراسي متمايز عن متغير الحالة العائلية للفرد مثلا مع امكانية ايجاد ارتباطات إحصائية فيما بعد غير أن كل متغير منفصل عن الأخر في حالته الخام،و يمكن التمييز بين نوعين من المتغيرات حسب طبيعة البيانات،و نوعيين أخريين حسب العلاقة:

1.4. حسب طبيعة البيانات:

1.1.4. المتغيرات المتصلة:

و هي متغرات قد تأخذ قيما ذات رتب عُشَرِية(*5.45*،*17.8*،*10.5*،...) أين لا يشترط أن يكون المدى بين القيم مدى متساوٍ، و من أمثلة ذلك الطول،الوزن،الأجور... إلخ،فكل هذه المتغيرات قد تأخذ قيما متصاعدة أو تنازلية و لكن بشكل تدريجي و ليس قيما صحيحة بشكل حصري.

2.1.4. المتغيرات المنفصلة:

و هي متغرات لا يمكن أن تأخذ قيما عشرية بعد تلك الصحيحة و إنما قيما عددية صحيحة منفصلة، (*15*،*10*،*01*،*80* ...)ومثال ذلك عدد عمال،أو سيارات أو عدد سكان، بنايات ...،أي أننا نعبر بها عن وحدات إحصائية غير قابلة للتجزئة.

---

[1]أمين إبراهيم أدم ،**المبادئ الأساسية في الطرق التطبيقية اللا معلميه**،مكة المكرمة ،2005، ص 4 .

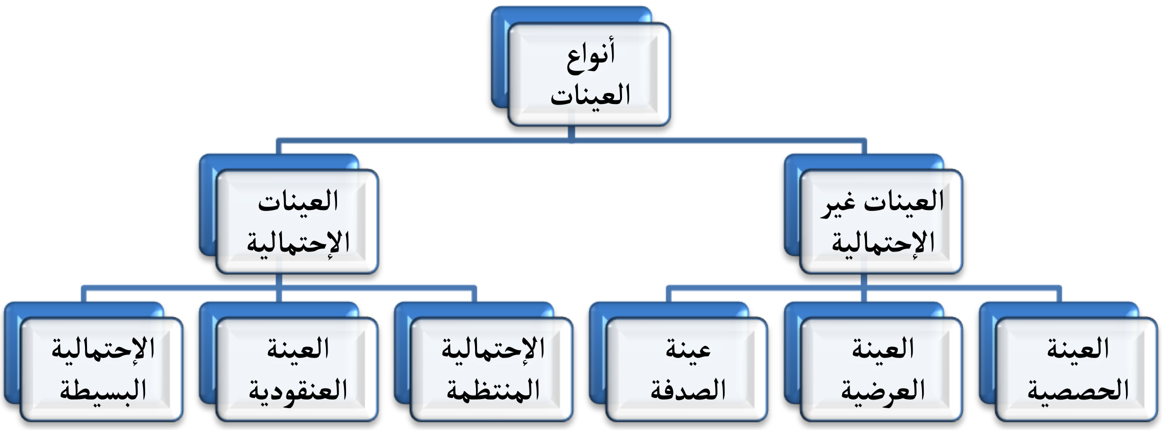
[2] مرجع سابق.

2.4. حسب طبيعة العلاقة بين المتغيرات(المتغير المستقل و المتغير التابع):

المتغير المستقل هو ذلك الذي يكون سببا في إحداث الأثر أو الحدث على متغير أخر هو المتغير التابع الذي هو يمثل نتيجة، أو ذلك الذي وقع عليه التأثير"[1]،و كمثال على ذلك علاقة الدخل بالادخار عند طرح الافتراض التالي :كلما زاد الدخل(متغير مستقل) زاد الادخار(متغير تابع)،أو تأثير مستوى التعليم (متغير مستقل) على الموقف من المشاركة السياسية(متغير تابع)، كما يمكن إضافة إمكانية تحكم الباحث في البحوث التجريبية بمستويات المتغير المستقل أو التابع حسب ظروف البحث و متطلباته.

5. العينات و أنواعها:

تمثل العينات ذلك الجزء من الكل هذا الكل الذي نقصد به المجتمع الإحصائي أو مجتمع الدراسة،أين يشترط في سحبها شرط التمثيل أي أن تكون ممثلة لخصائص المجتمع الإحصائي المسحوبة منه و الذي يفترض أن تعمم نتائج الدراسة عليه،و يمكن تقسيم أنواع العينات الى مجموعتين رئيسيتين هما العينات الإحتمالية و العينات غير الإحتمالية و اللّتان تضمان كذلك أنواع متعددة يمكن عرضهما في الشكل التالي:



---

[1] . دودين محمد،**التحليل الإحصائي المتقدم بإستخدام spss**،الطبعة الأولى،دار المسيرة للنشر و التوزيع،الأردن،2013،ص21.

و تجدر الإشارة الى هنا إلى أن القصد من اصطلاح" **الإحتمالية**" هو خضوع اختيار أفراد هذه الأنواع من العينات إلى شرط التساوي في السحب تحريا للموضوعية و صدقية الإختيار،كما يمكن تقسيم العينات كذلك حسب طبيعة العلاقة بين العينات نفسها الى عينات مستقلة و عينات مترابطة (**و هذا التقسيم هو ما سنعتمده في تقسيم الإختبارات الإحصائية لاحقا**)حيث أن:

أ.**العينات المستقلة**:و نقصد بالاستقلالية انفصال قياسات مجموعة وحدات إحصائية معينة عن وحدات أخرى مجموعة أخرى أو عدة مجموعات،أين تتم المقارنة بين قياسات هاتين (في حالة عينيتين مستقلتين)أو هذه المجموعات(في حالة عدة عينات مستقلة) لفهم تأثير المتغير الإحصائي المراد قياسه أو التدليل على إمكانية وجود فروق من عدمها بين هذه المجموعات و كمثال على ذلك المجموعة الضابطة و المجموعة التجريبية.

ب.**أما العينات المترابطة**: فهي تلك الحالة التي تكون فيها مجموعة من الوحدات الإحصائية (أفراد مثلا) لها نوعين أو أكثر من القيم أو الدرجات[1]،حيث كان الاختيار هنا بشكل مترابط لفهم العلاقة أو إمكانية وجود فروق من عدمها حسب متغير إحصائي معين، وكمثال على ذلك يمكن اختيار مجموعة من الأفراد و قياس استجاباتهم بواسطة إحدى أدوات القياس (اختبارات،استبيانات) ثم إعادة القياس مرة ثانية بعد مرور فترة زمنية معينة،ففي هذه الحالة لدينا قياسين مختلفين أو عينتين مترابطتين تعودان لنفس الأفراد.

6. المعلمية و اللامعلمية في الإحصاء الإستدلالي:

ترتبط المعلمية و اللامعلمية في الإحصاء الاستدلالي بجملة من العوامل المترابطة لعلّ أهمها طبيعة البيانات و شكل توزيعها،و اسيد لتباين،و حجم العينة، فالاختبارات المعلمية تشترط حجما كبيرا للعينة مع بيانات كمية أو نسبية يكون توزيعها طبيعيا معلميا،في حين أن الاختبارات اللامعلمية لا يُشترط استخدامها ما سلف من شروط و ضوابط،و يمكن إجمال الفروق بين الأساليب المعلمية و اللامعلمية في الإحصاء الاستدلالي في الجدول التالي:

1عبد الجبار توفيق محمد البياتي،**البحث التجريبي و اختبار الفرضيات**،دار جهينة للنشر و التوزيع،عمان، ص99.

الأساليب المعلمية	الأساليب اللامعلمية
- شرط اعتدالية التوزيع (طبيعية التوزيع) - حجم العينة الذي يشترط أن يكون كبيرا أن يكون حجم العينة كبير وتم اختياره عشوائياً - ضرورة توفر البيانات الكمية او النسبية - تستخدم هذه الأساليب المعلمية على مجتمع إحصائي قِيَمه، وذلك من اعتمادا على قيم المجتمع الأصلي.	- لا يشترط اعتدالية التوزيع و شكل البيانات - لا يشترط ذلك الحجم الكبير للعينات. - طبيعة البيانات التي لا يشترط أن تكون كميا،بل قد تكون بيانات إسمية أو ترتيبية - تستخدم الأساليب اللابارامترية على مجتمعات قيمها قد لا تكون محددة بارامتريا .

7.الفرضيات في الإحصاء الاستدلالي:

الفرضيات من المنظور الإحصائي هي علاقات يتم التكهن بها بين متغيرين أو أكثر،كما أنها تمثل حلولا لمسائل و استشكالات يطرحها بحث ما،و التي تستمد من جملة التأسيسات النظرية و مقتضيات دراسته،و التي يتم التدليل على صحتها من خلال إسقاطه على محك الاختبار،أين تنقسم الفرضيات الإحصائية إلى نوعين أساسيين :

ب- الفرض الصفري H_0:

الفرض الصفري هو افتراض عدمية العلاقة بين متغيرين إحصائين أو عدم وجود فروق ذات دلالات إحصائية بين متغيرين "أ" و "**ب**" مثلا،كما أنه يسمى كذلك فرض العدم ومعنى ذلك أنه **افترض العلاقة الصفرية** سواءا ما تعلق بالعلاقة أو فروق،الفروق الصفرية، و كمثال على ذلك افتراض عدم وجود فورق في اتجاهات الأفراد نحو نسبة المقروئية في الجامعة الجزائرية،أو افتراض عدم تساوي متوسطي علامات طلبة علم الاجتماع و متوسط علامات الطلبة في كلية العلوم الاجتماعية.

ج- الفرض البديل H_1 :

الفرض البديل هو ذلك المعاكس للفرض الصفري،و هو يؤكد على وجود علاقة بين متغيرين أو وجود فروق بينهما و تنقسم إلى :

الفرض الإحصائي الموجه وهو صياغة لفرضية مع تحديد اتجاه العلاقة أو شكل الفروق إما موجبة أو سالبة ،أو في المقابل تحديد اتجاه الفروق بين الأفراد نحو قضية بحثية معين هل هو اتجاه موجب أو سلبي كالقول أن هنالك علاقة إيجابية بين شكل منتج X و بين قيمته السوقية.

كما قد يكون **الفرض الإحصائي غير موجه** وهو صياغة افتراض دون تحديد اتجاه للعلاقة أو الفروق و كمثال على ذلك: هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات الأفراد نحو المشاركة الانتخابية.

8. مستوى الدلالة و قوة الاختبار الإحصائي:

يُحدد مستوى الدلالة عادة عند تصميم البحث، و هو يمثل مستوى احتمال صحة الافتراض الصفري و ذلك بحساب فرصة الحصول على هذه النتيجة عن طريق الصدفة، فإذا كان الاحتمال مساويا أو أقل من مستوى احتمال معين فإنه يرفض الفرضية الصفرية، و بالتالي قبول الفرضية البديلة، و "**هنالك شبه اتفاق على أن مستويات الدلالة (0.05)،(0.01)،(0.001) ،و هي التي يفضل اتخاذها كمعيار للرفض و هذا لإمكانية مقارنة نتائج أعمال الباحث مع أبحاث أو دراسات سابقة اعتمدت نفس مستويات الدلالة**"[1].

إن مستوى الدلالة له أهمية كبيرة في البحوث خاصة تلك التي تستند لمبدأ اختبار الفرضيات حيث يتوقف عليه رفض الفرض الصفري أو عدم رفضه،ولهذا الغرض على الباحث الانتباه الى جملة من الضوابط التي يجب الالتزام بها و تحريها و أهمها تقدير مدى الخطأ الذي سيكون الباحث على استعداد مستعدا لقبوله حسب ظروف بحثه و حيثياته،وهذا يرتبط بدرجة بأهمية النتائج المترتبة على القرار بقبول الفرض الصفري أو رفضه كذلك من المهم الانتباه لتقدير حجم العينة حيث أنها يرتبط هذا الأخير في النهاية بالنتائج النهائية،فإذا كان حجم العينة كبيرا فينبغي اختيار مستوى دلالة أقوى، لذا يجب التذكير على أن الباحث في هذه الحالة اختيار مستوى دلالة قبل البدء في جمع معطياته،ولا يجوز تعديله بعد جمع البيانات أو عند مرحلة التحليل الإحصائي، وتجدر الإشارة الى أنه عند الحديث عن الخطأ في اختبار الفروض فإنه ولا بد من الأخذ في الاعتبار اختبار نوعان من الخطأ:

[1] عبد الجبار توفيق محمد البياتي،**مرجع سابق**، ص 69.

خطأ من النوع الأول:

يسمى خطأ الرفض : يحدث هذا النوع من الأخطاء عندما نقوم برفض الفرض العدمي $H0$، بينما هو صحيح وذلك باحتمال مقداره α وتسمى بمستوى المعنوية وهي تأخذ قيما صغيرة، وفي الغالب تكون (0.01،0.05).

خطأ من النوع الثاني:

يسمى خطأ القبول يقع مثل هذا الخطأ عندما نقبل الفرض العدمي Ho في حين أنه خطأ وذلك باحتمال مقداره β ، ويسمى ($p=1-\beta$) بقوة الاختبار، وكلما زادت قيمة(ألفا) α كلما نقصت قيمة (بيتا) β والعكس صحيح[1].

و تعتمد قوة الاختبار على كل من مستوى الدلالة α و خطأ النوع الثاني β و حجم العينة ، أي احتمال قرار رفض الفرضية الصفرية عندما تكون البديلة صحيحة ، ويمكن زيادة قوة الاختبار عن طريق مستوى الدلالة و تباين الدرجات و حجم العينة ، فإذا كان مستوى الدلالة ثابتا و كذلك التباين فإن زيادة حجم العينة يزيد من قوة الاختبار، وليس هذا معناه أن حجم العينة هو السبب في زيادة قوة الاختبار،و إنما قيمتي مستوى الدلالة α و β وكذلك تباين المجتمع لهما اثر كبير على قوة الاختبار بجانب حجم العينة فإذا كانت ألفا ثابتة و كذلك حجم العينة فإن قيمة بيتا تقل بزيادة الفرق بين المتوسطين و معنى هذا أنه كلما كان فرق المتوسطين كبيرا فإن احتمال قبول الفرضية الصفرية يقل، أما إذا كان الفرق بين المتوسطين ثابتا و كذلك حجم العينة، فإن قيمة بيتا تزداد كلما قلّت قيمة ألفا أي قبول الفرضية الصفرية رغم وجود فرق بين المتوسطين [2].

9.أنواع المقاييس (طبيعة البيانات):

حيث تصنف البيانات من خلال المقياس الذي جُمِعَت به الى ثلات مستويات هي:

أ.المقاييس الاسمية :

و هو مقياس تصنف فيه الظواهر على أساس كيفي أو النوعي،حيث يتم التعامل مع هذا النمط من البيانات بالطرق المعلمية،و ذلك من خلال ترميز تلك البيانات الإسمية و مثال ذلك متغير الذكر و الأنثى،أي ما تعلق بالجنس،أو متغير الموقف أو الرأي مثل موافق أو غير موافق أين يتم معالجتها من

[1] Dominic luisinchi,la **statistique appliqué-usage et signification dans les sciences sociales** .thèse de doctorat, paris 3 ;2008p 36.

[2]زكريا الشربيني،**الإحصاء اللابارمتري في العلوم النفسيةو التربوية**، مكتبة الأنجلو المصرية،1990،ص27.

خلال اختبارات يمكن أن يكون مربع كاي أوسمير نوف في العينة الواحدة وللعينات المستقلة مربع كاي و للمترابطة ماكنمار وللعينات المترابطة بكوجران.

ج.المقاييس الرتبية :

ونقصد به هنا شكلا أخر من البيانات حيث يكون محل التصنيف هنا هو الرتبة كترتيب المتنافسين على مرتبة معينة أو ترتيب الطلبة حسب علاماتهم و هي بيانات يمكن الاشتغال عليها باستخدام الإحصاء اللامعلمي و مثال الاختبارات الممكن تطبيقها على هذا النوع من البيانات اختبار سبيرمان وكندال بدل و اختبار ويلكوكسن ومان وتني وكذا اختبار كروسكال واليز وفريدمان.

د.المقياس الكمي:

وهي البيانات الأعلى صدقية و موثوقية و التي تتخذ شكلا كميا القياس(الطول –الوزن–المسافات–الزمن) ويكون فيه الصفر دال على انعدام الحالة[1]. و يمكن الاعتماد على هذا النوع من البيانات في الاختبارات المعلمية مثل الإختبار التائي أو اختبار Z،هذه الاختبارات التي تشترط طبيعية توزيع هذه البيانات و تجانس التباين إضافة الى شكل البيانات حيث تتحسس هذه الاختبارات طبيعة الفروق الموجودة في البيانات كونها تتعامل مع الانحرافات المعيارية وهذا ما يجعلها أعلى قدرة في إيجاد الفروقات.

[1]عبد الجبار توفيق محمد البياتي،مرجع سابق، ص18.

المحور الثاني

الاختبارات المعلمية واللامعلمية في حالة عينة واحدة

تمهيد:

يتناول هذا المحور جملة من الاختبارت المعلمية و اللامعلمية التي يمكنها معالجة البيانات بمختلف اشكالها و في حالة عينة واحدة و التي لها خصوصيتها بحكم أنها تُسْتَدعَى بغرض القيام بالإستدلال عليها و اسقاط نتائجها على المجتمع الإحصائي ككل.

أولا: الاختبارات المعلمية في حالة عينة واحدة(إختبار ت لمقارنة المتوسطات *T teste*) :

في عديد الحالات يضطر الباحث التعامل مع حالة عينة متفردة واحدة،أين يكون اختيارها بشكل قد يكون عشوائيا أو غير عشوائي،ثم يحاول اعتماد إحدى الطرق الإحصائية لاختبار افتراضاته و معها اختبار تمثيلية هذه العينة للمجتمع المسحوبة منه،حيث تخضع هذه العينة الى جملة افتراضات اعتماد الاختبارات المعلمية و التي تم الإشارة اليها سابقا(انظر الصفحة ...)،تجانس التباين ،اعتدالية التوزيع،شكل البيانات الكمي، و عليه فإنه يمكن إدراج أهم الاختبارات المعلمية المستهدف لمقارنة المتوسطات و تحديدا اختبار ت *T teste*.

يختص هذا الإختبار بمقارنة المتوسط الحسابي للعينة و المتوسط الحسابي للمجتمع المسحوبة منه،أين يفترض الباحث الفرضية الصفرية و الفرضية البديلة التي يشترط أن تكون في الإتجاهين، وحيث أن الوسط الحسابي للعينة يمكن أن نرمز له بالرمز M و الوسط الحسابي للمجتمع نرمز له بالرمز k فإن الخطوات الأساسية التي يجب اتباعها بغرض تطبيق هذا الإختبار تكون كما يلي:

1.1.طرح الفرضيات

الفرضية الصفرية في هذه الحالة تكون: $H_0 : M=K$

و فرضية بديلة تكون في هذه الحالة : $H_1 : M \neq K$

1. حيث يتم اختبار الفرض العدمي (الصفري) عن طريق حساب قيمة *T teste* عن طري العلاقة التالية:

$$t = \frac{\overline{X} - k}{\frac{sx}{\sqrt{n}}}$$

حيث $\bar{X}$: يمثل متوسط العينة

k = المتوسط الحسابي للمجتمع (حيث يكون معلوما).

$S_{\bar{x}}$ = الإنحراف المعياري لقيم العينة عن المتوسط الحسابي.

n= عدد أفراد العينة.

2. حساب درجة الحرية:

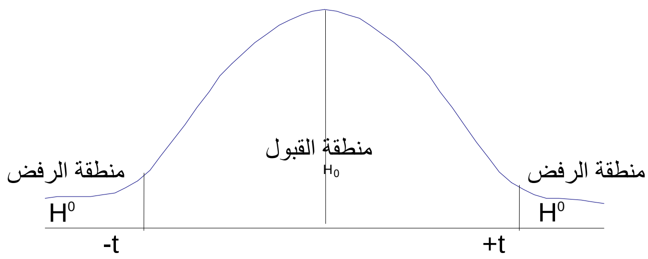
بعد حساب قيمة ت فإنه من المهم حساب درجة الحرية df و التي تساوي $(n-1)$ حيث تمثل القيمة n عدد أفراد العينة كما سلف توضيحه.

3. إستخراج قيمة t المجدولة من جدول قيم t النظرية (أنظر الملاحق) و ذلك عن طريق المزاوجة بين قيمتي α مستوى الخطأ و

درجة الحرية df.

مقارنة قيمة t المحسوبة بقيمة t المجدولة

6. القرار الإحصائي: إذا كانت قيمة t المحسوبة واقعة داخل منطقة قبول القبول،فإنه يتم قبول الفرضية الصفرية وترفض الفرضية البديلة ، بينما اذا كانت t المحسوبة واقعة خارج منطقة قبول الفرضية الصفرية أي داخل منطقة رفض النظرية الفرضية الصفرية ترفض الفرضية الصفرية وتقبل البديلة وذلك عند مستوى المعنوية المستعمل في الاختبار.



7- القرار: بحسب تموضع قيمة ت المحسوبة و بحسب قبول أو رفض الفرضية الصفرية فإنه يتم إثبات أو نفي وجود دلالة إحصائية على تساوي المتوسط الحسابي للعينة و المتوسط الحسابي للمجتمع.

مثال:

بغرض التحقق من مستوى أداء إحدى وحدات مؤسسة إنتاجية،و أنه مماثل للمعدل العام لأداء عمال الشركة و الذي قُدِرَ بـ 40 وحدة /الساعة،تم قياس أداء عينة من عمال هذه الوحدة و المتكونة 80 فردا،ثم تم حساب قيمة t للمقارنة بين المتوسط الحسابي للعينة و المتوسط الحسابي للمجتمع الأصلي، أين سيتم التحقق من الفرضية الصفرية H_0 القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين معدل هذه الوحدة الإنتاجية و المعدل العام للمؤسسة أي $H_0 : M=k$

حيث سيتم ذلك وفقا للمراحل التالية:

1. التحقق من توافر شروط استخدام الطرق المعلمية في هذه الحالة و التي نقصد بها:
   - طبيعة البيانات الكمية
   - شكل التوزيع الطبيعي
   - تجانس التباين
2. احتساب قيمة $\bar{X}$ (المتوسط الحسابي للعينة) و التي قدرت بـ 47.30
3. احتساب قيمة Sx (الإنحراف المعياري لقيم العينة)و المقدرة بـ 13.56
4. حساب قيمة t و ذلك اعتمادا على الصيغة الرياضية التالية:

$$t = \frac{\overline{X} - k}{\frac{sx}{\sqrt{n}}}$$

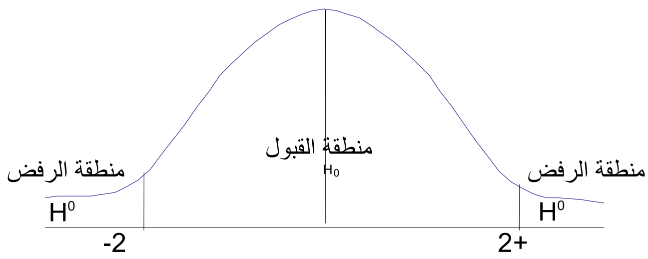
و بالتطبيق يمكن استنتاج قيمة t و المقدرة بـ:

$$t = \frac{47.30 - 40}{\frac{13.65}{\sqrt{80}}}$$

$= 4.78$

5. احتساب قيمة درجة الحرية df و المساوية لـ$(n\text{-}1)$ أي $(80\text{-}1) = 79$

6. مقارنة قيمة t المحسوبة بقيمة t المجدولة عند مستوى الخطأ 0.05 و ذلك بالرجوع الى جدول قيم t النظرية و الذي قُدِر بـ 2 أي أن قيمة t المحسوبة أكبر من المجدولة، و هذا ما يحيلنا الى رفض الفرضية الصفرية،و قبول الفرضية البديلة أي استنتاج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معدل الوحدات المنتجة في هذه الوحدة الإنتاجية و بين المعدل العام للمؤسسة.



ثانيا.الاختبارات اللامعلمية في حالة عينة واحدة (اختبار كاي مربع Chi^2 لحسن المطابقة) :

في حالة ما إذا لم تتوافر شروط و متطلبات استخدام الطرق المعلمية و التي سلف ذكرها،فإنه يتم اللجوء الى جملة من الأساليب التي تعرف بالطرق المعلمية والتي تعتمد في حالة العينة الواحدة،و حيث تكون طبيعة البيانات إسمية ، ويستخدم اختبار كاي مربع في اختبار فرضيات و حيث لا يحتاج الباحث الى الإيفاء بشروط معينة كإعتدالية التوزيع و شكل البيانات الكمية،حيث يستخدم هذا الإختبار في حالة البيانات الإسمية الكيفية (مواقف،أراء ...) ، و بغرض التدليل على مطابقة العينة للمجتمع المسحوبة منه إحصائيا(حسن المطابقة)،وللمقارنة بين تكرارات ملاحظة fo و تكرارت متوقعة،حيث أن

التكرارت الملاحظة تمثل تلك التي يمكن الحصول عليها من واقع البحث،أما التكرارات المتوقعة فهي تكرارات يتم حسابها نظريا عن طريق العلاقة التالية :

fo= عدد أفراد العينة / عدد الإختيارات

و حيث أن قيمة كاي مربع يمكن حسابها بالعلاقة التالية:

و بعد القيام بحساب قيمة k^2 فإن الخطوة التالية تتمثل في حساب درجة الحرية df و التي هي في هذه الحالة غير مرتبطة بعدد أفراد العينة بل هي مرتبطة بعدد الإختيارت و التي قد تكون اختيارات أو عدد استجابات حيث

$Df=(n-1)$

ثم تاليا يتم استخراج قيمة chi^2 المجدولة من جدول قيم chi^2 النظرية و ذلك من خلال المزاوجة بين قيمتي مستوى الخطأ 0.05α و درجة الحرية df،ثم المقارنة بين القيميتين المحسوبة و النظرية فإن كانت قيمة كاي مربع المحسوبة أكبر من قيمة كاي مربع النظرية > فهذا يعني أنه يتم رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين التكرارت الملاحظة و المتوقعة، و إن كانت العكس (أي قيمة كاي مربع المحسوبة أقل من النظرية) فإنه يمكن قبول الفرضية الصفرية في هذه الحالة.

مثال تطبيقي:

الجدول الموالي يوضح آراء 60 فردا حول موضوع المشاركة السياسية أين كانت استجاباتهم كالتالي في الجدول اللاحق:

الرأي	موافق	غير موافق	المجموع
التكرار	40	20	60

والمطلوب حساب قيمة K^2 مع بيان مدى دلالتها إحصائيا عند مستوى دلالة 0.05 ؟

الحل :

1. حساب التكرار المتوقع fo:

$fo=$ عدد افراد العينة/عدد الإختيارات أي $60/2=30$

2. حساب chi^2 المحسوبة :

نكون الجدول التالي :

الموقف	fo	fe	$(fo-fe)^2$	
موافق	40	10	100	10
غير موافق	20	10	100	10
المجموع	60			20

من خلال الجدول السابق يمكن حساب قيمة chi^2 من خلال التطبيق المباشرة لصيغته الرياضة أين نحصل على قيمة chi^2 المحسوبة و هي تساوي 20.($chi^2=20$)

إستخراج قيمة chi^2 الجدولية :

لإستنتاجها يلزم في البداية حساب درجة الحرية df تحديد مستوى الدلالة α:

$df=$ (عدد الأعمدة -1) $=(2-1)=1$

مستوى الدلالة $\alpha=0.05$.

تحديد مدى دلالة chi^2 :

و بالرجوع الى جدول قيم chi^2 النظرية (الجدولية) المرفق،و بالمزاوجة بين قيمتي dfو αفإن القيمة النظرية لـchi^2 من خلال معطيات الجدول قدرت بـ 3.84،نقارن قيمة chi^2 المحسوبة بقيمة chi^2 الجدولية نجد أن قيمة chi^2المحسوبة $= 20 >$ قيمة chi^2 الجدولية $= 3.841$ لذا فان chi^2دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05.بمعنى أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين مواقف المستجوبين نحو المشاركة السياسية.

ثالثا.تمارين تطبيقية

التمرين الأول:

في دراسة أجريت على عينة من الإطارات،حول موضوع العمل النقابي في الجزائر طرح سؤال في محور الفعالية النقابية و كان كالتالي :هل ترى فعالية في الأداء النقابي في القطاع العام الجزائري ؟ فكانت الإجابات كالتالي :

الموقف	فعال جدا	فعال إلى حد ما	غير فعال	المجموع
التكرارت fo	20	10	25	55

السؤال: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات العاملين نحو هذا البند حسب المستوى الوظيفي عند مستوى الدلالة 0.05 .

التمرين الثاني:

أرادت ادارة الجامعة التعرف على إمكانية تفضيل الطلبة الجدد للفروع المقترحة،فاختارت عينة عشوائية مكونة من 60 طالبا،و اقترحت عليها فرعي العلوم الاجتماعية و فرع العلوم الإنسانية،فكانت النتائج كالتالي:

الفرع	التكرار fo
علوم اجتماعية	37
علوم انسانية	23
$\sum$	60

السؤال: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في اختيارات الطلبة الجدد عند مستوى دلالة 0.05.

التمرين الثالث

في محاولة من طرف أحد أصحاب دور النشر معرفة امكانية زيادة الأخطاء المطبعية في الكتب التي تنشرها الدار،قام بتجميع عينة من الكتب المنشورة حديثا و بطريقة عشوائية و التي كان عددها 9 كتب،أين عدَدَ الأخطاء في هذه الكتب،حيث كانت كما هي في الجدول التالي:

عدد الأخطاء	55	60	61	59	53	54	70	66	62

السؤال: إذا كان المعدل العام للأخطاء في كل منشورات هذه الدار هو 80 خطأ،اثبت الفرضية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي للأخطاء في العينة و بين المتوسط الحسابي العام عند مستوى خطأ 0.05.

التمرين الرابع:

بغرض التأكد من صحة ادعاء إحدى شركات تصنيع الحواسيب من أن مدة صلاحية حواسيبها دون حدوث أي عطب تزيد عن معدل يقدر بـ 12 شهرا،تم تجميع عينة مكونة من 10 حواسيب من حواسيبها المعطلة للمرة الأولى أين سجلت مدة اشتغالها قبل حدوث العطب فكانت النتائج كالتالي:

الرقم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مدة الإشتغال بالشهر	08	14	15	10	16	11	10	10	09	15

السؤال: اثبت أن ادعاء هذه الشركة صحيح عند مستوى دلالة 0.05.

المحور الثالث

الاختبارات المعلمية و اللامعلمية لعينتين

تمهيد:

يتناول هذا المحور جملة **من** الاختبارات التي يمكن الرجوع إليها في حالة التعامل مع بيانات تتوزع على مجموعتين أو عينيتين،قد تكونان – أي العينتين- مترابطتين أو مستقلتين مع تنوع شكل هذه البيانات و التي قد تكون كمية أم إسمية أو ترتيبية،و الذي يحدد بدوره كذلك أي طبيعة البيانات شكل الإختبار و طريقة استخدامه

أولا:الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مترابطتين:

قبل الشروع في التفصيل في بعض الاختبارات ذات العلاقة بالعينات المترابطة وجب التذكير أن العينات المترابطة كما سلف ذكره في الشق النظري تمثل تلك الحالة التي تكون فيها مجموعة من الوحدات الإحصائية (أفراد مثلا) لها نوعين أو أكثر من القيم أو الدرجات،بمعنى أن كلا القياسين تعودان لنفس الأفراد و هنا يكمن معنى الترابط،و هنالك العديد من الاختبارات المعلمية و اللامعلمية التي يمكن الاعتماد عليها في اختبار الفرضيات المؤسسة على هذا النمط من البيانات.

1. الاختبارات المعلمية(الاختبار التائي للعينات المترابطة (*T test*)):

يستعمل اختبار T في حالة العينات المترابطة لفهم إمكانية وجود علاقة او ارتباط بين الأزواج، و هذا ما نجده في عدة حالات الخاصة التجريبية أين نستهدف المقارنة بين حالتين أو قياسين لمعرفة الأثر و العلاقة المرتبطة بمتغير معين،كما يشترط طبعا قبل ذلك الإيفاء بشروط الإختبارات المعلمية التي تم الإشارة إليها سابقا،و كمثال على ذلك قياس علامات مجموعة من الطلبة قبل إدخال طريقة بيداغوجية معينة،ثم قياس علاماتهم بعد إدخال تلك الطريقة بغض معرفة إن كان لها أثر أو لا و ذلك انطلاقا من افتراض فرضيتين نرغب في التحقق منهما:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

و يكون ذلك عن طريق الإختبار التائي (*t test*)في حالة العينات المترابطة،حسب العلاقة الرياضية التالية:

حيث أن:

d : يمثل المتوسط الحسابي للفروق بين قياسات xو y.

و حيث $d = \sum \frac{x-y}{n}$

S_d: يمثل الإنحراف المعياري للفروق بين قياسات x و y.

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (di-d)^2}{n}}$$

بعد استخراج قيمة t فإنه يتم بعد ذلك استخراج قيمة t المجدولة عن طريق قيمتي df أي درجة الحرية و α مستوى الدلالة (0.01،0.05) ثم المقارنة بين كلا القيمتين المحسوبة و المجدولة لإتخاذ القرار اما بوجود فروق أو تأثير H_1 بعدم وجوده H_0.

مثال :

الجدول الموالي يمثل قيم الأداء لـ 10 عمال في مؤسسة انتاجية،أراد صاحب الموسسة أن يرى أثر زيادة فترة الراحة كحافز على أداء العمال فقام بقياس أدائهم قبل منحهم وقتا اضافيا للراحة ثم قام بقياسه بعد اعطائهم هذا الوقت الإضافي فكانت النتائج كالتالي:

قبل	40	43	45	39	46	38	45	48	41	42
بعد	43	44	44	42	48	40	47	50	40	44

المطلوب: هل هنالك فروق ذات دلالة احصائية على أثر فترة الراحة الإضافية على زيادة الأداء لدى العمال عند مستوى الدلالة 0.05؟

الحل:

- **طرح افتراضين** $\mathcal{H}_1$ و $\mathcal{H}_0$.

$\mathcal{H}_0 : \mu_1 = \mu_2$ (عدم وجود فروق بين القياسات القبلية و البعدية)

$\mathcal{H}_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (وجود فروق بين القياسات القبلية و البعدية)

- **حساب قيمة** d:

$\sum$	42	41	48	45	38	46	39	45	43	40	X
	44	40	50	47	40	48	42	44	44	43	Y
-15	-2	+1	-2	-2	-2	-2	-3	1+	-1	-3	x-y
96,6	9	0.25	9	9	9	9	20.2	0.25	6,25	20,2	$(di\text{-}d)^2$

$$d = \sum \frac{x-y}{n}$$

أي: $d = \frac{15-}{10} = -1.5$

- نقوم بحساب قيمة S_d:

- $S_d = \sqrt{\frac{\sum (di-d)^2}{n}}$

$= \sqrt{\frac{96.2}{10}}$

$= \sqrt{9.62}$

$= 3.10$

- **حساب قيمة** T:

- $t = \frac{d}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}}$

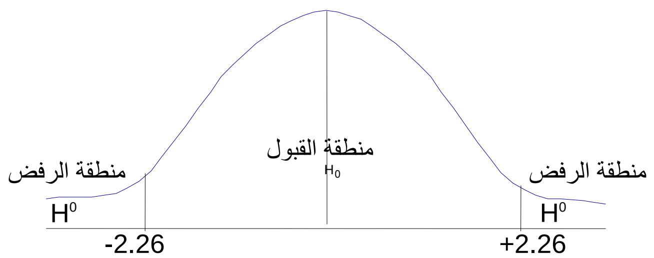
- $t = \frac{-1.5}{\frac{3.10}{\sqrt{10}}}$

$=-1.52$

- **حساب درجة الحرية** df:

$Df=(n-1)$ أي $df=(1-10)$ أي أن درجة الحرية في هذه الحالة تساوي الى 9 .

- استخراج قيمة T المجدولة و ذلك بالنظر الى قيمتي df و $\alpha(0.05)$ و بالزاوجة بين هاتين القيمتين نجد أن قيمة t المجدولة هي 2.26 أي أن قيمة t المحسوبة أقل من t المجدولة مما يدلل على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية لأثر الفترة الإضافية للراحة على أداء العمال.



2.الاختبارات اللامعلمية:

1.2.اختبار مكنمار *Mcnamar test* :

يستخدم هذا الاختبار في حالة عينتين مترابطتين،وحيث طبيعة **البيانات الاسمية** بحيث لا يشترط توافر الشروط الواجب احترامها للاختبارات المعلمية،و يتأسس هذا الاختبار على قياس مدى التغير في المواقف و الاتجاهات بعد إدخال متغير ما،و ذلك بتتبع التغير الحاصل في هذه المواقف عن طريق جدول توافقي 2×2،وذلك حسب الجدول الموالي[1]:

	الاختبار البعدي		
		−	+
الاختبار القبلي	+	a	B
	−	c	D

حيث تمثل خلايا الجدول السابق a,b,c,d، حيث تمثل الخلية a الاستجابات التي كانت في الاختبار القبلي و أصبحت سالبة في الاختبار البعدي،أما الخلية b فهي الاستجابات الإيجابية في الاختبار القبلي و التي بقيت إيجابية في القياس البعدي،أما الخلية c فهي تمثل القياسات السلبية في الاختبار القبلي وبقيت سلبية في الاختبار البعدي،أما الخلية d فهي القياسات فهي القياسات السلبية في الاختبار البعدي و تحولت إلى ايجابية في الاختبار البعدي، حيث يمكن بعد إسقاط الاستجابات في الجدول السالف حساب قيمة χ^2 أو كاي مربع لعينيتين مترابطتين[2] و الذي يساوي إلى :

$$X^2=\frac{(|a-d|-1)^2}{a+d}$$

ثم نقوم تاليا باستخراج قيمة χ^2 (كاي مربع)من جدول قيم χ^2 النظرية من خلال قميتي درجة الحرية df و قيمة مستوى الدلالة α، بمثل ما سلف ذكره من الاختبارات،فإن كانت قيمة χ^2 المحسوبة

[1] عبد الجبار توفيق محمد البياتي،ص 102.

[2] مرجع سابق،103.

أقـل مـن المجدولـة فإنـه لا يمكـن رفـض الفرضـية الصـفرية،إما إن كانـت χ^2المحسـوبة أقـل مـن المجدولـة فإنـه يمكن قبول الفرضية الصفرية.

مثال:

بغـرض معرفـة أثـر الـبرامج التوعويـة علـى مواقـع اليوتيـوب نحـو ممارسـة العنـف تم طـرح سـؤال علـى عينـة مـن المـراهقين الممارسـين للعنـف مفـاده: هـل تفضـل حـل مشـكلاتك بممارسـة العنـف؟أين تم قيـاس اسـتجابات افراد العينة قبل مشاهدة هذه البرامج و بعد مشاهدتها حيث كانت الإستجابات كالتالي:

	قبل المشاهدة	بعد المشاهدة
1	لا	لا
2	لا	نعم
3	نعم	لا
4	نعم	لا
5	نعم	نعم
6	نعم	نعم
7	لا	لا
8	لا	لا
9	نعم	لا
10	نعم	لا
11	نعم	نعم
12	لا	لا
13	لا	نعم
14	لا	لا
15	نعم	لا

الحل:

- بغرض إثبات أو النفي الفرضية الصفرية القائلة بعدم تأثير هذه البرامج على مواقف المراهقين الممارسين لأشكال العنف يجب إسقاط هذه الاستجابات لى جدول توافقي بالشكال التالي:

	القياس البعدي		
		−	+
القياس القبلي	+	05	03
	−	05	02

-و بالتطبيق في العلاقة الرياضية لـχ^2 :

$$X^2=\frac{(|a-d|-1)^2}{a+b}$$

$$=\frac{(|5-2|-1)^2}{5+3}$$

$$=\frac{4}{8}$$

$=0.5$

-حساب درجة الحرية df: (1-عدد الاختيارات) أي ($1-2$) و تساوي:1.

- استخراج قيمة χ^2المجدولة، و ذلك بالنظر إلى قيمتي df و α او مستوى الدلالة 0.05و التي قدرت بـ 3.84.

- بالنظر إلى قيمة χ^2 المجدولة و مقارنتها بـ χ^2 المحسوبة، فإن المحسوبة أصغر من المجدولة،و هذا ما يحيلنا إلى الاستنتاج إلى قبول الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات الأفراد قبل و بعد مشاهدة هذه البرامج .

2.2. اختبار ولكوكسون *wilcoxon test*:

يستخدم هذا الاختبار في حالة العينات المترابطة و حيث يكون شكل **البيانات ترتيبيا**،أين تكون هذه البيانات بشكل مزدوج لأفراد العينة المقصودة،حيث يستهدف هذا الاختبار التعرف على اتجاه الفروق و حجمها بين درجات أفراد العينة،أي أن الباحث يلجأ لهذا الإختبار لفهم تغير درجات مبحوثيه في حالة ادخال متغير جديد في تجربته و التعرف على اتجاه ذلك التأثير (إيجابيا أو سلبيا)،و بغرض استخدام هذا الإختبار يجب تحري المراحل التالية:

- تكتب درجات العينتين أو القياسين القبلي و البعدي في عمودين منفصلين
- يتم بعد ذلك استخراج قيمة الفروق d من درجات العينيتين،أي حساب حاصل عملية طرح الدرجة القبلية لكل فرد من الدرجة البعدية.
- تُفرغ حواصل هذه العملية في الجدول على شكل قيمة مطلقة (دون إشارة).
- إعطاء رتبة لهذه الفروق حيث تعطى الرتبة الأولى لأصغر فرق في الدرجات ثم الرتبة الثانية للفرق الأكبر. منه و هكذا حتى تغطية كل الفروق،أما في حالة الفروق المتشابهة فتعطى لها "درجات وسيطية" و التي يمكن حسابها عن طريق العلاقة التالية: $\frac{\text{عدد الرتب}}{\text{عدد القيم المتشابهة}}$

مثال: على افتراض أننا وصلنا الى الرتبة 7 و كان لنا ثلاثة أفراد لهم نفس الفرق بين الدرجات d،فالرتبة الوسيطية لهذه الفروق هي $\frac{9+8+7}{3} = \frac{24}{3} = 8$

أي أن الرتبة الوسيطية لهذه الفروق المتساوية هو الرتبة 8 .

- بعد إعطاء رتب لكل الفروق،يتم استرجاع إشارات تلك الفروق و إعطائها لتلك الرتب،أين يتم تجميع القيم الموجبة و القيم السالبة أين تمثل مجموع القيم الموجبة $w+$ و تمثل القيم السالبة $w-$ ،أين يؤخذ بعين الاعتبار المجموع الأصغر بينها لمقارنته بقيمة w النظرية التي تستخرج من جدول قيم w النظرية (آنظر الملحق).

من خلال جدول القيم النظرية، يمكن الاعتماد على قيمتين أساسيتين هما α أو مستوى الدلالة و الذي تحدد بـ 0.05 و قيمة n أو عدد أفراد العينة،حيث من خلالهما يمكن

استخراج قيمة w النظرية و التي تتم مقارنة w الصغرى و المحسوبة سلفا بها،فإذا كانت قيمة w المحسوبة أصغر من المجدولة فإنه يمكن رفض الفرضية الصفرية و إن كانت العكس فإنه يتم قبول الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الدرجات القبلية و البعدية.

مثال:

بغرض معرفة أثر المحفزات على أداء أفراد وحدة إدارية تم إعطاء درجات لكل فرد قبل و بعد منح هذه المحفزات حيث كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي:

القياس البعدي	القياس القبلي
21,7	20,4
26,3	25,4
26,8	25,6
28,1	25,6
26,2	26,6
27,3	28,6
29,5	28,7
32,0	29,0
30,9	29,8
32,3	30,5
32,3	30,9
31,7	31,1

حيث أريد التحقق من الفرصيتين، الفرضية الصفرية $H0$: ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية على أثر للمحفزات على أداء الأفراد ،و $H1$: هنالك فروق ذات دلالة إحصائية أثر للمحفزات على أداء الأفراد عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.

الحل:

- يجب أولا تفريغ البيانات في جدول بغرض حساب الفروق بين قياسات الأداء d،ثم ترتيبها تصاعديا و الحاق اشارات الفروق لرتب الفروق ثم حساب كل من قيمتي $w+$و $w-$.

القبلي	البعدي	d	$\|d\|$	إشارة رتب الفروق
20,4	21,7	-1,3	7.5	-7.5
25,4	26,3	-0,9	4	-4
25,6	26,8	-1,2	6	-6
25,6	28,1	-2,5	11	-11
26,6	26,2	0,4	1	+1
28,6	27,3	1,3	7.5	+7.5
28,7	29,5	-0,8	3	-3
29,0	32,0	-3,0	12	-12
29,8	30,9	-1,1	5	-5
30,5	32,3	-1,8	10	-10
30,9	32,3	-1,4	9	-9
31,1	31,7	-0,6	2	-2
$\sum$				$W+=8.5$ / $w-=69$

- بعد حساب قيمتي $w-$ و $w+$ يتم مقارنة قيمة w الصغرى أي 8.5 بقيمة w المجدولة من قيم w النظرية عند مستوى الدلالة 0.05 و $n=12$ فنجد أن قيمة w المحسوبة اصغر من المجدولة بمعنى أنه يمكن رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية يين القياس القبلي و البعدي بمعنى وجود أثر على أن المحفزات ساهمت في زيادة الأداء لدى هؤلاء الأفراد.

ثانيا:الاختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مستقلتين:

وجب التذكير في البداية أن العينات المستقلة تمثل قياسات مجموعة وحدات إحصائية معينة عن وحدات أخرى مجموعة أخرى أو عدة مجموعات،أين تتم مقارنة هاذين القياسين بغرض فهم تأثير المتغير الإحصائي المراد قياسه أو التدليل على إمكانية وجود فروق من عدمها بين العينتين المستقلتين.

1.الاختبارات المعلمية(. اختبار $T\,test$ لعينتين مستقلتين)

في حالة ما إذا كان الباحث أمام حالة المقارنة بين عينتين أو مجموعتين حول متغير بحثي ما،و كانت البيانات كمية أو نسبية ،و الأهم أنها تتفق و الشروط السابقة ذكرها لاختيار الطرق المعلمية (تجانس التباين،البيانات الكمية،التوزيع الطبيعي)فإن من أهم الاختبارات المتوافقة مع هكذا حالات هو الاختبار التائي $T\,test$ للمقارنة بين المتوسطات و ذلك بإختبار الفرضية الصفرية القائلة بـ:

$\mathcal{H}0: \mu_1 = \mu_2$

و فرضية بديلة:

$\mathcal{H}1: \mu_1 \neq \mu_2$

حيث يفترض في هذه الحالة أن بيانات العينة الأولى تتوزع حسب متوسط حسابي $\mu 1$ و بمقدار تباين S^2x_1 متجانسة مع قيم عينة ثانية حسب متوسط حسابي $\mu 2$ و بتباين S^2x_2 و هذا حسب اختبار $t\ test$و الذي تتم حساب قيمته كالتالي:

$$t=\frac{x^2-x^2}{\sqrt{\frac{(n1-1)S^2X1+(n2-1)S^2x2}{n1+n2-2}\cdot\left(\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2}\right)}}$$

حيث يمثل:

x^2 : المتوسط الحسابي للعينة الأولى.

x^2: المتوسط الحسابي للعينة الثانية.

s^2x1: تباين العينة الأولى .

s^2x2:تباين العينة الثانية .

$n1$:عدد أفراد العينة الأولى.

$n2$:عدد افراد العينة الثانية.

- بعد احتساب قيمة t يتم مقارنة هذه القيمة مع القيمة النظرية التي يتم استخراجها من جدول t النظرية،و ذلك من خلال قيمتي α : 0.05 و df أي درجة الحرية المساوية لـ($(n1+n2)-1$)،و في حالة كون القيمة المحسوبة اكبر من المجدولة فإنه يمكن رفض الفرضية الصفرية و في حالة العكس فإنه يمكن قبول الفرضية الصفرية.

مثال:

بغرض فهم أثر الظروف الفيزيقية على أداء العمال في أحد المصانع، تم تجربة قياس أداء على مجموعتين من العمال يعملون في ورشتين مختلفتين الأولى تشتمل على شروط مقبولة جدا لأداء العمل،و ورشة ثانية تتوافر على شروط غير مناسبة لأداء العمل،حيث كانت النتائج كالتالي:

الورشة الأولى	الورشة الثانية
15	10
17	13
10	12
13	14
22	14
11	09
15	12
13	10
12	6
16	12
18	7
13	14
19	14
21	13
22	13

السؤال: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية على وجود أثر للظروف الفيزيقية على أداء العمال عند مستوى الدلالة 0.05.

الحل:

بغرض الإجابة على المطلوب السابق يجب افتراض الفرضيتين الآتيتين:

الفرضية الصفرية:ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابيμ_1 لأداء الورشة الأولى و المتوسط الحسابي للورشة الثانيةμ_2 :

$\mathcal{H}_0 : \mu_1 = \mu_2$

و الفرضية البديلة القائلة بـ:

$\mathcal{H}_0 : \mu_1 \neq \mu_2$

– حساب قيمة t:

$$t = \frac{x^2 - x^2}{\sqrt{\frac{(n1-1)S^2X1+(n2-1)S^2x2}{n1+n2-2} \cdot \left(\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2}\right)}}$$

$$X^2{}_{1} = \frac{\sum xi}{n1} = \frac{237}{15} = 15.8.$$

$$X^2{}_{2} = \frac{\sum xi}{n2} = \frac{173}{15} = 11.53.$$

$$S^2{}_{X1} = \frac{\sum (xi - x)^2}{n} = 9.76$$

$$S^2{}_{X2} = \frac{\sum (xi - x)^2}{n} = 6.24$$

و بالتالي يمكن حساب قيمة t من خلال تطبيق القيم المحسوبة في صيغة t *test*:

$$t = \frac{15.8 - 11.53}{\sqrt{\frac{(15-1)9.76+(15-1)6.24}{30-2} \cdot \left(\frac{1}{15}+\frac{1}{15}\right)}}$$

$t = 4.4$

– حساب درجة الحرية dfو التي تساوي إلى (15+15-2) = 28

- استخراج قيمة t المجدولة و ذلك من خلال قيمتي α و المساوية لـ 0.05 و df حيث كانت بالنظر الى هاتين القيمتين 2.04 و بالتالي فإن قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t المجدولة و هذا معناه أننا نرفض الفرضية الصفرية و نقبل البديلة القائلة بوجود فروق ذات دلالة إحصائية على اثر الظروف الفيزيقية على أداء العمال.

2. الاختبارات اللامعلمية:

1.2. إختبار كا² للاستقلالية chi-square :

يستخدم هذا الاختبار في حالة **عينيتين مستقلتين** (و هذا معنى الاستقلالية) أي أن البيانات هي بيانات **إسمية ثنائية التصنيف**،أين يكون الهدف من استخدام هذا الاختبار هو معرفة مدى استقلال إحدى العينتين عن الأخرى و تجانسها من المجتمع، و ذلك من خلال الصيغة التالية:

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

- و بعد حساب قيمة chi^2 فإنه يجب حساب درجة الحرية df و التي تساوي إلى

$(C-1)\times(L-1)$ أي (عدد الأعمدة -1)×(عدد الخطوط-1)،و التي من خلالها يمكن استخراج chi^2 المجدولة بالنظر إلى مستوى دلالة معين هو $\alpha = 0.05$،فإنه يمكن استنتاج صحة إحدى الفرضيتين الصفرية و البديلة H_0أو H_1،أي إمكانية إيجاد فروق ذات دلالة إحصائية بين العينتين نحو متغير إحصائي معين.

مثال:

في دراسة حول تأثير بعض البرامج التلفزيونية الدينية على نشر التطرف بين الشباب حسب الجنس،أين طُرح السؤال التالي هل ترى أن هذه البرامج تروج للتطرف و التعصب الديني؟ فكانت الإجابات كالتالي:

الموقف / الجنس	موافق جدا	موافق إلى حدما	لا أدري	معترض	معـــــــترض بشدة
ذكور	5	37	13	28	5
إناث	3	17	8	20	5

السـؤال: هـل هنالـك فـروق ذات دلالـة إحصـائية بـين اسـتجابات العينتـين نحـو موضـوع الـبرامج التلفزيونيـة و التطرف **حسب الجنس** عند مستوى دلالة 0.05؟

الحل:

بـالنظر إلى طبيعـة البيانـات الاسميـة و بحكـم التعامـل مـع عينتـين مسـتقلتين (إنـاث، ذكـور) فـإن الاختبـار المناسب هو chi^2 للاستقلالية و ذلك للتأكيد على صحة إحدى الفرضيتين الآتيتين:

$H0$: لـيس هنالـك فـروق ذات دلالـة إحصـائية بـين اتجاهـات أفـراد العينتين نحـو دور الـبرامج التلفزيونيـة في الترويج للتطرف حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05.

$H1$: هنالــك فــروق ذات دلالــة إحصــائية بــين اتجاهــات أفــراد العينتــين نحــو دور الــبرامج التلفزيونيــة في الترويج للتطرف حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05.

- **حساب قيمة chi^2** :

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

- **حساب قيم fe**:

الموقف / الجنس	موافق جدا	موافق إلى حدما	لا أدري	معترض	معـــــترض بشدة	$\sum$
ذكور	$a5$	$b37$	$c13$	$d28$	$e5$	$n6\,88$
إناث	$f3$	$g17$	$h8$	$i20$	$j5$	$n7\,53$
$\sum$	$n_1\ 8$	$n_2\ 54$	$n_3\ 21$	$n_4\,48$	$n_5\ 10$	$141\ N$

$$f_{ea}=\frac{n1\times n6}{N}=\frac{8\times 88}{141}=4.99$$

$$f_{eb}=\frac{n2\times n6}{N}=\frac{54\times 88}{141}=33.7$$

$$f_{ec}=\frac{n3\times n6}{N}=\frac{21\times 88}{141}=13.1$$

$$f_{ed}=\frac{n4\times n6}{N}=\frac{48\times 88}{141}=29.95$$

$$f_{ee}=\frac{n5\times n6}{N}=\frac{10\times 88}{141}=6.24$$

$$f_{ef}=\frac{n1\times n7}{N}=\frac{8\times 53}{141}=3$$

$$f_{eg}=\frac{n2\times n7}{N}=\frac{54\times 53}{141}=20.29$$

$$f_{eh}=\frac{n3\times n7}{N}=\frac{21\times 53}{141}=7.89$$

$$f_{ei}=\frac{n4\times n7}{N}=\frac{48\times 53}{141}=18.04$$

$$f_{ej}=\frac{n5\times n7}{N}=\frac{10\times 53}{141}=3.75$$

إذا :

$$Chi^2 = \frac{(5-4.99)^2}{4.99} + \frac{(37-33.7)^2}{33.7} + \frac{(13-13.1)^2}{13.1} + \frac{(28-29.95)^2}{29.95} + \frac{(5-6.24)^2}{6.24} + \frac{(3-3)^2}{3} + \frac{(17-20.29)^2}{20.29} + \frac{(8-7.89)^2}{7.89} + \frac{(20-18.04)^2}{18.04} + \frac{(5-3.75)^2}{3.75} = 2.65$$

- استخراج قيمة chi^2 المجدولة و ذلك من خلال قيمتي $df = (2-1)\times(5-1)$ $=4$،عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$،و التي تساوي إلى 9.49،أين يلاحظ أن chi^2المحسوبة أقل من chi^2 النظرية و بالتالي فإنه لا يمكن رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم بوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أراء المستجوبين حسب الجنس حول ترويج البرامج التلفزيونية الدينية للعنف و التطرف عند مستوى الدلالة 0.05.

ثالثا.تمارين تطبيقية

التمرين الأول:

اذا كان لديك البيانات التالية لعينتين من عدد الساعات اللازمة لتكوين مجموعتين من العمال مكونتين من 7 عمال في احدي الشركات وذلك من خلال استخدام أسلوبين هما النظري والعملي في عملية التدريب لمجموعتين من العمال حيث كان الوقت لكلى الطريقتين كما هو في الجدول التالي:

البرنامج العملي المجموعة الأولى	البرنامج النظري المجموعة الثانية
48	40
39	30
22	28
37	29
48	40
28	33
30	32

المطلوب: اختبر الفرضية القائلة بانه لايوجد فروق في الوقت اللازم في البرنامجين عند مستوى دلالة 0.05.

التمرين الثاني:

في دراسة حول تأثير برامج تلفزيونية معينة على الشباب،و من خلال أداة لجمع البيانات طُرِح سؤال مفاده ما مدى تأثير هذه البرامج على ثقافة الشباب أين كانت الإجابات موزعة على شكل قياس اتجاهات وزعت على مجموعتين حسب الجنس (ذكور،إناث) حيث كانت الاستجابات نحو هذا البند كما هي في الجدول التالي:

الفكرة / النوع	موافق جدا	موافق نوعاً ما	لا أدري	أرفض نوعاً ما	أرفض جداً	المجموع
ذكور	5	37	13	28	5	88
إناث	3	17	8	20	5	53
المجموع	8	54	21	48	10	141

المطلوب:هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة *0.05* حسب الجنس مع التعليل عن سبب اختيار الاختبار المناسب .

التمرين الثالث

في دراسة حول مواقف الشباب من جدوى المشاركة في الانتخابات قام باحث بطرح سؤال على مجموعة من الشباب مفاده : هل ترى مشاركتك في الانتخابات ذات أهمية ؟ أين كانت إجابات المبحوثين بالشكل التالي:

الموقف / **الفئة العمرية**	**نعم**	**لا أدري**	**لا**	$\sum$
30-20	20	15	30	65
40-30	10	25	30	65
Σ	30	40	60	130

المطلوب:هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين مواقف المستجوبين عند مستوى دلالة 0.05 (حسب الفئة العمرية)

التمرين الرابع:

في دراسة حول فعالية دواء لعلاج مرض باركينسون قام باحث بتجربته على مجموعة من المرضى متكونة من 8 مرضى،أين قام بقياس درجات الحركات لكل فرد من أفراد المجموعة قبل أخذ العلاج و بعد أسبوع من تناول العلاج أين كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي:

رقم المريض	قبل العلاج	بعد أسبوع من العلاج
1	85	75
2	70	50
3	40	50
4	65	40
5	80	20
6	75	65
7	55	40
8	20	25
9	58	47
10	45	33

المطلوب: هل هنالك دلالة إحصائية على فعالية الدواء عند مستوى دلالة 0.05 (مع التعليل عن سبب اختيارك للاختبار المناسب المتعلق بهذه التجربة)

التمرين الخامس:

الجدول الموالي يمثل أراء مجموعة من السائحين **قبل و بعد** زيارة مجموعة من المواقع السياحية في الجنوب الجزائري،حيث استهدفت التجربة قياس ما يعرف بإمكانيات الإستقبال السياحي ،حيث طرح السؤال

التـالي : هـل ترغـب في زيـارة المواقـع السـياحية في الجنـوب الجزائـري؟ أيـن اقـترح كإجابـة مباشـرة الإختيـار :

أرغب / لا أرغب،أين كانت الإجابات كالتالي :

الأفراد	قبل	بعد
1	أرغب	أرغب
2	لا أرغب	لا أرغب
3	أرغب	لا أرغب
4	لا أرغب	لا أرغب
5	لا أرغب	أرغب
6	أرغب	لا أرغب
7	لاأرغب	أرغب
8	لاأرغب	لا أرغب
9	لاأرغب	لا أرغب
10	لاأرغب	أرغب
11	أرغب	أرغب
12	لاأرغب	لا أرغب

المطلوب: هل أثرت زيارة المواقع السياحية في أراء السائحين (مستوى الدلالة 0.05).

المحور الرابع

الاختبارات المعلمية و اللامعلمية لعدة عينات

تمهيد:

في حالات كثيرة يجد الباحث نفسه يتعامل مع عدة عينات (3 عينات أو اكثر) و بحالات مختلفة،حيث تكون هذه العينات مترابطة أي أن تكون هنالك عدة قياسات لعينة واحدة و ذلك بغرض المقارنة بين هذه القياسات بإدخال متغيرات معينة و معرفة أثرها،أو أن تكون للباحث عدة قياسات لعدة عينات مستقلة أو مجموعات مختلفة من المفردات أين يكون الهدف هو المقارنة بين هذه المجموعات نحو متغير أو عدة متغيرات،و بحسب طبيعة البيانات و العلاقة بين العينات (مترابطة أو مستقلة) فإن هنالك العديد من الاختبارات ندرج أهمها في هذا المحور.

أولا.الاختبارات اللامعلمية لعدة عينات مستقلة:

1. اختبار chi^2 لعدة عينات مستقلة(بيانات اسمية):

لهذا الاختبار عدة استخدامات مثلما تم التطرق إليه في المحاور السابقة (حالة عينة واحدة،حالة عينتين)،حيث يمكن استخدامه كذلك في حالة **عدة عينات مستقلة**،و بشكل **بيانات اسمية**،أين يكون الهدف من استخدام هذا الاختبار هو معرفة مدى استقلال العينات المدروسة عن بعضها و ذلك من خلال الصيغة التالية:

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

- و بعد حساب قيمة chi^2 فإنه يجب حساب درجة الحرية df و التي تساوي إلى

$(C-1)\times(L-1)$ أي (عدد الأعمدة -1)×(عدد الخطوط-1)،و التي من خلالها يمكن استخراج chi^2 المجدولة بالنظر إلى مستوى دلالة معين هو $\alpha = 0.05$،فإنه يمكن استنتاج صحة إحدى الفرضيتين الصفرية و البديلة $H0$أو $H1$.(سبق وشرح معنييهما في المحاور السابقة).

مثال:

بغرض معرفة توجهات الطلبة نحو طبيعة القنوات التي يقدمون على مشاهدتها،تم طرح سؤال مفاده:ما هي أكثر القنوات مشاهدة بالنسبة إليك من بين الإختيارات التاالية ،القنوات الأجنبية،القنوات العربية؟

حيث طرح هذا طلبة العلوم الإنسانية و الاجتماعية حسب التخصص، علم الاجتماع، علم النفس، فلسفة، وكانت الإجابات كالتالي:

التخصص \ الإختيار	القنوات الأجنبية	القنوات العربية
علم الإجتماع	18	20
علم النفس	15	23
فلسفة	20	17

السؤال: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات الأفراد حسب التخصص عند مستوى الدلالة 0.05.

الحل:

- على الباحث أن يستند الى فرضيتين أساسيتين هما:

H_0: ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في اختيارات الأفراد لطبيعة القنوات المشاهدة حسب التخصص عند مستوى الدلالة 0.05.

H_1: هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في اختيارات الأفراد لطبيعة القنوات المشاهدة حسب التخصص عند مستوى الدلالة 0.05.

- **حساب قيم fo:**

التخصص \ الاختيار	القنوات الأجنبية	القنوات العربية	$\sum$
علم الاجتماع	a 18	b 22	n_3 40
علم النفس	c 17	d 23	n_4 40
فلسفة	e 20	f 20	n_5 40
$\sum$	n_1 55	n_2 65	N 120

$$fea=\frac{n1\times n3}{N}=\frac{55\times 40}{120}=18.33$$

$$feb=\frac{n1\times n4}{N}=\frac{55\times 40}{120}=18.33$$

$$fec=\frac{n1\times n5}{N}=\frac{55\times 40}{120}=18.33$$

$$fed=\frac{n2\times n3}{N}=\frac{65\times 40}{120}=21.66$$

$$fee=\frac{n2\times n4}{N}=\frac{65\times 40}{120}=21.66$$

$$fef=\frac{n2\times n5}{N}=\frac{65\times 40}{120}=21.66$$

- **حساب قيمة chi^2:**

$$Chi^2=\frac{(18-18.33)^2}{18.33}+\frac{(17-18.33)^2}{18.33}+\frac{(20-18.33)^2}{18.33}+\frac{(22-21.66)^2}{21.66}+\frac{(23-21.66)^2}{21.66}+\frac{(20-21.66)^2}{21.66}$$

$$=0.45.$$

-حساب قيمة df و التي تساوي : (عدد العينات-1)×(عدد الاختيارات-1)

أي: $(3-1)\times(2-1)=2$

-استخراج قيمة chi^2 النظرية و هذا عند مستوى الدلالة 0.05: حيث قدرت قيمتها بـ 5.99 .

و بالنظر إلى قيمة chi^2 النظرية و قيمة chi^2 المحسوبة فإن الملاحظ هو أن القيمة النظرية أكبر من القيمة المحسوبة،و هذا ما يحيلنا إلى استنتاج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات الأفراد حسب التخصص (العينات الثلاثة) نحو اختيار القنوات التي يتم مشاهدتها من طرفهم و ذلك عند مستوى دلالة 0.05.

2. اختبار تحليل التباين الأحادي لـ كروسكال واليز *croskal wallis test*(بيانات ترتيبية):

يُسْتَخدم هذا الاختبار في حالة التعامل مع عدة عينات مستقلة،أين تكون البيانات ذات طبيعة ترتيبية و ذلك بغرض التعرف على إمكانية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين عدة مجموعات أو عينات (ثلاث عينات أو أكثر) نحو متغير معين،و بغرض ذلك يجب حساب معادلة تحليل التباين الأحادي لكروسكال واليز:

$$\mathcal{H}=\frac{12K}{n.(n+1)} - 3(n+1)$$

حيث يمثل:

$\mathcal{K}$: مجموع مربع مجموع رتب كل عينة مقسوما على عدد أفراد العينة الخاصة بذلك المجموع.

$\mathcal{N}$: عدد جميع الرتب.

و حيث:

$$\mathcal{K}=\frac{(\sum r1)^2}{n1}+\frac{(\sum r2)^2}{n2}+\cdots\frac{(\sum ri)^2}{ni}$$

$(\sum r1)^2$: وهو مجموع رتب العينة الأولى.

$(\sum r1)^2$: مجموع رتب العينة الثانية

$n1$: عدد رتب العينة الأولى.

$n2$: عدد رتب العينة الثانية.

و يتطلب هذا الاختبار ترتيب درجات كل العينات و كأنهم عينة واحدة إبتداءا من الدرجة الصغرى و صعودا بالدرجة التي تليها في أي عينة كانت،أي تفرغ هذه الرتب في جدول فيه كل عينة على حدى و لكن بتبها و ليس بدراجتها،حيث تحسب بعد ذلك مجاميع هذه الرتب و مربعاتها وصولا بعد ذلك لحساب قيمة $\mathcal{H}$ ،و مقارنة القيمة المحسوبة لها مع القيمة النظرية الجدولية لـ chi^2 مع درجة حرية df =(عدد العينات-1) و عند كمستوى دلالة 0.05.

مثال:

تم اختيار 5 طلبة من أربعة أفواج مختلفة يدرسون عند أستاذ معين مقياس الإحصاء،و ذلك بغرض معرفة إمكانية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بينهم،حيث تم جمع علاماتهم و التي كانت كالتالي:

علامات العينة الأولى	علامات العينة الثانية	علامات العينة الثالثة	علامات العينة الرابعة
10	11.5	14.5	5.5
9	12	3	10.5
5	8	16	15.5
13	14	9.5	4
7	6	7.5	12.5

السؤال:هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات الأربعة عند مستوى دلالة 0.05 .

الحل:

- ننطلق من طرح افتراضين أساسين:

H_1: ليس فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلبة العينات الأربعة عند مستوى دلالة 0.05 .

H_0 : هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلبة العينات الأربعة عند مستوى دلالة 0.05.

- ترتيب علامات الطلبة كأنهم عينة واحدة و حساب مجاميع مربعات الرتب $(\sum ri)^2$:

	علامات العينة الأولى	علامات العينة الثانية	علامات العينة الثالثة	علامات العينة الرابعة
	11	13	18	4
	9	14	1	12
	3	8	20	19
	16	17	10	2
	6	5	7	15
$\sum(ri)$	45	57	56	52

-حساب قيمة K :

$$K= \frac{(\sum 45)^2}{5} + \frac{(\sum 57)^2}{5} + \frac{(\sum 56)^2}{5} + \frac{(\sum 52)^2}{5}$$

$= 2222.8$

- حساب قيمة $\mathcal{H}$:

$$\mathcal{H}=\frac{12K}{n.(n+1)} - 3(n+1)$$

$$\mathcal{H}=\frac{12\times2222.8}{20\times19} - 3\times(20+1)$$
$$=70.19-63$$
$$=7.19$$

- حساب قيمة درجة الحرية: df= (عدد العينات −1) = (1−4) = 3

بالنظر إلى قيمة $\mathcal{H}$ المحسوبة و بمقارنتها بقيمة chi^2 المجدولة عند مستوى الدلالة 0.05، فإن الملاحظ هو ان قيمة $\mathcal{H}$ أصغر من قيمة chi^2 المجدولة و المقدرة بـ 7.82، و هذا ما يحيلنا إلى استنتاج قبول الفرضية الصفرية $\mathcal{H}_0$ القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلبة العينات الأربعة عند مستوى دلالة 0.05 .

ثانيا:الاختبارات اللامعلمية للعينات المترابطة:

1.3.اختبار كوجران لعينات المترابطة *cogran test* (بيانات اسمية):

يستخدم هذا الاختبار في حالة توظيف الباحث لعينات مترابطة،و استخدامه لشكل بيانات اسمية ثنائية كالإجابة بـ "نعم"،"لا" ، أو أوافق غير موافق، حيث يكون الهدف من الدراسة او البحث هو المقارنة بين اتجاهات العينات نحو متغير معين مع تغيير الأوضاع و حالات العينات.

و بغرض ذلك فإنه يجب إتباع الخطوات التالية:

- استجابات الأفراد تُفَرغ في جدول بشكل رقمي أي أن يُعطى للإجابة "نعم" القيمة 1،و تعطى القيمة 0 للإجابة "لا" و نفس الشئ بالنسبة لحالات أخرى مشابهة.

- تُجمع استجابات كل عينة **عموديا** على حدى في أخر الجدول و القصد هنا جمع القيم الرقيمة هذا الجمع المرمز بـ Gi أي $G1$ و $G2$و $G3$... الى غاية Gi من العينات.

- تجمع استجابات كل العينات لكل فرد على حدى **أفقيا** و القصد هنا كذلك جمع القيم الرقمية لكل فرد في كل الحالات و نرمز لها بالرمز Li

- ثم تتم حساب قيمة اختبار كوجران Q و الذي تساوي قيمته الى الصيغة التالية:

$$Q = \frac{(k-1)(k\sum_{j=1}^{k} G_j^{\,2} - (\sum_{j=1}^{k} G_j)^2)}{k\sum_{i=1}^{N} L_i - \sum_{i=1}^{N} L_i^{\,2}}$$

- تقارن قيمة Q المحسوبة بقيمة chi النظرية المستخرجة من جدول chi^2 الجدولية،عند دلاجة حرية تساوي إلى (عدد العينات -1) أي ($K-1$)، فإذا وجد أن Q أكبر من قيمة chi^2 فترفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات عند مستوى دلالة 0.05.

مثال:

تم تجريب 4 طرق علاجية على مجموعة المصابين بتشنجات عضلية مكونة من 7 افراد و تم تدوين النتائج في جدول حسب فاعليتها "ناجحة" أو غير "ناجحة" أين تم إعطاء الطريقة الناجحة القيمة 1 و غير الناجحة القيمة 0،و كان الهدف من التجربة معرفة إمكانية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرق الأربعة عند مستوى دلالة 0.05.

الأفراد	الطريقة 1	الطريقة 2	الطريقة 3	الطريقة 4
1	1	1	0	0

2	1	1	1	0
3	1	1	1	1
4	0	1	1	1
5	0	0	0	1
6	1	1	0	0
7	1	1	0	1

الحل:

- **طرح فرضتي الدراسة:**

$\mathcal{H}_0$: ليس وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرق الأربعة عند مستوى دلالة *0.05*.

$\mathcal{H}_1$: هنالك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرق الأربعة عند مستوى دلالة *0.05*.

- **حساب مجاميع *G1* و *Li*:**

الأفراد	الطريقة *1*	الطريقة *2*	الطريقة *3*	الطريقة *4*	Li	Li^2
1	1	1	0	0	2	4
2	1	1	1	0	3	9
3	1	1	1	1	4	16
4	0	1	1	1	3	9
5	0	0	0	1	1	1
6	1	1	0	0	2	4
7	1	1	0	1	3	9
Gi	5	6	3	4	18	52

- **حساب قيمة Q :**

$$Q = \frac{(k-1)\left(k\sum_{j=1}^{k} G_j^{2} - \left(\sum_{j=1}^{k} G_j\right)^{2}\right)}{k\sum_{i=1}^{N} L_i - \sum_{i=1}^{N} L_i^{2}}$$

$$Q=\frac{(4-1).(4.(5^2+6^2+3^2+4^2)-(18)^2}{4.(18)-52}$$

Q=35.4.

- حساب قيمة df =(عدد العينات -1) أي (4-1) = 3.

بالنظر الى قيمة df و المساوية لـ 3،و قيمة α المساوية لـ 0.05، فإن قيمة chi^2 تساوي 7.82، و عليه فإن قيمة Q أكبر من chi^2 النظرية و بالتالي فإنه يمكن رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرق العلاجية الأربعة عند مستوى الدلالة 0.05 في مقابل قبول الفرضية البديلة القائلة بعكس ذلك.

تمارين تطبيقية

التمرين الأول:

في دراسة أجريت على 3 عينات من الأساتذة،حول انفتاح الجامعة على محيطها في الجزائر،أين طُرح سؤال كان كالتالي :هل ترى أن الجامعة الجزائرية منفتحة على محيطها الاقتصادي ؟ فكانت الإجابات كالتالي :

الاتجاه / الرتبة	نعم	لا أدري	لا	المجموع
أستاذ تعليم عالي	10	05	15	30
أستاذ محاضر	20	15	20	55
أستاذ مساعد	35	20	20	75
المجموع	65	40	55	160

السؤال: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الأساتذة نحو هذا البند حسب المستوى الرتبة عند مستوى الدلالة 0.05 .

$\alpha = 0.05$.

التمرين الثاني:

طُلِب من كل من 10 مدرسين أن يقوم بتدريس 3 تلاميذ مادة في اللغة الإنجليزية. بحيث يدرس أحدهم بالطريقة "1" وآخر بالطريقة "2" والثالث بالطريقة "3" . تم إجراء اختبار لجميع التلاميذ بعد انتهاء الدراسة ، وسجل للتلميذ الذي حصل على نجاح "1" وللذي رسب "0" .

رقم المدرس	طريقة التدريس		
	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	0	1	0
4	1	1	1
5	0	0	1
6	0	1	0
7	1	1	1
8	1	1	1
9	0	1	1
10	1	1	1

والمطلوب اختبار الإدعاء بأنه لا اختلاف بين الطرق الثلاثة لتعليم اللغة الإنجليزية عند $(\alpha = 0.05)$.

التمرين الثالث:

في محاولة من طرف مؤسسة اقتصادية خاصة اختيار طريقة التكوين المناسبة لموظفيها قامت بتجريب 4 طرق تكوينية مختلفة و قيمت 4 عينات من عمالها لكل عينة استفادت من طريقة مختلفة حيث كانت النتائج كالتالي:

الطريقة	الطريقة الأولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة	الطريقة الرابعة
النتيجة	09	07	10	08
	13	16	10	14
	10	18	14	17
	12	17	16	12
	11	05	12	13
	08	09	04	10

المطلوب: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرق الأربعة عند مستوى دلالة 0.05.

خاتمة

لقد حاولت هذه المطبوعة البيداغوجية المكملة في مقياس **"اختبارات إحصائية"** و المقَدَمة لطلبة السنة الثانية علم اجتماع ثقافي للسداسي الثالث من مسار الماستر،الإحاطة بجملة من الاختبارات الإحصائية المهمة في إطار ما يعرف رياضيا بالإحصاء الاستدلالي،هذه الاختبارات التي يحتاجها الطالب أثناء تحليله للمعطيات و البيانات الإحصائية،و في حالات عينات مختلفة و بأنواع و أشكال بيانات مختلفة و متنوعة أيضا قد تصادف الطالب سواء كانت كمية أو إسمية كيفية أو ترتيبية،و كيفيات التعامل معها مع مراعاة توزيع هذه البيانات سواء كانت معلمية أو غير معلمية.

و من اجل ذلك فقد تم عرض المطبوعة في أربعة محاور حاولنا في المحور الأول التعرض للتأسيس النظري و عرض جملة من المفاهيم و القضايا الإحصائية المهمة و الضرورية لإستيعاب الطالب لاحقا كيفية التعامل مع الإختبارات الإحصائية و اجراء المقارنات و اختيار الجداول النظرية المناسبة لكل حالة على حدا،كما اعتمدنا طريقة تقسيم الإختبارات حسب عدد العينات و العلاقة بينها،أين تعرضنا للاختبارات في حالة عينة واحدة (اختبار t و اختبار chi^2)ثم في حالة عينتين مترابطتين و مستقلتين(chi^2، وسلكوكسون، مكنمار،و اختبار t)،ثم حالة عدة عينات سواء مترابطة أو مستقلة (chi^2،كوچران،و كروسكال واليز)و ذلك بحسب طبيعة البيانات طبعا كمية أو إسمية أو ترتيبية.

مع الإشارة الى ان هنالك العديد من بدائل الإختبارات التي يمكن استخدامها غير أن أننا إكتفينا بأهمها و ذلك مراعاة للحجم الساعي و حاجات الطالب المعرفية،كما يجب التأكيد ان الإحصاء و الأساليب الإحصائية في معالجة البيانات و المعطيات ما هي في النهاية إلا أدوات منهجية و بحثية مهمة غير أنها تبقى أدوات مثلها مثل الحزم الإحصائية في العلوم الاجتماعية spss ،بمعنى أنها مُكَمّلة لجهد بيداغوجي و معرفي أشمل في النظريات و المنهجية و الأنثروبولوجيا الثقافية، خاصة و ان هذا الجهد موجه الى طلبة علم الاجتماع الثقافي.

UNIVERSITE SETIF2

قائمة المراجع:

1- أمين إبراهيم أدم ،**المبادئ الأساسية في الطرق التطبيقية اللامعلميه**،(دط:مكة المكرمة،دار المؤلف للنشر والتوزيع ،2005).

2. إيهاب عبد السلام محمود،**تحليل البرنامج الإحصائي spss**،(ط1:العراق،مؤسسة دار الصادق الثقافية ،2013.)

3. أبو النيل محمود السيد،**الإحصاء النفسي و الاجتماعي و التربوي**،(الطبعة الخامسة:القاهرة دار النهضة العربية،1987).

4. حمزة محمد دودين،**التحليل الإحصائي المتقدم للبيانات باستخدام spss**،(عمان: دار المسيرة ، ط2، 2013)

5. مصطفى خلف عبد الجواد، **قراءات معاصرة في نظرية علم الاجتماع** ،(ط1، القاهرة:مطبوعات مركز البحوث والدراسات الاجتماعية،2002.)

6. محمد صبحي أبو صالح وآخرون،**مقدمة في الإحصاء**،(الطبعة السادسة:دار المسيرة للنشر و التوزيع،الأردن، ،2012)

7. رجاء محمود أبو علام، **مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية**، (ط4: دار النشر للجامعات، القاهرة، 2004 .)

8. عبد الكريم بزاز ((**الأبعاد المنهجية في علم اجتماع بيار بورديو**)) - شؤون اجتماعية –العدد 105 ربيع 2010- السنة 27

9. عبد الجبار توفيق محمد البياتي،**البحث التجريبي و اختبار الفرضيات**،(ط2:عمان،دار جهينة للنشر و التوزيع،2013)

10. عبدالله فلاح المنيزل و آخرون،**الإحصاء التربوي** ،(الطبعة الرابعة:عمان،دار المسيرة للنشر و التوزيع ،2010)

11. زكريا الشربيني،**الإحصاء اللابارمتري في العلوم النفسية والتربوية**،(القاهرة:المكتبة الأنجلو المصرية،*1990*.)

12.عبد النور موساوي و آخرون،**الإحصاء**،(دط:الجزائر،دار العلوم للنشر و التوزيع،*2009*).

*13. Bruno Marien-jean pierre beaud ,**guide pratique pou l utilisation de la statistique en recherche** ,Québec ,agence universitaire de la francophonie,2003 .*

*14 Dominic luisinchi,la **statistique appliqué-usage et signification dans les sciences sociales** .thèse de doctorat, paris 3 ,2008.*

http://www.statisticssolutions.com/non-parametric-analysis-mcnemars-test/

المــــلاحق

UNIVERSITE SETIF2

ملحق جدول قيم chi^2 النظرية

Percentage Points of the Chi-Square Distribution

Degrees of Freedom	Probability of a larger value of x^2								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38

جدول قيم t النظرية

Table T Critical Values of the *t* Distribution

df	One-Tail = .4 Two-Tail = .8	.25 .5	.1 .2	.05 .1	.025 .05	.01 .02	.005 .01	.0025 .005	.001 .002	.0005 .001
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.598
3	0.277	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
4	0.271	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.265	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.263	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.262	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.261	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.260	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.259	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.259	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.258	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.258	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.257	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.257	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.257	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.257	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.256	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.256	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	0.256	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.256	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.256	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.256	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.256	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	0.255	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	0.254	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	0.254	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	0.253	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

Source: From *Biometrika Tables for Statisticians,* Vol. 1, Third Edition, edited by E. S. Pearson and H. O. Hartley, 1966, p. 146. Reprinted by permission of the Biometrika Trustees.

جدول قيم wilcoxon النظرية

n	$\alpha_{\text{two-tailed}} \leq 0.10$ $\alpha_{\text{one-tailed}} \leq 0.05$	$\alpha_{\text{two-tailed}} \leq 0.05$ $\alpha_{\text{one-tailed}} \leq 0.025$	$\alpha_{\text{two-tailed}} \leq 0.02$ $\alpha_{\text{one-tailed}} \leq 0.01$	$\alpha_{\text{two-tailed}} \leq 0.01$ $\alpha_{\text{one-tailed}} \leq 0.005$
5	0			
6	2	0		
7	3	2	0	
8	5	3	1	0
9	8	5	3	1
10	10	8	5	3
11	13	10	7	5
12	17	13	9	7
13	21	17	12	9
14	25	21	15	12
15	30	25	19	15
16	35	29	23	19
17	41	34	27	23
18	47	40	32	27
19	53	46	37	32
20	60	52	43	37
21	67	58	49	42
22	75	65	55	48
23	83	73	62	54
24	91	81	69	61
25	100	89	76	68
26	110	98	84	75
27	119	107	92	83
28	130	116	101	91
29	140	126	110	100
30	151	137	120	109

Source: Adapted from McComack, R. L. (1965). Extended tables of the Wilcoxon matched pair signed rank statistic. *Journal of the American Statistical Association, 60*, 864–871. Reprinted with permission from *The Journal of the American Statistical Association*.