

دور المقاييس الإحصائية في جودة البحوث العلمية

أ.م.د. أمل محمد عبد الله البدو

تكنولوجيا التعليم، جامعة العلوم الإبداعية، الإمارات

The role of statistical measures in the quality of scientific research

Dr. Amal Mohammad Abdullah Al-Bado

Educational Technology, Creative Science University, UAE.

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية الى تسليط الضوء على المفاهيم الإحصائية المستخدمة بكثرة في الابحاث العلمية والمفاهيم الخاطئة المتعلقة بها، ومحاولة تصحيح تلك الاخطاء، واستخدمت الباحثة المنهج التفسيري، ويعتبر البحث التفسيري النقدي، مُكملاً للنمط البحثي التنقيبي؛ لأنه يهتم بالوصول لنتائج علمية محدّدة باستخدام أنماط منطقية وعقلانية يستخدمها الباحث، من خلال اهتمامه بتحليل المعلومات، والبيانات الموجودة بين يديه، ويُبرز الطريقة المثلى لطريقة عرض المعلومات. وخلصت الدراسة أن الإحصاء يساعد الباحث على إعطاء أوصاف على جانب كبير من الدقة العملية، ويهدي الباحث عند تنظيم خطوات بحثه، فهو يحتاج إليه في مرحلة تصميم البحث وتخطيطه، حتى يمكنه في النهاية أن يخرج من بحثه بالنتائج التي يسعى إلى تحقيقها، فهو يساعده على اختيار أفضل السبل وأدق الوسائل التي تؤدي إلى التفكير الصحيح من حيث الإعداد أو الاستدلال والقياس أثناء خطوات البحث. واوصت الدراسة على أنه يجب العمل على إصدار معايير علمية إحصائية تعتمد على أسس نظرية محكمة توحد المدارس العربية، وتتوحد بالعالم والهيئات العالمية المتخصصة في إصدار تلك المعايير.

الكلمات المفتاحية: المقاييس الإحصائية، الأبحاث العلمية، افتراضات النظرية الحديثة في الاختبارات، نظرية الصدق الحديثة.

Abstract:

The current study aimed to shed light on the statistical concepts frequently used in scientific research, and the misconceptions related to it, in addition to the attempt to correct these mistakes. The researcher used the interpretive methodology. Where the critical explanatory research is considered to be a complement to the exploration research style; Since it concerns on reaching specific scientific results using logical and rational patterns used by the researcher, through his interest in analyzing information and the data. Also, it highlights the best way to display the information. The study concluded that statistics helps the researcher to give descriptions of a large aspect of practical accuracy. Moreover, it guides the researcher in organizing his research steps. He needs it in the stage of research design and planning, so that he can finally come out of his research with the results he seeks to achieve, as it helps him to choose the best ways to control the means that lead to correct thinking in terms of preparation or inference and measurement during the research steps. The study recommended that it is necessary to work on issuing statistical scientific standards that are based on well-established theoretical foundations that unify the Arab schools, that will unite the world and international bodies specialized in issuing those standards.

Keywords: Statistical Concepts, Scientific Research, Assumptions of modern theory in tests, Modern honesty theory.

مقدمة

يعتبر علم الاحصاء من الضروريات التي تحتاجها جميع الدول والشركات والمؤسسات سواء الهندسية أو الطبية أو الاجتماعية أو الانسانية وغيرها في تعديل مساراتها وقوامها وضبطها وتطويرها واستمرارها. حيث يساعد علم الاحصاء في فهم الواقع ومن ثم السير في الاتجاه الصحيح للتقدم. ويعتبر علم الاحصاء من أهم العلوم المستخدمة في البحث العلمي فهو من أهم الوسائل التي تساعد في صناعة السياسات واتخاذ القرارات السليمة، لذا فإن علم الاحصاء هو منهج وعقل وتفكير وآلية تأمل وتحليل وتفسير للنتائج.

كما يُعتبر البحث العلمي من الأولويات التي تهتم بها أغلب الجامعات، لقناعاتها الراسخة بأهمية البحث العلمي كمرتكز رئيس ومساعد على الارتقاء بأي مؤسسة تعليمية ولدوره الأساسي في تقدم المجتمع وازدهاره، ومن الملاحظ أن أغلب الطلبة يتجه الى الابحاث الكمية التي تعتمد بشكل أساسي على الإحصاء سواء استدلالى أو وصفي وهو لا يعرف طريقة الاستخدام الصحيح وأماكن استخدامه، لذلك عمدت هذه الدراسة العلمية تسليط الضوء على طرق وأساليب استخدام الإحصاء في الأبحاث العلمية، لان الاسلوب الصحيح يؤدي إلى نتائج صحيحة.

مشكلة البحث

يُعتبر البحث العلمي من الأولويات التي تهتم بها أغلب الجامعات والمجلات العلمية، لقناعاتها الراسخة بأهمية البحث العلمي كمرتكز رئيس ومساعد على الارتقاء بأي مؤسسة تعليمية ولدوره الأساسي في تقدم المجتمع وازدهاره، ومن الملاحظ أن أغلب الطلبة يتجه الى الابحاث الكمية التي تعتمد بشكل أساسي على الإحصاء سواء استدلالى أو وصفي وهو لا يعرف طريقة الاستخدام الصحيح وأماكن استخدامه، لذلك عمدت هذه الدراسة العلمية تسليط الضوء على طرق وأساليب استخدام الإحصاء في الأبحاث العلمية، لان الاسلوب الصحيح يؤدي إلى نتائج صحيحة، ايضا تحاول الدراسة تصحيح بعض المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة وتغيير طريقة التفكير والتقليد الغير مبرر لبعضهم البعض.

أهمية البحث

- 0 تساعد طلبة الدراسات العليا على اختيار الأسلوب الإحصائي الصحيح والأسلوب المناسب في جمع تحليل واستخلاص النتائج في الرسائل العلمية.
- 0 توضيح المفاهيم الخاطئة المتعلقة ببعض المقاييس الإحصائية.
- 0 توضيح بعض المفاهيم الاحصائية، وإلقاء الضوء على التوجهات الحديثة في التحليلات الاحصائية.

أسئلة البحث

يسعى البحث الإجابة الآتية:

1. ماهي المؤشرات المبدئية التي تساعد الباحث على رفض أو قبول الفروض التي يقوم بدراستها في حدود درجه معينه من الثقة؟
2. ماهي المفاهيم الإحصائية الأكثر استخداما في الأبحاث العلمية؟
3. كيف يستخدم بعض الباحثين التحليلات الاحصائية بصورة غير صحيحة؟

أهداف البحث

1. توفير المؤشرات المبدئية التي تساعد الباحث على رفض أو قبول الفروض التي يقوم بدراستها في حدود درجه معينه من الثقة.
2. إلقاء الضوء على بعض المفاهيم الاحصائية والهدف منها.
3. معرفة الاستخدامات الخاطئة لبعض التحليلات الاحصائية.
4. التحدث عن بعض المفاهيم الإحصائية المجهولة لدى الباحثين.

المصطلحات والتعريفات

القياس: هو عملية وصف المعلومات وصف كمياً أو بمعنى آخر، استخدام الأرقام في وصف وترتيب وتنظيم المعلومات أو البيانات بهيئة سهلة موضوعية يمكن فهمها ومن ثم تفسيرها بغير صعوبة.

المقاييس الإحصائية: هو عملية تحويل الأحداث الوصفية إلى أرقام بناء على قواعد وقوانين معينة، وهي عبارة عن أدوات صُممت لِيُستخدَم في اتخاذ القرارات البشرية. وهي أيضاً مجموعة كبيرة من العمليات إذ أن الشيء الوحيد المشترك بين جميع هذه العمليات هو استخدام الأرقام لأن القياس يعني تحديد الأرقام حسب قواعد معينة وهذه القواعد ليست ذات طبيعة ضيقة ومحددة.

البحث العلمي: هو نشاط إنساني لا غنى للفرد ولا للمجتمع عنه. وهو يشير إلى الجهود المبذولة لاكتشاف معرفة جديدة أو لتطوير عمليات أو منتجات جديدة أو لنسخ نظريات وفرضيات سابقة. ومهمة البحث هو التحقق من موضوع معين بصورة منتظمة أو منهجية. كما أنه يعتمد المقارنات والموازنات ودراسة الأسباب والمسببات والتعرف على أساليب العلاج، متجاوزاً بذلك مرحلة التجربة والخطأ التي تكلف المجتمع كثيراً من جهده ووقته وموارده المتاحة، التي تتسم بالندرة مقابل الحاجات المتعددة للمجتمع (البياتي، 2018)

المنهجية والإجراءات

استخدمت الباحثة المنهج العلمي التفسيري، الذي يستخدم المعرفة لتفسير الظواهر والأمور بواسطة مجموعات من المفاهيم المترابطة تسمى النظريات (عبد المؤمن، 2008).

مناقشة أسئلة البحث

يبقى الباحث بين هواجس رغبته في إثبات أو نفي فرضياته وهو يغوص في أعماق مشكلة بحثه، وهذه الهواجس تتمحور حول إمكانياته الذاتية والمعرفية وبين ما يخوله المنهج من صلاحيات في استخدام أدوات تساعده في الوصول إلى نتائج بحثه بدقة سيما وإن كانت تلك الفرضيات متعلقة بسلوك الإنسان الذي يمزج بين مشاعر وعوامل كثيرة ومتعددة تكمن داخل وخارج الإنسان بحيث أصبح من المتعذر إيجاد وسيلة واحدة تتميز بالشمول في دراسة ذلك السلوك. إذ إن هذا السلوك يكون دالاً على الأثر الذي تتركه هذه العوامل كان لا بد من دراسة أنماطه حيث تعددت الأدوات التي استخدمت لهذا الغرض. فنجد أنفسنا نستخدم السؤال المباشر أحياناً كي نتعرف على اتجاهات الإنسان موضوع الدراسة أو لتكن مؤسسة فنستخدم الاستفتاء أو الاستبانة أو قد نذهب إلى المواجهة في مقابلة (عينة البحث) وأحياناً أخرى نقوم برصد هذا السلوك من خلال المراقبة والملاحظة، وفي أحياناً نحتاج إلى أن نقوم بتقنين السلوك من خلال الاختبارات. وحيث أن لكل أداة من هذه الأدوات مميزاتا وعيوبها وجدواها التي ترتبط بدقة تصميمها. وفي هذا البحث سوف نستعرض هذه الأدوات ونتعرف على أدوات القياس وننتهي بالتحليلات الإحصائية التي تساعدنا في الوصول إلى نتائج مؤكدة من خلال الأرقام والنظريات الإحصائية وفقاً لنوع التحليل المناسب لكل مشكلة بحث، وتقع كل هذه المتطلبات ضمن إجراءات البحث. وقبل البدء في التحدث عن الأدوات، سوف نستعرض بعض الأمور المفصلية في البحث العلمي وهي:

1. **مفهوم الفروض الإحصائية:** هي عبارة عن مجموعة من التعميمات التي لم تثبت صحتها بعد ويتوجب على الباحث أن يقوم بالتأكد من صحتها وإثبات ذلك من خلال مجموعة من التسلسلات المنهجية الواضحة والمحددة. وتُقسم الأبحاث من حيث إمكانية تواجدها الفروض الإحصائية من انعدامها إلى قسمين رئيسيين مهمين هما:

أ- الأبحاث التي لا فروض إحصائية لها، وتكون صياغة الأسئلة فيها باعتبار متغير واحد دون تعدد المتغيرات، كما أنّ هذه الأبحاث تدل على انعدام وجود علاقة تربط بين مجموعة من المتغيرات مما لا يحتاج الباحث من خلالها إلى وضع فروض إحصائية فيكتفي في دراسته فقط بتساؤلات الدراسة.

ب- الأبحاث التي لها فروض إحصائية، وتدل هذه الأبحاث على أنها تقوم بشكل أساسي على مجموعة من الفروض الإحصائية، فتقوم هذه الفروض الإحصائية بالبحث عن العلاقات التي تربط بين متغيرين أو أكثر في الدراسة ويسعى من خلالها الباحث لبحث طبيعة هذه العلاقات ومعرفة مستواها.

2. **تحديد أداة البحث:** وهي الوسيلة التي يجمع بها الباحث بياناته، حيث يتم اختيار أداة البحث على حسب العينة والمجتمع والأهداف. ويعتمد اختيار الأداة على تصميم البحث وعلى التعريف الإجرائي. وتبرز أهمية تحديد التصميم البحثي المناسب في قدرة التصميم على الإجابة على الأسئلة البحثية، وكما المعلومات التي يحصل عليها الباحث، ثم كم يتمتع التصميم بدرجة من الصدق الداخلي ودرجة من التعميم. أما التعريف الإجرائي إلى المتغيرات، يعتمد على ذكر الملاحظات التي يصدق عليها المفهوم أو المصطلح أو المتغير والإجراءات التي أتت للحصول على هذه الملاحظات على مقاييسها. مع التركيز على أن المصطلحات أو المفاهيم يجب أن تفهم في سياق العلم الذي تنتمي إليه ولا فقدت دلالتها الصائبة. وتكمن أهمية التعريف الإجرائي في وصف الإجراءات التي تسمح بقياس السلوك أو صناعته أو ببساطه لتمييزه عما سواه. أي هو التعريف الذي يُعرف المفاهيم والتكوينات بتحديد الأنشطة أو الإجراءات الضرورية لقياسها (البطش وأبو زينه، 2007).

بعد استعراض المفاهيم البحثية السابقة، سوف نقوم بشرح عددا من تلك الأدوات وأهمها استخداما في البحوث الإنسانية والتطبيقية وهي من الأدوات الشائعة التي تعتبر إحدى الوسائل المهمة في البحوث سواء كان البحث كمي أم كيفياً والفرق هنا يتبع أسلوب التنظيم والمحتوى، ومنها ما يلي:

أولاً: الاستبانة أو المقياس: هي أحد أدوات البحث العلمي المستعملة على نطاق واسع من أجل الحصول على بيانات أو معلومات تتعلق بأحوال الناس أو ميولهم أو اتجاهاتهم، وتتكون من مجموعة من الأسئلة المتنوعة التي ترتبط بعضها البعض بشكل يحقق الهدف الذي يسعى إليه الباحث من خلال المشكلة التي يطرحها بحثه. مع العلم أن الحد الفاصل أو الفرق بين المقياس والاستبانة، هو إن الاستبانة تتعلق بالآراء والمعتقدات والأموال النفسية لكن المقياس يهتم بالنواحي العقلية والمعرفية. وقبل تطبيق الأداة على عينة الدراسة نحتاج إلى حساب، صدق أداة الدراسة (صدق محكمين، صدق المفهوم، صدق المرتبط بالمحك، التحليل العاملي)، ثم التأكد من الثبات على عينة استطلاعية. لذلك في أغلب الأحيان نستخدم ألفا كرونباخ لحساب الثبات في الأدوات متعددة الإجابة، أحياناً لا يصلح مع الاستبانات والاستمارات إذا كانت من إجابتين فقط.

... في بعض الأحيان تكون أداة الدراسة - الاستبانة- تتضمن متغيرات نوعية أو اسمية نستخدم في هذه مقياس جوتمان. بحيث تدرج الاستجابات تحت المقياس الاسمي مثلاً: (الجنس: ذكر، أنثى)، ويعتبر مقياس جوتمان (Guttman) من أهم المقاييس التي تستخدم ثنائية الاستجابة، وهي المقابلة للمقاييس الفئوية متعددة الاستجابة مثل مقياس ليكرت ومقياس ثيرستون. إذ أن مقياس جوتمان يستخدم في دراسة الظواهر التي تتطلب إجابة واضحة ومحددة (لا مجال فيها للتوسط أو المحايدة)، وعلى المبحوث أن يختار إحدى الإجابتين، مثل: نعم أو لا، يستخدم أو لا يستخدم، وعادة ما يستخدم هذا المقياس في دراسة الواقع، وتكون من الصفات الأساسية للفئة المستهدفة أنها معنية بشكل أساسي بموضوع الدراسة. وفي حال كانت الاستبانة مقسمة إلى أبعاد وكل بعد فيه مجموعة من الفقرات عندها يتم التعامل مع المتوسط الحسابي لجميع الاستجابات على جميع فقرات كل بعد، ويتم استخدام أساليب التحليل الإحصائي المعلمية. وإن كنا نستفسر عن وجود علاقة على نفس مقياس جوتمان: هل توجد علاقة دالة إحصائية بين الجنس واستخدام تويتر؟ في هذه الحالة لا نستطيع استخدام معامل ارتباط بيرسون أو سيرمان، إنما نستخدم أحد أساليب تحليل البيانات النوعية فنستخدم هنا ما يسمى بمعامل التوافق أو والذي يعتمد في حسابه على مربع كاي من خلال جداول البيانات المتقاطعة. ويتم تفسير قيمة معامل الارتباط هذا من خلال مستوى الدلالة الإحصائية وتوزيع

التكرارات داخل جدول البيانات المتقاطعة. أيضاً من الملاحظات الهامة على مقياس ليكرت أنه يبدأ من الثلاثي: غير موافق (3)، محايد (2)، غير موافق (1) وينتهي بليكرت المكون من 11 خيار يتوسطه عادةً المحايد. وقد يكون رباعي أو سداسي، والأفضل هو استخدام ليكرت الخماسي حتى يُسهل على المبحوث الخيار الأنسب له (الصمادي، 2019).

... من الأخطاء الشائعة لدى بعض الباحثين هو تكرار نفس الخطأ لباحث سابق أخذ خذ منه المقياس لاسيما عند الاستعانة بدراسة أجنبية، وهذا الخيار يستخدم في حالة أن يكون موضوع الدراسة السؤال عن الاتجاه فمن حق المبحوث أن يكون محايداً. أما عندما يكون الموضوع مطبقاً على فئة معينة بموضوع الدراسة، فعلى الباحثين البعد عن خيار المحايد حتى يكون المبحوث تحت الأمر الواقع ويختار خياراً لا حياء فيه. والسبب وراء ذلك هو الابتعاد عن نقطة المنتصف المحايد؛ لأنه وحسب نظرية النهاية المركزية إن أي متغير نهايته تؤول إلى التوزيع الطبيعي، بمعنى أن الغالبية من الاستجابات تكون في المنتصف بالتالي الغالبية تكون محايدة، وعندئذ يقع الباحث في مشكلة تفسير النتائج (الصمادي، 2019).

بالنسبة لفقرات الاستبانة والحكم على كل فقرة وأهميتها، هناك عدة طرق إحصائية منها:
 أ. الأهمية النسبية: لتحديد قيم الأهمية النسبية لكل فقرة من فقرات الاستبانة (منخفضة-متوسطة-مرتفعة) بناءً على ما يلي: المدى على مقياس ليكرت الخماسي = أعلى قيمة - أقل قيمة = $5 - 1 = 4$ ، ثم نحدد عدد فئات الأهمية النسبية = 3، لإيجاد طول الفئة = المدى ÷ عدد الفئات = $4 ÷ 3 = 1.33$ ، وبالتالي فإن الفئة الأولى من الأهمية النسبية ضعيفة من (1) حتى أقل من (2.34)، والفئة الثانية من الأهمية النسبية متوسطة من (2.34) حتى أقل من (3.67)، أما الفئة الثالثة من الأهمية النسبية مرتفعة من (3.67) حتى (5.00).
 ب. عن طريق اختبار t وذلك بجعل علامة القطع 3 إذا كان التدرج خماسي فإذا كان المتوسط أعلى من ثلاث ودال يكون مرتفعاً وإذا أقل من ثلاث ودال يكون منخفضاً وإذا لم يكن ذو دلالة فإن الدرجة تكون متوسطة بصرف النظر عن كون المتوسط أعلى أو أقل من ثلاث.

ثانياً: الاختبار:

وهو مجموعة أو سلسلة من الأسئلة أو المهام، يطلب من المتعلم الاستجابة لها تحريرياً أو شفهيّاً أو أدائياً (علمياً) ويفترض أن يشمل الاختبار على عينة ممثلة لكل الأسئلة الممكنة، والمهام التي لها علاقة بالخاصية التي يقيسها الاختبار وقبل تطبيق الاختبار على عينة الدراسة نحتاج إلى حساب صدق وثبات أداة الدراسة (صدق محكمين، صدق المحتوى، صدق المفهوم، صدق المرتبط بالمحك، وطريقة الاتساق الداخلي)، وللثبات (طريقة إعادة الاختبار، طريقة التجزئة النصفية، وطريقة الصور المتكافئة، ألفا كرونباخ). ويختلف الاختبار عن الاستبانة في أنه يحتاج الى تحليل محتوى لمادة الدرس أو الدروس التي يمتحن فيها الطالب (كتاب الطالب، دليل المعلم، الاستعانة بأدبيات القياس والتقويم التربوي وبالرجوع إلى الأهداف الدراسية للمادة). أما إيجاد معامل التمييز فإنه تمييز يقارن بين الفئة العليا والفئة الدنيا من الذين أجابوا إجابات صحيحة لأسئلة الاختبار، فهو يركز على فقرات الاختبار التي تمكنت من التمييز بين الفئة العليا والفئة الدنيا من الممتحنين الذين أجابوا إجابات صحيحة، ومن المفيد أن نتعرف على افتراضات الاختبارات الحديثة وهي كالآتي:

1: افتراضات النظرية الحديثة في الاختبارات

من الافتراضات النظرية في الاختبارات هي:

- احادية البعد: ان يكون الفرق بين العامل الاول والعامل الثاني فرق كبير يكون ملحوظ وواضح اي التباين المفسر في العامل الاول ثلاثة أضعاف العامل الثاني.

- الاستقلال الموضوعي: كل فقرة مستقلة عن الفقرة الأخرى ويمكن التأكد منها رياضياً: أن احتمال الإجابة عن الفقرة الأولى والثانية معا يساوي احتمال الإجابة عن الفقرة الأولى ضرب احتمال الإجابة عن الفقرة الثانية.
- التحرر من السرعة: ان لا يكون الاختبار اختبار سرعة.
- الاضطرابية: اي يزيد احتمال اجابة الشخص على الفقرة كلما زادت قدرته.
- التجانس النوعي للمجتمع: ان يكون المجتمع متجانس لا يكون عدة نوعيات من المجتمع حتى لا يحدث ما يسمى الاداء التفاضلي للفقرة.

2: رؤية جديدة للاختبار

الاختبار الموائم هو الذي يوائم بين صعوبة المفردات وقدرات الأفراد بحيث تكون صعوبة المفردات مناسبة لمستوى قدرات الأفراد. ونظراً لأنّ بناء هذا الاختبار يتطلب العديد من الإجراءات والعمليات الإحصائية المعقدة والتي تستهدف إنشاء بنك للأسئلة في الخطوات التمهيدية وكذلك توافر بعض البرمجيات الخاصة بسحب الأسئلة وبرمجيات أخرى لتقديم تلك الاختبارات على شاشة الحاسوب، فإنه بالإمكان استخدام متغير أقصى معلومات للمفردات الاختبارية في انتقاء مفردات الاختبار التقليدي وتقليص عدد هذه المفردات إلى الحد المناسب قد يكون له نفس إمكانية الاختبار الموائم (التكيفي) في تقدير قدرات المفحوصين بأقل عدد من المفردات الاختبارية.

إنّ استخدام مؤشر دوال المعلومات للمفردات الاختبارية (متغير أقصى معلومات على متصل القدرة المقاسة) التي يمكن الحصول عليه من تحليلات النموذج اللوغاريتمي ثلاثي البارامتر كإجراء أساسي في إجراءات بناء الاختبارات المختلفة، وبصورة خاصة قبل إعداد الصورة النهائية للاختبار مباشرة، مما يؤدي إلى الحصول على صورة نهائية مختصرة للاختبار توفر الكثير من الوقت والجهد لكل من مستخدم الاختبار وكذلك الجمهور المستهدف من الاختبار، كما إنّها تيسر سهولة التعامل مع عدد أقل من البيانات الذي ييسر بدوره في عمليات التصحيح وتقدير الدرجات. فمثلاً في اختبار للقدرات مكون من (80) فقرة، تم تقديم (5) اختبارات موائمة: الأول يتكون من (72) فقرة والثاني من (63) فقرة والثالث من (54) فقرة والرابع من (45) فقرة والخامس مكون من (36) فقرة؛ فقد وُجد أنّ الاختبار الخامس يعطي نتائج نفس الاختبار الاصلي بعد التأكد من الخائص السكومترية لكل اختبار من الاختبارات الخمسة، والاعتدالية، واستخدام المقارنات الثنائية بين المتوسطات باستخدام اختبار (Isd) (الشافعي، 2019).

ثالثاً: الخصائص السكومترية لأدوات القياس:

لقد تطور المنظور التعريفي الكلاسيكي للصدق من التركيز المطلق على المعيار، بحيث أن الارتباط بين المقياس والمعيار (الذي يفترض فيه أن يعكس موضوع القياس) هو الذي يكون الصدق، ثم انتقل إلى التركيز على المحتوى بحيث ينظر إلى الصدق باعتباره يتكون من عناصر محتوى الاختبار التي يجب أن تكون ممثلة لمجال أوسع من المحتويات. ثم انتقل عقب ذلك إلى التركيز على وظيفة المقياس [الوظيفة أو الهدف، أو الغرض]، بحيث أن الوظيفة أو الهدف، أو الغرض الذي وضع من أجله المقياس، هو الذي يصنع الصدق. ثم انتقل بعد ذلك إلى التركيز على الدلالة النظرية التي تفسر أو توضح المفهوم الذي يقيسه الاختبار. بمعنى المسار الكلاسيكي لتطور تعريفات الصدق كانت كالتالي بالتعاقب: التركيز على المحك، فالتركيز على المحتوى أو المضمون، فالتركيز على الوظيفة أو الهدف أو الغرض، فالتركيز على الدلالة النظرية المفاهيمية للمفهوم المراد قياسه. ولقد ظهرت بوادر التغيير في التصور والتعريف لمفهوم الصدق - لتجاوز التركيز على المحك والمحتوى والوظيفة والدلالة النظرية للمفهوم - في التعابير اللغوية التي صيغت بها تعريفات الصدق انطلاقاً من الدليل الإرشادي الأول للقياس وانتهاءً بالدليل الإرشادي الخامس ما قبل التنقيح الأخير للقياس (الذي ظهر سنة 1999)، والدليل الإرشادي للقياس

الأخير (الذي انجز سنة 2014). لذلك تطور المنظور التعريفي التقليدي للصدق من التركيز المطلق على المحك، بحيث أن الارتباط بين الاداة والمحك هو الذي يكون الصدق، والتركيز ايضا على المحتوى بحيث ينظر إلى الصدق باعتباره يتكون من عناصر محتوى الاداة التي يجب أن تكون ممثلة لمجال أوسع. ثم التركيز على وظيفة المقياس بحيث أن الوظيفة أو الغرض. ونتيجة لما سبق تتفق الباحثة مع رأي نيتكو وبروكهات (2012) في دعم فكرة الصدق كمفهوم موحد حيث لخص طبيعة الأدلة التي تخدم الصدق في ثماني فئات هي:

المؤشرات	أدلة الصدق
تمثيل المحتوى لمجال القياس	دليل المحتوى
انواع وعمليات التفكير المطلوبة في الاداة	دليل التأصيل النظري
العلاقات بين الاداة ومتغيرات اخرى	دليل البنية الخارجية
العلاقات بين المكونات	دليل البنية الداخلية
الاستقرار، التكافؤ، الاتساق الداخلي لأدوات	دليل الثبات
تعميم الاستدلالات على مختلف الافراد. في ظروف مختلفة	دليل التعميم
دلالة وقيمة الاثار المتوقعة وغير المتوقعة عند استخدام النتائج على نحو معين	دليل النتائج او الرتبات
التكلفة، الفعالية، القابلية للاستخدام	دليل الاستخدامات العلمية

مفهوم الثبات وطرق التحقق من الثبات: بمراجعة كتب القياس والتقويم النفسي والتربوي، وكتب المناهج والبحث في المكتبة العربية يتضح وجود اجماع بينها على تعريف الثبات بأنه حصول على نفس النتائج عند اعادة تطبيق الاداة مرتين او اكثر في ظروف متماثلة على نفس الافراد. وتتطوي هذه الطريقة الشائعة في تعريف الثبات على مشكلة منطقية تقوم على فكرة أن الخاص يعرف العام، او على توضيح اصل بالاحتكام الى الفرع، فتعريفات الثبات في هذه الكتب هي ذاتها تعريفات نوع من انواع الثبات او طريقة من طرق تقديره وهو تعريف الثبات بطريقة الاعادة غير ان هذا النوع من الثبات يستهدف قياس اخطاء القياس (الاطفاء العشوائية) الناتجة عن عدم استقرار السمة المقاسة، أو التي مصدرها البعد الزمني عند إعادة التطبيق. كما ان تعريف الثبات بناء على تشابه النتائج عند إعادة التطبيق غير الدقيق، إذا يكفي أن يحتفظ الافراد برتبهم، رغم اختلاف درجاتهم بين التطبيق الاول والاعادة، ليتحقق مستوى ثبات المطلوب. ولعل التعريف الذي يقترّب من الطبيعة مفهوم الثبات هو التعريف الذي يركز على خاصية اتساق درجات اداة القياس. سواء أكان ذلك عن طريق اتساق درجات الاداة عبر الاعادة او من صورة الى اخرى او اتساق درجات نصفي الاداة او اجزائها او اتساق درجات فقرات الاداة. ويعرف الدليل الارشادي للقياس الثبات بأنه: مقدار او مدى خلو درجات المقياس من اخطاء القياس. واستنادا للتعريف السابق يوضح علام (131،2000) الثبات بأنه: خلو درجات الاختبارات من اخطاء غير المنتمة التي تشوب القياس، أي مدى قياس الاداة للمقدار الحقيقي للسمة التي تهدف لقياسها. ولا ننسى أن طرق تقدير الثبات تقدمان ثلاثة أنواع من الأدلة: دليل الاستقرار، ودليل التكافؤ ودليل الاتساق. والتكافؤ يقوم في جوهره على فكرة الاتساق، وبالتالي يقدم الثبات دليلين هامين للدلالة على صلاحية المقياس: دليل الاستقرار، ودليل الاتساق. وطرق التجزئة النصفية (جاتمان، سيرمن-براون)، وطرق الاتساق والتجانس الداخلي للاختبار (كيودر. رتشاردسن، ومعامل ألفا لكرونباخ) تقوم أساسا على تقدير الاتساق الداخلي لمكونات المقياس. إن معادلة ألفا تقوم أساسا على مدى التباين Covariances بين فقرات المقياس، وقدّم كرونباخ صيغا عديدة قائمة أساسا على التباين على الرغم من أن معادلاته المتداولة بكثرة تقوم على التباين (تباين فقرات المقياس، وتباين الاختبار ككل). وعند توفر شرط تجانس المقياس أي أن يقيس المقياس بعدا واحدا، وتثبيت طول الاختبار (عدد الفقرات التي يحتوي عليها)، تقدم طريقة ألفا لكرونباخ دليلا أقوى مما تقدمه طريقة صدق الاتساق الداخلي على تجانس المقياس.

معامل ألفا كرونباخ: هو رقم ومقياس يقيس قدرة الأداة المستخدمة في البحث على قياس المقصود من قياسه ويعتمد على التباينات بين العناصر. وهناك شروط لا بد من توافرها في أداة القياس لكي نستطيع أن نستخدم ألفا كرونباخ لحساب الثبات، وإذا لم تتوافر تلك الشروط فإن قيمة ألفا كرونباخ تعطي قيمة أقل من القيمة الحقيقية لثبات الأداة ونستخدم ثبات ماكدونالد أو ميغا بدل ألفا كرونباخ.

شروط استخدام ألفا كرونباخ

1. أن جميع عبارات المقياس تقيس بعد واحد فقط
2. يوجد ارتباط تام بين الدرجتين الحقيقيتين لأي عبارتين Congeneric Model
3. أن جميع العبارات تقيس البعد أو السمة باستخدام نفس الميزان أو التدرج-Essential Tau Equivalent Model
4. أن جميع العبارات تقيس البعد أو السمة بنفس الدقة Model Tau-Equivalent
5. أن جميع العبارات لها نفس المقدار من الخطأ Parallel Model

واخيرا دعوة عامة لجميع الباحثين في المجال النفسي والتربوي بالتوقف عن تناول خصائص الاداة في عناوين مستقلة: 1- صدق الاداة \ 2- ثبات الاداة. وانما يكون كعنوان الخصائص السيكومترية للأداة او الصدق وثبات الاداة. ويأتي تحته من المؤشرات والادلة المرتبطة بالتحليل المنطقي، والبنية الداخلية، والبنية الخارجية ما يطمئن به الباحث إلى صلاحية الاداة للاستخدام (أبو هاشم، 2019). والجدول التالي يلخص الخصائص السكومترية في الأدوات الأكثر شيوعا

الاختبار	المقياس	الاستبانة	نوع المقارنة
جانب معرفي	الجانب العقلي	الميول والاتجاه والشخصية	الجانب الذي يقيسه
أسئلة موضوعية أو مقالية أو اختبارات مواقف تفضيلية	مفردات أو عبارات تقريرية	مفردات أو عبارات تقريرية	نوع الفقرات
الاسئلة الموضوعية تعطي درجة للاستجابات الصحيحة وصفر للخاطئة. أما الاسئلة المقالية تقدر الدرجة على حسب قدرة الطالب على تركيب الاستجابة	توزع المفردات الايجابية كتقدير تنازلي يتراوح بين خمس درجات إلى درجة واحدة	توزع المفردات الايجابية كتقدير تنازلي يتراوح بين خمس درجات إلى درجة واحدة، أما المفردات السلبية فتصحح معكوسة.	الدرجات
يبني له قائمة مهارات، وجدول مواصفات، تحليل محتوى الى كتاب الطالب، دليل المعلم، الاستعانة بأدبيات القياس والتقويم التربوي وبالرجوع الى الاهداف الدراسية للمادة.	تحديد الاداءات والمظاهر السلوكية للسلوك موضع القياس. اي تحديد التعريف الاجرائي للسلوك المدروس. سلايدات مرحلة بناء الأداة وفق المعايير	تحديد الاداءات والمظاهر السلوكية للسلوك موضع القياس. اي تحديد التعريف الاجرائي للسلوك المدروس. سلايدات مرحلة بناء الأداة وفق المعايير	المتطلبات القبلية لبناء الاداة
صدق المحكمين صدق الاتساق الداخلي صدق التكوين الفرضي صدق المحك الصدق العاملي الصدق التمييزي او صدق المقارنات الطرفية (معامل التمييز). معامل الصعوبة الثبات حساب الثبات: طريقة إعادة الاختبار طريقة التجزئة النصفية طريقة الصور المتكافئة، الفا كرونباخ	صدق المحكمين صدق الاتساق الداخلي صدق التكوين الفرضي صدق المحك الصدق العاملي الصدق التمييزي او صدق المقارنات الطرفية (معامل التمييز) الثبات حساب الثبات: طريقة إعادة الاختبار طريقة التجزئة النصفية، طريقة الصور المتكافئة، الفا كرونباخ	صدق المحكمين صدق الاتساق الداخلي صدق التكوين الفرضي صدق المحك الثبات حساب الثبات: طريقة إعادة الاختبار طريقة التجزئة النصفية طريقة الصور المتكافئة الفا كرونباخ	الخصائص السكومترية

المصدر: من اعداد الباحثة

المقاييس الإحصائية المستخدمة بكثرة في الأبحاث العلمية

كان لا بد من توضيح أهم المقاييس الإحصائية المستخدمة في الأبحاث العلمية بغية تحديد نقاط المفاهيم الخاطئة لها وهي كما يلي:

- (1) **الأوساط الحسابية**، وحسب نظرية النهاية المركزية (CLT) إن توزيع الوسط الحسابي لجميع المتوسطات الحسابية المحسوبة لعينات عشوائية من مجتمع ما تتوزع توزيعاً طبيعياً أو قريب من التوزيع الطبيعي. والهدف من كل ذلك أن نستخدم الأساليب الإحصائية المعلمية التي تمكننا من استخدام أساليب التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي والتي تتميز بدقة أكبر من أساليب الإحصاء اللامعلمي.
- (2) **الانحراف المعياري**، يقيس التباين أو تشتت بيانات العينة عن وسطها الحسابي، وهو إحصائية تبحث في مدى البعد عن متوسط مجموعة الأرقام، وذلك باستخدام الجذر التربيعي للتباين. ويستخدم حساب التباين المربعات لأنه يزن القيم المتطرفة بشكل أكبر من البيانات الأقرب إلى الوسط. يمنع هذا الحساب أيضاً الاختلافات فوق المتوسط من إلغاء تلك أدناه، والتي يمكن أن تؤدي في بعض الأحيان إلى تباين صفري. وهناك عدد من الباحثين يختلط عليه الفرق بين الانحراف المعياري والخطأ المعياري، إن الخطأ

المعياري للوسط حسابي يقيس كم الوسط الحسابي للعينة يبتعد عن الوسط الحقيقي للمجتمع. لذلك دائما قيمة الخطأ المعياري أقل من الانحراف المعياري وكلما قلة قيمة الخطأ المعياري يعطي إشارة بأن العينة ممثلة للمجتمع، وعلى الباحثين معرفة أنّ الخطأ المعياري أدق من الانحراف المعياري وذلك لأنّ الخطأ المعياري يستخدم بلا إحصاءات استنتاجية، ويعطيني فكرة عن دقة وسط عينة واقترابها وتمائلها للمجتمع (الشافعي، 2019).

(3) **قيمة الدلالة p value:** تمثل قيمة الدلالة الفعلية للنتائج، وهي القيمة الفعلية للشك في نتائج دراسة معينه، وهي غير معلومة قبل إجراء التحليلات الإحصائية. وهي مقدار الخطأ من النوع الأول، المتضمن في دراسة معينة، ويتم الحكم عليه من خلال مقارنته بمستويات الدلالة المتفق عليها في المجال الذي ينتمي إليه البحث.

(4) **اختبار (ت):** يعتمد على مجموعة واحدة أو مجموعتين. وإذا كانت مجموعتين نريد أن نعرف أو نستدل على الفروق بين المجموعتين. هل هي متكافئة أو غير متكافئة. في المجموعتين إذا كانت العينات متكافئة ومتساوية في العدد نستخدم اختبار (ت) للمقارنة بين الوسط الحسابي للمجموعتين هل هو حقيقي أو نتيجة الصدفة من العينة. أما إذا كانت العينتين غير متساويتين في العدد نستخدم معدل الكسب (يحسب الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي لكل من المجموعتين ثم نعمل مقارنه بين القيمتين). وإذا كان أكثر من مجموعة في حالة التكافؤ نستخدم تحليل التباين. إذا كان أكثر من مجموعتين والمجموعات غير متكافئة نستخدم تحليل التباين. وهناك رأي آخر يقول إذا كان هناك تباين بين العينات وكانت العينة كبيرة تباينها كبير والعينة الصغيرة تباينها صغير نستمر في اختبار (ت)، أما إذا كانت العينة كبيرة وتباينها صغير والعينة الصغيرة تباينها كبير نستخدم اختبار هارتلي. وإذا كانت العينتين غير متساويتين بالعدد أي ان $(n_1 \neq n_2)$ بمعنى ان احدي العينتين أكبر من الاخرى وفي هذه الحالة هناك احتمالان لا ثالث لهما، الاحتمال الاول: ان تكون العينة الكبيرة منتمية للمجتمع ذي التباين الكبير والعينة الصغيرة منتمية للمجتمع ذي التباين الصغير، وفي هذه الحالة يمكن اغفال هذا الشرط اذ يكون الباحث في وضع آمن، والسبب في ذلك ان احتمال ارتكاب خطأ من النوع الاول (ان تكون الفرضية الصفرية صحيحة ويتم رفضها) يكون قليل الى درجة يمكن اهماله. والاحتمال الثاني: ان تكون العينة الكبيرة منتمية للمجتمع ذي التباين الاقل والعينة الصغيرة منتمية للمجتمع ذي التباين الاكبر، وهنا تكمن المشكلة إذا يكون هذا الشرط معرض للانتهاك نتيجة ارتفاع خطر ارتكاب خطأ من النوع الأول. ويمكن اجراء اختبار ليفين (Leven) وهو الاختبار المسؤول عن تجانس التباين والذي يحدد هل ان التباينات متجانسة ام لا، فاذا ظهر عدم تجانسها فأنا نلجأ للخيار التالي. وهو تطبيق اختبار ويلتش (Welch) الذي يقوم بتعديل درجات الحرية.

(5) **تحليل التباين الأنوفا** أو اختبار تحليل التباين يعتبر من أكثر الأساليب الإحصائية انتشاراً، لأنه يتضمن مجموعة كبيرة من النماذج الإحصائية التي تلائم تحليل بيانات طيف واسع من الأبحاث والتجارب، إنّ التباين بمفهومه البسيط يعتبر مؤشر لتشتت البيانات، وهذا يعني لو مجموعة من الطلاب حصلوا جميعهم على نفس الدرجة في الاختبار، قيمة التباين لهم تساوي صفر، لأنه لا يوجد اختلاف في درجاتهم. وإذا ترجمنا التباين الذي هو مصطلح إحصائي صرف بمصطلح دلالي بحثي وليكن لفظ المعلومات لأمكن القول إن متغير المحاجة يفسر ما قيمته 70 بالمائة من معلومات السلوك العدواني اللفظي. بل يمكن التفنن في توضيح العلاقة لمرونتها بالقول إن التدريب على المحاجة مقارنة بعدم التدريب زدونا بكم من المعلومات عن السلوك العدواني اللفظي قدر ب 70%، وهي نسبة تفسيرية معتبرة تشهد بأهمية وفاعلية التدريب على المحاجة في خفض السلوك العدواني اللفظي. وينطبق الكلام السابق إذا كان هناك متغيرين ونريد أن ندرس التشتت، حينها ننتقل من مفهوم التباين الى مفهوم التباين. وفي حالة وجود فروق ذات

- دلالة إحصائية بين أي متوسطين من المتوسطات نستخدم أحد الاختبارات البعدية، وأشهرها ما يلي:
 (6) **التأثير الثابت:** وهو المتغير المستقل (العامل) الذي تدخل جميع مستوياته التي يهتم بها الباحث داخل تصميم الدراسة. أي إذا تكررت الدراسة فإن الدراسة الجديدة سوف تستخدم نفس المستويات لهذا العامل، حيث إنه لا توجد عوامل جديدة.
- (7) **التأثير العشوائي:** التباين في مستويات المتغير التابع عبر المستويات المختلفة للمتغير المستقبل. يكون هدف الدراسة هو تعميم النتائج على المجتمع الذي يشمل جميع مستويات المتغير المستقل الذي اشتقت منه المستويات الحالية، أي نتائج الدراسة تمتد إلى مستويات للمتغير المستقل لم تشملها الدراسة الحالية.
- (8) **مصادر الخطأ بالقياس نوعين:** الخطأ العشوائي مصدره الناس أي العينة نفسها ويمكن حصره والتخلص منه بالطرق العادية والإحصائية. والخطأ السيستماتك هو خطأ منهجي ومصدره غالبا الاداة والباحث ووجوده يستوجب إعادة جمع البيانات وصعب العلاج بالطرق العادية وتأثيره فادح على المطابقة بالمعادلة البنائية.
- (9) **اختبار (Chi-square χ^2):** طريقة مفيدة لمقارنة النتائج المتحصل عليها تجريبياً مع تلك المتوقعة نظرياً في بعض الفرضيات. وبالتالي فإن مربع كاي هو مقياس للاختلاف الفعلي للترددات (المشاهدات) المرصودة والمتوقعة. إن أهمية مثل هذا الإجراء ستكون كبيرة جداً في دراسات أخذ العينات حيث يكون دائماً دراسة الاختلاف بين النظرية والحقيقة. فمربع كاي هو قياس الاختلاف بين الترددات المتوقعة والملاحظة، وعلى هذا النحو إذا لم يكن هناك فرق بين الترددات المتوقعة والملاحظة، فإن قيمة مربع كاي هي صفر. وإذا كان هناك فرق بين الترددات المرصودة والمرتقبة فإن قيمة مربع Chi ستكون أكبر من صفر. وهذا يعني أنه كلما زاد مربع Chi زادت احتمالية حدوث تباعد حقيقي تم ملاحظته تجريبياً من النتائج المتوقعة. وهناك استخدام آخر لاختبار مربع كاي وهو لمعرفة التجانس، وهو امتداد لاختبار مربع كاي للاستقلالية. إن اختبارات التجانس مفيدة لتحديد ما إذا كانت عينتان عشوائيتان مستقلتان أو أكثر مستمدة من نفس السكان أو من مجموعات سكانية مختلفة. كما يستخدم مع مشكلة الاستقلال، يتعلق اختبار الاستقلالية بما إذا كانت إحدى السمات مستقلة عن الأخرى وتشتمل على عينة واحدة من السكان. من ناحية أخرى، يختبر اختبار التجانس ما إذا كانت العينات المختلفة تأتي من نفس السكان. اختبار التجانس يستخدم لمعرفة هل هناك تجانس بين متجمعين أو أكثر من حيث توزيع ظاهرة ما وبالتالي يتم من خلال سحب عينة عشوائية من كل مجتمع وتوزيع مفردات كل عينة حسب هذه الظاهرة. أما اختبار الاستقلال يستخدم لمعرفة هل يوجد علاقة بين ظاهرتين أو أكثر في مجتمع الدراسة وبالتالي يتم باستخدام سحب عينة عشوائية واحدة من هذا المجتمع وتصنيف مفردات العينة حسب هذه الظواهر.
- (10) **حجم الأثر:** محاولة تقويمية للممارسات التحليلية الإحصائية في البحوث، وعدم الاحتكام إلى الدلالة الإحصائية وإغفال شدة العلاقة أو حجم الأثر عند دراسة الفروق، حيث نستفيد منه بالتعبير عن حجم الظاهرة وهو الفرق بين المتوسطات الحسابية بوحدة الانحراف المعياري، وهذا يفيدنا بعملنا على أرض الواقع كما في الأبحاث الطبية. فعندما تكون النتيجة دالة إحصائياً بين مجموعتين عند استخدام اختبار ت بأي نوع من أنواعه، أي يوجد فرق بالمتوسطات، هذا لا يقيس فعلا الفرق بين متوسطين؛ إن تحويل نتائج النسبة التائية لستيودنت ونتائج تحليل التباين إلى مؤشرات لحجم الأثر، تمد الباحث معلومات جوهرية لكون القيم المطلقة لهذه الأساليب الإحصائية الفرقية تفتقر إلى المعنى. لذلك نستخدم حجم الأثر كوهين دي لمعرفة قدرة تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع. واستخدام حجم الأثر لكوهين يعطي دقة لقياس الفاعلية أكثر من استخدام معادلة الكسب المعدل، وقد عدلت هذه المعادلة عدة

مرات وصحت الى أن قام هريدي بإضافة معادلتين إحصائيتين لقياس الفاعلية بطريقة صحيحة. نسبة الكسب البسيط لهريدي، نسبة الكسب المؤقتة لهريدي (هريدي، 2018).

نسبة الكسب المؤقتة لهريدي

$$H - TGR = (M_2 - M_1) / NT_h$$

حيث:

H - TGR هي نسبة الكسب المؤقتة ل هريدي
M1 هو متوسط الدرجات القبليّة.
M2 هو متوسط الدرجات البعديّة.
N هو عدد أسئلة المقياس أو الاختبار الموقوت.
Th هو الوقت المحدد لتطبيق المقياس أو الاختبار مقدر بالساعة.

نسبة الكسب البسيط لهريدي

$$H - SGR = (M_2 - M_1) / P$$

حيث:

H - SGR هي نسبة الكسب البسيطة ل هريدي
M1 هو متوسط الدرجات القبليّة.
M2 هو متوسط الدرجات البعديّة.
P هي الدرجة العظمى للمقياس أو الاختبار غير الموقوت.

11) الانحدار الخطي البسيط أو الانحدار الخطي المتعدد: أسلوب إحصائي يستخدم للتنبؤ بمتغير تابع باستخدام مجموعة من المتغيرات المستقلة. وكثير من الباحثين عند إجراء تحليل الانحدار يذهب مباشرة للانحدار الخطي رغم أنّ العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل ليست بالضرورة تكون علاقة خطية. إن من الممكن تكون العلاقة منحنية، وهذا ربما يجعل الدراسة أكثر منطقية واتساقاً مع الواقع.

الفرق بين الارتباط وبين الانحدار

- ... تحليل الانحدار نشأ من دراسات الارتباط.
- ... كل من الارتباط والانحدار يحاول وصف العلاقة بين متغيرين أو أكثر.
- ... الارتباط لا يضع افتراضاً لتبعية أحد المتغيرات للآخر بعكس الانحدار، كما لا يهتم بالعلاقة بين المتغيرات وإنما يعطي تقديراً على مدى ترابطهم.
- ... الانحدار يحاول وصف تبعية أحد المتغيرات التابعة المتغير تفسيري واحد أو أكثر، ويفترض وجود تأثير سببي أحادي الاتجاه للمتغير التفسيري على المتغير التابع.
- ... الارتباط يهتم بالعلاقات ذات المستوى المنخفض بين متغيرين بينما الانحدار يختص بالعلاقات من نوع مؤثر ومستجيب.
- ... الارتباط لا يعني السببية، بينما الانحدار يفترض ضمناً وجود هذه السببية.
- ... الانحدار علاقة زمنية متسلسلة بينما الارتباط علاقة أفقية.

12) التحليل العاملي الاستكشافي: إن منطلق التحليل العاملي هي مصفوفة الارتباطات وليست البيانات الخام. غير أن مصفوفة الارتباطات لكي تكون قابلة للتحليل العاملي يجب أن تتوفر على مواصفات معينة غالباً ما يهملها الباحث فيما يتعلق بالمسلمات والشروط وافتراضات التحليل العاملي، فتجدر الإشارة إلى أن التحليل العاملي يعتمد أكثر من الأساليب الإحصائية الأخرى المخصصة لتحليل المتغيرات المتعددة (تحليل الانحدار المتعدد، التحليل التمييزي، الارتباط القانوني أو الزمري، تحليل التباين المتعدد) وبناء الإطار النظري أكثر من اعتماده على شروط أو مسلمات إحصائية. وبناء عليه يمكن تصنيف شروط أو الافتراضات التي تجيز استعمال التحليل العاملي إلى: اعتبارات تنظيرية، واعتبارات إحصائية. ونقصد بالاعتبارات المحكات أو الشروط أو الافتراضات أو الخصائص التي يجب أن تتوفر في التحليل العاملي الذي يزمع الباحث أو الطالب على استعماله.

إن شرط التنظير الذي يبرر استعمال التحليل العاملي أكثر أهمية من الضوابط أو المحكات أو المؤشرات الإحصائية التي تعتمد للدلالة على قابلية البيانات (مصفوفة الارتباطات) للتحليل العاملي. غير أن جل

الباحثين وطلاب الدراسات العليا يركزون على المحكات الإحصائية لتقييم احترام البيانات للافتراضات التي يقوم عليها التحليل العاملي أكثر مما يركزون على التعمق في الدراسة النظرية للمفهوم الذي يريدون تحليله إلى أبعاده، لذا منهم بأن هذه الأدوات الإحصائية تعوض النقص في التنظير، وتطبع التحليل بطابع العلمية لكونها مؤشرات أو أدلة كمية من جهة، ولكون مسميات هذه المؤشرات الإحصائية (اختبار برتلتي *Bartlett's test of sphericity*؛ اختبار كيزر-مير. أولكين *Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)* لكافة المصفوفة البيئات (الارتباطات)؛ ومقاييس كفاية التعيين أو العينة *Measures of Sampling Adequacy (MSA)* مهيبة، تأسر الانتباه لجاذبيتها وطرافتها.

إن التعمق في دراسة المفهوم، والاطلاع على الأطر النظرية والنماذج المتعددة التي تتناول تعريفه، وعلاقاته بمتغيرات ومفاهيم أخرى، وبنيته وأبعاده، والتحليل النقدي للأدبيات التي استهدفت المفهوم، تساعد على بلورة نموذج نظري دقيق، بحيث يستطيع الباحث أن يحدد الدلالة التعريفية للمفهوم، ويقوى على تمييز خصائص مفهومه عن المفاهيم الأخرى المتقاربة والمتقاطعة، ويتمكن من التحديد النسبي لمعالم المفهوم الذي يريد تحليله (أين يبدأ، وأين ينتهي)، ويستطيع أن يفكر في الأبعاد التي يراها أكثر ملاءمة لتكوين بنية مفهومه، ويعمل على انتقاء المفردات والفقرات التي لها علاقة بمفهومه على هدي التصور الواضح للمفهوم نتيجة دراسات مستفيضة في الأدبيات، واجتهاداته أو تفكيره الخاص، ولا يقحم أي عبارة أو مفردة أو فقرة عند قياس المفهوم يعتقد بناء على اطلاعه وجهده في التفكير أن علاقتها شكلية وسطحية بالمفهوم.

13) التحليل التمييزي: هو أحد أساليب التحليل المتعدد المتغيرات (*Multivariate Analysis*) الهامة، حيث يتم تحليل المتغيرات الداخلة في النموذج بطريقة مترابطة مع الأخذ بالحسبان العلاقات المتداخلة بين هذه المتغيرات، كما أنه يسعى إلى تكوين نموذج إحصائي يصور العلاقة المتبادلة بين المتغيرات المختلفة. ويعتمد نموذج تحليل التمايز على الوصول إلى دالة التمايز (*Discriminant Function*) التي تعمل على تعظيم الفروق بين متوسط المجموعات وتقليل التشابه في أخطاء التصنيف في الوقت ذاته، وذلك من خلال إيجاد تجميعات خطية لمجموعة من المتغيرات (الشمراي، 2008). كما يستخدم التحليل التمييزي في الدراسات التي تهدف إلى تصنيف الأفراد في مجموعات على أساس متغيرات كمية منبئة.

14) الانحدار اللوجستي: يدرس العلاقة بين عدد من المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع أو المتغير الناتج الذي يجب أن يكون تصنيفاً أو اسماً (يحتوي على تصنيفين أو أكثر). فإذا كان التحليل التمييزي يقوم على متغيرات متصلة فإن الانحدار اللوجستي لا يشترط بالضرورة أن تكون المتغيرات المستقلة متصلة (مسافة أو النسبة) بل يمكن أن تكون اسمية أو تصنيفية (غير متصلة) وعادة ما يستعمل نظام الترميز الذي يدعى " *Dummy coding*" إذا كانت المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع لا يشترط ذلك، ويستعمل سواء أكان التوزيع معتدلاً أم غير معتدل. وإذا كان التحليل التمييزي يقوم على مسلمة العلاقة الخطية بين شكله المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع (ويسمى المتغير التابع في الغالب بالمتغير الناتج)، وإذا كان تحليل الانحدار المتعدد، يتطلب بأن تكون علاقات المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع خطية فإن تحليل الانحدار اللوجستي لا يشترط أن تكون خطية. ولذلك يستعمل استراتيجيات تحويل الاستجابات على فئتي أو فئات المتغير التابع أو المتغير الناتج إلى وحدات لوغاريتمية من نوع "لوجيت". إن تحليل الانحدار اللوجستي يتطلب توفر حجم عينة أكثر اتساعاً مما يتطلبه تحليل الانحدار المتعدد أو التحليل التمييزي. والسبب في ذلك أن الانحدار اللوجستي يستعمل طريقة التقدير التي تدعى بطريقة الاحتمال الأقصى أو الأرجحية القصوى (تغيره، 2019).

تحويل المعادلة الإندارية الخطية إلى معادلة اللوجستية

$$y = ax + b$$

$$\exp(ax + b) = e^{ax+b}$$

(15) تحليل المسار: أسلوب إحصائي يستخدم للتحقق من مدى مطابقة نموذج ما مع بيانات تم جمعها حول المتغيرات التي يتضمنها هذا النموذج. ويعرف لوسلى تحليل المسار انه تقدير فوري كلي دون تجزئه لعلاقات (ارتباطات) معقدة متداخلة مزدوجة لمتغيرات ظاهرة (ملحوظه - مقاسة). أي امتداد او مرحلة متقدمة للانحدار المتعدد. ويعتبر من الأساليب الإحصائية الهامة جدا التي ممكن من خلاله دراسة العلاقة بين مجموعة من المتغيرات بشكل مفيد. ويستخدم في الحالات التالية: متغيرات تابعة متعددة، سلسلة من الارتباطات (العلاقات)، ارتباطات وحيدة الاتجاه - مزدوجة (خطين)، مقارنة طرازات (النماذج) مختلفة (متكافئة)، شرح وتوضيح علاقات سببية ارتباطية وليس برهنة السببية (حبشي، 2019).

الفرق بين تحليل الانحدار وتحليل المسار:

- تحليل الانحدار مدخل استكشافي موجه بواسطة البيانات، في حين أن تحليل المسار مدخل تحقيقي موجه بالنظرية التي اشتقت منها النموذج.
- التعددية الخطية: يحاول تحليل الانحدار أ يكتشفها ويحاول التخلص منها، لكن تحليل المسار يتعامل معها ويأخذها في اعتباره.
- جودة المطابقة: لا يقدم تحليل الانحدار مؤشرات على جودة مطابقة المعادلة الخطية بخلاف مربع R في حين أن تحليل المسار يقدم مجموعة من مؤشرات جودة المطابقة.
- لا يستطيع تحليل المسار إيجاد قيم معاملات الانحدار لمجموعة من المعادلات الانحدار بصورة متأنية أو في نفس الوقت، لكن يستطيع ذلك تحليل المسار

(16) الفروق بين الفرضيات والنماذج: أن النماذج أكثر قدره على مضاهاة سلوك المتغيرات في الواقع في تفاعلها وتقاطعها (شبكة من العلاقات). وتحتوي النماذج بالإضافة إلى العلاقات المباشرة - العلاقات غير المباشرة. من أمثلتها العلاقات الوسيطة وعلاقات التفاعل أو العلاقات المعدلة او المرطة. أيضا مرونة الوظيفة التي يظطلع بها المتغير الواحد في النموذج مقارنة بالفرضية. فقد يكون المتغير متغيرا مستقلا، ومتغيرا وسطيا، ومتغير تابعا في نفس الوقت. وأخيرا النماذج البنائية خاصة تصفي المتغيرات من خطأ القياس في حين أن الفرضيات جميعها تحتفظ بكامل تباين (معلومات) المتغيرات بما في ذلك المعلومات الناتجة عن خطأ القياس. وتفترض أن المتغير يخلو من الأخطاء الناتجة عن قياس كل متغير. والنماذج تحتوي على متغيرات مقاسه ومتغيرات كامنه، أن المتغير كامن هو المتغير الذي يدل على المعلومات المشتركة للمؤشرات التي تدل عليها، المؤشرات التي تقيسه والمؤشرات قد تكون فقرات، وقد تكون اختبارات كامله، أو أي قياسات أخرى.

كيف تختار الأسلوب الإحصائي المناسب:

- 1) حسب طبيعة الأجراء البحثي المستخدم: ونعني أساليب البحث المحددة والتي تشتمل على أدوات جمع البيانات التي يرغب في استخدامها الباحث (استبانة، او مقياس، أو اختبار، أو مقابلة، أو ملاحظة، أو بطاقة تحليل)، ويستخدم الباحث الإحصاء في عدة مواضع في البحث عند تحديد المجتمع والعينة، وعند التأكد من الخصائص السكومترية لأدوات القياس، وعند التحليل بالإضافة إلى طرق التأويل أو الاستخلاص التي يقترح الباحث استخدامها في دراسته
- 2) طبيعة المنهج البحثي المستخدم.

... مثلا الدراسات الوصفية (المسحية): مثل مسح الراي العام في قضية معينة، او مسح الجوانب المتصلة بمشكلة وقضية معينة مثل مشكلة الادمان، ممكن ان نستخدم اساليب إحصائية مثل

(التكرارات، نسب مئوية، متوسطات، انحرافات معيارية). وفي الدراسات الارتباطية نستخدم جميع معاملات الارتباط، وفي الدراسات التنبؤية نستخدم تحليل الانحدار أو التحليل التمييزي. ... في الدراسات العلية المقارنة، للتحقق من تأثير معالجة ظاهره، وهو يناظر المنهج التجريبي الذي يتحقق من أثر متغير (عامل) على ظاهرة. نستخدم الأساليب الإحصائية المستخدمة في عقد المقارنات وهي (اختبارات وتحليل التباين بكل أنواعه، وتحليل القياس المتعدد، وكروسكال واليس، ومان وتني، فريدمان، وكوكران) كلا حسب شروط استخدامه. ... في الدراسات التبعية: وهي دراسات النمو بأنواعه مثل الدراسات الطولية والمستعرضة. الأساليب الإحصائية المناسبة نستطيع استخدام كل الأساليب الإحصائية التي تستخدم في عقد المقارنات، ويتم انتقاء الأسلوب الإحصائي المناسب وفقا لتوافر شروط النوع المحدد من الإحصاء، وكذلك التصميم البحثي المناسب.

3) حسب طبيعة الاداة نفسها وعدد المتغيرات: كل أداة لها أسلوب احصائي للتحقق من صحتها، وايضا عينتها ثم تحليل النتائج فيها حسب ما وردا سابقا كيف نستخدم الاحصاء في البحث العلمي. وايضا ممكن اختيار الاسلوب الاحصائي المناسب حسب عدد المتغيرات، مثلا إذا كان لدينا متغير واحد مستقل ومتغيرين تابعين نستخدم (اختبار ت)، وإذا كان لدينا متغير واحد مستقل وثلاثة تابعين نستخدم (تحليل التباين)، وإذا كان لدينا متغيرات مستقلة ومتغيرات تابعة (تحليل التباين العاملي). 4) حسب طبيعة العينة البحثية: ان العينات تقود المنهجية الى تمكين الباحث من الحصول على مفردات تمثل مجتمع الدراسة. وحجم العينة وتقسيماتها يساعد في اتخاذ القرار لاستخدام الأسلوب الاحصائي المناسب. قبل ان احدد حجم العينة يجب ان احدد مجتمع البحث ويوجد انواع من مجتمع البحث وهو المتاح والمستهدف والمجتمع العام. إن العينة هي عصب البحث والرابط بين المنهجية والقياس. وحسب نوع المنهج نحدد أن العينة احتمالية أو غير احتمالية، وحجم العينة يحدد هل نستخدم إحصاء برامتري او غير برامتري. ويتوقف حجم العينة على عدة عوامل منها: نوع المجتمع الأصلي، نوع البحث، تكاليف البحث، أهمية النتائج. مثلا حجم العينة الصغير مقبول في الدراسات الاستطلاعية، وذلك لأن الباحث يتحمل هامش كبير نسبياً من الخطأ في النتائج. إلا أنه في الدراسات التي يترتب عليه توزيع الأفراد على مجموعات أو اتخاذ قرار فمن الأفضل وجود عينة كبيرة بشكل كاف لتقليل الخطأ. فيجب على الباحث الحرص في اختيار العينة والتعامل معها.

الاستنتاجات:

توصلت الدراسة الى جملة استنتاجات أهمها:

1. أن التطبيق غير الصحيح للأسلوب الاحصائي يؤدي إلى نتائج غير صحيحة ومضللة.
2. أن استخدام الأساليب الإحصائية يجب ألا يكون غاية في حد ذاته بل أنه وسيلة الهدف منها هو تبصير الباحث بماهية القيام به وتبسيط وتوضيح خطوات البحث العلمي.
3. أن الإحصاء هو علم له طرقه العلمية ووظائفه المتطورة وقوانينه ونظرياته المتعددة والتي تعتبر أساساً للكثير من العلوم الأخرى ومنطلق لتطورها.
4. الإحصاء علم له علاقاته الممتدة عبر كل العلوم يؤثر فيها ويتأثر بها ويمثل جزء يكاد يكون عاماً ومشاركاً في كل العلوم تبدأ به وتنهل من طرقه ونظرياته مع اختلاف في درجة الامتداد والتشعب من علم إلى آخر.
5. أنه علم له وجوده في حياتنا العلمية وأن أي تصرف أو سلوك شخصي أو غير شخصي يمكن أن تحكمه نظرية إحصائية أو أن يكون منطلقاً من أحد الطرق الإحصائية.
6. إنه علم له العديد من الوظائف المتطورة مع التقدم والرقى في كافة الميادين وهي تشكل في إطارها العام أدق وأحسن أسلوب للبحث العلمي الخلاق وذلك على نحو ما أوضحنا.

التوصيات:

توصي الدراسة بما يلي:

1. تكييف التقنيات الحديثة في تطوير الاحصاءات بمختلف انواعه.
2. الاهتمام بدور الاحصاء في وضع اسس متطورة للنهوض بالتعليم في العالم العرب.
3. إنشاء قسم خاص بالإحصاء في كل مجلة علمية او جامعة لمراجعة الجوانب الاحصائية في الابحاث العلمية.
4. مراعاة دور المؤسسات الاحصائية في العمل بشفافية في ظل المجتمعات الرقمية.

المراجع:

- 0 أبو المجد، العرفج، مها عبد الله وأحلام محمد. (2017). المهارات البحثية الازمة لطلاب الدراسات العليا في ضوء مستجدات العصر من وجهة نظر الخبراء. مجلة كلية التربية- جامعة المنوفية، العدد الرابع- الجزء الأول.
- 0 البطش وأبو زينة، محمد وليد، فريد كامل (2007). مناهج البحث العلمي وتصميم البحث والتحليل الإحصائي، الأردن: عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- 0 عبد المؤمن، علي معمر (2008). البحث في العلوم الاجتماعية المجموعة العربية للتدريب والنشر، الطبعة الأولى: مصر، القاهرة.
- 0 فرج، طريف شوقي محمد. (2009) بناء العقلية البحثية، الطبعة، الأولى يوليو، كلية الأدب - جامعة بنى سويف، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة - جامعة القاهرة.
- 0 الشافعي، محمد منصور. (2019). رؤية جديدة في اعداد الاختبارات. مركز التميز البحثي في تعليم العلوم والرياضيات. جامعة الملك سعود. السعودية
- 0 أبو هاشم، السيد محمد. (2019). الاتساق الداخلي جدل مستمر بين الصدق والثبات. مجلة العلوم التربوية، مركز التميز البحثي في تعليم العلوم والرياضيات، جامعة الملك سعود.
- 0 حسين، محمد حبشي. (2019). تحليل المسار باستخدام برنامج اموس. المجلة المصرية للدراسات النفسية. المجلد 29، العدد 103، الربيع 2019، الصفحة 25-56
- 0 حسين، محمد حبشي. (2019). الانحدار اللوجستي. المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد 29، العدد 105، الخريف 2019، الصفحة 1-32