جامعة البليدة 2 علي لونيسي
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية والاجتماعية
قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطفونيا

# مطبوعة بيداغوجية لمجموعة محاضرات لمقياس الإحصاء

## وحدة منهجية موجهة
## لطلبة السنة الأولى ماستر
## تخصص أمراض اللغة و التواصل

اعداد :
الأستاذة سامية سعدي

الموسم الجامعي
2025 - 2024

## مقدمة

يشمل البحث العلمي جوانب عديدة منها الطرق و المعالجات الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات،فالإحصاء فرع من فروع العلم يتعامل مع البيانات قصد تحليلها و تنظيمها للإجابة عن التساؤلات و الإستدلال منها.وأحيانا يساء استخدام الإحصاء في معالجة البايانات بشكل خاطئ أو خادع للإستدلال استنادا إلى المعلومات الجزئية التي قد ينوصل إليها الباحث و التي جمعها من عينة البحث.

يُعد الإحصاء ركيزة أساسية في أي بحث علمي، فهو الأداة التي تمكن الباحث من تنظيم البيانات وتحليلها واستخلاص نتائج دقيقة وموضوعية. يهدف هذا المقياس إلى تزويد طلبة السنة الأولى ماستر (تخصص أمراض اللغة والتواصل) بالمعرفة والمهارات الإحصائية اللازمة لفهم بحوثهم وتصميم دراساتهم وتحليل بياناتها بشكل صحيح، مع التركيز على الجانب التطبيقي وربطه بمجال التخصص

وضيفتا الإحصاء هما الوصف و التفسير من خلال استخدام الأساليب الإحصائية من اجل فهم المشكلة فهما دقيقا وموضوعيا .وهو الوسيلة الوحيدة التي يستطيع بها االباحث أيا كان تخصصه من تحليل البيانات واختبار صحة الفروض الموضوعة كحلول مقترحة لمشكلة البحث.

و قد انصب جل اهتمام الباحثين على الدلالة الإحصائية للإستدلال على خصائص المجتمع من خلال العينة .وقد اقتصر استخدام قياس الدلالة الإحصائية في اتخاذ القرارات .ولكنها لاتحدد

فيما إذا كانت النتائج مهمة أو لا .لذلك وجب التوازن بين قياس احتمالية النتيجة وأهميتها في نفس الوقت.من هنا كان دراسة حجم الأثر أو قوة العلاقة مكملا للدلالة الإحصائية.وخاصة في الدراسات و الأبحاث التكاملية التي تقوم على منهج التحليل البعدي كمجالات أساليب التعلم ،معالجة المعلومات،الذكاءات المتعددة ،صعوبات التعلم ،طرق التدريس و فنيات العلاج.

---

وعليه فإن إغفال الدلالة العملية (حجم التأثير) و أهميتها يقلل من اهمية نتاج الدراسة و قد يؤدي إلى التضليل .فالأساس هو تقدير الدلالة العملية في البحث النفسي خصوصا إذا علمنا أن قوة الإختبارات الإحصائية تكمن في علاقتها بالدلالة الإحصائية و الدلالة العملية ونهدف من خلال هذا الملتقى إلى توضيح أهمية توظيف مؤشرات الدلالة العملية بدلا من الإكتفاء بالدلالة الإحصائية فقط في عملية اتخاذ القرارات و كذا عرض بعض مؤشراتها التي تستخدم في الأساليب الإحصائية المختلفة

## الأهداف العامة للمقياس

## المكتسبات القبلية للمقياس:

من بين المكتسبات القبلية لطالب سنة أولى ماستر ،و التي تكون كمنطلق للتمكن من وحدة الاخصاء المعمق في هذا المستوى ..نوجزها في النقاط التالية :

- معرفة أهمية الإحصاء في البحوث النفسية .
- التميز بين أنواع المتغيرات و دلالة الأرقام وفقا لمستويات القياس .
- التمييز بين الإحصاء الوصفي و الاستدلالي .
- معرفة أنواع الفرضيات .

المهارات المستهدفة في وحدة الإحصاء الموجهة لطلبة السنة الأولى ماستر .تخصص امراض اللغة و التواصل

| الأهداف التعليمية | المهارات المستهدفة | نوع المهارة |
|---|---|---|
| -أن يتعرّف المتعلم على المفاهيم الإحصائية ويستوعب وظائفها واستخداماتها<br>-أن يفرّق المتعلم بين مختلف أنواع البيانات بدقة على أساس مستويات القياس<br>-أن يتمكن المتعلم من قراءة وتفسير االجداول الإحصائية و البيانية<br>-أن يحلل المتعلم المعطيات للوصول إلى استنتاجات منطقية<br>-أن يقارن المتعلم بين نتائج مختلفة ويفهم الفروق بينها | -فهم المفاهيم الإحصائية الأساسية) تعداد، عينة، تكرار، وسط حسابي، منوال، وسيط<br>-التمييز بين أنواع البيانات )كمية/كيفية، مستمرة/منفصلة(<br>-تفسير الجداول والرسوم البيانية المختلفة<br>-التحليل الإحصائي لاستخلاص النتائج<br>-المقارنة بين مجموعات بيانات مختلفة | المهارات المعرفية |
| -أن يكتسب المتعلم منهجية في جمع البيانات بشكل | -جمع البيانات باستخدام أدوات مناسبة) استبيانات، | المهارات العملية |

| | | |
|---|---|---|
| منظم<br>-أن يطوّر المتعلم قدرته على تنظيم المعطيات بطريقة علمية<br>-أن يستعمل المتعلم التمثيلات البيانية المناسبة حسب نوع البيانات<br>-أن يحسب ( في حدود ضيقة فقط ) المتعلم هذه المقاييس ويستخدمها في التحليل<br>-أن يدمج المتعلم الوسائل الرقمية في إنجاز المهام الإحصائية | ملاحظات، مقابلات(...<br>-تنظيم البيانات داخل جداول إحصائية<br>-تمثيل البيانات بيانياً )أعمدة، خطوط، دوائر(...<br>-حساب مقاييس النزعة المركزية) الوسط، الوسيط، المنوال (والمجال<br>-استخدام البرمجيات أو التطبيقات لتسهيل العمل الإحصائي ( إعطاء فكرة فقط عن برنامج spss | |
| -أن يشارك المتعلم في أعمال جماعية بروح التعاون<br>-أن يظهر المتعلم سلوكاً احترامياً وتقبلاً للرأي الآخر<br>-أن يتحمل المتعلم مسؤولية الأدوار الموكلة إليه<br>-أن يعرض المتعلم النتائج | -العمل التعاوني ضمن مجموعات لجمع البيانات وتحليلها( محموعات مصغرة )<br>-احترام وتقدير آراء الزملاء في مناقشة النتائج<br>-تحمل المسؤولية عند تنفيذ المهام الميدانية<br>-التواصل الفعّال لعرض البيانات والنتائج بوضوح | المهارات الاجتماعية |

| | | |
|---|---|---|
| بلغة واضحة ودقيقة<br>-أن ينمّي المتعلم قدراته على التفكير التحليلي واتخاذ القرار بناءً على المعطيات | -التفكير النقدي في تفسير النتائج وتطبيقها عملياً | |

**عرض تسلسلي لمجموعة محاضرات في المقياس**

المحاضرة رقم 1 : مدخل إلى أهمية الإحصاء في البحوث النفسية

**تمهيد:**

في بداية رحلتنا مع الإحصاء، من الضروري أن نستوعب مكانته ودوره المحوري في البحث العلمي النفسي والتربوي. كثيراً ما تُجمع البيانات دون أن تُستثمر، أو تُفسر بشكل خاطئ. هذه المحاضرة تمهد الطريق لفهم ماهية الإحصاء، ونشأته، ووظائفه الأساسية، وكيف أصبح أداة لا غنى عنها لفهم الظواهر النفسية والسلوكية المعقدة، خاصة في مجال أمراض اللغة والتواصل، حيث تتداخل عوامل متعددة تؤثر في التواصل الإنساني

يقول فؤاد البهي السيد في مدخل كتابه المعنون ب : علم النفس الإحصائي و قياس العقل البشري ،(1978)" عندما تكامل المنهج الإحصائي الذي تعتمد عليه أبحاث الفروق الفردية مع المنهج الرياضي الذي تعتمد عليه بحوث علم النفس التجريبي أصبح لزاما على كل دارس و باحث في ميدان علم النفس ان يلم بالأساليب الإحصائية و الرياضية في معالجة الظاهرة النفسية ."ا:

يتركز الإحصاء في مفهومه العام على تمثيل البيانات في صورة كمية ، و علم الإحصاء يمثل فرع من العلوم التي تهتم بتمثيل البيانات في صورة كمية بهدف الوصف - إحصاء وصفي - ،الذي يتم فيه جمع البيانات ثم تنظيمها في جداول تكرارية و عرضها بيانيا .أو الإستدلال - إحصاء استدلالي - للوصول إلى قرارات معينة حول المحتمع الذي سحبت منع العينة و يهدف

إلى الوصول إلى إجابة دقيقة عن تساؤلات إشكاليات البحث ،واختبار الفرضيات التي يضعها بالباحث كإجابة مؤقتة للمشكلة المطروحة ،سواء تعلق الأمر بالعلاقات بين المتغيرات أو الفروق الموجودة بين العينات .

ويعتبر الإحصاء الإستدلالي من اهم الوسائل المستخدمة في البحث العلمي ،ويقوم على مبدأ اختيار جزء من المجتمع يسمى العينة بطريقة عشوائية أو مقصودة،بغرض استخدام بيانات هذه العينة للتوصل إلى نتائج يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة و من ثم يهدف الإحصاء الإستدلالي إلى :

التقدير :و فيه يتم حساب مؤشرات من بيانات العينة و تسمى احصاءات .

-التنبؤ: يتم من خلال عملية توقعنتائج معينة في الحاضر ،بناءا على نتائج الإستدلال الإحصائي،تستخدم هذه الإحصائيات كتقدير لمؤشرات المجتمع و تسمى باراماتر او معلمات و تستخدم لوصف المجتمع .

- اختبار الفرضيات : و فيه يتم استخدام بيانات العينة للوصول إلى قرار علمي بخصوص الفرضيات المحددة ،ويتم ذلك باسخدام الأساليب الإحصائية البارميترية

## أنواع الإحصاء

تجدر الإشارة على ان الإحصاء نوعان اساسيان هما الإحصاء الباراميتري و الإحصاء اللاباراميتري و سوق يتم التفصيل ضمن هذا العنصر .

الإحصاء ينقسم عادة الى نوعين رئيسيين :

الإحصاء الوصفي .يهدف الى تلخيص و شرح البيانات بطريقة سهلة الفهم .يستخدم لعرض البيانات بشكل بصري عبر الرسوم البيانية و المخططات .حيث يشمل هذا النوع جمع البيانات و تنظيمها و عرضها في جداول او رسوم بيانية .وحساب مقاييس النزعة المركزية ( مثل المتوسط و الوسيط و المنوال ) و مقاييس التشتت ( مثل الانحراف المعياري و التباين ) .

الإحصاء الاستدلالي .يهدف الى استنتاج خصائص معينة من محموعة اصلية بناءا على عينة صغيرة ،يستخدم لاختبار مدى صحة الاستنتاجات التي يمكن تعميمها .فهو بالتالي يهدف الى استخلاص استنتاجات و تعميمات حول المجتمع الاحصائي بناءا على عينة ماخوذة منه . .يشمل هذا النوع استخدام الاحتمالات و النماذج الإحصائية لتقدير المعلمات و اختبار الفرضيات

الفرق بين الإحصاء الوصفي و الاستدلالي .

يتمثل الفرق الأساسي بين نوعا الإحصاء الوصفي و الاستدلالي في كون ان الإحصاء الوصفي يركز على وصف البيانات الموجودة بالفعل .اما الاستدلالي يتعدى وصف البيانات الى استنتاج معلومات حول المجتمع الاوسع الذي تم اخذ العينة منه .

وهذا جدول يلخص الفروق الأساسية بين الإحصاء الوصفي و الإحصاء الاستدلالي

| الخاصية | الإحصاء الوصفي | الإحصاء الاستدلالي |
|---|---|---|
| الهدف | وصف البيانات | استخلاص استنتاجات |
| التركيز | على البيانات الموجودة | المحتمع الاحصائي |

| | | |
|---|---|---|
| الأدوات | جداول ،رسوم بيانية ،مقاييس إحصائية | اختبار الفرضيات ، نماذج إحصائية |

## ملمح عن الإحصاء الباراميتري و اللاباراميتري

الإحصاء الباراميتري و الاباراميتري هما فروع من فروع الإحصاء الذي يتم استخدامه لتحليل البيانات واستخراج المعلومات منها . ولكنهما يختلفان في الأسلوب الذي يتم به التحليل .

أولا : الإحصاء الباراميتري هومجموعة من الطرق التي تتطلب تحقيق افتراضات محددة حو المجتمع الذي تسحب منه العينة .تتوزع فيه البيانات توزيعا اعتداليا أو قريبا منه .ويتحقق التوزيع الطبيعي في الحالات التالية :

1- اذا كانت البيانات على شكل درجات متصلة .

2_ اذا كانت العينة كبيرة .بحيث كلما زاد عدد العينة واقتربت من المجتمع الأصلي كان التوزيع اعتداليا .

الشروط الواجب توفرها في الإحصاء الباراميتري .

1_ التوزيع الطبيعي .وهو اشهر التوزيعات الاحتمالية وذلك لان الكثير من الظواهر تتبع منحنى التوزيع الطبيعي .و الذي تتساوى فيه قيم كل من المتوسط و الوسيط و المنوال .يكون التوزيع اعتداليا عندما يفوق حجم العينة ال 30 فرد .

2- الاستقلالية .بمعنى ان التباين في المتغير الأول يتبعه التباين في المتغير الثاني

3- تجانس التباين .بمعنى ان تباين العينة الأولى لا يختلف عن تباين العينة الثانية .وعدم الاختلاف هذا لايعني بالضرورة التطابق في قيمة التباينين ،بل يعني انه ليس بينهما فرق معنوي دال .ويقاس بقسمة التباين الأكبر على التباين الأصغر .

في الإحصاء البراميتري ،تستخدم النماذج الإحصائية البراميترية للتحليل و التفسير للبيانات . ويعتمد على فرضية بان البيانات تنتج من توزيع احتمالي معروف يمكن توصيفه بعدد قليل من المعاملات الثابتة و المعروفة مسبقا .ويتم تقدير قيم هذه المعاملات من خلال البيانات المتاحة .ومن المعاملات البراميترية الشائعة نجد : المتوسط و الإنحراف المعياري و التوزيع الطبيعي و التوزيع التماثلي و الإنحدار الخطي تحليل التباين .حيث يتم وضع فرضيات محدد حول توزيع البيانات واستخدام المعلومات المتاحة لتحديد المعلومات الثابتة الموجودة في النموذج الإحصائي .على سبيل المثال إذا كانت البيانات تتبع التوزريع الطبيعي ،فسيتم استخدام معلومات مثل المتوسط و الإنحراف المعياري لتحديد المعاملات في النموذج الإحصائي .

الإحصاء اللابااميتري هومجموعة من الطرق البديلة اتي تستخدم في حالات عدم تحقق الافتراضات حول المجتمع التي تسحب منه العينة .او في حالات البيانات الاسمية و الرتبية و صغر حجم العينة .

يستخدم الإحصاء اللبراميتري في حالتين :

1- البيانات على شكل رتب او تكرارات .

2- بيانات متصلة على شكل درجات و لكن لاتتوزع توزيعا اعتداليا .

من مزايا الإحصاء اللابارميتري قلة الافتراضات ،سهولة العمليات الحسابية المستخدمة ، إمكانية تطبيقها على البيانات بالوصفية ،تستخدم في حالة صعوبة الحصول على بيانات دقيقة ،السرعة في جمع البيانات ، سهولة الفهم ، لا تحتاج الى شروط كثيرة ، لايشترط استخدامها بان يكون حجم العينة كبيرا .

في الإحصاء اللابراميتري ، يقوم على تحليل البيانات الإحصائية دون الحاجة إلى أي فرضية مسبقة بشان التوزيع الإحتمالي للبيانات ،ويستخدم في العديد من الحالات حيث لايمكن تطبيق الإحصاء البراميتري بسبب عدم ملاءمة الفرضيات افحصائية. أو عدم توفر البيانات اللازمة لتحليل الفرضيات المسبقة .و تشمل بعض المثلة الشائعة للإحصاء اللابراميتري :اختبار وسلكوكسون لعينة واحدة و اختبار مان ويتني لعينتين غير مرتبطتين .فهنا لايتم وضع فرضيات محددة حول توزيع البيانات ،وبدلا من ذلك يتم استخدام أساليب إحصائية تعتمد على الترتيب و التردد النسبي للقيم في البيانات ،وبالتالي يمكن استخدام الإحصاء اللابراميتري في الحالات التي تفتقر فيها البيانات إلى الشروط اللازمة لإستخدام افحصاء البراميتري ،او عندما يكون من الصعب تحديد نوع توزيع البيانات .

على الرغم من ان الإحصاء البراميتري يعتبر أكثر تحليلا و دقة من الإحصاء اللابراميتري ،إلا ان هذا الأخير يمكن ان يكون أكثر ملاءمة في بعض الحالات ،مثل الحالات التي تحتوي على بيانات غير معيارية أو غير متجانسة ،او في الحالات التي يصعب فيها تحديد نوع توزيع البيانات .

و فيما يلي جدول توضيح الفرق بين الإحصاء الباراميتري و اللابارميتري.

جدول يوضح الفرق بين الأساليب الباراميترية و الأساليب اللاباراميترية

| الأساليب الباراميترية | الأساليب اللاباراميتري |
| --- | --- |
| تخضع لشروط من بينها :<br>اعتدالية التوزيع<br>تجانس العينات<br>الإختيار العشوائي للعينات .<br>تستخدم في مستوى القياس : المسافات( البيانات كمية ) ،و النسبي .<br>تستخدم في التحقق من صحة الفروض المتعلقة بمجتمعات قيم باراميتراتها محددة و معروفة .<br>تستعمل للعينات الكبيرة و الصغيرة<br>من امثلتها : المتوسط ، الإنحراف،التباين، اختبار ت،معامل بيرسون، تحليل التباين . | لاتوجد شروط معينة في تحديد حجم العينة أو شكل التوزيع للظاهرة المدروسة .<br>تستخدم في مستوى القياس الإسمي و الرتبي . المتغيرات كيفية و رتبية .<br>تستخدم في التحقق من صحة الفروض المتعلقة بمجتمعات معالمها غير معروفة المعلمات .<br>تستخدم في أغلب الأحيان للعينات الكبيرة .<br>لاتشترط طريقة معينة في اختيار العينة . |

| | |
|---|---|
| | من امثلتها :التكرارات ،النسب المئوية ،كاف مربع ،كروكسال والس،سبيرمان ،المنوال . |

- الإحصاء هو العلم الذي يهتم بجمع البيانات وتنظيمها وتحليلها وتفسيرها، ويتكون من فرعين رئيسيين هما :**الإحصاء الوصفي** (الذي يلخص البيانات ويعرضها) و **الإحصاء الاستدلالي** )الذي يستخلص استنتاجات حول المجتمع من العينة.(
- الإحصاء الاستدلالي يشمل عمليات **التقدير**، **اختبار الفرضيات**، و **التنبؤ**، ويعتمد بشكل كبير على مفاهيم الاحتمالات.
- للإحصاء وظيفتان أساسيتان متكاملتان :**الوصف** و **الاستدلال**، ولا يمكن لأي بحث نفسي أو تربوي رصين أن يخلو منهما.
- نشأ الإحصاء الحديث بفضل جهود علماء مثل غالتون، بيرسون، فيشر، وكوهين، وتطور ليشمل مفاهيم الدلالة الإحصائية والعملية.
- في المحاضرة القادمة، سنتعمق في كيفية اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب، وهو قرار حاسم يعتمد على عدة معايير أساسية.

## المحاضرة 2 : معايير اختيار الإسلوب الإحصائي مع لمحة عن مستويات القياس

نهدف من خلال هذه المحاضرة الى توضيح و تيسير الفهم للطلبة الباحثين لمختلف النقاط الأساسية التي يجب ان تؤخذ بعين الإعتبار عند إختيار الأسلوب الإحصائي المناسب لتحليل البيانات .حيث يعتمد اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب على عدد من الإعتبارات من حيث كونه عملية منهجية تعتمد على مجموعة متكاملة من المعايير التي تحدد مدى صلاحية الاختبار لإنتاج نتائج دقيقة وقابلة للتعميم .(Field, 2018, p. 3) يتطلب هذا الاختيار فهماً عميقاً لطبيعة البيانات وخصائص العينة والافتراضات الكامنة وراء كل اختبار إحصائي (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 112).

اذن ،بعد أن تعرفنا على أهمية الإحصاء، يبرز سؤال جوهري: كيف نختار الاختبار الإحصائي المناسب لبحثنا؟ هذا الاختيار ليس عشوائياً، بل يخضع لمعايير دقيقة. في هذه المحاضرة، سنبدأ بأهم هذه المعايير وهو **مستوى قياس المتغيرات**، لأن طبيعة البيانات هي التي تحدد الإمكانيات التحليلية المتاحة. سنتعرف على مستويات القياس الأربعة (الإسمي، الرتبي، الفئوي، النسبي) وخصائصها والمعالجات الإحصائية المناسبة لكل منها

المعيار الأول: مستوى قياس المتغيرات

يُعد مستوى قياس المتغيرات من أهم المعايير التي تحدد الأسلوب الإحصائي المناسب، وقد صنف ستيفنز مستويات القياس إلى أربعة مستويات تصاعدية من حيث دقة المعلومات التي تقدمها.(Stevens, 1946, p. 677)

المتغيرات الاسمية هي أبسط مستويات القياس، حيث تقوم بتصنيف الأفراد أو الظواهر إلى فئات مختلفة دون أن يكون هناك ترتيب أو تسلسل بين هذه الفئات .(Stevens, 1946, p. 678). على سبيل المثال، الجنس (ذكر/أنثى)، أو الديانة، أو اللون. عند التعامل مع هذا المستوى من القياس، تكون الاختبارات المناسبة هي تلك التي تعتمد على التكرارات والنسب مثل اختبار مربع كاي (Chi-square) واختبار النسبة.(Stevens, 1946, p. 679)

المتغيرات الترتيبية تقدم معلومات إضافية عن الترتيب بين الفئات، حيث يمكن ترتيبها من الأصغر إلى الأكبر أو من الأقل إلى الأكثر، ولكن لا يمكن تحديد مقدار الفروق بين هذه الرتب .(Stevens, 1946, p. 679). من أمثلة ذلك المستوى التعليمي (ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي) أو ترتيب المرضى حسب شدة المرض. لهذا المستوى من القياس، تُستخدم الاختبارات اللابارامترية مثل اختبار مان-ويتني واختبار ويلكوكسون واختبار كروسكال-واليس (Siegel & Castellan, 1988, p. 31).

المتغيرات على مستوى الفترات تتميز بوجود فواصل متساوية بين القيم، مما يسمح بجمعها وطرحها، ولكن لا يوجد صفر مطلق فيها .(Stevens, 1946, p. 680) مثال على ذلك درجة الحرارة المئوية حيث الفرق بين 20 و30 يساوي الفرق بين 30 و40، ولكن درجة الصفر لا تعني انعدام الحرارة. هذا المستوى يسمح باستخدام الاختبارات البارامترية مثل اختبار t وتحليل التباين.(Field, 2018, p. 45)

المتغيرات على مستوى النسب هي أعلى مستويات القياس، وتتميز بوجود صفر مطلق بالإضافة إلى الفواصل المتساوية، مما يسمح بإجراء جميع العمليات الحسابية بما فيها الضرب

والقسمة .(Stevens, 1946, p. 680) من أمثلة ذلك العمر، الدخل، والوزن. لهذا المستوى يمكن استخدام الاختبارات البارامترية وكذلك تحليل الانحدار.(Howell, 2013, p. 45)

يؤكد Field (2018, p. 45) على أن "مستوى قياس المتغير التالي هو الذي يحدد نوع الاختبار الإحصائي، حيث أن الاختبارات البارامترية تتطلب بيانات على مستوى الفترة أو النسبة على الأقل."

المعيار الثاني: افتراض التوزيع الطبيعي

افتراض التوزيع الطبيعي هو أحد الركائز الأساسية للاختبارات البارامترية، ويعني أن البيانات تتبع توزيعاً طبيعياً أو ما يعرف بمنحنى الجرس .(Shapiro & Wilk, 1965, p. 591) فحص هذا الافتراض يتم من خلال مجموعة من الاختبارات الإحصائية والأساليب الرسومية.

اختبار شابيرو-ويلك يُعتبر من أقوى الاختبارات الإحصائية لفحص الطبيعية، ويتميز بدقته العالية خاصة مع العينات الصغيرة والمتوسطة .(Shapiro & Wilk, 1965, p. 592) تكون العينة مناسبة لهذا الاختبار عندما يكون حجمها أقل من 2000 مشاهدة، وتكون النتيجة معنوية إحصائياً عندما تكون قيمة p أقل من 0.05 مما يشير إلى عدم تحقق افتراض الطبيعية (Field, 2018, p. 179).

اختبار كولموغوروف-سميرنوف هو بديل آخر لفحص الطبيعية، وهو مناسب للعينات الكبيرة التي يزيد حجمها عن 50 مشاهدة .(Massey, 1951, p. 68) هذا الاختبار أقل قوة من اختبار شابيرو-ويلك، خاصة مع العينات الصغيرة، ولكنه مفيد في حالة العينات الكبيرة جداً (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 124).

أما الأساليب الرسومية فتوفر وسائل مرئية لفحص الطبيعية. مخطط-QQ (Quantile Quantile Plot)هو أحد أهم هذه الأساليب، حيث يتم مقارنة الكميات النظرية للتوزيع الطبيعي مع الكميات الفعلية للبيانات .(Wilk & Gnanadesikan, 1968, p. 3) إذا كانت النقاط على هذا المخطط قريبة من الخط المستقيم، فهذا يشير إلى أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، أما إذا كانت النقاط تبتعد بشكل واضح عن الخط المستقيم، فهذا يشير إلى عدم تحقق الافتراض.(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 125)

مخطط الصندوق (Box Plot) هو أسلوب رسومي آخر يساعد في فحص التوزيع الطبيعي من خلال النظر إلى تماثل الأطراف واكتشاف القيم المتطرفة .(Tukey, 1977, p. 39) عندما تكون أطراف المخطط (الشاربات) متساوية الطول ويكون الوسيط في منتصف الصندوق، فهذا يشير إلى توزيع طبيعي تقريباً.(Field, 2018, p. 187)

الرسم البياني (Histogram) يعطي صورة عامة عن شكل التوزيع، فإذا كان على شكل جرس متماثل فهذا يشير إلى توزيع طبيعي.(Scott, 1979, p. 605)

قاعدة القرار في هذا المعيار هي: إذا تحقق افتراض الطبيعية وكانت قيمة p أكبر من 0.05 في الاختبارات الإحصائية، يمكن استخدام الاختبارات البارامترية .(Field, 2018, p. 179) أما إذا لم يتحقق افتراض الطبيعية وكانت قيمة p أقل من أو تساوي 0.05، فيجب استخدام الاختبارات اللابارامترية أو إجراء تحويلات على البيانات (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 133).

تجدر الإشارة إلى نظرية النهاية المركزية (Central Limit Theorem) التي تنص على أنه في حالة العينات الكبيرة التي يزيد حجمها عن 30 مشاهدة، فإن توزيع متوسطات العينات يقترب من التوزيع الطبيعي بغض النظر عن توزيع المجتمع الأصلي (Rosenblatt, 1956, p. 881). وهذا يعني أنه مع العينات الكبيرة، يمكن الاعتماد على الاختبارات البارامترية حتى لو كانت البيانات الأصلية لا تتبع التوزيع الطبيعي (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 124).

عند عدم تحقق افتراض الطبيعية، يمكن استخدام تحويلات البيانات مثل تحويل Box-Cox (Box & Cox, 1964, p. 211)أو تحويل اللوغاريتم الطبيعي أو تحويل الجذر التربيعي بهدف تقريب البيانات إلى التوزيع الطبيعي.(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 133)

المعيار الثالث: تجانس التباينات

تجانس التباينات (Homogeneity of Variances) هو افتراض أساسي في الاختبارات البارامترية التي تقارن بين مجموعتين أو أكثر، ويعني أن تباينات المجموعات المختلفة متساوية أو متجانسة.(Levene, 1960, p. 278)

اختبار ليفين (Levene's Test) هو الأكثر شيوعاً لفحص تجانس التباينات، ويتميز بأنه أقل حساسية لعدم تحقق افتراض الطبيعية مقارنة بالاختبارات الأخرى (Levene, 1960, p. 278). يستخدم هذا الاختبار مع تحليل التباين (ANOVA) واختبار t ، وتكون النتيجة معنوية إحصائياً عندما تكون قيمة p أقل من 0.05، مما يشير إلى عدم تحقق افتراض تجانس التباينات (Field, 2018, p. 182).

اختبار بارتليت (Bartlett's Test) هو اختبار آخر لفحص تجانس التباينات، ولكنه حساس جداً لعدم تحقق افتراض الطبيعية (Bartlett, 1937, p. 179). لذلك يُنصح باستخدامه فقط عندما تكون البيانات طبيعية تماماً، لأن أي انحراف عن الطبيعية قد يؤدي إلى نتائج مضللة (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 126).

اختبار براون-فورسيث (Brown-Forsythe Test) هو بديل أكثر متانة (Robust) من اختبار ليفين، خاصة عند وجود قيم متطرفة في البيانات (Brown & Forsythe, 1974, p. 131). يعتمد هذا الاختبار على استخدام الانحرافات المطلقة عن الوسيط بدلاً من المتوسط، مما يقلل من تأثير القيم المتطرفة.(Howell, 2013, p. 212)

قاعدة القرار في هذا المعيار هي: إذا تحقق تجانس التباينات وكانت قيمة p أكبر من 0.05، يمكن استخدام الاختبارات البارامترية القياسية (Howell, 2013, p. 211). أما إذا لم يتحقق تجانس التباينات وكانت قيمة p أقل من أو تساوي 0.05، فهناك عدة خيارات: استخدام تصحيحات مثل اختبار Welch's t-test بدلاً من اختبار t العادي (Welch, 1947, p. 28)، أو استخدام Welch's ANOVA بدلاً من ANOVA العادي (Welch, 1951, p. 330)، أو استخدام الاختبارات اللابارامترية التي لا تفترض تجانس التباينات (Conover, 1999, p. 235).

يؤكد Box (1954, p. 290) على أن تحليل التباين (ANOVA) يكون متيناً (Robust) ضد انتهاكات افتراض تجانس التباينات عندما تكون أحجام العينات متساوية بين المجموعات.

أما عندما تكون أحجام العينات غير متساوية، فإن انتهاك هذا الافتراض قد يؤدي إلى نتائج مضللة.

المعيار الرابع: حجم العينة

حجم العينة له تأثير كبير على اختيار الأسلوب الإحصائي، كما يؤثر على قوة الاختبار الإحصائي (Statistical Power) وقابلية تعميم النتائج.(Cohen, 1988, p. 56)

العينات الصغيرة التي يقل حجمها عن 30 مشاهدة تكون حساسة جداً لانتهاكات الافتراضات الإحصائية، وقد لا تكون قادرة على تحقيق افتراض التوزيع الطبيعي (Hogg & Tanis, 2010, p. 278). في هذه الحالة، يفضل استخدام الاختبارات اللابارامترية، أو استخدام الاختبارات البارامترية بعد التحقق الدقيق من الافتراضات. (Field, 2018, p. 183) ويشير Altman (1991, p. 89) إلى أنه "في العينات الصغيرة جداً التي تقل عن 10 مشاهدات، حتى الاختبارات اللابارامترية قد لا تكون موثوقة، ويجب توخي الحذر الشديد في التفسير."

العينات المتوسطة التي يتراوح حجمها بين 30 و100 مشاهدة، تبدأ نظرية النهاية المركزية في التطبيق، مما يجعل الاختبارات البارامترية ممكنة حتى مع انحرافات طفيفة عن التوزيع الطبيعي. (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 125) ومع ذلك، يجب فحص الافتراضات بدقة قبل استخدام الاختبارات البارامترية في هذه الحالة.(Field, 2018, p. 183)

العينات الكبيرة التي يتراوح حجمها بين 100 و500 مشاهدة، تطبق نظرية النهاية المركزية بشكل جيد، مما يجعل الاختبارات البارامترية مناسبة حتى مع انحرافات واضحة عن التوزيع الطبيعي. (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 125) ولكن يجب الانتباه إلى أن الاختبارات

الإحصائية تصبح حساسة جداً في العينات الكبيرة، حيث أن أي انحراف بسيط عن الافتراضات قد يصبح ذا دلالة إحصائية.(Cohen, 1988, p. 56)

العينات الكبيرة جداً التي يزيد حجمها عن 500 مشاهدة، تؤدي إلى أن أي فرق بسيط يصبح ذا دلالة إحصائية، مما يستدعي التركيز على حجم التأثير (Effect Size) بدلاً من قيمة p .(Cohen, 1988, p. 56)في هذه الحالة، يصبح من المهم تقييم الأهمية العملية للنتائج بدلاً من الاعتماد فقط على الدلالة الإحصائية(Field, 2018, p. 71)

المعيار الخامس: استقلالية المشاهدات

استقلالية المشاهدات (Independence of Observations) هي افتراض أساسي في معظم الاختبارات الإحصائية، وتعني أن كل مشاهدة في العينة لا تتأثر بالمشاهدات الأخرى (Box, 1954, p. 290).

المشاهدات المستقلة هي تلك التي يأتي كل فرد فيها من مصدر مختلف، ولا يوجد ارتباط بين المشاهدات .(Field, 2018, p. 161) على سبيل المثال، عند مقارنة مجموعتين مستقلتين من الأفراد، كل فرد ينتمي إلى مجموعة واحدة فقط ولا توجد علاقة بين أفراد المجموعتين. في هذه الحالة، تُستخدم اختبارات العينات المستقلة مثل Independent t-test و-Mann Whitney U و.(Field, 2018, p. 267) ANOVA

المشاهدات المرتبطة (الغير مستقلة) هي تلك التي يكون هناك ارتباط بينها، مثل القياسات المكررة لنفس الأفراد عبر الزمن، أو الأفراد المرتبطين بعلاقة ما مثل التوائم أو الأزواج .(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 264)في هذه الحالة، تُستخدم اختبارات العينات

المرتبطة مثل Paired t-test و Wilcoxon Signed-Rank و Repeated Measures ANOVAو Friedman Test (Howell, 2013, p. 280).

للكشف عن استقلالية المشاهدات في بيانات السلاسل الزمنية، يستخدم اختبار دوربين-واتسون (Durbin-Watson Test)الذي يكشف عن وجود ارتباط ذاتي (Autocorrelation) بين المشاهدات .(Durbin & Watson, 1951, p. 159) إذا كانت قيمة هذا الاختبار قريبة من 2، فهذا يشير إلى عدم وجود ارتباط ذاتي، أما إذا كانت القيمة تنحرف بشكل كبير عن 2، فهذا يشير إلى وجود ارتباط.(Field, 2018, p. 341)

يؤكد Box & Jenkins (1976, p. 45) على أن انتهاك افتراض استقلالية المشاهدات في تحليل السلاسل الزمنية يؤدي إلى تقديرات غير دقيقة للانحرافات المعيارية، وبالتالي نتائج مضللة للاختبارات الإحصائية.

المعيار السادس: عدد المجموعات وطبيعة المقارنة

عدد المجموعات التي تتم مقارنتها وطبيعة العلاقة بينها (سواء كانت مستقلة أو مرتبطة) يحددان بشكل مباشر الاختبار الإحصائي المناسب.(Field, 2018, p. 267)

عند وجود مجموعة واحدة، وتكون المقارنة بين متوسط العينة وقيمة ثابتة أو نظرية، يُستخدم اختبار t لعينة واحدة (One-sample t-test) في الحالة البارامترية .(Student, 1908, p. 1)، واختبار ويلكوكسون للإشارة المرتبة (Wilcoxon Signed-Rank Test) في الحالة اللابارامترية.(Wilcoxon, 1945, p. 80)

عند وجود مجموعتين مستقلتين، حيث تتم المقارنة بين متوسطي مجموعتين مختلفتين تماماً، يُستخدم اختبار t للعينات المستقلة (Independent t-test) في الحالة البارامترية (Student, 1908, p. 1)، واختبار مان-ويتني (Mann-Whitney U Test) في الحالة اللابارامترية.(Mann & Whitney, 1947, p. 50)

عند وجود مجموعتين مرتبطتين، حيث تتم المقارنة بين قياسين لنفس المجموعة (مثل قياس قبل وبعد العلاج)، يُستخدم اختبار t للعينات المرتبطة (Paired t-test) في الحالة البارامترية (Student, 1908, p. 1)، واختبار ويلكوكسون للإشارة المرتبة-(Wilcoxon Signed Rank Test)في الحالة اللابارامترية.(Wilcoxon, 1945, p. 80)

عند وجود ثلاث مجموعات فأكثر مستقلة، حيث تتم المقارنة بين متوسطات عدة مجموعات مستقلة، يُستخدم تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA) في الحالة البارامترية (Fisher, 1925, p. 211)، واختبار كروسكال-واليس (Kruskal-Wallis Test) في الحالة اللابارامترية.(Kruskal & Wallis, 1952, p. 583)

عند وجود ثلاث مجموعات فأكثر مرتبطة، حيث تتم المقارنة بين قياسات متكررة لنفس المجموعة، يُستخدم تحليل التباين للقياسات المتكررة (Repeated Measures ANOVA) في الحالة البارامترية(Fisher, 1925, p. 250) ، واختبار فريدمان (Friedman Test) في الحالة اللابارامترية.(Friedman, 1937, p. 675)

عند الحاجة إلى قياس العلاقة بين متغيرين كميين، يُستخدم معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation)في الحالة البارامترية(Pearson, 1896, p. 259) ، ومعامل ارتباط

سبيرمان (Spearman Correlation) في الحالة اللابارامترية (Spearman, 1904, p. 72).

المعيار السابع: وجود القيم المتطرفة

القيم المتطرفة (Outliers) هي القيم التي تبعد بشكل كبير عن باقي البيانات، وعادة ما تعرف بأنها القيم التي تبعد بأكثر من ثلاثة انحرافات معيارية عن المتوسط (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 88).

طرق اكتشاف القيم المتطرفة متعددة، منها طريقة Z-Score حيث تعتبر أي قيمة ذات قيمة مطلقة لـ Z أكبر من 3 قيمة متطرفة (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 90). هذه الطريقة مناسبة للبيانات التي تتبع التوزيع الطبيعي.

طريقة مخطط الصندوق (Box Plot) تعتبر أي قيمة تقع خارج نطاق 1.5 × المدى الربيعي (Interquartile Range)قيمة متطرفة محتملة (Tukey, 1977, p. 44). هذه الطريقة مناسبة لأي نوع من البيانات بغض النظر عن توزيعها.

في حالة البيانات متعددة المتغيرات، يمكن استخدام مسافة ماهالانوبيس (Mahalanobis Distance)للكشف عن القيم المتطرفة، حيث تعتبر أي مسافة محسوبة أكبر من القيمة الحرجة للاختبار دليلاً على وجود قيمة متطرفة.(Mahalanobis, 1936, p. 179)

تأثير القيم المتطرفة يختلف بين الاختبارات البارامترية واللابارامترية. بالنسبة للاختبارات البارامترية، تؤثر القيم المتطرفة بشدة على المتوسط والانحراف المعياري، مما يؤدي إلى

نتائج مضللة وزيادة احتمالية ارتكاب الخطأ من النوع الأول أو الثاني (Field, 2018, p. 187). فالقيم المتطرفة يمكن أن تسحب المتوسط نحوها، وتضخم الانحراف المعياري، مما يؤثر على قيمة الاختبار الإحصائي.(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 88)

أما بالنسبة للاختبارات اللابارامترية، فإن تأثير القيم المتطرفة محدود لأن هذه الاختبارات تعتمد على الرتب بدلاً من القيم الفعلية .(Conover, 1999, p. 112) عندما يتم تحويل القيم إلى رتب، فإن القيم المتطرفة تحصل على رتبة متطرفة ولكن تأثيرها لا يكون بنفس شدة تأثيرها على القيم الفعلية.(Barnett & Lewis, 1994, p. 156)

يقدم Field (2018, p. 187) توجيهاً مهماً: "إذا كانت القيم المتطرفة تمثل أخطاء في إدخال البيانات أو قياسات خاطئة، فيجب تصحيحها أو حذفها. أما إذا كانت قيماً حقيقية تمثل تنوعاً طبيعياً في المجتمع، فيجب استخدام أساليب إحصائية متينة (Robust) مثل الاختبارات اللابارامترية أو تحويل البيانات."

المعيار الثامن: حجم التأثير

حجم التأثير (Effect Size) هو معيار إضافي مهم يتجاوز مجرد اختيار الاختبار الإحصائي، حيث يحدد الأهمية العملية للنتائج بغض النظر عن حجم العينة.(Cohen, 1988, p. 20)

في اختبار t ، يستخدم معامل Cohen's d لقياس حجم التأثير، حيث تعتبر القيم 0.2 تأثيراً صغيراً، و0.5 تأثيراً متوسطاً، و0.8 تأثيراً كبيراً .(Cohen, 1988, p. 25) هذا المعيار يعبر عن الفرق بين متوسطي المجموعتين بوحدات الانحراف المعياري (Field, 2018, p. 332).

في تحليل التباين(ANOVA) ، يستخدم مربع إيتا (Eta-squared, η²) لقياس حجم التأثير، حيث تعتبر القيم 0.01 تأثيراً صغيراً، و0.06 تأثيراً متوسطاً، و0.14 تأثيراً كبيراً (Cohen, 1988, p. 283). هذا المعيار يعبر عن نسبة التباين في المتغير التابع الذي يفسره المتغير المستقل.(Howell, 2013, p. 321)

في الاختبارات اللابارامترية مثل اختبار مان-ويتني، يمكن حساب حجم التأثير باستخدام المعادلة r = Z/√N ، حيث تعتبر القيم 0.1 تأثيراً صغيراً، و0.3 تأثيراً متوسطاً، و0.5 تأثيراً كبيراً.(Field, 2018, p. 332)

يؤكد Cohen (1988, p. 20) على أن "الدلالة الإحصائية لا تعني بالضرورة أهمية عملية، خاصة في العينات الكبيرة حيث تصبح أي فروق صغيرة ذات دلالة إحصائية. لذلك من الضروري حساب حجم التأثير إلى جانب قيمة p."

المعيار التاسع: القوة الإحصائية

القوة الإحصائية (Statistical Power) هي احتمال رفض الفرضية العدمية عندما تكون خاطئة، أي قدرة الاختبار على اكتشاف تأثير حقيقي في المجتمع إذا كان موجوداً (Cohen, 1988, p. 4). تعرف رياضياً بأنها 1 - β ، حيث β هو احتمال ارتكاب الخطأ من النوع الثاني.(Field, 2018, p. 71)

تتأثر القوة الإحصائية بعدة عوامل. حجم العينة هو أهم هذه العوامل، حيث تزداد القوة الإحصائية بزيادة حجم العينة (Cohen, 1988, p. 56). حجم التأثير أيضاً يؤثر على القوة الإحصائية، حيث أن التأثيرات الكبيرة يكون اكتشافها أسهل من التأثيرات الصغيرة (Field,

.(2018, p. 71مستوى الدلالة (α) يؤثر بدوره، حيث أن زيادة مستوى الدلالة (مثل من 0.01 إلى 0.05) تزيد من القوة الإحصائية ولكن على حساب زيادة احتمال الخطأ من النوع الأول .(Howell, 2013, p. 215) نوع الاختبار الإحصائي أيضاً له تأثير، فالاختبارات البارامترية عموماً لها قوة إحصائية أعلى من الاختبارات اللابارامترية عندما تتحقق الافتراضات.(Cohen, 1988, p. 56)

القوة الإحصائية المثالية في البحوث السلوكية والاجتماعية هي 0.80 على الأقل، مما يعني أن هناك احتمال 80% لاكتشاف التأثير إذا كان موجوداً.(Cohen, 1988, p. 56)

المعيار العاشر: متانة الاختبارات

متانة الاختبارات (Robustness) هي قدرة الاختبار الإحصائي على تحمل انتهاكات الافتراضات دون أن تتأثر دقة نتائجه بشكل كبير.(Box, 1953, p. 318)

اختبار t للعينات المستقلة يتميز بمتانة عالية ضد عدم تحقق افتراض التوزيع الطبيعي، خاصة عندما تكون أحجام العينات متساوية بين المجموعتين .(Box, 1953, p. 318) كما أنه متين ضد عدم تجانس التباينات عندما تكون أحجام العينات متساوية .(Howell, 2013, p. 210) ومع ذلك، عندما تكون أحجام العينات غير متساوية ويتم انتهاك افتراض تجانس التباينات، فإن نتائج اختبار t تصبح غير موثوقة.(Welch, 1947, p. 28)

تحليل التباين (ANOVA) يتميز بمتانة مماثلة لاختبار t ضد عدم تحقق افتراض التوزيع الطبيعي، خاصة عندما تكون أحجام العينات متساوية .(Box, 1954, p. 290) كما أنه متين ضد عدم تجانس التباينات عندما تكون أحجام العينات متساوية .(Howell, 2013, p. 210)

عندما تكون أحجام العينات غير متساوية، يُنصح باستخدام بدائل مثل Welch's ANOVA (Welch, 1951, p. 330).

الاختبارات اللابارامترية تتميز بمتانة عالية جداً ضد انتهاكات الافتراضات لأنها لا تفترض توزيعاً محدداً للبيانات ولا تفترض تجانس التباينات .(Conover, 1999, p. 1) ومع ذلك، فإن هذه المتانة تأتي على حساب قوة إحصائية أقل عند تحقق الافتراضات البارامترية (Hollander et al., 2014, p. 28).

المعيار الحادي عشر: نوع سؤال البحث والفرضية

نوع سؤال البحث وطبيعة الفرضية يلعبان دوراً مهماً في تحديد الأسلوب الإحصائي المناسب (Field, 2018, p. 161).

الفرضيات التي تقارن بين مجموعتين أو أكثر تتطلب اختبارات فروض مثل اختبار t أو ANOVAأو نظيراتها اللابارامترية .(Howell, 2013, p. 205) الفرضيات التي تبحث عن علاقة بين متغيرين تتطلب اختبارات ارتباط مثل بيرسون أو سبيرمان (Field, 2018, p. 267).الفرضيات التي تهدف إلى التنبؤ بقيمة متغير تابع من خلال متغير مستقل واحد أو أكثر تتطلب تحليل الانحدار.(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 112)

الفرضيات أحادية الاتجاه (One-tailed) تختلف عن الفرضيات ثنائية الاتجاه (Two-tailed)في تحديد منطقة رفض الفرضية العدمية، ويجب أن يتم تحديد ذلك قبل إجراء التحليل (Field, 2018, p. 168).

المعيار الثاني عشر: طبيعة البيانات (مستمرة أم منفصلة)

طبيعة البيانات من حيث كونها مستمرة (Continuous) أو منفصلة (Discrete) تؤثر أيضاً على اختيار الأسلوب الإحصائي.(Altman, 1991, p. 87)

البيانات المستمرة هي تلك التي يمكن أن تأخذ أي قيمة ضمن مدى معين، مثل الطول والوزن ودرجة الحرارة .(Field, 2018, p. 45) هذه البيانات مناسبة للاختبارات البارامترية عند تحقق الافتراضات، وكذلك للاختبارات اللابارامترية بعد تحويلها إلى رتب (Conover, 1999, p. 15).

البيانات المنفصلة هي تلك التي تأخذ قيماً صحيحة فقط، مثل عدد الأطفال في الأسرة .(Altman, 1991, p. 88)عندما تكون هذه البيانات على شكل عدّ(Counts) ، قد تحتاج إلى اختبارات خاصة مثل تحليل الانحدار البواسوني (Poisson Regression) خاصة إذا كانت البيانات تمثل حوادث نادرة.(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 456)

كخلاصة نقول أن :

- **مستوى قياس المتغير** هو المعيار الأول والأكثر أهمية لاختيار الأسلوب الإحصائي.
- **المستوى الإسمي** (التصنيفي) يستخدم الأرقام كرموز للفئات (مثل الجنس)، ولا يسمح إلا بالعد وحساب التكرارات والمنوال واختبار مربع كاي.
- **المستوى الرتبي** (الترتيبي) يرتب الفئات (مثل ترتيب الطلاب)، وتستخدم معه مقاييس النزعة المركزية (الوسيط) والاختبارات اللابارامترية مثل مان-ويتني وسبيرمان.

- **المستوى الفئوي** (المسافات المتساوية) له فواصل متساوية ولكن بدون صفر مطلق (مثل درجات الحرارة)، ويسمح باستخدام المتوسط والانحراف المعياري والاختبارات البارامترية (مثل اختبار ت وتحليل التباين).
- **المستوى النسبي** هو الأعلى ويتميز بوجود صفر مطلق (مثل العمر والوزن)، ويسمح بجميع العمليات الحسابية والإحصائية.

هذه المستويات تحدد بشكل كبير نوع الاختبار الإحصائي (بارامتري أم لابارامتري) الذي سنستخدمه في تحليل البيانات، وسنفصل ذلك في المحاضرة القادمة

**المحاضرة رقم 3 : المعالجات الإحصائية و فقا لمستويات القياس .**

بعد أن حددنا مستويات القياس، ننتقل في هذه المحاضرة إلى التطبيق العملي المباشر. سنتعلم كيف نربط كل مستوى من مستويات القياس بالمعالجات الإحصائية المناسبة له. سنفهم متى نستخدم معاملات الارتباط مثل (فاي، والإرتباط الثنائي، وسبيرمان، وكندل)، ومتى نستخدم اختبارات مثل (مربع كاي للاستقلالية)، وكيف نتعامل مع الجداول الإحصائية. هذا الربط هو حجر الزاوية لتحليل البيانات بدقة

كما هومعلوم أن الأساليب الإحصائية تعتمد على حجم العينة و توزيع البيانات بالدرجة الأولى،بالإضافة إلى مستوى القياس .

ففي مستويات القياس الإسمية او الرتبية نستطيع استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية ( اللامعملية) التي لاتعتمد على التوزيع الطبيعي ( المعتدل ) .بينما في المقاييس في مستوى المسافات المتساوية او النسبية فيمكن استخدام الأساليب البارامترية ( المعلمية ) التي تعتمد على التوزيع الطبيعي ( المعتدل )

- سوف نستعرض المعالجات الإحصائية الممكنة و نرتبها وفقا لمستويات القياس ، و لا يخفى علينا ان مستويات القياس مرتبة تنازليا من أبسط مستوى إلى أدق مستوى ، و هذا تبعا لخصائص و اهداف كل مستوى و هذا ما سوف نتطيق اليه في الاتي :

مستويات القياس

**الأهداف :** بعد دراسة هذه المادة العلمية و ضمن هذه المحاضرة ،يتوقع من الطالب أن يكون قادرا على :

_التمييز بين مستويات القياس الأربعة من حيث نوعية البيانات، و العمليات الحسابية

- التمييز بين المتغيرات الكمية و النوعية

_ يصنف المتغيرات حسب عدد من المعايير.

إن التعرف على مستويات القياس من الأساسيات التي ينبغي على الباحث الإطلاع عليها .لأنها تمكنه من اختيار الطرق او المعالجات اختبار الفرضيات .وقد قام ستيفنس (1946) في مقال بعنوان " نحو نظرية مستويات القياس " بتقسيم مستويات القياس إلى أربع مستويات هي :

1 Steven ;s s 195.

1-**المستوى الإسمي ( التصنيفي)**: وهو أدنى مستويات القياس ، لأنه يستخدم الأرقام للدلالة على الأشياء و يستخدم في معظم الأحوال مع المتغيرات النوعية ،حيث يتم تصنيف الأفراد مثلا حسب الجنس أو المستوى الإجتماعي و غيرها . أي أن الهدف هو مجرد التصنيف فقط . مثل( ناجح،راسب) ، (منبسط،منطوي) ,واستخدام الأرقام هنا لايعكس مقادير كمية ،ومتغيرات هذا المستوى تكون دائما منفصلة.كما انه لايسمح بإجراء العمليات الحسابية الكلاسيكية ماعدا العد البسيط ( التكرارات ) .

**2-المستوى الرتبي** : يعد هذا النوع من المقاييس الأعلىمن حيث مقارنته بالمستوى الإسمي ، فبالإظافة إلى تصنيف الأفراد وفق خصائص معينة ، فإنه يمكن ترتيب الأفراد تصاعديا او تنازليابناءا على خاصية أو صفة معينة. وهو بالتالي يتأثر ببداية العد ،كما ان المسافة بين رقم و آخرلايشترط أن تكون متساوية .و عليه فأنه لايمكن تحديد مقدار الفرق بين الأفراد المتجاورين في أي مجموعة .

**3-مستوى المسافات المتساوية** : هذا المستوى يقترب كثيرا إلى المعنى الكمي للقياس جيث تحمل الأرقام هنا معنى كمي .ولعل اهم ما يميز هذا المستوى من القياس وجود مايسمى الصفر الإفتراضي حيث لايمثل الصفر هنا غياب الظاهرة او السمة نهائيا ،و إنما الصفر هنا نسبي و ليس مطلق .

و معظم الإختبارات النفسية تصمم للحصول على درجات تقع في المستوى الفئوي ( باترسون 2002) .و نستطيع التعامل مع بيانات المستوى الفئوي باستخدام جميع العمليات الحسابية المعروفة ،كما نستطيع استخدام ومعظمالمؤشرات الإحصائية من مثل مقاييس النزعة المركزية و مقاييس التشتت مع البيانات المحصل عليها .

**4-المستوى النسبي** : يعد هذا القياس اعلى و ادق من جميع المستويات الثلاثة السابقة ،من حيث انه يوجد فيه الصفر الحقيقي ( المطلق) الذي يدل على انعدام الظاهرة أو السمة . ويصعب و من النادر استخدام هذا النوع من المقاييس في قياس الظواهر السلوكية و النفسية ،حيث يصعب افتراض انعدام الظاهرة نهائيا ،بينما يستخدم هذا النوع من القياس في العلوم الطبيعية

و العلوم الدقيقة التي لايوجد فيها احتمال الخطأ عند عملية القياس الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات .

جدول يوضح : الفروق بين مستويات القياس الأربعة.

| المعالجات الإحصائية | أمثلة توضيحية | الخصائص القياسية | العمليات الحسابية | اسم المستوى |
|---|---|---|---|---|
| التكرارات، المنوال،الوسيط | الجنس<br>المهنة<br>الجنسية<br>الحالة العائلية | الرقم لايدل على كم أو مقدار السمة .<br>الأرقام تحل محل الأسماء<br>تميز الأرقام بين المجموعات<br>لايمكن إجراء العمليات الحسابية . | العد البسيط | الإسمي أو التصنيفي |
| الوسيط ،المئينيات،معامل ارتباط | درجات الطلبة في وحدة القياس النفسي | الأرقام عبارة عن رتب | التساوي الترتيب | الرتبي أو الترتيبي |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| الرتب لسبيرمان ،معامل ارتباط كندل للرتب | | الأرقام مرتبة تنازليا أو تصاعديا المسافات بين الرتب متساوية ظاهريا و غير متساوية فعليا يهتم بترتيب الأفراد وفق خاصية محددة . | | |
| المتوسط الحسابي الإنحراف المعياري معاملات الإرتباط : بيرسون ،الثنائي و الثنائي الأصيل . مقاييس او اختبارات الدلالة الإحصائية . | الدرجات في الإختبارات و المقاييس التحصيلية او النفسية | الرقم يدل على كم الظاهرة أو مقدار السمة القيم متصلة وضع الأفراد في مقياس متصل يتكون من مسافات متساوية | كل العمليات الحسابية | المسافات المتساوية او الفئوي |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | الصفر اعتباطي يمكن إجراء المقارنة بين الدرجات | | |
| جميع المعالجات الإحصائية الممكنة | زمن رد الفعل الطول الوزن . | العدد يدل على كم اومقدار( قيم متصلة) وضع الأفراد في مقياس متصل يتكون من مسافات متساوية الصفر حقيقي مطلق. يمكن استخدام النسب للمقارنة . | جميع العمليات الحسابية | النسبي |

## علاقة مستويات القياس بالمعالجات الإحصائية:

### الأهداف :

- أن يعرف الطالب طبيعة العلاقة بين مستويات القياس و المعالجات الإحصائية.

- أن يميز الطالب بين الإحصاء الباراميتري و الإحصاء اللاباراميتري.

- ان يعرف الطالب مختلف المؤشرات الإحصائية الواسعة الإستخدام.

- أن يميز الطالب بين مختلف المعالجات الإحصائية في كل مستوى من مستويات القياس.

كما هومعلوم أن الأساليب الإحصائية تعتمد على حجم العينة و توزيع البيانات بالدرجة الأولى،بالإضافة إلى مستوى القياس ، ففي مستويات القياس الإسمية او الرتبية نستطيع استخدام الأساليب الإحصائية اللاباراميترية ( اللامعملية) التي لاتعتمد على التوزيع الطبيعي ( المعتدل ) .بينما في المقاييس في مستوى المسافات المتساوية او النسبية فيمكن استخدام الأساليب الباراميترية ( المعلمية ) التي تعتمد على التوزيع الطبيعي ( المعتدل)

أولا :. المعالجات الإحصائية في المستوى الإسمي، الهدف هو التصنيف وفقا لمعايير يحددها الباحث و البيانات عبارة عن تكرارات ، لن التصنيف يعتمد في أساسه على العد البسيط ، من هنا يمكن التمييز بين المعالجات الإحصائية الممكنة في هذا المستوى وفقا لأنواع التصنيف المعتمدة نجد:

التصنيف الثنائي الحقيقي، والثنائي الغير الحقيقي، .والتصنيف المتعدد .و هذه الأنواع من التصنيفات تتوافق مع نوع المتغيرات التي تم تصنيف الأفراد على اساسها

. التصنيف الثنائي الحقيقي، يتمثل في تصنيف الأفراد وفقا لمتغيرين، لكل واحد منهما تقسيمين إثنين لا ثالث لهما و حقيقيين ، بمعنى ان المتغيرين موجودين في الواقع على تلك الصفة و لم يتدخل الباحث في ذلك و لا تتغير ،ثابتة . و في هذه الحالة يمكن ان نجد حالات قليلة من المتغيرات الثنائية الحقيقية ( الجنس ، الأسئلة التي تحتمل إجابتين فقط إما صح او خطا ) .و من اجل دراسة العلاقة بين هذه الأنواع من المتغيرات نجد :

معامل ارتباط فاي:- يستعمل لقياس العلاقة الإرتباطية بين متغيرين من المستوى الإسمي لكلاهما تقسيم ثنائي حقيقي،بحيث البيانات تكون في شكل جدول توافق مكون من صفوف واعمدة.(2 + 2 ).-تتراوح قيم معامل ارتباط فاي بين ( 0و 1 ) ، بمعنى أنه لايأخذ القيم السالبة ، فهو إذن لايحدد اتجاه العلاقة.

- الفرضيات في هذا النوع من المعالجات تصاغ كما يلي :

- توجد علاقة بين إجابات الطلبة على سؤالين من أسئلة اختبار تحصيلي( حيث ان السؤالان يحتملانإجابتين فقط : صح ، خطأ

- ملاحظة : معامل فاي حالة خاصة يستخدم من أجل دراسة صدق الأسئلة الثنائية التقسيم .

و من أجل دراسة الدلالة الإحصائية لمعامل فاي نعتمد على اختبار الدلالة الإحصائية كاف مربع ، إذن دلالة معامل فاي من نفس دلالة كاف مربع ..

الإرتباط الثنائي الأصيل ، و هنا يهتم الباحث بقياس العلاقة الإرتباطية بين متغيرين احدها كمي من مستوى المسافات المتساوية و الآخر كيفي ثنائي حقيقي . و هو يصلح لدراسة صدق محتوى بنود الإختبارات التحصيلية التي تعتمد على الإجابات الصحيحة و الإجابات الخاطئة .فهو يستعمل في قياس صدق البنود من خلال دراسة العلاقة بين البند و الدرجة الكلية للإختبار بحيث تكون افجابة على البنود ثنائية ( صح ، خطأ ) وتعطى الدرجة 1 للإجابة الصحيحة و الدرجة 0 للإجابة الخاطئة .ويسمى صدق محتوى البند ،أي هل البند يتماشى ومحتوى الإختبار

هذا المعامل لايشترط خطية العلاقة باعتباره مقياسا لابراميتريا . ولايمكن أن ياخذ القيم السالبة ،فهو إذن لايهتم باتجاه العلاقة . الفرضية التي تتضمن مثل هذه البيانات تصاغ كما يلي :توجد علاقة بين إجابات الطلبة على السؤال الأول ( صح ، خطا) و الدرجة الكلية في اختبار تحصيلي . و الهدف هو دراسة صدق السؤال ، بمعنى هل يقيس السؤال نفس ما يقيسه الإختبار ككل.

معامل الإرتباط الثنائي:

حيث يهدف الباحث إلى دراسة العلاقة بين متغيرين احدهما كمي و الاخر إسمي منفصل ، أو بين متغيرين بحيثأن المتغير الإسمي ثنائي غير حقيقي و المتغير الثاني كمي . و تصاغ الفرضية بالصيغة التالية :

توجد علاقة بين التوافق النفسي الإجتماعي(توافق (1) عدم التوافق ( 0) ) و درجات التحصيل لدى طلبة كلية العلوم الإجتماعية . في هذه الحالة فالمعالجة المناسبة هي معامل الإرتباط الثنائي

المعالجات الإحصائية في حالة التقسيمات أو التصنيفات المتعددة

أما في حالة التصنيف المتعدد التقسيمات .حيث في هذه الحالة يتم تصنيف المجموعة الواحدة وفقا لثلاث متغيرات أو اكثر . و بالتالي فإن التصنيفات هنا غير حقيقية و الباحث هو الذي يتدخل باستخدام الأدوات المناسبة ( ادوات القياس ) حيث يتم تصنيف العينة وفقا لما تسفر عنه عملية القياس من نتائج .

وعليه فإن البيانات تكون في جدول توافق مكون من صفوف و اعمدة ( 2 +3 ) ويعتمد على:

كاف مربع للإستقلالية .:وهذا الأخير ( كاف مربع ) هو اختبار استدلالي للفروق وتعميم النتائج ، وهو اختبار لابراميتري ليس اعتدالي يعتمد على المتغيرات النوعية ويستعمل كما سبقت الإشارة في المستوى الإسمي .

1 باعتبار كاف مربع يعتمد في حسابه على التكرارات ، فلا يمكن تطبيقة إذا كان التكرار المتوقع أُقل من 5 ،لذلك يلجأ الباحث إلى دمج الخانات او مضاعفة حجم العينة .

2 يطبق كاف مربع المصحح في حالة درجة الحرية تساوي 1 ، سواء كان اختبار التطابق أو اختبار الإستقلالية

معامل التوافق c: هو نوع من المعالجات الذي يستخدم مع نوع من المتغيرات التي لايمكن تحويلها لا لإلى رتب و لا إلى درجات خام ،مثل المتغيرات المدرجة في هذه الفرضية

- 1 توجد علاقة بين نوع التخصص في البكالوريا و التخصصات المرغوبة في الجامعة .

هذا النوع من الفرضيات يتضمن متغيرين ( نوع البكالوريا) و (التخصصات المرغوبة) ، هذين المتغيرينلا يمكن التعبير عنهما لا ببيانات رتبية و لا بدرجات . في هذه الحالة نستعمل معامل التوافق الذي يعتمد في حسابه على اختبار كاف مربع

في حالة ماإذا كانت المتغيرات في المستوى الإسمي، و لكن قابلة للتحويل إلى رتب أو إلى درجات

من بين المتغيرات من هذا النوع نجد تلك الموجودة في الفرضية التالية:

توجد فروق بين مستوى الذكاء( مرتفع ، متوسط ، ضعيف ) و مستوى التحصيل الدراسي ( جيد ، متوسط ، ضعيف ) . المتغيرين المتضمنين في الفرضية من المستوى الإسمي حيث تم التعبير عنهما بصيغة المستوى ، غير أنه يمكن ترتيب الأفراد وفقا لهذين المتغيرين او التعبير عنهما بصيغة كمية . نلاحظ أيضا ان التقسيم غير حقيقي و المتغيرين لهما اكثر من تقسيمين . و تعالج البيانات من هذا النوع بواسطة معامل كاف مربع ، الذي يقيس الدلالة الإحصائية للفروق و عندما يكون هناك متغيرين يسمى باختبار الإستقلالية ، و هذا المعامل يسمح بالقول بان متغير مستقل عن متغير آخر، أي لا يؤثر أحدهما في الآخر ، و يكون التأثير عندما درجة الفروق كبيرة و دالة احصائيا.

وكمثال آخر ما نقدمه في الجدول الموالي من مقارنة بين الذكور والإناث في النجاح والرسوب.

**جدول رقم (01): تفريغ البيانات في المستوى الإسمي.**

| التحصيل الدراسي / الجنس | ذكر | أنثى |
|---|---|---|
| ناجح | 7 | 10 |
| راسب | 4 | 2 |

**جدول رقم (04): تفريغ البيانات في المستوى الاسمي في حالة التصنيف الثنائي الحقيقي.**

| السؤال 2 / السؤال 1 | صح | خطأ | مجموع الأفراد |
|---|---|---|---|
| صح | 2 | 6 | 8 |
| خطأ | 5 | 9 | 14 |
| المجموع | 7 | 15 | 22 |

**جدول رقم (06): تفريغ البيانات في المستوى الاسمي في حالة التصنيف متعدد التقسيمات.**

| التحصيل / الذكاء | مرتفع | متوسط | ضعيف | مجموع الأفراد |
|---|---|---|---|---|
| **جيد** | 7 | 6 | 1 | 14 |
| **متوسط** | 5 | 10 | 2 | 17 |
| **ضعيف** | 2 | 4 | 8 | 14 |
| **مجموع الأفراد** | 14 | 20 | 11 | 45 |

- المعالجات الإحصائية في المستوى الرتبي :المستوى الرتيبي ، البيانات هنا عبارة عن رتب و الهدف هنا هو ترتيب الأفراد وفقا لمعايير معينة ، و هنا يمكن أن نجد الحالات التالية :

- معامل ارتباط سبيرمان: يستخدم في حالة ترتيب المجموعة الواحدة وفق درجاتهم على متغيرين إثنين ( الترتيب وفقا لدرجات الإحصاء و درجات المنهجية ) في هذه الحالة نستعمل معامل ارتباط سبيرمان . و تصاغ الفرضية كما يلي :

-توجد علاقة بين رتب الأفراد في وحدة الإحصاء و رتبهم في وحدة المنهجية

معامل ارتباط كندل:يستعمل فيفي حالة ترتيب المجموعة الواحدة وفقا لدرجاتهم على ثلاث معايير معينة.

- تصاغ الفرضية كالتالي : توجد علاقة بين رتب الأفراد في الوحدات التالية : الإحصاء ، المنهجية ، القياس.

- ملاحظة :في حالة وجود عدد الرتب المشتركة يزيد عن 25% ، نستعمل معامل ارتباط سبيرمان المعدل، ونستعمل معامل التعديل .

**جدول رقم (08): تفريغ البيانات في المستوى الرتبي في حالة وجود أكثر من متغيرين.**

| الأفراد / الرتب | الإحصاء | المنهجية | القياس النفسي |
|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 2 | 5 |
| 2 | 3 | 4 | 2 |
| 3 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 2 | 3 | 3 |
| 5 | 4 | 5 | 4 |

**جدول رقم (10): تفريغ البيانات في المستوى الفئوي في حالة وجود أكثر من متغيرين.**

| الأفراد / الدرجات | دافعية الانجاز | الاتجاه نحو التدريس | تقدير الذات |
|---|---|---|---|
| **1** | 22 | 20 | 24 |
| **2** | 11 | 10 | 10 |
| **3** | 10 | 10 | 9 |
| **4** | 25 | 28 | 30 |
| **5** | 20 | 22 | 18 |

خلاصة

- نستخدم **الأساليب اللابارامترية** (التي لا تعتمد على التوزيع الطبيعي) مع المتغيرات في المستويين الإسمي والرتبي.
- في **المستوى الإسمي**، تشمل المعالجات: التكرارات، المنوال، معامل فاي (للعلاقة بين متغيرين اسميين ثنائيين حقيقيين)، الإرتباط الثنائي (بين متغير اسمي ثنائي وآخر كمي)، ومعامل التوافق (للمتغيرات الاسمية غير القابلة للتحويل إلى رتب).
- **اختبار كاف مربع** هو الأداة الرئيسية في المستوى الإسمي لاختبار العلاقة بين المتغيرات ودلالتها الإحصائية، سواء كان اختبار استقلالية أو توافق.

- في **المستوى الرتبي**، نستخدم معامل ارتباط سبيرمان (للعلاقة بين متغيرين رتبيين)، ومعامل كندل (للاتفاق بين ثلاثة متغيرات رتبية أو أكثر).

- أما **المستويان الفئوي والنسبي**، فتسمح خصائصهما باستخدام **الأساليب البارامترية** (التي تعتمد على التوزيع الطبيعي)، مثل المتوسط، الانحراف المعياري، ومعامل ارتباط بيرسون.

المحاضرة القادمة ستطبق هذه المعرفة لدراسة الفروق بين المجموعات، بداية باختبار "ت" وتحليل التباين

**المحاضرة 4 : الحصة الأولى المعالجات الإحصائية التي تهتم بدراسة الفروق**

**غالباً ما يكون هدف البحث هو المقارنة: هل تختلف مجموعة عن أخرى؟ هذه المحاضرة تخصص لاستكشاف الاختبارات الإحصائية التي تجيب على هذا السؤال. سنبدأ باختبار "ت" بأشكاله الثلاثة: لعينة واحدة، ولعينتين مستقلتين، ولعينتين مرتبطتين. سنفهم متى يُستخدم كل نوع، وما هي الشروط التي يجب توفرها لتطبيقه، وكيف نربطه بالتصاميم التجريبية التي سنتعرف عليها لاحقاً**

أولا : المعالجات التي تهتم بدراسة الفروق بين مجموعتين فقط.

مدخا عام لاختبار ت

: هو اختبار يدرس دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية المرتبطة وغير المرتبطة للعينات المتساوية و غير المتساوية. ويشترط لتطبيقه مجموعة من الشروط هي:

- ان يكون توزيع العينتين اعتداليا (تساوي مقاييس النزعة المركزية)
- ان يكون حجم العينتين متقاربا.
- _ ألا يقل حجم العينتين عن 50 فردا.

ملاحظة :

- عينتين مستقلتين هما عينتان منفصلتان ولاتوجد عناصر مشتركة بينهما.

-عينتين مرتبطتين تكون في حالتين:

أ- عينة واحدة يطبق عليها اختبار قبلي وبعدي.

ب- عينتان مختلفتان ولكنهما متشابهتان في بعض الخصائص ،ويجب ان تكون هذه الخصائص ترتبط ارتباطا وثيقا بالمتغير التابع .ويتم التاكد من ذلك من خلال

-التاكد من ان الإرتباط بين درجات الأزواج موجب و اكبر من الصفر.

-التاكد من ان تباين البيانات للإختبار القبلي لايختلف عن تباين بيانات الإختبار البعدي ،أي _ وجود تجانس بين الوضعيتين وذلك بحساب قيمة ف للتجانس. وعندما نتاكد من التجانس نقوم تطبيق قانون ت لعينتين مرتبطتين او متشابهتين.

ملاحظة : يستحسن استعمال ت لعينتين متشابهتين عندما يكون حجم العينة أقل من 50 .اما إذا كان حجم العينة كبيرا نستعمل احتبار z وهو نفس القانون ل ت فقط نكتب .

_أن تكون العينتان متجانستان

يمكن التمييز بين مختلف المعالجات التي تندرج ضمن هذا المحور تبعا للتصميم التجريبي المعتمد و طبيعة المجموعتين محل الدراسة من حيث كونها مرتبطة أو غير مرتبطة ، او من حيث كونها متجانسة او غير متجانس .

عندما تكون للباحث عينة واحدة يطبق عليها اختبارا قبليا و اختبارا بعديا .

عندما تكون للباحث مجموعة واحدة يلاحظها في وضعيتين مختلفتين .

عندما تكون لدى الباحث عينتان مختلفتان و لكنهما متشابهتين في بعض الخصائص ، غير انه في مثل هذه الحالة ، يجب على الباحث ان يتاكد من ان هذه الخصائص ترتبط ارتباطا وثيقا بالمتغير التابع.

في هذه الحالة تحسب دلالة الفروق بين المتوسطين بطريقة الفروق . في حالة العينة الواحدة ، يستعمل في التصميم التجريبي من خلال قياس واحد . أو في حالة تطبيق اختبار قبلي واختبار بعدي على نفس العينة .

حالة عينتين مستقلتين غير متجانستين : نقصد بالعينتين غير المتجانستين ، عندما يكون تباين العينة الأولى يفوق تباين العينة الثانية بأكثر من مرتين . في حالة عدم تساوي حجم العينتين يجب اولا اختبار التجانس بحساب قيمة ف التي هي النسبة بين التباين الكبير و التباين الصغير .ونقصد بالتجانس ، تجانس التباينات أي أن تشتت درجات العينة الأولى متقارب مع تشتت درجات العينة الثانية .

تصاغ الفرضية في هذا النوع من المعالجات كما يلي :

توجد فروق بين درجات الذكور و درجات الإناث في مادة الإحصاء.

حالة عينتين مستقلتين متجانستين : و العينتين المتجانستين هما عينتان مختلفتان من حيث الأفراد و كذلك من حيث الخصائص( خاصية أساسية مهمة لها علاقة بالمتغير الذي نقيسه.

و العينتان المتجانستان هما عينتان متساويتان من حيث العدد أو الحجم ،وكذلك من حيث التباين .وفي حالة مااختلف حجم العينتان يجب اختبار التجانس عن طريق اختبار ف ،نسبة إلى فيشر

إن قيمة ف لا توضح بالضبط ما هي المقارنات الدالة و المقارنات غير الدالة ، لذلك يجب عند اكتشاف دلالة ف لابد من اختيار المقارنات او ما يسمى بتحليل المقارنات و هو إختبار شيفر المحافظ لإختبار الدلالة الإحصائية لمختلف المقارنات .

ملاحظة : نسمي المتغير في تحليل التباين بالعامل ، و العامل يجب ان يكون لديه اكثر من مستويين

مثلا نقارن بين ثلاث مجموعات مختلفة في مستويات القلق و نتائج كل مجموعة في التحصيل الدراسي.

تصاغ الفرضية كما يلي : هل تؤثر مستويات القلق ( منخفض / متوسط / مرتفع ) على درجات التحصيل الدراسي.

او : هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في درجة التحصيل الدراسي باختلاف مستويات القلق ( منخفض/ متوسط/

- اختبار "ت" هو اختبار بارامتري لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات مجموعتين.
- شروط تطبيقه :التوزيع الطبيعي، تجانس التباينات، واستقلالية المشاهدات.
- أنواعه:

1. "ت" لعينة واحدة :لمقارنة متوسط العينة بقيمة ثابتة.
2. "ت" لعينتين مستقلتين :لمقارنة مجموعتين مختلفتين تماماً (مثل الذكور والإناث).

3. "ت" لعينتين مرتبطتين :لمقارنة قياسين لنفس المجموعة (قبلي/بعدي) أو مجموعتين متشابهتين.

- في حالة العينات المرتبطة، يجب التأكد من أن الفروق بين القياسين تتبع التوزيع الطبيعي.
- عندما نصل إلى مقارنة أكثر من مجموعتين، لا يكفي اختبار "ت"، بل نحتاج إلى تحليل التباين (ف)، وهو موضوع الحصة القادمة من هذه المحاضرة.

- .هذه المحاضرة تستكمل موضوع دراسة الفروق، ولكن مع مجموعات متعددة. سنتعلم كيف يقسم التباين الكلي إلى تباين بين المجموعات (يعزى للعلاج) وتباين داخل المجموعات (يعزى للخطأ العشوائي)، وكيف نفسر نسبة (ف) المحسوبة.

هو عبارة عن نسبة التباينين :

1 تباين يسمى تباين ما بين المجموعات او العينات المختلفة و الذي يعود أساسا إلى الفروق بسبب أثر المتغير المستقل

2 تباين يسمى تباين داخل المجموعات و هو راجع إلى الفروق الفردية و اخطاء القياس

3 كلما كان التباين ما بين المجموعات اكبر من التباين داخل المجموعات ، نقول ان هناك تأثير للمتغير المستقل على المتغير التابع ، و منه نرفض الفرضية الصفرية .

اختلف حجم العينتان يحب اختبار التجانس عن طريق احتبار ف ، نسبة إلى فيشر .

تصاغ االفرضية في هذه الحالة كما يلي :

توجد فروق ذات دلالة احصائية بين درجات القلق لدى طلبة كلية الإقتصاد و طلبة كلية الحقوق

.

المتجانستين هما عينتان مختلفتان من حيث الأفراد وكذلك من حيث الخصائص ( خاصية أساسية مهمة لها علاقة بالمتغير الذي يقيسه الباحث

. إن قيمة ف لا توضح بالضبط ما هي المقارنات الدالة و المقارنات غير الدالة ، لذلك يجب عند اكتشاف دلالة ف لابد من اختيار المقارنات او ما يسمى بتحليل المقارنات و هو إختبار شيفر المحافظ لإختبار الدلالة الإحصائية لمختلف المقارنات .

ملاحظة : نسمي المتغير في تحليل التباين بالعامل ، و العامل يجب ان يكون لديه اكثر من مستويين

مثلا نقارن بين ثلاث مجموعات مختلفة في مستويات القلق و نتائج كل مجموعة في التحصيل الدراسي

تصاغ الفرضية كما يلي : هل تؤثر مستويات القلق ( منخفض / متوسط / مرتفع ) على درجات التحصيل الدراسي .

او : هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في درجة التحصيل الدراسي باختلاف مستويات القلق ( منخفض/ متوسط ،مرتفع).

امثلة تطبيقية في التخصص

مثال عن فرضيات في تخصص امراض اللغة و التواصل بحيث تكون وفق مستويات القياس وتوضيح المعالجة الاحصائية الممكنة مع التبرير .

**مدخل**

أمراض اللغة والتواصل (Speech-Language Pathology) هو تخصص يدرس اضطرابات التواصل بما فيها اضطرابات اللغة النطق والطلاقة والصوت واضطرابات البلع. تتنوع متغيرات هذا التخصص بين متغيرات سريرية وتشخيصية وعلاجية تقاس بمستويات مختلفة مما يستدعي اختيارات دقيقة للأسلوب الإحصائي المناسب (Paul & Norbury, 2012, p. 45).

---

**المثال الأول: متغيرات بمستوى قياس اسمي**

**الفرضية البحثية**

توجد علاقة بين نوع اضطراب اللغة (اضطراب لغوي استقبالي / اضطراب لغوي تعبيري / اضطراب لغوي مختلط) وجنس الطفل (ذكر / أنثى) لدى الأطفال المصابين باضطراب اللغة النمائي في المرحلة الابتدائية.

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير المستقل :**الجنس وهو متغير اسمي ثنائي الفئة (ذكر، أنثى)
- **المتغير التابع :**نوع اضطراب اللغة وهو متغير اسمي ثلاثي الفئة (اضطراب استقبالي، اضطراب تعبيري، اضطراب مختلط)

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

## اختبار مربع كاي للاستقلالية(Chi-square Test of Independence)

### التبرير

يتم اختيار اختبار مربع كاي للاستقلالية للأسباب التالية:

أولاً، لأن كلا المتغيرين في هذه الفرضية يقاسان بمستوى اسمي، حيث أن الجنس يأتي في فئتين غير مرتبتين (ذكر، أنثى)، ونوع اضطراب اللغة يأتي في ثلاث فئات غير مرتبة (Paul & Norbury, 2012, p. 78). اختبار مربع كاي هو الاختبار المناسب لفحص العلاقة بين متغيرين اسميين، حيث يقارن التكرارات الملاحظة في فئات الجدول التبادلي مع التكرارات المتوقعة في ظل فرضية عدم وجود علاقة.(Field, 2018, p. 356)

ثانياً، هذا الاختبار لا يفترض التوزيع الطبيعي للبيانات، وهو ما يتناسب مع طبيعة المتغيرات الاسمية (Siegel & Castellan, 1988, p. 111). كما أنه لا يتطلب تجانس التباينات أو أي من الافتراضات الأخرى المرتبطة بالاختبارات البارامترية (Conover, 1999, p. 189).

ثالثاً، يسمح هذا الاختبار بفحص ما إذا كان توزيع أنواع اضطرابات اللغة يختلف بين الذكور والإناث بشكل ذي دلالة إحصائية، مما يجيب عن السؤال البحثي المطروح (Howell, 2013, p. 156).

إذا أظهر الاختبار نتائج ذات دلالة إحصائية، يمكن استخدام البواقي المعدلة (Adjusted Residuals)أو تحليل الخلايا لتحديد أي من الفئات تساهم بشكل أكبر في العلاقة (Field, 2018, p. 358).

---

**المثال الثاني: متغيرات بمستوى قياس ترتيبي**

**الفرضية البحثية**

توجد فروق في شدة اضطراب الطلاقة (مقاسة على مقياس تصنيفي: خفيف / متوسط / شديد) بين الأطفال الذين تلقوا علاجاً سلوكياً معرفياً والأطفال الذين تلقوا علاجاً تقليدياً، بعد ستة أشهر من بدء العلاج.

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير المستقل :**نوع العلاج وهو متغير اسمي ثنائي الفئة (علاج سلوكي معرفي، علاج تقليدي)
- **المتغير التابع :**شدة اضطراب الطلاقة وهو متغير ترتيبي ثلاثي الفئة (خفيف، متوسط، شديد)

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

**اختبار مان-ويتني(Mann-Whitney U Test)**

**التبرير**

يتم اختيار اختبار مان-ويتني للأسباب التالية:

أولاً، لأن المتغير التابع (شدة اضطراب الطلاقة) يقاس بمستوى ترتيبي، حيث أن الفئات (خفيف، متوسط، شديد) تمثل ترتيباً تصاعدياً لشدة الاضطراب، ولكن لا يمكن القول إن الفرق بين خفيف ومتوسط يساوي الفرق بين متوسط وشديد .(Stevens, 1946, p. 679) اختبار مان-ويتني هو البديل اللابارامتري لاختبار t للعينات المستقلة، وهو مصمم خصيصاً للبيانات الترتيبية.(Mann & Whitney, 1947, p. 50)

ثانياً، هذا الاختبار لا يفترض التوزيع الطبيعي للبيانات، وهو أمر مهم لأن بيانات الشدة غالباً لا تتبع التوزيع الطبيعي خاصة في العينات السريرية .(Conover, 1999, p. 215) كما أنه لا يفترض تجانس التباينات، وهو افتراض آخر قد لا يتحقق عند مقارنة مجموعات علاجية مختلفة.(Hollander, Wolfe, & Chicken, 2014, p. 112)

ثالثاً، يعتمد اختبار مان-ويتني على تحويل القيم إلى رتب ثم مقارنة متوسط الرتب بين المجموعتين، مما يجعله مناسباً للبيانات الترتيبية حيث تعكس الرتب الترتيب دون الاعتماد على المسافات بين القيم.(Field, 2018, p. 332)

رابعاً، هذا الاختبار يمتلك قوة إحصائية جيدة مقارنة بالاختبارات البارامترية عندما تكون البيانات ترتيبية أو عندما لا تتحقق افتراضات التوزيع الطبيعي.(Cohen, 1988, p. 56)

يمكن بعد إجراء الاختبار حساب حجم التأثير باستخدام معادلة $r = Z/\sqrt{N}$ ، حيث يعبر عن الأهمية العملية للفرق بين المجموعتين.(Field, 2018, p. 332)

**المثال الثالث: متغيرات بمستوى قياس فترات**

**الفرضية البحثية**

يوجد تحسن ذو دلالة إحصائية في درجات مقياس تقييم اللغة (CELF-5) لدى الأطفال المصابين باضطراب اللغة النمائي بعد تطبيق برنامج تدخل لغوي مكثف لمدة ثلاثة أشهر مقارنة بدرجاتهم قبل التدخل.

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير المستقل :**وقت القياس وهو متغير اسمي ثنائي الفئة (قبل التدخل، بعد التدخل) مع اعتبار المشاهدات مرتبطة
- **المتغير التابع :**درجات مقياس تقييم اللغة (CELF-5) وهي متغير على مستوى فترات، حيث أن درجات الاختبارات المعيارية لها فواصل متساوية ولكن لا يوجد صفر مطلق(Semel, Wiig, & Secord, 2013, p. 45)

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

**اختبار t للعينات المرتبطة(Paired Samples t-test)**

**التبرير**

يتم اختيار اختبار t للعينات المرتبطة للأسباب التالية:

أولاً، لأن المتغير التابع) درجات (CELF-5 يقاس بمستوى فترات، مما يسمح باستخدام الاختبارات البارامترية التي تعتمد على المتوسط والانحراف المعياري (Stevens, 1946, p. 680). درجات الاختبارات المعيارية تعتبر مناسبة للتحليل البارامتري لأنها تمتلك خصائص الفواصل المتساوية.(Semel et al., 2013, p. 78)

ثانياً، لأن التصميم البحثي يعتمد على قياسات مكررة لنفس المجموعة (قياس قبل وبعد التدخل)، مما يستدعي استخدام اختبار للعينات المرتبطة حيث أن المشاهدات غير مستقلة (Field, 2018, p. 269). اختبار t للعينات المرتبطة يأخذ في الاعتبار الارتباط بين القياسات المتكررة، مما يزيد من القوة الإحصائية للاختبار.(Howell, 2013, p. 280)

ثالثاً، قبل استخدام هذا الاختبار، يجب التحقق من افتراض التوزيع الطبيعي للفروق بين القياسين (Shapiro & Wilk, 1965, p. 591). في حالة درجاتCELF-5 ، غالباً ما تتبع التوزيع الطبيعي لأنها اختبارات معيارية مصممة لتحقيق ذلك (Semel et al., 2013, p. 45). إذا لم يتحقق افتراض الطبيعية، يمكن استخدام البديل اللابارامتري وهو اختبار ويلكوكسون للإشارة المرتبة.(Wilcoxon, 1945, p. 80)

رابعاً، يمكن بعد إجراء الاختبار حساب حجم التأثير باستخدام معامل Cohen's d للعينات المرتبطة، حيث يعبر عن حجم التحسن بوحدات الانحراف المعياري (Cohen, 1988, p. 25). هذا مهم لتحديد الأهمية السريرية للتحسن وليس فقط الدلالة الإحصائية (Field, 2018, p. 332).

خامساً، هذا الاختبار مناسب لحجم العينة المتوقع في الدراسات السريرية التي غالباً ما تكون محدودة، حيث أن اختبار t للعينات المرتبطة يمتلك قوة إحصائية جيدة حتى مع العينات الصغيرة نسبياً.(Cohen, 1988, p. 56)

---

**المثال الرابع: متغيرات بمستوى قياس نسب**

**الفرضية البحثية**

توجد علاقة عكسية بين عدد سنوات الممارسة السريرية لأخصائيي أمراض اللغة والتواصل ومدة الوقت المستغرقة في تقييم اضطرابات اللغة لدى الأطفال (تقاس بالساعات)، بعد التحكم في عدد سنوات خبرة الأخصائي.

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير المستقل (المنبئ) :**عدد سنوات الممارسة السريرية وهو متغير على مستوى نسب، حيث يوجد صفر مطلق (بداية الممارسة) وفواصل متساوية بين القيم (Stevens, 1946, p. 680)
- **المتغير التابع (المعول) :**مدة وقت التقييم (بالساعات) وهو متغير على مستوى نسب
- **متغير التحكم :**عدد سنوات الخبرة (يتم التحكم إحصائياً)

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) أو تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Linear Regression)عند إضافة متغيرات تحكم

التبرير

يتم اختيار تحليل الانحدار الخطي للأسباب التالية:

أولاً، لأن كلا المتغيرين (سنوات الممارسة ووقت التقييم) يقاسان بمستوى نسب، مما يسمح باستخدام النماذج الخطية التي تفترض وجود علاقة خطية بين المتغيرات (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 112).مستوى النسب يتيح إجراء جميع العمليات الحسابية بما فيها النسب والمقارنات ذات المعنى.(Stevens, 1946, p. 680)

ثانياً، تحليل الانحدار يسمح بتقدير قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرين، بالإضافة إلى إمكانية التنبؤ بقيمة المتغير التابع (وقت التقييم) بناءً على قيمة المتغير المستقل (سنوات الممارسة) (Field, 2018, p. 279).هذا يجيب عن السؤال البحثي حول ما إذا كانت العلاقة عكسية كما تفترض الفرضية.

ثالثاً، يمكن في هذا التحليل حساب معامل التحديد ($R^2$) الذي يوضح نسبة التباين في وقت التقييم الذي يفسره عدد سنوات الممارسة، مما يعطي فكرة عن الأهمية العملية للعلاقة (Howell, 2013, p. 415).

رابعاً، يمكن توسيع النموذج ليشمل تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) لإضافة متغيرات تحكم مثل سنوات الخبرة أو متغيرات ديموغرافية أخرى، مما يسمح بالتحكم

في تأثيرها الإحصائي .(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 145) هذا مهم لضمان أن العلاقة بين سنوات الممارسة ووقت التقييم ليست ناتجة عن متغيرات أخرى.

خامساً، قبل استخدام الانحدار الخطي، يجب التحقق من الافتراضات الأساسية: الخطية (Linearity)بين المتغيرات، استقلالية الأخطاء (Independence of Errors) باستخدام اختبار دوربين-واتسون، تجانس التباينات(Homoscedasticity) ، والتوزيع الطبيعي للبواقي .(Normality of Residuals) (Field, 2018, p. 290) في حالة انتهاك هذه الافتراضات، يمكن استخدام بدائل مثل تحليل الانحدار المتين (Robust Regression) أو تحليل الانحدار المعزز.(Tabachnick & Fidell, 2019, p. 148) (Bootstrapping)

---

**المثال الخامس: متغيرات مختلطة (ترتيبي وفتري)**

**الفرضية البحثية**

توجد فروق في متوسط درجات الوعي الصوتي (مقاسة بمقياس معياري على مستوى فترات) بين الأطفال المصابين باضطراب اللغة والذين يصنفون حسب مستوى القلق المصاحب (مرتفع / متوسط / منخفض) وفقاً لمقياس القلق لدى الأطفال.

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير المستقل :**مستوى القلق وهو متغير ترتيبي ثلاثي الفئة (مرتفع، متوسط، منخفض)

- **المتغير التابع :**درجات الوعي الصوتي وهي متغير على مستوى فترات

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

تحليل التباين الأحادي(One-way ANOVA)

**التبرير**

يتم اختيار تحليل التباين الأحادي للأسباب التالية:

أولاً، على الرغم من أن المتغير المستقل (مستوى القلق) هو متغير ترتيبي، إلا أنه يمكن التعامل معه كمتغير فئوي (Categorical) في تحليل التباين، بينما المتغير التابع (درجات الوعي الصوتي) يقاس بمستوى فترات مما يسمح باستخدام الاختبارات البارامترية تحليل التباين هو الاختبار المناسب لمقارنة متوسطات ثلاث(Stevens, 1946, p. 680). مجموعات أو أكثر.(Fisher, 1925, p. 211)

ثانياً، يجب قبل استخدام تحليل التباين التحقق من الافتراضات الأساسية: التوزيع الطبيعي للبيانات داخل كل مجموعة(Shapiro & Wilk, 1965, p. 591) ، تجانس التباينات بين المجموعات(Levene, 1960, p. 278) ، واستقلالية المشاهدات .(Box, 1954, p. 290) في درجات الوعي الصوتي المقاسة بمقاييس معيارية، غالباً ما تتحقق هذه الافتراضات (Paul & Norbury, 2012, p. 112).

ثالثاً، إذا أظهر تحليل التباين نتائج ذات دلالة إحصائية، يمكن إجراء اختبارات مقارنات لاحقة (Post-hoc Tests)مثل اختبار توكي (Tukey HSD) لتحديد أي من مستويات القلق

تختلف عن بعضها البعض (Field, 2018, p. 398). هذا يساعد في الإجابة عن سؤال أكثر تفصيلاً حول طبيعة الفروق بين المجموعات.

رابعاً، في حالة انتهاك افتراض تجانس التباينات، يمكن استخدام تصحيحات مثل Welch's ANOVAبدلاً من ANOVA العادي (Welch, 1951, p. 330). وفي حالة انتهاك افتراض التوزيع الطبيعي، يمكن استخدام البديل اللابارامتري وهو اختبار كروسكال-واليس (Kruskal-Wallis Test)الذي يعتمد على الرتب (Kruskal & Wallis, 1952, p. 583).

خامساً، يمكن حساب حجم التأثير باستخدام مربع إيتا (Eta-squared, $\eta^2$) الذي يعبر عن نسبة التباين في درجات الوعي الصوتي الذي يفسره مستوى القلق (Cohen, 1988, p. 283).هذا يساعد في تقييم الأهمية السريرية للفروق.

---

**المثال السادس: بيانات طولية (Longitudinal Data) بمستوى قياس نسب**

**الفرضية البحثية**

يوجد تأثير متفاوت للوقت (عبر القياسات الأربعة: قبل العلاج، شهر بعد العلاج، ثلاثة أشهر بعد العلاج، ستة أشهر بعد العلاج) على درجات طلاقة الكلام (تقاس بعدد التلعثمات في الدقيقة) لدى الأطفال المصابين باضطراب الطلاقة، مع وجود اختلاف في مسار التحسن بين نوعي العلاج (علاج سلوكي معرفي مقابل علاج تقليدي).

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير المستقل الأول (داخلي) :**وقت القياس وهو متغير اسمي متعدد الفئات (4 قياسات) مع اعتبار المشاهدات مرتبطة
- **المتغير المستقل الثاني (بيني) :**نوع العلاج وهو متغير اسمي ثنائي الفئة (علاج سلوكي معرفي، علاج تقليدي)
- **المتغير التابع :**عدد التلعثمات في الدقيقة وهو متغير على مستوى نسب، حيث يوجد صفر مطلق (لا تلعثم) وفواصل متساوية بين القيم(Stevens, 1946, p. 680)

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

تحليل التباين المختلط (Mixed ANOVA) أو تحليل التباين للقياسات المتكررة مع عامل بيني(Repeated Measures ANOVA with Between-Subjects Factor)

التبرير

يتم اختيار تحليل التباين المختلط للأسباب التالية:

أولاً، لأن التصميم البحثي يتضمن قياسات متكررة لنفس الأفراد عبر أربع نقاط زمنية (عامل داخلي) مع وجود مجموعتين مستقلتين (عامل بيني)، مما يستدعي استخدام تحليل التباين المختلط الذي يمكنه التعامل مع هذا النوع من التصاميم (Tabachnick & Fidell, 2019, p. 264).

ثانياً، المتغير التابع (عدد التلعثمات) يقاس بمستوى نسب، مما يسمح باستخدام الاختبارات البارامترية التي تعتمد على المتوسطات والانحرافات المعيارية (Stevens, 1946, p. 680). هذا المستوى من القياس يوفر معلومات غنية عن التغير في شدة الاضطراب عبر الزمن.

ثالثاً، هذا التحليل يسمح باختبار ثلاث فرضيات فرعية: وجود تأثير رئيسي للوقت (هل يتحسن الأداء عبر الزمن بشكل عام)، وجود تأثير رئيسي لنوع العلاج (هل تختلف المجموعتان في متوسط أدائهما الإجمالي)، والأهم وجود تأثير تفاعل بين الوقت ونوع العلاج (هل يختلف مسار التحسن بين نوعي العلاج) (Field, 2018, p. 450). الفرضية الأصلية تركز بشكل خاص على تأثير التفاعل.

رابعاً، قبل استخدام هذا التحليل، يجب التحقق من افتراض كروية (Sphericity) باستخدام اختبار موشلي(Mauchly's Test of Sphericity) ، وهو افتراض خاص بتحليل التباين للقياسات المتكررة (Mauchly, 1940, p. 162). في حالة انتهاك هذا الافتراض، يمكن استخدام تصحيحات مثل Greenhouse-Geisser أو Huynh-Feldt (Greenhouse & Geisser, 1959, p. 95).

خامساً، هذا التحليل يمتلك قوة إحصائية جيدة للكشف عن التفاعلات بين الوقت والعلاج، وهي نقطة محورية في البحوث السريرية التي تقارن فعالية التدخلات المختلفة عبر الزمن (Cohen, 1988, p. 56). القوة الإحصائية العالية مهمة خاصة في الدراسات التي تبحث في تأثيرات التفاعل التي غالباً ما تكون أصغر من التأثيرات الرئيسية.

سادساً، يمكن حساب حجم التأثير لكل من التأثيرات الرئيسية والتفاعل باستخدام مربع إيتا الجزئي(Partial Eta-squared, $\eta^2p$) ، الذي يعبر عن حجم التأثير بعد استبعاد تأثير المتغيرات الأخرى في النموذج.(Cohen, 1988, p. 283)

---

**المثال السابع: بيانات ارتباطية بين متغيرات ترتيبية واسمية**

**الفرضية البحثية**

توجد علاقة بين مستوى الوعي الصوتي (مقسم إلى ثلاث فئات ترتيبية: منخفض، متوسط، مرتفع) ونوع اضطراب اللغة (اضطراب لغوي استقبالي / اضطراب لغوي تعبيري / اضطراب لغوي مختلط) لدى الأطفال في مرحلة الروضة.

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير الأول :**مستوى الوعي الصوتي وهو متغير ترتيبي ثلاثي الفئة
- **المتغير الثاني :**نوع اضطراب اللغة وهو متغير اسمي ثلاثي الفئة

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

**اختبار مربع كاي للاستقلالية(Chi-square Test of Independence)**

**التبرير**

يتم اختيار اختبار مربع كاي للاستقلالية للأسباب التالية:

أولاً، على الرغم من أن مستوى الوعي الصوتي هو متغير ترتيبي، فإن اختبار مربع كاي يتعامل معه كمتغير فئوي، وهو مناسب لأن كلا المتغيرين يتم التعبير عنهما في صورة فئات (Siegel & Castellan, 1988, p. 111). هذا الاختبار لا يتطلب أن تكون البيانات على مستوى فترات أو نسب.

ثانياً، في حالة وجود علاقة ذات دلالة إحصائية، يمكن استخدام معامل ارتباط كرامر (Cramer's V) لقياس قوة العلاقة بين المتغيرين، حيث يعطي قيمة بين 0 و1 تشير إلى شدة الارتباط. (Field, 2018, p. 360) هذا مهم لتقييم الأهمية العملية للعلاقة.

ثالثاً، نظراً لأن المتغير الوعي الصوتي هو متغير ترتيبي، يمكن أيضاً استخدام اختبار اتجاهي مثل اختبار مربع كاي للاتجاه (Chi-square Test for Trend) إذا كانت الفرضية تتوقع وجود علاقة اتجاهية بين المتغيرين. (Agresti, 2002, p. 87) هذا الاختبار يستفيد من المعلومات الترتيبية في المتغير الأول.

رابعاً، بديل آخر يمكن استخدامه هو معامل ارتباط جاما (Gamma Coefficient) الذي يقيس قوة العلاقة بين متغيرين ترتيبيين أو بين متغير ترتيبي ومتغير اسمي ثنائي الفئة (Goodman & Kruskal, 1954, p. 732). هذا المعامل يعطي معلومات إضافية عن اتجاه وقوة العلاقة.

خامساً، في حالة وجود خلايا ذات تردد متوقع أقل من 5، يمكن استخدام اختبار فيشر الدقيق (Fisher's Exact Test) كبديل لاختبار مربع كاي. (Fisher, 1922, p. 87) هذا مهم بشكل خاص في الدراسات السريرية حيث قد تكون بعض الفئات ذات أعداد صغيرة.

**المثال الثامن: مقارنة مجموعات متعددة مع متغير تابع بمستوى فترات**

**الفرضية البحثية**

توجد فروق في متوسط درجات الفهم اللغوي (مقاسة بمقياس معياري على مستوى فترات) بين الأطفال المصابين باضطراب اللغة والذين يخضعون لأربعة أنواع مختلفة من البرامج العلاجية: البرنامج التقليدي، البرنامج المعرفي، البرنامج التفاعلي، البرنامج المدمج.

**تفصيل المتغيرات**

- **المتغير المستقل :**نوع البرنامج العلاجي وهو متغير اسمي رباعي الفئة
- **المتغير التابع :**درجات الفهم اللغوي وهي متغير على مستوى فترات

**المعالجة الإحصائية الممكنة**

**تحليل التباين الأحادي(One-way ANOVA)**

**التبرير**

يتم اختيار تحليل التباين الأحادي للأسباب التالية:

أولاً، المتغير التابع (درجات الفهم اللغوي) يقاس بمستوى فترات، مما يسمح باستخدام الاختبارات البارامترية .(Stevens, 1946, p. 680) درجات الاختبارات المعيارية للغة غالباً ما تتبع التوزيع الطبيعي في العينات الكبيرة.(Paul & Norbury, 2012, p. 89)

ثانياً، المتغير المستقل (نوع البرنامج العلاجي) هو متغير اسمي رباعي الفئة، وهذا يتوافق مع تصميم تحليل التباين الذي يقارن بين متوسطات مجموعات مستقلة متعددة (Fisher, 1925, p. 211).

ثالثاً، يجب قبل استخدام تحليل التباين التحقق من افتراض تجانس التباينات باستخدام اختبار ليفين (Levene, 1960, p. 278). في حالة انتهاك هذا الافتراض، يمكن استخدام تحليل التباين المتين مثل Welch's ANOVA (Welch, 1951, p. 330).

رابعاً، في حالة وجود فروق ذات دلالة إحصائية، يمكن إجراء اختبارات مقارنات لاحقة (Post-hoc Tests). إذا تحقق افتراض تجانس التباينات، يمكن استخدام اختبار توكي (Tukey HSD) الذي يتحكم في احتمال الخطأ من النوع الأول عند إجراء مقارنات متعددة (Tukey, 1949, p. 99). إذا لم يتحقق افتراض تجانس التباينات، يمكن استخدام اختبار Games-Howell الذي لا يفترض تجانس التباينات (Games & Howell, 1976, p. 125).

خامساً، يمكن حساب حجم التأثير باستخدام مربع إيتا ($\eta^2$) أو مربع إيتا الجزئي ($\eta^2p$) الذي يعبر عن نسبة التباين في درجات الفهم اللغوي التي يفسرها نوع البرنامج العلاجي (Cohen, 1988, p. 283). هذا يساعد في تحديد أي من البرامج الأربعة أكثر فعالية من الناحية العملية.

## المحاضرة 5 التصاميم التجريبية ،أنواعها واختباراتها الإحصائية.

تعريف التصميم التجريبي :

هو مخطط لكيفية توزيع العينات على المعالجات المختلفة.حيث يتم توزيع العيناتى على المعالجات التجريبية بإحدى الطريقتين التاليتين :

الطريقة المقصودة أو المنتظمة ،و التي تؤدي إلى نوع من التصاميم التجريبية والتي تسمى التصاميم المنتظمة .وتتميز بان العينات لايتم توزيعها بشكل عشوائي و لا تؤدي إلى نتائج موضوعية لأنها قد تكون متحيزة .

الطريقة العشوائية و التي ينتج عنها التصاميم العشوائية و هي التصاميم الشائعة الأن في البحوث التجريبية و يمكن تصنيف التصاميم العشوائية إلى محموعتين متمايزتين .

المحموعة الأولى هي المحموعة الكاملة و المحموعة الثانية هي المحموعة الناقصة .

وتصنف التصاميم العشوائية من وجهة نظر "كيرك "

التوزيع العشوائي أي يتم اختيار أفراد عينة البحث بطريقة عشوائية و التحكم في المتغير الثابت .

التكرار او الإعادة أي إعادة التجربة بنفس الشروط .

ضبط المتغيرات أي التحكم في المتغيرات الدخيلة .

## أهم التصميمات التجريبية

### أ- التصميمات ماقبل التجريب ( ثلاث حالات )

- مجموعة واحدة بدون اختبار قبلي .حيث نطبق العامل التجريبي على مجموعة واحدة ثم نطبق عليها اختبار بعدي لمعرفة أثر العامل التجريبي

- مجموعة واحدة مع اختبار قبلي و اختبار بعدي .أي نخضع نفس المجموعة إلى اختبار قبلي للتاكد من مستوى أفراد العينة قبل اجراء التجربة ،ثم ندخل العامل التجريبي وبعد ذلك نجري عليها اختبار بعدي لمعرفة أثر العامل التجريبي .

-مجموعتين دون التأكد او ضبط مستواهما .عوض استعمال اختبار قبلي و اختبار بعدي على المجموعتين نطبق اختبار بعدي على المجموعة التي خضعت للتجربة ثم نقارن نتائجها مع نتائج المحموعة التي لم تخضع للتجربة ( محموعة ضابطة و مجموعة تجريبية )

### ب- التصميمات شبه التجريبية ( أربع حالات )

1تكرار القياس : يستعمل عندما تكون لدينا مجموعة واحدة نقوم بالقياس دوريا على نفس المحموعة ،ثم ندخل المعالجة التجريبية ،ثم نقوم بقياسات أخرى و نقارن بينها .( مثلا نقيس مستوى المجموعة كل أسبوع لمدة شهر،ثم ندخل العامل التجريبي ،ثم نقوم بقياسات أخرى كل أسبوع لمدة شهر اخر . ثم نقارن نتائج الشهر الأول مع نتائج الشهر الثاني .

2عينات زمنية متكافئة ، يتم هنا تناوب فترات مع المعالجة التجريبية و فترات من دون معالجة تجريبية .مثلا لمعرفة تاثير طريقة القراءة ( الصامتة و الجهرية ) على فهم النص .

3 تجريب مع اختبار قبلي على مجموعات متكافئة .حيث تكون لدينا مجموعتين نتاكد من مستواهما ،ثم ندخل المعالجة التجريبية على مجموعة واحدة ثم نقارن بين نتائج المجموعتين .

4 الدوران او المعادلة . الهدف منه هو ضبط المتغيرات الدخيلة باخضاع كل المجموعات إلى جميع حالات التجربة ،مثلا محموعتين من التلاميذ وكل محموعة يتم تدريسها الرياضيات بطريق معينة أو بطريقتين مختلفتين .

ج - التصميمات التجريبية ( أربع حالات ) الذي يميز هذا النوع من التصميمات هو ادخال الإختيار العشوائي للمجموعات التجريبية

1 تصميم مع اختبار قبلي واختبار بعدي و مجموعة ضابطة .

يعني حالة مجموعتين نخضع كل منهما إلى اختبار قبلي للتاكد من المستوى ثم ندخل العامل التجريبي على احداهما ( المجموعة التجريبية ) ثم نخضع كل منهما إلى اختبار بعدي و نقارن .

2 نموذج مبسط . مجوعتين عشوائيتين بدون اختبار قبلي مع ادخال المعالجة التجريبية على مجموعة واحدة .

3 تصميم ذو أربع أفواج لصالومون يتكون من اربع أفواج

مجموعة تجريبية واحدة و ثلاث محموعات ضابطة .يتميز هذا التصميم بقوة الضبط تخضع المجموعة التجريبية إلى اختبار قبلي ثم إلى المعالجة التجريبية ثم إلى اختبار بعدي .

تخضع المحموعة الضابطة الثانية إلى اختبار قبلي و الى احتبار ربعدي

تخضع المجموعة الضابطة الثالثة إلى المعالجة التجريبية و الإختبار البعدي

تخضع المجموعة الضابطة الرابعة للاختبار البعدي فقط .

4 التصميم العاملي .يستخدم عندما توجد عدة عوامل متداخلة في نفس الوقت ويسمح بدراسة تفاعل مختلف هذه العوامل مع بعضها البعض مع استعمال عدد قليل من الأفراد .

5 التصميم اللاتيني و اللاتيني الإغريقي .يستعملان عندما تتعدد المتغيرات ويصعب استعمال التصميم العاملي .

تختلف التصميمات التجريبية باختلاف الظروف وتوفر العينة ،طبيعة أدوات القياس ،عدد المتغيرات و الجهد و الوقت اللازمين.كما انها تعتمد على الإختيار العشوائي للعينة

1- تصميم المجموعة الواحدة

ويتلخص في أن يتم اختيار عينة بطريقة عشوائية ، ويتم قياس المتغير قبل وبعد المعالجة التجريبية ومن ثم المقارنة بين درجات بالتطبيق القبلي لاودرجات التطبيق البعدي ،باستخدام قانون ت للمجموعات المرتبطة .

مثال : دراسة أثر استراتيجية العصف الذهني على التحصيل الدراسي

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التحريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية | Ya | x | yb |

2- التصميم ذو المحموعتين ( ضابطة و تجريبية) بقياس بعد المعالجة فقط

يتم من خلال :

-اختيار عينة بطريقة عشوائية ،ومن ثم نقسمها إلى محموعتين ضابطة و تجريبية .

- نعرض المجموعة التجريبية للمعالجة او للمتغير المستقل.

-قياس المتغير التابع لدى المجموعتين باستخدام ادوات بالبحث.

-نختبر الفروق بين متوسطي المحموعتين التجريبية و الضابطة.باستخدام ت لمجموعتين مستقلتين.

مثال : مجموعتين من الطلاب اختيروا بطريقة عشوائية /احداهما تجريبية تدرس بطريقة العصف الذهني , الأخرى ضابطة تدرس بالطريقة العادية .ثم نقوم يقياس المتغير التابع لدى المجموعتين و من ثم نقارن بين متوسطي درجات المحموعتي بواسطة احتبارت لعينتين أو لمحموعتين مستقلتين .

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| الضابطة | ..... | ..... | yb |
| التجريبية | ..... | x | yb |

3-التصميم التجريبي ذو المجموعتين( الضابطة و التجريبية) بقياس قبل وبعد المعالجة

- يتم اختيار عينة بطريقة عشوائية ،وتقسيمها إلى مجموعتين ضابطة و تجريبية .

قياس المتغير المستقل قبل المعالجة التجريبية لدى المحموعتين.

- تعرض المجموعة بالتجريبية للمتغير المستقل او المعالجة التجريبية.

- قياس المتغير المستقل لدى المحموعتين بعد المعالجة التجريبية

المقارنة باستخدام :

المجموعات المستقلة ،أو المجموعات المرتبطة.

تحليل التغاير للكشف عن الفروق بين محموعتي البحث بعد استبعاد أثر القياس القبلي للمتغير التابع كمتغير متلازم.

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| الضابطة | Ya | ..... | yb |
| التجريبية | ya | x | yb |

4- التصميم التجريبي ذو الثلاث مجموعات: تجريبية بقياس قبلي و بعدي

-عينة عشوائية يتم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات عشوائية أيضا

- القياس القبلي للمتغير التابع (ادوات البحث)

- إجراء المعالجة التجريبية ولكن بمستويات مختلفة أو انماط مختلفة للمتغير المستقل لكل محموعة من المجموعات الثلاث.(تعريض كل مجموعة من المجموعات الثلاث لنمط معين من انماط التدريس

-القياس البعدي للمتغير التابع .لدى المجموعات الثلاث.

مثال : دراسة أثر انماط التدريس داخل المجموعات على مهارات الطلاب في الإلقاء .

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية 1 | Ya | X1 | yb |
| التجريبية2 | Ya | X2 | Yb |
| التجريبية3 | Ya | X3 | Yb |

تتم المعالجة الإحصائية باستخدام :

-تحليل التباين في اتجاه واحد.

-اختبار شيفيه وذلك لترتيب المحمعات وفق درجة اكتساب المهارات .أي التعرف على اتجاه الفروق ودلالاتها بين المجموعات الثلاث حسب نمط التدريس الذي استخدمته.

5- التصميم التجريبي ذو المجموعتين ( الضابطة و التجريبية) بقياس قبلي للضابطة و بعدي للتجريبية.

-عينة عشوائية

- نقسمها إلى مجموعتين ضابطة و تجريبية .

-قياس المتغير التابع قبل المعالجة للمحموعة الضابطة فقط.

- إجراء المعالجة التجريبية ( المتغير المستقل) على المحموعة التجريبية

- قياس المتغير التابع بعديا للمجموعة التجريبية فقط.

وبما ان اختيار العينة كان عشوائيا و تقسيمها كان عشوائيا فإنه يفترض فيهما التكافؤ ,وبالتالي يكون الفرق بين القياسين (القبلي و البعدي ) راجعا لتأثير المتغير المستقل.

مثلا : نقوم بقياس التحصيل الدراسي لدى أفراد المحموعة الضابطة قبل المعالجة ،ثم نقوم بتدريس المجموعة التجريبية بطريقة العصف الذهني ،وبعد ذلك نقوم بقياس التحصيل لدى المجموعة التجريبية فقط

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| الضابطة | Ya | :::::::::::::: | :::::::::: |
| التجريبية | ::::::::: | X | Yb |

نطبق احتبار ت للمجموعات المستقلة.

6- التصميم التجريبي ذو الثلاث مجموعات ( مجموعة تجريبية ومجموعتين ضابطتين)

عينة عشوائية يتم تقسيمها إلى مجموعات ثلاث :

-تجريبية بقياس قبلي

- ضابطة 1 بقياس قبلي

- ضابطة 2 بقياس بعدي فقط

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية | Ya | X | Yb |
| الضابطة1 | Ya | :::::::::::: | Yb1 |
| الضابطة2 | :::::::::: | X | Yb2 |

- تحليل التباين الأحادي في اتجاه واحد .

-اختبار شيفيه .

7- التصميم التجريبي ذو الأربع مجموعات (تجريبية واحدة ،وثلاث مجموعات ضابطة)

نلخصها في الجدول التالي :

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية | Ya | X | Yb |
| الضابطة1 | Ya | :::::::::: | Yb1 |
| الضابطة2 | ::::::::: | X | Yb2 |
| الضابطة3 | ::::::::: | :::::::::: | Yb3 |

## المحاضرة 7 الأساليب الإحصائية وفقا لأنواع التصميمات التجريبية

تختلف التصميمات التجريبية باختلاف الظروف وتوفر العينة ،طبيعة أدوات القياس ،عدد المتغيرات و الجهد و الوقت اللازمين.كما انها تعتمد على الإختيار العشوائي للعينة

### 1- تصميم المجموعة الواحدة

ويتلخص في أن يتم اختيار عينة بطريقة عشوائية ، ويتم قياس المتغير قبل وبعد المعالجة التجريبية ومن ثم المقارنة بين درجات بالتطبيق القبلي لاودرجات التطبيق البعدي ،باستخدام قانون ت للمجموعات المرتبطة .

مثال : دراسة أثر استراتيجية العصف الذهني على التحصيل الدراسي

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التحريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية | Ya | x | yb |

2- التصميم ذو المحموعتين ( ضابطة و تجريبية) بقياس بعد المعالجة فقط

يتم من خلال :

-اختيار عينة بطريقة عشوائية ،ومن ثم نقسمها إلى محموعتين ضابطة و تجريبية .

- نعرض المجموعة التجريبية للمعالجة او للمتغير المستقل.

-قياس المتغير التابع لدى المجموعتين باستخدام ادوات بالبحث.

-نختبر الفروق بين متوسطي المحموعتين التجريبية و الضابطة.باستخدام ت لمجموعتين مستقلتين.

مثال : مجموعتين من الطلاب اختيروا بطريقة عشوائية /احداهما تجريبية تدرس بطريقة العصف الذهني , الأخرى ضابطة تدرس بالطريقة العادية .ثم نقوم يقياس المتغير التابع لدى المجموعتين و من ثم نقارن بين متوسطي درجات المحموعتي بواسطة احتبارت لعينتين أو لمحموعتين مستقلتين .

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| الضابطة | ..... | ..... | yb |
| التجريبية | ..... | x | yb |

## المحاضرة 8 تابع لانواع التصاميم الشبه تجريبية

التصميم التجريبي ذو المجموعتين( الضابطة و التجريبية) بقياس قبل وبعد المعالجة

- يتم اختيار عينة بطريقة عشوائية ،وتقسيمها إلى مجموعتين ضابطة و تجريبية .

قياس المتغير المستقل قبل المعالجة التجريبية لدى المحموعتين.

- تعرض المحموعة بالتجريبية للمتغير المستقل او المعالجة التجريبية.

- قياس المتغير المستقل لدى المحموعتين بعد المعالجة التجريبية

المقارنة باستخدام :

المجموعات المستقلة ،أو المجموعات المرتبطة.

تحليل التغاير للكشف عن الفروق بين محموعتي البحث بعد استبعاد أثر القياس القبلي للمتغير التابع كمتغير متلازم.

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| الضابطة | Ya | ..... | Yb |
| التجريبية | Ya | x | yb |

التصميم التجريبي ذو الثلاث مجموعات: تجريبية بقياس قبلي و بعدي

-عينة عشوائية يتم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات عشوائية أيضا

- القياس القبلي للمتغير التابع (ادوات البحث)

- إجراء المعالجة التجريبية ولكن بمستويات مختلفة أو انماط مختلفة للمتغير المستقل لكل محموعة من المجموعات الثلاث.(تعريض كل مجموعة من المجموعات الثلاث لنمط معين من انماط التدريس

-القياس البعدي للمتغير التابع .لدى المجموعات الثلاث.

مثال : دراسة أثر انماط التدريس داخل المجموعات على مهارات الطلاب في الإلقاء .

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية 1 | Ya | X1 | yb |
| التجريبية2 | Ya | X2 | Yb |
| التجريبية3 | Ya | X3 | Yb |

تتم المعالجة الإحصائية باستخدام :

-تحليل التباين في اتجاه واحد.

-اختبار شيفيه وذلك لترتيب المحمعات وفق درجة اكتساب المهارات .أي التعرف على اتجاه الفروق ودلالاتها بين المجموعات الثلاث حسب نمط التدريس الذي استخدمته.

التصميم التجريبي ذو المجموعتين ( الضابطة و التجريبية) بقياس قبلي للضابطة و بعدي للتجريبية.

-عينة عشوائية

- نقسمها إلى مجموعتين ضابطة و تجريبية .

-قياس المتغير التابع قبل المعالجة للمحموعة الضابطة فقط.

- إجراء المعالجة التجريبية ( المتغير المستقل) على المحموعة التجريبية

- قياس المتغير التابع بعديا للمجموعة التجريبية فقط.

وبما بان اختيار العينة كان عشوائيا و تقسيمها كان عشوائيا فإنه يفترض فيهما التكافؤ ,وبالتالي يكون الفرق بين القياسين (القبلي و البعدي ) راجعا لتأثير المتغير المستقل.

مثلا : نقوم بقياس التحصيل الدراسي لدى أفراد المحموعة الضابطة قبل المعالجة ،ثم نقوم بتدريس المجموعة التجريبية بطريقة العصف الذهني ،وبعد ذلك نقوم بقياس التحصيل لدى المجموعة التجريبية فقط

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| الضابطة | Ya | :::::::::::::: | :::::::::::: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| التجريبية | ::::::::::: | X | Yb |

نطبق احتبار ت للمجموعات المستقلة.

التصميم التجريبي ذو الثلاث مجموعات ( مجموعة تجريبية ومجموعتين ضابطتين)

عينة عشوائية يتم تقسيمها إلى مجموعات ثلاث :

-تجريبية بقياس قبلي

- ضابطة 1 بقياس قبلي

- ضابطة 2 بقياس بعدي فقط

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية | Ya | X | Yb |
| الضابطة1 | Ya | :::::::::::: | Yb1 |
| الضابطة2 | ::::::::::: | X | Yb2 |

- تحليل التباين الأحادي في اتجاه واحد .

-اختبار شيفيه .

التصميم التجريبي ذو الأربع مجموعات (تجريبية واحدة ،وثلاث مجموعات ضابطة)

نلخصها في الجدول التالي :

| المجموعة | القياس القبلي | المعالجة التجريبية | القياس البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية | Ya | X | Yb |
| الضابطة1 | Ya | :::::::::: | Yb1 |
| الضابطة2 | ::::::::: | X | Yb2 |
| الضابطة3 | ::::::::: | :::::::::: | Yb3 |

. )

## المحاضرة 9 :امثلة تطبيقية في تخصص امراض اللغة و التواصل توضح مختلف التصاميم التجريبية و بالتالي المعالجة الاحصائية الممكنة

هذه بعض من الامثلة التطبيقية في تخصص أمراض اللغة والتواصل، موضحةً مختلف التصاميم التجريبية والمعالجات الإحصائية المناسبة لكل منها.

---

### 1.التصميم التجريبي الكلاسيكي (بين المجموعات)

**الموضوع :**فعالية برنامج تدريبي قائم على التكامل السمعي-البصري في تحسين فهم اللغة لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد.

**التصميم :**مجموعتان مستقلتان (تجريبية وضابطة)، قياس قبلي وبعدي.

**المتغيرات:**

- متغير مستقل: البرنامج التدريبي (مجموعة تجريبية تتلقى البرنامج، مجموعة ضابطة لا تتلقاه)
- متغير تابع: درجة اختبار فهم اللغة

**المعالجة الإحصائية:**

- اختبار t لعينتين مستقلتين لمقارنة المجموعتين بعد التدخل

- أو تحليل التباين المشترك (ANCOVA) للتحكم في تأثير القياس القبلي

**2.التصميم القبلي-البعدي لمجموعة واحدة**

**الموضوع :**تأثير برنامج تدريبي على مهارات الوعي الصوتي لدى أطفال الروضة ذوي اضطرابات اللغة النمائية.

**التصميم :**مجموعة واحدة، قياس قبلي وبعدي (وربما قياس تتبعي).

**المعالجة الإحصائية:**

- اختبار t للعينات المرتبطة (paired samples t-test) لمقارنة متوسطات القياس القبلي والبعدي
- تحليل التباين للقياسات المتكررة (Repeated Measures ANOVA) إذا توفرت قياسات متعددة

**3.التصميم العاملي(Factorial Design)**

**الموضوع :**فعالية نوعين من العلاج) علاج صوتي تقليدي vs علاج قائم على التغذية الراجعة البصرية (في علاج اضطرابات الصوت، مع التحكم في الجنس (ذكور/إناث) كمتغير ثانوي.

**التصميم**) 2 × 2 **:**نوع العلاج × الجنس(

**المعالجة الإحصائية:**

- تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two-way ANOVA) لاختبار التأثيرات الرئيسية والتفاعلية

---

**4.التصميم المختلط(Mixed Design)**

**الموضوع :**تأثير التدخل المبكر القائم على الأسرة على تطور اللغة التعبيرية لدى الأطفال ذوي التأخر اللغوي، مع متابعة لمدة 6 أشهر.

**التصميم:**

- عامل بين المجموعات: مجموعة تدخل مبكر vs مجموعة انتظار (ضابطة)
- عامل داخل المجموعات: الزمن (قياس قبلي، بعد شهر، بعد 3 أشهر، بعد 6 أشهر)

**المعالجة الإحصائية:**

- تحليل التباين المختلط (Mixed ANOVA) أو نمذجة المعادلات التقديرية المعممة (GEE)

---

**5.التصميم شبه التجريبي**

**الموضوع :**مقارنة فعالية برنامج علاجي في مدرستين: إحداهما تطبق البرنامج والأخرى لا تطبقه (عدم وجود توزيع عشوائي بسبب طبيعة الميدان).

**التصميم :**مجموعتان غير متكافئتين، قياس قبلي وبعدي.

**المعالجة الإحصائية:**

- تحليل التباين المشترك (ANCOVA) للتحكم في الاختلافات القبلية
- أو تحليل الفروق(Difference-in-Differences)

**6.تصميم الحالة الواحدة(Single-Subject Design)**

**الموضوع :**فعالية استراتيجية التواصل المعزز والبديل (AAC) في زيادة عدد التواصل التلقائي لدى طفل مصاب بحبسة تطورية.

**التصميم :**تصميم خط الأساس المتعدد عبر السلوكيات (Multiple Baseline Across Behaviors)

**المعالجة الإحصائية:**

- التحليل البصري للبيانات(Visual Analysis)
- إحصاءات وصفية لنسبة التداخل غير المتداخل(PND)
- تحليل الانحدار الهرمي أو نمذجة السلاسل الزمنية

**7.التصميم الطولي(Longitudinal Design)**

**الموضوع :**تطور مهارات السرد القصصي لدى الأطفال ذوي اضطراب اللغة النمائية من عمر 4 إلى 8 سنوات.

**التصميم :**متابعة مجموعة واحدة على عدة نقاط زمنية.

**المعالجة الإحصائية:**

- نماذج النمو الخطي الهرمية (Hierarchical Linear Models / Growth Curve Modeling)
- تحليل التباين للقياسات المتكررة

**8.التصميم الارتباطي(Correlational Design)**

**الموضوع :**العلاقة بين القدرات التنفيذية (الذاكرة العاملة، التثبيط، المرونة المعرفية) وشدة اضطراب الطلاقة لدى البالغين ذوي التأتأة.

**التصميم :**دراسة ارتباطية تنبؤية.

**المعالجة الإحصائية:**

- معامل ارتباط بيرسون

- تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) لتحديد أقوى المنبئات

**9.التصميم العابر(Cross-Sectional Design)**

**الموضوع :**مقارنة مهارات الفهم العملي (البراغماتي) لدى ثلاث فئات عمرية من الأطفال ذوي اضطراب اللغة الاجتماعي.

**التصميم :**ثلاث مجموعات عمرية مختلفة، قياس لمرة واحدة.

**المعالجة الإحصائية:**

- تحليل التباين أحادي الاتجاه (One-way ANOVA) مع اختباراتpost-hoc

## المحاضرة 10 أهمية الدلالة الإحصائية و العملية

### تحديد المفاهيم:

مفهوم الدلالة الإحصائية : الدلالة الإحصائية إجرائيا هي الدلالة التي تعتمد على علاقة العينة بالمجتمع الأصلي ،أي وجود علاقة بين المتغير التابع و المتغير المستقل ،وهي علاقة حقيقية بمعنى لاترجع إلى عوامل الصدفة و درجة ثقتنا بهذه العلاقة يحددها مستوى الدلالة.

تُعرف الدلالة الإحصائية إجرائياً على أنها النتيجة التي تعتمد على علاقة العينة بالمجتمع الأصلي، والتي تؤكد وجود علاقة حقيقية بين المتغير المستقل والتابع لا ترجع إلى عوامل الصدفة. يتم تحديد درجة الثقة بهذه العلاقة من خلال مستوى الدلالة (ألفا) الذي يضعه الباحث، وعادة ما يكون (0.05) أو (0.01). بمعنى آخر، هي أداة استدلالية تسمح لنا بتعميم نتائج العينة على المجتمع، ولكنها لا تتحدث عن مقدار قوة هذه العلاقة.

### مفهوم الدلالة العملية

الدلالة العملية نقصد بها الأساليب التي يتم من خلالها معرفة حجم الفرق او حجم الأثر في الواقع العملي.و تعرف إجرائيا بأنها تستخدم لتحديد اهمية نتائج البحث ،ولتحديد أهمية الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين على مقياس معين . ثم إن أهمية الدراسة بعدية تكون مفيدة للمسؤولين و أصحاب القرارات في المؤسسات باختلاف تخصصات.

تُعرف الدلالة العملية بأنها "قوة أو حجم الفرق أو العلاقة بين المتغيرات في الواقع العملي". وقد عرّفها كوهين (Cohen, 1977) بأنها "درجة تواجد ظاهرة في مجتمع ما"، أي أنها مؤشر على مدى خطأ الفرضية الصفرية وقوة التأثير الحقيقي.

كما عرفها كوهين (1977) cohean على انها درجة تواجد ظاهرة في محتمع ما( فروق بين المتوسطات أو علاقة بين متغيرات في مجتمع معين) .أو هو درجة خطا الفرضية الصفرية.

و هذا يعني انه عندما تكون الفرضية الصفرية خاطئة ،فإن هذا لا يعني بالضرورة وجود فرق كبير وواضح بين المتوسطات ،حيث يمكن ان يكون هذا الفرق صغيرا أو متوسطا ، و من هنا يمكن احتساب حجم الأثر قيمة أكبر من الصفر موجودة في مجتمع محدد،او انه كلما كبرت هذه القيمة كلما زادت احتمالية تواجد الظاهرة قيد الدراسة في ذلك المجتمع.( نصار،2006: 43).

تسمى الدلالة العيادية بحجم التأثير ،قد يسميها الباحث النفسي الدلالة العيادية و الباحث التربوي الدلالة التربوية .وتسمى أيضا الدلالة العملية في بعض التخصصات.

كما تعرفها إيفا لورانس (2017)evalawrenceبأنها قوة او حجم الفرق أو العلاقة بين متغيرين .فمن الممكن ان يكون الفرق كبير و لاتكون له دلالة عملية،و قد يكون الفرق صغير ضعيف وله دلالة عملية.بعبارة اخرى نتائج الدلالة احصائية وحجم الأثر يمكن ان تكون مستقلة و من المهم إعتمادهما في نفس الوقت.

فعن خلال اختبار الدلالة الإحصائية يعني ببساطة الوثوق بأن هناك فرق او هناك علاقة .لأن الدلالة افحصائية مقترنة بمستوى الدلالة ألفا ( 0،05 و0،01) .أما الدلالة العملية فهي مقياس لقوة العلاقة .

فعند رفض الفرضية الصفرية ( لاعلاقة ،لاتأثير ) عند مستويات الدلالة 0،05 أو 01،0 فهذا دليل جيد بان هناك علاقة أو تأثير ولكن قد يكون طفيفا او صغيرا للغاية.

في البحوث النفسية والتربوية، وخاصة في تخصص أمراض اللغة والتواصل الذي يرتبط مباشرة بحياة الأفراد وسلوكهم اليومي، لا يكفي أن نخبر الممارسين والمسؤولين بأن "هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية" فحسب. فالدلالة الإحصائية تخبرنا فقط أن النتيجة ليست وليدة الصدفة، ولكنها لا تخبرنا أبداً عن مدى أهمية هذا الفرق أو قوته في الواقع العملي. من هنا ظهر مفهوم **الدلالة العملية** أو **حجم الأثر** ليكون الجسر الذي يربط بين الأهمية الإحصائية والأهمية السريرية أو التربوية الفعلية.

وتجدر الإشارة إلى أن هذه الدلالة تُعرف بأسماء متعددة حسب التخصص؛ إذ يسميها البعض "الدلالة الإكلينيكية" في المجال الطبي والنفسي، و"الدلالة التربوية" في الميدان التربوي، وكلها تشير إلى نفس المضمون :**هل هذا التأثير مهم بما يكفي ليُلاحظ في الواقع؟**

**3.الفروق الجوهرية بين الدلالتين**

يمكن تلخيص الفروق بين المفهومين في المحاور التالية:

- **من حيث المفهوم والجذور التاريخية :**تعتمد الدلالة الإحصائية على نظرية الاحتمالات وظهرت بقوة مع أعمال جالتون وبيرسون في مطلع القرن العشرين، بينما تعود جذور الدلالة العملية إلى التجارب الصيدلانية والطبية في ثلاثينيات القرن الماضي، وتم تعميمها في البحوث التربوية والنفسية في ستينيات القرن العشرين.

- **من حيث الوظيفة :**تقوم الدلالة الإحصائية بتحديد مقدار الصدفة أو الخطأ في القياس الناتج عن العينات العشوائية، وتفسيرها يُعد شرطاً مسبقاً للولوج إلى الدلالة العملية. أما الدلالة العملية فتتعلق بمعرفة المزايا الفعلية والحقيقية الناتجة عن استخدام معالجة معينة، وهي مقياس موضوعي إضافي لتفسير حجم الاختلاف الناتج، وتقييم معلومات غير إحصائية لا يمكن للاختبار التقليدي اكتشافها.

- **من حيث الهدف :**تهدف الدلالة الإحصائية إلى الوصول إلى قرار برفض الفرضية الصفرية، وهذا الرفض ينهي التحليل الإحصائي ويوصلنا إلى نوع من الاستدلال حول المجتمع. في المقابل، تهدف الدلالة العملية إلى الوصول إلى قرار رفض الفرضية الصفرية أيضاً، ولكنها تبدأ حيث تنتهي الدلالة الإحصائية، فعند رفض الفرضية تبدأ عملية المناقشة والتفسير العلمي لحجم الفرق الإحصائي ومعناه في الواقع.

- **من حيث التأثر بحجم العينة :**هذه هي النقطة الأكثر حسماً؛ فالدلالة الإحصائية تتأثر بشدة بحجم العينة، فكلما زاد حجم العينة، زادت احتمالية أن تكون النتائج ذات دلالة إحصائية حتى لو كان الفرق ضئيلاً. أما الدلالة العملية (حجم الأثر) فهي مستقلة تماماً

عن حجم العينة، وهي قيم وصفية يمكن حسابها حتى بأقل قدر من المعلومات، مما يجعلها مقياساً أكثر موضوعية وثباتاً.

**4.لماذا لا نكتفي بالدلالة الإحصائية؟**

يكمن الخطر في الاعتماد على الدلالة الإحصائية وحدها في أنها قد تكون **خادعة**، خاصة في الدراسات التي تتضمن عينات كبيرة. ففي البحوث التي تشمل مئات أو آلاف المشاركين، قد يظهر تأثير ضئيل جداً (مثل تحسن طفيف بمقدار نقطة واحدة على مقياس لغوي) كتأثير ذي دلالة إحصائية عالية($p < 0.001$) ، وهذا يعطي انطباعاً بأهمية النتيجة، بينما في الواقع، هذا التحسن الطفيف لا يُحدث أي تغيير ملموس في حياة المريض أو في العملية التربوي

## المحاضرة 11 أوجه الإختلاف بين الدلالة الإحصائية و الدلالة العملية

يمكن ان نلخص أوجه الإختلاف بين الدلالة الإحصائية و الدلالة العملية من خلال المحاور التالية ،و من خلال الجدول التالي:

| وجه المقارنة | الدلالة الإحصائية | الدلالة العملية |
|---|---|---|
| الجانب التاريخي | هو احد أساليب الإحصاء الإستدلالي و الذي ظهر تطبيقه في مطلع الفرن العشرين بواسطة جالتون عام 1971 و كذا بيرسون احد مؤسسي منهج الإستقرار و الإستدلال | تم تطبيقها بشكل أساسي في التجارب الصيدلانية و الأبحاث الطبية .تعرض لها فيشر وذلك عام 1925 ،ثم من طرف كيللي عام 1935 .وعممت في كتب الإحصاء القياسي في بداية الأربعينات بواسطة بيترز وفان فوريس بمسمى حديث " حجم التأثير" رأو "قوة الإرتباط" وتمت مناقشتها وتطويرها حديثا بواسطة هايس (1963) .ثم ظهر تطبيقها لافي الأبحاث التربوية في منتصف الستينات بواسطة شوتز(1966) .إلى ان بدأ في تطبيقها في |

| | | |
|---|---|---|
| | | الأبحاث المعاصرة و خاصة في اوساط الباحثين في مجال التربية و علم النفس |
| من حيث المفهوم | تبنى على أساس نظرية الإحتمالات بتحديد مستوى الدلالة طبقا للقيم المتعارف عليها بين الإحصائيين و ذلك لمعرفة مقدار الثقة التي يمكن ان نحصل عليها في نتائج البحث | تعتمد على التقدير الدقيق لقوة الإرتباط.وبناءا على قوة الإختبار ومدى جدوى العماية التي يمكن الإعتماد عليها في بناء القرارات المتعلقة بنتائج البحث. |
| من حيث الوظيفة | تحدد مقدار الصدفة أو الخطأ في القياس الناتج عن العينات العشوائية .وتفسير الدلالة الإحصائية شرط مسبق للدلالة العملية ولايمكن تقييم المعلومات دون طرق احصائية | تتعلق بمعرفة المزايا الفعلية و الحقيقية الناتجة عن استخدام معالجة معينة .والقدرة على تفسير حجم الإختلاف الناتج .كما تعتبر مقياسا موضوعيا إضافيا لتفسير حجم الإختلاف الناتج ،وتقييم معلومات غير احصائية لايمكن للإختبار الإحصائي اكتشافها . |
| من حيث الهدف | تهدف إلى الوصول إلى قرار خاص برفض الفرضية الصفرية ،لأن هذا الرفض ينهي التحليل | تهدف إلى الوصول إلى قرار رفض الفرضية الصفرية و هي تبدأ حيث تنتهي الدلالة الإحصائية ,وعند رفض الفرضية |

| | | |
|---|---|---|
| | الإحصائي ويوصلنا لنوع من الإستدلال عن المجتمع استنادا لدلائل موجودة في العينة الماخوذة من المجتمع الأصلي.وهذا الإستدلال يسمى بالإستدلال الإحصائي | الاصفرية تبدأعملية المناقشة و التفسير لحجم الفرق الإحصائي. |
| من حيث حجم العينة | الدلالة الإحصائية تتأثر بحجم العينة بحيث كلما كبر حجم العينة كلما كانت بالنتائج ذات دلالة احصائية | الدلالة العملية لاتتأثر بحجم العينة .<br>بحيث تكون مستقلة عن حجم العينة .وقد فسر هايس (1973) ذلك بان مقاييس قوة الإرتباط هي قيم وصفية أكثر من كونها استدلالية .كما ان مقاييس قوة الإرتباط يمكن حسابها بأقل قدر من المعلومات |

## المحاضرة 12 أهمية استخدام الدلالة العملية

اعتبارا من المعطيات السابقة يمكن أن نوجز أهمية استخدم الدلالة العملية في النقاط التالية

- تزود الباحثين بمؤشرات الدلالة العملية باختلاف اختبارات الدلالة الإحصائية.

- يمكن استخدامها في المقارنة الكمية بين نتائج دراستين او اكثر كما هو مستخدم في التحليل البعدي.

- هي مقياس موضوعي لقوة التدخل و ذلك في حالة صدق و قوة التصميم التجريبي.

- الدلالة العملية طريقة فعالة في توثيق النتائج .

الدلالة العملية كاسلوب مكمل لفحص الفرضيات الإحصائية.من حيث أنها تقدم تقديرا حول مدى العلاقة بين المتغيرين.و من جهة اخرى يزود بفكرة ىعن قوة العلاقة أو حجم التأثير للمتغير المستقل على المتغير التابع.

- الدلالة العملية توضح نسبة تباين المتغير التابع و التي ترجع أساسا إلى المتغير المستقل و ليس إلى عوامل أخرى.

- تساعد في ترشيد القرارات بخصوص أو المتعلقة بفرضيات البحث بصفة عامة .

### مؤشرات الدلالة العملية

للدلالة العملية عدة مؤشرات التي تستخدم لتحديدها ،بعد تحديد الفرق الإحصائي للإختبارات الإحصائية المتعددة .وتختلف مؤشراتها باختلاف مستويات القياس .و حسب الأسلوب الإحصائي المعتمد في معالجة الفرضيات وصولا إلة اختبار الدلالة الإحصائية .

يوجد أكثر من 40 مقياس لحجم الأثر تم تصنيفها إلى بعدين أساسيين هما:

1- مقاييس الفرروق المعيارية في مقابل مقاييس التباين المفسر

2- مقاييس حجم الأثر المصححة في مقابل مقاييس حجم الأثر غير المصححة.

و المعادلات التي تستخدم لحساب حجم الأثر كثيرة و متنوعة تختلف باختلاف الأسلوب الإحصائي المستخدم ،وهي بوجه عام تقيس حجم الأثر بطريقتين:

1- طريقة الفرق المعياري بين متوسطين،وتسمى مقاييس الفروق المعيارية(كوهن)

2-طريقة الإرتباط بين درجات الأفراد على المتغير المستقل و المتغير التابع ويسمى هذا الإرتباط ب"ارتباط حجم الأثر"

جدول يوضح الإختبارات الإحصائية و مؤشرات الدلالة العملية

| اختبار ت<br>مؤشر كوهين | إختبار ف<br>مؤشر إيتا مربع لفريدمان | معامل ارتباط<br>بيرسون<br>مؤشر مربع<br>معامل<br>الإرتباط |
|---|---|---|
| 0،44_0،20<br>تأثير ضعيف | 0،059_0،01<br>تأثير ضعيف | 0،29_0،01<br>علاقة ضعيفة |

| | | |
|---|---|---|
| 0،79_0،50 تأثير متوسط | 0،06_ 0،13 تأثير متوسط | 0،49_0،30 متوسطة |
| 0،80 فما فوق تأثير كبير | 0،14 فما فوق تأثير كبير | 0،50 فما فوق كبيرة |

## المحاضرة 13 : أهمية حساب حجم الأثر

على الرغم من وجود مؤشرات مختلفة لحجم الأثر ،إلا أنه يمكن تفضيل بعض المؤشرات على البعض الآخرنظرا لأن بعضها مناسب أكثر من الآخر.وقد اوجز هوستن huston (1993) فوائد مقاييس حجم الأثر كما ذكرها أبو جراد (2013) كاالتالي :

- حجم الأثر يشير إلى درجة وجود الظاهرة في المجتمع بمقياس متصل ،بحيث يعني الصفرعدم وجود الظاهرة.

- تزود الباحثين بمؤشرات الدلالة العملية ،باختلاف اختبارات الدلالة الإحصائية.

- يمكن استخدامها فيالمقارنة الكمية بين نتائج دراستين أو أكثر كما هو مستخدم في التحليل البعدي .

- يمكن استخدامها في تحليل قوة الإختبار الإحصائي .

-عند إجراء المسح الكامل لمجتمع البحث لاتوجد -عند إجراء المسح الكامل لمجتمع البحث لاتوجد طريقة أخرى لتحديد الدلالة سوى تقييمها عن طريق إيجاد متوسطات حجم الأثر.

-حساب وتفسير حجم الأثر في ضوء الأثر الذي توصلت إليه البحوث السابقة أساسي وضروري للبحث الجيد.(durlak ,2009).

-تخبر قياسات حجم الأثر الباحثين بمقدارالأثر النسبي للمعالجة التجريبية وبحجم الأثر التجريبي في الوقت الذي تخبر الدلالة الإحصائية الباحثين باحتمالية الحصول على النتائج التجريبية بعيدا عن الصدفة او خطأ المعاينة.

- هي مؤشر هام للمقدار الفعلي لأثر المعالجة

## عيوب مقاييس حجم الأثر.

مقاييس حجم الأثر كأي تقنية احصائية لاتخلومن بعض العيوب ومنها ماذكرها حسن (2011) تتلخص في الاتي:

- أغلب مؤشرات الدلالة العملية تتأثر بعدم تجانس العينات.

-مؤشرات الدلالة العملية لاتغني عن الدلالة الإحصائية ،لأن مؤشرات حجم الأثر لاتزود الباحثين بأي إثبات أو برهان عن احتمالية حدوث النتنائج ،ولذا من الضروري حساب حجم الأثر مع الدلالة الإحصائية مترافقين.

## حوصلة

إن الأساس المنطقي الذي يدعو إلى ضرورة استخدام الدلالة العملية أو العيادية و الوقوف على حجم الأثر، و هو الوصول إلى القدرة على تحديد قوة العلاقة بين المتغيرات و حجم التأثير في الدراسات التي تهتم بدراسة فعالية البرامج العلاجية .

هذا بعد الإعتماد على التصميم التجريبي القوي و ادوات قياس ثابتة وصادقة .تلك الإجراءات التي بها تتحقق السلامة العلمية .إلى جانب أكيد الحاجة إلى فهم وتحديد النتائج الأساسية للبحث حتى نتمكن من مقارنتها بنتائج الأبحاث ذات العلاقة ،فأحجام الأثر توفر تقديرات عن نتائج قوة العلاقات بين المتغيرات مما يسهل مقارنتها.

ان اختبار الدلالة العيادية او العملية تشير إلى حقيقة وجود علاقة بين متغيرات البحث أو الظاهرة المدروسة ،أو وجود الفرق بين متوسطاتها في المجتمع المحدد ،وبمعنى آخر الدلالة العيادية او العملية هي مدى خطأ الفرضية الصفرية .كما اتفق العلماء على اه استخدامها

.واكدت الجمعية الأمريكية على ضرورة اعتمادها في البحوث و إلا ظلت تلك البحوث قاصرة على التوصل إلى النتائج الفعلية التي تربط بين المتغير المستقل و المتغير التابع مما يفقدها قيمتها المعرفية .

## المحاضرة 14 تطبيقات في كيفية دراسة حجم الإثر .

سوف يتم ضمن هذه المحاضرة إعطاء نماذج دراسات ،تم فيها حساب حجم الإثر ,و هذا من اجل توضيح الأهمية من وراء التأكد من حجم الإثر خاصة في البحوث التي تعنى ببناء البرامج الإرشادية أو العلاجية ،وهذا بما يتوافق و تخصص الطالب و هو تخصص امراض اللغة و التواصل .

نمااذج دراسات عن مدى فعالية البرامج العلاجية ،وتوضيح أهمية الدلالة العيادية

النموذج الاول :

الموضوع :مدى فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات التواصل الإجتماعي لدى اطفال التوحد. دراسة تجريبية على عينة من اطفال التوحد بمدينة تقرت

الهدف: التعرف على أثر برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات التواصل الإجتماعي لدى أطفال التوحد.

- البرنامج فعال في تنمية مهارات التواصل الإجتماعي لدى أطفال التوحد.

- توجد فروق في درجات أطفال التوحد قبل و بعد تطبيق البرنامج لصالح الإختبار البعدي.

- يظهر أفراد عينة الدراسة نسبة تحسن في اداء الإحتبار البعدي بعد تلقيهم البرنامج التدريبي المقترح.

العينة: قصدية (5ذكور و 5 إناث)

المنهج : الشبه التجريبي

ادوات البحث:مقياس مهارات التواصل الإجتماعي

الأساليب الإحصائية المستخدمة :تم استخدامأساليب الإحصاء اللابراميتري

- المتوسط الحسابي و الإنحراف المعياري.

- اختبار ويلكوكسون للكشف عن دلالة الفرق في حالة العينات المرتبطة.

-لخصت النتائج في الجداول التالية:

جدول يبين الفرق بين متوسط الرتب ( قبلي و بعدي)

| مهارات التواصل الإجتماعي (قياس قبلي و بعدي) | عدد الإراد | متوسط الرتب | محموع الرتب | قيمة z المحسوبة | القيمة المجدولة | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الرتب السالبة | 0 | 0 | 0 | 2،30 | 1 | 0،05 |
| الرتب الموجبة | 06 | 3،5 | 21 | | | |

جدول يبين إتجاه الفرق بين القبلي و البعدي

| | حجم العينة | أعلى درجة | ادنى درجة | المتوسط الحسابي | الإنحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|---|
| القبلي | 6 | 95 | 60 | 71،33 | 14،40 |
| البعدي | 6 | 112 | 75 | 97،00 | 13،97 |

الفرق كان لصالح الإختبار البعدي

حساب نسبة التحسن = الدرجة على التطبيق البعدي _ الدرجة على التطبيق القبلي100x

الدرجة الكلية للمقياس

| العينة | القبلي | البعدي | نسبة التحسن |
|---|---|---|---|
| 1 | 61 | 75 | 10% |
| 2 | 83 | 104 | 15% |
| 3 | 60 | 112 | 37% |
| 4 | 95 | 109 | 10% |
| 5 | 62 | 90 | 20% |
| 6 | 67 | 92 | 18% |

نسبة التحسن الكلية قدرت ب 91،66

## قائمة المراجع


- ✓ حسن مدني الصائغ (1417ه) الدلالة الإحصائية و الدلالة العملية لاختبار ت و ف .دراسة تحليلية تقويمية من خلال رسائل الماجستير التي قدمت في كلية التربية بجامعة ام القرى .مكة المكرمة .اطروحة ماجستير .كلية التربية .مكة المكرمة.جامعة ام القرى .
- ✓ يحيى حياتي نصار (2017) الدلالة الاكلينيكية للبحوث النفسية و التربوية المستخدمة للتصاميم التجريبية .دراسة تحليلية .مجلة الدراسات التربوية و النفسية 11(2) .ص ص( 352-369).
- ✓ _صلاح الدين أبو علام ( 2003) تحليل بيانات البحوث النفسية و التربوية و الإجتماعية .دار الفكر العربي .القاهرة .
- ✓ أبو علام (2006) ،البهي السيد( 1978) علم النفس الإحصائي و قياس العقل البشري ـالقاهرة ،دار الفكر العرب
- ✓ سالم عيسى وعماد غصاب ( 2007) مبادئ الإحصاء الوصفي و الاستدلالي ،دار المسيرة للنشر و اتوزيع و الطباعة .عمان ـالاردن .
- ✓ صلاح أحمد مراد(2000) الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية و التربوية و الإجتماعية ،مكتبة الأجلو المصرية
- ✓ صلاح الدين محمود علام (2005) الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية و التربوية و الاجتماعية .مكتبة الانجاو المصرية .القاهرة .
- ✓ طارق البدري ،سهيلة نجم( 2014) الإحصاء في المناهج البحثية التربوية و النفسية .عمان .دار الثقافة .

- ✓ عدنان حسن الجادري ( 2007.) الإحصاء الوصفي في العلوم التربوية .ط1.دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة .عمان الأردن
- ✓ فؤاد البهي السيد (1978) علم النفس افحصائي و قياس العقل البشري .دار الفكر العربي ، مصر.
- ✓ محمد بوعلاق( 2009) .الاحصاء التربوي .دار الشروق و التوزيع .الاردن .
- ✓ موسى النبهان (2013) أساسيات القياس في العلوم السلوكية ،الطبعة العربية الثانية ،دار الشروق للنشر و التوزيع ،عمان ،الأردن
- ✓ نبيل جمعة ،صالح النجار( 2015) الإحصاء التحليلي مع تطبيقات برمجة spss ،عمان ،دار الحامد للنشر و التوزيع .

---

- ✓ المراجع الاجنبية المساعدة

Altman, D. G. (1991). Practical Statistics for Medical

Research. Chapman and Hall/CRC.

Barnett, V., & Lewis, T. (1994). Outliers in Statistical Data

(3rd ed.). John Wiley & Son

Bartlett, M. S. (1937). Properties of sufficiency and statistical tests. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, 160(901), 268-282.

Box, G. E. P. (1953). Non-normality and tests on variances. Biometrika, 40(3/4), 318-335.

Box, G. E. P. (1954). Some theorems on quadratic forms applied in the study of analysis of variance problems. *The Annals of Mathematical Statistics, 25(2), 290-302.

Box, G. E. P., & Cox, D. R. (1964).** An analysis of transformations. Journal of the Royal Statistical Society: Series B, 26(2), 211-252.

Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1976). Time Series Analysis: Forecasting and Control. Holden-Day.

Brown, M. B., & Forsythe, A. B. (1974). Robust tests for the equality of variances. Journal of the American Statistical Association, 69(346), 364-367.

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Conover, W. J. (1999). Practical Nonparametric Statistics (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Durbin, J., & Watson, G. S. (1951). Testing for serial correlation in least squares regression. Biometrika, 38(1/2), 159-177.

Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5th ed.). SAGE Publications.

Fisher, R. A. (1925Statistical Methods for Research Workers. Oliver & Boyd.

Friedman, M. (1937).** The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. Journal of the American Statistical Association, 32(200), 675-701.

Hogg, R. V., & Tanis, E. A. (2010). Probability and Statistical Inference (8th ed.). Prentice Hall.

Hollander, M., Wolfe, D. A., & Chicken, E. (2014Nonparametric Statistical Methods* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

17. **Howell, D. C. (2013).** *Statistical Methods for Psychology* (8th ed.). Wadsworth Cengage Learning.

18. **Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952).** Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583-621.

19. **Levene, H. (1960).** Robust tests for equality of variances. In I. Olkin (Ed.), *Contributions to Probability and Statistics* (pp. 278-292). Stanford University Press.

20. **Mahalanobis, P. C. (1936).** On the generalized distance in statistics. *Proceedings of the National Institute of Sciences of India*, 2(1), 49-55.

21. **Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947).** On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 50-60.

22. **Massey, F. J. (1951).** The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit. *Journal of the American Statistical Association*, 46(253), 68-78.

23. **Pearson, K. (1896).** Mathematical contributions to the theory of evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A*, 187, 253-318.

24. **Rosenblatt, M. (1956).** A central limit theorem and a strong mixing condition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 42(1), 43-47.

25. **Scott, D. W. (1979).** On optimal and data-based histograms. *Biometrika*, 66(3), 605-610.

26. Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.

Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. Science :103(2684), 677-680.

Student (Gosset, W. S.). (1908) The probable error of a mean.*Biometrika ,6(1), 1-25

Agresti, A. (2002). Categorical Data Analysis (2nd ed.). John .Wiley & Sons

Box, G. E. P. (1954). Some theorems on quadratic forms applied in the study of analysis of variance problems. The .Annals of Mathematical Statistics, 25(2), 290-302

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum .Associates

Conover, W. J. (1999). Practical Nonparametric Statistics .(3rd ed.). John Wiley & Sons

Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS .Statistics (5th ed.). SAGE Publications

Fisher, R. A. (1922). On the interpretation of $\chi^2$ from contingency tables, and the calculation of P. Journal of the .Royal Statistical Society, 85(1), 87-94

Fisher, R. A. (1925). Statistical Methods for Research .Workers. Oliver & Boyd

Games, P. A., & Howell, J. F. (1976). Pairwise multiple comparison procedures with unequal n's and/or variances: A

Monte Carlo study. Journal of Educational Statistics, 1(2), .113-125

Goodman, L. A., & Kruskal, W. H. (1954). Measures of association for cross classifications. Journal of the American .Statistical Association, 49(268), 732-764

Greenhouse, S. W., & Geisser, S. (1959). On methods in the .analysis of profile data. Psychometrika, 24(2), 95-112

Hollander, M., Wolfe, D. A., & Chicken, E. (2014). Nonparametric Statistical Methods (3rd ed.). John Wiley & .Sons

Howell, D. C. (2013). Statistical Methods for Psychology .(8th ed.). Wadsworth Cengage Learning

Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. Journal of the American .Statistical Association, 47(260), 583-621

Levene, H. (1960). Robust tests for equality of variances. In I. Olkin (Ed.), Contributions to Probability and Statistics .(pp. 278-292). Stanford University Press

Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the .other. The Annals of Mathematical Statistics, 18(1), 50-60

Mauchly, J. W. (1940). Significance test for sphericity of a normal n-variate distribution. The Annals of Mathematical .Statistics, 11(2), 204-209

Paul, R., & Norbury, C. F. (2012). Language Disorders from .Infancy through Adolescence (4th ed.). Elsevier

Semel, E., Wiig, E. H., & Secord, W. A. (2013). *Clinical Evaluation of Language Fundamentals-Fifth Edition (CELF-.5)*. Pearson

Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika, .52(3/4), 591-611

Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences (2nd ed.). McGraw-.hill

Stevens, S. S. (1946). On the theory of scales of .measurement

Science, 103(2684), 677-680

فهرس المحتويات الصفحة

مقدمة.....1

الأهداف العامة للمقياس.....2

المهارات المستهدفة في وحدة الإحصاء الموجهة لطلبة السنة الأولى ماستر .تخصص امراض اللغة و التواصل.....3

المحاضرة رقم 1 : مدخل إلى أهمية الإحصاء في البحوث النفسية.....6

المحاضرة 2 : معايير اختيار الإسلوب الإحصائي مع لمحة عن مستويات القياس .....14

المحاضرة رقم 3 : المعالجات الإحصائية و فقا لمستويات القياس .....31

المحاضرة 4 : الحصة الأولى المعالجات الإحصائية التي تهتم بدراسة الفروق.....47

المحاضرة 4 الحصة الثانية إختبار ف لتحليل التباين: .....52

المحاضرة 5 التصاميم التجريبية ،أنواعها واختباراتها الإحصائية. .....71

المحاضرة 6 أهم التصميمات التجريبية.....72

المحاضرة 6 ا الأساليب الإخصائية وفقا لأ نواع التصميمات التجريبية.....75

المحاضرة 7 الأساليب الإخصائية وفقا لأ نواع التصميمات التجريبية.....81

المحاضرة 8 تابع لانواع التصاميم الشبه تجريبية .....83

المحاضرة 9 :امثلة تطبيقية في تخصص امراض اللغة و التواصل توضح مختلف التصاميم التجريبية و بالتالي المعالجة الاحصائية الممكنة.....88

المحاضرة 10 أهمية الدلالة الإحصائية و العملية.....94

المحاضرة 11 أوجه الإختلاف بين الدلالة الإحصائية و الدلالة العملية .....99

المحاضرة 12 أهمية استخدام الدلالة العملية.....102

المحاضرة 13 : أهمية حساب حجم الأثر .....105

المحاضرة 14 تطبيقات في كيفية دراسة حجم الإثر .....108

قائمة المراجع.....111