اسس اختيار الأسلوب الإحصائى فى بحوث التربية الرياضية

إيهاب محمد فوزى البديوى

استاذ بكلية التربية الرياضية – جامعة طنطا

مقدمة البحث وأهميته:

لقد اهتمت الدول المتقدمة بالبحث العلمى منذ زمن طويل ، وقامت بتدريسه فى كلياتها وجامعاتها ايماناً منها بدوره فى التطوير والتنمية بكافة أشكالها ومجالاتها . أما الدول النامية ومنها الدول العربية فقد بدأت تهتم بالبحث العلمى مع بداية النصف الثانى من القرن العشرين ، إننا فى بلادنا العربية بحاجة ماسة الى تنشيط البحث العلمى وتطويره والتعرف على المشكلات التى تواجه، فالبحث عن المعرفة لم يعد عملية عشوائية يقوم بها الأفراد بحسب تصوراتهم واجتهاداتهم الشخصية وإنما أصبح خاضعاً لقواعد علمية وتحكمه أسس موضوعية منها ما يتعلق بالبحث ومنها ما يتناول الباحث، فليس كل عمل يعد بحثاً علمياً وليس كل تقرير يعد تقريراً موضوعياً وليس كل كاتب يعد باحثاً، فالبحث العلمي يتطلَب القيام بخطوات تنتهي بالنتائج دون تحيز أو محاباة، والنقل من المراجع والمصادر مع تغيير كلمات أو حذف عبارات يعد سرقة إذا لم ينسب إلى صاحبه، وتزييفاً إذا نسب بتغييره، ومضيعةً للوقت وهدر للجهد بعد ذلك.

وارتبط مفهوم البحث العلمى ، ولاسيما البحث الكمى ، باستخدام الأساليب الإحصائية مما أصبح من متطلبات البحث الجيد استخدام الوسائل الإحصائية ، وازداد دور علم الإحصاء في مختلف المجالات نظراً لتوسع منظومة البيانات الكلية والنوعية لتشمل مختلف نشاطات الحياة، وتراكم الكم الهائل من المعلومات والتي كانت عبء ثقيل على كاهل الإنسان. ولكن اليوم وبفضل التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال الحاسبات، وظف هذا الكم الهائل من المعلومات في تحليل ودراسة المشاكل التي تعيق تقدم الإنسان والذي لم يعد يكترث لحال واقعه فقط، بل ينظر إلى المستقبل ويتنبأ بالتطورات المستقبلية، عن طريق محاولة معالجة الأخطاء ووضع الحلول للمشاكل التي تعتريه والعمل على السيطرة عليها واستخدام ذلك من أجل تقويم عملية التخطيط المستقبلية لتحسين معاشه .

وفى هذا السياق قد يقع الباحث فى عدة أخطاء لسوء استخدامه للإحصاء وقد يسهم أيضا الحاسوب بصورة ما فى سوء استخدام الإحصاء ، فبعض الإختبارات الإحصائية تناسب تصميمات تجريبية وفروض معينة ، بينما اختبارات أخرى لاتصلح ، فمن السهل تغذية الحاسوب ببيانات

وكذلك من السهل أن تحصل منه على نتائج غير مناسبة (الدردير، ٢٠٠٦)
فالبحث الجيد هو البحث الذى يتوصل إلى دلالات إحصائية سليمة تُمكن من قبول الفرضيات أو رفضها وإعطاء تفسيرات وقرارات صائبة بغية تعميم النتائج .

ويلعب الإحصاء دورا بارزا فى البحوث الاجتماعية والإنسانية ، فالإحصاء هنا ماهو إلا أسلوب علمى ينظم التفكير ، يعتمد على جمع الحقائق لظاهرة معينة تكون محل الدراسة ، وتسجيل الأعداد على هيئة بيانات واستخراج المقاييس اللازمة لإظهار النتائج والاحتمالات بصورة سليمة وواضحة ، والكشف عن المؤثرات التى تتحكم بهذه النتائج وإيجاد العلاقة بينهما ، لتوضيح الطرق الأنسب لحل المشكلة المراد دراستها (عميرة و برادعية، ٢٠١٥).

اسس اختيار الأسلوب الإحصائى

يذكر بريقع ، البديوى أن حلقة الوصل المهمة بين نتائج الدراسة من جهة ، وتصميم البحث من جهة أخرى ، هي مدى التحكم في ملاءمة التحليلات الإحصائية التي تتفق مع طبيعة البيانات وما توفره من افتراضات لها. حيث تعتمد جميع الاستنتاجات أو الاستدلالات الإحصائية المستخلصة من الدراسة بدرجة كبيرة ، على تصميم البحث أو نوعية التصميم . ونتيجة لذلك ، يجب التفكير في تصميم البحث قبل جمع البيانات أو إجراء التجربة ، حتى لا يتجاوز الباحث بعض الافتراضات التي تتطلبها بعض التحليلات الإحصائية في البيانات . ونتيجة لذلك، فكل أداة من أدوات الإحصاء الاستدلالي – خاصة المعلمي منه – لا يمكن تفسير نتائج الدراسة بدرجة عالية من الصدق ، إلا إذا توفرت في تلك البيانات بعض الافتراضات اللازمة لأداة التحليل الإحصائي. (بريقع و البديوى، ٢٠١٤)

وحتى يتمكن الباحث من ذلك لابد له من الاستناد على مجموعة من الأسس وهى :

١. **الهدف من البحث** : قد يستخدم الباحث الإحصاء الوصفى أو الاستدلالى نظرا لاختلاف أهداف البحوث ، كمايلى :

- **الإحصاء الوصفي** : هو ذلك الجزء من الإحصاء الذي يعنى بوصف طبيعة وسلوك الظاهرة المدروسة من خلال جمع بيانات عنها وتلخيصها وعرض هذه البيانات بمجموعة من الجداول والرسوم البيانية واستخدام بعض المؤشرات الإحصائية لعرض وتوضيح سلوك الظاهرة . مثل دراسة دوال العرض والطلب وعلاقتها بالأسعار ورسم منحنيات العرض والطلب.
- **الإحصاء الاستدلالي** : هو ذلك الجزء الذي يهتم بدراسة معلومات المجتمع من خلال العينة، ويتخذ من تحليل البيانات المتوفرة .في العينة أساساً في تحليل بيانات المجتمع ، لذا يكون أساس التحليل في الإحصاء الاستدلالي قائماً على تقدير معالم ومؤشرات

المجتمع من خلال معالم ومؤشرات العينة واختبار الفرضيات واتخاذ القرارات والتنبؤ والاستقراء والاستدلال. (البديوى، ٢٠١٦)

٢. معرفة مستويات القياس :

قبل البدء في اختيار أي إختبارات إحصائية أو التطرق لها و طرق القيام بها، من المهم جدا معرفة مستويات القياس الخاصة بالبيانات (Data Scales) ومن ثم يمكن تقسيم البيانات إلى مجموعتين هما:

- البيانات الوصفية **Qualitative Data**
- البيانات الكمية **Quantitative Data**

أولا: البيانات الوصفية

هي بيانات غير رقمية، أو بيانات رقمية مرتبة في شكل مستويات أو في شكل فئات رقمية، ومن ثم تقاس البيانات الوصفية بمعيارين هما:

١ : القياس الأسمى Nominal Scale:

وهي بيانات غير رقمية تتكون كل مجموعة من خصائص تميزها عن المجموعة الأخرى، كما أن هذه المجموعات لا يمكن المفاضلة بينها، ومن الأمثلة على ذلك:

- النوع: متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي " ذكر – أنثى " .
- الحالة الاجتماعية: متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار اسمي " متزوج . أعزب . أرمل . مطلق ".
- الجنسية: متغير وصفي يقاس بياناته بمعيار اسمي " مصرى . غير مصرى"

وهذا النوع من البيانات يمكن تكويد مجموعاته بأرقام، فمثلا الجنسية يمكن إعطاء الجنسية "مصرى" الكود (١)، والجنسية "غير مصرى" الكود (٢) ، وأشهر الأساليب الإحصائية المستخدمة مع هذا القياس :

- الإحصاء الوصفى : التكرارات ، المنوال ، النسب المئوية .
- الإحصاء الاستدلالى : الوسيط ، معامل الارتباط فاي ، معامل الارتباط الثنائى ، معامل الارتباط الرباعى ، معامل الارتباط التوافقى ، اختبار كا^{٢} .

٢ : القياس الترتيبى Ordinal Scales :

وتتكون من مستويات، أو فئات يمكن ترتيبها تصاعديا أو تنازليا، ومن الأمثلة على ذلك:

- تقدير الطالب: متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي

"D–D^{+}–C–C^{+}–B–B^{+}–A–A^{+}"

- المستوى التعليمي: متغير وصفي تقاس بياناته بمعيار ترتيبي"أمي– يقرأ ويكتب . ابتدائية . اعدادية . ثانوية . جامعية . أعلى من جامعية"
- فئات الدخل العائلي في الشهر بالجنية " 1000 ، 2000، 3000، 4000، 5000" ، وأشهر الأساليب الإحصائية المستخدمة مع هذا القياس :
  - الإحصاء الوصفى : الوسيط ، المئينيات ، الإرباعيات .
  - الإحصاء الاستدلالى : معامل ارتباط سبيرمان ، كندال ، مان وتينى ، كولموجروف .

ثانيا: البيانات الكمية

هي بيانات يعبر عنها بأرقام عددية تمثل القيمة الفعلية للظاهرة، وتنقسم إلى قسمين هما:

١: القياس الفترى Interval Data :

وهي بيانات رقمية،تقاس بمقدار بعدها عن الصفر، أي أن للصفر دلالة على وجود الظاهرة، ومن أمثلة ذلك:

- درجة الحرارة: متغير كمي تقاس بياناته بمعيار بعدي، حيث أن درجة الحرارة "**0°**" ليس معناه انعدام الظاهرة، ولكنه يدل على وجود الظاهرة.
- درجة الطالب في الاختبار: متغير كمي يقاس بياناته بمعيار بعدي، حيث حصول الطالب على الدرجة "**0**" لا يعني انعدم مستوى الطالب ، وأشهر الأساليب الإحصائية المستخدمة مع هذا القياس :
  - الإحصاء الوصفى : المتوسط الحسابى ، الانحراف المعيارى .
  - الإحصاء الاستدلالى : معامل ارتباط بيرسون ، اختبار ت ، الانحدار ، تحليل التباين .

٢ : القياس النسبى Ratio Data :

هي متغيرات كمية، وهو الذى تنتمى له كل الخصائص التى لها صفر مطلق حقيقى ومن الأمثلة على ذلك:

- إنتاجية الفدان بالطن.
- كمية الألبان التي تنتجها البقرة في اليوم.
- عدد مرات استخدام المزرعة لنوع معين من الأسمدة.
- عدد الوحدات المعيبة من إنتاج المزرعة.

فعندما يكون أى منهم مساوى للصفر فذلك يدل بالفعل على الانعدام الحقيقى المطلق للصفة فلو قلنا أن عدد التلفازات الموجودة فى المدرج صفر فهذا يعنى أنه لا يوجد تلفازات ، وهذا النوع نادر الاستخدام فى البحث التربوية إلا فى حالة قياس الظواهر النفسية وغيرها . (البديوى، ٢٠١٦)

وعليه يستطيع الباحث تحديد مستوى قياس كلا متغير من تحديد الأسلوب الإحصائى المناسب ، ويجب أن نأخذ بعين الاعتبار عند تطبيق أي اختبار إحصائي بأن لكل اختبار إحصائي شروط يجب توافرها ، حتى يتم تطبيقه بشكل سليم ، و يؤدي إلى نتائج صحيحة ، و من شروط تطبيق الاختبارات الإحصائية :

- نوعية البيانات المستخدمة و طبيعتها : فالبيانات الكمية يصلح لها اختبارات معلمية Parametric tests ، بينما البيانات النوعية و التصنيفية يصلح لها اختبارات غير معلمية Nonparametric tests .
- طبيعة توزيع المعاينة : فمعظم الاختبارات المعلمية تشترط بأن تكون العينة المستخدمة عينة عشوائية .

والجدول التالى يوضح المعالجات الإحصائية الممكنة لمستويات القياس . (البديوى، ٢٠١٦)

الهدف	نوع البيانات		
	كمية (من توزيع اعتدالى)	ترتيبية أو كمية (من توزيع غير اعتدالى)	أسمية (ثنائية)
وصف مجموعة واحدة	الوسط الحسابى ، الانحراف المعيارى	الوسيط ، الانحراف الربيعى	المنوال ، النسب
مقارنة مجموعة واحدة مع قيمة افتراضية	اختبار " ت " لعينة واحدة	اختبار " ويلكوكسون "	اختبار "مربع كاى" أو "ذى الحدين"
مقارنة مجموعتين مستقلتين	اختبار " ت " لعينتين	اختبار " مان ويتنى "	اختبار " فيشر "

	مستقلتين		
مقارنة مجموعتين مرتبطتين	اختبار " ت " لعينتين مرتبطتين	اختبار " ويلكوكسون "	اختبار " ماكنيمر "
مقارنة ثلاثة مجموعات أو أكثر مستقلة	تحليل التباين فى اتجاه واحد	اختبار "كروسكال واليس "	اختبار " مربع كاى"
مقارنة ثلاثة مجموعات أو أكثر مرتبطة		اختبار " فريدمان "	اختبار "كوكران كيو "
العلاقة بين مجموعتين	معامل "بيرسون " للارتباط	معامل "سبيرمان " للارتباط	اختبار " مربع كاى" أو"معامل التوافق"
التقدير بالاعتماد على متغير مستقل واحد	الانحدار الخطى البسيط		الانحدار اللوجستى البسيط
التقدير بالاعتماد على عدة متغيرات مستقلة	الانحدار الخطى المتعدد		الانحدار اللوجستى المتعدد

٣. طبيعة العينة:

يمكن تقسيم العينات إلى مجموعتين :المجموعة الأولى: العينات الاحتمالية (العشوائية) ، المجموعة الثانية: العينات الغير احتمالية ، فالعينات الاحتمالية (العشوائية) *Probabilistic Samples* تعطى فرص متساوية أو معروفة لكل مفردة من مفردات مجتمع الدراسة في احتمال اختيارها في عينة الدراسة. استخدام هذا النوع من العينات هو ضمان للحصول على عينة ممثلة غير متحيزة ليس للباحث أي دخل في اختيار مفرداتها ولذلك يمكن تعميمها على جميع مفردات مجتمع الدراسة الأصلي.ومن العينات الاحتمالية ما يلي: العينة العشوائية البسيطة: *Random Sample* ، العينة العشوائية الطبقية: *Stratified Random Sample* ، العينة العشوائية المنتظمة: *Systematic Random Sample* ، العينة العنقودية أو عينة المجموعات: *Cluster Sample* . أما العينات الغير احتمالية فيتم اختيارها بشكل غير عشوائي ولا تتم وفقا للأسس الاحتمالية المختلفة، وانما تتم وفقا لأسس وتقديرات ومعايير معينة يضعها الباحث، وفيها يتدخل الباحث في اختيار العينة وتقدير من يختار ومن لا يختار من أفراد مجتمع البحث الأصلي. ومن العينات الغير احتمالية ما يلي: العينة العمدية: *Purposive sample* ، العينة الحصصية: *Quota sample* . (البديوى، ٢٠١٦)

نستنتج مما سبق أن الهدف من اللجوء إلى أسلوب المعاينة *sampling Techniques* (هو أسلوب يستخدم لاختيار مفردات من المجتمع وإخضاعها للعمل الإحصائى، بحيث تكون النتائج التي يتم التوصل إليها بناء على معطيات العينة تمثل مؤشرات المجتمع المراد تقديرها) هو الاستدلال الاحصائى والذى يمكن التوصل إليه عن طريق اختبار فرضيات يضعها الباحث

وتتمحور فكرة هذه الفرضيات عما إذا كان الفرق بين العينة والمجتمع ناتج عن عشوائية العينة أم أنه دال احصائيا، بمعنى لوسحبت أى عينة عشوائية أخرى سنحصل على هذه الفروق (الإحصائية، ٢٠١٩)

ولكن مهما كان قرار الباحث باستخدام أسلوب المعاينة فهو لايدرى هل هو صحيح أم خاطئ فهناك نوعين من الأخطاء قد يقع فيهما الباحثون :

- الخطأ من النوع الأول : أن يكون الفرض الصفرى H_o صحيحاً ، وتأتى النتائج من العينة لا تؤيده ، فإننا نرفضه H_o ويكون القرار خاطئاً ، والحكم غير صائب ويرمز لحجم هذا الخطأ بالرمز ألفا α ويعنى رفض الفرض الصفرى بينما هو فى واقع الأمر صحيح.
- الخطأ من النوع الثانى : أن يكون الفرض الصفرى H_o خاطئاً ، وتأتى نتائج العينة تثبت صحته، فإننا نقبله H_o ويكون القرار خاطئاً أو الحكم غير صائب ويرمز لحجم هذا الخطأ بالرمز بيتا β ويعنى قبول الفرض الصفرى بينما هو فى واقع الأمر خاطئ.

الفرضية / القرار	صحيح(H_0)	خاطئ(H_0)
قبول (H_0)	صواب	خطأ ٢ (β)
رفض (H_0)	خطأ ١ (α)	صواب

- احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول يسمى مستوى المعنوية level of significant ويسمى احيانا بحجم منطقة الرفض size of rejection region ويرمزله بالرمز ألفا (α) أي ان

α = احتمال رفض فرض العدم H_o عندما يكون صحيح

= مستوى المعنوية = حجم منطقة الرفض = حجم الاختبار

- احتمال الوقوع في خطأ من النوع الثاني يرمز له بالرمز بيتا (β) أي أن

β = احتمال قبول فرض العدم H_o عندما يكون خطأ

ملاحظة : الاختبار الجيد هو الاختبار الذي يجعل قيمة كل من α , β أقل ما يمكن

- إذا استخدمنا مستوى معنوية α= ٠.٠٥ مثلا فهذا يعني أن احتمال الوقوع في خطأ من النوع الاول أي احتمال رفض H_o وهو صحيح هو ٠.٠٥ وهذا يعني انه في المتوسط من بين كل ١٠٠

حالة يكون في ٩٥ حالة منها قرارنا سليم وفي الخمس الحالات الباقية قرارنا خطأ . (البديوى، ٢٠١٦)

وعليه فإن علاقة العينة باستخدام نوع الإحصاء تتمثل فيمايلى :

- يتعامل الإحصاء البارامترى مع العينات التى سحبت عشوائيا بينما لايشترط الإحصاء اللابارامترى ذلك .
- عندما يكون حجم العينة أكثر من ٣٠ نلجأ الى الإحصاء البارامترى أما الإحصاء اللابارامترى فيتعامل حتى مع العينات الصغيرة أى أقل من ٣٠ .
- يتعامل الإحصاء البارامترى مع التوزيعات الاعتدالية أما الإحصاء اللابارامترى فيتعامل مع التوزيعات الحرة .
- عند وجود معلمات المجتمع نلجأ إلى الإحصاء البارامترى أما الإحصاء اللابارامترى فلا يشترط وجود معلمات المجتمع .
- الإحصاء اللابارامترى يعتمد غالبا على البيانات في شكل تكرارات او رتب(بيانات كيفية او نوعية) وإن ذلك قد يؤدي الى ضياع بعض المعلومات المفيدة ،على حين يعتمد الإحصاء البارامترى على الدرجات الخام والى يتم تحليلها كما هي(لان هذه الدرجات نتيجة لقياس متغيرات كمية...)

٤. إختبار التوزيع الطبيعى (الإعتدالية) Normality Distribution Test:

من الخطأ الجسيم اختيار الاختبار الإحصائى لمعالجة البيانات مباشرة وهذا مايلجأ اليه معظم الباحثين فى بحوثهم المختلفة اعتمادا على نوع البيانات أو عددها على سبيل المثال . ولكن من الطبيعى قبل إجراء التحليلات الإحصائية فلابد أن نتأكد أولا من أن المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي أم لاتتبع التوزيع الطبيعى ، لذلك يعتبر التوزيع الطبيعى من أهم التوزيعات الاحصائية على الإطلاق لعدة اسباب منها:

السبب الأول: أن أغلب الظواهر الحياتية تتبع هذا التوزيع (الطول، الوزن، العمر، الذكاء...) .

السبب الثاني: بيانات الظواهر التي لا تتبع التوزيع الطبيعي أي التي تتبع توزيعات أخرى عند زيادة حجمها فإنها تتوزع طبيعيا.

ويستخدم إختبار الإعتدالية للتحقق من بعض الشروط النظامية في الإختبارات المعلمية (البارامترية). ويتم الكشف عن مدى ملائمة البيانات للتوزيع الطبيعي من خلال عدة إختبارات منها:

- إختبار كولموجروف – سميرنوف Kolmogorov–Smirnov

- إختبار شابيرو – ويلك Shapiro–Wild
- الرسم Normal Q–Q plot
- المدرج التكراري Histogram

وعن طريق تطبيق أحد هذه الاختبارات يمكن أن نتعرف على القيمة الأحتمالية Sig – لو كانت أكبر من > مستوى الدلالة 0.05 فإن توزيع البيانات يتبع التوزيع الطبيعي ويتم استخدام الاختبارات المعلمية Parametric tests، لو أن القيمة الأحتمالية Sig أقل من > مستوى الدلالة 0.05 فإن توزيع البيانات لايتبع التوزيع الطبيعي وفى هذه الحالة يتم استخدام الاختبارات غير المعلمية Non–parametric tests .

٥. طبيعة المتغيرات:

تشير كلمة المتغيرات إلى الخصائص التى تشترك فيها أفراد المجتمع الاحصائى ولكنها تختلف من فرد إلى فرد آخر فالعمر ، درجة الذكاء ، وطول القامة ، واللياقة البدنية والقدرة على القراءة ، والدخول التى يحصل عليها الأفراد أمثلة للمتغيرات وتتميز هذه المتغيرات بأنها قابلة للقياس الكمى وبإمكانية تحديد قيمة معينة لها .

ويمكن القول بان المتغيرات مفهوم له معنى امبريقى ويعبر عنه بقيم مختلفة وتعبير النوع ، سنوات التعليم والعمر ، والدخل السنوى من المتغيرات الشائعة التى تستخدم فى البحوث الاجتماعية لارتباطها بالخصائص الأساسية للمبحوثين ، ولأهميتها فى تحديد مكانتهم الاجتماعية والاقتصادية وانتماءاتهم الطبقية .

والمتغيرات عبارة عن ظاهرات أو صفات تختلف قيمها باختلاف الحالات . ومن أمثلتها : درجة الحرارة فى مناطق مختلفة أو فى فترات مختلفة لمكان واحد ، كميات الإنتاج الزراعى أو الصناعى .

ويمكن القول بان المتغير هو أى ظاهرة أو حدث أو خاصية تأخذ فيها قيما تتغير من ظرف لآخر . والمتغير هو الوحدة الأساسية للتحليل الاحصائى ويمكن تعريفة بأنه مجموعة من العناصر أو التقسيمات غير المتداخلة . وهذه المجموعة من التقسيمات تكون مقياس **Scale** . وتنقسم المتغيرات إلى مستمرة وغير مستمرة (متقطعة) . المتغير المستمر هو ذلك الذى يأخذ قيما لأى درجة من الدقة – مثل الطول – الوزن – درجة الحرارة أما المتغير غير المستمر فهو الذى يأخذ قيما معينة فقط – مثل عدد الأولاد فى الأسرة عدد الطلاب فى الفصل . وهناك تقسيم آخر للمتغيرات ، حيث تنقسم إلى متغيرات مستقلة ومتغيرات تابعة . فعندما نبحث فى الأثر الذى يحدثه

متغير (س) فى آخر (ص) كأثر التدريب على الإنتاجية نقول أن (س) متغير مستقل و (ص) متغير تابع .

وتنقسم المتغيرات من قيمها العددية إلى قسمين هما المتغيرات المتصلة **Continuous Variables** وهى المتغيرات التى يمكن أن تأخذ أى قيمة على المقياس المستخدم فمثلا إذا ارتفعت درجة الحرارة من ٢٠° درجة مئوية إلى ٣٠° درجة مئوية خلال الترمومتر الزئبقي فمعنى ذلك أن الزئبق يكون قد مر بكل القيم الواقعة بين هاتين الدرجتين ، كذلك الحال فى مقياس سرعة السيارة . فإذا زادت السرعة من ٣٠ كيلوا متر / ساعة إلى ٦٠ كيلوا متر / ساعة فان المؤشر فى المقياس يكون قد مر على كل القيم المحصورة بين هذين الرقمين وبالمثل أيضا الأطوال . وذلك لان طول الشخص قد يكون ١٦٨ سم أو ١٦٨.١ أو اى قيمة مهما كانت كسرية ، واصغر من المليمتر إذا كان المقياس يسمح بذلك .

والنوع الآخر من المتغيرات يطلق علية المتغيرات الغير متصلة أو الوثابة **Discrete Variables** وهى التى تختلف قيمها من مرحلة إلى أخرى بدون أن تكون منتظمة كما أن قيمها لا تأخذ إلا أعداد صحيحة **Integers** فعدد الرحلات التى يقوم بها الأشخاص وكمية مياه الفيضان فى الأودية الصحراوية وعدد السيارات المارة فى احد الشوارع وعدد الفصول بالمدارس وعدد الحجرات بالمنازل وحجم الأسرة... الخ كلها متغيرات وثابة (غير متصلة) يحصل عليها فى الغالب بالعد .

والمتغيرات التى تقاس كميا تنقسم من حيث قيمتها العددية إلى نوعين هامين لا ثالث لهما :

المتغير المتصل Continuous Variable .

لما كان التعريف العام للمتغير **Variable** هو ظاهرة أو صفات تختلف قيمها باختلاف الحالات فان المتغير يكون متصلا عندما يأخذ أى قيمة متدرجة على المقياس المستخدم . مثال ذلك قياس درجات الحرارة باستخدام الترمومتر فالمتغير يأخذ أى قيمة بين رقمين صحيحين , بمعنى أن المتغير يمكن أن يأخذ أى قيمة بين ٣٦ درجة ، ٣٧ درجة (٣٦.١ ، ٣٦.٢... الخ) .

المتغير المتقطع Discrete Variable

عندما يأخذ المتغير قيما محددة يطلق عليه متغيرا متقطعاً أو بمعنى آخر ، المتغير المتقطع هو الذى يحتوى مداه على عدد محدود من القيم أو يحتوى عدد لانهائي من القيم ولكن لكل منها قيمة محددة يمكن عدها أو ترتيبها فى نهاية الأمر تعدد الأولاد أو الأفراد فى الأسرة لابد

أن يكون أعدادا صحيحة غير حقيقة مثل ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ وهكذا ومن أمثال المتغيرات المتقطعة ، النوع ، الحالة الزواجية **Marital Status** , عدد أيام الإنتاج فى احد المصانع ، عدد حوادث السيارات وهكذا . (البديوى، ٢٠١٦)

٦. قوة الاختبار الإحصائى:

تشير قوة الاختبار الإحصائى الى احتمال أن ينتج الاختبار الإحصائى نتائج دالة احصائياً ، وترتبط قوة الاختبار الإحصائى Power of the Statistical Test بالخطأ من النوع الثانى أو خطأ بيتا ، ومن هنا يمكن تعريف قوة الاختبار على انها : احتمال الإصابة فى رفض فرض صفرى خاطئ ، وبالتالى قبول فرض بديل صحيح ، أو احتمال اتخاذ قراراً صحيحاً عندما يكون الفرض الصفرى خاطئاً. (محمد، ٢٠١١)

ولهذا يفضل فى البحوث التربوية والنفسية من الناحية الإحصائية صياغة فروض البحث بصورة صفرية ، وذلك لضمان تجنب الباحث الوقوع فى خطأ النوع الثانى الذى يقلل من قوة الاختبار الإحصائى المستخدم.

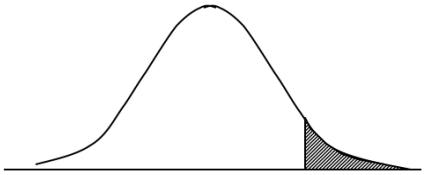
ويشير عزت عبد الحميد محمد (٢٠١١) أن من العوامل الأكثر تأثيرا على قوة الاختبار الإحصائى :

- حجم التأثير : (أو مقدار الفرق بين المتوسطات) عندما يكون حجم التأثر المراد الكشف عنه كبيراً ، فإن الاختبار الإحصائى يكون أكثر قوة ، والعكس صحيح .
- مستوى الدلالة ألفا (α) : تنخفض قوة الاختبار الإحصائى عندما تكون مستويات الدلالة أكثر تحفظاً وانخفاضاً ، وترتفع قوة الاختبار الإحصائى بزيادة مستويات الدلالة .
- حجم العينة : تزداد قوة الاختبار الإحصائى بزيادة مستويات الدلالة .
- مقدار التباين : تقل قوة الاختبار الإحصائى بارتفاع مقدار التباين ، وتزداد بانخفاض مقدار التباين . (محمد، ٢٠١١)

نوع الإختبار (بذيل واحد أو بذيلين) إذا تم رفض الفرض الصفرى فإننا نقبل الفرض البديل ولكن يجب الأخذ فى الاعتبار نوع الفرضية البديلة من حيث اتجاهها ، فإذا كانت عديمة الاتجاه فإن القيم المحسوبة فى ضوء نتائج التجارب والبحوث تقارن مع التوزيع النظرى الخاص بما يسمى بإختبار ذى النهايتين ، أما إذا كانت الفرضية البديلة ذات اتجاه واحد فتقارن مع التوزيع النظرى الخاص بما يسمى بإختبار ذى النهاية الواحدة .

الإختبار ذو النهاية الواحدة (جهة اليمين): One-Tail Test (right tail)

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

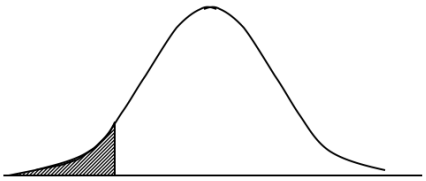


شكل (١) الإختبار ذو النهاية الواحدة (جهة اليمين)

منطقة الرفض فى إتجاه واحد جهة اليمين وبذلك يكون الفرض البديل موجه إيجابى وذلك يعنى إننا نرفض الفرض الصفرى جهة اليمين أى أن المتغير المستقل يؤثر إيجابياً على المتغير التابع .

الإختبار ذو النهاية الواحدة (جهة اليسار): One-Tail Test (left tail)

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

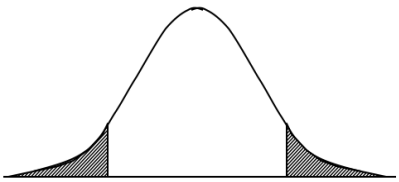


شكل (٢) الإختبار ذو النهاية الواحدة (جهة اليسار)

منطقة الرفض فى إتجاه واحد جهة اليسار وبذلك يكون الفرض البديل موجه سلبى وذلك يعنى إننا نرفض الفرض الصفرى جهة اليسار أى أن المتغير المستقل يؤثر سلبياً على المتغير التابع .

الإختبار ذو النهايتين: Two-Tail Test

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



شكل (٣) الإختبار ذو النهايتين

ويستخدم مع الفرض البديل غير الموجه ونقارن النتائج مع التوزيع ذى النهايتين وتكون منطقة الرفض على جانبى المنحنى وذلك يعنى أن المتغير المستقل يؤثر على المتغير التابع إما إيجابياً أو سلبياً .

منطقة الرفض : هى المنطقة التى تمثل احتمال رفض الفرضية الصفرية عندما تكون صحيحة .

ويحدد الباحث عاده نوع الاختبار سواء كان ذو نهاية واحدة أو نهايتين مقدما وقبل اجراء البحث أو التجربة وذلك فى ضوء الإطار النظرى لبحثه أو نتائج الدراسات المشابهة الأخرى ، فمثلا إذا كان الباحث يفترض تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فى ضوء نتائج دراسة أخرى

فإنه يستخدم إختبار ذو النهاية الواحدة جهة اليمين لأنه يتوقع أن يكون الفرق موجباً ، أما إذا كان هدف الباحث ان يتعرف على مدى وجود تأثير أو فروق بين المجموعتين بغض النظر عن إتجاه هذا الفرق أو طبيعة ذلك التأثير فإنه يستخدم اختبار ذو النهايتين . (البديوى، ٢٠١٦)

يركز البحث العلمى على فكرة الأبعاد الكمية للظواهر ومانتطلبه من إحصاءات مناسبة بحيث لايخلو بحث لاسيما البحوث الكمية من استخدام الوسائل الإحصائية ، وعلى هذا فعملية اختيار الأسلوب الإحصائى المناسب أصبح ضرورة ملحة لدى الباحثين نتيجة الحاجة إلى نتائج أكثر موضوعية ودقة ، كما أن عملية الاخلال بشروط تطبيق أى اسلوب احصائى تؤدى لامحالة إلى نتائج مغلوطة ، كذلك أصبح نتيجة التطور التكنولوجي الكبير الذي شهده العالم أن هناك عدد من برامج التحليل الإحصائي، وتساعد هذه البرامج الباحث على القيام بتحليل إحصائي لبحثه العلمي، والحصول على نتائج منطقية ودقيقة. لكن هذه البرامج تحتاج امتلاك الباحث لخبرة كبيرة في مجال العمل عليها، وذلك لكي يكون قادرا على إجراء التحليل الإحصائي للبحث العلمي الذي يدرسه بشكل منطقي ومنظم.وقد يؤدي الاستخدام الخاطئ لهذه البرامج إلى حصول الباحث على نتيجة خاطئة للبحث العلمي الذي يقوم به. وعليه وجب الحرص والاعتناء بهذه العملية وعدم التردد فى طلب استشارة المختصين فى المجال ما تطلب الأمر ذلك.

قائمة المراجع :

١. ايهاب فوزى البديوى. (٢٠١٦). مقدمة فى الإحصاء وتحليل البيانات. Germany: Noor Publishing.
٢. جويدة عميرة، و صلحية برادعية. (٢٠١٥). استعمالات الإحصاء فى البحوث الميدانية. الملتقى العلمى المشترك الأول (الصفحات ٨٧-٩٧). المكتبة الوطنية الجزائرية ، لبنان .
٣. عبد المنعم أحمد الدردير. (٢٠٠٦). الإحصاء البارامترى واللابارامترى فى اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، عالم الكتب ، القاهرة.
٤. عزت عبد الحميد محمد. (٢٠١١). الإحصاء النفسى والتربوى – تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18. دار الفكر العربى. القاهرة .

٥. محمد جابر بريقع، و إيهاب فوزى البديوى. (٢٠١٤). أساسيات البحث العلمى والضبط الإحصائى فى علوم التربية البدنية. (صفحة ٤٨). جلال حزى، منشأه المعارف. الأسكندرية .
٦. دليل المعاينة الإحصائية. (٢٠١٩). (أدلة المنهجية والجودة – دليل رقم ١) مركز الإحصاء ، أبو ظبى .