الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة محمد بن احمد -وهران 02-
كلية العلوم الانسانية و العلوم الاجتماعية
قسم الديموغرافيا

مطبوعة بيداغوجية مقدمة لطلبة السنة الأولى

علوم اجتماعية

مقياس لسداسي الثاني

الإحصاء الإستدلالي

من إعداد الأستاذة الدكتورة

بودية ليلى

أستاذة محاضرة – أ-

مصادقة رئيس اللجنة العلمية	مصادقة رئيس المجلس العلمي

السنة الجامعية: 2022-2023

Scanné avec CamScanner

فهرس

مقدمة	7-5
- وصف أهداف و محتويات برنامج مقياس الإحصاء الإستدلالي لطلبة السنة	7-5
- المكتسبات المسبقة لمتابعة مقياس الإحصاء الإستدلالي	14-8
- تقويم المقياس	
الفصل الاول : المفاهيم الأساسية في الإحصاء ووظائفه وعلاقته بالعلوم الأخرى	23-14
1- الإحصاء ووظائفه وعلاقته بالعلوم الأخرى	
2- تعريف علم الإحصاء	
3- أصناف علم الإحصاء	
4- وظائف علم الإحصاء	
5- مجالات علم الإحصاء	
6- المفاهيم الأساسية للإحصاء الاستدلالي	
محور الثاني: مقاييس التشتت	
1- المدى	
2- الإنحراف المعياري	
3- التباين	
محور الثالث: أنواع العينات ووسائل جمع البيانات	
1-العينات الاحتمالية العشوائية :	
2-العينات غير الاحتمالية أو غير العشوائية:	
3- العوامل المؤثرة في إختيار العينة:	
4- توزيع الطبيعي:	
5-خصائص التوزيع الطبيعي:	
6- طرق جمع البيانات:	
7- مصادر الأخطاء في العينات	
المحور الرابع: إختبار الفرضيات	
1- مفهوم إختبار الفرضيات	
2- فرضيات إختبار الفروض	
3- تصنيف الأخطاء في إختبار الفرضيات	
4- مستوى الدلالة وقوة الإختبار الإحصائي:	
5- تصنيف أنواع إختبار الفروض	

المحور الخامس: الإختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينة واحدة	
1- الإختبارات المعلمية في حالة عينة واحدة	
1-1-إختبار ت لمقارنة المتوسطات*t test*	
2-الإختبارات اللامعلمية في حالة عينة واحدة (إختبار كاي مربع كا2 لحسن المطابقة)	
محور السادس : الإختبارات المعلمية و اللامعلمية لعينتين	
1- الإختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مترابطتين	
1-1-الإختبارات المعلمية (إختبار ت للعينات المترابطة t test)	
***1*-2الإختبارات اللامعلمية**	
1-2-1 إختبار منكنمار Mecnamar	
2.2.1 إختبار ولكوكسونWilcoxon test	
2- الإختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مستقلتين	
1.2.-الإختبارات المعلمية (إختبار ت لعينتين مستقلتين)	
2-2 الإختبارات اللامعلمية	
2-2-1 إختبار كا مربع للإستقلالية	
3- إختبار فيشر F	
محور السابع: الإرتباط Correlation و الإنحدار Regression	
1- **تعريف الإرتباط**	
2.1- **الشكل الإنتشاري للإرتباط**	
3.1- معامل الإرتباط	
1 .3. 1 معادلة كارل بيرسون Karl Pearson	
3.1-2معامل الإرتباط الرتب (سبيرمان)	
3.3.1معامل الإرتباط كرامر V de Cramer	
1-3-4 معامل الإقتران C	
2-الإنحدارRegression	

مقدمة

تطرقت هذه المطبوعة لمقياس الإحصاء الإستدلالي لتعليم الطلبة السنة الأولى علوم أجتماعية الأساليب الإحصائية و استخداماتها في تحليل البيانات بشكل بسيط. كما تساعد طلابنا على ممارسة الأساليب الإحصائية التي يتعلمونها من خلال الأمثلة و التوضيحات الواردة في ثنايا فصول هذه المطبوعة البيداغوجية التي نسعى من خلالها الى عرض مجموعة من الدروس المكيفة و الممنهجة حسب التكوين السنوي المسطر لطلاب السنة الأولى جدع مشترك علوم الإجتماعية و الإنسانية لتعريف الطالب بمحتوى مقياس الإحصاء الإستدلالي بما يتماشى مع مقرر وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ولقد حرصنا في تقديمها على البساطة في السرد و المنهجية في العرض وعلى التوضيح عن طريق الأمثلة و التمارين المباشرة في كل محاضرة .

- **وصف أهداف و محتويات برنامج مقياس الإحصاء الإستدلالي لطلبة السنة الأولى ل.م.د علوم إجتماعية**

يهدف هذا المقياس إلى لتعريف طلاب السنة الأولى ل.م.د علوم إجتماعية بعلم الإحصاء و أهميته في تسهيل عمل الباحث في التعامل مع فرضيات البحث و درجة و نوع العلاقات بين المتغيرات و مستوى قياسها و دلالتها و اختباراتها سواء كانت فرضيات فرقية كاختبار (ت، ف، كا^2)...الخ، أو الإرتباطية كاختبار (ر،رو، ق) وذلك بهدف إكساب الطالب مجموعة من الخبرات في مجال الإحصاء الغستدلالي تساعده في عرض نتائج البحوث الإجتماعية الكيفية بصورة كمية محددة وواضحة و مختصرة و دقيقة.

وفيما يلي وصف المحتوى وهدف كل محور حيث يهدف إلى تعريف الطالب ب:

1-أنواع المتغيرات المختلفة و كيفية التفرقة بين كل نوع منها و تصنيفها بشكل صحيح

2-القدرة على وصف و تحليل البيانات من خلال مقاييس النزعة المركزية المختلفة مثل المتوسط الحسابي ...

3-القدرة على وصف البيانات من خلال مقاييس التشتت مثل التباين و الإنحراف المعياري....

4-تمكين الطالب من القدرة على استخدام اختبار ت لتحديد و دراسة العلاقة بين متغيرين متجانسين و غير متجانسين عن طريق حساب قيمة ت و مقارنتها بقيمة ت الجدولية و تحديد مدى دلالتها إحصائيا.

5–القدرة على تحليل التباين بين متغيرين أو أكثر عن طريق حساب قيمة F و مقارنتها بقيمة F الجدولية لتحديد مدى دلالتها إحصائيا.

6– تعريف الطالب بkhi^2 لتحديد و دراسة العلاقة بين متغيرين عن طريق حساب هذا الاخير ومقارنته بقيمة الجدولية لتحديد مدى دلالتها إحصائيا.

7–تمكين الطالب من القدرة على تقدير قوة العلاقات بين متغيرات من خلال إستخدام معاملات الإرتباط المختلفة (معامل الإرتباط برسون ، سبيرمان ، كرامر)

- **المكتسبات المسبقة لمتابعة مقياس الإحصاء الإستدلالي**

بتحقيق الأهداف المذكورة في النقطة السابقة يجب على الطالب أن يكون قد درس الإحصاء الوصفي و قد تمكن من قراءة الجداول الإحصائية ، تصنيف البيانات ، استعمال الالة الحاسبة ، و يكون لذيه نظرة شاملة على المقاييس الوصفية و مقاييس النزعة المركزية مثل التباين و الغنحراف المعياري.

- **طرق التقويم:** للتأكد من مدى تحقق الأهداف المسطرة تم الإعتماد على أساليب و طرق متنوعة لتقويم الطالب. ففي بداية كل درس تم الإعتماد على التقويم الشخصي (القبلي) للحصول على المكتسبات القبلية التي يمتلكها الطالب ، كما غعتمدنا التقويم التكويني (المستمر) الذي يتخلل العملية التربوية و هو جزء أساسي منها يساير الدرس من البداية إلى النهاية و الهدف منه إدراك النقائص التي تواجه الطالب و الأستاذ في الوقت المناسب.

و في الأخير تم الإعتماد على التقويم النهائي (العام) من أجل قياس تحقيق الأهداف المنشودة. من بين الأدوات التي تم الإعتماد عليها في التقويم هو الإختبار التحصيلي في المحاضرة ، و يشمل أسئلة نظرية عن الدروس المقدمة، و تمرينين تطبيقيين.

المحور الأول : المفاهيم الأساسية في الإحصاء ووظائفه وعلاقته بالعلوم الأخرى

1- الإحصاء ووظائفه وعلاقته بالعلوم الأخرى

وردت كلمة الإحصاء في القرأن الكريم من خلال اشتقاقات مختلفة للفعل (حصى) في عدة أمكنة منها: لقد أحصاكم وعدهم عدا(سورة مريم 94) و في قوله تعالى" إنا نحن نحي الموتى و نكتب ماقدموا وأثارهم و كل شيء أحصيناه في غمام مبين (سورة ياسين 12) وايضا في قوله "وأن تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الله لغفور رحيم (سورة النحل 18), وفي قوله تعالى "ثم بعتناهم لنعلم أي الحزبين أحصى لما لبثوا أمدا (الكهف 12) . ووردت أيضا في سورة المجادلة "يوم يبعثهم الله جميعا فينبئهم بما عملوا أحصاه الله و نسوه و الله علة كل شيىء شهيد (سورة المجادة 6). جاءت كلمة الإحصاء في هذه الأيات الكريمة بمعنى "العد" و لقد إستخدم من القدم في الإحصاءات التي تهم الحكومات و المؤسسات الإدارية المختلفة للدول التي ظهرت في مراحل تاريخية مختلفة. واستخدم الإحصاء في حصر و عد السكان و عدد الجنود و الأملاك و الإنتاج الزراعي و الحيوانات و عدة ثروات أخرى.

إن أصل كلمة الإحصاء Statistics مكونة من مقطعين هما State تعني الدولة أما المقطع الثاني هو stics وتعني الوصف اي المتعلقات . والإحصاء بهذا المعنى يعني وصف الدولة .

أتت من كلمة لاتينية وهي Statista وتعني رجل الدولة الذي يجيد فن الحكم Statisman واستخدم هذه الكلمة عدة باحثين في الرياضيات من بينهم البروفسور Gottfried 1717-1772 الذي عرف الإحصاء على أنه "العلوم السياسية لبلدان متعددة". وكلمة الإحصاء ظهرت لأول مرة في الكتاب المشهور بعنوان Elements of universal Erudition للكاتب Baran J.F Von Bielfred 1770 في إحدى فصول الكتاب بعنوان الإحصاء أحتوى تعريفا أنه العلم الذي يعلمنا عن ماهية النظام السياسي للدولة الحديثة.

الإحصاء هو فرع من الرياضيات التطبيقية و الطرق الإحصائية خاصة تلك التي تتعلق بالإستدلال عن مجتمع من العينة تبنى عن نظرية الرياضيات حول الإحتمالات ومن رواد النظرية الإحتمالات علماء الرياضيات من أمثال: James Bernoulli, Laplace ,Gauss Karl ساهموا في تطوير نظرية الإحتمالات .

من بين العلماء الذين ساهموا في تطوير علم الإحصاء هم : الألماني فريدريك جاوس 1858–1777 ’, الفرنسي لابلاس 1749–1827 و العالم الإنجليزي كارل بيرسون 1857–1936 الذي قام بإسهامات كثيرة في علم الإحصاء منها تعريف معامل الإرتباط و معامل الإرتباط الجزئي وتقديره واستخدام اختبار مربع كاي لإختبارات جودة التوفيق و الإستقلالية ويعتبر العالم الإحصائي رونالد فيشر 1890–1962 من الذين أضافو الكثير لعلم الإحصاء وهو الذي وضع أساسيات علم تصميم التجارب و تحليل التباين و غيرها من الإسهامات في علم الإحصاء.

2– تعريف علم الإحصاء

إكتسب علم الإحصاء أهميته من إمكانية تطبيق نظرياته , ومبادئه وأساليبه في كل المجالات التي يمكن التعبير عن ظواهره بيانات يمكن تجميعها .فقد أصبح بالإمكان استخدام الأساليب الإحصائية و تطبيقاتها في مختلف العلوم .

الإحصاء هو علم له علاقة بكل العلوم المتعددة يعرف بطرق مختلفة طبقا لإختلاف العلوم ومجالات الدراسة . يوجد عدة تعريفات من قبل العديد من الإحصائيين ويمكن ذكر بعضها على النحو التالي:

1– يعرف علم الإحصاء بأنه مجموعة من النظريات و الطرق العلمية التي تهدف الى جمع, و عرض و تحليل البيانات الرقمية,ثم إستخدام النتائج في التحليل و إتخاد القرارات.

2-كمايعرف أيضا الإحصاء, بأنه ذلك الفرع من فروع الرياضيات الذي يشتمل على جميع المعلومات و البيانات لظاهرة ما,وتبويبها وعرضهاوتنظيمها بواسطة جداول أوخطوط وثمتيلات بيانية,ثم تحليلها,وتفسير النتائج المستخلصةمن أجل إتخاد القرارات المناسبة .

3- أصناف علم الإحصاء : يقسم علم الإحصاء الى قسمين:

-**الإحصاء الوصفي:** وهو ذلك الفرع من الإحصاء الذي يتناول طرق تنظيم وتلخيص وعرض البيانات في صورة بسيطة.

-**الإحصاء الإستدلالي:** ويقصد بوظيفة الإستدلال إشتقاق النتائج من دراسة و فحص المقدمات و البيانات المتوفرة عن ظاهرة معينة ، و لهذا يطلق على العملية الإحصائية التي تستخدم الاستدلال على أساس المنطق الاستدلالي المبني على أساس نظرية الاحتمالات الرياضية، فمن عينة محددة من أعمال أحد المصانع و باستخدام أسلوب الإحصاء الاستدلالي يكون من الممكن التنبؤ بمعدلات الزيادة في الإنتاج، و مقدار التغير في نسبة الغياب، وفي هذه الحالة نجد أن الدقة في التنبؤ تعتمد على عوامل كثيرة أهمها الأدوات الإحصائية المستخدمة و حجم العينة محل الدراسة و الإجراءات الإحصائية التي أتخذت عند إختيارها[1].

وللاستقراء مكانة هامة في البحث العلمي لأنه يمكن الباحث من الوصول إلى تعميمات عن المجتمع على أساس المعلومات المتاحة من عينة منه، و من هنا تأتي وظيفة الاستقراء فهي تمكننا من وصف المجتمع أي التعميم باستخدام بيانات العينة .

ويتكون الإحصاء الإستدلالي من موضوعين أساسيين هما:

أ-التقدير: يعني تقدير المقاييس الإحصائية المجهولة للمجتمع من المقاييس الإحصائية المعلومة للعينة العشوائية[2]

[1] بلقاسم سلاطنية، حسان الجلالي (2004)، منهجية العلوم الاجتماعية ، دار الهدى لطباعة ، عين ميلة، الجزائر، ص 9.
[2] أمين إبراهيم أدم (2005), المبادىء الاساسية في الطرق التطبيقية المعلمية, مكة المكرمة, ص4

ب–إختبار الفرضيات: تعني إختبار مدى صحة الفرضية معينة عن بعض المقاييس المجتمع المجهولة أو عن توزيع المجتمع ذاته ,بإعتماد بيانات العينة العشوائية.[3]

فمثلا: أفرض أن جهة عمومية معينة ، كدائرة الاحصاءات العامة، إختارت عينة من 500 عائلة بصورة عشوائية من مدينة معينة و بناء على البيانات التي ثم جمعها عن هذه العائلات قامت بتصنيف نسبة معينة من هذه العائلات بأنها تعيش حالة فقر.4

أفترض الأن أن دائرة الإحصاءات هذه إستمرت في عملها لأبعد من ذلك، و إعتمادا على الحسابات التي قامت بها للبيانات التي جمعتها، إستخلصت النسبة المئوية للعائلات التي تعيش في حالة فقر في تلك المدينة، إن تقدير النسبة المئوية لكل العائلات في المدينة هي موضوع الاحصاء الاستدلالي.

توفر لنظرية الاحتمالات الأساس للتعميم من عينة البيانات التي تم جمعها و دراستها من أجل الاستنتاج و التعميم حول كل عائلات المدينة، فالإحصاء الاستدلالي إذا يتعلق بعملية الاستدلال حول خصائص المجتمعمن العينة، بمعنى أنه يهتم بعمل استنتاجات من العينة حول المجتمع الذي سحبت منه تلك العينة و عليه فإن طرق الإحصاء الاستدلالي تمكن الباحثين من فهم خصائص المجتمع من خلال العينة.

مايمكن استخلاصه مماسبق ان الاحصاء الاستدلالي وهوذلك الفرع من الإحصاء الذي يهتم بطرق الوصول الى نتائج معينة أو توقعات ما عن المجتمع من خلال دراسة عينة من ذلك المجتمع.

الطالب لا يستطيع أن يدرس أي تخصص من العلوم الإجتماعية دون أن يفهم الأدوات الإحصائية و رموزها ايضا لا يجب أن يتضايق من عدم فهمه لاول وهلة الطرق الإحصائية يكفي أن نذكره أن شارلز دارون صاحب نظرية التطور و النشوء كان يجد صعوبة في استخدام الطرق الإحصائية . لذا يجب دائما العمل في مجموعات ومساعدة للطلاب بعصهم لبعض حتي يتمكن الطالب من استخلاص النتائج و بتالي يقرر مدى ثقته فيها يقرأ من ابحاث .

يساعد علم الإحصاء الطالب على إجراء التجارب المعلمية وتلخيص وعرض النتائجها ويساعد الإحصاء الطالب ايضا في معرفة الاسباب بعض الظواهر ودلك عن طريق ضبط بعض العوامل و المتغيرات و

[3] مرجع سابق.

[4] سالم عيسى بدر ، 2010 مبادىء الاحصاء الوصفي الاستدلالي، دار المسيرة لنشر و التوزيع و الطباعة ، الطعة الثانية .

معرفة أثر كل عامل على حدة. كما يساعد في تنمية القدرات لدى الطالب في تخصصات العلوم الإجتماعية .

4- وظائف علم الإحصاء

أهم وظائف علم الإحصاء يمكن تلخيصها فيمايلي :

- التعبير عن الحقائق بصورة عددية دقيقة وواضحة بدلا من عرضها, وتعبير عنها بطريقة كتابية .

- تبسيط البيانات الإحصائية عن طريق عرضها في جداول وروسومات بيانية وذلك لتسهيل فهمها وتحليلها

-يسهل عملية المقارنة بين الظواهر المختلفة

-يساعد في صياغة واختبار الفرضيات

-يساعد في عملية التنبؤ ببيانات مستقبلية

-استخلاص النتائج واتخاد القرارات المناسبة بدرجة عالية من الدقة

-يساعد في صياغة السياسات المناسبة.

5- مجالات علم الإحصاء

الإحصاء علم أساسي كأداة تحليل لكل العلوم لا يمكن الإستغناء عنه . لا يوجد علم من العلوم لا يستخدم الطرق الإحصائية سواءا كانت في مجالات العلوم الإجتماعية أ, الطبيعية المختلفة كالصناعة و التجارة و الإقتصاد أو الأحياء و النبات أو علم الفلك و الفزياء و الكمياء و التربية و الطب وعلم الإجتماع وعلم النفس و علم السكان وعلم الأرصاد...إلخ.

5-1 الإحصاء في مجال العلوم الإجتماعية

تطبق الطرق الإحصائية في العلوم الاجتماعية بكل تخصصاتها في مجال التطبيق العملي مثلا في علم النفسالتربوي و الصناعي و التجاري و القضائي و الإكلينيكي ..الخ. حيث يطبق الأخصائي النفسي الإختبارات مع الأفراد أو العملاء ثم يقارن بين النتائجهم و بين معايير الإختبار. كما نجد الاساليب

الإحصائية أكثر أهمية في المجال التربوي حين يريد المعلم أن يقارن بين نتائج مجموعتين أو أكثر من جماعات التلاميذ مثلا مقارنة التحصيل الدراسي بين الاولاد و البنات. كما نستعمل الإختبارات الغحصائية عندما نبحث عن العلاقة بين التحصيل الدراسي وبين الكثير من المتغيرات أو المؤثرات التي تؤثر فيه كالذكاء أو الصحة الجسمية أو الظروف العائلية ...إلخ.

يلعب الإحصاء دورا هاما في البحوث النفسية و التربوية و الإجتماعية و الديموغرافية حيث نطبق الإختبارات و المقاييس النفسية و التربوية و تعالج نتائجها معالجة إحصائية فتعرف حدود الظاهرة التي نقيسها و نحسن عرضها ووصفها ونعرف صلتها بغيرها من الظواهر..

5-2 الإحصاء و الأعمال

النشاطات في مجال الأعمال يمكن حصرها في الإنتاج و المبيعات و المشتريات و المالية , الطاقم الوظيفي, المحاسبة و التسويق وبحوث الإنتاج و مراقبة الجودة .بمساعدة الاساليب الإحصائية , فيما يتعلق بما يتعلق بمجالات السابقة الذكر, فإن الأساليب الغحصائية تستخدم بكثرة وذلك لوفرة البيانات الكمية التي يمكن الحصول عليها وهي تساعد في استخدامات كثيرة لصياغة السياسات المناسبة. المعلومات يمكن أن تكون في صورة تقارير أو محفوظة في أجهزة كمبيوتر أو سجلات أو ملفات. وقدرة المحلل الإحصائي أو المسؤول تتجلة في استخلاص المعلومات ذات العلاقة بالموضوع من البيانات واستخدامها في اتخاد القرار. على سبيل المثال فإن بحوث التسويق في المنشات الكبيرة تستخدم بيانات متعلقة بسلوك المستهلك للمساعدة لإنتاج و تطوير منتجات جديدة . مدير الإنتاج ينظر إلى بيانات مراقبة الجودة ليقرر متى يقوم بالتعديل في عمليات الإنتاج و التصنيع . الجداول و الروسومات الإحصائية تستخدم بإستمرار من قبل مدراء المبيعات لتوفير مصداقية الرقمية. و نفس الشيىء بالنسبة للسلع يمكن تتبيتها , و الإحصاء يحتل أهمية كبرى في ذلك . أساليب تحليل السلاسل الزمنية و التنبؤات في الاعمال يساعد رجال الأعمال في التنبؤ بأريحية و بدقة عالية تأثير الكم الهائل من المتغيرات .

5-3 الإحصاء و الإقتصاد

يهتم الإقتصاد بإنتاج و توزيع الثروة وكذلك الإستهلاك و الإدخار و الإستتمار و الدخل. البيانات الإحصائية و الطرق الإحصائية تحتل أهمية كبرى في فهم المشاكل الإقتصادية و صياغة السياسات الإقتصادية. الطرق الإحصائية , الى جانب أنها تساعد في صياغة السياسات المناسبة , فإنها أيضا تقيم

ثأتيراتها . على سبيل المثال " ماذا ننتج كيف ولمن ننتج" وهذه الأسئلة تحتاج كما هائلا من البيانات الإحصائية . إحصائيات الإنتاج تساعدنا في تعديل الطلب المقابل للعرض. و إحصائيات الاستهلاك تمكننا من إيجاد الطريقة التي يمكن من خلالها مختلف طبقات السكان من انفاق مداخيلهم . ومن العلوم الحديثة نسبيا التي لها علاقة وطيدة بالإحصاء و أثرت ثأتيرا واضحا في علم الإقتصاد هو علم الإقتصاد القياسي الذي يتضمن تطبيق الطرق الإحصائية في النظرية الإقتصادية ويستخدم بشكل واسع في البحوث الإقتصادية.

5-4الإحصاء و الرياضيات

توجد علاقة جوهرية بين الغحصاء و الرياضيات , التطور الملحوظ في الطرق الإحصائية هو نتيجة لإستخدام مختلف فروع الرياضيات , كالجبر و التفاضل و التكامل.إن نظرية الإحتمالات ترتبط إرتباط جوهريا بالتحليل الأحصائي ولايمكن مناقشة الإحصاء دون الإستعاب الجيد لنظرية الإحتمالات.

5-5 الإحصاء و العلوم الفزيائية و الطبيعية

العلوم الفزيائية , كعلم الفلك , الجيولوجيا و الفزياء , هي من المجالات التي استخدمت الطرق الإحصائية في وقت مبكر و تستخدم الأساليب الإحصائية بكثرة في الوقت الراهن في الكمياء و الهندسة وعلم الأرصاد.

الأساليب الإحصائية استخدمت في مجال العلوم الطبيعية , علم الأحياء و الطب, و الحيوان و النبات تستخدم الطرق الإحصائية المختلفة بشكل مكثف مقارنة بالعلوم الفزيائية. فمثلا في الطب لكي يشخص الطبيب المرض يجب أن تتوفر لذيه بيانات عن حالة المريض و المتعلقة بضغط الدم و دقات القلب ودرجة الحرارة . وايضا للحكم على مدى فعالية دواء معين لمعالجة المريض فإن التجارب يجب أن تجرى لتعرف على نجاح التجربة أو فشلها وهذا يتطلب معرفة عدد الأشخاص الذين تعالجوا بعد تناولهم الدواء. في علم الأحياء يجب أن يعتمد علة الإحصائيات لإجراء التجارب وذلك لتعرف على مدى ثأتر النبات بدرجات الحرارة و التربة.

6- المفاهيم الأساسية للإحصاء الإستدلالي :

6-1 المجتمع الإحصائي و الوحدة الإحصائية

يعرف المجتمع الإحصائي على أنه جميع العناصر تحت الدراسة، أي "هو مجموع الوحدات الإحصائية التي تقع عليها الدراسة الإحصائية"[5] مثال : إجراء عملية إحصائية حول النفقات اليومية للعائلات في بلد ما ، فالمجتمع الإحصائي هو مجموع العائلات الموجودة في هذا البلد، و الوحدة الإحصائية هي العائلة الواحدة، فالوحدة الإحصائية هي العنصر الأولـي محل الدراسة الإحصائية، أو هي القيمة المادية أو المعنوية التي تقع عليها الدراسة الإحصائية.

2-6 المتغير الإحصائي : يشير المتغير إلى الصفة التي يتميز بها المجتمع الإحصائي مثل أطوال الأشخاص ، الأوزان، أو درجات الطلاب في الامتحان ، الجنس ,.....و هي نوعان:
-المتغيرات الكمية : و هي صفة كمية إذا كانت قابلة للقياس عن طريق وحدة من وحدات القياس. وقد تكون وحدات القياس أشياء معدودة كعدد الطلبة او العائلات مثلا، أو وحدات قياس طبيعية أو فزيائية سواء كانت بسيطة كالكيلوغرامات و المتر، و قد تكون وحدات نقدية كالدينار.ونجد نوعين من المتغيرات الكمية وهما:

1-المتغيرات الكمية المنفصلة: وهي تلك التي تأخذ قيما صحيحة لا يمكن تجزئتها مثل: عدد الأطفال في العائلة، عدد الغرف...الخ.

2-المتغيرات الكمية المستمرة: هي التي تأخذ كل القيم الممكنة لمجال الدراسة، ونظرا للعدد غير المنتهي لهذه القيم نقسم مجال الدراسة إلى مجالات جزئية تسمى فئات.[6]

المتغيرات النوعية: وهي المتغيرات التي تصف الظاهرة المدروسة بشكل غير رقمي، تدل على صفة أو نوع مثل الجنس: ذكور، اناث، أو المستوى التعليمي، أو حالة عائلية .

3-6 الحصر الشامل (التعداد):

هو عمل إحصائي منظم مبني على أسس علمية، و يقوم على مبدأ الشمول، كل مفردات أو وحدات المجتمع بعملية جمع البيانات، و إخضاعها للمشاهدة الإحصائية.

4-6 المسح الجزئي :

[55]الدكتور محمد راتول، 2009، الاحصاء الوقصفي,ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر الطبعة الثالثة .
[6]جلاطو جيلالي,2002، الاحصاء مع تمارين محلولة ، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر الصفحة 6

هو عمل إحصائي منظم مبني على أسس علمية ، و يقوم على مبدأ شمول جزء من المجتمع الإحصائي(عدد من مفرداته)، وتختار المفردات اعتمادا على أحد أساليب المعاينة الاحتمالية ، بحيث تقبل تعميم نتائج المسح الجزئي على المجتمع الإحصائي الكلي بمستوى معين من الدقة[7].

6-5 الاختيار العشوائي:

هي عملية اختيار المفردات من المجتمع الإحصائي بطريقة تبعد أي تحكم شخصي للتدخل في اختيار أو استبعاد أي مفردة من مفردات المجتمع، مع ضمان إعطاء فرصة متساوية للمفردات كافة لأن تظهر في العينة المنتقاة.[8]

6-6 العينة:

جزء من المجتمع الإحصائي يتم إختياره وفق أساليب المعاينة الإحصائية، و يشترط أن تكون ممثلة للمجتمع الذي تقوم عليه الدراسة، و كي تكون العينة ممثلة للمجتمع، يجب أن تتضمن خصائص المجتمع بشكل يمكننا من تعميم نتائجها لتقدير معالم المجتمع الاحصائي.[9]

طور "بيرنولي" و "بواسون" و" لابراس" نظرية العينات، وفي عام 1908 صدرت أعمال "ستيودانت" التي لعبت دورا كبيرا في تطور نظرية العينات الصغيرة، كما إزداد تطورها بعد الحرب العالمية الثانية بهدف ضبط إقتصاد الدول المتحاربة، حتى أصبحت نظرية العينات من أشهر النظريات اتساعا خاصة في نطاق العلوم الاجتماعية و النفسية[10]

6-7 أسلوب المعاينة:

هو أسلوب يستخدم لاختيار مفردات من المجتمع و إخضاعها للعمل الإحصائي، بحيث تمثل النتائج التي يتم التوصل إليها- بناء على معطيات العينة- مؤشرات المجتمع المراد تقديرها.

يعرفها انجرس (2004,ص301) على انها عبارة عن مجموعة من العمليات التي تسمح بانتقاء مجموعة فرعية من مجتمع البحث, يهدف لتكوين العينة .

---

[7] معجم المصطلحات الاحصائية، 2005 ، المعهد العربي للتدريب و البحوث الاحصائية
[8] د مهدي العلاق، الاساليب الاحصائية في ميدان التطبيق, 2001، طبعة الاولى
[9] مرجع ذكر سابقا، معجم المصطلحات الاحصائية، ص 19
[10] رجاء وحيد دويدري، ص304

6-8 إطار المعاينة :

يعرف الإطار بأنه صيغة مناسبة تحدد الملامح الرئيسية (إسم , العنوان....) لكل وحدة أو مفردة من وحدات المجتمع الاحصائي الذي سبق تعريفه. فقد يكون الاطار قائمة مكتوبة ، على شكل قوائم عادية او خرائط مناسبة.

6-9 تصميم العينة:

هي عملية إختيار التركيب المناسب من عدة أنواع من العينات للوصول الى العينة التي تحقق النتائج المرجوة.[11]

6-10 وحدة المعاينة:

هي المفردة أو الوحدة التي تشكل عنصرا في المجتمع الاحصائي الذي يخضع لعملية العد او عملية المعاينة ، أي هي الوحدة التي تجمع عنها البيانات او المعلومات الاحصائية المطلوبة[12].

تختلف وحدة المعاينة حسب طبيعتها من مجتمع بحثي الى اخر فهي قد تكون افرادا او اسرا او مؤسسات او احداثا او حتى برامج و مواقع الكترونية...الخ. و عادة ما تتسم وحدات المعاينة بالعديد من الخصائص, و التي تكون احداها او اكثر ذات صلة بمشكلة البحث[13]

6-11 معالم المجتمع:

المقاييس الاحصائية مثل المتوسط و التباين و الانحراف والنسبة تمثل بعض معالم المجتمع محل البحث و قد ثم استنتاجها و حسابها من القياس الكمي لجميع مفردات المجتمع بلا استثناء14. ويمكن معرفة معالم المجتمع فقط من خلال الحصر الشامل لجميع مفرداته و من المعقول ان هذا ليس متاحا في كل الاوقات و الظروف لهذا نلجأ لتقدير قيم معالم المجتمع عن طريق العينات.

6-12 إحصاءات العينة:

---

[11] معجم المصطلحات الاحصائية، مرجع ذكر سابق، ص 17.

[12] معجم المصطلحات الاحصائية،ص 8.

[13] فرانكفورت, شافا و ناشمياز, دافيد(2004), طرائف البحث في العلوم الاجتماعية (ترجمة ليلى الطويل), سوريا, دار بترا, ص187 . الدكتور جلال مصطفى الصياد و الدكتور جلال مصطفى، (1990)، مقدمة في طرق المعاينة الاحصائية، الطبعة الاولى، المملكة العربية السعودية.

يعتبر تقدير معالم المجتمع إحدى أهداف الأساسية من المعاينة . فالمجتمع أيا كان نوعه محدود أو غير محدود ، موجود بصورة محددة أو بصورة غير مفتوحة (مثل مجتمع الحيوانات في الغابات أو الاسماك في البحار) يتكون من مجموعة من القياسات الكمية، التي لو تمت معرفتها لجميع المفردات لأمكن حساب معالم المجتمع الحقيقية على وجه الدقة، و لكننا نستخدم العينة في الاستدلال عن قيم هذه المعالم من خلال بعض المقاييس الاحصائية التي يتم حسابها من القياسات الكمية لمفردات العينة، وهذه المقاييس نطلق عليها احصاءات العينة[15].

6-13 قواعد المعاينة:

قبل البدئ في إختيار نوع العينة أو تحديد حجمها أو سحب مفرداتها من المجتمع فإن على الباحث ان يلم بمجموعة من القواعد الأساسية التي تساعد في توجيه العينة وجهة موضوعية، ومن بين هذه القواعد الهامة ما يلي:

أ- تحديد و تعريف المشكلة بصدد الدراسة:

يجب على الباحث قبل التفكير في العينة تحديد المشكلة التي تواجه البحث كما يجب عليه ان يحدد تعريفا واضحا و محددا للمشكلة و تصوره للأجزاء التي ستبحثها الدراسة، و الجزاء التي لن يتعرض لها وهذا ما نسميه بمحددات الدراسة.

يجب معرفة : ماذا نبحث؟ / ماهي المشكلة أساسا ؟ / ما هي المعلومات التي نرغب في الحصول عليها من المجتمع؟

ب- تحديد وتعريف المجتمع موضع المعاينة:

يبدأ الباحث بتحديد المفردات في داخل إطار فكلما كان الإطار متكاملا و سليما و حديثا و شاملا لكل مفردات مجتمع الدراسة، كلما أمكن الحصول على معلومات و نتائج على درجة كبيرة من الدقة و الموضوعية، وهذا لا يتم إلا بتحديد الدقيق لمفردات المجتمع محل الدراسة.

ت- تحديد البيانات المطلوب جمعها:

[15]نفس المرجع السابق، الدكتور جلال مصطفى الصياد و الدكتور جلال مصطفى

يجب على الباحث معرفة البيانات لتحليل المشكلة و البدء بعمل مسح شامل لكل المفردات المعنية بجمع البيانات المتعلقة بالبحث، ومع جمع كل المعلومات المرتبطة بالدراسة و تبويبها يطرح الباحث استفسارات لازمة لتحليل هذه البيانات و إذا لم تستطع البيانات المتجمعة الإجابة عن هذه الاستفسارات يقتضي على الباحث تجميع هذه الاستفسارات و المعلومات من مصادرها عن طريق المعاينة.

ج- إختيارحجم و نوع العينة:

يتم إختيار نوع العينة التي تساعد على تحليل المشكلة بأكبر كفاءة ممكنة و تحدد درجة الكفاءة في إختيار العينة طبقا لمقاييس عديدة من أهمها ما يلي:

- أن تكون العينة كافية لتمثيل المجتمع كله بحيث تجمع خصائص المفردات المهمة في المشكلة موضع الدراسة.

- أن تكون حجم العينة كافيا لتمثيل المجتمع حتى تمون تقديرات العينة دقيقة و محققة لغرض البحث.

- أن تسمح طريقة إختيار العينة بحساب مقاييس لتقدير أخطاء المعاينة.

- أن تكون لمفردات المجتمع فرصا متساوية لتقدير اخطاء المعاينة.

- أن تكون تقديرات العينة دقيقة بالنسبة للوقت و الجهد و التكاليف.

- أن تكون أخطاء التحيز و العشوائية أقل ما يمكن.

هـ- تنظيم العمل الميداني:

إذا تقرر دراسة وحدات المعاينة التي تم اختيارها بالعينة من خلال الدراسة الميدانية فيجب تنظيم العمل الميداني بصورة تكفل نجاح الدراسة بالحصول على أفضل المعلومات و القياسات من وحدات المعاينة. فيجب إختيار أفراد لجمع البيانات بالصورة المناسبة و أعدادهم مسبقا لهذه المهمة، من خلال التدريب الجيد على طرق جمع البيانات و طرق القياس مفردات الدراسة.

إن دقة النتائج و التقديرات و القياسات التي نحصل عليها تتوقف على مدى الجهد المبذول في هذه المرحلة و على الإعداد الجيد و المراقبة و المتابعة المستمرة و التقييم المناسب لجامعي البيانات و ما يحصلون عليه من معلومات .

و- مرحلة التحليل : وهي المرحلة الاخيرة تشمل على:

- مراجعة البيانات التي تم الحصول عليها و تقيمها و تحديد مدى صلاحيتها و درجة الدقة فيها.

- البدئ في تبويب هذه البيانات باستخدام الاجهزة الحديثة .

- تحليل البيانات المبوبة و تقدير معالم المجتمع.

- وضع حدالخطأ في تقدير هذه المعالم.

هذه هي أهم القواعد التي يجب إتباعها لطرق المعاينة، و سوف نتطرق فيمايلي لأنواع العينات المستخدمة في العلوم الانسانية و الاجتماعية بصفة خاصة و البحوث العلمية الاخرى بصفة خاصة.

6-14 الإختبارات المعلمية و اللامعلمية

ترتبط المعلمية و اللام علمية في الإحصاء الإستدلالي بجملة من العوامل المترابطة لعل أهمها طبيعة البيانات وشكل توزيعها ، ولتباينها، وحجم العينة ، فالأختبارات المعلمية تشترط حجما كبيرا للعينة مع بيانات كمية أو نسبية يكون توزيعها طبيعيا معلميا، في حين أ، الإختيارات اللامعلمية لا يشترط استخدامها ما سلف من شروط و ضوابط، ويمكن تلخيص الفروق بين الأساليب المعلمية و اللامعلمية في الإحصاء الإستدلالي في الجدول التالي:

الأساليب المعلمية	الأساليب اللامعلمية
شرك إعتدالية التوزيع (توزيع طبيعي)	لايشترط اعتدالية التوزيع وشكل البيانات
نوع العينة عشوائية وحجمها يجب أن يكون كبيرا،	لا تشترط عينة عشوائية و لا حجمها كبير
ضرورة توفر البيانات الكمية أو النسبية	طبيعة البيانات إسمية أو ترتيبية
تستخدم الأساليب المعلمية على قيم المجتمع الأصلي	تستخدم الأساليب اللامعلمية على مجتمعات قيمها قد لا تكون محددة بارامتريا

محور الثاني: مقاييس التشتت

يقصد بالتشتت مدى تقارب أو تباعد قيم التوزيع عن بعضها البعض ، أو متوسط تباعد القيم عن وسطها الحسابي و تسمى درجة الإنتشار بالتشتت أو التبعثر، و كلما كان التشتت محدودة كلما أعتبرت البيانات متجانسة .(حسن الجابري ، 2007)

ليكن لدينا المثال التالي : يبين درجات مجموعتين من الطلاب في مقياس الرياضيات

A	60	60	62	63	63	63	66	66	68	69
B	10	10	50	65	70	75	75	85	100	100

نلاحظ أن مجموع الدرجات لكل من المجموعة A و B على التوالي 640 ، زمتوسط كل منها يساوي 64 .إن البيانات المجموعة A محصورة بين 60 و 69 .بينما بيانات المجموعة B ، طالبين لديهما رسوب و طالبين حصلا على درجة ممتاز ، أي أن البيانات تقع بين 10 و 100 . نلاحظ أن بيانات المجموعة الأولى أُل تشتت مقارنة بالبيانات المجموعة B . ولدراسة هذا النوع من عدم التجانس أو التشتت أ, الإختلاف نستخدم بعض المقاييس الإحصائية وهي مقاييس التشتت.

1-أنواع مقاييس التشتت: هناك أنواع متعددة لمقاييس التشتت ومن أهم هذه الأنواع هي: المدى، الإنحراف المعياري، التباين(يعتمد عليه في إختبار الفرضيات)

1.1 المدى: وهو أسهل طريقة لحساب التشتت مقارنة بمقاييس التشتت الأخرى، و يعتمد في حسابه على تحديد الفرق بين اعلى و أدنى قيمة في التوزيع و يرمز له بالرمز R

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

R= H–L

H= أعلى قيمة

L= أصغر قيمة

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

5، 6، 9، 10، 11، 12، 15، 19

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

المدى = 19 −5 = 14

إذن المدى يعتمد على قيمتين فقط أكبر قيمة و أصغر قيمة ، لذلك نجد أن قيمة المدى تتأثر بهاتين القيمتين من حيث مدى قربيهما أو تباعدهما، ومنه فإن قيمة المدى تتأثر بوجود القيم المتطرفة في التوزيع مما يجعله مؤشرا غير دقيق للحكم على مدى تجانس البيانات (الزغلول، 2005)

2.1 الإنحراف المعياري : يعد الإنحراف المعياري أكثر مقاييس التشتت انتشارا أو شيوعا ، يحتل أهمية بالغة من حيث إستخداماته المتعددة في العديد من المعالجات الإحصائية مثل إختبار الفرضيات ، إيجاد فترات الثقة ، و إجراء المقارنة الإحصائية، و تقدير الدرجات المعيارية و لتأكد من تجانس العينات..الخ.

الإنحراف المعياري هو الجدر التربيعي لمجموع مربع الإنحرافات القيم عن متوسطها الحسابيو يرمز له بالرمز S (الزغلول، 2005)

يحسب الإنحراف المعياري بطريقتين :

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

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

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

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

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

نحسب المتوسط الحسابي:

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

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

الإنحراف المعياري هو: $S=\sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}}$

$$\mathbf{S}=\sqrt{\frac{136}{6}}=\mathbf{4.9}$$

3- حساب الإنحراف المعياري بالطريقة الثانية

نحافظ على نفس المثال السابق و نشكل جدول علة النحو التالي:

N	X	X^2
1	2	4
2	3	9
3	6	36
4	7	49
5	11	121
6	13	169
7	14	196
مجموع	56	584

ومنه الإنحراف المعياري يحسب كالتالي:

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

$$S=\sqrt{\frac{7*584-(56)^2}{7*6}}$$

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

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

$$S= 4,69$$

1-3 التباين: يعتبر مقياس من مقاييس التشتت وهو عبارة عن مربع الإنحراف المعياري و يرمز له بالرمز S^2 الإنحراف المعياري أدق من التباين لان التباين لا يقاس بنفس وحدات المتغير و إنما بوحدات مربعه في حين نجد أن الإنحراف المعياري يقاس بنفس وحدات المتغير.

محور الثالث: أنواع العينات ووسائل جمع البيانات

إن طبيعة العينة المستخدمة في أي بحث إنما تعتمد إعتمادا كبيرا على طبيعة البيانات المطلوبة و نوعية البحث و المجتمع المراد دراسته و إمكانية الباحث المادية و البشرية و الزمنية.

يمكن تقسيم العينات في البحوث بصفة عامة الى نوعان اساسيان:

1-العينات الاحتمالية العشوائية :

وفيها يعتمد الباحث على العشوائية و نظريات الاحتمالات لإختيار وحدات العينة المدروسة، و ليس في هذا النوع من العينات الاحتمالية أي تدخل و إنما كل الوحدات الاحصائية لها فرص و إحتمالات ربما تكون متساوية لجميع مفردات المجتمع محل البحث، في أن تظهر في العينة أي أن احتمال الظهور أي مفردة من مفردات المجتمع في العينة معلوما مقدما .

وتقدم لنا بعض نظريات العينات و بعض نظريات الاحصائية القواعد المختلفة لهذا النوع من المعاينة بحيث يمكن تقدير معالم المجتمع من نتائج العينة بالأسلوب العلمي الصحيح الذي يضع قواعد واضحة للاستدلال الاحصائي، مع تقدير أخطاء المعاينة ويدخل ضمن نطاق هذا النوع من العينات ما يلي:

- العينة العشوائية البسيطة أو المطلقة.
- العينة العشوائية المنتظمة أو المطلقة.
- العينة العشوائية الطبقية.
- العينة العشوائية العنقودية.

وتعتبر المعاينة الإحتمالية بما توفره من عشوائية في تصاميمها أفضل من نظيرتها غير الإحتمالية : فهي التي تضمن عدم اختلاف النتائج باختلاف العينات التي تسحب من نفس مجتمع البحث. و على رغم من امكانية تقدير معالم المجتمع البحثي باستخدام المعاينة الاحتمالية فقط, الا ان أهمية المعاينة غير الاحتمالية تظهر بظهور الحاجة الاقتصادية مثل هذا النوع من الاجراءات البحثية فهي غالبا ما تستخدم في الدراسات الاستكشافية , او في غياب امكانية بناء اطار للمعاينة', لاسباب تتعلق بحساسية الفئات المستهدفة او ضعف الامكانيات التي يحوزها الباحث..الخ.

2-العينات غير الاحتمالية أو غير العشوائية:

وهذا النوع من العينات لا يعطى إحتمالات متساوية وفرصا متكافئة لجميع مفردات المجتمع في إختيار في العينة وفيها تعتمد الوحدات المنتقاة للدراسة على حسية الباحث ودرايته بالمجتمع قيد البحث الى درجة كبيرة بالظروف التي تحيط بذلك المجتمع و التي تحتم الاختيار وحدات بعينها دون غيرها، وهذا النوع من المعاينة شائع الاستخدام بدرجة كبيرة في بحوث الرأي العام، وعلى الرغم من أن العامل الشخصي في إختيار مفردات العينة هو عامل أساسي، ورغم أن هذا النوع من المعاينة ليس له من الأساس الاحصائي و العلمي ما يمكننا من تعميم نتائجه إلا أن هناك بعض الظروف العلمية التي قد تبرر إستخدامه.[16]

ومن أشهر العينات لهذا النوع من المعاينة ما يلي:

- العينات الصدفية.

-العينات العمدية او العينات القصدية.

وفي سياق تبسيط المقارنة بين أسلوبي المعاينة الاحتمالية و غير الاحتمالية , يمكن عرض الجدول التالي:

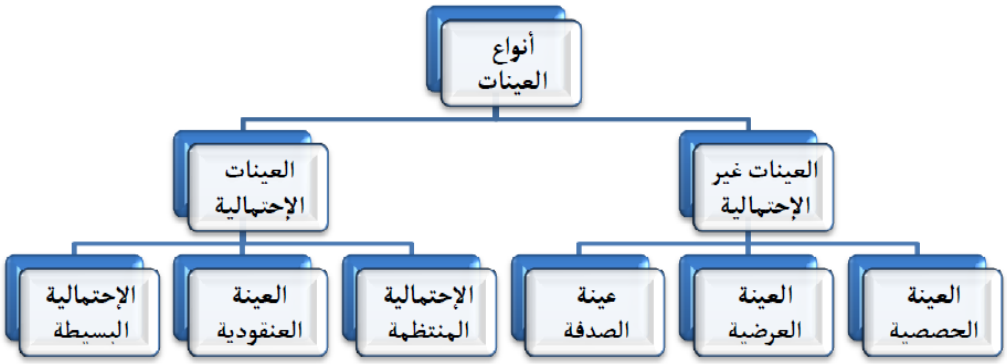
الجدول رقم 1: أهم الفوارق الواقعة بين أسلوب المعاينة الاحتمالية و غير الاحتمالية[17]

المعاينة الاحتمالية	المعاينة غير الاحتمالية
نستخدم نظرية الاحتمالات	لا تستخدم نظرية الاحتمالات
حجم العينة كبير نسبيا	صغير غالبا ما يغطي بعض الحالات

[16] مرجع سبق ذكره ص 128

[17] سارانتاكوس' سوتيريوس (2017), البحث الاجتماعي (ترجمة شحدة فارع), قطر, المركز العربي للابحاث و دراسات السياسات. ص 295

	النمطية
يحدد حجم العينة احصائيا	لا يحدد حجم العينة احصائيا
الحجم ثابت	الحجم مرن لكنه يمكن أن يكون ثابت أيضا
تختار العينة قبل البحث	تختار قبل البحث وفي أثناءه
تضبط تحيز الباحث	لا تضبط تحيز الباحث
تتضمن اجراءات معقدة	تتضمن اجراءات بسيطة
لها معايير ثابتة	لها معايير مرنة
تتطلب تكلفة عالية	تتطلب تكلفة قليلة
يستهلك التخطيط وقتا طويلا	لا يستهلك التخطيط وقتا طويلا
تصمم لتكون تمثيلية	تمثيل العينة محدود
التخطيط عملية مجهدة	التخطيط سهل نسبيا
تعامل المبحوثين على أنهم وحدات	تعامل المبحوثين على أنهم أشخاص
تسهل عملية التعميم الاستقرائي	تسهل عملية التعميم التحليلي
تستخدم في البحث الكمي	تستخدم في البحث النوعي



3- العوامل المؤثرة في إختيار العينة:

- مستوى درجة الدقة و الثقة.

– مستوى درجة التعميم.

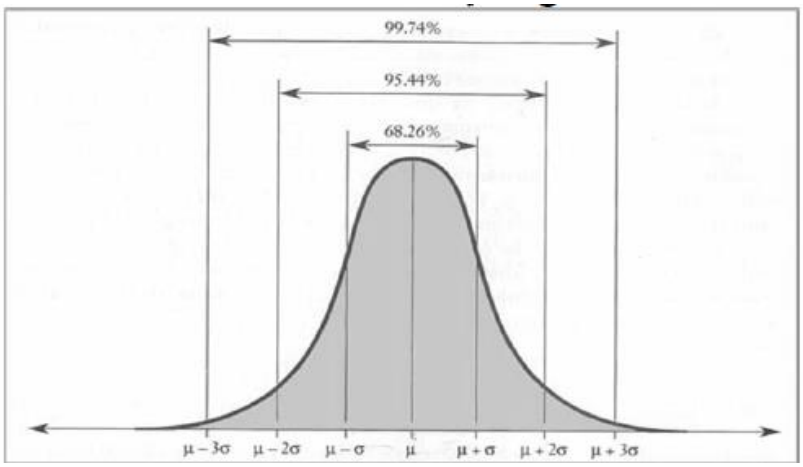
– مدى التجانس و التباين في المجتمع الأصلي.

– حجم المجتمع الأصلي للدراسة[18]

4- توزيع الطبيعي:

يعتبر التوزيع الطبيعي من التوزيعات الإحتمالية المتصلة ويستخدم كثيرا في الواقع العملي. يقترب شكل التوزيع من شكل الجرس وهو متماثل من حيث إنتظام البيانات حول الوسط الحسابي.

شكل : منحنى التوزيع الطبيعي



5-خصائص التوزيع الطبيعي:

1-توزيع متصل له شكل الناقوس (الجرس)

2-تتساوى فيه مقاييس النزعة المركزية الوسط ، الوسيط و المنوال

3-متماثل حول وسطه (صفر)

4-الإنحراف المعياري له يساوي الواحد الصحيح

[18] رجاء وحيد دويدري، (2000) ، ص306

5–طرفاه يمتدان إلى مالا نهاية دون أن يلتقيا المحور الافقي.

6– المساحة تحت المنحنى الطبيعي تساوي الواحد الصحيح

6– طرق جمع البيانات:

توجد عدة طرق تستعمل لجمع البيانات ،و يمكن للباحث إختيار الأداة المستخدمة لذلك، فمثلا الحصول على معلومات حول مؤسسة ما يمكن إستجواب صاحبها مباشرة أو من خلال بيانات المؤسسات الاحصائية في الديوان الوطني للإحصاء أو مديرية الضرائب وهنا نتحدث عن المصادر المباشرة و غير المباشرة في جمع البيانات، و يمكن إستخدام الهاتف أو الفاكس أو التلكس أو المقابلة الشخصية كطرق لجمع البيانات، ومن أبرز الوسائل في جمع البيانات نجد الاستمارة الاحصائية و المقابلة و الملاحظة .

6–ا الاستمارة الاحصائية:

6–1–1تعريفها:

هي مجموعة من الاسئلة التي تتم الاجابة عليها من قبل المبحوث بدون مساعدة الباحث الشخصية أو من يقوم بمقامه.

مجموعة من الاسئلة المرتبة حول موضوع معين يتم وضعها في إستمارة ترسل الى أشخاص المعنين باليد أو البريد تمهيدا للحصول على الأجوبة المرغوبة.[19]

6–1–2 قواعد تصميم الاستمارة:

ا–قواعد عامة لصياغة الاستمارة:

– أن تكون الاستمارة قصيرة لا تحتاج الى وقت طويل في الاجابة.

– تجنب وضع الاسئلة غير المهمة أو السطحية.

– لا داعي لطرح أسئلة يمكن الحصول عليها من السجلات أو الوثائق.

– أن تكون الاسئلة لها علاقة بموضوع الدراسة.

[19] رجاء وحيد دويدري، (2000) ،ص315.

-أن لا توحي الاسئلة للمبحثين بإجابة معينة.

-أن يكون موضوع الاسئلة معروف لدى المبحثين.

- أن تكون إختيارات الاجابة واضحة.

التدرج في وضع الاسئلة من العام الى الخاص.

صياغة الاسئلة بطريقة يسهل تفريغها و إستخلاص نتائجها.

ب-قواعد تتعلق بصياغة الاسئلة:

- كل سؤال يعالج نقطة واحدة.

- عدم إحراج المبحوث.

-وضع اسئلة ذات طابع كمي دقيقة و مباشرة.

-وضع سئلة قصيرة ومترابطة.

- وضع جميع الاختيارات الاجابة مع وضع إختيار إجابة أخرى.

-وضع أسئلة ترتبط إجابتها بإجابات أسئلة أخرى من الاستمارة.

ج- خطوات تصميم الاستمارة: أثناء تصميم الاستمارة يجب مراعاة مايلي:

- تحديد نوعية المعلومات المطلوبة.

-تحديد الجهات التي ستوزع عليها الاستمارة.

-تحديد نوع الاسئلة (مغلقة او مفتوحة).

-وضع مسودة أولية للاستمارة.

إعادة فحص و تعديل الاستمارة.

-تعريف المصطلحات و المفاهيم المستعملة.

-إجراء إختبار مبدئي للاستمارة.

-وضع مخطط زمني للقيام بجمع المعلومات عن طريق الاستمارة .

محتويات الاستمارة:الاستمارة الجيدة تحتوي على

-مقدمة: توضح فيها التعريف بالبحث و الدراسة، توضح الغرض العلمي للاستمارة، و نوع المعلومات التي يحتاجها الباحث، تشجيع المبحثين على الموضوعية و الصراحة.

-فقرات الاستمارة: و تشمل أسئلة الاستبيان ومع الاجابة التي توضع أمام كل فقرة باختيار الاجابات التي يراها مناسبة. [20]

مزايا الاستمارة:

-قلة التكاليف.

-تطلب مهارة أقل من المقابلة.

-يسهل وصولها الى أكبر عدد من الناس.

قد يعطي المبحوث معلومات حساسة لا يستطيع أن يقولها مباشرة.

توافر فيها ظروف أفضل لتقنين المعلومات من خلال صياغة الاسئلة و مضمونها.

-تستخدم في البحوث التي تحتاج الى بيانات حساسة و محرجة.

عيوب الاستمارة:

قد لا تعود الاستمارة اتي تذهب عن طريق البريد.

يصعب إستخدامها في المجتمعات ذات المستوى الدراسي المحدود.

صعوبة فهم بعض الاسئلة من طرف المبحوث.

التحيز في الاجابة نتيجة أن بعض الاشخاص يهمهم البحث فتكون إجاباتهم تعبر عن فكرة معينة[21]

[20] عمار بحوش ص 72

6-2 المقابلة:

تعريفها: محادثة يقوم بها الباحث مع الطرف الاخر، بهدف حصوله على أنواع من المعلومات لاستخدامها في البحث العلمي أو الاستعانة بها في عمليات التوجيه و التشخيص و العلاج[22]

أو هي تفاعل لفضي يتم عن طريق موقف مواجهة ، يحاول فيه القائم بالمقابل أن يستشير المعلومات او المعتقدات المبحوث للحصول على البيانات الموضوعية.[23]

شروط المقابلة: يمكن تحديد شروط المقابلة في ما يلي :

-تبادل لفظي بين شخصين الباحث و المبحوث.

-تتم في موقف واحد بين القائم بالمقابلة و المبحوث.

-يكون لها هدف واضح في مخطط الدراسة.

-يتم فيها تحديد مكان و زمان المقابلة.

-تتم في جو مريح، و يمهد لها الباحث بحديث ودي و قصير.

-يجب أن تكون الاسئلة المطروحة واضحة و قصيرة.

يتم تسجيل البيانات في بطاقات أو استمارات مقننة.

-أن يكون مظهر المقابل مناسب و لديه فكرة عن الافراد و الجماعات التي تجري معهم المقابلة.[24]

أسلوب إجراء المقابلة : لإجراء المقابلة يتبع الباحث مايلي:

-التدرج في طرح الاسئلة.

-البدء بالأسئلة التي تثير المبحوث ثم المتخصصة ثم الاكثر تخصصا لتكوين علاقة ودية مع المبحوث.

-يجب إستعمال اللغة السهلة و البسيطة و المفهومة

---

[21] عمار بحوش، مرجع سبق ذكره، ص 74.
[22] رشيد زرواتي،2002 تدريبات على منهجية البحث العلمي في العلوم الاجتماعية، طبعة الاولى، دار هومة لنشر.
[23] رجاء وحيد دويدري ص87
[24] عمار بوحوش و محمود ذنيبات ص100

-يجب أن يتحلى الباحث بالمرح و البشاشة لتشجيع المبحوث عن التكلم بطلاقة

-يجب إحترام آراء المبحوث.

-مراعاة ظروف المبحثين الصحية و النفسية و العلمية,

-يتعين على الباحث أن يكتسب ثقة المبحوث و يكون متمسكا بزمام المقابلة و إدارتها بشكل جيد[25].

مقومات نجاح المقابلة:

-إعلام المبحوث بطبيعة الدراسة و تشجيعه على التعاون عن طريق الاجابة عن الاسئلة.

-الصراحة مع المبحوث.

-وضوح الغرض من المقابلة.

-صياغة الاسئلة بصورة جيدة و تحديد اطار المناقشة.

-تدريب الاشخاص المقابلين و المساعدين.

-مراعاة المقاييس العلمية عند إختيار العينة و إعلام المبحثين بتسجيل المقابلة إذا كانت مسجلة.[26]

مزايا المقابلة:

-تساعد الباحث في شرح الاسئلة و تقلل من الاخطاء خاصة إذا كان الباحث محايدا

-مفيدة إذا كان المبحوث لا يقرأ و لا يكتب.

-إمكانية الباحث الحصول على معلومات إضافية.

- تزيد في نسبة الاجابة.

-أفضل وسيلة لاختبار و تقييم الصفات الشخصية.

-يمكن للباحث إكتشاف التناقض في الاجابات المبحوث و مراجعته.

[25] عمار بحوش و محمود ذنيبات ص100
[26] عمار بحوش و محمود الذنيبات ص 102

-يمكن إستخدام المقابلة مع الملاحظة في نفس الوقت.

عيوب المقابلة:

-تحتاج الى وقت و جهد كبيرين من الباحث .

صعوبة الوصول الى بعض الاشخاص ذوي المناصب الحساسة.

تتأثر بالحالة النفسية للباحث و المبحوث.

قد تقل المصداقية لأن المبحوث يهدف الى الظهور بشكل لائق أمام الباحث .

-يعتمد نجاحها على رغبة المستجوب في الحديث و قدرته على التعبير.

-قد يخطأ الباحث في إدراج المعلومات الدقيقة حول الموضوع أو قد تفوته بعض الكلمات.

-قد يمتنع المبحوث عن الاجابة عن بعض الأسئلة الحرجة أو التي تسبب له إزعاجا فيما بعد[27]

6-3الملاحظة:

تعريفها: توجيه الحواس و الانتباه الى ظاهرة معينة او مجموعة من الظواهر رغبة في الكشف عن مكوناتها أو خصائصها بهدف الوصول الى معرفة جيدة[28]

عملية مراقبة و مشاهدة لسلوك الظواهر و المشكلات و الاحداث و مكوناتها المادية و البيئية و متابعة سيرها و إتجاهاتها و علاقتها بين المتغيرات أو توجيهها لخدمة أغراض الانسان و تلبية احتياجاته.[29]

شروط الملاحظة العلمية: لتكون الملاحظة علمية مميزة عن الملاحظة العابرة يجب أن تتميز بـ:

-أن تكون منظمة و مضبوطة.

- تتصف بالموضوعية.

-أن تكون دقيقة كما و كيفا

[27] عمار بحوش و محمود الذنيبات ،مرجع سابق، ص77-78
[28] نائل حافظ العواملة، 1995، اساليب البحث العلمي و تطبيقاته في الادارة، ص 130
[29] رجاء وحيد دويدري، مرجع سابق، ص 318

-أن يكون الملاحظ مؤهلا للملاحظة.

-سرعة التسجيل لأن الاعتماد على الذاكرة غير مضمون.

-التخطيط للملاحظة بخطة علمية دقيقة.

-الاستعانة بالوسائل و الأدوات للمساعدة على دقة الملاحظة و ضبطها.[30]

خطوات تطبيق الملاحظة: لنجاح الملاحظة يجب إتباع الاجراءات التالية:

-تحديد الهدف الدراسة

-تحديد مجال الملاحظة من خلال توضيح مكانها وزمانها وفقا لأهداف الدراسة

-التأكد من صدق الملاحظة.

-تسجيل ما يلاحظه أثناء الملاحظة للحصول على صورة واقعية.[31]

مميزات الملاحظة العلمية تتميز الملاحظة العلمية بما يلي :

-الانتباه وعدم التحيز.

-الإحساس: سلامة الحواس و تفسير الاحاسيس للوصول الى الحقائق

-الادراك: تفسير الاحساس في ضوء الخبرة السابقة و المقولات المنطقية و ما الملاحظة إلا خدمة للإدراك[32]

مزايا الملاحظة:

-تتميز بدقة المعلومة: ملاحظة الظواهر في ظروفها الطبيعية.

-تتميز بدقة التسجيل.

-يمكن إجراءها على عدد قليل من المبحثين.

[30] نفس المرجع، ص 319.
[31] نفس المرجع، ص 320.
[32] عمار بحوش و محمود ذبينات، مرجع سابق ،ص83.

-لا تعتمد كثيرا على الاستنتاجات

عيوب الملاحظة:

-تغير المبحثين لسلوكهم إذا شعروا بإجراءات الملاحظة.

-يمكن أن تستغرق وقتا طويلا وجهدا كبيرا

-تتأثر بتحيز الباحث.

-قد تظهر حوادث عفوية أثناء التسجيل الملاحظة تتأثر بالعوامل خارجية و حالة الطقس أو حوادث أخرى.[33]

7 - مصادر الأخطاء في العينات[34]

إن **الأخطاء** التي يقع فيها الباحث عند إستخدام أسلوب المعاينة كأسلوب لجمع البيانات تسمى أخطاء المعاينة الكلية و يمكن تقسيمها الى نوعين من **الأخطاء:**

-خطأ المعاينة العشوائي

-خطأ التحيز

7-1 خطأ المعاينة العشوائي : عند إختيار العينة العشوائية هناك خطأ ينتج عن :

-الاختلاف أو التشتت بين قيم الوحدات التي تتكون منها العينة، تلك الوحدات لم تشأ الصدفة أن ندخلها في العينة و هذا الخطأ يسمى خطأ المعاينة العشوائية.

أن حجم المتوسط **لأ**خطاء المعاينة يعتمد على :

-حجم العينة.

-مدى تشتت مفرداتها

-طريقة إختيار الوحدات.

[33] رجاء وحيد دويدري، مرجع سابق، ص 322.
[34] طلعت همام ،1984، مناهج البحث العلمي، الطبعة الاولى، دار عمار ،عمان الاردن، ص104..

الحد خطأ المعاينة العشوائي:

-زيادة حجم العينة.

-طريقة الاختيار المناسب التي تقلل من إختلاف قيم الوحدات الاحصائية.

-يمكن أن نقدر خطأ المعاينة إذا قدرنا معالم المجتمع بحساب الانحراف المعياري لمتوسطات العينات الممكنة، الذي يسمى بالخطأ المعياري و نستخدمه للحكم على دقة الوسط الحسابي في المعاينات العشوائية و تقدير حجم العينة.

7- 2: أخطاء التحيز و أنواعها

-عند إستخدام أسلوب المعاينة لتقدير معالم المجتمع فإن متوسط جميع التقديرات المسحوبة باستخدام مقدر معين للعينات الممكنة يجب أن يساوي قيمة المعلمة الحقيقية التي نقوم بتقديرها وفي حالة وجود فرق ، فإن هذا الفرق يسمى بخطأ التحيز.

-و يعرف خطأ التحيز أنه إنحراف متوسط جميع تقديرات معلمة المجتمع للعينات الممكنة عن القيمة الحقيقية لهذه المعلمة و يتصف التحيز بأنه ثابت القيمة و توجد صعوبة في التقليل و التخلص منه.

-إن خطأ التحيز لا يقل إذا زاد حجم العينة بينما نجد خطأ المعاينة العشوائي يقل.

انواع خطأ التحيز: هناك ثلاثة أنواع من خطأ التحيز

1-خطأ التحيز في الاختيار :وهو

-الاختيارغير العشوائي للعينة

-إعتماد في طريقة اختيار العينة على خاصية معينة مثل إعتماد على دليل الهاتف(عند دراسة الدخل و الانفاق)

-التحيز المقصود (تعمد ادخال بعض الوحدات)

-إستبدال وحدة إحصائية بوحدة أخرى غير مدرجة في إطار

-عدم التمكن من إستكمال جميع الاستمارات

التقيل من أخطاء التحيز الناتجة من الاختيار:

-إختيار جميع وحدات العينة عشوائيا بإستخدام إحدى طرق الاختيار العشوائي.

-عدم إستبدال أي وحدة تم إختيارها بوحدة أخرى.

-إستكمال الاجابات لجميع الاسئلة.

-إجراء البحث التجريبي (العينة الاستطلاعية) لكشف التحيز المقصود و غير المقصود

-تدريب الباحثين على جمع البيانات و التقيد بالتعليمات.

2-خطأ التحيز في التقدير: وهو الخطأ الذي يقع فيه الباحث عند طريقة التقدير أو طرق التحليل المناسبة

3-خطأ التحيز الناتج عن تعريف الخاطئ لوحدة المعاينة: عندما يقوم الباحث بتحديد وحدة المعاينة يجب تعريفها تعريفا واضحا بشكل يقلل من أخطاء التحيز التي تنتج اذا كانت الوحدة غير معرفة تعريفا واضحا

4-أخطاء اخرى شائعة في العينات : أهمها ما يلي

-أخطاء عدم الاستجابة .

-أخطاء التبويب و معالجة البيانات.

-أخطاء الطباعة.

-أخطاء تفسير النتائج .

المحور الثالث: إختبار الفرضيات

1- مفهوم إختبار الفرضيات

إختبار الفرضيات عن خصائص المجتمع هو الجانب الثاني من جانبي الإحصاء الإستدلالي. ويمثل التقدير الجانب الأول منه. وكثيرا ما نستخدم الإستدلال الإحصائي لإتخاد القرارات حول متوسط أو نسبة المجتمع أو الفروق بين المتوسطات أو النسب لمجتمعينأو أكثر. وذلك للتعرف على خصائص المجتمع من واقع إحصائيات العينة.

مثلا: معرفة إّا كانت نسبة الأمية للبالغين قد إنخفضت 40 بالمئة في نفس المدينة لنفس الفترة الزمنية .

لذلك نحتاج إلى اختبارأو تقييم الإدعاءات أو الفرضيات حول قيم معالم المجتمع مثل المتوسطات و النسب و التباين. و يمثل غختبار الفرضيات إحدى الطرق المتبعة لإتخاد قرار بشأن هذه الإدعاءات حول المجتمع الإحصائي من حيث قبولها أو رفضها و تحديد ما غذا كانت النتائج المشاهدة تختلف معنويا عن المعالم المعلومة للمجتمع. وبتالي فإن غختبار الفرضيات يشكل قاعدة أساسية لإتخاد القرار. في إختبار الفرضيات نبدأ بعمل فرضية أو إدعاء عن خاصية المجتمع غير المعلومة. وناخد عينة عشوائية ، وعلى أساس الخاصية المناظرة في العينةإما أن نقبل أو أن نرفض الفرضية بدرجة ثقة محددة.

الفرضية هي إدعاء حول صحة أو قيمة شيىء ما، إختبار الفرضية هو تقدير مدى صحة هذا الإدعاء (الفرضية).

2- فرضيات إختبار الفروض

يتضمن إختبار الفروض فرضيتين هما:فرضية العدم و الفرضية البديلة .

أ-فرضية العدم: فرضية العدم و يرمز لها H_0 ، هي الفرضية التي نتمسك بها و لا نرفضهاإلا إذا توفرت دلائل قوية من العينة تؤدي إلى رفضها. و تعني كلمة العدم أن الإدعاء باطل أو فارغ أو عدم وجود فرق بين معلمة المجتمع و القيمة المدعاة. وفرضية العدم هي التي تكون موضع الإختبار وهل سترفض لمصلحة الفرضية البديلة أم لا ترفض (بمعنى أنها تقبل) بناءا على الدلائل التي توفرها العينة. و في حالة إختبار فرضية حول أحد معالم المجتمع فأنها تشمل قيمة واحدة فقط. فمثلا إذا أردنا إختبار فرضية أن متوسط إستهلاك الخبز للفرد سنويا في إحدى المدن عام 2002 هو 160 كغ فإن فرضية العدم تصاغ كالتالي:

$$H_0=\mu=160$$

ب- الفرضية البديلة

الفرضية البديلة ويرمز لها H_1 . وهي الفرضية التي يضعها الباحث كبديل عن فرضية العدم وتبنى على أساس أن فرضية العدم غير صحيحة. ففي المثال السابق حول إستهلاك الخبز فإن الفرضية البديلة هي أن متوسط إستهلاك الخبز في المدينة هو أقل من 160 كغ (أو أكثر أو تختلف عنها). بناءعلى معلومات تم الحصول عليها من العينة ، و عليه فإن الفرضية البديلة تصاغ كالتالي:

$$H1=\mu < 160$$

$$H1=\mu > 160$$

وعندما نرفض فرضية العدم فإننا نقبل الفرضية البديلة عند مستوى ثقة معينة. وتوجد صيغ أخرى للفرضية البديلة. فمثلا إذا أرادت شركة للمواد الغذائية ، تقوم بإنتاج نوع معين من المواد الغذائية في عبوات 100 غ .وإذا أردنا أن نتأكد فيماإذا كان وزن العبوات لا يقل أو يزيد عن 100 غ فإن الفرضية لهذا الإختبار تصاغ كالتالي:

$$H_0=\mu = 160$$

$$H_1=\mu \neq 160$$

وفرضية العدم واحدة مهما كانت الفرضية البديلة سواءكانت أقل أو أكثر(أو تختلف).

3- تصنيف الأخطاء في إختبار الفرضيات

في إختبار الفرضيات يمكن أن نرتكب نوعين من الأخطاء:

أ-الخطأ من النوع الأول ويسمى بالخطأ(∝) ويحدث هذا الخطأ عند رفض فرضية العدم وهي في الواقع صحيحة.

ب-الخطأ من النوع الثاني ويسمى بالخطأ(ß) ويحدث هذا الخطأ عند قبول فرضية العدم وهي في الواقع خاطئة .

جدول رقم: تصنيف إختبار الفروض

القرار	فرض العدم H0	
رفض H0	صحيحة	خاطئة
	الخطأ ∝	قرار صحيح
قبول H0	قرار صحيح	خطأ ß

4- مستوى الدلالة وقوة الإختبار الإحصائي:

يحدد مستوى الدلالة عادة عند تصميم البحث , وهو يمثل مستوى إحتمال صحة الإفتراض الصفري وذلك بحساب فرصة الحصول على هذه النتيجة عن طريق الصدفة, فإذا كان الإحتمال مساويا أو أقل من مستوى إحتمال معين فإنه يرفض الفرضية الصفرية , وبتالي قبول الفرضية البديلة . وهناك شبه إتفاق علة أن مستويات الدلالة وهي 0.05 – 0.01- 0.001 يفضل إتخادها كمعيار للفرض وهذا لإمكانية مقارنة نتائج أعمال الباحث مع أبحاث و دراسات سابقة إعتمدت نفس مستويات الدلالة.[35]

مستوى الدلالة له أهمية كبيرة في البحوث خاصة تلك التي تستند لمبدأ إختبار الفرضيات حيث يتوقف عليه رفض الفرض الصفري أو عدم رفضه , ولهذا الغرض على الباحث الإنتباه إلى جملة من الظوابط التي يجب الإلتزام بها و تحريها وأهمها تقدير مدى الخطأ الذي سيكون الباحث على إستعداد لقبوله حسب ظروف بحثه و حيثياته, وهذا يرتبط بدرجة أهمية النتائج المترتبة على القرار بقبول الفرض الصفري او رفضه , كذلكمن المهم الإنتباه لتقدير حجم العينة حيث أنها ترتبط في النهاية بالنتائج النهائية، فإذا كان حجم العينة كبيرا يجب إختيار مستوى الدلالة أقوى ، لذا يجب التذكير على أن الباحث يختار مستوى

[35] ,دار جهينة لنشر و التوزيع, عمان ص69 عبد الجبار توفيق محمد البياتي, البحث التجريبي و إختبار الفرضيات

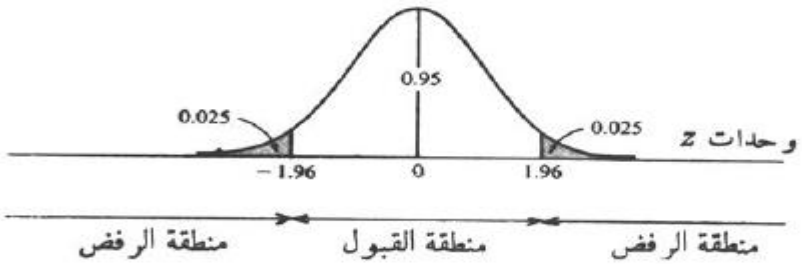
الدلالة قبل البدء في جمع معطياته ،ولا يجوز تغييره بعد جمع البيانات أ, عند مرحلة التحليل الإحصائي، وتجدر الإشارة إلى أنه عند الحديث عن الخطأ في إختبار الفروض فإنه و لابد الأخد في الإعتبار إختبار

5- تصنيف أنواع إختبار الفروض

تصنف إختبار الفرضيات بشكل عام إلى إختبار في جانبين (طرفين)two tailed test وإختبار في جانب واحد (طرف واحد) One tailed test . ومهما كان نوع الإختبار سواءا كان ذو طرفين

أو طرف واحد فإن فرضية العدم تكون واحدة مهما كانت الفرضية البديلة ، سواءا كانت أقل أو أكبر أو مجرد أنها تختلف. وتنقسم منطقة رفض الفرضية وهي المساحة التي تعادل خطأ ألفا a في الإختبار من طرفين إلى قسمين واحدة إلى اليمين و الأخرى إلى اليسار وكل منها تساوي نصف مساحة الخطأ ألفا a أي$a/2$. فإذا كان مستوى الثقة 90% فهذا يعني أن المساحة تحت المنحنى لمنطقة القبول هي 0.90 و أن مساحة منطقة الرفض ، التي تساوي الخطأ a هي 0.10 و أن مساحة كل من منطقتي الرفض على الطرفين هي 0.05 وتساوي $a/2$ ، وتصاغ الفرضية في حالة إختبارالفروض من طرفين كالتالي :

$$H_0 : \mu = \mu_0$$
$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

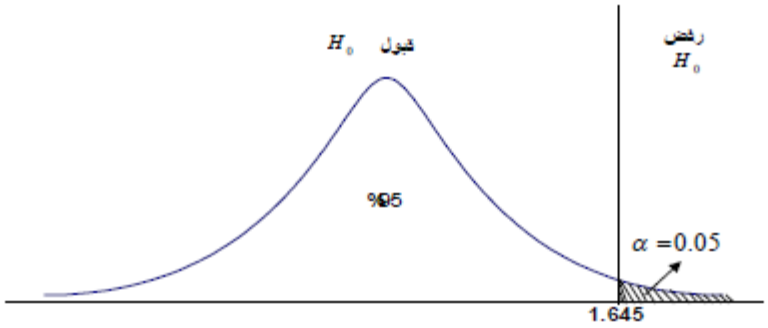


في الإختبار من طرف واحد ، فإن منطقة الرفض تقع في جانب واحد ،وتساوي مساحة الخطأ a وهي على سبيل المثال 0.10 وتقع في الجانب الأيمن أو الايسر ،وتصاغ الفرضية في حالة إختبار الفروض من طرف واحد كالتالي:

إختبار الطرف الأيمن

$$H_0 : \mu_0 = \mu_0$$

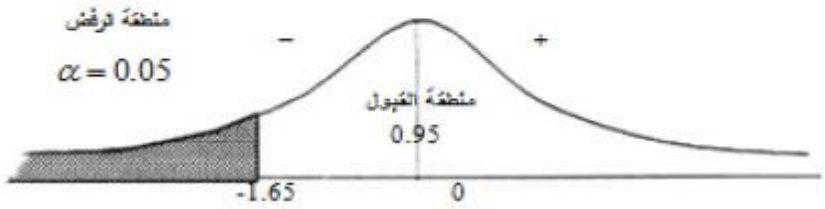
$$H_1 : \mu_0 > \mu_0$$



إختبار الطرف الأيسر

$$H_0 : \mu_0 = \mu_0$$

$$H_1 : \mu_0 > \mu_0$$



المحور الثالث: الإختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينة واحدة

يتناول هذا المحور جملة من الإختبارات الإحصائية المعلمية و اللامعلمية التي يمكنها معالجة البيانات بمختلف أشكالها وفي حالة عينة واحدة و التي لها خصوصيتها بحكم أنها تستدعى بغرض القيام بالإستدلال عليها و إسقاط نتائجها على المجتمع الأصلي ككل.

1- الإختبارات المعلمية في حالة عينة واحدة

1-1-إختبار ت لمقارنة المتوسطات*t test*

في العديد من الحالات يضطر الباحث التعامل مع حالة عينة منفردة واحدة ، أين يكون إختيارها عشوائيا أو غير عشوائي، ثم يحاول إعتماد إحدى الطرق الإحصائية لإختبار فرضياته ومعها إختبار ثمثيلية هذه العينة للمجتمع المسحوبة منه ، حيث تخضع هذه العينة للمسحوبة منه ، حيث تخضع هذه العينة الى جملة افتراضات ، اعتماد الإختبارات المعلمية و التي يتوفر فيها الشروط وهي: تجانس البيانات أعتدالية التوزيع ،شكل البيانات كمي، وعليه يمكن إدراج أهم الإختبارات المعلمية المستهدف *t test* لمقارنة المتوسطات وهو أختبار ت

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، حيث أن الوسط الحسابي للعينة يمكن أن نرمز له بالرمز *M* و *الوسط الحسابي للمجتمع نرمز له برمز k فإن الخطوات الأساسية التي يجب إتباعها بغرض تطبيق هذا الإختبار هي:*

1-طرح الفرضيات

الفرضية الصفرية في هذه الحالة تكون : **H0** $M=k$

و الفرضية البديلة تكون في هذه الحالة : **H1** $M \neq k$

1-حيث يثم أختبار الفرض العدمي (الصفري) عن طريق حساب قيمة اختبار ت عن طريق العلاقة التالية:

$$t=\frac{\bar{x}-k}{\frac{sx}{\sqrt{n}}}$$

حيث أن:

$\bar{x}$ =تمثل متوسط العينة

k= المتوسط الحسابي للمجتمع ويكون دائما معلوما

sx= الإنحراف المعياري لقيم العينة عن المتوسط الحسابي

n= عدد أفراد العينة

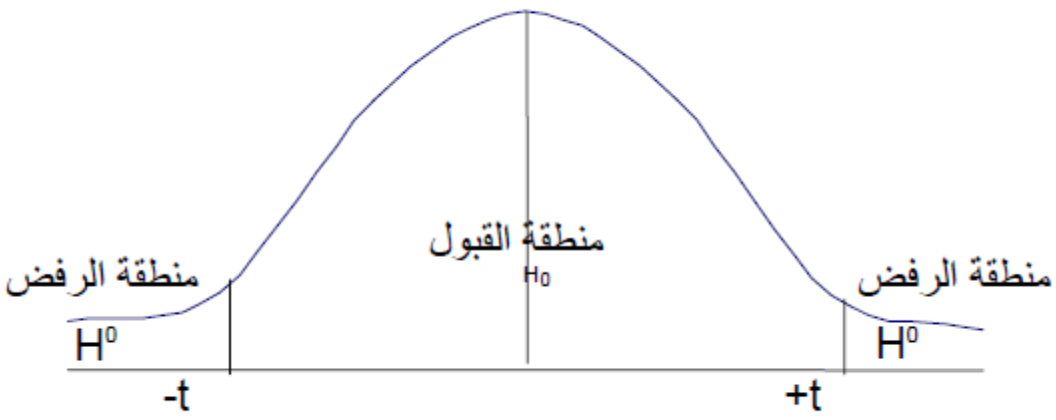
2-حساب درجة الحرية

بعد حساب قيمة ت فإنه من المهم حساب درجة الحرية *df و التي تساوي n-1.*

3-تعيين مستوى الدلالة الإحصائية غالبا ما يكون 0.05

4-إستخراج قيمة ت من الجدول قيمة ت النظرية (موجود الجدول في الملحق) وذلك عن طريق المزاوجة بين قيمة درجة الحرية و مستوى الدلالة . ثم مقارنة قيمة ت المحسوبة بقيمة ت المجدولة.

5-القرار الإحصائي: إذا كانت قيمة ت المحسوبة واقعة داخل منطقة القبول ، فإنه يتم قبول الفرضية الصفرية وترفض الفرضية البديلة ، بينما إذا كانت ت المحسوبة واقعة خارج منطقة قبول الفرضية الصفرية أي داخل منطقة رفض النظرية الفرضية الصفرية ترفض الفرضية الصفرية و تقبل الفرضية البديلة وذلك عند مستوى المعنوية المستعمل في الإختبار.



بحسب توضع قيمة ت المحسوبة وبحسب قبول أو رفض الفرضية الصفرية فإنه يثم 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، وأنه مماثل للمعدل العام لأداء عمال الشركة و الذي قدر ب 40 وحدة /ساعة ، ثم قياس أداء عينة من عمال هذه الوحدة و المتكونة من 80 عامل، ثم حساب قيمة ت للمقارنة بين متوسط الحسابي للعينة و المتوسط الحسابي للمجتمع ،أين سيتم التحقق من الفرضية الصفرية H0 القائلة بأنه لايوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين معدل هذه الوحدة الإنتاجية و المعدل العام للمؤسسة أي $H0=M= k$

مع العلم أن المتوسط الحسابي للعينة يساوي 47.30 و الإنحراف المعياري لقيمة العينة يساوي 13.65

حيث يثم ذلك وفق المراحل التالية:

1-التحقق من توفر شروط تطبيق الإختبارات المعلمية وهي:

-طبيعة البيانات كمية

-شكل التوزيع طبيعي

-تجانس البيانات

حساب قيمة ت وذلك إعتمادا على العلاقة التالية :

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

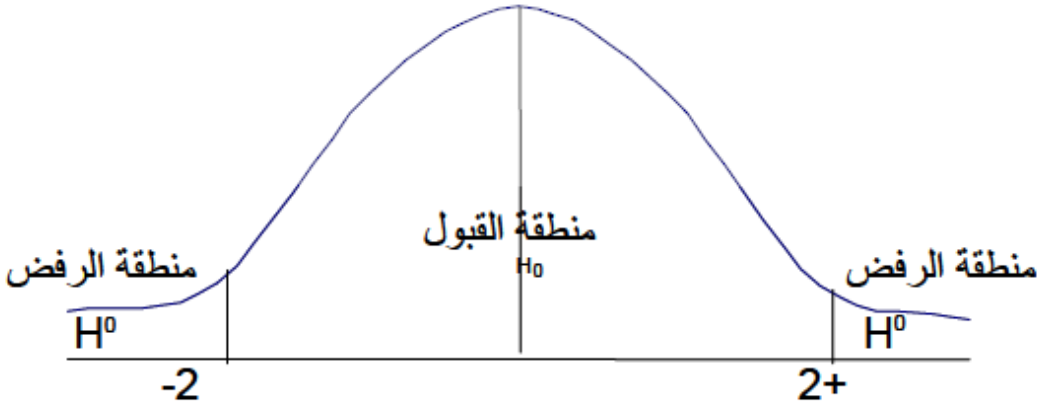
و بالتطبيق يمكن إستنتاج قيمة ت وهي :

$$t=\frac{47.30-40}{\frac{13.65}{\sqrt{80}}}= 4.78$$

-مستوى الدلالة الإحصائية هو 0.05

-حساب درجة الحرية *df* و المساوي ل *n-1* أي *80-1= 79*

-مقارنة قيمة ت المحسوبة ب قيمة ت المجدولة عند مستوى الخطأ 0.05 وذلك بإستخدام جدول قيمة ت النظرية و الذي قدر في هذا المثال ب 2 وبتالي قيمة ت المحسوبة أكبر من قيمة ت المجدولة وهذا يحيلنا إلى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة إستنتاج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معدل الوحدات المنتجة في هذه الوحدة الإنتاجية وبين معدل العام للمؤسسة.



2-الإختبارات اللامعلمية في حالة عينة واحدة (إختبار كاي مربع كا2 لحسن المطابقة)

في حالة ما إذا لم تتوفر شروط و متطلبات إستخدام الطرق المعلمية و التي سلف ذكرها سابقا ، فإنه يتم اللجوء إلى جملة من الأساليب التي تعرف بالطرق اللامعلمية و التي تعتمد في حالة العينة الواحدة ، حيث تطون البيانات إسمية ، ويستخدم إختبار كا2 في إختبار الفرضيات و لا يحتاج الباحث إلى تحقيق شروط معينة كإعتدالية التوزيع و طبيعة البيانات الكمية ، يستخدم هذا الإحتبار في حالة البيانات الكيفية بغرض التدليل على مطابقة العينة للمجتمع المسحوبة منه إحصائيا (حسن المطابقة) ، وللمقارنة بين تكرارات ملاحظة و تكرارات المتوقعة f0، حيث أن التكرارات الملاحظة تمثل تلك التي يمكن الحصول عليها من واقع البحث ، أما التكرارات المتوقعة فهي تكرارات يتم حسابها نظريا عن طريق العلاقة التالية :

$$\mathbf{Cki^2} = \sum \frac{(f0-fe)^2}{fe}$$

حيث أن :

f_e= التكرارات المتوقعة

f_0= التكرارات المشاهدة

والتي *df* بعد القيام بحساب قيمة كا2 فإن الخطوة التالية تتمثل في حساب درجة الحرية

غير مرتبطة بعدد أفراد العينة بل هي مرتبطة بعدد الإختيارات والتي تكون اختيارات أو عدد استجابات حيث$(n-1)=df$

النظرية وذلك من خلال المزاوجة Chi^2 ثم بعدها يثم استخراج قيمة كا^2 المجدولة من جدول قيم

بين قيمتي مستوى الخطأ 0.05 ودرجة الحرية ، ثم المقارنة بين القيمتين المحسوبة و النظرية فإن كانت قيمت كاي مربع المحسوبة أكبر من قيمة كاي مربع النظرية فهذا يعني رفض الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التكرارات الملاحظة و المتوقعة ، وإن كانت العكس (أي قيمة كاي مربع المحسوبة أقل من النظرية) فإنه يثم قبول الفرضية الصفرية في هذه الحالة.

مثال1 : الجدول الموالي يمثل أراء 60 فردا حول موضوع المشاركة السياسية أين كانت استجاباتهم كالتالي في الجدول اللاحق:

الرأي	موافق	غير موافق	المجموع
التكرار	40	20	60

المطلوب : حساب قيمةck^2 مع بيان مدى دلالتها إحصائيا عند مستوى الدلالة 0.05 ؟

الحل:

1-حساب التكرار المتوقع*f0*

$$F_0=\frac{\text{عدد أفراد العينة}}{\text{عدد الإختيارات}} = \frac{60}{2} = 30$$

2-حسابcki^2 المحسوبة

نكون الجدول التالي:

الموقف	F0	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 كاي مربع من خلال التطبيق المباشر لصيغته الرياضية أين نحصل على قيمة كاي مربع المحسوبة وهي تساوي 20 .

3-إستخراج قيمة^{2}cki الجدولية

بداية يجب حساب درجة الحرية*df* *وتحديد مستوى الدلالة a*

df= عدد الإختيارات -1 = 2-1 =1

مستوى الدلالة a= 0.05 .

4-تحديد مدى دلالة كاي مربع

بالرجوع إلى جدول قيم كاي مربع النظرية (الجدولية) المرفق ، و بالمزاوجة بين قيمتي*fd و a فإن القيمة النظرية لكاي مربع من خلال معطيات الجدول قدرت ب 3.84 ، نقارن قيمة كاي مربع المحسوبة بقيمة كاي مربع الجدولية نجد أن قيمة كاي مربع المحسوبة أكبر من قيمة كاي مربع* الجدولية إذن نرفض الفرضية الصفرية و نقبل الفرضية البديلةبمعنى أن هناك فروق ذات دلالة *إحصائية بين مواقف المستجوبين نحو المشاركة السياسية.*

مثال2:

سجل محل تجاري من خبرته الماضية أن 30 بالمئة من التلفزيونات المباعة من الحجم الصغير، 40 بالمئة من الحجم المتوسط، 30 بالمئة من الحجم الكبير. لتحديد حجم المخزون الواجب الإحتفاظ به من كل نوع ، أخذ المدير عينة عشوائية من 100 من المبيعات الحديثة للتلفزيون فوجد أن 20 بالمئو منها من النوع الصغير ، 40 بالمئة من النوع المتوسط، 40 بالمئة من النوع الكبير، بإستخدام المستوى المعنوى 0.05 ، إختبر الفرضية القائلة أن نمط المبيعات في الماضي لازال سائدا.

الحل:

1-الفرضيات

H0= نمط المبيعات في الماضي لازال سائدا

H1= يوجد إختلاف في نمط المبيعات مقارنة بالماضي

الجدول: المشتريات الملاحظة و المتوقعة لأجهزة التلفزيون حسب حجم الشاشة

الإجمالي	حجم الشاشات			
	صغير	متوسط	كبير	
100	40	40	20	f0
100	30	40	30	fe

df= 3−1 = 2

مستوى الدلالة 0.05 .

قيمة كاي مربع المحسوبة هي :

$$\text{Cki}^2 = \frac{(f0-fe)^2}{fe} = \frac{(20-30)^2}{30} + \frac{(40-40)^2}{40} + \frac{(40-30)^2}{30} = \frac{100}{30} + \frac{100}{30} = 6.66$$

عن طريق المزاوجة بين درجة الحرية و مستوى الدلالة نستخرج قيمة كاي مربع المجدولة وهي 5.99

قرار الإحصائي: بما أن قيمة كاي مربع المحسوبة وهي 6.66 أكبر من قيمة كاي مربع المجدولة وهي 5.99 بمستوى معنوية 0.05 و درجات الحرية 2 فإننا نرفض الفرضية الصفرية و نقبل الفرضية البديلة ، أي يوجد إختلاف في نمط المبيعات في التليفزيونات حاليا مقارنة بما كان سائدا في الماضي.

تمارين تطبيقية

التمرين الأول

في دراسة اجريت 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	غير فعال	فعال إلى حد ما	فعال جدا	المجموع
التكرار f0	25	10	20	55

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

التمرين الثاني:

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

الفرع	التكرار $f0$
علوم إجتماعية	37
علوم إنسانية	23
المجموع	60

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

التمرين الثالث:

في محاولة من طرف أحد أصحاب دور النشر معرفة إمكانية 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 عدد الأخطاء في هذه الكتب موضحة في الجدول التالي:

عدد الاخطاء	55	60	61	59	53	54	70	66	62

السؤال: إذا كان المعدل العام للأخطاء في كل منشورات هذه الدار هو 80 خطأ ، أثبت 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 إدعاء إحدى شركات تصنيع الحواسيب من أن مدة صلاحية حواسيبها دون حدوث اي عطب تزيد عن معدل يقدر ب 12 شهرا، ثم تجميع عينة مكونة من 10 حواسيب من حواسيبها المعطلة للمرة الأولى أين سجلت مدة إشتغالها قبل حدوث العطب فكانت النتائج كالتالي:

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

السؤال: أثبت أن إدعاء هذه الشركة صحيح عند مستوى الدلالة 0.05.

محور الرابع : الإختبارات المعلمية و اللامعلمية لعينتين

يتناول هذا المحور جملة من الإختبارات التي يمكن الرجوع إليها في حالة التعامل مع بيانات تتوزع على مجموعتين أو عينتين ، مترابطتين أو مستقلتين، مع تنوع شكل هذه البيانات و التي تكون كمية أو إسمية و هذه الأخيرة تحدد طبيعة و شكل الإختبار و طريقة إستخدامه .

1- الإختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مترابطتين

قبل البدء في التفصيل في بعض الإختبارات ذات العلاقة بالعينات المترابطة وجب التذكير أن العينات المترابطة تمثل 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 وهنا يكمن معنى الإرتباط ، وهنالك العديد من الإختبارات المعلمية و اللامعلمية التي يمكن الإعتماد عليها في إختبار الفرضيات المؤسسة على هذا النمط من البيانات.

1-1-الإختبارات المعلمية (إختبار ت للعينات المترابطة t test)

يستعمل إختبار t في حالة العينات المترابطة لفهم إمكانية وجود علاقة أو إرتباط بين الأزواج ، وهذا ما نجده في عدة حالات الخاصة التجريبية أين نستهدف المقارنة بين حالتين أو قياسين لمعرفة الأثر و العلاقة المرتبطة بمتغير معين،، كما يشترط قبل ذلك الإيفاء بشروط الإختبارات المعلمية التي ثم الإشارة إليها سابقا، وكمثال على ذلك قياس علامات مجموعة من الطلبة قبل إدخال طريقة بيداغوجية معينة، ثم قياس علاماتهم بعد إدخال تلك الطريقةبغض معرفة إن كان لها أثر أو لاوذلك إنطلاقا من افتراض فرضيتين نرغب في التحقق منهما:

H0=u1=u2

H1=u1‡u2

ويكون ذلك عن طريق الإختبار ت الثنائي في حالة العينات المترابطة ، حسب العلاقة الرياضية التالية:

$t=\frac{d}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}}$ حيث أن :

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

حيث أن d يمثل المتوسط الحسابي للفروق بين قياسات x و y

Sd= يمثل الإنحراف المعياري للفروق بين قياسات x و y.

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

بعد إستخراج قيمة t فإنه يثم بعد ذلك إستخراج قيمة t المجدولة عن طريق قيمتي fd أي درجة الحرية و a مستوى الدلالة 0.05 ثم المقارنة بين كلا القيمتين المحسوبة و المجدولة لإتخاد القرار إما بوجود فروق أو ثأتير H_1 أو بعدم وجوده H_0.

مثال: الجدول الموالي يمثل قيم الأداء ل 10 عمال في مؤسسة إنتاجية ، أراد صاحب المؤسسة أن يرى أثر زيادة فترة الراحة كحافز على أداء العمال فقام بقياس أدائهم قبل منحهم وقتا إضافيا للراحة ثم قام بقياسه بعد إعطائهم 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 إحصائية على أثر فترة الراحة الإضافية على زيادة الأداء لدى العمال عند مستوى الدلالة 0.05؟

الحل:

1-طرح الفرضيتين H_0 و H_1

$H_0=u_1=u_2$ (عدم وجود فروق بين القياسات القبلية و البعدية)

$H_1=u_1\ddagger u_2$(وجود فروق بين القياسات القبلية و البعدية)

2-حساب قيمة d

x	40	43	45	39	46	38	45	48	41	42	مجموع
y	43	44	44	42	48	40	47	50	40	44	
x−y	−3	−1	+1	−3	−2	−2	−2	−2	+1	−2	−15
$(di-d)^2$	20.2	6.25	0.25	20.2	9	9	9	9	0.25	9	96.6

$d=\sum\frac{x-y}{n}$ **أي**

$$\mathbf{d=\frac{15-}{10}=-1.5}$$

نقوم بحساب قيمةSd

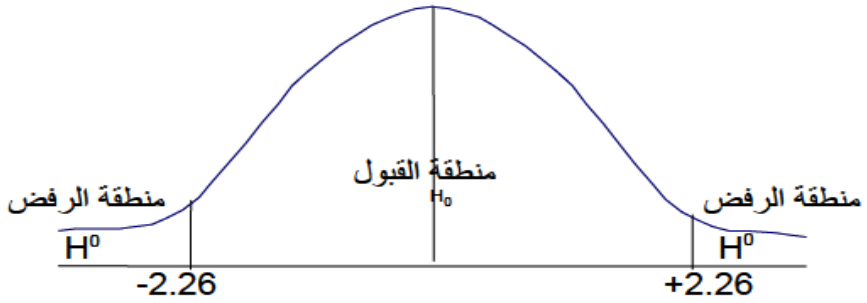
$$Sd=\sqrt{\frac{\sum(di-d)^2}{n}}=\sqrt{\frac{96.6}{10}}=3.10$$

حساب قيمة t

$$t=\frac{d}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}}=\frac{-1.5}{\frac{3.10}{\sqrt{10}}}=-1.52$$

حساب درجة الحرية fd= n−1 =10−1 = 9

إستخراج قيمة t المجدولة وذلك بالنظر لقيمتي fd و a= 0.05 و بالمزاوجة بين هاتين القيمتين نجد أن قيمة t المجدولة هي 2.26 أي أن قيمة t المحسوبة أقل من قيمة t المجدولة مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر فترة الراحة على أداء العمال .



1-2الإختبارات اللامعلمية

إختبار مكنمار*Mecnamar test*

يستخدم هذا الإختبار في حالة عينتين مترابطتين ، وعندما تكون طبيعة البيانات إسمية بحيث لا يشترط توفر الشروط الواجب إحترامها للإختبارات المعلمية، و يتأسس هذا الإختبار على قياس مدى التغير في المواقف و الإتجاهات بعد إدخال متغير ما، وذلك بتتبع التغير الحاصل في هذه المواقف عن طريق جدول توافقي 2*2 وذلك حسب الجدول الموالي:[36]

	الإختبار البعدي		
		−	+
الإختبار القبلي	+	*a*	*B*
	−	*c*	*D*

حيث أن a تمثل الخلية الإستجابات التي كانت في الإختبار القبلي و أصبحت سالبة في الإختبار البعدي، أما الخلية b فهي الإستجابات الإيجابية في الإختبار القبلي و التي بقيت إيجابية في القياس البعدي، أما الخلية c فهي ثمتل القياسات السلبية في الإختبار القبلي و بقيت سلبية في الإختبار البعدي أما الخلية d فهي القياسات السلبية في الإختيار القبلي و تحولت إلأى إيجابية في الإختيار البعدي، حيث يمكن بعد إسقاط الإستجابات في جدول السالف حساب قيمة كاي مربع لعينتين مترابطتين و الذي يساوي:

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

[36] عبد الجبار توفيق محمد البياتي(2013)، البحث التجريبي و اختبار الفرضيات، الطبعة 2 ،دار جهينة للنشر و التوزيع، عمان.

ثم نقوم بعد ذلك بإستخراج قيمة كاي مربع من الجدول قيم كاي مربع النظرية من خلال قيمتي درجة الحرية *fd* وقيمة مستوى الدلالة ألفا بمثل ماسلف ذكره من الإختبارات ، فإن قيمة كاي مربع المحسوبة أقل من المجدولة إذن تقبل الفرضية الصفرية أما إذا كانت قيمة كاي مربع المحسوبة أطبر من المجدولة تقبل الفرضية البديلة.

مثال: بغرض معرفة أثر البرامج التوعوية على مواقع اليوتوب نحو ممارسة العنف ثم طرح سؤال على عينة من المراهقين الممارسين للعنف مفاده: هل تفضل حل مشاكلك بالعنف؟ أين ثم قياس إستجابات أفراد العينة قبل مشاهدة هذه البرامج وبعد 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

المطلوب: إثبات أو النفي الفرضية الصفرية القائلة بعدم ثاتير هذه البرامج على مواقف المراهقين الممارسين لأشكال العنف؟

الحل :

بغرض إثبات أو النفي الفرضية الصفرية القائلة بعدم ثاتير هذه البرامج على مواقف المراهقين الممارسين لأشكال العنفيجب إسقاط هذه الإستجابات على جدول توافقي بشكل التالي:

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

و لتطبيق العلاقة الرياضية ل k^2

$$k^2 = \frac{(|a-d|-1)^2}{a+d} = \frac{(|5-2|-1)^2}{5+3} = \frac{4}{8} = 0.5$$

−حساب درجة الحرية *fd* و تساوي عدد الإختيارات − 1 = 2−1 =1

−إستخراج ^2k المجدولة و ذلك عن طريق قيمتي fd و مستوى الدلالة 0.05 و التي قدرت ب 3.84

−بالنظر إلى قيمة ^2k المجدولة و مقارنتها ب ^2k المحسوبة فإن المحسوبة أصغر من المجدولة و هذا يجعلنا نقبل الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين إستجابات الأفراد قبل و بعد مشاهدة هذه البرامج.

2.2 إختبار ولكوكسونWilcoxon test

هو الإختباراللامعلمي البديل لإختبار ت لعينتين مترابطتين في حالة عدم توفر شروط الإختبار المعلمي. يستخدم هذا الإختبار في حالة العينات المترابطة وحيث يكون شكل البيانات ترتيبيا ، أين تكون هذه البيانات بشكل مزدوج لأفراد العينة المقصودة ، حيث يستهدف هذا الإختبار التعرف على إتجاه الفروق وحجمها بين درجات أفراد العينة، أي أن الباحث يلجأ لهذا الإختبار لفهم تغير درجات مبحوثية في حالة إدخال متغير جديد في تجربته و التعرف على اتجاه ذلك الثأتير (إيجابيا أو سلبيا)، وبغرض إستخدام هذا الإختبار يجب وجود المراحل التالية:

−تكتب درجات العينتين أو القياس القبلي و البعدي في عمودين منفصلين

−يتم بعد ذلك إستخراج قيمة الفروق d من درجات العينتين، أي حساب حاصل عملية طرح الدرجة القبلية لكل فرد من الدرجة البعدية .

-تفرغ حواصل هذه العملية في الجدول على شكل قيمة مطلقة .

-إعطاء رتبة لهذه الفروق حيث تعطى الرتبة الأولى لأصغر فرق في الدرجات ثم الرتبة الثانية للفرق الأكبرمنه.، وهكذا 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 إفتراض أننا وصلنا لرتبة السابعة و كان لذينا 3 أفراد لهم نفس الفرق بين الدرجات d ،

فالرتبة الوسيطية لهذه الفروق هي :

$$8 = \frac{24}{3} = \frac{7+8+9}{3}$$

أي أن الرتبة الوسيطية لهذه الفروق المتساوية هو الرتبة 8.

-بعد إعطاء الرتب لكل الفروق ، يتم إسترجاع إشارات تلك الفروق وإعطائها لتلك الرتب، اين يتم تجميع القيم الموجبة و القيم السالبة أين تمثل مجموع القيم الموجبة W+ وتمثل اقيم السالبة ب W- ، يؤخد بعين الإعتبار المجموع الأصغر بينهالمقارنته بقيمة W النظرية التي تستخرج من جدول قيم W النظرية (في الملحق)

من خلال جدول القيم النظرية ، يمكن الإعتماد على قيمتين أساسيتين، هما a ألفا أو مستوى الدلالة و الذي يحدد غالبا في العلو م الإجتماعية ب0.05 ، و قيمة n عدد أفراد العينة، حيث من خلالهما يمكن إستخراج قيمة W النظرية و التي تتم مقارنة W الصغرى والمحسوبة سلفا بها، فإذا كانت قيمة W المحسوبة أصغر من المجدولة فإنه يقبل الفرض الصفري و إن كانت العكس فإنه يثم قبول الفرض البديل القائل 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 في الجدول التالي:

القياس البعدي	21.7	26.3	26.8	28.1	26.2	27.3	29.5	32.0	30.9	32.3	32.3	31.7
القياس القبلي	20.4	25.4	25.6	25.6	26.6	28.6	28.7	29.0	29.8	30.5	30.9	31.1

المطلوب: التحقق من الفرضيتين ، الفرضية الصفرية القائلة بأنه ليس هناك فروق ذات دلالة إحصائية على أثر المحفزات على أداء الأفراد، و الفرضية البديلة الذي ترى بأنه هناك فروق ذات دلالة إحصائية لأثر المحفزات على أداء الأفراد عند مستوى الدلالة 0.05 .

الحل:

-يجب أولا تفريغ البيانات في جدول بغرض حساب الفروق بين قياسات الاداء d ، ثم ترتيبها تصاعديا و إلحاق إشارات الفروق لرتب الفروق ثم حساب كل من قيمتي W+ و W- .

القياس البعدي	21.7	26.3	26.8	28.1	26.2	27.3	29.5	32.0	30.9	32.3	32.3	31.7	المجموع
القياس القبلي	20.4	25.4	25.6	25.6	26.6	28.6	28.7	29.0	29.8	30.5	30.9	31.1	
d	-1.3	-0.9	-1.2	-2.5	0.4	1.3	-0.8	-3	-1.1	-1.8	-1.4	-0.6	
$\|d\|$	7.5	4	6	11	1	7.5	3	12	5	10	9	2	
إشارة رتب الفروق	-7.5	-4	-6	-11	+1	+7.5	-3	-12	-5	-10	-9	-2	W+ =8.5 W-=69

بعد حساب قيمتي W+ و W- يتم مقارنة قيم W الصغرى اي 8.5 بقيمة W المجدولة من قيم W النظرية عند مستوى الدلالة 0.05 و n = 12 ، فنجد أن قيمة W المحسوبة أصغر من المجدولة بمعنى أنه يمكن قبول الفرضية الصفرية القائلة بأنه لايوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي و القياس البعدي بمعنى لا يوجد أثر على أن المحفزات ساهمت في زيادة الأداء لدى هؤولاء الأفراد.

2- الإختبارات المعلمية و اللامعلمية في حالة عينتين مستقلتين

العينات المستقلة تمثل قياسات مجموعة وحدات إحصائية معينة عن وحدات أخرى ، مجموعة أو عدة مجموعات،أين تتم مقارنة هاذين القياسين بغرض فهم تأثير المتغير الإحصائي المراد قياسه أو إستنتاج إمكانية وجود فروق من عدمهابين عينتين مستقلتين.

1.2.-الإختبارات المعلمية (إختبار ت لعينتين مستقلتين)

في حالة ما إدى 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 ذكرهالإختيار الطرق المعلمية(تجانس البيانات، البيانات الكمية، التوزيع الطبيعي) فإن من أهم الإختبارات المتوافقة مع (للمقارنة بين المتوسطات t–test هذه الحالة هو الإختبار الثنائي ت

وذلك بإختبار الفرضية الصفرية القائلة ب:

$H_0=U_1=U_2$

و الفرضية البديلة:

$H_1=U_1‡U_2$

حيث يفترض في هذه الحالة أن بيانات العينة الأولى تتوزع حسب متوسط حسابي U_1 وبقدار تباين

متجانسة مع قيم العينة الثانية حسب المتوسط الحسابي U_2، وبتباين S^2x_1

وهذا حسب إختبار ت و الذي تتم حساب قيمته كالتالي: S^2x_2

$$\mathbf{t}=\frac{x^2\mathbf{1}-x^2\mathbf{2}}{\sqrt{\frac{(n1-1)S^2x1+(n2-1)S^2x2}{(n1+n2)-2}*(\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2})}}$$

حيث أن:

x^2_1= المتوسط الحسابي للعينة الأولى

x^2_2 = المتوسط الحسابي للعينة الأولى

S^2x_1= تباين العينة الأولى

S^2x_2= تباين العينة الثانية

n_1=عدد أفراد العينة الأولى

n_2= عدد أفراد العينة الثانية

-بعد إحتساب قيمة t يتم مقارنة هذه القيمة مع القيمة النظرية التي يتم إستخراجها من جدول t النظرية ، وذلك من خلال قيمتي ألفا 0.05 و درجة الحرية fd و التي تساوي $(n_2+n_1)-1$،و في حالة القيمة المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة فإنه يمكن رفض الفرضية الصفرية وفي 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 العمال، والورشة الثانية تتوفر على شروط غير مناسبة لاداء العمال: حيث كانت النتائج كالتالي:

الورشة 1	**15**	**17**	**10**	**13**	**22**	**11**	**15**	**13**	**16**	**12**	**18**	**13**	**19**	**21**	**22**
الورشة 2	**10**	**13**	**12**	**14**	**14**	**09**	**12**	**10**	**06**	**12**	**07**	**14**	**14**	**13**	**13**

المطلوب: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية على وجود أثر الظروف الفيزيقية على أداء العمال عند مستوى الدلالة 0.05.

الحل:

-طرح الفرضيتين الأتيتين:

ليس هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي U_1 لأداء الورشة الاولى$H_0=U_1=U_2$

و المتوسط الحسابي للورشة الثانية U_2

و الفرضية البديلة :

القائلة بأنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الحسابي U_1 لأداءالورشة$H_1=U_1=U_2$

الأولى و المتوسط الحسابي للورشة الثانية U_2

-حساب قيمة t

$$\mathbf{t}=\frac{x^2 1-x^2 2}{\sqrt{\frac{(n1-1)S^2x1+(n2-1)S^2x2}{(n1+n2)-2}*(\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2})}}$$

$$x^2_1=\frac{\sum xi}{n1}=\frac{237}{15}=15.8$$

$$x^2_2=\frac{\sum xi}{n2}=\frac{173}{15}=11.53$$

$$S^2x_1=\frac{\sum(xi-x)^2}{n1}=9.76$$

$$S^2x_2=\frac{\sum(xi-x)^2}{n2}=6.24$$

وبتالي يمكن حساب قيمة t من خلال تطبيق القيم المحسوبة في صيغة t

$$\mathbf{t=\frac{15.8-11.53}{\sqrt{\frac{(15-1)9.76+(15-1)6.24}{(15+15)-2}*(\frac{1}{15}+\frac{1}{15})}}=4.4}$$

حساب درجة الحرية fd و تساوي (15+15)−2= 28 .

– إستخراج قيمة t المجدولة وذلك من خلال قيمة ألفا 0.05 و درجة الحرية fd نجدها 2.04 و بتالي فإن قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t المجدولة و هذا معناه أنه نرفض الفرضية الصفرية و نقبل الفرضية البديلة القائلة بوجود فروق ذات دلالة إحصائية على أثر الظروف الفيزيقية على أداء العمال.

2-2 الإختبارات اللامعلمية

1.2.2. إختبار كا ^{2} للإستقلالية

يستخدم هذا الإختبار في حالة عينتين مستقلتين أي ان البيانات هي بيانات إسمية ثنائية التصنيف، أين يمون الهدف من إستخدام هذا الإختبار هو معرفة مدى إستقلال إحدى العينتين عن الأخرى و تجانسها من المجتمع، وذلك من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$\mathbf{Chi^2=\frac{\sum(f0-fe)}{fe}}$$

–بعد حساب قيمةChi^2 فإنه يجب حساب درجة الحرية *fd* و التي تساوي(L−1)*(C−1)

أي (عدد الأعمدة−1)*(عدد الخطوط −1)، و التي من خلالها يمكن إستخراج

Cki^2 المجدولة بنسبة لمستوى الدلالة معين وهو غالبا 0.05 ، فإنه يمكن إستنتاج صحة

صحة إحدى الفرضيتين الصفرية أو البديلة H_0 أو 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 طرح السؤال التالي: هل ترى أن هذه البرامج تروج للتطرف و التعصب الديني ؟ فكانت الإجابات كالتالي:

	موافق جدا	موافق إلى حد ما	لا أدري	معترض	معترض بشدة
ذكور	5	37	13	28	5
إناث	3	17	8	20	5

السؤال: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين إستجابات العينتين نحو موضوع البرامج التلفزيونية و التطرف حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05 ؟

الحل:

بالنظر إلى طبيعة البيانات الإسمية وبحكم التعامل مع عينتين مستقلتين (إناث،ذكور) فإن الإختبار المناسب هوCki^2للإستقلالية وذلك لتأكيد على صحة إحدى الفرضيتين:

H_0: ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين إتجاهات أفراد العينتين نحو دور البرامج التلفزيونية في الترويج للتطرف حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05.

H_1: هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين إتجاهات أفراد العينتين نحو دور البرامج التلفزيونية في الترويج للتطرف حسب الجنس عند مستوى الدلالة 0.05.

حساب قيمةCki^2:

$$Chi^2=\frac{\sum(f0-fe)}{fe}$$

حساب قيمة fe

	موافق جدا	موافق إلى حد ما	لا أدري	معترض	معترض بشدة	مجموع
ذكور	(a)5	(b)37	(c)13	(d)28	(e)5	(n_6)88
إناث	(f)3	(g)17	(h)8	(i)20	(j)5	(n_7)53
مجموع	(n_1)8	(n_2)54	(n_3)21	(n_4)48	(n_5)10	(N)141

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

إذا:

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

-إستخراج Cki^2 المجدولة و ذلك من خلال قيمتي fd = (2−1)*(5−1) = 4، عند مستوى الدلالة

ألفا 0.05 ، و التي تساوي 9.49 أين يلاحظ أن قيمة المحسوبة اقل من القيمة المجدولة و بتالي نقبل الفرضية الصفرية القائلة بأنه هناك 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:

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

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

المطلوب: إختبر الفرضية القائلة بأنه لا يوجد فروق في وقت الزمن اللازم في البرنامجين عند مستوى الدلالة 0.05.

التمرين الثاني:

في دراسة حول تأثير برامج تلفزيونية معينة على الشباب، ومن خلال أداة لجمع البيانات طرح سؤال مفاده ما مدى تأثير هذه البرامج على ثقافة الشباب أين كانت الإجابات موزعة على شكل قياس إتجاهات وزعت على مجموعتين حسب الجنس ّ(ذكور ، إناث) حيث كانت الإجابات كما هي في الجدول التالي:

	موافق جدا	موافق نوعا ما	لا ادري	أرفض نوعا ما	ارفض نهائيا	المجموع
ذكور	5	37	13	28	5	88
إناث	3	17	8	20	5	53

مجموع	8	54	21	48	10	141

المطلوب: هل هنالك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05 حسب الجنس مع التعليل عن سبب إختيار الإختبار المناسب؟

التمرين الثالث:

في دراسة حول مواقف الشباب من جدوى المشاركة في الإنتخابات قام باحث بطرح سؤال على مجموعة من الشباب مفاده: هل ترى مشاركتك في الإنتخابات ذات أهمية؟ فكانت الإجابات كالتالي:

	نعم	لا أدري	لا	مجموع
30-20	20	15	30	65
40-30	10	25	30	65
مجموع	30	40	60	130

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

التمرين الرابع:

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

رقم المريض	قبل العلاج	بعد 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 هناك فروق ذات دلالة إحصائية على فعالية الدواء عند مستوى الدلالة 0.05 مع التعليل عن سبب إختيار الإختبار المناسب؟

التمرين الخامس:

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

هل ترغب في زيارة المواقع السياحية في الجنوب الجزائري؟ أين اقترح كإجابة مباشرة الإختيار: أرغب / لا أرغب ، اين 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	لا ارغب	أرغب
8	لا ارغب	لا ارغب
9	لا أرغب	لا ارغب
10	لا أرغب	أرغب
11	أرغب	أرغب
12	لا أرغب	لا أرغب

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

إختبار فيشر تحليل التباين الأحادي (ANOVA)

يعتبر رونالدغيمار فيشر 1980-1962 عالم الإحصاء البيولوجي البريطاني أول من إستعمل تحليل التباين كأسلوب إحصائي يستخدم عندما نريد المقارنة بين أكثر من مجموعتين (متوسطين)

تعريف إختبار فيشر : يعتبر إختبار فيشر (تحليل التباين) إمتداد لإختبار t أستودنت ، ويرجع الفضل للباحث الإنجليزي سيريل بيرت (1911-1971)في نقل تحليل التباين من العلوم البيولوجية إلى مجال علم النفس و علوم التربية .

شروط تطبيقه: يتطلب إختبار فيشر مجموعة من الشروط وهي:

-إستقلالية العينات

-إعتدالية التوزيع

-تجانس البيانات

-متغير تابع كمي

-تجانس بين العينات

حساب التجانس: هو قانون كوكران و يستخدم في البحوث التربوية و النفسية و يحسب كالتالي:

$$C=\frac{\text{أكبر التباين}}{\text{مجموع التباينات}}$$

ثم نقارن قيمة C_0مع قيمة C_c المجدولة ، و نقول أن هناك تجانس عندما تكون القيمة المجدولة أكبر من المحسوبة

$$C_0<C_c$$

تطبيق إختبار فيشر:

عندما يكون هناك تجانس بين المجموعات نطبق إختبار فيشر F ويحسب وفق القانون التالي:

$$\mathbf{Fc}=\frac{\text{تباين بين المجموعات}}{\text{تباين داخل المجموعات}}=\frac{\boldsymbol{S^2L}}{\boldsymbol{S^2s}}$$

نحسب اولا تباين بين المجموعات :

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

Ss: مجموع المربعات بين المجموعات

df: درجة الحرية= عدد العينات −1

حساب**Ss** بين المجموعات :

$$\text{Ss}=\left[\left(\frac{\text{مجموع العينة الاولى}}{\text{حجم العينة الأولى}}\right)^2+\left(\frac{\text{مجموع العينة الثانية}}{\text{حجم العينة الثانية}}\right)^2+\left(\frac{\text{مجموع العينة الثالثة}}{\text{حجم العينة الثالثة}}\right)^2\right]-\left[\left(\frac{\text{المجموع الكلي العينة}}{\text{الحجم الكلي العينة}}\right)^2\right]$$

الشطر الأول من المعادلة السابقة – مجموع كل القيم المربعة = Ss

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

أما درجة الحرية = عدد القيم (مجموع العينات)−عدد المجموعات

للتأكد نقوم بحساب التباين الكلي و الذي يساوي (داخل المجموعات + مابين المجموعات)

مثال: في تجربة قام بها باحث إجتماعي حول أثر الجماعة على رد الفعل حيث كان المتغير هو عدد الافراد الموجودين في قاعة البحث، و المتغير التابع هو الوقت المستغرق بالدقائق لظهور السلوك الفزع عند المبحوث.

في هذه التجربة وضع الباحث في 3 حالات تجريبية (حسب عدد الأفراد الموجودين معه).

1−الحالة الأولى وجود المبحوث لوحده في القاعة

2− الحالة الثانية وجود المبحوث مع شخصين أخرين

3−الحالة الثالثة وجود المبحوث مع ثلاث اشخاص أخرين

فجاءت النتائج كالتالي:

الحالة الأولى	8د	4د	3د
الحالة الثانية	11د	12د	16د
الحالة الثالثة	16د	18 د	20د

إختبار الفرضية الصفرية عند ألفا 0.05

نشكل جدول كالتالي:

	الحالة 1		الحالة 2		الحالة 3	
N	X_1	X_2^2	X_2	X_2^2	X_3	X_3^2
1	8	64	11	121	16	256
2	4	16	12	144	18	324
3	3	9	16	256	20	400
مجموع	15	89	39	521	54	890

قانون كوكران لا يطبق إلا إذا كان حجم العينة أكثر من 5 أفراد .

لكن لتوضيح كيفية تطبيق هذا القانون نفترض وجود تجانس و نطبق كالتالي:

-حساب التباين الأول:

$$S_1^2=\frac{N\sum X^2-(\sum X)^2}{N(N-1)}=\frac{3*89-(15)^2}{3*2}=\frac{42}{6}=7$$

-حساب التباين الثاني:

$$S_2^2=\frac{N\sum X^2-(\sum X)^2}{N(N-1)}=\frac{3*521-(39)^2}{3*2}=\frac{42}{6}=7$$

-حساب التباين الثالث:

$$S_3^2=\frac{N\sum X^2-(\sum X)^2}{N(N-1)}=\frac{3*380-(54)^2}{3*2}=\frac{24}{6}=4$$

$$C_0=\frac{\text{أكبر التباين}}{\text{مجموع التباينات}}=\frac{7}{7+7+4}=\frac{7}{18}=\mathbf{0.38.}$$

نفترض وجود تجانس نطبق إختبار فيشر

1-نحسب التباين بين المجموعات 1

$$Ss= \left[(\frac{15^2}{3}) + (\frac{39^2}{3})^2 + (\frac{54^2}{3})^2\right]-\left[\frac{15+39+54}{9})^2\right]$$

$$Ss=(75+507+972)- (1296)=258.$$

درجة الحرية: 3-1=2

ومنه التباين يساوي :

$$Ms=\frac{258}{2}=29.$$

-نحسب التباين داخل المجموعات

الشطر الأول من المعادلة السابقة – مجموع كل القيم المربعة = Ss

$$Ss=(89+521+980)-1554= 36$$

في هذه الحالة درجة الحرية

$$Df=9-3=6$$

$$Ms=\frac{36}{6}=6.$$

$$F=\frac{129}{6}= 21.5.$$

القيمة المجدولة :

Fc=5.14 عند ألفا 0.05

إتخاد القرار: لدينا القيمة المحسوبة 21.5 أكبر من القيمة المجدولة 5.14 عند ألفا 0.05

ومنه نقبل فرضية الباحث أي سلوك الفزع يختلف بإختلاف الحالة التجريبية أو الجماعة تؤثر على سلوك الفزع و نلخص النتائج في جدول ANOVA

مصدر التباين	مجموع المربعات Ss	درجات الحرية	معدل المربعات Ms	قيمة F
التباين مابين الحالات	258	2	129	21.5
الخطا تباين داخل	36	6	6	
الكلي	294	8		

القيمة الكلية هي 294 .

محور الخامس: الإرتباط Correlation

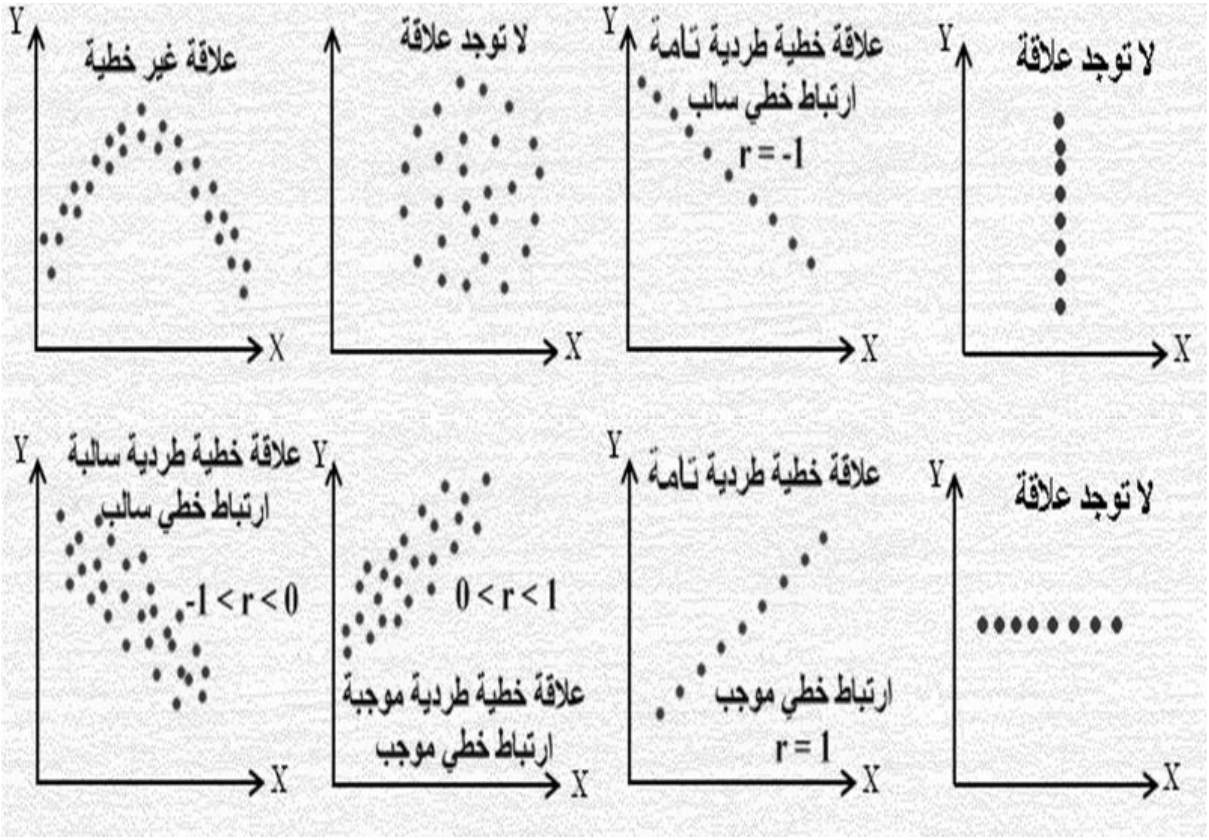
1- تعريف الإرتباط

في الكثير من الدراسات نهتم بدراسة متغير واحد و علاقته بعدة متغيرات ويعرف هذا النوع من الدراسات في الإحصاء بالإرتباط. تبرز مشكلات الإرتباط عندما يثم التساؤل فيما إذا كانت هناك أية علاقة بين متغيرين إثنان محل الدراسة. فمثلا: التساؤل حول مدى العلاقة بين الطلب على سلعة معينة و السعر، أو بين التحصيل العلمي لطالب لمقياس الإحصاء و الرياضيات ، أو بين نفقات الدعاية و الإعلان، وحجم المبيعات في شركة معينة أو بين الدخل و الإنفاق أو بين ممارسة الرياضة و الإنقاص من الوزن، أو بين تعليم المرأة و عدد الأطفال التي تنجبهم.

أن ظاهرة حركة متغيرين في انسجام مع بعض يسمى الإرتباط، و حركة متغيرين في انسجام و في نفس الإتجاه تسمى إرتباط إيجابي، و عندما يتغير يتحرك متغيرين بإنسجام وفي الإتجاه المعاكس يسمى إرتباط سلبي، و عندما لا يتحرك المتغيرين بإنسجام مع بعض، فلا توجد علاقة إرتباط.

2- الشكل الإنتشاري للإرتباط

إذا أخذنا (x، y) كقيم متناظرة و قمنا بتمثيلها في مستوى الإحداثيات و حصلنا على الأشكال الإنتشارية ، فلكل قيمة للمتغيرx توجد قيمة تقابلها للمتغير y . فالمتغير الأول يعرف بالمتغير المستقل في حين الأخر يعرف بالمتغير التابع، الشكل التالي يوضح الإنتشار و كل نقطة تمثل زوج مرتب بالصورة(y،x).



3- معامل الإرتباط

يعرف معامل الإرتباط و الذي يرمز له بالرمز r بأنه مقياس كمي يقيس قوة و نوع الإرتباط بين متغيرين، و تتراوح قيمته بين +1 و −1 . و تدل إشارة المعامل الموجبة على العلاقة الطردية ، بينما الإشارة السالبة على العلاقة العكسية، و عليه فإن قيمة معامل الإرتباط تتراوح بين :

$$-1> r <+1$$

1.3 معادلة كارل بيرسون Karl Pearson

معادلة كارل بيرسون للإرتباط هي:

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

$x-\bar{x}=x$

$y-\bar{y}=y$

إذن معامل الإرتباط بيرسون :

$$r=\frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

حيث أن x و y قيم متغيرين

r = معامل الإرتباط بيرسون

و يمكن حساب معامل الإرتباط بإستخدام الطريقة المباشرة و ذلك بإستخدام القانون التالي:

$$r=\frac{N\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N\sum x^2-(\sum x)^2}*\sqrt{N\,(\sum y^2-(\sum y)^2}}$$

و إذا علم أن الغنحراف المعياري للمتغيرين و كانت n عدد المشاهدات فإن معامل الإرتباط يمكن كتابته بصيغة التالية :

$$r=\frac{\frac{1}{n}\sum(x-\overline{x})(y-\overline{y})}{SxSy}$$

وإذا كان يمكن عدم إستخدام انحرافات القيم عن الوسط الحسابي فإن معامل الإرتباط يمكن كتابته بالشكل التالي:

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

مثال: البيانات التالية تمثل الأعمار x 5 أطفال و القدرة على تذكر عدد من الكلمات في زمن محدد y

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

بما أن المتغيرات كمية نطبق قانون معامل الإرتباط بيرسون

المعطيات الموجودة في القانون نوظفها في الجدول التالي:

X	Y	XY	X^2	Y^2
2	10	20	4	10
3	12	36	9	144

5	**15**	**75**	**25**	**225**
7	**18**	**126**	**49**	**324**
8	**21**	**168**	**64**	**441**
25	**76**	**405**	**151**	**1234**

$$r=\frac{N\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N\sum x^2-(\sum x)^2}*\sqrt{N\,(\sum y^2-(\sum y)^2}}$$

$$r=\frac{(5*405)-(25*76)}{\sqrt{(5*151)-(25)^2}*(5*1234)-(76)^2}=0.5$$

علاقة موجبة متوسطة بين عمر الطفل و القدرة على تذكر عدد الكلمات

3-2معامل الإرتباط الرتب (سبيرمان)

يستخدم معامل الإرتباط الرتب سبيرمان إذا كان قياس المتغيرين ترتيبية . إذا إفترضنا أن المتغير x له الرتب R_x و المتغير y له الرتب R_y، وأن d ترمز للفرق بين الرتبتين أي أن $[d=R_y - R_x]$ فإن معامل إرتباط سبيرمان للرتب يعطى بالعلاقة التالية:

$$r_s=1-\frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

حيث أن n هي عدد الأزواج المرتبة.

مثال: أوجد معامل بيرسون للإرتباط من البيانات التالية:

عمر الزوج x	23	27	28	29	31	33	35	36	39
عمر الزوجةy	18	22	23	24	26	28	29	30	32

الحل:

جدول: حساب معامل الإرتباط بيرسون

x	y	$(X-\bar{x})$ (x)	$(Y-\bar{y})$ (y)	$X*y$	$(x-\bar{x})^2$ x^2	$(y-\bar{y})^2$ y^2
23	18	−8.2	−7.7	63.14	67.24	59.29
27	22	−4.2	−3.7	15.54	17.64	13.69
28	23	−3.2	−2.7	8.64	20.24	7.29
29	24	−2.2	−1.7	3.74	4.84	2.89

0.09	0.04	−0.06	0.3	−0.2	26	31
5.29	3.24	4.14	2.3	1.8	28	33
10.89	14.44	12.54	3.3	3.8	29	35
18.49	23.04	20.64	4.3	4.8	30	36
39.69	60.84	49.14	6.3	7.8	32	39
163.91	201.56	177.46	−	−	$\sum y = 232$	$\sum x = 281$

$$\bar{x}=\frac{\sum x}{n}=\frac{281}{9}=31.2$$

$$\bar{y}=\frac{\sum y}{n}=\frac{232}{9}=25.7$$

معادلة كارل بيرسون للإرتباط هي:

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

$$x-\bar{x}=x$$

$$Y-\bar{y}=y$$

$$r=\frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2\sum y^2}}=\frac{177.46}{\sqrt{(201.56)(163.91)}}=\frac{177.46}{\sqrt{33037.7}}=0.9763.$$

إذا علم الإنحراف المعياري للمتغيرين و كانت n عدد المشاهدات فإن معامل الإرتباط يمكن حسابه كالتالي:

$$r=\frac{\frac{1}{n}\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{SxSy}$$

$$S_x=\sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}=\sqrt{\frac{201.56}{9}}=\sqrt{22.35}=4.72$$

$$S_y=\sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n}}=\sqrt{\frac{163.91}{9}}=\sqrt{18.21}=4.26$$

$$r=\frac{\frac{1}{n}\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{SxSy}=\frac{\frac{1}{9}\sum(177.46)}{4.72*4.26}=\frac{19.717}{20.10}=0.98$$

مثال02 : أحسب معامل الإرتباط من البيانات التالية :

4	5	5	6	6	8	10	10	12	13	x
12	14	11	14	11	7	9	11	7	3	y

حساب معامل الإرتباط بإستخدام الطريقة المباشرة وذلك بالعلاقة الرياضية التالية:

$$r=\frac{N\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N\sum x^2-(\sum x)^2}*\sqrt{N\,(\sum y^2-(\sum y)^2}}$$

جدول: حساب معامل الإرتباط بإستخدام الطريقة المباشرة

x	y	xy	x²	y²
13	3	39	169	9
12	7	84	144	49
10	11	110	100	121
10	9	90	100	81
8	7	56	64	49
6	11	66	36	121
6	14	84	36	196
5	11	55	25	121
5	14	70	25	196
4	12	48	16	144
$\sum x = 79$	$\sum y = 99$	$\sum xy = 702$	$\sum x^2 = 715$	$\sum y^2 = 1087$

$$r=\frac{N\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N\sum x^2-(\sum x)^2}*\sqrt{N\,(\sum y^2-(\sum y)^2}}=$$

$$\frac{10(702)-79(99)}{\sqrt{10(715)-(79)^2}\sqrt{10(1087)-(99)^2}}=\frac{7020-7821}{\sqrt{7150-6241}\sqrt{10870-9801}}=\frac{-801}{\sqrt{909}\sqrt{1069}}=\frac{-801}{(30.14)*(32.69)}=\frac{-801}{985.27}=0.813$$

مثال03: أختيرت عينة من الطلاب في كلية الإقتصاد مكونة من 10 طلاب و كانت نتائجهم في إمتحان مادتي الإقتصاد و الرياضيات على النحو التالي:

الإقتصاد	39	65	62	90	82	75	25	98	36	78
الرياضيات	47	53	58	86	62	68	60	91	51	84

المطلوب: أوجد معامل إرتباط الرتب؟

الحل:

نرتب درجات الطلاب تصاعديا لكلا المادتين بإعطاء الرتبة (1)لأدنى درجة في مادة الإقتصاد وهي درجة (25) و أعلى رتبة لدرجة (98) وهي رتبة (10). وبنفس الطريقة مادة الرياضيات حيث تعطى الرتبة (1) لأدنى درجة وهي (47) و اعلى رتبة (10) لأعلى درجة وهي (91).

جدول: حساب معامل إرتباط الرتب سبيرمان

الإقتصاد x	الرياضيات y	رتبة X	رتبة Y	رتبة (x)− رتبة (y)	d^2
39	47	3	1	2	4
65	53	5	3	2	4
62	58	4	4	0	0
90	86	9	9	0	0
82	62	8	6	2	4
75	68	6	7	−1	1
25	60	1	5	−4	16
98	91	10	10	0	0
36	51	2	2	0	0
78	84	7	8	−1	1
−	−	−		$\sum d = 0$	$\sum d^2 = 30$

$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)} = 1 - \frac{6(30)}{10(100-1)} = 1 - \frac{180}{990} = 1 - 0.1818 = 0.818.$

تمارين تطبيقية

1.أحسب معامل إرتباط بيرسون من البيانات التالية:

x	77	54	27	52	14	35	90	25	56	60
y	35	58	60	40	50	40	35	56	34	42

2. البيانات التالية تمثل أعمار الموظفين و عدد ايام الغياب المسجلة خلال شهر .

x	30	32	35	40	48	50	52	55	57	61
y	1	0	2	5	2	4	6	5	7	8

المطلوب: أحسب معامل بيرسون للإرتباط وفسر النتيجة؟

3. أختيرت عينة من الطلاب في كلية الخدمة الإجتماعية مكونة من 12 طالبا و كانت نتائجهم في العمل الإجتماعي و العمل الميداني على النحو التالي:

عمل إجتماعي	45	55	52	62	42	34	49	55	48	51	54	41
عمل ميداني	52	62	55	65	47	40	52	59	50	47	60	47

المطلوب: أوجد معامل إرتباط الرتب ؟

3.3معامل الإرتباط كرامر V de Cramer

يعتبر معامل كرامر صورة تعديلية لمعامل فاي و يستخدم عندما تكون البيانات اسمية و تنظم في جدول توافق اكبر من 2*2 اي ان يستخدم في حالة التي يكون فيها احد المتغيرين او كلاهما منقسم الا اكثر من قسمين او صفتين مثل قياس العلاقة بين التخصص و المستوى الدراسي و بين متغير الحالة الإجتماعية و مستوى التحصيل الدراسي. وضع هذا المعامل من طرف كرامر في عام 1996 .

حساب معامل كرامر

يحسب بتطبيق القانون التالي:

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

x^2= قيمة كاي مربع

n= عدد أفراد العينة

k= يرمز لعدد الصفوف و الاعمدة الاقل أو إلا أي منهما في حالة تساويهما

nعدد أفراد العينة

لحساب معامل كرامر نتبع الخطوات التالية نحسب قيمة 2x حيث

$$X^2=\sum\frac{(f0-fe)^2}{fe}$$

F0 = التكرارات المشاهدة في كل حالة

fe= التكرارات المتوقعة في كل حالة

مجموع العمود * مجموع الصف / المجموع الكلي =Fe

إستخراج درجة الحرية fd= (عدد الاعمدة −1) (عدد الصفوف −1)

أستخراج x^2 الجدولية برجوع غلى جدول x^2

مثال: مطلوب قياس العلاقة بين الرغبة ونوع البكالوريا

الرغبة / نوع بكالوريا	بيولوجيا	إقتصاد	أداب	طب	مجموع
علوم طبيعية	7.3 / 23	30.3 / 40	38 / 16	5.4 / 2	81
ثقني	8.6 / 11	77.8 / 75	97.1 / 107	13.8 / 14	207
أداب	9.1 / 1	38.2 / 31	47.9 / 60	6.8 / 10	102
مجموع	35	146	183	26	390

من خلال الجدول نلاحظ أن الرغبة تنقسم إلى 4 تخصصات ، نوع البكالوريا 3 أنواع، إذن الجدول 3*4

ولحساب معامل كرامر أولا نقوم بحساب 2x وهو يعتمد في حسابه على التكرارات المشاهدة و التكرارات المتوقعة. التكرارات المشاهدة معطاة في الجدول إذن نبحث عن التكرارات المتوقعة ef عن طريق القانون التالي:

$$fe=\frac{\text{مجموع العمود*مجموع الصف}}{\text{مجموع الكلي}}$$

الحانة الأولى بكالوريا علوم طبيعية و الرغبة بيولوجيا تحسب كالتالي:

$$fe=\frac{81*35}{390}=7.269$$

ونقوم بنفس العمليات بالنسبة للخانات الأخرى نسجل التكرارات المتوقعة في الجدول ثم نقوم بحساب 2x

$$X^2=\sum\frac{(f0-fe)^2}{fe}$$

$$X^2=\frac{(23-7.3)^2}{7.3}+\frac{(40-30.3)^2}{30.3}+\frac{(16-38)^2}{38}+\frac{(2-5.4)^2}{5.4}+\frac{(11-8.6)^2}{8.6}+\frac{(75-77.5)^2}{77.5}+\frac{(107-97)^2}{97}+\frac{(14-13.8)^2}{13.8}+\frac{1-9.1)^2}{9.1}+\frac{(31-38.2)^2}{38.2}+\frac{(60-47.9)^2}{47.9}+\frac{(10-6.8)^2}{6.8}=69.2$$

ومنه معامل كرامر يساوي:

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

k= عدد الصفوف 3، و عدد الأعمدة 4 يأخذ العدد الأصغر

$$v=\sqrt{\frac{69.2}{390*2}}=\sqrt{\frac{69.2}{780}}=\sqrt{0.088}=0.3$$

إذن العلاقة بين الرغبة و نوع البكالوريا علاقة ضعيفة.

حساب الدلالة الإحصائية لمعامل كرامر

نحسب دلالة معامل كرامر بالإعتماد على 2x ويحسب كالتالي :

$$X^2=\frac{n*v^2}{1-v^2}=\frac{390*(0.3)^2}{1-(0.3)^2}=\frac{35.1}{0.91}=38.57$$

حساب درجة الحرية fd وتساوي (1− عدد الأعمدة)(1− عدد الصفوف)= (1−4)(1−3)=6

إستخراج قيمة 2x المجدولة عند مستوى الدلالة 0.05 و fd 6 فنجدها تساوي 12.59 .

القرار الإحصائي: إذن القيمة المحسوبة 38.57 أكبر من القيمة المجدولة 12.59 إّ، الإرتباط دال إحصائيا بين نوع البكالوريا و الرغبة و تقبل فرضية الباحث التي تنص على وجود علاقة إرتباطية بين نوع البكالوريا و الرغبة عند

$$\propto= 0.05$$

معامل الإرتباط كرامر يكون دائما موجبا.

معامل التوافق C

تعريف معامل التوافق C:

يستخدم معامل التوافق الذي يرمز له ب: C لقياس العلاقة الغرتباطية بين متغيرين إسميين x و y يكون لكل منها صفتين أو أكثر.

إذن يستخدم معامل التوافق في حالة عدم توفر بيانات كمية أو رتبية مثل: دراسة العلاقة بين المستوى التعليمي و الحالة الإجتماعية .

حساب معامل التوافق C

يحسب معامل التوافق وفق المعادلة الأتية :

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

حيث أن 1 هو عدد ثابت و G هو مجموع (مربع كل خانة قسمة مجموع عمودها * مجموع صفها)

مثال: يمثل الجدول التالي توزيع عينة معلمي إحدى المدارس الإبتدائية وفقا لمتغيري الجنس (ذكور و إناث) و المؤهل العلمي (بكالوريا ، ليسانس، ماستر)

	بكالوريا	ليسانس	ماستر	مجموع
ذكور	25	20	15	60
إناث	20	15	10	45
مجموع	45	35	25	105

المطلوب: حساب معامل التوافق؟

$$G=\frac{(25)^2}{60*45}+\frac{(20)^2}{60*35}+\frac{(15)^2}{60*25}+\frac{(20)^2}{45*45}+\frac{(15)^2}{45*35}+\frac{(10)^2}{45*25}=1$$

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

ومنه لا يوجد توافق بين الجنس و المؤهل العلمي.

-خصائص معامل التوافق C

-الحد الأدنى لمعامل التوافق هو 0

-المجموع F يكون أكبر من 0

-الحد الأعلى لمعامل التوافق يحسب كالاتي:

$C_{max}=\sqrt{\frac{L-1}{2}}$ بحيث L هو عدد الصفوف أو عدد الأعمدة نأخذ العدد الأصغر

وفي كثير من الاحيان تنسب قيمة معامل التوافق إلى الحد الأعلى لمعامل التوافق و ذلك لمعرفة القوة و ضعف معامل التوافق و بناء على قربها أو بعدها من القيمة القصوى (الحد الأعلى)أي نقارن معامل التوافق بالقيمة القصوى له.

-يقيس معامل التوافق قوة العلاقة (حجمها) و لا يقيس الإتجاه (نوع العلاقة).

مثلا: تبعا للمثال السابق نحسب القيمة القصوى للمعامل:

$$C_{max}=\sqrt{\frac{2-1}{2}}=\sqrt{\frac{1}{2}}=\sqrt{0.5}=0.71.$$

$$C_{max}=0.71$$

نقارن القيمة الأصلية C تساوي 0 بالقيمة القصوى 0.71 نلاحظ أن القيمتين مختلفتين . العلاقة ضعيفة .

-حساب معامل التوافق بدلالة إختبار X^2 : يمكن حساب معامل التوافق بالإعتماد على اختبار X^2

حيث :

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

حيث أن:

X^2= هي قيمة كاي مربع

N= حجم العينة

من المثال السابق نحسب معامل التوافق بدلالةX^2 حيث:

$$X^2=\sum\frac{(f0-fe)^2}{fe}$$

F0= التكرارات المشاهدة في كل خانة

Fe= التكرارات المتوقعة في كل خانة

$$F_e=\frac{\text{مجموع العمود*مجموع الصف}}{\text{المجموع الكلي } N}$$

إذن نحسب المجموع الكلي لكل خانة :

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

ذكور بكالوريا: $F_e=\frac{45*60}{105}$ = 25.71

ذكور ليسانس: $F_e=\frac{60*35}{105}$ = 20.

ذكور ماستر: $F_e=\frac{60*25}{105}$ = 14.28.

اناث بكالوريا: $F_e=\frac{45*45}{105}$ = 19.28.

اناث ليسانس: $Fe=\frac{45*35}{105}$ = 15.

اناث ماستر: $Fe=\frac{45*25}{105}$ = 10.71.

$$X^2=\frac{(25-25.71)^2}{25.71}+\frac{(20-20)^2}{20}+\frac{(15-14.28)^2}{14.28}+\frac{(20-19.28)^2}{19.28}+\frac{(15-15)^2}{15}+\frac{(10-10.71)^2}{10.71}=0.16$$

X^2=0. 16.

$$C=\sqrt{\frac{0.16}{10.5+0.16}}=\sqrt{0.0015}=0.01.$$

2-الإنحدار Regression

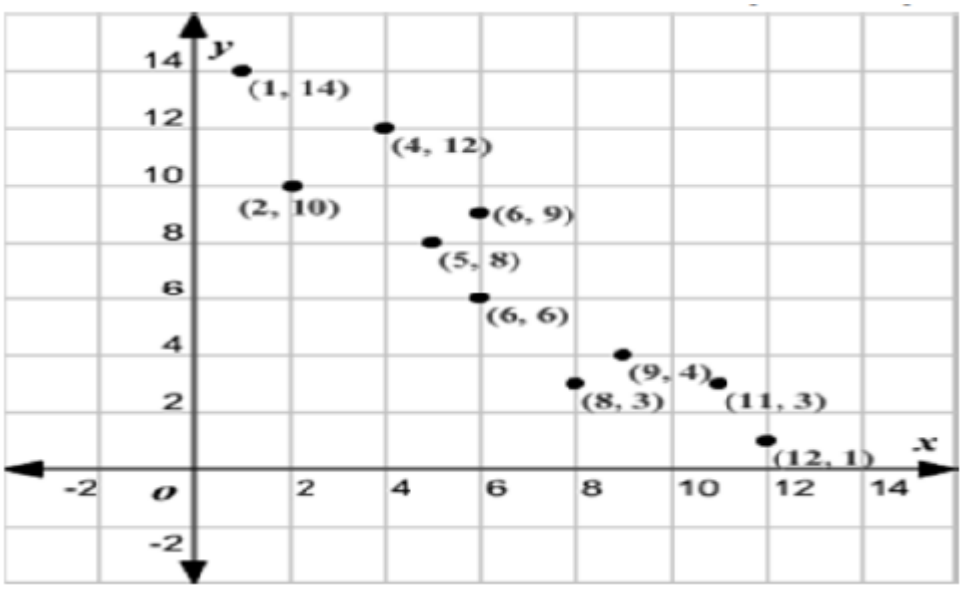
نستخدم الإرتباط عندما يثم التساؤل فيما إذا كانت هناك أية علاقة بين متغيرين أم لا. ويتم تقدير العلاقة عن طريق معامل اللإرتباط الذي يقيس قوة الإرتباط بين متغيرين أو أكثر. لكن الإرتباط لا يمكن من المساعدة في حل مشكلات التنبؤأ, التقدير.

في الإنحدار يتم دراسة العلاقة بين متغيرين أو أكثر على أمل إستخدام العلاقة المستنتجة في المساعدة في التنبؤ أو التقدير بقيم أحد هذه المتغيرات.

مثال: لتوضيح طريقة الإنحدار الخطي البسيط و التنبؤ نفترض البيانات الاتية لقيم x و y و ذلك لعينة من 10 مفردات:

x	8	2	11	6	5	4	12	9	6	1
y	3	10	3	6	8	12	1	4	9	14

شكل : صورة الإنتشار بين متغيرين x و y



يوضح الشكل رقم الشكل الإنتشاري لهذه البيانات. ويتوضح أن العلاقة بين x و y علاقة خطية تقريبا . ولذلك فإن الخط المستقيم يمكن أن يوفق بين نقاط الإنتشار و ذلك بغرض التنبؤ بقيم y المقابلة لقيم x . ولأي قيمة مثلا x = 4 فإن قيمة y المتوقعة ستكون هي المسافة الراسية الممثلة على الخط المستقيم فوق قيمة x وبقراءة قيمة y المتوقعة و المناضرة لقيمة x = 4 هي 12 تقريبا.

ولنفرض أن العلاقة بين x و y هي علاقة خطية . يعني ذلك أنه إذا تكررت هذه التجربة عدة مرات N تحت ظروف واحدة وأنه تم حساب متوسط قيم y المناظرة لكل قيمة x فإننا نحصل على مجموعة نقاط نقاط تقع تقريبا على خط مستقيم.

طريقة المربعات الصغرى

كما أشرنا سابقا بأن العلاقة بين x و y في الشكل السابق يمكن أن تكون علاقة خطية أو غير خطية . ومشكلة التنبؤ الخطي تعود إلى مشكلة توفيق خط مستقيم لمجموعة من النقاط. إحدى الطرق التي تستعمل لإيجاد ذلك الخط المستقيم هي طريقة المربعات الصغرى. وتتلخص هذه الطريقة في إيجاد قيم معاملات المعادلة التي تجعل مجموع مربعات الأخطاء أصغر ما يمكن. و معادلة خط المستقيم الذي يوفق البيانات في شكل الإنتشار السابق يمكن كتابتها على الشكل التالي:

Y=a+bx حيث a و b معلمتا الخط المستقيم.

وحيث أن المشكلة هي حساب قيم المعلمتين a و b ، حتى يمكن للخط المستقيم أن يجمع مجموعة النقاط ، لذلك فإن المسألة هي إحدى المسائل لحساب قيم المعلمات بطرق ذات كفاءت عالية .

على الرغم من وجود العديد من الطرق لإحتساب هذا التقدير إلا أن أفضل هذه الطرق لمشكلات الإنحدار هي طريقة المربعات الصغرى. حيث أن الخط المطلوب سيستخدم لأغراض التنبؤ ، لذلك من المناسب أن سكون ذلك الخط من الدقة بحيث تكون أخطاء التنبؤ صغيرة جدا. المقصود هنا بأخطاء التقدير هو الفروق بين القيمة المشاهدة و القيمة المناظرة لها.

بإستخدام طريقة المربعات الصغرى نستطيع الحصول على أفضل الخطوط المستقيمة التي تجمع النقاط، و الهدف هو الحصول على أفضل الخطوط بطريقة منظمة ورشيدة وهذا ما يقدمه مبدأ المربعات الصغرى.

وتتلخص طريقة المربعات الصغرى في إحتساب قيم تقديرية لمعالم معادلة خط الإنحدار البسيط (b،a) على أساس تصغير مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي.

المعادلة الخطية للإنحدار البسيط هي:

Y=a+bx

فإن تقدير معلمتي المعادلة هي :

$$b=\frac{\sum xy}{\sum x^2} \qquad (1)$$

$$a=\bar{y}-b\bar{x} \qquad (2)$$

مثال: البيانات الاتية لقيم x و y و ذلك لعينة من 10 مفردات:

x	8	3	10	2	11	6	5	4	12	9	6	1
y	3	10	3	6	3	6	8	12	1	4	9	14

المطلوب: أوجد معادلة الإنحدار y و x.

الحل:

الجدول: يوضح خطوات الحسابات في طريقة المربعات الصغرى

i	xi	yi	$x-\bar{x}$	$y-\bar{y}$	$(x-\bar{x})(y-\bar{y})$ xy	$(x-\bar{x})^2$ x^2
1	8	3	1.6	−4	−6.4	2.56
2	2	10	−4.4	3	−13.2	19.36
3	11	3	4.6	−4	−18.4	21.16
4	6	6	−0.4	−1	0.4	0.16
5	5	8	−1.4	1	−1.4	1.96
6	4	12	−2.4	5	−12	5.76
7	12	1	5.6	−6	−33.6	31.36
8	9	4	2.6	−3	−7.8	6.76
9	6	9	−0.4	2	−0.8	0.16
10	1	14	−5.4	7	−37.8	29.16
مجموع	64	70	−	−	−131	118.4

$$\bar{x}=\frac{\sum xi}{n}=\frac{64}{10}=6.4$$

$$\bar{y}=\frac{\sum yi}{n}=\frac{70}{10}=7$$

$$b=\frac{\sum xy}{\sum x^2}=\frac{-131}{118.4}=-1.1 \qquad (3)$$

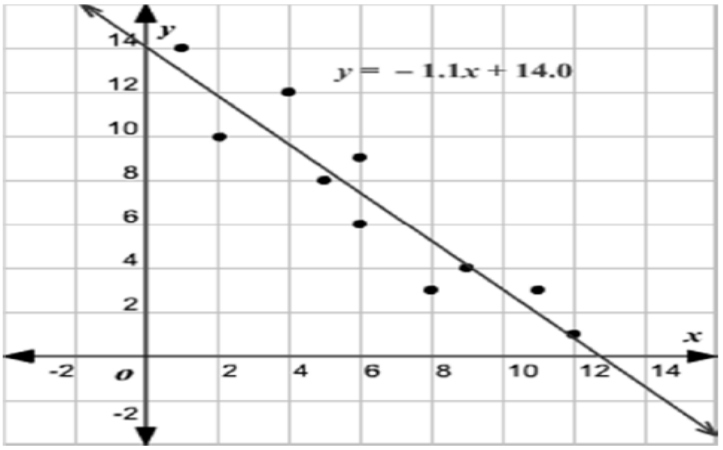
$$a=\bar{y}-b\bar{x}=\ 7-(-1.1)(6.4)=7+7=14 \qquad (2)$$

معادلة خط الإنحدار :

$$y=a+bx$$

$y= 14 - 1.1x$

شكل رقم : معادلة الإنحدار البسيط



في معادلة خط الإنحدار البسيط التي تعطى بالعلاقة :

$$Yi=a+bx_i+e_i$$

حيث أن:

a و b : ثابت

x: المتغير المستقل

y: المتغير التابع

e_i: المتغير العشوائي (حد الخطأ)

تمثل a الجزء المقطوع من محو ص (قيمة y عندما تكون x =0)

وتمثل b ميل الخط المستقيم (أي زيادة في y إذا زادت x بمقدار وحدة واحدة)

ويمكن حساب قيمتي b و a حسب القانونين التاليين:

$$b=\frac{N\sum xy-\sum x\sum y}{N\sum x^2-(\sum x)^2}= \qquad (3)$$

$$a=\bar{y}-b\bar{x} \qquad (4)$$

وإذا تم إستخدام إنحرافات القيم عن وسطها الحسابي فإن تقدير قيمتي b و a من خلال معادلتين التاليتين:

$$b=\frac{\sum xy}{\sum x^2} \qquad (5)$$

$$a=\bar{y}-b\bar{x} \qquad (6)$$

حيث أن :

$x=\bar{X}-x$

$y=\bar{Y}-y$

مثال: من البيانات الاتية ، قدر معادلة الإنحدار y على x و x على y .

x	35	25	29	31	27	24	33	36
y	23	27	26	21	24	20	29	30

الحل:

جدول رقم: تقدير معادلتي الإنحدار

xi	yi	X^2	Y^2	xy
35	23	1225	529	805

675	729	625	27	25
754	676	841	26	29
651	441	961	21	31
648	576	729	24	27
480	400	576	20	24
957	841	1089	29	33
1080	900	1296	30	36
$\sum XY$=6050	$\sum Y^2$=5092	$\sum X^2$=7342	$\sum yi = 200$	$\sum xi = 240$

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

$$\bar{x}=\frac{\sum xi}{n}=\frac{240}{8}=30$$

$$\bar{y}=\frac{\sum yi}{n}=\frac{200}{8}=25$$

$$b=\frac{8(6050)-(240*200)}{8(7342)-(240)^2}=\frac{48400-48000}{58736-57600}=\frac{400}{1136}=0.352.$$

$$a=\bar{y}-b\bar{x}$$

$$a=25-(0.352)(30)=25-10.56=14.44$$

$$y=a+bx$$

$$y=14.44+0.352\,x$$

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

$$\bar{x}=\frac{\sum xi}{n}=\frac{240}{8}=30$$

$$\bar{y}=\frac{\sum yi}{n}=\frac{200}{8}=25$$

$$b=\frac{8(6050)-(240*200)}{8(5092)-(200)^2}=\frac{48400-48000}{40736-40000}=\frac{400}{736}=0.543.$$

$$a=\bar{x}-b\bar{y}$$

$$a=\bar{x}-(0.543)(25)=30-13.575=16.425\ .$$

X= a+bY

X= 16.425 + 0.543 Y.

مثال:الجدول التالي يمثل البيانات نقاط عشرة طلاب في السنة الأولى علوم إجتماعية في مقياس الإحصاء و الإقتصاد:

الإقتصاد	25	28	35	32	31	36	29	38	34	32
الإحصاء	43	46	49	41	36	32	31	30	33	39

المطلوب: – أوجد معادلتي الإنحدار y على x و x على y

–معامل الإرتباط بين نقطة الإقتصاد و نقطة الإحصاء

–النقطة المتوقعة في الإحصاء إذا كانت النقطة في الإقتصاد 30 .

الحل:

معادلتا الإنحدار:

Y=a+bx

X=a+by

$b=\frac{\sum xy}{\sum x^2}$

$a=\bar{y} - b\ \bar{x}$

xi	yi	$(xi-\bar{x})$ x	$(yi-\bar{y})$ y	X^2	Y^2	xy
25	43	−7	5	49	25	−35
28	46	−4	8	16	64	−32
35	49	3	11	9	121	33
32	41	0	3	0	9	0
31	36	−1	−2	1	4	2

−24	36	16	−6	4	32	36
21	49	9	−7	−3	31	29
−48	64	36	8−	6	30	38
−10	25	4	−5	2	33	34
0	1	0	1	0	39	32
$\sum xy = -93$	$\sum y^2 = 398$	$\sum x^2 = 140$	0	0	$\sum yi = 380$	$\sum xi = 320$

$$\bar{x}=\frac{\sum xi}{n}=\frac{320}{10}=32$$

$$\bar{y}=\frac{\sum yi}{n}=\frac{380}{10}=38$$

$$b=\frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{-93}{140}=-0.664$$

$$a=\bar{y} - b\ \bar{x} = 38 - (-0.664)(32) = 38+21.248= 59.248$$

$$Y= a+bX = 59.248 - 0.664\ x$$

$$X=a+by$$

$$b=\frac{\sum xy}{\sum y^2} = \frac{-93}{398}= -0.234.$$

$$a=\bar{y} - b\ \bar{x} = 32-(-0.234)(38) = 32+8.892 = 40.892.$$

$$X=a+bY = 40.892 - 0.234\ Y.$$

-الارتباط

$$r=\frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} = \frac{-93}{\sqrt{(140)(398)}}= \frac{-93}{\sqrt{55720}}= \frac{-93}{236.05}=-0.394.$$

$$Y=59.242 - 0.664X = 59.242 - 0.664\ (30) = 59.242-19.92 = 39$$

مثال: البيانات التالية تمثل نفقات الدعاية و الإعلان (x) وحجم المبيعات (y) لشركة العصائر

x	1100	500	300	900	1200	600	500	900
y	25000	13000	8000	20000	25000	12000	10000	15000

المطلوب: أوجد معادلة الإنحدار y على x قدر حجم المبيعات إذا كانت نفقات الدعاية و الإعلان 20. وكذلك معامل الأرتباط بيرسون بين نفقات العاية و الإعلان و حجم المبيعات؟

الحل:

جدول تقدير معادلة إنحدار حجم المبيعات (y) على نفقات الدعاية و الإعلان (x) بالألف

xi	yi	$xi-\bar{x}$ x	$yi-\bar{y}$ y	X^2	Y^2	xy
11	25	3.5	9	12.25	81	31.5
5	13	−2.5	−3	6.25	9	7.5
3	8	−4.5	−8	20.25	64	3.6
9	20	1.5	4	2.25	16	6
12	25	4.5	9	20.25	81	40.5
6	12	−1.5	−4	2.25	16	6
5	10	−2.5	−6	6.25	36	15
9	15	1.5	−1	2.25	1	−1.5
$\sum xi = 60$	$\sum yi = 128$	0	0	$\sum x^2 = 72$	$\sum y^2 = 304$	$\sum xy = 141$

$\bar{x}=\frac{\sum xi}{n}=\frac{60}{8}=7.5$

$\bar{y}=\frac{\sum yi}{n}=\frac{128}{8}=16$

$b=\frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{141}{72}=1.958$

$a=\bar{y} - b\ \bar{x} = 16 - (1.958)(7.5) = 16-14.685= 1.315$

$Y= a+bX =1.315 +1.958\ x$

إذا كانت نفقات الدعاية و الإعلان $x = 20$

$Y= 1.315 +1.958\ x$

$Y= 1.315 +1.958(20)$

معامل الإرتباط بيرسون

$$r=\frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} = \frac{141}{\sqrt{(72)(304)}} = \frac{141}{\sqrt{21888}} = \frac{141}{147} = 0.959.$$

تمارين للأعمال الموجهة

تمرين الأول: أوجد معادلة الإنحدار من البيانات التالية و قدر قيمة y عندما تكون x =75

x	60	63	66	69	72	78	81	90	96	99
y	85	87	84	80	82	79	78	73	70	72

تمرين الثاني: أوجد معادلة الإنحدار y على x، و x على y التي تبين نقاط طلاب في مقياس الإقتصاد y ودرجات الطلاب في مقياس الأحصاء x من البيانات التالية وقدر قيمة y عندما تكون x=75

x	25	28	35	32	31	36	29	38	34	32
y	43	46	49	41	36	32	32	30	33	39

تمرين الثالث: البيانات التالية تمثل نقاط 10 طلاب في مادة الإحصاء x و مادة الرياضيات y.

x	56	55	58	58	57	56	60	64	69	57
y	68	67	67	70	65	68	70	66	68	66

-أحسب معامل الإرتباط

-قدر نقطة الرياضيات للطالب الذي حصل على 62 في الإحصاء.

تمرين الرابع: أحسب معادلة المربعات الصغرى لإنحدار y على x.

x	89	86	74	65	64	63	66	67	72	79
y	92	91	84	75	73	72	71	75	78	84

الملاحق

جدول قيم t النظرية

Table T Critical Values of the t Distribution

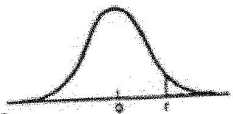
df	One-Tail = .4 Two-Tail = .8	.25 .5	.1 .2	.05 .1	.025 .05	.01 .02	.005 .01	.0025 .005	.001 .002	.0005 .001
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.598
3	0.277	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
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.

ملحق (2) : جدول توزيع t

STUDENT t DISTRIBUTION

The first column lists the number of degrees of freedom (df). The headings of the other columns give probabilities (P) for t to exceed the entry value. Use symmetry for negative t values.



Two-tailed Conf. Level : .80 .90 .95 .98 .99

df \ P	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

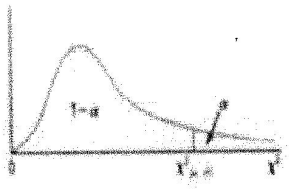
Source: Donald J. Koosis, Business Statistics (New York: John Wiley & Sons, 1972). Reproduced by permission.

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

ملحق (3) جدول مربع كاي

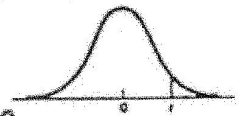


Degrees of Freedom	Upper Tail Areas (α)											
	.995	.99	.975	.95	.90	.75	.25	.10	.05	.025	.01	.005
1			0.001	0.004	0.016	0.102	1.323	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	0.575	2.773	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	1.213	4.108	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	1.923	5.385	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	2.675	6.626	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	3.455	7.841	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	4.255	9.037	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	5.071	10.219	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	5.899	11.389	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	6.737	12.549	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	7.584	13.701	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	8.438	14.845	18.549	21.026	23.337	26.217	28.299
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	9.299	15.984	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	10.165	17.117	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	11.037	18.245	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	11.912	19.369	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	12.792	20.489	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	13.675	21.605	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	14.562	22.718	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	15.452	23.828	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	16.344	24.935	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.042	17.240	26.039	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	18.137	27.141	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	19.037	28.241	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559

ملحق (2) : جدول توزيع t

STUDENT *t* DISTRIBUTION

The first column lists the number of degrees of freedom (*df*). The headings of the other columns give probabilities (*P*) for *t* to exceed the entry value. Use symmetry for negative *t* values.



tailed level :

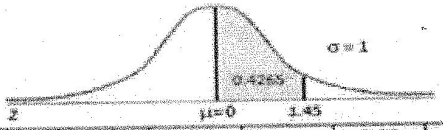
df \ P	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Source: Donald J. Koops, Business Statistics (New York: John Wiley & Sons, 1972). Reprinted by permission.

ملحق (1) جدول التوزيع الطبيعي المعياري (Z)

Areas Under the One-Tailed Standard Normal Curve

This table provides the area between the mean and some Z score.
For example, when Z score = 1.45 the area = 0.4265.



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

F - Distribution ($\alpha = 0.05$ in the Right Tail)

df_2 \ df_1	Numerator Degrees of Freedom								
Denominator Degrees of Freedom	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588
∞	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799

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 McCornack, 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*. Copyright 1965 by the American Statistical Association. All rights reserved.

قائمة المراجع

1 –أحمد عبد السميع طبيه (2008) مبادئ الاحصاء ، الطبعة الاولى، دار البداية عمان

2– أنيس إسماعيل كنجو (2000)،الاحصاء و الاحتمال مكتبة العبيكان الرياض المملكة– العربية السعودية .

3– أمين إبراهيم أدم (2005), المبادىء الاساسية في الطرق التطبيقية المعلمية, مكة المكرمة.

3–بلقاسم سلاطنية، حسان الجلالي (2004)، منهجية العلوم الاجتماعية ، دار الهدى لطباعة ، عين ميلة، الجزائر .

4–جلاطو جيلالي(2002)، الاحصاء مع تمارين محلولة ، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر .

5–جلال مصطفى الصياد و الدكتور جلال مصطفى (1990)، مقدمة في طرق المعاينة الاحصائية، الطبعة الاولى، المملكة العربية السعودية.

6–حسين علوان (1994) ، طرق المعاينة ، الطبعة الاولى ، دار الفرقان، عمان، الأردن .

7–دلال القاضي وآخرون (2005) ، الإحصاء للإداريين والاقتصاديين، دار الحامد، عمان، الأردن.

8–رجاء وحيد دويدري (2000) ، البحث العلمي أساسياته النظرية و ممارساته العلمية، الطبعة الاولى، دار الفكر، دمشق ، سوريا.

9–رشيد زرواتي(2002) ، تدريبات على منهجية البحث العلمي في العلوم الاجتماعية طبعة الاولى دار هومة لنشر.

10–سالم عيسى بدر (2010)، مبادئ الاحصاء الوصفي الاستدلالي، دار المسيرة لنشر و التوزيع و الطباعة ، الطبعة الثانية

11– سارانتاكوس' سوتيريوس (2017), البحث الاجتماعي (ترجمة شحدة فارع), قطر, المركز العربي للابحاث و دراسات السياسات.

12–صالح بو عبد الله(2006) ، محاضرات في الاحصاء الرياضي كلية العلوم الاقتصادية جامعة مسيلة.
13–طلعت همام (1984)، مناهج البحث العلمي الطبعة الاولى، دار عمار عمان الاردن
14–عبد الله عمر زين الكاف (2014)، تطبيق العمليات الاحصائية في البحوث العلمية مع إستخدام برنامج spss ، الطبعة الاولى، مكتبة القانون و الاقتصاد، الرياض ، السعودية.
15– فرانكفورت, شافا و ناشمياز, دافيد(2004), طرائف البحث في العلوم الاجتماعية (ترجمة ليلى الطويل), سوريا, دار بترا, .
16– محمد راتول(2009) ، الاحصاء الوصفي،الطبعة الثالثة ، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر .
17–محمد رشيد (2012)، مبادئ الاحصاء و الاحتمالات و معالجتها بإستخدام برامج إحصائية، دار الصفاء عمان الاردن .
18–محمد صبح.دعدنان عمورة.د.عزات قاسم(2001) ،نظرية العينات، منشورات جامعة دمشق.
19–محمد صبحي أبو صالح، عدنان محمد عوض(2004)، مقدمة في الاحصاء ، دار المسيرة ، عمان الاردن.
20–ماجد محمد الخياط (2010) ، أساسيات البحوث الكمية و النوعية في العلوم الاجتماعية ، الطبعة الاولى، دار الراية ، عمان ، الاردن
21––معجم المصطلحات الاحصائية (2005) ، المعهد العربي للتدريب و البحوث الاحصائية.
22–مهدي العلاق، الاساليب الاحصائية في ميدان التطبيق، (2001)، طبعة الاولى
23–مهدي العلاق و د عدنان شهاب حمد (2001)، الاساليب الاحصائية في ميدان التطبيق،طبعة الاولى.
24–نائل حافظ العواملة (1995)، أساليب البحث العلمي و تطبيقاته في الادارة،طبعة الاولى.

المراجع بالغة الفرنسية

1- Bernard Verlant et Geneviève Saint –Pierre (2008), Statistiques et Probabilités, Berti édition, Alger.

2- Nachmias (1992), ResearchMethods in the social Sciences, St, Martin Press, New York.

3- Pascal Ardilly (2006), Les techniques de sondage, éditions TECHNIP, Paris.

4- Philippe Guilbert, David Haziza, Anne Ruiz-Gazen et Yves Tillé (2008), Méthodes de sondage, édition, DUNOD.

5- Yves Tillé (2019), Théorie des sondages, 2 édition, DUNOD.