جامعة محمد خيضر بسكرة

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التدريب الرياضي

مطبوعة محاضرات في مقياس الإحصاء الاستدلالي

-موجهة لطلبة السنة الثانية ليسانس تدريب رياضي تنافسي-

إعداد الدكتور: صواش عيسى

السنة الجامعية2023/2022

مقدمة:

يعتبر مقياس الإحصاء الاستدلالي أو كما يسمى أيضا الإحصاء التطبيقي أحد أقسام علم الإحصاء، فبعدما يكون الطالب في ميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية قد تلقى مفاهيم حول الإحصاء الوصفي في السنة الأولى وما تضمنه من مبادئ ومفاهيم إحصائية ضرورية تعتبر بمثابة القاعدة واللبنة الأساسية من أجل الانتقال إلى دراسة الإحصاء الاستدلالي، فموضوع الإحصاء الوصفي الذي يدور حول جمع البيانات وتنظيمها وتبويبها وعرضها في شكل جداول أو في شكل تمثيل بياني، والتعرف على أنواع البيانات الكمية منها والكيفية، وكذا التعرف على مقاييس النزعة المركزية(المتوسط الحسابي، المنوال، الوسيط وغيرها) ومقاييس التشتت(المدى، التباين، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف،..)إضافة إلى مقاييس الارتباط (العلاقة) وهذا من أجل وصف البيانات فقط، يأتي هذا الانتقال المتدرج إلى مقياس الإحصاء الاستدلالي ومن خلاله يتعرف الطالب على أنواع الفرضيات الإحصائية وأشكالها و مفاهيم مرتبطة بها على غرار الدلالة الإحصائية، والتوزيع الطبيعي، يمكن كذلك للطالب أن يتعرف على مختلف الاختبارات الإحصائية التي تتناسب مع الإحصاء المعلمي(البرامتري) والاختبارات الإحصائية التي تتناسب مع الإحصاء اللامعلمي(اللابرامتري) وهذا يعتبر من المكتسبات الضرورية التي تفيد الطالب في التحكم في دراسة مختلف المشكلات ذات الصلة بمجال تخصصه باستخدام منهجية بحث سليمة وتوظيف المقاييس الإحصائية الملائمة لاختبار فرضيات البحث، وبالتالي التوصل إلى نتائج بحث أكثر دقة وموضوعية، لذا ومن خلال هذه المحاضرات الموجهة لطلبة السنة الثانية ليسانس في تخصص التدريب الرياضي التنافسي يتعرف الطالب على خطوات إجراء اختبار الفرضيات الإحصائية باستخدام الاختبارات الإحصائية المناسبة حسب حجم العينة ومعلومية متوسط المجتمع من عدمه، وطبيعة البيانات، وقد تضمنت هذه المحاضرات العديد من الأمثلة التطبيقية بأسلوب مبسط حتى يتمكن الطالب من التدرب على اختبار جميع أشكال الفرضيات و القيام بالعمليات الحسابية بشكل صحيح والاستدلال على تحقق الفرضية من عدمها.

لذا جاءت هذه المطبوعة لتمثل دعما و تعميقا للمكتسبات المعرفية لهؤلاء الطلبة في هذا المجال، سواء من حيث كونه- المقياس- امتدادا لمقياس الإحصاء الوصفي-كما ذكرنا سابقا- الذي تم تلقيه

خلال السنة الأولى ليسانس، و أيضا من حيث كونه يشكل تقاطعا معرفيا هاما مع مقاييس أخرى ذات صلة كالمنهجية وبناء الاختبارات.

تجدر الإشارة إلى الهدف العام من المقياس يتمثل في السماح للطالب باكتساب المعارف والمهارات التقنية وتوظيفها بفعالية في وضعية بحث.

أما الأهداف الخاصة للمقياس: فتتمثل وهذا وفق ما نصت عليه وثيقة (canevas)عرض التكوين فيما يلي:

-تعريف الطالب بمختلف المصطلحات والأساليب الإحصائية المستخدمة في ميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية.

-تمكين الطالب من المهارات الإحصائية الأساسية في تحليل المشكلات والتحقق من الفرضيات وتفسير النتائج.

-التعرف على أهم الاختبارات الإحصائية الضرورية لتطبيقها في انجاز مذكرة الماستر أو أي بحث أخر.

-معرفة الشروط الواجب توفرها لاستخدام هذا الاختبار الإحصائي أوذاك.

-القدرة على تفسير النتائج الرقمية المتحصل عليها.

-القدرة على معرفة البدائل المتاحة من الاختبارات الإحصائية عند تعذر تطبيق اختبار معين

التعريف بالمقياس:

طبيعة المقياس: سداسي.

معامل المقياس:02

الرصيد: 05

عدد الأسابيع:14-16

المستوى: سنة ثانية ليسانس تدريب رياضي تنافسي.

محاور المقياس:

1 -مدخل عام للإحصاء الاستدلالي

2 -اختبار الفروض واتخاذ القرارات الإحصائية

3 -اختبار الفروض حول متوسطات الحسابية لعينة واحدة(ت ستودنت)

4 -اختبار الفروض حول متوسطات الحسابية لعينتين مرتبطتين (ت ستودنت)

5 -اختبار الفروض حول متوسطات الحسابية لعينتين مستقلتين (ت ستودنت)

6 -اختبار Z للعينات الكبيرة(متساوية وغير متساوية العدد)

7 -تحليل التباين لعامل واحد (ANOVA)

8 -اختبار كاف تربيع

9 -اختبار الارتباط(بيرسون).

10-اختبار الارتباط(سبيرمان).

11-اختبار الارتباط(فاي).

12-الانحدار الخطي البسيط.

13-اختبارات كروسكال واليس و فريدمان(اختبارات لابرامترية).

المحاضرة الأولى: مدخل مفاهيمي لعلم الإحصاء

تعريف علم الإحصاء

أنواع الأساليب الإحصائية

مصطلحات إحصائية

أنواع العينات

المتغيرات وأنواعها

مستويات القياس

المحاضرة الأولى: مدخل مفاهيمي لعلم الإحصاء

تعريف علم الإحصاء:

"هو العلم الذي يبحث في طرق جمع البيانات الصحيحة والدقيقة عن ظاهرة ما، ثم تلخيصها في شكل جداول أو رسومات بيانية من أجل وصف هذه البيانات ثم تحليلها واستخراج النتائج منها واتخاذ القرارات المناسبة."(الصياد وآخرون،2009، ص6)

وعليه فإن علم الإحصاء يهتم بجمع البيانات ثم تصنيفها وتنظيمها وعرضها إما جدوليا أو بيانيا حتى يسهل فهمها وتحليلها ثم استخلاص نتائج منها من اجل اتخاذ القرار في مجال معين.

-أنواع الأساليب الإحصائية:

يوجد نوعان من الأساليب الإحصائية ، الأول يسمى بالإحصاء الوصفي(أساليب الإحصاء الوصفي)، والنوع الثاني الإحصاء الاستدلالي(أساليب الإحصاء الاستدلالي)

الإحصاء الوصفي Descriptive statistics: هو علم يهتم بجمع البيانات وتصنيفها وتنظيمها وترتيبها وتمثيلها بيانيا من أجل وصفها فقط.(الزغلول، 2005، ص19)

يركز الإحصاء الوصفي على جمع البيانات حول الظاهرة عن طريق استخدام الجداول والرسوم البيانية والتوزيعات التكرارية، فهو يستخدم كذلك مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، إضافة إلى مقاييس العلاقة من خلال دراسة الارتباط بين المتغيرات.

ويشير Heiman(2011) إلى أن الإحصاء الوصفي هو إجراء لتنظيم وتلخيص بيانات العينة حتى تتمكن من وصف خصائصها الهامة، وهذه الخصائص التي نصفها هي عبارة عن إجابات على الأسئلة التي نطرحها بشكل منطقي حول نتائج الدراسة، مثل ماهي الدرجات التي حصل عليها أفراد العينة؟ وما هي الدرجة المتوسطة أو النموذجية ؟ وهل الدرجات متشابهة أم مختلفة ؟ وبالنسبة للتساؤل حول العلاقة نتساءل هل توجد علاقة بين متغيرين أم لا؟ وهكذا.

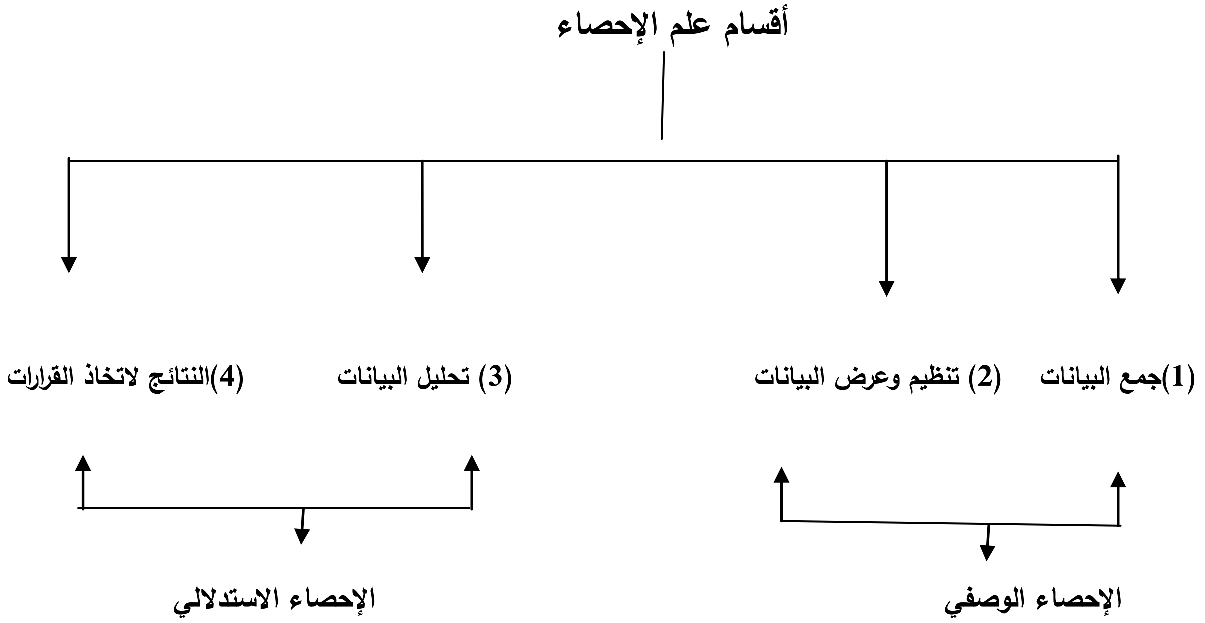
من ناحية أخرى تفيد الإحصاءات الوصفية كونها تسمح بالتوصل إلى فهم عام وسريع وسهل للبيانات دون الحاجة إلى إلقاء نظرة إلى كل درجة على حده، وبالمثل يمكن تلخيص البيانات والعلاقة بينها من خلال الرسومات البيانية . (براخلية، 2022)

-الإحصاء الاستدلالي Inferential statistics: هو علم يهتم بجمع البيانات وتصنيفها وتنظيمها وترتيبها وتمثيلها بيانيا من أجل وضع استنتاجات حول المجتمع الذي سحبت منه.(الزغلول،2005،ص19)

أنواع الإحصاء	
الوصفي	**الاستدلالي**
-طرق تنظيم وتلخيص ووصف البيانات وصفا كميا للعينة المستخدمة. -مجموعة من المفاهيم والأساليب الإحصائية التي تستخدم في تنظيم وتلخيص وعرض مجموعة من البيانات بهدف إعطاء فكرة عامة عنها. -ملخص جيد لمجموعة كبيرة من المعلومات والبيانات. -أهم صورها التصنيف في جداول التوزيع التكراري والرسوم البيانية التي تعبر عن هذا التوزيع. -التلخيص له ثلاثة صور: *النزعة المركزية: المتوسط-الوسيط-المنوال *التشتت: المدى-الانحراف المعياري-نصف المدى الربيعي *العلاقة أو الارتباط والانحدار	مجموعة من الأساليب الإحصائية المستخدمة للتوصل إلى استنتاجات من بيانات العينة إلى المجتمع الأكبر -يشير إلى طرق الاستدلال عن المجتمع من بيانات العينة -عملية اتخاذ قرار منطقي باستخدام بيانات العينة وأسلوب إحصائي مناسب. -يعتمد على افتراضين أساسيين هما : العشوائية في اختيار العينة المستخدمة في الدراسة، والتوزيع الإعتدالي للمتوسطات. -ومنه اختبارات: تحليل التباين-اختبار مان ويتني-النسبة الحرجة-فريدمان-كروكسال واليس-ويلكوكسون-كا^2

المصدر: (محمود شعيب، ومحمود شعيب،2016، ص38)

الشكل الموالي يوضح أقسام الإحصاء:



المصدر: (محمود شعيب، ومحمود شعيب،2016، ص38)

<u>مصطلحات إحصائية:</u>

-المجتمعpopulation : يمثل كل الأفراد أو أعضاء المجموعة أو المشاهدات قيد الدراسة ويرمز له بالرمز N.

- الوحدة الإحصائية unité statistique: عبارة عن عنصر من عناصر المجتمع المدروس يحمل صفة أو عدة صفات ، فالوحدة في لغة الإحصاء تعني كائنا متحركا أو جامدا قابلا للقياس والعد كالرياضي في مجتمع الرياضيين، أو الطالب في مجتمع الطلبة، ويرمز لها بالرمز **U.**

- العينةéchantillon:هي تجمع يضم عددا من الوحدات أو الأفراد ممثلة للمجتمع الإحصائي (أي أن تعكس كل الصفات الموجودة في المجتمع الإحصائي)، كما يشترط أن يختار أفرادها بطريقة عشوائية (أي أن يكون لكل فرد من أفراد المجتمع الإحصائي نفس الفرصة لأن يكون عنصرا من عناصر العينة)، ويرمز لها بالرمز**n.**

-المعلمةparameter: هي عبارة عن مقياس كمي لوصف خصائص المجتمع مثل الوسط الحسابي للمجتمع والانحراف المعياري للمجتمع.

-المعاينةsampling: هي الطريقة التي يتم من خلالها اختيار عينة من المجتمع بهدف تقدير معالم ذلك المجتمع من أجل تعميم إحصاءات العينة.(خيرو أبو زيد، 2018، ص ص 23-24)

-أنواع العينات:

تسحب العينات من المجتمعات الإحصائية بطرق مختلفة يطلق عليها اسم طرق المعاينة، وتشمل هذه الأخيرة في بحوث التربية البدنية والرياضية كما في باقي التخصصات على عدة أنواع(أنماط)مختلفة types of samples والتي يمكن وضعها طبقا للاحتمالات Probability إلى فئتين او قسمين رئيسيين هما:

أ-العينات الاحتمالية (العشوائية)Probability samples :

والتي تعني أن كل مشاهدة من مشاهدات المجتمع الإحصائي لها فرص متساوية في عملية الاختيار ضمن وحدات العينة التي يتم سحبها، بالإضافة إلى أن تكون امام كل مشاهدة من مشاهدات المجتمع الإحصائي احتمالية معروفة known probability لكي تكون ضمن وحدات (عناصر) العينة المختارة.(محمد نصر الدين،2002، ص18)

ب- **العينات غير الاحتمالية(غير العشوائية)non-probability samples**

وهي طريقة من طرق المعاينة غير العشوائية التي لا تتبع طريقة معينة لتقدير الاحتمالات للمشاهدات التي تتضمنها العينة.

-أنواع العينات الاحتمالية:

عندما يكون الهدف من الدراسة هو الاستدلال الإحصائي statistic inference الذي يتضمن اختبار الفرضيات test of hypothesis وتقديرات درجة الثقة في النتائج confidence interval estimates فإن ذلك يستلزم أن تكون العينة تعتمد على التصميم الاحتمالي (العشوائي)، وذلك حتى يمكن الثقة في بيانات العينة كمؤشر لتقدير معالم المجتمع الإحصائي الأصلي الذي سحبت منه العينة.

وتضم العينات الاحتمالية مجموعة من العينات التي تعتمد في أسلوب اختيارها على نظرية الاحتمالات probability theory التي تتميز بالدقة في استخدامها، حيث لا يكون للباحث أو لعناصر أومفردات المجتمع أي تأثير في عملية اختيار أفراد العينة، ويمتاز هذا النوع من العينات بأنه لايسمح للباحث

بأن يستبدل أي من وحدات العينة بأخرى في حالة وجود صعوبات مواجهة، كما يمكن حساب أخطاء المعاينة sampling errors، وتشتمل العينات الاحتمالية على الأنواع التالية:

- العينة العشوائية البسيطة simple random sample
- العينة العشوائية الطبقية stratified random sample
- العينة التجميعية(العنقودية)cluster sample
- العينة المنتظمة systematic sample

وفيما يلي شرح مفصل لهذه الأنواع:

- **العينة العشوائية البسيطة simple random sample**

هي العينة التي تكون فيها كل مفردة من مفردات المجتمع الأصلي احتمالات متساوية لكي تختار ضمن مفردات العينة التي تساوي (ن)، ويؤكد هذا النوع من العينات على إعطاء احتمالات متساوية لكل مفردة من مفردات المجتمع الأصلي كي تختار ضمن مفردات العينة.

ولكي تختار العينة العشوائية البسيطة من مجتمع ما، فإنه يجب عدم التحيز لأي مفردة على حساب باقي المفردات الأخرى، حيث يلزم أن لكل مفردة من مفردات المجتمع الأصلي نفس الاحتمال أو فرص الاختيار في العينة.

وتعتبر العينات العشوائية البسيطة أكثر أنواع العينات الاحتمالية شهرة في مجال البحوث العلمية، حيث يستخدم لاختيار العينات العشوائية البسيطة إحدى الطرق التالية: (محمد نصر الدين، 2002، ص20)

- **جداول الأعداد العشوائية table of random numbers**

هي جداول تتضمن ترتيب الأعداد المختلفة ترتيبا عشوائيا على أساس أي مكان من الصفحة يحتمل أن يشغل بأحد الأرقام التالية: 1،2،3،4،5،6،7،8،9 باحتمالات متساوية.

ويلاحظ أن الأعداد العشوائية عبارة عن تجمع لخلايا عشوائية تتكون من 9 خلايا، وقد تكون الأعداد فردية أو زوجية أو ثلاثية إلى غير ذلك من الأعداد، حيث يتوقف العدد على حجم المجتمع، ففي المجتمعات التي يتراوح عددها من(1-99) تختار خليتان، ومن (100-999) نختار ثلاث خلايا، ومن (2000-9999) نختار أربع خلايا حيث يتم اختيار أي عمود أو صف ثم تقرأ الأعداد المختارة من اليمين إلى اليسار، ومن أعلى إلى أسفل، ومن المعروف أن العديد

من كتب الإحصاء تتضمن جداول الأعداد العشوائية التي يمكن الاستفادة منها في هذا الصدد، كما أنه يمكن إنتاج هذه الأرقام عن طريق الكمبيوتر.

وترتب خلايا الأعداد العشوائية في شكل تجمعات من خمسة صفوف وخمسة أعمدة، وهو الشكل الذي تستخدمه معظم كتب الإحصاء لكونه الأكثر ملاءمة، ومع ذلك فقد تظهر هذه الجداول في بعض كتب الإحصاء بشكل مختلف عن هذا الترتيب، وتستخدم جداول الأعداد العشوائية وفق الخطوات التالية:

مثال:

نريد سحب عينة عشوائية بسيطة تتكون من 10 أفراد من مجتمع إحصائي يتكون من 7564 فردا.

-نقوم بإعطاء كل فرد في المجتمع رقما، باستخدام الأعداد من (1-7564) حيث تكون أرقام الأفراد كالتالي 0001،0002، 0003.....،7564.

-نقوم بالرجوع إلى جداول الإعداد العشوائية التي تتكون من أربع خلايا(خانات)(0000-9999) وذلك لأن حجم المجتمع الأصلي يتكون من أربعة أرقام.

-نلاحظ أن الأعداد 0000، 7565، 7566، .....، 9999 لا تمثل أحدا في المجتمع الأصلي موضوع الدراسة وعليه سوف يتم حذفها في حال تم اختيارها.

-نقوم باختيار الأفراد العشرة بالرجوع إلى جداول الأعداد العشوائية، حيث يلزمنا تحديد نقطة البدء starting piont ويمكن تحديد هذه النقطة بطريقة تحكمية عن طريق النظر في جداول ولتكن هذه النقطة (9، 39).

-نقوم بتقدير الأرقام أسفل الرقم السابق في نفس العمود، فنجد ان هذه الأرقام كالتالي 8869، فنقوم بحذف هذا الرقم لأنه أكبر من حجم المجتمع الأصلي، وعندما نذهب إلى الأرقام التي تليه في نفس العمود نجدها كالتالي: 7485،2501، 545، 6104، 3347، 6743، 1168، 3398، 3825. (محمد نصر الدين،2002، ص21)

مما سبق نخلص إلى أن العينة التي تتكون من 10 أفراد تم اختيارها بالأسلوب العشوائي البسيط باستخدام الجداول العشوائية من مجتمع إحصائي يساوي 7564 حيث أن عدد أفراد العينة(ن=10) هم الأفراد الذين يحملون الأرقام: 7485،2501، 545، 6104، 3347،

6743، 1168، 3398، 3825. وقد تم اختيارهم من مجتمع أرقامه تتراوح من)(0000-7564)

ومن الملاحظات الواجب مراعاتها عند استخدام جداول الأرقام العشوائية حذف الأعداد العشوائية المكررة أو التي تظهر بقيم تزيد عن حجم المجتمع الأصلي، ففي المثال السابق تظهر من جداول الأعداد العشوائية، وفقا لنقطة البدء التي تم تحديدها وهي الرقم (9،39)، الأرقام التالية 8869، 9091، 9074 وقد تم حذف هذه الأرقام من الاختيار، لأنها أكبر 7564.

- **الكيس المثالي Ideal bowl:**

يستخدم الكيس المثالي في اختيار العينات العشوائية البسيطة وفق الإجراءات التالية:

-نقوم بعمل قائمة List بكل مفردات أو عناصر المجتمع الأصلي.

-نقوم بكتابة اسم كل مفردة على كارت(بطاقة أو قصاصة ورق) موحدة الشكل والحجم واللون حتى يصعب التمييز بينها.

بعد اختيارها يعرف بأسلوب المعاينة مع الإرجاع sampling whith raplacement، أما في حالة عدم إرجاع المفردة المسحوبة إلى المجتمع الأصلي فإن المعاينة في هذه الحالة تسمى المعاينة بدون إرجاع، ويوضح كوكران Cochran 1963م أن استخدام أسلوب المعاينة مع الإرجاع يعتبر محدودا في البحوث العلمية نظرا لتزايد فرص اختيار المفردة الواحدة في هذا الأسلوب لأكثر من مرة. (محمد نصر الدين،2002، ص21)

- **العينة العشوائية الطبقية stratified random sample**

يقوم هذا النوع من العينات على أساس تصنيف المجتمع الأصلي إلى عدد من الطبقات أو الفئات المختلفة، مع ملاحظة ان كل طبقة من هذه الطبقات تربطها خصائص مشتركة تميزها عن الخصائص المشتركة لكل طبقة من الطبقات الأخرى، ويشترط اختيار هذا النوع من العينات عندما يصنف المجتمع الأصلي إلى طبقتين مختلفتين أو أكثر two different classes

فبعد أن يتم تصنيف المجتمع الأصلي إلى طبقات، نقوم بسحب عينة فرعية subsample من كل طبقة، بحيث يتناسب حجم العينة الفرعية مع حجم الطبقة، وذلك تأكيدا لضمان تمثيل العينة الكلية لكل طبقات المجتمع، لأنه في حالة عدم تمثيل الطبقات بنسب وجودها في المجتمع الأصلي فإننا لا نضمن أن تكون العينة النهائية ممثلة لجميع الطبقات تمثيلا مناسبا، فقد تمثل إحدى الطبقات أكثر من اللازم في العينة النهائية، بينما يمثل غيرها من الطبقات بأقل من العدد

المطلوب وهذا يكون له تأثير على النتائج النهائية للبحث، خاصة في البحوث الاستطلاعية وبحوث الميول والاتجاهات وغيرها.

تستخدم العينات الطبقية في المجتمعات كبيرة الحجم التي يمكن تصنيفها إلى مجتمعات فرعية subpopulations متمايزة تبعا لبعض الخصائص، حيث تعرف تلك المجتمعات الفرعية باسم srata أي طبقات، حيث يتم إجراء المعاينة بالنسبة لكل طبقة من الطبقات كل على حده.

وقد توجد الطبقات الفرعية في المجتمعات على شكل مستويات ثقافية أو اجتماعية مختلفة، أو على أساس جغرافي المدينة والريف، أو على هيئة مراحل تعليمية، أو فصول دراسية وغيرها ولاختيار العينات العشوائية الطبقية يجب تتبع الخطوات التالية:

-تصنيف المجتمع الأصلي موضوع البحث إلى طبقات رئيسية وفقا للهدف الرئيسي للبحث.

-حساب عدد المفردات في كل طبقة من هذه الطبقات.

-تحديد الحجم الكلي للعينة، وحساب نسبتها المئوية بالنسبة للمجتمع الأصلي بطبقاته المختلفة.

-حساب عدد المفردات في كل طبقة في ضوء النسبة المئوية للعينة الكلية.

-البدء في اختيار كل مفردة من مفردات طل طبقة كعينة فرعية بأسلوب المعاينة العشوائية أو بأسلوب المعاينة المنتظمة systematic sampling بحيث تكون ممثلة تمثلا جيدا للطبقة.

-تجمع الأعداد في كل عينة فرعية (العينات العشوائية في كل طبقة) في عينة واحدة بحيث يمثل هذا المجموع العينة الكلية للبحث. (محمد نصر الدين، 2002، ص25)

مثال:

يمثل 10000 طالبا بإحدى الجامعات مجتمعا إحصائيا، فإذا كان هذا المجتمع يتكون من 6000 إناث و4000 ذكور ونريد سحب عينة من 1000 طالب وطالبة من هذه الجامعة فما هو حجم (عدد الطلبة) من الجنسين؟

وفقا للخطوات السابقة يمكن تحديد العينة على النحو الموالي:

-النسبة المئوية للعينة منسوبة إلى المجتمع الأصلي هي $\frac{1000\times 100}{10000} = 10\%$

-عدد المفردات في طبقة(الطالبات) $600 = \frac{10\times6000}{100}$

- عدد المفردات في طبقة(الطلبة الذكور) $400 = \frac{10\times4000}{100}$

-نقوم باختيار مفردات كل طبقة على حده باستخدام جداول الأعداد العشوائية حسب الأسلوب الذي تم شرحه سابقا.

-تجمع الأعداد العشوائية لكلا العينتين الفرعيتين (عينة الطلبة الذكور وعينة الطالبات)حيث تشكلان معا العينة العشوائية الطبقية ن=1000(محمد نصر الدين،2002،ص25)

وهناك اتجاه يرى انه عندما تكون المجتمعات الأصلية متجانسة، فإنه يمكن أن يكون حجم العينة صغيرا، وأنه كلما كان المجتمع الأصلي أقل تجانسا، فهذا يستلزم ان يكون حجم العينة كبيرا، وعليه يرى بعض علماء الإحصاء أن أسلوب التوزيع المتناسب proportional allocation لمفردات العينة الكلية على الطبقات وفقا لنسبة مئوية ثابتة، قد يكون أسلوبا غير مناسب وخاصة إذا كانت الطبقات(العينات الفرعية) غير متكافئة في درجة تجانس الوحدات في كل واحدة منها، حيث يلزم في هذه الحالة استخدام الانحراف المعياري أو الالتواء للتعرف على مدى تجانس كل طبقة، ثم توزع العينة الكلية على الطبقات بما يتناسب مع درجة تجانسها، فيكون عدد المفردات قليلا بالنسبة للطبقات الأكثر تجانسا، ويزيد بالنسبة للطبقات الأقل تجانسا(الأكثر تشتتا)، ويعرف هذا التوزيع بالتخصيص الأمثل optimum allocation للعينات العشوائية الطبقية.

وإذا كان عدد الطبقات كثيرا فإن هذا يستلزم أن يكون حجم العينة كبيرا كذلك، وكمثال لباحث يريد دراسة موضوع تحديد النسل في منطقة معينة، فإنه يجد أن هذه الظاهرة مرتبطة بالمتغيرات التالية: الجنس، المستوى الاقتصادي والاجتماعي، الحالة التعليمية، العمر الزمني، العقيدة الدينية، والمهنة وغيرها.

وعليه فإنه من المنطق أن يتم العمل على اخذ هذه المتغيرات كمحكات في تحديد الطبقات الرئيسية التي سوف تسحب منها العينة، بحيث يمكن تحديد عدد طبقات المجتمع الأصلي على ضوء المتغيرات السالفة الذكر وفق المنوال التالي:

- الجنس: يتم تصنيفه إلى طبقتين هم الذكور والإناث. (محمد نصر الدين، 2002،ص26)

- المستوى الاقتصادي والاجتماعي: يمكن تصنيفه إلى ثلاث طبقات هي (الطبقة العليا، الطبقة المتوسطة، الطبقة الدنيا)
- الحالة التعليمية: يمكن تصنيفها إلى ثلاث طبقات هي (أمي، تعليم متوسط، تعليم عالي)
- العقيدة الدينية: يمكن تصنيفها إلى فئتين(مسلم، مسيحي)
- المهنة: يمكن تصنيفها إلى ثلاث فئات (عامل، فلاح، موظف)(محمد نصر الدين، 2002،ص26)

- **العينة التجميعية(العنقودية)cluster sample**

هي عينة تختار عن طريق تجمعات(عناقيد) تختار من المجتمع الأصلي بدلا من انتقاء المفردات بصفة مباشرة من هذا المجتمع، ويطلق على هذه العينة اسم العينة العنقودية نظرا لتقسيم العدد الكلي للمجتمع الأصلي إلى عناقيد ذات نماذج محددة كالمناطق الجغرافية أو الدارية أو المدارس، حيث تسحب العينة عن طريق اختيار عدد معين من العناقيد بطريقة عشوائية، بعدها يتم اختيار مفردات هذه العناقيد باستخدام جداول الأعداد العشوائية أو بالطريقة المنتظمة.

وعليه يتم إتباع الخطوات التالية عند اختيار العين العنقودية كما يلي:

-تقسيم المجتمع الأصلي إلى عناقيد فرعية.

-اختيار عدد قلقل من هذه العناقيد عشوائيا.

-اختيار مفردات العينة الفرعية من داخل كل تجمع(عنقود) على حده.

-يشكل مجموع مفردات العينات الفرعية العدد الكلي للعينة العنقودية.(محمد نصر الدين، 2002، ص27)

- **العينة المنتظمة systematic sample**

هي عينة تسحب عن طريق استخدام مسافة منتظمة بين كل رقم والرقم الذي يليهن وفيها يتم اختيار أفراد من جميع مفردات المجتمع الأصلي، ولذلك تعتبر أصدق أنواع العينات العشوائية في تمثيل المجتمع الذي أخذت منه.(بولقواس، 2014، ص16)

مثال: مجتمع إحصائي يتكون من 50 فرد، أراد باحث ان يسحب منه 5 أفراد بطريقة العينة العشوائية المنتظمة.

-تحديد أفراد المجتمع بحيث يعطى كل واحد رقما متسلسلا من 1 إلى 50

-تقسيم أفراد المجتمع إلى مجموعات متساوية العدد، بحيث يكون عدد هذه المجموعات مساويا لعدد أفراد العينة بمعنى 5 مجموعات.

-عدد الأفراد في كل مجموعة جزئية $\frac{\text{عدد أفراد المجتمع}}{\text{عدد}}$

وعليه يكون العدد هو 10=5/50

-بمعنى المسافة ثابتة بين الرقم والذي يليه تساوي 10

-تشكيل المجموعات الجزئية على النحو التالي:

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة	المجموعة الرابعة	المجموعة الخامسة
1	11	21	31	41
2	12	22	32	42
3	13	23	33	43
4	14	24	34	44
5	15	25	35	45
6	16	26	36	46
7	17	27	37	47
8	18	28	38	48
9	19	29	39	49
10	20	30	40	50

نفترض أن يتم اختيار الرقم 4 من المجموعة الأولى عشوائيا فإن الأرقام التي تحدد العينة هي:

4، 4+10=14، 14+10=24، 24+10=34، 34+10=44. (بولقواس، 2014، ص17)

ب- **العينات غير الاحتمالية(غير العشوائية)non-probability samples**

وهي العينات التي يتم أخذ مفرداتها بطريقة غير عشوائية، حيث يقوم الباحث باختيار مفرداتها بالصورة التي تحقق هدف المعاينة ومن أهم أنواع العينات غير الاحتمالية:

- العينة القصدية.
- عينة الصدفة.
- العينة الحصصية
- عينة كرة الثلج .(بولقواس، 2014، ص18)

وتستخدم العينات غير الاحتمالية ذا كان المطلوب هو الحصول على عينة صغيرة وكان المجتمع الأصلي كبيرا جدا، ويكثر استخدام هذا النوع من العينات في الدراسات الاستطلاعية pilot studies وفي البحوث التجريبية في الحالات التي تستهدف الحكم على مدى صلاحية الأدوات والمقاييس المستخدمة مثل الاستبيانات، أو عند تقنين الاختبارات، او من أجل الحكم على مدى تجاوب المفحوصين وفهمهم للأسئلة أو العبارات التي تتضمنها المقاييس والاختبارا ت النفسية والعقلية والمعرفية.

-**العينة العرضية(الصدفة):** يتم اختيارها على أساس الصدفة المحضة دون النظر إلى تمثيلها للمجتمع الأصلي، لذا تصنف على أنها عينة غير احتمالية، وتستخدم لأنها لسهولة وسرعة الحصول عليها، حيث يختار الباحثون ما يقع تحت أيديهم من مفردات أو حالات مثل الطلبة في الأقسام التي يدرسون فيها، أو بعض الرياضيين الذين يقومون بتدريبهم وغيرها من الحالات التي يمكن الحصول عليها. (محمد نصرالدين، 2002، ص31)

-**العينة الحصصية**: هي نوع من العينات تختار عن طريق تقسيم المجتمع الأصلي إلى فئات على أساس بعض المتغيرات، ثم يتم انتقاء عدد من المفردات في كل فئة، وهي كذلك من العينات غير الاحتمالية لأن المفردات من كل فئة لا تختار بطريقة عشوائية، وهي بذلك مشابهو للعينة العشوائية الطبقية startified لكن الفرق الوحيد بين النوعين هو أن المفردات المختارة من كل فئة(طبقة) في العينة الحصصية لا يتم بالأسلوب العشوائي، ففيها يتم الالتزام بتقسيم المجتمع الأصلي إلى طبقات، ثم يختار

من كل طبقة(فئة) عينة فرعية بأسلوب غير عشوائي، مع محاولة ان يكون عدد مفردات كل طبقة بنسب عددها إلى المجتمع الأصلي. (محمد نصرالدين، 2002، ص32)

-**العينة القصدية:** يستخدم الباحثون هذا النوع من العينات اعتقادا منهم أنها تحقق أغراض الدراسة التي يقومون بها .

-**عينة كرة الثلج:** في بعض الدراسات لا يكون واضحا أمام الباحث من هم الأفراد الذين يجب جمع المعلومات منهم فيتم اللجوء إلى عينة كرة الثلج، حيث يقوم الباحث باختيار فرد معين، وبناءا على استجابة هذا الأخير يقرر الباحث من هو الفرد الموالي الذي سيتم اختياره لاستكمال جمع المعلومات، وعليه يكون الفرد الأول هو نقطة الانطلاق التي بعدها تكبر العينة مثل كرة الثلج لأجل استكمال البحث. .(بولقواس، 2014، ص19)

-**المتغير Variable**: هو عبارة عن خاصية أو صفة تأخذ قيما مختلفة(عطيفة،2012، ص48)

وبمعنى آخر هو الخاصية المشتركة بين الوحدات الإحصائية مثل الطول والوزن والعمر التدريبي والمستوى التعليمي ونوع الرياضة التخصصية والذكاء والقلق ... وغيرها غير أنه يكون بدرجات متفاوتة بين الوحدات الإحصائية وفي مجال علوم الرياضة يمكن أن المتغير صفة بدنية كالقوة والسرعة والتحمل، او صفة نفسية الدافعية وقلق المنافسة، أو قدرات عقلية مثل الإدراك والتفكير والذكاء، أو اجتماعية مثل القدرة على التواصل فهذه الصفات توجد لدى الأفراد ولكن تختلف بينهم فهي تتسم بالتغير والاختلاف بين الأفراد أو الأشياء، مثل صفة السرعة تختلف من رياضي لآخر.

أقسام المتغيرات: تقسم المتغيرات إلى قسمين رئيسيين:

1-المتغيرات الكيفية (النوعية) variables qualitatives: هذه المتغيرات وصفية و لا تأخذ فيها الأعداد معنى كمي مثل: اللغة، الجنس، الوظيفة. نلاحظ في هذا النوع من المتغيرات أن التصنيف يكون على أساس امتلاك الفرد للخاصية أو السمة أو عدم امتلاكه.

هذا النوع من المتغيرات يمكن أن يكون في مستوى قياس اسمي/ تصنيفي مثل: الديانة، اللون، الجنس، الحالة الاجتماعية (أعزب، متزوج، مطلق، أرمل). كما يمكن أن يكون له ترتيب أو تصنيف معين فيكون في مستوى ترتيبي مثل دخل الفرد (مرتفع، متوسط، منخفض) أو درجة مشاركة الطلبة في مقياس الإحصاء (كبيرة، متوسطة، ضعيفة)

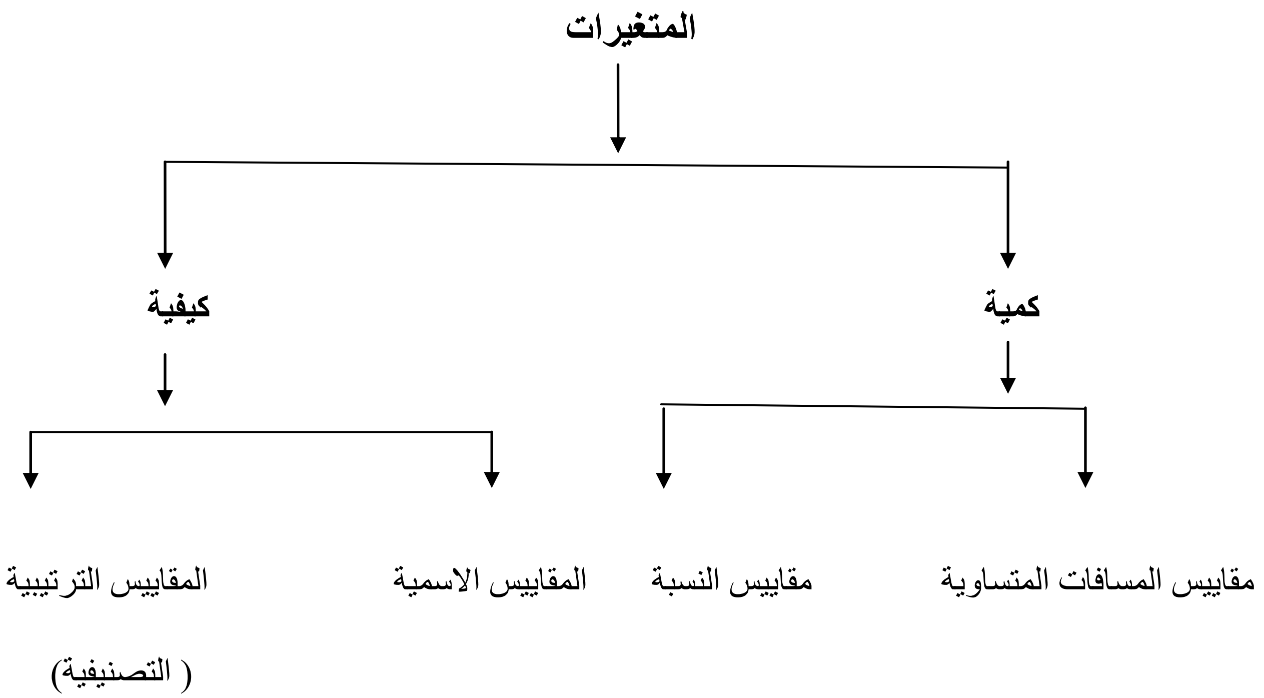
2-المتغيرات الكمية variables quantitatives: هي متغيرات نقاس بمقدار مثل: الوزن، الطول، السعة. ويقسم هذا النوع من المتغيرات إلى قسمين:

1-2- متغيرات كمية متصلة(مستمرة) variables continues: وهي تلك المتغيرات التي يمكن أن تأخذ قيمها أرقاما صحيحة أو كسرية مثل: درجة الحرارة، الوزن، الطول، العمر، الأجر. ونلاحظ هنا في هذا النوع من المتغيرات أنه يمكن تقسيم وحدات قياسه إلى وحدات جزئية بحيث تكون هناك استمرارية في القياس.

2-2- متغيرات كمية منفصلة(متقطعة) variables discrètes: وهي متغيرات نعبر عنها بأرقام عددية صحيحة مثل: عدد العمال، عدد المؤسسات الاقتصادية الخاصة، عدد الوفيات، عدد المساكن في حي من الأحياء...

إن هذه المتغيرات يمكن أن تندرج تحت مقياس المسافات المتساوية مثل: درجة الحرارة، درجة غليان الماء، عدد الوفيات، عدد العمال. كما يمكن أن تندرج تحت مقاييس النسبة مثل: الطول، الوزن...

والشكل التالي يوضح أنواع المتغيرات والمقاييس المناسبة لهذه المتغيرات



المصدر: (محمود شعيب، ومحمود شعيب،2016، ص39)

<u>مستويات القياس:</u> يشير القياس إلى القيم الرقمية المستخدمة في تسجيل المشاهدات، ومستوى القياس يحدد العلاقة بين القيم المخصصة لقيم المتغير والى الأنماط الموجودة في تلك العلاقة، وأهمية القياس تكمن في المساعدة على تفسير بيانات المتغير، إضافة إلى أن تحديد طبيعة الاختبار الإحصائي يعتمد أساسا على مستوى القياس، وبصورة عامة تنقسم مستويات القياس إلى أربعة مستويات هي: الاسمي Nominal الرتبي Ordinal الفئوي(متساوى المسافة)Equal interval والنسبي Ratio

-الاسمي Nominal: أقل مستويات القياس من حيث الدقة حيث أن القيم الرقمية لأنها مجرد رموز مختصرة للإشارة إلى أسماء الفئات كما أن ترتيب تلك الفئات عشوائي وليس له معنى من حيث الأفضلية أو من حيث الأكثرية أو الأقلية

ومثال ذلك الفئات: مسلم، مسيحي، يهودي، يخصص لها القيم (1)، (2)، (3) بطريقة عشوائية لتكون القيم الرقمية مجرد رموز(لا تحمل معنى يفيد الكم) مختصرة تشير إلى الكلمات التي وردت في الفئات، إلا أن الرقم الأكبر لا يعني انه الأهم كما أن الرقم الأصغر لا يعني انه أقل أهمية كما أن القيمة (2) لا تعني أنها مضاعف العدد (1)

-الرتبي Ordinal: يتم في هذا المستوى ترتيب الفئات من الصغير إلى الكبير أو العكس، والمسافة بين الفئات تكون غير متساوية وليست ذات معنى، ومثال ذلك مستوى التعليم يتم ترتيبه إلى فئات من الأقل إلى الأعلى مثل ابتدائي، ثانوي، جامعي وفق القيم (1)، (2)، (3).

<u>-متساوي المسافة(الفئوي)interval :</u> ويسمى أيضا المستوى الفتري في هذا المستوى للمسافة بين الفئات أهمية ومعنى فمثلا عند قياس درجة الحرارة فان المسافة بين (15-25) هي نفس المسافة من (30-40) غير أن درجة الحرارة (40) لا تعبر عن ضعف درجة الحرارة عندما تكون (20).

-النسبةratio: هو اعلي مستويات القياس ويأخذ الصفر قيمة حقيقية التي تمثل بداية المقياس من الناحية النظرية للتعبير عن عدم وجود الشيء.(بن صالح شراز،2015، ص ص 9-11)

في المستوى الاسمي لا يمكن إجراء العمليات الحسابية الأربع ويستخدم فيه المقاييس بالطرق اللامعلمية بغض النظر عن حجم العينة المنوال بدل الوسط الحسابي ، وفي المستوى الرتبي لا تستخدم أيضا العمليات الحسابية الأربع واغلب استخداماته في استمارات الاستبيان(ليكرت ثنائي، ثلاثي، رباعي...)ويتم استخدام الإحصاء اللامعلمي.

أما في المستوى الفتري تستخدم فيه عمليات الجمع والطرح وبالتالي إمكانية استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والإحصاء المعلمي هو الأنسب واهم ما يميز هذا المقياس الصفر فيه لا يعد مطلقا(غير حقيقي) مثل درجة الحرارة صفر لا يعني انعدام درجة الحرارة كما انه لا يمكن استخدام معامل الاختلاف، بينما مستوى النسبة يكون فيه الصفر دال على انعدام الحالة مثل وزن صفر بمعنى الوزن منعدم، ويمكن استخدام جميع العمليات الحسابية مع معامل الاختلاف إضافة إلى الإحصاء المعلمي إلا في حالات نادرة.(الحسني، وشامل جاسم، 2018)

المحاضرة الثانية: الفرضيات الإحصائية

الإحصاء البرامتري واللابرامتري

تعريف الفرضية

أنواع الفرضيات الإحصائية

المحاضرة الثانية: الفرضيات الإحصائية

يسعى الباحثون في شتى المجالات والاختصاصات إلى وضع قوانين ونظريات تحكم الظواهر التي يقومون بدراستها، لكن هذه النظريات والقوانين العلمية في الحقيقة كانت في البداية مجرد افتراضات للتنبؤ بما ستكون عليه الظاهرة، لذا يجب على الباحث أن ينطلق دائما من فرضيات، يعمل من خلال التجريب الإمبريقي على تطويرها لتصبح في النهاية قوانين ونظريات تفسر بها الظواهر مستقبلا، وتلعب النظريات دورا هاما في مجال العلوم النفسية والتربوية وعلوم الرياضة ، فهي وسيلة لتوجيه الباحث نحو المعلومات التي يحتاجها، مثل الأدوات المستخدمة والعينة التي سيطبق عليها تلك الأدوات، إضافة إلى الأساليب الإحصائية المناسبة(براخلية،2022)

والإحصاء الاستدلالي يسمى كذلك الإحصاء الإستنتاجي أو الإحصاء التطبيقي وهو يعنى باختبار الفروض الإحصائية ويشتمل على نوعين من الإحصاء هما الإحصاء البرامتري والإحصاء اللابرامتري

والجدول التالي يوضح الفرق بين الأساليب البارامترية واللابارامترية

الأساليب البارامترية	الأساليب اللابارمترية
- تستخدم في التوزيعات الإعتدالية - تصلح للعينات الكبيرة غالبا - تناسب بيانات المسافات المتساوية والنسبة - يستغرق وقتا وجهدا - أكثر قوة	- تستخدم في التوزيعات الحرة - تصلح للعينات الصغيرة والكبيرة أحيانا - تناسب البيانات الاسمية وبيانات الرتبة وتصلح أحيانا للمسافات والنسبة - أسرع وأسهل استخداما - اقل قوة

المصدر: الإحصاء اللابرامتري (زكريا الشربيني،2001،ص100)

يوجد تقسيم آخر للبيانات الإحصائية المستخدمة في الإحصاء البرامتري واللابرامتري يعتمد على مجموعات البيانات:

1 -مجموعة واحدة من البيانات

2 -مجموعتان مستقلتان من البيانات.

3 -مجموعتان مرتبطتان من البيانات.

4 -مجموعات مستقلة من البيانات(أكثير من مجموعتين).

5 -مجموعات مرتبطة من البيانات(أكثر من مجموعتين).

وفيما يلي نعرف بكل نوع من هذه المجموعات:

1-**مجموعة واحدة من البيانات** : تنشا المجموعة الواحدة من البيانات عندما يكون هناك عينة من المفحوصين طبق عليهم اختبار معين وكان لكل مفحوص أو طالب درجة واحدة فقط، بمعنى هناك متغير واحد فقط.

2- **مجموعتان مستقلتان من البيانات** : عندما يكون هناك مجموعتان من المفحوصين طبق عليهم مقياس واحد مثل اختبار اللياقة البدنية على مجموعتين من الذكور والإناث فيصبح لكل مجموعة درجات مستقلة.

3- **مجموعتان مرتبطتان من البيانات** : عندما يكون مجموعة واحدة من الأفراد وطبق عليهم اختبار مرتين(قبلي وبعدي) فيصبح لكل فرد درجتين وعليه نحصل على مجموعتين مرتبطتين من البيانات، أو قد يكون لدينا مجموعة واحدة من الأفراد ولكن طبق عليهم اختبارين أو مقياسين(القوة العضلية، والتوزان الحركي) فنحصل على مجموعتين من البيانات مع انه لدينا مجموعة واحدة.

4- **مجموعات مستقلة من البيانات** : عندما يكون لدينا مجموعة من الأفراد ونريد إجراء مقارنة بينهم في متغير معين، مثل المقارنة بين ثلاث اختصاصات رياضية في متغير السعة الهوائية (كرة القدم، السباحة، ألعاب القوى) ففي هذه الحالة المفحوصون مختلفون ولكن المتغير هو متغير واحد.

5- **مجموعات مرتبطة من البيانات** : في هذه الحالة يكون لدينا مجموعة واحدة طبق عليهم اختبار عدة مرات لنفس الصفة أو السمة فيكون لكل رياضي 4 درجات أو 5 درجات، أو 6 درجات. (أحمد الرفاعي ونصر محمود، دت، ص ص 41-42)

وفي هذه الحالة يتم اعتماد الأسلوب الإحصائي المناسب في كل نوع من البيانات، والجدول الموالي يوضح بعض الأساليب الإحصائية التي تستخدم للتحليل الإحصائي والتي تختلف باختلاف البيانات هل

هي لمجموعة واحدة أو مجموعتين مستقلتين أو مجموعتين مرتبطتين، أو مجموعات مستقلة أو مجموعات مرتبطة، وأيضا بحسب نوع الإحصاء المستخدم برامتري أو لا برامتري والذي يعتمد على شرط الإعتدالية في التوزيع من عدمه.

مجموعة البيانات	**إحصاء برامتري**	**إحصاء لابرامتري**
	الأساليب المستخدمة	
مجموعة واحدة	الخطأ المعياري(للمتوسط، الوسيط...)الدلالة الإحصائية-حدود الثقة.	كا^2 –اختبار ذو الحدين-....
مجموعتان مستقلتان	اختبار ت، أسلوب شفيه، نيومان كولز، اختبار دنكن...الخ	كا^2، اختبار فيشر، اختبار الوسيط، كولومجروف، سميرنوف...الخ
مجموعتين مرتبطتين	اختبار ت للعينات المرتبطة، معامل الارتباط بيرسون، الانحدار الخطي البسيط...الخ	اختبار ماكنمار، ويلكوكسون، معامل الارتباط كاندال، نسبة الارتباط
مجموعات مستقلة	تحليل التباين ANOVA، طريقة شفيه	كا^2، اختبار الوسيط للعينات المستقلة، اختبار كروسكال، اختبار إيلز.
مجموعات مرتبطة	تحليل التغاير(تحليل التباين المشترك)ANCOVA، والانحدار الخطي	اختبار كوجران، اختبار فريدمان(تحليل التباين من الدرجة الثانية)

المصدر: (أحمد الرفاعي ونصر محمود، دت، ص 43)

1-<u>تعريف الفرضية</u>: هي عبارة عن إجابة أو حل مؤقت لتساؤل الدراسة، ومن ناحية المحتوى والسياق فهي عبارة عن صيغة خبرية تقريرية تتضمن العلاقة بين متغيرين أو أكثر.

<u>2-أنواع الفرضيات:</u>

تقسم الفرضيات إلى نوعين أساسيين هما:

2-1-الفرضية البديلة: تسمى كذلك فرضية الإثبات، بمعنى انه فرضية تقرر وجود العلاقة بين المتغيرات أو وجود الفرق أو وجود التفاعل...الخ

مثال:

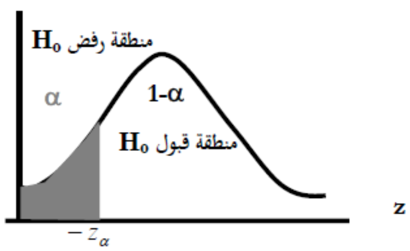
- **توجد علاقة إرتباطية** ذات دلالة إحصائية بين متغيري الدافعية وطول الرياضي

-**توجد فروق** ذات دلالة إحصائية في الأداء الرياضي بين لاعبي كرة القدم ولاعبي كرة اليد

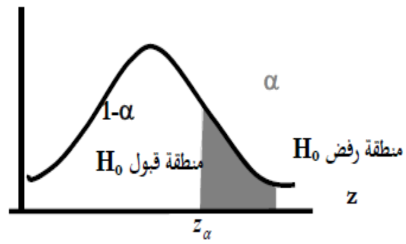
وتصاغ رياضيا على النحو التالي: $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \neq 0$.

2-1-1-الفرضية البديلة الموجهة: وفيها نحدد اتجاه العلاقة أو الفرق أو الأثر، مثل ان نقرر وجود علاقة إرتباطية طردية(موجبة) دالة إحصائيا بين صفة القوة للذراعين وزمن التعلق في الحلقتين، فمصطلح طردية هو الذي يحدد اتجاه العلاقة، بمعنى انه كلما زادت قوة الذراعين زادت مدة التعلق في الحلقتين، أو نقرر أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في صفة السرعة لصالح الذكور، فكلمة لصالح الذكور هي التي تحدد جهة الفرق بمعنى أن الذكور أكثر سرعة من الإناث.

وفي حالة الفرض البديل الموجه فإننا نستخدم إحدى العلاقتين(< أو >) وفي هذه الحالة يكون شكل التوزيع الطبيعي يتضمن منطقة رفض واحدة إما على اليمين أو على اليسار.



في حالة الاختبار من الطرف الأيسر

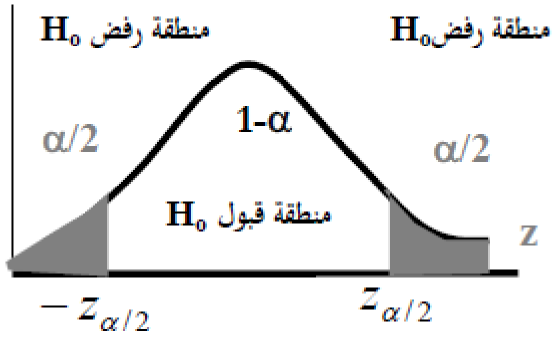


في حالة الاختبار من الطرف الأيمن

- **2-1-2-الفرضية البديلة غير الموجهة:** هي فرضية لا نحدد فيها اتجاه العلاقة أو الفرق أو الأثر، فنقوم بصياغة فرضية تعبر عن وجود علاقة بغض النظر عن اتجاهها، ووجود فرق بغض النظر عن المجموعة التي لها أكبر متوسط حسابي، مثل قولنا أنه توجد علاقة بين قلق

المنافسة والأداء الرياضي، أو نقول توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الممارسين للنشاط الرياضي وغير الممارسين في مؤشر الكتلة الجسمية وهنا لم نحدد الفرق لصالح من.

وفي حالة الفرض البديل غير الموجه نستخدم فيه الإشارة(≠)بمعنى أننا لا نرجح كفة متوسط مجموعة على الأخرى في المقارنة وبيانيا يكون منحنى التوزيع الطبيعي ثنائي الطرف بمعنى منطقتين للرفض واحدة على اليمين والأخرى على اليسار.



في حالة الاختبار من الطرفين

2-2-الفرضية الصفرية :هي عكس الفرضية البديلة أي أنها فرضية النفي بمعنى انها تنفي وجود العلاقة أو وجود الفرق أو وجود الأثر

مثال:

- لا توجد علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية بين القلق واللياقة البدنية.
- لا توجد فروق بين الممارسين للنشاط الرياضي وغير الممارسين في السلوك الصحي. ونعبر عنها رياضيا بالصيغة التالية: $\bar{X}_1-\bar{X}_2=0$

3-مستوى الدلالة: هو المستوى الذي يطمئن عنده الباحث من صحة نتائجه وأنها لا تعود للصدفة. ويتم الكشف عنها من خلال جداول إحصائية خاصة وذلك بعد تحديد القيمة المحسوبة. وتكون هذه الجداول غالبا في ملاحق كتب الإحصاء.

وهناك ثلاث مستويات دلالة مقبولة إحصائيا:

1 -مستوى دلالة 0.001، أي أن هناك ثقة في النتائج التي توصلت إليها كباحث بنسبة 0.999 مقابل شك بنسبة 0.001 أي أن كل 1000مرة نقوم فيها بحساب معامل الارتباط مثلا، هناك 999 مرة صواب مقابل مرة واحدة محتملة للخطأ.

2 -مستوى دلالة 0.01، أي أن هناك ثقة في النتائج التي توصلت إليها كباحث بنسبة 0.99 مقابل شك بنسبة 0.01

أي أن كل 100مرة نقوم فيها بحساب معامل الارتباط، هناك 99 مرة صواب مقابل مرة واحدة محتملة للخطأ.

3 -مستوى دلالة 0.05، أي أن هناك ثقة في النتائج التي توصلت إليها كباحث بنسبة 0.95 مقابل شك بنسبة0.05

أي أن كل 100مرة نقوم فيها بحساب معامل الارتباط، هناك 95 مرة صواب مقابل 5 مرات محتملة للخطأ. ويعتبر هذا المستوى من الدلالة أقل مستوى نقبله كباحثين.

4-**اختبار الفروض الإحصائية:** إن اختبار الفروض بأسلوب إحصائي يؤدي إلى اتخاذ قرار إذا ما كان الفرض مقبولا أم مرفوضا. تجدر الإشارة إلى أن قبول الفرض لا يعني بالضرورة أن يكون صحيحا، كما أن رفض الفرض لا يعني بالضرورة أن يكون خاطئا. والجدول التالي يوضح ذلك:

القرار / الفرضية	(H0) صحيح	(H0)خاطيء
قبول(H0)	صواب $(1-\alpha)$	خطأ2(خطا من النوع الثاني β)
رفض(H0)	خطأ1(خطا من النوع الأول α	صواب $(1-\beta)$

المحاضرة الثالثة: اختبار التوزيع الطبيعي Z

اختبار فرض حول متوسط مجتمع

اختبار فرض حول نسبة في المجتمع

اختبار(z) للعينات الكبيرة متساوية وغير متساوية العدد

المحاضرة الثالثة: اختبار التوزيع الطبيعي Z

-اختبار فرض حول متوسط مجتمع:

للوصول إلى اتخاذ قرار بخصوص هذا الموضوع النسبة لاختبار فرض حول متوسط مجتمع µ أو نسبة في المجتمع P نتبع الخطوات التالية:

-إذا كان حجم العينة كبير أكبر أو يساوي 30 $(n \geq 30)$ نستخدم اختبار التوزيع الطبيعي Z

- إذا كان حجم العينة صغير أصغر أو يساوي ($n < 30$) نستخدم اختبار توزيع T ستودنت.

-خطوات اختبار الفرض الإحصائي:

1- صياغة الفرض الصفري والفرض البديل

2-تحديد حجم العينة، متوسط العينة و الانحراف المعياري.

3-نحدد عبارة الاختبار الإحصائي$\left(z = \frac{x-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}\right)$

X يمثل متوسط العينة، µ متوسط المجتمع، σ الانحراف المعياري، n حجم العينة.

4-التطبيق العددي للاختبار الإحصائي.

5-اتخاذ القرار بقبول أو رفض الفرض الإحصائي.

تذكير بالقيم الجدولية للاختبار الزاديZ :

مستوى الدلالة	اختبار أحادي الطرف	اختبار ثنائي الطرف
0.05	1.65	1.96
0.01	2.33	2.58

مثال1: إذا كان متوسط أعمار عمال إحدى المؤسسات سنة 2010 هو 36 سنة وفي عام 2022 أخذت عينة مكونة من 64 فردا من عمال المؤسسة، فوجد أن المتوسط الحسابي لأعمارهم هو 40 سنة والانحراف المعياري 8 سنوات، هل يدل هذا على أن متوسط أعمال العمال سنة 2010 قد اختلف عن متوسط أعمارهم سنة 2022 وذلك عند مستوى دلالة 0.05.

الحل:

n=64 x=40 S=8

1-صياغة الفرضيات:

$H_0 : \mu=36$

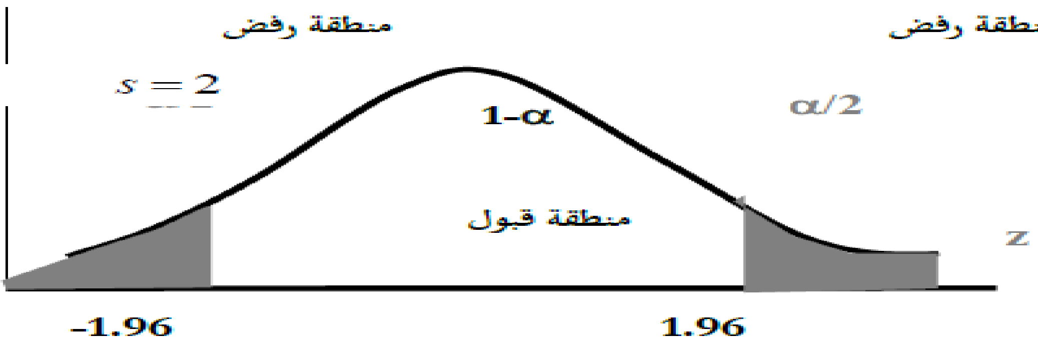
$H_1 : \mu\neq36$

2- بما أن $(n \geq 30)$ نستخدم اختبار التوزيع الطبيعي Z

$(z = \frac{x-\mu}{\sigma/\sqrt{n}})$

3-التطبيق العددي: $z = \frac{40-36}{\frac{8}{\sqrt{64}}}$

Z=4 المحسوبة



4-نلاحظ أن Z المحسوبة تقع في منطقة القبول وعليه نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل، بمعنى أن متوسط أعمار العاملين سنة 2010لا يختلف عن متوسط أعمارهم سنة 2022.

مثال 2: اختيرت عينة من 64 تلميذ من إحدى المدارس المتوسطة فوجد أن متوسط أعمارهم 12 سنة، والانحراف المعياري سنتان(2سنة)،

المطلوب: هل يدل هذا على أن متوسط أعمار التلاميذ أكبر من 11 سنة(عند مستوى معنوية 0.01)

الحل: S=2 x=12 n=64

-صياغة الفرضيات:

$H_0 : \mu=11$

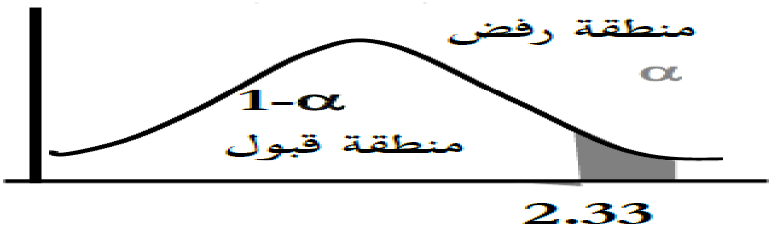
$H_1 : \mu>11$

2- بما أن $(n \geq 30)$ نستخدم اختبار التوزيع الطبيعي Z

$(z = \frac{x-\mu}{\sigma/\sqrt{n}})$

3-التطبيق العددي: $z = \frac{12-11}{\frac{2}{\sqrt{64}}}$

Z=4 المحسوبة



- نلاحظ أن Z المحسوبة تقع في **منطقة الرفض** وعليه نرفض الفرض الصفري و**نقبل الفرض البديل** أي أن متوسط أعمار التلاميذ بهذه المتوسطة أكبر من 11 سنة.

-اذا كان حجم العينة أقل من 30 فإننا نستخدم اختبار ت ستودنت. بدلا من اختبار زاد

مثال: إذا كانت أسعار إحدى السلع تتبع توزيع طبيعي، وكان متوسط هذه السلعة سنة 2007 هو 38 دج وفي عام 2018 اختيرت عينة من 16 وحدة من السلعة،فكان المتوسط الحسابي للسلعة 40 دج و بانحراف معياري 4دج.

المطلوب: هل تدل هذه البيانات على اختلاف متوسط السلعة في العامين ؟ استخدم مستوى معنوية 0.01

الحل:

الحل: S=4 x=40 n=16

-صياغة الفرضيات:

$H_0 : \mu = 38$

$H_1 : \mu \neq 38$

2- بما أن $(n < 30)$ نستخدم اختبار ت ستودنت

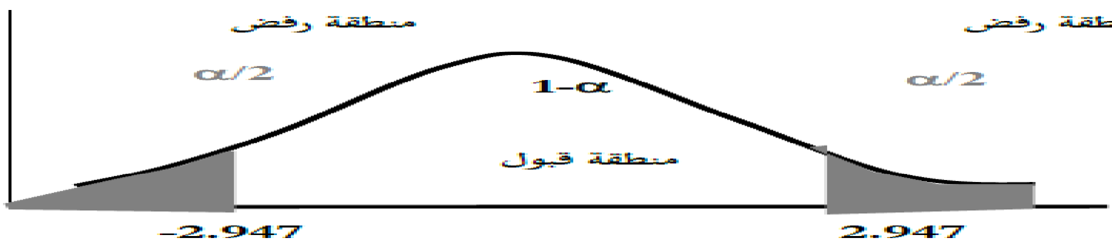
$$\left(t = \frac{x - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}\right)$$

3-التطبيق العددي:

$$t = \frac{40 - 38}{\frac{4}{\sqrt{64}}}$$

$t=2$ المحسوبة

$t\ (n-1, \alpha/2)$ الجدولية ومنه $t\ (15, 0.005) = 2.947$



T المحسوبة تقع في منطقة القبول وعليه نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل بمعنى أنه لا يوجد اختلاف في سعر السلعة بين العامين

ملاحظة: جميع الاختبارات يتم حلها بنفس المراحل(الطريقة) الاختلاف في المعطيات و قانون الاختبار الإحصائي.

-اختبار فرض حول نسبة في المجتمع:

نستخدم نفس خطوات السابقة ونطبق العلاقة التالية

مثال: من 900 شخص وجد أن عدد المؤيدين منهم لرأي معين هو 738 شخص

المطلوب: اختبر الفرض أن نسبة المؤيدين لذلك الرأي في المجتمع هو 0.8 ؟ عند مستوى معنوية 0.01

الحل: $r = 0.82$ $r = \frac{738}{900}$ $n=900$

-صياغة الفرضيات:

$H_0 : P=0.8$

$H_1 : P \neq 0.8$

-التطبيق العددي: $z = \frac{0.82-0.8}{\sqrt{\frac{0.8(1-0.8)}{900}}}$

$Z=2$ المحسوبة

نلاحظ أن Z المحسوبة تقع في منطقة القبول وعليه نقبل H_0 ونرفض H_1 أي أن عدد المؤيدين لهذا الرأي في المجتمع يساوي 0.8

-**اختبار ذ-z للعينات الكبيرة(متساوية أو غير متساوية العدد)**

عندما يكون حجم العينتين أكبر من 30 فان نسبة الفرق بين متوسطي العينتين منسوبا إلى الخطأ المعياري ويتم حسابها باستخدام نسبة **z** حيث يتم تفسير الدلالة الإحصائية بالرجوع إلى جداول الاحتمال لـ z من خلال المعادلة التالية:

تتأسس هذه المعادلة على أن $\mu_1 - \mu_2 = 0$

حيث:

x_1 المتوسط الحسابي للعينة الأولى.

x_2 المتوسط الحسابي للعينة الثانية.

μ_1 متوسط المجتمع الذي سحبت منه العينة الأولى.

μ_2 متوسط المجتمع الذي سحبت منه العينة الثانية .

S_1^2 تباين العينة الأولى

S_2^2 تباين العينة الثانية.

n_1 عدد أفراد العينة الأولى

n_2 عدد أفراد العينة الثانية.

مثال: أخذت عينتان مستقلتان بغرض مقارنة متوسطات المجتمعين الإحصائيين الذي سحبت منهما العينتان فكانت البيانات على النحو التالي:

العينة الأولى: $n_1=50$ $x_1=57.5$ $S_1=6.2$

العينة الثانية: $x_2=54.4$ $n_2=60$ $S_2=10.6$

المطلوب: اختبر الفرض الذي يقرر أن متوسط المجتمع الذي سحبت منه العينة الأولى أكبر من المتوسط الذي سحبت منه العينة الثانية عند مستوى معنوية 0.04

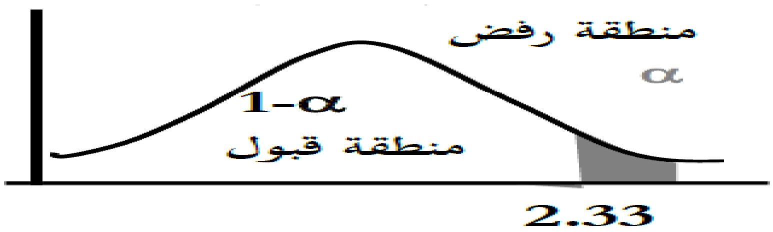
الحل:

$H_0 : \mu_2 = \mu_1$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

نقوم بتطبيق المعطيات على المعادلة التالية:

نحصل على النتيجة التالية Z المحسوبة تساوي 1.90 نقارنها مع الجدولية 2.33 من خلال التمثيل البياني



نلاحظ أن Z المحسوبة(1.90) تقع في منطقة القبول وبالتالي نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل وعليه فإنه لا توجد فروق بين متوسط المجتمع الذي سحبت منه العينة الأولى يساوي متوسط المجتمع الذي سحبت منه العينة الثانية.

المحاضرة الرابعة: اختبار T-ت لعينتين مستقلتين / واختبارت- T لعينتين مرتبطتين

المحاضرة الرابعة: اختبار T-ت لعينتين مستقلتين / واختبارت- T لعينتين مرتبطتين

يتم التمييز بين عينتين من حيث الارتباط والاستقلال على أنه في حالة الارتباط يتم اختبار نتائج نفس العينة في اختبارين مختلفين قبلي وبعدي، أما في حالة الاستقلال يتم مقارنة نتائج العينتين في نفس الاختبار وقبل تطبيق الاختبار يجب التأكد من

- **الاستقلال**: لا يحتاج لاختبار إحصائي.
- **التجانس**: يتم التأكد من أن تباين العينة الأولى يساوي تباين العينة الثانية وللتأكد من التجانس يتم تطبيق اختبار يسبق اختبار ت ستودنت هو اختبار التجانس الفرض الصفري ينص أن تباين العينة الأولى يساوي تباين العينة الثانية ، بينما في حالة عدم التجانس فإن تباين العينة الأولى لا يساوي تباين العينة الثانية

$H_0 : S_1^2 = S_2^2$

$H_1 : S_1^2 \neq S_2^2$

-إذا تحقق التجانس نستخدم اختبار ت ستودنت

-إذا لم يتحقق التجانس نستخدم اختبار آخر مشابه يسمى اختبار فيشر .F-test

1/اختبار T لعينتين مستقلتين

نستخدم الفرضيات على النحو التالي:

$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$

$H_1 : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$

الفرضية الصفرية: لا توجد فروق بين العينتين

الفرضية البديلة: توجد فروق بين العينتين.

$\bar{x}_1$: المتوسط الحسابي للعينة الأولى

$\bar{x}_2$: المتوسط الحسابي للعينة الثانية.

قانون الاختبار الإحصائي:

$$S^2_p=\frac{(n1-1)s_1{}^2+(n2-1)s_2{}^2}{n1+n2-2}$$

مثال: أراد أحد الباحثين دراسة تأثير استخدام الأساليب الحديثة في التدريب الرياضي على تعلم المهارات في كرة القدم حيث طبق هذه الأساليب على عينة من الرياضيين الذين لم يسبق لهم التدرب على مثل هذه الأساليب وقام بمقارنة النتائج مع عينة من الرياضيين الذين استخدموا الأساليب التقليدية وكانت النتائج مدونة في الجدول التالي:

المجموعة1	10	5	6	7	10	6	7	8	6	5
المجموعة2	7	3	5	7	8	4	5	6	3	2

المطلوب: هل متوسط المجموعة الأولى أكبر من متوسط المجموعة الثانية ؟ عند مستوى معنوية 0.05

الحل:

صياغة الفرضيات:

$H_0 : \overline{X}_1 = \overline{X}_2$

$H_1 = \overline{X}_1 > \overline{X}_2$

نحتاج إلى معرفة درجة الحرية والتي تساوي $n1 + n2 - 2$

نحسب المتوسط الحسابي لكل من المجموعتين والذي يساوي مجموع القيم على عددها:

$\overline{X}_1=\frac{\sum x}{n}$=10+5+6+7+10+6+7+8+6+5/10=7

وبنفس الطريقة نحسب المتوسط الحسابي للمجموعة الثانية والذي نجده يساوي5

نطبق العلاقة السابقة:

$$T=\frac{\mathrm{x}\,1-\mathrm{x}\,2}{sp\sqrt{\frac{1}{n1}+\frac{1}{n2}}}$$

نقوم بحساب التباين للعينة الأولى

$$s_{1}{}^{2}=\frac{520}{10}-\ 49$$

ومنه تباين العينة الأولى يساوي 3

بنفس الطريقة نحسب تباين العينة الثانية:

ومنه تباين العين الثانية يساوي 3.6

وعليه نجد أن

$$S^2{}_{p}=\frac{(9)3+(3.6)9}{20-2}$$

وعليه S^2_p تساوي 3.3

الآن نطبق المعادلة الكلية لحساب قيمة ت ستودنت:

وبعد العملية الحسابية نجد أن قيمة ت $-T$ المحسوبة تساوي 2.47

نقوم بالمقارنة بين ت $-T$ المحسوبة مع ت $-T$ الجدولية حيث $T(20-2,0.05)=1.73$

بما أن ت $-T$ المحسوبة أكبر من ت $-T$ الجدولية فإننا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل بمعنى أن البرامج التدريبية التي تستخدم الأساليب الحديثة فعالة.

2/اختبار T لعينتين غير مستقلتين(مرتبطتين)

يستخدم هذا الاختبار عندما يكون لدينا بيانات عينتين غير مستقلتين معنى ذلك عينة واحدة وكل مفردة في العينة تحمل قراءتين (قبلية وبعدية) القراءة الأولى تعتبر عينة أولى والقراءة الثانية نعتبرها عينة ثانية وفي هذه الحالة يكون الهدف هو اختبار الفرق بين بيانات الاختبار الأول والثاني **(d)** معنوية أم لا حيث d يمثل الفرق بين القياس القبلي والبعدي ؟وتصاغ فرضيات هذا الاختبار على النحو التالي:

لا توجد فروق بين العينتين H_0

توجد فروق بين العينتين H_1

$H_0: d = 0$

$H_1: d \neq 0$

وفي هذا الاختبار درجة الحرية تساوي n-1

وقانون هذا الاختبار يحسب من خلال المعادلة التالية:

$\sum d$: مجموع الفروق بين درجات القياس القبلي والبعدي

$\sum d^2$: مجموع مربعات الفروق بين درجات القياس القبلي والبعدي

$(\sum d)^2$: مربع مجموع الفروق بين القياس القبلي والبعدي

مثال: الدرجات التالية لقياسين قبلي وبعدي لمجموعة واحدة تتكون من 10 أفراد

القياس القبلي	58	45	61	55	58	90	26	35	42	48
القياس البعدي	42	50	23	50	45	85	30	20	50	60

المطلوب: حساب دلالة الفرق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي عند مستوى معنوية 0.05 تأسيسا على أن كل قياس يختص بمجموعة واحدة وأن المجموعتين مرتبطتين، وأن الأفراد تعرضوا لمتغير تجريبي بعد القياس القبلي

الحل:نقوم بصياغة الفرضيات(الصفرية والبديلة)

$H_0 : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$

$H_1 : \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$ فرض بديل غير موجه

لكي يتم تطبيق هذه المعادلة نلخص الحل في الجدول الموالي:

القياس القبلي	58	45	61	55	58	90	26	35	42	48	المجموع
القياس البعدي	42	50	23	50	45	85	30	20	50	60	
الفرق بين القياسين- d-	16	5-	38	5	13	5	4-	15	8-	12-	63
	256	25	1444	25	169	25	16	225	64	144	2393
						/					$(\sum d)^2$=3969

$T = 1.33$ المحسوبة

نقوم بإيجاد T الجدولية حيث درجة الحرية تساوي 9 ومستوى الدلالة 0.05 /2(اختبار ثنائي الطرف)

T(9,0.025) =2.26

القرار:نلاحظ أن قيمة ت الجدولية أكبر من ت المحسوبة وعليه نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل أي انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي.

المحاضرة الخامسة: تحليل التباين ANOVA

المحاضرة الخامسة: تحليل التباين ANOVA

في اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة Independent T Test أنه يوجد متغير واحد بمستويين ومتغير تابع واحد، وكمثال عن ذلك عند المقارنة بين الذكور والإناث(الجنس متغير مستقل بمستويين هما ذكور وإناث) في اختبار مهاري في رياضة ما(متغير تابع بمستوى واحد هو نتيجة الاختبار المهاري)، ولكن عندما يكون المتغير المستقل بأكثر من مستويين فإننا نستخدم اختبار تحليل التباين.

يستخدم اختبار تحليل التباين لاختبار فرضية اختلاف المتوسطات الحسابية لعدد من المتغيرات المستقلة مثلا نقارن بين اللياقة البدنية بين لاعبي ثلاث رياضيات هي ألعاب القوى، كرة القدم، وكرة اليد، أو نقارن بين ساعات المذاكرة بين طلبة التخصصات الثلاث(تدريب رياضي، تربية حركية، إدارة رياضية، إعلام رياضي)، نلاحظ من خلال المثالين انه يوجد متغير مستقل واحد بثلاث مستويات أو أكثر ومتغير تابع واحد فنوع الرياضة متغير مستقل وله ثلاث مستويات وليس ثلاث متغيرات، وكذا التخصص الدراسي بأربع مستويات وليس أربع متغيرات ويسمى المتغير المستقل في تحليل التباين ب (Factor) والاختبار الذي فيه متغير مستقل واحد ومتغير تابع واحد كما ذكرنا في المثالين السابقين يسمى تحليل التباين الأحادي(One-WAY ANOVA).

وفي حالة إضافة متغير مستقل آخر للمثال الثاني الذي يتعلق بساعات المذاكرة وليكن متغير جنس الطالب(ذكور وإناث) يصبح لدينا متغير تابع واحد هو ساعات المذاكرة ومتغيرين مستقلين اثنين هما جنس الطالب ونوع التخصص الدراسي وفي هذه الحالة يسمى هذا الاختبار بالتباين الثنائي(TWO-WAY ANOVA) وإذا ما تابعنا الموضوع وأضفنا متغير مستقل آخر يصبح الاختبار يسمى تحليل التباين الثلاثي(THREE-WAY ANOVA) مثل دراسة تفاعل جنس الطالب ومستواه الدراسي وحالته الاجتماعية على التحصيل الدراسي وهنا يصبح لدينا ثلاث متغيرات مستقلة لكل منها مستويات وهذا الاختبار غير شائع كثيرا.

ولكن عندما يكون لدينا متغيرين تابعين اثنين ومتغير مستقل واحد مثل دراسة اللياقة البدنية والأداء الرياضي تبعا لنوع الرياضة فإن الاختبار الجديد يسمى اختبار التباين المتعدد(MANOVA) وفي هذه المحاضرة سوف نكتفي بشرح طريقة حساب اختبار تحليل التباين الأحادي والجدول الموالي يوضح الفرق بين أنواع اختبارات تحليل التباين:

الاختبار	**عدد المتغيرات المستقلة**	**عدد المتغيرات التابعة**
تحليل التباين الأحادي	متغير واحد=المستوى الدراسي	متغير واحد=ساعات المذاكرة
تحليل التباين الثنائي	متغيرين : الجنس+ المستوى الدراسي	متغير واحد=ساعات المذاكرة
تحليل التباين المتعدد	متغير واحد=المستوى الدراسي	أكثر من متغير=عدد ساعات المذاكرة+الذكاء

مثال: أراد احد الباحثين إجراء تجربة للتعرف على تأثير التدريب العقلي والتدريب البدني والتدريب البدني والتدريب العقلي معا على تعلم مهارة حركية ما فقام باختيار 4 مجموعات تتكون كل واحدة من 6 أفراد ثم قام بتوزيع المجموعات عشوائيا على برامج التدريب التي استمرت لمدة 4 أسابيع بمعدل 30 دقيقة يوميا للمجموعات التجريبية في حين لم تتدرب المجموعة الضابطة على أي برنامج وفي نهاية المدة قام الباحث باختبار المجموعات الأربع في المهارة الحركية وتحصل على النتائج التالية:

تدريب عقلي	**تدريب عقلي وبدني**	**تدريب بدني**	**العينة الضابطة**	**المجموع**
16	17.5	17.5	15	66
17	19	18.5	16.5	71
17.5	19.5	19.5	17	73.5
18.5	21	20.5	18	78
19	21	21.5	18	79.5
17.5	20	19.5	16	73
$\bar{X}$=17.58 المتوسط	$\bar{X}$=19.66	$\bar{X}$=19.50	$\bar{X}$=16.83	$\bar{X}$=18.39

المطلوب: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الأربع عند مستوى دلالة 0.05؟

الحل:

صياغة الفرضيات

$H_0 : \overline{X}_1 = \overline{X}_2 = \overline{X}_3$

$H_1 : \overline{X}_1 \neq \overline{X}_2 \neq \overline{X}3$

مصدر التباين	مج المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F
بين المجموعات	$SSA=r\Sigma(x_j-x)^2$	c-1	$MSSA=\frac{SSA}{c-1}$	$F=\frac{MSSA}{MSSE}$ F=7.71
داخل المجموعات	SSE=SST-SSA	(r-1)c	$MSSE=\frac{SSE}{(r-1)c}$	
المجموع الكلي	$SST=\Sigma(x_{ij}-x)^2$	r.c-1		
SSA	0.65+1.61+1.23+2.43 =5.92*6=35.54	3	11.87	
SSE	66.49-35.62=30.87	20	1.54	
SST	7.71+….=66.49	23		

نلاحظ أن قيمة اختبار ف – F المحسوبة تساوي7.71

علينا مقارنة نتيجة الاختبار المحسوبة نقوم بإيجاد ف – F الجدولية(التقاطع بين القيمة الأفقية لدرجة الحرية بين المجموعات والقيمة العمودية لدرجة الحرية داخل المجموعات ومستوى الدلالة)**(F,3,20,0.05)=3.10**

بما أن قيمة ف – F المحسوبة أكبر من ف – F الجدولية نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل وعليه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الأربع.

طريقة ثانية

يمكن استخراج تحليل التباين(القيمة الفائية) وفق المعادلة الثانية:

ف(F)= متوسط المربعات بين المجموعات / متوسط المربعات داخل

متوسط المربعات بين المجموعات= مجموع المربعات بين المجموعات / درجات الحرية بين

متوسط المربعات داخل المجموعات= مجموع المربعات داخل المجموعات / درجات الحرية داخل

درجات الحرية بين المجموعات= عدد المجاميع-1

درجات الحرية داخل المجموعات=حجم العينة الكلي-عدد المجاميع

مثال: يمثل الجدول الموالي نتائج اختبار السحب على العقل للسنوات الثلاث في كلية التربية البدنية والرياضية لقياس مطاولة القوة العضلية المتحركة الذراعين:

أ	ب	ج	أ^2	ب^2	ج^2
5	7	3	25	49	9
2	7	4	4	49	16
6	7	7	36	49	49
5	8	3	25	64	9
4	9	2	16	81	4
مج=22	**مج=38**	**مج=19**	**مج=106**	**مج=292**	**مج=87**

نقوم بإيجاد معامل التصحيح(ح)

ح=(مج س)^2/ن

ح=(5+2+6+.......+3+7+2)^2/15

ح=(79)^2/17

ح=416.07

- إيجاد مجموع المربعات الكلي=($5^2+2^2+6^2+....+3^2+7^2+2^2$)-ح

مجموع المربعات الكلي=416.07-485

- إيجاد مجموع المربعات بين المجموعات=$(5/22)^2+(5/38)^2+(5/19)^2$-ح

مجموع المربعات بين المجموعات=416.07-457.8

- إيجاد مجموع المربعات داخل المجموعات=مجموع المربعات الكلي-مجموع المربعات بين المجموعات

مجموع المربعات داخل المجموعات=41.73-68.94

- متوسط المربعات بين المجموعات=2/41.73
- متوسط المربعات داخل المجموعات=12/27.2
- ف-F=2.26/20.86

ف-F=9.23 المحسوبة

-

المحاضرة السادسة: Chi –Square test statistic. X^2

اختبار كا^2

تمهيد

شروط الاختبار

اختبار جودة التوفيق

اختبار الاستقلال

أمثلة تطبيقية

المحاضرة السادسة: اختبار كا^2 Chi –Square test statistic. X^2

تمهيد:

ترجع نشأة اختبار كا^2 إلى البحث الذي قام به **كارل بيرسون** في أوائل القرن العشرين، وهو من بين أشهر اختبارات الدلالة الإحصائية لأنه لا يعتمد على شكل التوزيع فهو ينتمي إلى الاختبارات اللامعلمية (اللابرامترية) بمعنى مقاييس التوزيعات الحرة ولأنها تحسب لكل خلية (خانة) من خلايا الجدول التكراري ثم تجمع القيم الجزئية للحصول القيمة الكلية لاختبار كا^2 (مفيد القوصي، 2013، ص211)

يطبق اختبار مربع كاي في حالة المتغيرات التي يتطلب قياسها مستوى القياس الاسمي، وهو يستخدم في الدراسات المسحية Survey Studies التي تتعامل مع متغيرات مصنفة إلى فئات حيث يتم التعبير عن البيانات في تلك الفئات بحساب التكرارات المتجمعة في كل فئة من فئات التصنيف، ويستخدم اختبار كا^2 للتحقق إذا ما كانت التكرارات المشاهدة (التجريبية) observed frequencies المتمثلة في البيانات المتجمعة عن الظاهرة المقاسة تتطابق مع بعض التوزيعات النظرية للبيانات أم لا؟، والاختبار عبارة عن مجموعة من الإجراءات الإحصائية التي تسمح لنا تقويم مدى تطابق التكرارات المشاهدة (التجريبية) مع المشاهدات المتوقعة expected frquencies في كل فئة من فئات التصنيف(نصر الدين رضوان،2002، ص185)

شروط اختبار كا^2 :

1 -عشوائية العينة.

2 -استقلال المشاهدات.

3 -حجم العينة يجب أن يتجاوز 30

ويستخدم هذا الاختبار في الحالات التالية:

- **جودة التوفيق.**
- **الاستقلال.**
- **التجانس.(بلعباس،2011)**

1-اختبار جودة التوفيق:

يطبق هذا الاختبار على كل عبارة من عبارات الاستبيان لمعرفة إمكانية وجود فروق لصالح القيمة الأكثر تكرارا من عدمها، ويتم صياغة الفرضيات على النحو التالي:

H_0: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار

H_1: توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار

وتكون إحصائية هذا الاختبار وفق العبارة التالية:

$$X^2=\sum \frac{(Q-E)^2}{E}$$

حيث:

X^2: قيمة كا^2 المحسوبة.

Q_i: التكرارات الحقيقية(المشاهدة)

E_i: التكرارات المتوقعة التي تساوي حجم العينة مقسوم على عدد البدائل.

$E_i=\frac{n}{K}$ حيث K يمثل عدد بدائل الاستبيان.

$df=K-1$: درجة الحرية

K: عدد بدائل أسئلة الاستبيان(ليكرت ثلاثي، ليكرت خماسي،...). **(بلعباس،2011)**

مثال1: تم استجواب مجموعة من طلبة قسم التدريب وعددهم 50 طالبا حول إمكانية برمجة الحصص التطبيقية في الفترة المسائية بدل من الفترة المسائية فكانت الإجابات على النحو التالي:

موافق: 40 طالب.

غير موافق:10 طلبة.

المطلوب: هل توجد فروق لصالح القيمة الأكثر تكرارا عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$؟

الحل:

-صياغة الفرضيات:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار(موافق): H_0

توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار(موافق): H_0

-نقوم بحساب قيمة كا^2 بتطبيق القانون:

$$X^2 = \sum \frac{(Q-E)^2}{E}$$

-نقوم بحساب قيمة التكرار المتوقعة(النظرية):

$$E_i = \frac{n}{K}$$

$$E_i = \frac{40}{2}$$

$$E_i = 20$$

وعليه التكرار المتوقع يساوي 20

-التطبيق العددي لقانون كا^2 :

$$X^2 = \frac{(40-20)^2 + (10-20)^2}{20}$$

$$X^2 = \frac{(20)^2 + (-10)^2}{20}$$

$$X^2 = \frac{400+100}{20}$$

$$X^2=\frac{500}{20}$$

المحسوبة $X^2=25$

وعليه فإن قيمة كا^2 المحسوبة تساوي 25

-نقوم بمقارنة قيمة كا^2 بالقيمة الجدولية:

يجب معرفة كل من درجة الحرية df ومستوى الدلالة α :

من المعطيات α =0.05

df=2-1 وعليه درجة الحرية تساوي 1

الجدولية $X^2(1, 0.05)$=3.84

-**المقارنة**: نلاحظ أن قيمة كا ^{2} المحسوبة أكبر من قيمة كا ^{2} الجدولية، وعليه نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي يقرر أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار(موافق)

مثال2: تم استجواب 150 الرياضيين الشباب حول مدى رغبتهم في تناول المنشطات فكانت النتائج على النحو التالي:

-موافق بشدة:30

-محايد:40

-غير موافق بشدة:80

المطلوب: اختبر الفرض القائل أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار عند مستوى دلالة α =0.01

الحل: نطبق نفس خطوات الحل السابقة.

-صياغة الفرضيات

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار(موافق): H_0

توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار(موافق): H_0

-نقوم بحساب قيمة كا^2 بتطبيق القانون:

$$X^2=\sum \frac{(Q-E)^2}{E}$$

-نقوم بحساب قيمة التكرار المتوقعة(النظرية):

$$E_i=\frac{n}{K}$$

$$E_i=\frac{150}{3}$$

$$E_i=30$$

وعليه التكرار المتوقع يساوي 30

-التطبيق العددي لقانون كا^2 :

$$X^2=\frac{(30-30)^2+(40-30)^2+(80-30)^2}{30}$$

$$X^2=\frac{0+(10)^2+(50)^2}{30}$$

$$X^2=\frac{100+2500}{30}$$

$$X^2=\frac{2600}{30}$$

المحسوبة $X^2=86.66$

وعليه فإن قيمة كا^2 المحسوبة تساوي 86.66

-نقوم بمقارنة قيمة كا^2 بالقيمة الجدولية:

- قبل ذلك يجب معرفة كل من درجة الحرية df ومستوى الدلالة α :

من المعطيات α =0.01

df=3-1 وعليه درجة الحرية تساوي 2

الجدولية $X^2(2, 0.01)$=9.21

-**المقارنة**: نلاحظ أن قيمة كا^2 المحسوبة أكبر من قيمة كا^2 الجدولية وبالتالي نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي يقرر أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القيمة الأكثر تكرار(غير موافق بشدة)

الجدول الموالي يوضح القيم الجدولية لاختبار كا ^{2} بناءا على درجات الحرية وكذا مستوى الدلالة(المعنوية)

القيم الحرجة لمربع كاى (كا٢ - X^2)

د ح	مستوى الدلالة للطرف الواحد					
	٠,٢	٠,١	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٠١
١	١,١٤	٢,٧١	٣,٨٤	٥,٤١	٦,٦٤	١٠,٨٣
٢	٣,٢٢	٤,٦٠	٥,٩٩	٧,٨٢	٩,٢١	١٣,٨٢
٣	٤,٦٤	٦,٢٥	٧,٨٢	٩,٨٤	١١,٣٤	١٦,٢٧
٤	٥,٩٩	٧,٧٨	٩,٤٩	١١,٦٧	١٣,٢٨	١٨,٤٦
٥	٧,٢٩	٩,٢٤	١١,٠٧	١٣,٣٩	١٥,٠٩	٢٠,٥٢
٦	٨,٥٦	١٠,٦٤	١٢,٥٩	١٥,٠٣	١٦,٨١	٢٢,٤٦
٧	٩,٨٠	١٢,٠٢	١٤,٠٧	١٦,٦٢	١٨,٤٨	٢٤,٣٢
٨	١١,٠٣	١٣,٣٦	١٥,٥١	١٨,١٧	٢٠,٠٩	٢٦,١٢
٩	١٢,٢٤	١٤,٦٨	١٦,٩٢	١٩,٦٨	٢١,٦٧	٢٧,٨٨
١٠	١٣,٤٤	١٥,٩٩	١٨,٣١	٢١,١٦	٢٣,٢١	٢٩,٥٩
١١	١٤,٦٣	١٧,٢٨	١٩,٦٨	٢٢,٦٢	٢٤,٧٢	٣١,٢٦
١٢	١٥,٨١	١٨,٥٥	٢١,٠٣	٢٤,٠٥	٢٦,٢٢	٣٢,٩١
١٣	١٦,٩٨	١٩,٨١	٢٢,٣٦	٢٥,٤٧	٢٧,٦٩	٣٤,٥٣
١٤	١٨,١٥	٢١,٠٦	٢٣,٦٨	٢٦,٨٧	٢٩,١٤	٣٦,١٢
١٥	١٩,٣١	٢٢,٣١	٢٥,٠٠	٢٨,٢٦	٣٠,٥٨	٣٧,٧٠
١٦	٢٠,٤٦	٢٣,٥٤	٢٦,٣٠	٢٩,٦٣	٣٢,٠٠	٣٩,٢٩
١٧	٢١,٦٢	٢٤,٧٧	٢٧,٥٩	٣١,٠٠	٣٣,٤١	٤٠,٧٥
١٨	٢٢,٧٦	٢٥,٩٩	٢٨,٨٧	٣٢,٣٥	٣٤,٨٠	٤٢,٣١
١٩	٢٣,٩٠	٢٧,٢٠	٣٠,١٤	٣٣,٦٩	٣٦,١٩	٤٣,٨٢
٢٠	٢٥,٠٤	٢٨,٤١	٣١,٤١	٣٥,٠٢	٣٧,٥٧	٤٥,٣٢
٢١	٢٦,١٧	٢٩,٦٢	٣٢,٦٧	٣٦,٣٤	٣٨,٩٣	٤٦,٨٠
٢٢	٢٧,٣٠	٣٠,٨١	٣٣,٩٢	٣٧,٦٦	٤٠,٢٩	٤٨,٢٧
٢٣	٢٨,٤٣	٣٢,٠١	٣٥,١٧	٣٨,٩٧	٤١,٦٤	٤٩,٧٣
٢٤	٢٩,٥٥	٣٣,٢٠	٣٦,٤٢	٤٠,٢٧	٤٢,٩٨	٥١,١٨
٢٥	٣٠,٦٨	٣٤,٣٨	٣٧,٦٥	٤١,٥٧	٤٤,٣١	٥٢,٦٢
٢٦	٣١,٨٠	٣٥,٥٦	٣٨,٨٨	٤٢,٨٦	٤٥,٦٤	٥٤,٠٥
٢٧	٣٢,٩١	٣٦,٧٤	٤٠,١١	٤٤,١٤	٤٦,٩٦	٥٥,٤٨
٢٨	٣٤,٠٣	٣٧,٩٢	٤١,٣٤	٤٥,٤٢	٤٨,٢٨	٥٦,٨٩
٢٩	٣٥,١٤	٣٩,٠٩	٤٢,٦٩	٤٦,٦٩	٤٩,٥٩	٥٨,٣٠
٣٠	٣٦,٢٥	٤٠,٢٦	٤٣,٧٧	٤٧,٩٦	٥٠,٨٩	٥٩,٧٠

2-اختبار الاستقلال:

في كثير من الأحيان نكون بحاجة لمعرفة العلاقة بين صفتين من صفات مجتمع معين، مثل معرفة العلاقة بين المستوى التعليمي وممارسة النشاط الرياضي، أو العلاقة بين التدخين والجنس لدى فئة المراهقين، ....الخ.

ولاختبار هذه العلاقة إحصائيا يجب إتباع الخطوات التالية:

- **صياغة الفرضيات الإحصائية:**

  الفرض الصفري(H_0): لا توجد علاقة بين الصفتين.

  الفرض البديل(H_1): توجد علاقة بين الصفتين.
- **نختار عينة من مجتمع الدراسة،** ثم نقوم بتصنيف أفراد العينة حسب مستويات كل صفة من الصفتين ونضعها في جدول يدعى **"جدول التوافق" الذي** يحتوي على التكرارات المشاهدة (O_i) في كل خلية(خانة).
- **نقوم بحساب التكرار المتوقع(E_i)** المقابل لكل تكرار مشاهد(O_i) في كل خلية وفق العلاقة التالية:

$$\textbf{التكرار المتوقع}(E_i)=\frac{\text{مجموع الصف الذي به الخلية}\times\text{مجموع العمود الذي به الخلية}}{\text{مجموع التكرارات}}$$

- نقوم بحساب قيمة كا^2 (X^2) الحقيقية من العلاقة المعروفة سابقا:

$$X^2=\sum\frac{(Q-E)^2}{E}$$

- **نقوم بإيجاد قيمة كا $(X^2)^2$ الجدولية** بناءا على معرفة درجة الحرية ومستوى الدلالة(المعنوية) كما يلي :

$$X^2[(r-1)(c-1),\alpha]$$

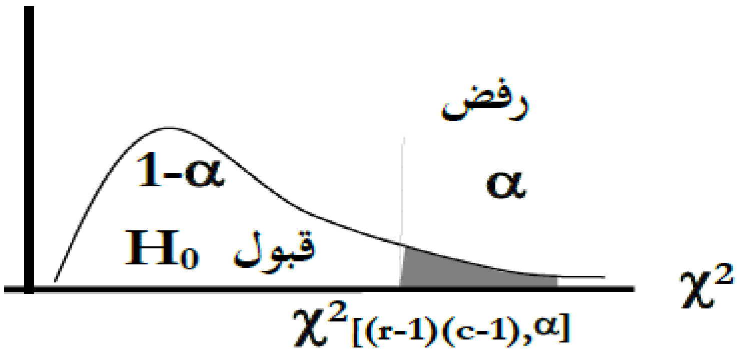
<u>حيث:</u>

r: عدد الصفوف

c:عدد الأعمدة

α: مستوى المعنوية. **(بلعباس،2011)**

إذا وقعت X^2 المحسوبة في منطقة القبول نقبل الفرض الصفري(H_0) ونرفض الفرض البديل(H_1) بمعني انه لا توجد علاقة بين الصفتين، وإذا وقعت X^2 في منطقة الرفض فإننا نرفض الفرض الصفري(H_0) ونقبل الفرض البديل(H_1) بمعنى انه توجد علاقة بين الصفتين والشكل الموالي يوضح ذلك:



مثال03:

نريد دراسة العلاقة بين المستوى التعليمي وممارسة الرياضة، لذا تم اختيار عينة عشوائية حجمها 400 شخص فكانت النتائج وفق الجدول التالي:

المستوى التعليمي	ممارسة الرياضة		
	يمارس	لا يمارس	
ابتدائي	70	50	220
متوسط	50	70	120
ثانوي	20	40	60
	240	160	400

المطلوب: هل توجد علاقة بين مستوى التعليم وممارسة الرياضة عند مستوى معنوية $\alpha=0.05$؟

الحل:

-صياغة الفرضيات:

H_0: لا توجد علاقة بين مستوى التعليم وممارسة الرياضة.

H_1: توجد علاقة بين مستوى التعليم وممارسة الرياضة.

-حساب التكرارات المتوقعة في كل خانة:

التكرار المتوقع(E_1)=$\frac{220 \times 240}{400}$

التكرار المتوقع(E_1)=132

التكرار المتوقع(E_2)=$\frac{120 \times 240}{400}$

التكرار المتوقع(E_2)=72

نكمل بقية التكرارات المتوقعة بنفس الطريقة ونقوم بتدوين النتائج الخاصة بها في الجدول الموالي:

المستوى التعليمي	ممارسة الرياضة		
	يمارس	لا يمارس	
ابتدائي	132	88	220
متوسط	72	48	120
ثانوي	36	24	60
	240	160	400

-نقوم بحساب قيمة X^2:

$$X^2=\sum \frac{(Q-E)^2}{E}$$

$$X^2=\frac{(170-132)^2}{132}+\frac{(50-88)^2}{88}+\cdots$$

$$X^2 = 10.94 + 16.41 + \cdots$$

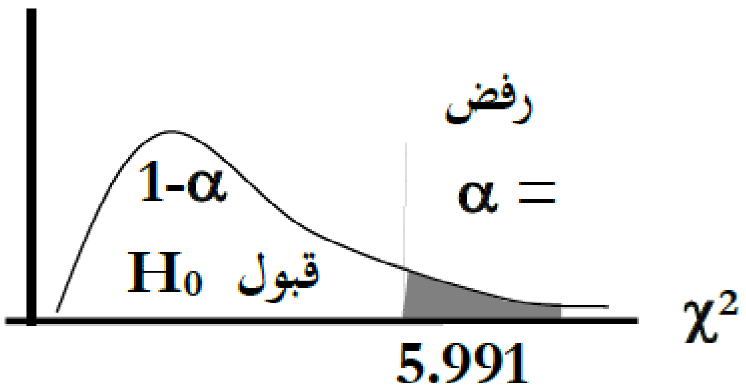
في مثل هذه الحالات لا داعي لمواصلة الحساب(المجموع كبير) وإنما نقوم بإيجاد قيمة X^2 الجدولية بالاعتماد على الجدول حيث:

$$\mathbf{X^2[(r\text{-}1)(c\text{-}1),\alpha]}$$

$$\mathbf{X^2[2,0.05]=5.99}$$

نلاحظ أن قيمة X^2 المحسوبة أكبر من قيمة X^2 الجدولية وبالتالي نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل بمعنى أنه توجد علاقة بين المستوى التعليمي وممارسة الرياضة.

يمكن كذلك التأكد من خلال الرسم البياني أن X^2 المحسوبة تقع في منطقة الرفض كما هو موضح في الشكل:



مثال4: نريد معرفة العلاقة بين الجنس ونوع الرياضة الممارسة لدى فئة الشباب في إحدى المدن، تم اختيار 200 رياضي وتم تصنيفهم في الجدول التالي:

المستوى التعليمي	الجنس		
	ذكور	إناث	
رياضة جماعية	60	20	80
رياضة قتالية	40	30	70
رياضة فردية	30	20	50
	130	70	200

المطلوب: هل توجد علاقة بين الجنس ونوع الرياضة عند مستوى معنوية $\alpha=0.01$؟

الحل:

-صياغة الفرضيات:

H_0: لا توجد علاقة بين الجنس ونوع الرياضة.

H_1: توجد علاقة بين الجنس ونوع الرياضة

-حساب التكرارات المتوقعة في كل خانة:

$$\text{التكرار المتوقع}(E_1) = \frac{80 \times 130}{200}$$

$$\text{التكرار المتوقع}(E_1) = 52$$

$$\text{التكرار المتوقع}(E_2) = \frac{70 \times 130}{200}$$

$$\text{التكرار المتوقع}(E_2) = 45.5$$

نكمل بقية التكرارات المتوقعة بنفس الطريقة ونقوم بتدوين النتائج الخاصة بها في الجدول الموالي:

المستوى التعليمي	الجنس		
	ذكور	إناث	
رياضة جماعية	52	28	80
رياضة قتالية	45.5	24.5	70
رياضة فردية	32.5	17.5	50
	130	70	200

-نقوم بحساب قيمة X^2:

$$X^2 = \sum \frac{(Q-E)^2}{E}$$

$$X^2 = \frac{(60-52)^2}{52} + \frac{(40-45.5)^2}{45.5} + \frac{(20-28)^2}{28} + \frac{(30-34.5)^2}{34.5} + \frac{(30-32.5)^2}{32.5} + \frac{(20-17.5)^2}{17.5}$$

$$X^2=1.23+2.28+0.66+1.23+1.73+0.14$$

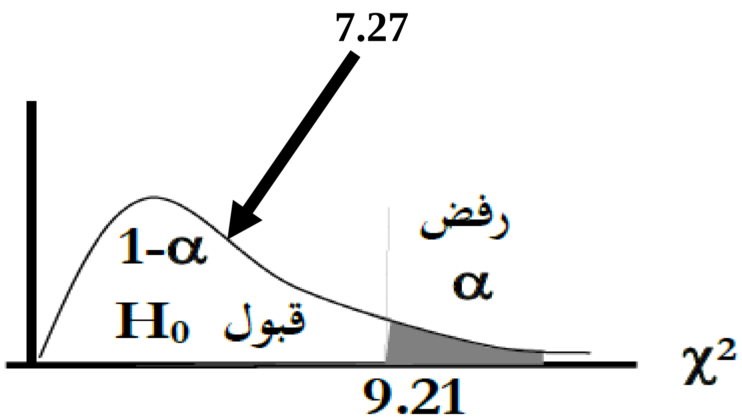
$$\mathbf{X^2=7.27}$$

- نقوم بإيجاد قيمة X^2 الجدولية بالاعتماد على الجدول حيث:

$$X^2[(r-1)(c-1),\alpha]$$
$$X^2[2,0.01]=9.21$$

نلاحظ أن قيمة X^2 المحسوبة أصغر من قيمة X^2 الجدولية وبالتالي نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل بمعنى أنه لا توجد علاقة بين الجنس ونوع الرياضة.

يمكن كذلك التأكد من خلال الرسم البياني أن X^2 المحسوبة تقع في منطقة القبول كما هو موضح في الشكل:



المحاضرة السابعة: اختبار الارتباط(بيرسون).

تمهيد

التعريف بمعامل الارتباط بيرسون

طريقة حساب معامل الارتباط بيرسون

أمثلة تطبيقية

المحاضرة السابعة: اختبار الارتباط(بيرسون).

تمهيد:

الارتباط هو مقياس لقوة العلاقة بين متغيرين أو أكثر، وهذا المقياس يتم استخراج قيمته عن طريق معامل الارتباط والذي يرمز له بالرمز(ر) أو(r) وهذا المعامل يعطي صورة واضحة فيما إذا كانت العلاقة قوية أو متوسطة أو ضعيفة أو معدومة.(سلوم جواد وحسن جاسم،2014،ص203)

ويجب على الطالب أن يعرف أن للارتباط أنواع كل حسب الفكرة أو الظاهرة المدروسة، فيوجد الارتباط البسيط والارتباط الجزئي والارتباط المتعدد، فالارتباط البسيط عندما يكون هناك صفتين متغيرتين ترتبط إحداها بالأخرى مثل صفة الوزن والطول، العمر واللياقة البدنية ...، أما إذا كن أكثر من صفتين يتطلب الأمر إيجاد ارتباط واحدة بين هذه الصفات ببقية الصفات مثل ارتباط الأداء الرياضي بمجموعة من عناصر اللياقة البدنية وهذا ما نسميه الارتباط المتعدد، ولكن إذا أردنا حساب ارتباط الأداء الرياضي بواحد من العناصر المذكورة فقط فحينئذ يتوجب اعتبار بقية العناصر ثابتة في جميع الظروف أو متساوية لجميع أفراد العينة وهنا نحصل على الارتباط الجزئي. (سلوم جواد وحسن جاسم،2014،ص203)

-معامل الارتباط البسيط(بيرسون) Simple Corrélation Coefficient

يستخدم معامل الارتباط البسيط لإيجاد قوة العلاقة بين متغيرين ويرمز له بالرمز (ر) أو (r) ويتميز بالخصائص التالية:

- ❖ قيمة معامل الارتباط لا تزيد عن (+1) ولا تقل عن (-1) بمعنى محصورة بينهما $-1< r <+1$
- ❖ كلما اقتربت معامل الارتباط من(+1،-1) كان الارتباط قويا.
- ❖ إذا كان معامل الارتباط موجبا فيعني وجود علاقة طردية، وإذا كان الارتباط سالبا فيعني وجود علاقة عكسية. (سلوم جواد وحسن جاسم،2014،ص203)

-طريقة حساب معامل الارتباط البسيط:

توجد عدة صيغ لحساب معامل الارتباط بيرسون وهذه أبسطها في الحساب:

$$r = \frac{\frac{\sum xy}{n} - \bar{x}\bar{y}}{s_x \quad . \quad s_y}$$

حيث:

x,y : قيمة الظاهرتين(المتغيرين)

$\bar{y}$: المتوسط الحسابي للمتغير y $\qquad \bar{y}=\frac{\sum y}{n}$

$\bar{x}$: المتوسط الحسابي للمتغير x $\qquad \bar{x}=\frac{\sum x}{n}$

s_x: الانحراف المعياري للمتغير x $\qquad s_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2}$

s_y: الانحراف المعياري للمتغير y $\qquad s_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2}$

<u>مثال1:</u> اجري اختبار دقة الإرسال في الكرة الطائرة على 10 من طلبة قسم التدريب الرياضي بمعهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية بجامعة بسكرة حيث تم تدوين النتائج الخاصة بهم وبعد 7 أيام تم إعادة نفس الاختبار على نفس المجموعة من اجل استخراج ثبات الأداء والنتائج مدونة في الجدول الموالي:

الاختبار الأول	6	2	4	2	3	4	5	6	4	5
الاختبار الثاني	6	2	4	2	3	3	6	5	5	4

المطلوب: ما طبيعة العلاقة بين الاختبارين؟

الحل:

نقوم بحساب معامل الارتباط بيرسون بين الاختبارين ولتسهيل عملية الحل نقوم بتلخيص قانون بيرسون في جدول على النحو التالي:

$$r = \frac{\frac{\sum xy}{n} - \bar{x}\bar{y}}{s_x \quad . \quad s_y}$$

الاختبار الأول(x)	الاختبار الثاني(y)	x.y	X^2	Y^2
6	**6**	**36**	**36**	**36**

4	**4**	**4**	**2**	**2**	
16	**16**	**16**	**4**	**4**	
4	**4**	**4**	**2**	**2**	
9	**9**	**9**	**3**	**3**	
9	**16**	**12**	**3**	**4**	
36	**25**	**30**	**6**	**5**	
25	**36**	**30**	**5**	**6**	
25	**16**	**20**	**5**	**4**	
16	**25**	**20**	**4**	**5**	
181	**187**	**181**	**40**	**41**	**المجموع**

نقوم بحساب المتوسط الحسابي للاختبار الأول والذي نرمز له بالرمز **(x)**

$\bar{x}$: المتوسط الحسابي للمتغير x $\qquad \bar{x}=\frac{\sum x}{n}$

$$x=\frac{41}{10}$$

$$x=4.1$$

ومنه المتوسط الحسابي للاختبار الاول يساوي 4.1

-نقوم بحساب المتوسط الحسابي للاختبار الثاني والذي يرمز له بالرمز **(y)** بنفس الطريقة:

$\bar{y}$: المتوسط الحسابي للمتغير y $\qquad \bar{y}=\frac{\sum y}{n}$

$$y=\frac{40}{10}$$

$$y=4$$

ومنه المتوسط الحسابي للاختبار الثاني يساوي 4.

-القيم التي في البسط صارت معروفة بقي معرفة القيم في المقام والتي تمثل الانحراف المعياري للمتغيرين x وy

حساب s_x حسب القانون المعروف سابقا: $s_x=\sqrt{\frac{187}{10}-4.1^2}.$

$$s_x=\sqrt{18.7-16.81}.$$

$$s_x = \sqrt{1.89}$$

$$s_x = 1.37$$

- حساب s_y بنفس الطريقة

$$s_y = \sqrt{\frac{181}{10} - 4^2.}$$

$$s_y = \sqrt{18.1 - 16.}$$

$$s_y = \sqrt{2.1.}$$

$$s_y = 1.44$$

-الآن يمكننا تطبيق معادلة معامل الارتباط بيرسون بعد حساب جميع المجاهيل:

$$r = \frac{\frac{181}{10} - 4.1 \times 4}{1.37 \times 1.44}$$

$$r = \frac{18.1 - 16.4}{1.97}$$

$$r = \frac{1.7}{1.97}$$

$$r = 0.86$$

بما أن قيمة معامل الارتباط بين الاختبارين يساوي 0.86 معناه يوجد ارتباط طردي قوي بين الاختبارين. وبالتالي فإن هذا الاختبار المهاري في دقة الإرسال في الكرة الطائرة ثابت.

المحاضرة الثامنة: اختبار الارتباط(سبيرمان للرتب).

تمهيد

طريقة حساب معامل سبيرمان للارتباط

أمثلة تطبيقية

المحاضرة الثامنة: اختبار الارتباط(سبيرمان للرتب).

يستخدم اختبار سبيرمان في حالة البيانات الوصفية وكذا في حالة الأعداد الكبيرة، وهو يعطي قيمة تقريبية لمعامل الارتباط بين ظاهرتين، ونحصل عليه بترتيب قيم كل ظاهرة تصاعديا أو تنازليا، ثم نحسب معامل الارتباط بين رتب الظاهرتين بدلا عن قيمهما، باستخدام القانون التالي:

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

حيث:

d هو الفرق بين رتب(x) ورتب (y)

مثال:

لتكن التقديرات التالية لمجموعة من الرياضيين في اختبارين أحدهما بدني(القوة) والآخر(مهاري)

الاختبار البدني	جيد	حسن	متوسط	متوسط	جيد	جيد	حسن	متوسط	حسن
الاختبار المهاري	جيد	حسن	متوسط	حسن	متوسط	جيد	حسن	جيد	جيد

المطلوب: أحسب معامل الارتباط للرتب سبيرمان بين تقديرات الرياضيين في الاختبارين.

الحل:

نقوم بإيجاد رتب كل اختبار على حده، بحيث نقوم بترتيب الرتب تصاعديا نبدأ بالاختبار البدني:

-أقل تقدير هو متوسط: تعطى الرقم1 وتكررت ثلاث مرات(متوسط=1، متوسط=2، متوسط=3) معناه:1+2+3/3=2

إذن التقدير **متوسط** يأخذ الرتبة 2

-التقدير الموالي هو حسن يأخذ الرتبة 4 وقد تكرر 3 مرات(حسن=4، حسن=5،حسن=6) إذن: 3+4+5/3=4

التقدير **حسن** يأخذ الرتبة4.

-التقدير الثالث والأخير هو جيد يأخذ الرتبة 6 وقد تكرر 3 مرات(جيد=7، جيد=8،جيد=9)

وبالتالي:6+7+8+9/4=7.5

التقدير **جيد** يأخذ الرتبة 7.5.

الآن نقوم بإيجاد رتب الاختبار المهاري بنفس الطريقة:

-رتب التقدير **متوسط**:1.5(توجد قيمة واحدة فقط)

-رتب التقدير **حسن**:2+3+4+5/4=3.5

-رتب التقدير **جيد**:6+7+8+9/4=7.5

نلخص رتب الاختبارين ثم نحسب الفرق بين رتب الاختبارين ونلخص الحل في الجدول الموالي:

الاختبار البدني(x)	الاختبار المهاري(y)	الفرق d(x-y)	d^2
8	7.5	0.5	0.25
5	4	1	1
2	1.5	0.5	0.25
2	4	2	4
8	1.5	6.5	42.25
8	7.5	0.5	0.25
5	4	1	1
2	7.5	-5.5	30.25
5	7.5	-2.5	6.25
		المجموع	85.5

بعدما تحصلنا على مجموع الفرق بين رتب الاختبارين من الجدول نقوم بالتطبيق العددي لمعادلة اختبار سبيرمان للرتب:

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

$$r=1-\frac{6.85.5}{9(9^2-1)}$$

$$r=1-\frac{513}{9(80)}$$

$$r=1-\frac{513}{720}$$

$$r=1-0.71$$

$$r=0.29$$

معامل الارتباط سبيرمان للرتب بين الاختبارين يساوي 0.29 وهو ارتباط طردي ضعيف.

<u>المحاضرة التاسعة:</u> اختبار الارتباط(فاي∅).

التعريف بالاختبار وطريقة الحساب

مثال تطبيقي

علاقة اختبار فاي بمعامل كاف تربيع

المحاضرة التاسعة: اختبار الارتباط(فاي∅).

يسمى كذلك معامل الاقتران أو الترابط بهدف الكشف عن المتغيرات الاسمية مثل التي يستخدم فيها معامل كا ^{2} ولكن هنا يكون المتغيران لكل منهما مستويان (جدول رباعي)، ويمكن حساب معامل الاقتران فاي(**φ**) بدلالة معامل كا^2 أو العكس.

B	A
D	C

وقانون حساب معامل الاقتران فاي (∅) وفق المعادلة التالية:

$$r\emptyset=\frac{(\boldsymbol{A}\times\boldsymbol{D})-(\boldsymbol{B}\times\boldsymbol{C})}{\sqrt{(\boldsymbol{A}+\boldsymbol{B})(\boldsymbol{C}+\boldsymbol{D})(\boldsymbol{A}+\boldsymbol{C})(\boldsymbol{B}+\boldsymbol{D})}}$$

مثال:

أراد أحد الباحثين معرفة الاقتران(العلاقة) بين استخدام التمارين الوقائية لمفصل الركبة وعدد الإصابات التي تحدث للاعبين في كرة القدم، حيث تم اختيار عينة قدرها 250 لاعب كرة قدم لدى لاعبي الدرجة الأولى خلال إحدى المواسم الرياضية والنتائج مدونة في الجدول التالي:

فئات اللاعبين	تعرضوا للإصابة	لم يتعرضوا للإصابة	المجموع
استخدموا التمارين	26	74	100
لم يستخدموا التمارين	54	96	150
المجموع	80	170	250

المطلوب: حساب الاقتران بين استخدام التمارين الوقائية لمفصل الركبة وعدد الإصابات.

نقوم بتطبيق القانون السابق لمعامل الاقتران فاي:

$$r\emptyset=\frac{(\boldsymbol{A}\times\boldsymbol{D})-(\boldsymbol{B}\times\boldsymbol{C})}{\sqrt{(\boldsymbol{A}+\boldsymbol{B})(\boldsymbol{C}+\boldsymbol{D})(\boldsymbol{A}+\boldsymbol{C})(\boldsymbol{B}+\boldsymbol{D})}}$$

$$r\emptyset=\frac{\mathbf{(26\times96)-(74\times54)}}{\sqrt{\mathbf{(26+74)(54+96)(26+80)(74+96)}}}$$

$$r\emptyset=\frac{\mathbf{(2496)-(3996)}}{\sqrt{\mathbf{(100)(150)(80)(170)}}}$$

$$r\emptyset=\frac{(2496)-(3996)}{\sqrt{(100)(150)(80)(170)}}$$

$$r\emptyset=\frac{-1500}{\sqrt{204000000}}$$

$$r\emptyset=\frac{-1500}{14282.85}$$

$$r\emptyset=-0.1048$$

نلاحظ أن قيمة معامل فاي(φ) قريبة من الصفر وبالتالي لا يوجد اقتران بين إعطاء التمارين والوقاية من إصابات مفصل الركبة.

حساب كا^2 بدلالة معامل فاي($\emptyset$)

$$X^2=n.\emptyset^2$$

$$X^2=250x0.1048^2$$

$$X^2=2.75$$

بتطبيق المعادلة السابقة نجد أن قيمة X^2 المحسوبة تساوي 2.75 نقوم بمقارنتها مع X^2 الجدولية عند درجة حرية 1 ومستوى معنوية 0.05 نجدها تساوي 3.84 وهي أكبر من القيمة المحسوبة وبالتالي نستنتج عدم وجود علاقة بين إعطاء التمارين والوقاية من الإصابة كما دل على ذلك قيمة معامل الاقتران فاي.(نصر الدين رضوان، 2002، ص217)

المحاضرة العاشرة: الانحدار الخطي البسيط

التعريف بالانحدار الخطي

طريقة حساب معادلة خط الانحدار(طريقة المربعات الصغرى)

مثال تطبيقي

المحاضرة العاشرة: الانحدار الخطي البسيط

إذا كان لدينا متغيران، الأول هو المتغير x والذي يأخذ القيم: $x_1,x_2,x_3,.......x_n$ وهذا يسمى بالمتغير المستقل، يرفقه المتغير الثاني y بحيث إذا تغيرت قيمة x تغيرت معها قيمة y وقيم y المرافقة لقيم

x هي: $y_1, y_2, y_3....y_n$ ويسمى y بالمتغير التابع.

في الانحدار الخطي البسيط نجد أن المتغير y يعتمد على متغير مستقل واحد هو المتغير x، وتكون العلاقة (y، x) علاقة خطية والعلاقة التي تربط المتغيرين معا هي وفق المعادلة التالية:

$$Y=ax+b$$

حيث: a هو معامل الانحدار يمثل ميل الخط المستقيم.

b نقطة التقاطع مع المحور y

وبما أن كل من a و b مجهولان يتم تحديدهما بعدة طرق أهمها طريقة **المربعات الصغرى** من خلال العلاقة التالية:

$$a=\frac{\frac{\sum xy}{n}-xy}{sx^2}$$

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

مثال:

نريد معرفة العلاقة بين اللياقة البدنية والقدرة التنفسية القصوى (لتر/دقيقة)لدى عينة مكونة من 8 رياضيين وكانت النتائج مدونة في الجدول الموالي:

اللياقة البدنية	20	30	32	40	38	24	35	39
القدرة التنفسية ل/د	75	95	99	120	113	80	110	125

المطلوب: أوجد معادلة خط الانحدار بين المتغيرين.

الحل:

- معادلة خط الانحدار البسيط هي $Y=ax+b$

-المتغير المستقل(المؤثر) هو اللياقة البدنية نرمز له بالرمز x.

-المتغير التابع هو القدرة التنفسية القصوى نرمز له بالرمز Y

-لإيجاد الثواب a وb نستخدم طريقة المربعات الصغرى.

$$a=\frac{\frac{\sum xy}{n}-xy}{sx^2}$$

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

نقوم بتلخيص الحل في جدول مساعد من أجل حساب القيم الموجودة في المعادلتين

	اللياقة البدنية (x)	القدرة التنفسية (y) ل/د	X^2	x.y
	20	75	400	1500
	30	95	900	2850
	32	99	1024	3168
	40	120	1600	4800
	38	113	1444	4294
	24	80	576	1920
	35	110	1225	3850
	39	125	1521	4875
المجموع	258	817	8690	27257

حساب المتوسط الحسابي للمتغير $(\bar{x})$:

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

$$\bar{x}=\frac{258}{8}$$

$$\bar{x}=32.25$$

حساب المتوسط الحسابي للمتغير $(\bar{y})$:

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

$$\bar{y}=\frac{817}{8}$$

$$\bar{y}=102.125$$

-حساب التباين للمتغير (s^2_x):

$$s^2_x=\sum\frac{x^2}{n}-\bar{x}$$

ت ع:

$$s^2_x=(8690/8)-32.25$$

$$s^2_x=1086.25-32.25$$

$$s^2_x=1054$$

-إيجاد قيمة a:

$$a=\frac{\frac{27257}{8}-32.25.102.125}{1054}$$

$$a=\frac{3407.125-3293.531}{1054}$$

$$a=\frac{113.594}{1054}$$

$$a=0.10$$

-إيجاد قيمة b:

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

$$b=(102.125)-(0.10)(32.25)$$

$$b=(102.125)-3.225$$

$$b=98.9$$

-ومنه معادلة خط الانحدار هي من الشكل:

$$Y=0.10X+98.9$$

محاضرة رقم 11: اختبار كروسكال –واليس

التعريف بالاختبار

شروط الاختبار

مثال تطبيقي

محاضرة رقم 11: اختبار كروسكال -واليس

تعريف بالاختبار:

يعتبر هذا الاختبار أحد وسائل الإحصاء اللابرامتري التي تستخدم لتحليل التباين لثلاث عينات مستقلة أو أكثر في الحالات التي يريد فيها الباحث معرفة إذا ما كانت هذه العينات تمثل مجتمعا إحصائيا واحدا أو مجتمعات مختلفة، وهذا الاختبار يمثل تحليل التباين لعامل واحد(متغير مستقل واحد) وهو يناظر (يقابل) تحليل التباين الأحادي ANOVA في الإحصاء البارامتري.

ويتم التحقق من الفرض الصفري عن طريق قياس فروق الرتب بين المجموعات المختلفة وفق المعادلة التالية:

$$\mathrm{K} = \frac{12}{(n)(n+1)} X\left(\frac{(Ranks1)^2}{n1} + \frac{(Ranks2)^2}{n2} + \frac{(Ranks3)^2}{n3}\right) - 3(\mathrm{n}+1)$$

K: القيمة المحسوبة لاختبار كروسكال –واليس، وهي تقابل الرمز الخاص كاف تربيع (كا ^{2}-X^2)، بينما درجة الحرية =عدد المجموعات-1

12: قيمة ثابتة

$(Ranks1)^2$: مربع مجموع الرتب في المجموعة الأولى

3: قيمة ثابتة

$n1$: مجموع المشاهدات في المجموعة الأولى

شروط الاختبار:

1 -ألا يزيد حجم المجموعة الأولى عن 5 ولا يقل عن 2

2 -يمكن أن يكون حجم المجموعتين الأولى والثانية 5 بشرط أن يكون حجم المجموعة الثالثة أقل من 5

مثل مج1=5، مج2=5، مج3=4

3 -يمكن أن تتساوى المجموعتين الثانية والثالثة بشرط أن يكون الحجم اقل من 5

مثل مج1=5، مج2=4، مج3=4.

4 -في حالة يكون حجم المجموعات مج 1=2، مج2=2، مج3=4 يجب إعادة ترتيب المجموعات حيث المجموعة الكبيرة هي الأولى

5 -نستخدم الجداول الإحصائية ل كاف تربيع (كا^2) في حالة حجم المجموعة الأولى أكبر من 5.

6 -نستخدم الجداول الإحصائية ل كاف تربيع (كا^2) في حالة زاد حجم المجموعات عن 14

مثال:

أراد أحد الباحثين معرفة إلى أي مدى يمكن أن يؤثر مستوى القلق في القدرة على حل المشكلات، فاختار لذلك 3 مجموعات مستقلة مج 1=5، مج2=6، مج3=5 تم اختيار كل منها بطريقة عشوائية حيث تمثل المجموعة الأولى أصحاب القلق المنخفض، والمجموعة الثانية أصحاب القلق المتوسط، والمجموعة الثالثة أصحاب القلق المرتفع، وتضمنت تجربة البحث إعطاء 10 مشكلات عقلية لكل فرد من أفراد المجموعات الثلاث، حيث طلب منهم حل أكبر عدد من المشكلات في زمن محدد، وقد حصل الباحث على البيانات التالية:

مج1: 5، 2، 7، 6، 4

مج2: 8، 6، 9، 7، 8، 8

مج3: 3، 4، 7، 6، 1

المطلوب: هل توجد فروقات ذات دلالة إحصائية عند 0.05 بين المجموعات الثلاث في القدرة على حل المشكلات؟

الحل:

الفرض الصفري : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث في القدرة على حل المشكلات عند 0.05

الفرض البديل: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث في القدرة على حل المشكلات عند 0.05

القلق المنخفض n=5		**القلق المتوسط n=6**		**القلق المرتفع n=5**	
الدرجة	**الرتبة**	**الدرجة**	**الرتبة**	**الدرجة**	**الرتبة**
5	6	8	14	3	3
2	2	6	8	4	4.5
7	11	9	16	7	11
6	8	7	11	6	8
4	4.5	8	14	1	1
		8	14		
مجموع الرتب=31.5 **مربع مجموع الرتب=992.25**		**مجموع الرتب=77** **مربع مجموع الرتب=5929**		**مجموع الرتب=27.5** **مربع مجموع الرتب=756.25**	

لقد أجرينا ترتيبا تصاعديا لجميع الأفراد (16) في المجموعات الثلاث حيث أقل درجة هي للفرد الأخير من المجموعة الثالثة الذي حصل الرتبة 1 وهكذا تصاعديا لباقي القيم، ثم قمنا بحساب مجموع الرتب لكل مجموعة، وثم قمنا بحساب مربع مجموع الرتب السابق لكل مجموعة كما هو مدون في الجدول أعلاه.

-نقوم الآن بالتعويض في المعادلة السابقة:

K

=59.028-51

=8.028

وهذه القيمة (8.028) هي القيمة المحسوبة لاختبار كروسكال-واليس

الخطوة الموالية: المقارنة مع القيمة الجدولية لاختبار كا ^{2} لأن مجموع أفراد العينة الذي يساوي 16 وهو أكبر من 14

درجة الحرية= عدد المجموعات-1

=3-1

=2

وقيم كا ^{2} الجدولية عند مستوى 0.05، 0.02، 0.01 للطرفين وبدرجة حرية 2هي على التوالي: 5.99، 7.82، 9.21

وبما أن قيمة الاختبار أكبر من 7.82 وأصغر من 9.21

وعليه نستنتج أن النتائج دالة إحصائيا عند 0.02 للطرفين. ونلاحظ أن المجموعة المتوسطة في مستوى القلق كانت أفضل في حل المشكلات من كل من المجموعة المنخفضة والمرتفعة في القلق

النتيجة النهائية: رفض الفرض الصفري الذي يقرر أن المجموعات متساوية في حل المشكلات

محاضرة رقم 12: اختبار فريدمان لتحليل التباين لأكثر من عينتين مرتبطتين

-التعريف بالاختبار

-تقويم نتائج اختبار فريدمان

-مثال تطبيقي 1

-تفسير النتيجة

-مثال تطبيقي2

محاضرة رقم 12: اختبار فريدمان لتحليل التباين لأكثر من عينتين مرتبطتين

تعريف بالاختبار: يعرف باسم اختبار فريد مان لتحليل التباين لعاملين للبيانات الموضوعة في شكل رتبFriedman's

tow way ANOVA for ranked data وهو أحد اختبارات الإحصاء اللابرامتري التي تستخدم لاختبار الفروض بين مستويات مختلفة لمتغير مستقل يتم عرضه وفقا لقياسات متكررة ، فإذا كان اختبار كروسكال –واليس هو امتداد لاختبار مان ويتني للعينات المستقلة، فانه يلاحظ أن اختبار فريدمان يرتبط باختبار ولككسون للعينات المرتبطة(الأزواج المتناظرة)، غير أن اختبار فريدمان يكون ملائما أكثر عندما يكون عدد العينات ثلاثة فأكثر، فإذا كان اختبار كروسكال واليس يستخدم لتحليل التباين لعامل واحد للبيانات المستقلة لأكثر من عينتين، فإن اختبار فريدمان يستخدم لتحليل التباين للبيانات المرتبطة لأكثر من عينتين.

يطبق هذا الاختبار على الرتب بدل الدرجات الخام، وهو يستخدم لاختبار الفرض الصفري H_0 الذي يقرر أن درجات كل عينة من العينات قد سحبت من مجتمع واحد أو من مجتمعات إحصائية متماثلة، لهذا يكون حساسا للفروق في النزعة المركزية للمجتمعات الأصلية.

وقبل تطبيق المعادلة الرئيسية للاختبار يجب إعطاء درجات كل مجموعة او كل فرد (رتب حسب عدد المستويات) بعدها يتم جمع الرتب لكل مستوى للمتغير المستقل ثم تطبيق المعادلة الرئيسية للاختبار:

$$X^2\text{-}F = \frac{12}{r*c(c+1)} * \left(\sum_{ranks} 2\right) - 3r(c+1)$$

حيث:

X^2-F: اختبار فريد مان

r: عدد الصفوف

c: عدد الأعمدة

$(\sum_{ranks} 2)$: مجموع مربعات الرتب في كل عمود.

12: مقدار ثابت.

تقويم نتائج اختبار فريدمان:

يرتبط تقويم نتائج هذا الاختبار بثلاث حالات رئيسية

الحالة الأولى: نستخدم الجدول رقم (22)

عدد الأعمدة أو العينات(c) =3

عدد الصفوف≥ 15

الحالة الثانية : نستخدم الجدول رقم (23)

عدد الأعمدة أو العينات(c) =4

عدد الصفوف≥ 8

ملاحظة: نستخدم الجدولين (22) و(23) في حالة العينات الصغيرة عندما يكون هناك ثلاث أو أربع عينات (أعمدة) ويكون عدد الأفراد 8 أو 15 فردا (صفوف) ، ولكي تكون قيمة الاختبار دالة إحصائيا يجب أن تكون القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى 0.05 ، كما يتميز الاختبار بأنه ثنائي الطرف.

الحالة الثالثة : نستخدم نتائج اختبار فريدمان بدلالة القيم الحرجة لاختبار كا^2

عدد الصفوف>15 في حالة عدد العينات≤3

عدد الصفوف>8 وعدد العينات ≤4

درجة الحرية =عدد العينات(الأعمدة)-1

مثال1:

قام احد الباحثين بتعليم 10 مهارات حركية متساوية الصعوبة لخمسة من الطلبة، وبعد انتهاء فترة التعليم قام باختبار كل طالب 4 مرات متتالية موزعة على النحو التالي: بعد دقيقة، بعد ساعة، بعد يوم، بعد أسبوع من انتهاء التعليم، وكان الهدف من القياس هو التعرف على مدى حفظ الطلبة للمهارات

الحركية ورسم صورة لمنحنى النسيان والجدول الموالي يوضح عدد المهارات الحركية الصحيحة التي أنجزها كل طالب في فترات التذكر الأربعة.

الطلبة	فترات التذكر(اختبار الحفظ)			
	بعد 1 دقيقة	بعد ساعة	بعد يوم	بعد أسبوع
1	9 (4)	(3)8	(2)7	(1)6
2	(4)10	(3)8	(1)6	(2)7
3	(4)8	(3)7	(1.5)6	(1.5) 6
4	(3)7	(4)8	(2)4	(1)3
5	(4)9	(2.5)7	(2.5)7	(1)3
مجموع الرتبranks	19	15.5	9	6.5

المطلوب: تطبيق اختبار فريدمان على هذه المجموعة وتقويم الدلالة الإحصائية(هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الأربعة.

خطوات الاختبار:

خطوة1: نقوم بتحديد رتب الدرجات في كل صف من الصفوف الخمسة على حده، مع ملاحظة أن الدرجات المتساوية في القيمة تأخذ متوسط الرتب. (في الجدول أعلاه القيم بين قوسين تمثل رتب الدرجات)

خطوة2: نقوم بحساب مجموع الرتب الخاصة بكل عمود

خطوة3: نقوم بتطبيق معادلة فريدمان

$$X^2\text{-F}= \frac{12}{r*c(c+1)} * (\sum_{ranks} 2) - 3.r(c+1)$$

$$X^2\text{-}F= \frac{12}{5*4(4+1)} * \left(6.52 + 92 + 15.52 + 192\right) - (1 + 4)3X5$$

$$= \frac{12}{100}(724.5) - 15(5)$$

$$= 86.94\text{-}75$$

$$=11.94$$

وهي القيمة المحسوبة لفريد مان

خطوة4: بما أن عدد العينات أو الأعمدة = 4 وعدد الصفوف = 5 نستخدم الجدول رقم (23) للقيم الجدولية والتي تساوي عند 0.049(0.05)للطرفين القيمة 7.80

وعند 0.009(0.01) للطرفين القيمة 9.96

إذا القيمة المحسوبة لفريدمان دالة عند 0.01 بمعنى وجود فروق بين المجموعات الأربعة

تفسير النتيجة:

لدينا مجموع الرتب الكلي يساوي 50 ولو أننا توقعنا الدرجات الخاصة بالأداء الصحيح متساوية في كل فترة من الفترات الأربعة من التطبيق فهذا يعني أن مجموع الرتب في كل عمود هو 40/50=12.5

وفي ضوء هذا التوقع يمكننا وضع الفرض الصفري: مجموع الرتب لكل عمود يساوي 12.5وهو يقرر أن مجموع رتب التي يحصل عليها الطلبة في المرات الأربعة لاختبار التذكر تكون متساوية، بمعنى أن النسيان سيكون له تأثير متساوي على درجات الطلاب في مرات القياس المختلفة، وبعد تطبيق الاختبار تبين أن القيمة المحسوبة التي تساوي 11.94 دالة إحصائيا مما يعني رفض الفرض الصفري الذي يقرر أن النسيان له تأثير متساو على درجات الطلبة عندما يتم القياس في فترات زمنية متباعدة.

مثال2:البيانات التالية أخذت لثلاث مجموعات كل مجموعة تتكون من خمسة أفراد، وقد تم اجراء تجربة لكل مجموعة وفقا لخمسة مستويات أساسية، والمطلوب تطبيق اختبار فريد مان على هذه المجموعة وتقويم الدلالة الاحصائية لها.

المجموعات	المستويات				
	المستوى1	المستوى2	المستوى3	المستوى4	المستوى5
المجموعة1	12	8	4	10	16
المجموعة2	10	7	6	11	17
المجموعة3	7	8	4	12	10
مجموع الرتب	9	7	3	12	14

الحل: نتبع نفس الخطوات السابقة الذكر وسنجد القيمة المحسوبة لاختبار فريد مان تساوي 9.87

وبما أن عدد المستويات (الاعمدة) يساوي 5 ولأن الجداول التي وضعها برادلي تستخدم عندما عدد الأعمدة=3 وعدد الصفوف محصور بين 2 و 15، وفي الحالة الثانية عندما يكون عدد الأعمدة= 4 وعدد الصفوف محصور بين 2 و 8، وبما أن عدد الصفوف في هذا المثال يساوي 5سوف نستخدم جداول كا ^{2} عند مستوى دلالة 0.05 للطرفين وهذا عند **درجة حرية**=عدد الاعمدة -1

وعليه درجة الحرية =4 وبالكشف عن القيمة الجدولية ل كا^2 =9.49

وبما أن القيمة المحسوبة للاختبار أكبر من القيمة الجدولية نستنتج وجود دلالة احصائية لذا نرفض الفرض الصفري الذي يقرر أن المجموعات الثلاث مسحوبة من مجتمع احصائي واحد.

الاستخلاص: المجموعات الثلاث تختلف فيما بينها اختلافا دالا احصائيا.

جدول (٢٣)
القيم الحرجة لـ X^2 ف لاختبار فريدمان للطرفين
(ك=٤، ن اصغر من (و تساوى ٨)

٤ عينـــــات			٤ عينـــــات			٤ عينـــــات		
ن	X^2 ف	الاحتمالات	ن	X^2 ف	الاحتمالات	ن	X^2 ف	الاحتمالات
٢	٠,٦٠	٠,٩٥٨		٦,٠٠	٠,١٠٦		١٠,٢	٠,٠١٠
	١,٨٠	٠,٧٩٢		٧,٥٠	٠,٠٥٤			
	٣,٠٠	٠,٥٤٢		٩,٣٠	٠,٠١١	٧	٠,٤٣	٠,٩٦٤
	٤,٨٠	٠,٢٠٨					١,٤٦	٠,٧٥٤
	٦,٠٤٢	٠,٠٤٢	٥	٠,٦٠	٠,٩٤٤		٢,٤٩	٠,٥٣٣
				١,٣٢	٠,٧٦٩		٤,٣٧	٠,٢٣٩
٣	٠,٦٠	٠,٩٥٨		٢,٥٢	٠,٥٢٠		٦,٢٦	٠,١٠١
	١,٨٠	٠,٧٢٧		٤,٢٠	٠,٢٦٦		٧,٦٣	٠,٠٥١
	٢,٦٠	٠,٥٢٤		٦,١٢	٠,١٠٢		١٠,٣٧	٠,٠٠٩
	٤,٢٠	٠,٢٩٣		٧,٨٠	٠,٠٤٩			
	٦,٦٠	٠,٠٧٥		٩,٩٦	٠,٠٠٩	٨	٠,٤٥	٠,٩٥٧
	٧,٠٠	٠,٠٥٤					١,٣٥	٠,٧٥٤
	٨,٢٠	٠,٠١٧	٦	٠,٤٠	٠,٩٥٢		٢,٥٥	٠,٥٠٠
٤				١,٤٠	٠,٧٧٩		٤,٢٠	٠,٢٤٧
	٠,٦٠	٠,٩٣٠		٢,٦٠	٠,٥١٧		٦,٣٠	٠,٠٩٨
	١,٥٠	٠,٧٥٣		٤,٢٠	٠,٢٥٩		٧,٦٥	٠,٠٤٩
	٢,٧٠	٠,٥١٣		٦,٢٠	٠,١٠٩		١٠,٣٥	٠,٠١٠
	٤,٥٠	٠,٢٣٧		٧,٦٠	٠,٠٤٣			

قائمة المراجع:

-محمد نصر الدين رضوان(2002). الاحصاء الاستدلالي في علوم التربية البدنية والرياضية، الجامعة الهولندية، كلية التربية الرياضية. القاهرة.

-أسامة ربيع أمين(2007). التحليل الاحصائي باستخدام برنامج spss، ط2، مكتبة الأنجلو المصرية: القاهرة.

- جامعة باتنة1(2018).مطبوعة الإحصاء الاستدلالي باستخدام spss، قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطوفونيا. كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية.

- بلعباس، رابح(2011). محاضرات الاحصاء الاستدلالي لطلبة الماجستير، جامعة المسيلة، معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية.

- محمود شعيب، علي، وعلي محمود شعيب، هبة الله(2016).الاحصاء في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية.ط1.القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

-براخلية، عبد الغني(2022).محاضرات في الاحصاء الاستدلالي، قسم علم النفس، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة المسيلة.

-بن صالح شراز،محمد(2015).التحليل الإحصائي للبيانات spss. خوارزم العلمية: السعودية.

-حسن الحسني، مازن، وشامل جاسم، سكينة(2018).الاختبارات اللامعلمية في المجال الرياضي باستخدام برنامج SPSS.عمان: دار المنهجية للنشر والتوزيع.

-أحمد الرفاعي، غنيم و نصر محمود، صبري(دت). تعلم بنفسك التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام spss، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

-خير، محمد، وأبو زيد، سليم (2018).التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام برمجية IBM SPSS. دار صفاء للنشر والتوزيع: عمان.

-القوصي، محمد مفيد(2014). الاحصاء الوصفي والاستدلالي. مركز الكتاب الأكاديمي:عمان.

سلاسل تمارين

السلسلة رقم 1 (الإحصاء الاستدلالى)

التمرين1 : حدد نوع وصفة المتغير مما يلي:

1 -تقديرات الطلبة في مذكرة الليسانس()
2 -احتمالات الإجابة على استبيان: متوسطة ضعيفة جيدة
3 -رتب الأساتذة في الجامعة : أستاذ أستاذ محاضر أستاذ مساعد
4 -عدد حوادث المرور سنة 2015
5 -لون عيون طلبة السنة ثانية تدريب رياضي.
6 -العلامة التي يحصل عليها طالب السنة الثانية ليسانس تربية حركية في مقياس الإحصاء.
7 -أوزان مجموعة من الأطفال عند دخولهم السنة الاولى ابتدائي
8 -كمية المطر المتساقطة في فصل الخريف سنة 2015

التمرين2:

أ - ماهو المعيار الذي يميز المعطيات الترتيبية على المعطيات الاسمية؟
ب ماهو المعيار الذي يميز بيانات النسبة على بيانات المسافات المتساوية؟
ت -أنسب المعطيات الاتية إلى المقاييس المناسبة مع تحديد نوع المتغير وصفته؟

- أرقام حجرات الجناح B بجامعة بسكرة
- نوعية البن
- درجة غليان الماء
- هزة أرضية بقوة $3.2\ ^{0}$ على سلم ريشتر
- الجنسية
- درجة الحرارة
- نقطة في اختبار ذكاء
- مكان أحد العدائين أثناء الوصول من سباق800م
- قامة أحد الطلبة
- قياس الرأي على سلم 5 درجات

السلسلة رقم 2 (الإحصاء الاستدلالي)

التمرين 1:

شركة تنتج مصابيح كهربائية ترغب في معرفة إذا كان يمكنها الادعاء بأن متوسط عمر المصباح من إنتاجها هو 1000 ساعة احتراق،فقامت بأخذ عينة عشوائية تساوي 100 من إنتاجها فوجدت أن متوسط العينة 1100 ساعة والانحراف المعياري للعينة 80 ساعة، فإذا أرادت الشركة القيام بالاختبار عند مستوى معنوية 5% فما هي النتيجة؟

التمرين2:

أرادت إحدى المستشفيات التأكيد من أن معدل فترة انتظار المريض للطبيب لا تزيد عن 20 دقيقة وبانحراف معياري 10 دقيقة، فأخذت عينة عشوائية مكونة من 100 مريض، ودونت فترة انتظار كل منهم فوجدت بأن متوسط الانتظار يساوي 21 دقيقة، المطلوب اختبار افتراض المستشفى عند مستوى معنوية 5%.

التمرين 3:

تتلقى وكالة حكومية شكاوى كثيرة من المستهلكين فحواها ان صناديق مسحوق الصابون التي تبيعها إحدى الشركات تحتوي على كمية أقل من 20 علبة من المسحوق المعلن عنه، للتحقق من شكاوى المستهلكين اشترت الوكالة 9 صناديق من المسحوق فوجدت أن متوسطها 18 وانحرافها 3 كيف يمكن للوكالة إجراء الاختبار عند مستوى معنوية 5% إذا علم أن كمية المسحوق في الصندوق موزعة توزيعا طبيعيا.

التمرين 4:

يدعي متحدث حكومي لمكافحة التلوث أن أكثر من 70% من المصانع في المنطقة تستوفي معايير مكافحة التلوث، ولكن واحدة من أنصار مكافحة التلوث لا تصدق ادعاء الحكومة فأخذت عينة عشوائية من البيانات المنشورة عن مكافحة التلوث أن 125 مصنعا في المنطقة فوجدت أن منها 54 مصنعا تستوفي معايير المكافحة.

المطلوب: هل تؤيد بيانات العينة ادعاء الحكومة عند مستوى معنوية5%؟

التمرين 7:

يعرف نادي للرياضة من الخبرة السابقة أن وزن الرياضي يتبع التوزيع الطبيعي بوسط قدره 80كغ وانحراف معياري 10 كغ،ويرغب هذا النادي أن يختبر عند مستوى معنوية 1% ما اذا كان متوسط وزن الرياضي هذا العام أكبر من 80كغ، ولعمل هذا أخذت عينة عشوائية من 25 رياضي حيث وجد أن متوسط الوزن في العينة 85كغ، ماهي نتيجة الاختبار؟

السلسلة رقم 3

التمرين الأول:

البيانات التالية لاختبار بدني طبق على مجموعتين مستقلتين من الطلاب، أحداهما من الممارسين للنشاط الرياضي والأخرى من غير الممارسين بياناتهما كما يلي:

مجموعة الممارسين: حجم العينة يساوي 11 والمتوسط الحسابي يساوي80،والتباين يساوي16.

مجموعة غير الممارسين: حجم العينة يساوي 10 والمتوسط الحسابي يساوي75،والتباين يساوي18.

المطلوب: اختبار دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين عند مستوى دلالة 5%.

التمرين الثاني:

نريد مقارنة المستوى المهاري في كرة القدم بين المنتمين لمدارس كرة القدم والمنتمين للنشاط الرياضي المدرسي فقط ،لذا تم اختيار عينتين عشوائيتين من كلا المجتمعين الذين تنتميان اليه حيث بلغ حجم العينتين 40 تلميذا لكل منهما، وكانت النتائج كما يلي:

- **تلاميذ مدارس كرة القدم: حجم العينة يساوي 40 والمتوسط الحسابي يساوي 19.21، والانحراف المعياري يساوي0.6.**
- **تلاميذ الرياضة المدرسية: حجم العينة يساوي 42 والمتوسط الحسابي يساوي 19.04 ، والانحراف المعياري يساوي0.6.**

المطلوب: اختبار دلالة الفرق في التحصيل الدراسي بين متوسطي العينتين عند مستوى دلالة 1%.

التمرين الثالث:

أراد باحث دراسة تأثير أساليب التدريب الحديثة على تحسين اللياقة البدنية وتم مقارنة نتائج الرياضيين الذين استخدموا الأساليب الحديثة في التدريب (مج1)مع مجموعة من الرياضيين الذين لم يستخدموا هذه الأساليب (مج2)وكانت النتائج كما يلي:

المجموعة الأولى	10	5	6	7	10	6	7	8	6	5
المجموعة الثانية	7	3	5	7	8	4	5	6	3	2

المطلوب :اختبار ما إذا كانت الأساليب الحديثة أدت إلى تحسين اللياقة البدنية لدى هؤلاء الرياضيين عند مستوى دلالة5%.

التمرين الرابع:

تم استجواب مجموعة من الطالبات حول أهمية ممارسة النشاط الرياضي فكانت النتائج حسب الجدول التالي:

درجات الاستبيان	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المجموع
التكرارات المشاهدة	38	175	840	114	33	1200

المطلوب: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطالبات لممارسة النشاط الرياضي عند مستوى 5%.

السلسلة رقم 4(الإحصاء الاستدلالي)

التمرين 1:

اختيرت عينة عشوائية من 11 طالب من معهد علوم الرياضة من إحدى الجامعات فوجد أن متوسط ذكائهم 90 درجة بانحراف معياري 10 درجات، كذلك اختيرت عينة عشوائية من 9 طلبة من كلية الآداب من نفس الجامعة فوجد متوسط ذكائهم 89 درجة بانحراف معياري 3 درجات .هل يمكننا القول أن متوسط ذكاء طلبة معهد الرياضة لا يساوي متوسط ذكاء طلبة كلية الآداب عند مستوى معنوية 1% ؟

التمرين2:

هل يوجد تأثير للتمرينات الرياضية على اللياقة البدنية للاعبين عند مستوى معنوية 0.01؟

اللياقة قبل استخدام التمارين	75	70	71	74	70	60	75	80	70
اللياقة بعد استخدام التمارين	81	72	71	77	75	65	80	75	80

التمرين4:

قام أحد الباحثين باستطلاع رأي عينة حجمها 1419 من طلاب ليسانس بجامعة بسكرة حول معرفة آراءهم فيما إذا كانت التربية البدنية مادة إجبارية أو اختيارية، في مقياس ثلاثي وكانت النتائج على النحو التالي:

المستوى	مادة اختيارية	مادة اجبارية	بدون رأي	المجموع
السنة الأولى	200	288	99	587
السنة الثانية	249	167	66	482
السنة الثالثة	190	113	47	350
المجموع	639	568	212	1419

المطلوب: اختبار الفرض الصفري الذي يقرر أنه لا توجد علاقة بين المستوى الدراسي وبين الآراء الشخصية لطلبة الجامعة فيما يتعلق بإجبارية أو اختيارية التربية البدنية عند مستوى دلالة 0.05.

التمرين5:

أحسب معامل الارتباط سبيرمان بين نتائج اختبار كرة السلة واختبار ألعاب القوى لعينة من طلبة المعهد:

نتائج اختبار كرة السلة	جيد	متوسط	حسن	جيد	متوسط	جيد	ممتاز	متوسط	جيد
نتائج اختبار العاب القوى	حسن	متوسط	جيد	جيد	جيد	حسن	جيد	متوسط	حسن

السلسلة رقم 5(الإحصاء الاستدلالي)

التمرين1: قام باحث بحساب وزن الجسم وأيضا زمن التعلق في الحلقة من وضع مد الذراعين بالثواني لعشرة(10)من الرياضيين وكانت النتائج كما يلي:

الوزن بالكلغ	80	117	96	85	92	100	130	125	93	88
زمن التعلق	35	10	19	22	25	15	5	8	15	20

المطلوب:

1 -مثل البيانات في لوحة الانتشار(معلم متعامد ومتجانس)

2 -هل هناك ارتباط خطي بين وزن الجسم وزمن التعلق؟

3 -حدد أثر وزن الجسم على زمن التعلق في الحلقة

4 -ما الزمن التقديري اذا كان وزن الرياضي:200كغ، 70كغ، 50كغ؟

التمرين2: الجدول الموالي لنتائج مجموعة من طلبة STAPS في مقياسي الاحصاء والبيوميكانيك:

الاحصاء	A	C+	D	D+	B+	C+	A+	B	B+	B+
البيوميكانيك	A+	D	C	C	A	B	B+	B	C	C

المطلوب: هل هناك علاقة بين مقياسي الاحصاء والبيوميكانيك؟ وما مدلولها؟

المطلوب: اختبار الفرض الصفري الذي يقرر أنه لا توجد علاقة بين المستوى الدراسي وبين الآراء الشخصية لطلبة الجامعة فيما يتعلق بإجبارية أو اختيارية التربية البدنية عند مستوى دلالة 0.05.

التمرين3:

الجدول الموالي يمثل نتائج استجواب مجموعة من المدربين حول دور تمارين التقوية لعضلات الرجلين في التقليل من الإصابات في مفصل الركبة من عدمها.

	الإصابات		المجموع
	لم يتعرضوا للاصابة	تعرضوا للاصابة	
تدربوا على التمارين	75	25	100
لم يتدربوا على التمارين	95	55	150
المجموع	170	80	250

المطلوب:

1-اختبر الفرض الذي يقرر أن التدريب على التمارين والتعرض للإصابة متغيران مستقلان عند مستوى دلالة 0.05

2-أحسب معامل فاي بطريقتين مختلفتين.

التمرين04:

تمثل البيانات التالية نتائج دراسة حول اتجاهات عينة من أطباء وطبيبات بأحد المستشفيات نحو نظام العمل بالدوريات (3ء8).

	موافق جدا	موافق	محايد	معارض	معارض جدا
أطباء	27	21	15	17	18
طبيبات	25	12	14	11	19

هل الاختلافات في الاتجاهات بين الأطباء والطبيبات هي ذات دلالة إحصائية؟.($\alpha = 0.01$)

التمرين05:

قام باحث باستجواب 80 مكونا من التعليم المهني و 92 مكونا من التكوين المهني حول ارائهم في البكالوريا المهنية. وقد توزعت آراءهم حسب الجدول التالي:

	موافق	مخايد	معارض
التعليم المهني	20	24	36
التكوين المهني	41	26	25

هل يمكن القول حقيقة أن أساتذة التعليم المهني هم الأكثر معارضة للبكالوريا المهنية $(\alpha = 0.05)$

التمرين 06:

أراد باحث معرفة إن كان المستوى الاقتصادي-الاجتماعي للأسرة يؤثر على نمو الأصالة والمرونة كأحد مكونات التفكير الإبتكاري لدى الطلبة وهذا حسب أرائهم $(\alpha = 0.05)$

مكونات التفكير / المستوى الاق-الاج	الأصالة	المرونة	المجموع
مرتفع	6	8	14
منخفض	4	7	11
المجموع	10	15	25

بعض المصطلحات في الاحصاء باللغة العربية والانجليزية

A

القيمة المطلقةAbsolue Value

مستوى الدلالة الإحصائيةαAlpha Level

الفرض البديلAlternative Hypothesis
تحليل التغاير Analysis of Covariance
تحليل التباينAnalysis of Variance

B

تصميم قبلي – بعديBefore- After -Design
توزيع ذو الحدينBinomial Distribution

C

بيانات تصنيفيةCategorical Data
توزيع مربع كاي(اختبار إحصائي)Chi- square Distribution
اختبار مربع كايtestChi- square
معاملCoefficient
متغير متصل Continuous Variable
مجموعة ضابطة Control Group
دراسة ارتباطيةCorrelationalStudy
معامل الاقتران لكرامCramer'sContingency Coefficient
النسبة الحرجةCritical Ratio
قيمة حرجةCritical Value

D

درجات الحرية Degrees of Freedom
متغير عشوائي منفصلDiscreteRandom Variable

E

تكرارات متوقعة ExpectedFrequencies
مجموعة تجر يبيةExperimental Group

G

اختبار حسن المطابقةGoodness –of –fit Test

H

التحقق من صحة الفروضHypothesisTesting
متغير مستقلIndependent Variable
إحصاء استدلاليInferential Statistics

I

ميزان (مستوى قياس) فتريIntervalScale

L

مستوى الدلالة الاحصائيةLevel of Significance

N

عينة غير احتمالية NonprobabilitySample

منحنى اعتداليNormal Curve

توزيع اعتداليNormal Distribution

الاعتداليةNormality

معاييرNorms

الفرض الصفريNullHypothesis

O

اختبار ذو ذيل واحدOne –tailed Test

بيانات رتبيةOrdinal Data

P

بارامتر (معلم)المجتمعParameter

تقدير البارامتراتparameter Estimation

مئينياتPercentiles

معامل فايPhi Coefficient

توزيع بويسونPoisson Distribution

مجتمع احصائيPopulation

Q

متغيرات كيفيةQualitative Data

بيانات كميةQuantitative Data

تصميم شبه تجريبيQuasi –experimental Design

R

عينة عشوائيةRandomSample

متغير عشوائيRandom Variable

منطقة الرفضRejection Region

عينة ممثلةRepresentativeSample

الفرض البحثيResearchHypothesis

S

شكل انتشاريScatterDiagram

انحراف معياريStandard Deviation

الخطأ المعياري للمتوسطStandard Error of the Mean

عينة طبقيةStratifiedSample

عينة منتظمةSystematicSample

T

توزيع نظريTheoreticalDistribution

اختبار الاشارات (اختبار احصائي)The Sign Test

اختبار ويلكوكسون(اختبار احصائي)The Wilcoxon Test

اختبار ذو حدينTwo –tailed Test

عينة طبقية Stratifiedsample
عينة منتظمةSystematicSample

بعض المصطلحات في الاحصاء باللغة العربية والفرنسية

ثنائي الحد او ذو الحدين BINOMIAL

معاملCOEFFICIENT

معامل الانحدارCoefficient de régression

الارتباطCorrélation

الارتباط الرتبيCorrélation de rang

منحنى تكراري Courbe de fréquence

درجات الحرية Degrés de liberté

توزيع ذي الحدين Distribution binomiale

منفصلDiscret

التشتت أو الانتشارDispersion

التوزيع الطبيعي أو العادي Distribution normale

عينةEchantillon

انحرافEcart

الانحراف المتوسطEcart moyen

الانحراف المعياريEcart type

الخطأ المعياريErreur type

التكراراتFréquences

تكرارات تجمعيةFréquences cumulées

تكرارات نسبية Fréquences relatives

مدرج تكراري Histogramme

الاستدلال الاحصائيInférence statistique

مجال الثقة Intervalle de confiance

المدى الربيعيInterquartile

مجال الفيئةIntervalle de classe

المتوسط الحسابي Moyenne arithmétique

المنوالMode

الوسيطMédiane

المؤشر ؛الدليل؛ المقياس؛ المعلمParamètre

مرجحPondéré

المجتمع Population

احتمالاتProbabilités

الربيعQuartile

الاحصاء اللامعلميStatistique non paramétrique

الاحصاء المعلميStatistique paramétrique

مستوى الدلالةSeuil de confiance

سلسلة متصلةSérie continue

اختبار Test

الاختبارات اللامعلميةTests non paramétriques

اختبارات معلميةTests paramétriques

النزعة المركزيةTendance centrale

اختبار كاي المربعTest de Khi-Carré

التباينVariance

المتغيرVariable

متغيرات متقطعة أو منفصلةVariable discrètes

متغيرات متصلة Variables Continues

جدول (٢١)
القيم الحرجة لـ ت لاختبار ولككسن للأزواج المتناظرة

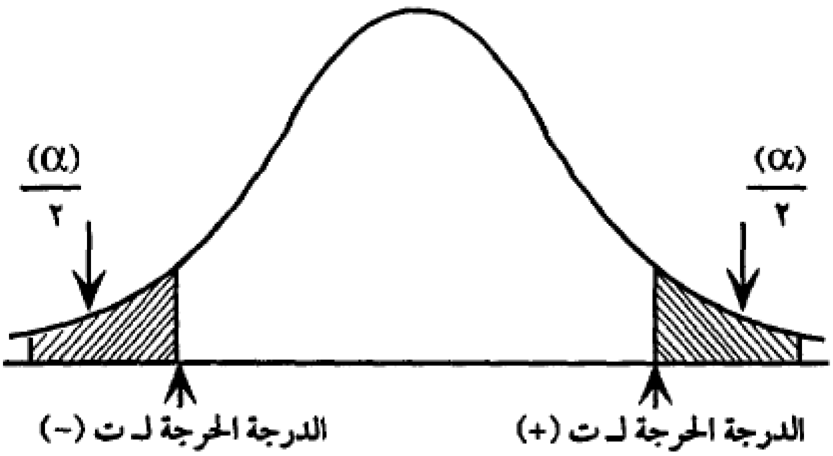
	مستوى المعنوية للطرف الواحد					مستوى المعنوية للطرف الواحد			
	٠,٠٥	٠,٠٢٥	٠,٠١	٠,٠٠٥		٠,٠٥	٠,٠٢٥	٠,٠١	٠,٠٠٥
ن	مستوى المعنوية للطرفين				ن	مستوى المعنوية للطرفين			
	٠,١٠	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠١		٠,١٠	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠١
٥	٠				٢٨	١٣٠	١١٦	١٠١	٩١
٦	٢	٠			٢٩	١٤٠	١٢٦	١١٠	١٠٠
٧	٣	٢	٠		٣٠	١٥١	١٣٧	١٢٠	١٠٩
٨	٥	٣	١	٠	٣١	١٦٣	١٤٧	١٣٠	١١٨
٩	٨	٥	٣	١	٣٢	١٧٥	١٥٩	١٤٠	١٢٨
١٠	١٠	٨	٥	٣	٣٣	١٨٧	١٧٠	١٥١	١٣٨
١١	١٣	١٠	٧	٥	٣٤	٢٠٠	١٨٢	١٦٢	١٤٨
١٢	١٧	١٣	٩	٧	٣٥	٢١٣	١٩٥	١٧٣	١٥٩
١٣	٢١	١٧	١٢	٩	٣٦	٢٢٧	٢٠٨	١٨٥	١٧١
١٤	٢٥	٢١	١٥	١٢	٣٧	٢٤١	٢٢١	١٩٨	١٨٢
١٥	٣٠	٢٥	١٩	١٥	٣٨	٢٥٦	٢٣٥	٢١١	١٩٤
١٦	٣٥	٢٩	٢٣	١٩	٣٩	٢٧١	٢٤٩	٢٢٤	٢٠٧
١٧	٤١	٣٤	٢٧	٢٣	٤٠	٢٨٦	٢٦٤	٢٣٨	٢٢٠
١٨	٤٧	٤٠	٣٢	٢٧	٤١	٣٠٢	٢٧٩	٢٥٢	٢٣٣
١٩	٥٣	٤٦	٣٧	٣٢	٤٢	٣١٩	٢٩٤	٢٦٦	٢٤٧
٢٠	٦٠	٥٢	٤٣	٣٧	٤٣	٣٣٦	٣١٠	٢٨١	٢٦١
٢١	٦٧	٥٨	٤٩	٤٢	٤٤	٣٥٣	٣٢٧	٢٩٦	٢٧٦
٢٢	٧٥	٦٥	٥٥	٤٨	٤٥	٣٧١	٣٤٣	٣١٢	٢٩١
٢٣	٨٣	٧٣	٦٢	٥٤	٤٦	٣٨٩	٣٦١	٣٢٨	٣٠٧
٢٤	٩١	٨١	٦٩	٦١	٤٧	٤٠٧	٣٧٨	٣٤٥	٣٢٢
٢٥	١٠٠	٨٩	٧٦	٦٨	٤٨	٤٢٦	٣٩٦	٣٦٢	٣٣٩
٢٦	١١٠	٩٨	٨٤	٧٥	٤٩	٤٤٦	٤١٥	٣٧٩	٣٥٥
٢٧	١١٩	١٠٧	٩٢	٨٣	٥٠	٤٦٦	٤٣٤	٣٩٧	٣٧٣

المصدر: (محمد نصر الدين،2002،386)

القيم الحرجة لتوزيع ستودنت (ت - t) (للطرفين)

درجات الحرية	قيم ت - t عند مستوى: ٠,٠٥	٠,٠١	درجات الحرية	قيم ت - t عند مستوى: ٠,٠٥	٠,٠١
١	١٢,٧١	٦٣,٦٦	١٦	٢,١٢	٢,٩٢
٢	٤,٣٠	٩,٩٢	١٧	٢,١١	٢,٩٠
٣	٣,١٨	٥,٨٤	١٨	٢,١٠	٢,٨٨
٤	٢,٧٨	٤,٦٠	١٩	٢,٠٩	٢,٨٦
٥	٢,٥٧	٤,٠٣	٢٠	٢,٠٩	٢,٨٤
٦	٢,٤٥	٣,٧١	٢١	٢,٠٨	٢,٨٣
٧	٢,٣٦	٣,٥٠	٢٢	٢,٠٧	٢,٨٢
٨	٢,٣١	٣,٣٦	٢٣	٢,٠٧	٢,٨١
٩	٢,٢٦	٣,٢٥	٢٤	٢,٠٦	٢,٨٠
١٠	٢,٢٣	٣,١٧	٢٥	٢,٠٦	٢,٧٩
١١	٢,٢٠	٣,١١	٢٦	٢,٠٦	٢,٧٨
١٢	٢,١٨	٣,٠٦	٢٧	٢,٠٥	٢,٧٧
١٣	٢,١٦	٣,٠١	٢٨	٢,٠٥	٢,٧٦
١٤	٢,١٤	٢,٩٨	٢٩	٢,٠٤	٢,٧٦
١٥	٢,١٣	٢,٩٥	٣٠	٢,٠٤	٢,٧٥
			(Z - ذ)	١,٩٦	٢,٥٨

ملحوظة : القيم الموضحة بالجدول مسجلة بدون إشارة، حيث إن جميعها لها كلتا الإشارتين (±)



(قيم توزيع ت - t للطرفين)

المصدر: (محمد نصر الدين،2002،344)