

أهمية أساليب الدلالة العملية في ترشيد نتائج وخلصات البحوث النفسية والتربوية

عبد الحق بحاش

drabdelhak85@gmail.com

قسم علم النفس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم حجم الأثر (أو الدلالة العملية) كأسلوب مكمل لفحص الفرضيات من خلال توضيح بعض المؤشرات الإحصائية التي تستخدم للدلالة على قيمة حجم الأثر. كما ركزت على تقديم مفهوم حجم الأثر وأهميته البالغة في تغطية جوانب القصور بالنسبة لفروض البحث من جراء الاعتماد على أساليب الدلالة الإحصائية التقليدية، وكذا دورها في ترشيد النتائج وخلصات المتعلقة بفرضيات البحث عموماً. كما رمت الدراسة الحالية إلى المقارنة بين أساليب الدلالة العملية وأساليب الدلالة الإحصائية من أجل توضيح هذين المفهومين. وهذا بغية التأكيد على أهمية كل دلالة على حدة من جهة؛ ومن جهة أخرى تشجيع الباحثين مستقبلاً على ضرورة الجمع بين مفهومي الدلالة الإحصائية والدلالة العملية في أبحاثهم المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: الدلالة العملية؛ الدلالة الإحصائية؛ البحوث النفسية؛ البحوث التربوية.

The importance of practical significance styles in regulating results and conclusions of psychological and educational research

Abdelheq Behache

drabdelhak85@gmail.com

Departement of Psychology, Faculty of Arts and Social Sciences, University Mohammed Boudiaf, M'sila-Algeria.

Abstract

This study aimed to unwrap the effect size (practical significance) as a complementary method in examining hypotheses by clarifying some statistical indicators that are used in order to indicate the value of the effect Size. It also focused on presenting the concept of effect size and its importance in covering the shortcomings of research hypotheses due to the reliance on classical statistical significance methods; as well as its role in rationalizing the results and conclusions related to research hypotheses in general. This study aimed also to compare practical significance and statistical significance methods, in order to clarify these concepts. This is for asserting the importance of each significance separately on one hand; and to encourage researchers in education and psychology to combine the concepts of statistical significance and practical significance in their future works.

Keywords: statistical significance; practical significance; psychological research; Educational research.

مقدمة

من المعروف أنه لا يكاد يخلو أي بحث، خصوصاً البحوث الكمية من استخدام بعض الأساليب الإحصائية الوصفية أو الاستدلالية، وزادت أهمية انتقاء هذه الوسائل وأصبحت ضرورية لدى الباحثين في العلوم السلوكية نتيجة الحاجة إلى مناهج أكثر موضوعية ودقة في هذه العلوم، لأن التطور الذي يرتبط بأي علم كما يشير الكبسي والعمرى (2007) يمكن ملاحظته من خلال مدى وجود المعطيات والأساليب الإحصائية الدقيقة وإحلالها محل الانطباعات التصورية والكيفية. لذلك ارتبط مفهوم البحث العلمي – ولا سيما البحث الكمي- باستخدام الأساليب الإحصائية، لقبول الفرضيات أو رفضها بغية تعميم النتائج التي توصل إليها الباحث، حتى أن البعض يصف البحوث التي لا تستخدم الإحصاء بأنها غير علمية. لذلك فإن إلقاء نظرة عابرة على البحوث التربوية والنفسية، تكفي لأن تكشف مدى استخدام هذه البحوث المعاصرة لوسائل البحث العلمي التي تركز على فكرة الأبعاد الكمية للظاهرة النفسية وما تتطلبه من إحصاءات مناسبة (إبراهيم المنصورة، 1967، ص. 36).

فاستخدام الأساليب الإحصائية في البحث العلمي يؤدي إلى توفير بيانات ومعلومات عن الظاهرة أو الظواهر المطلوب دراستها في البحث، كما أن اختيار الباحث للأسلوب الإحصائي الملائم لطبيعة بياناته وتأكده من تحقق كل افتراضات (Assumptions) ذلك الأسلوب والبدء في تطبيقه للحصول على النتائج لا يعني نهاية التحليل الإحصائي. فبعد حصول الباحث على النتائج تأتي المرحلة المهمة وهي تفسير هذه النتائج، ومن غير المنطقي أن تفسر النتائج فقط بناء على احتمالية الأسلوب الإحصائي المستخدم أو الدلالة الإحصائية Statistical Significance، دونما اللجوء إلى حساب حجم الأثر أو قوة العلاقة (الدلالة العملية) Practical Significance.

وهذا ما أورده يحيى النصار (2006) حيث أوضح أن الجمعية الأمريكية لعلم النفس APA (American Psychological Association) أكدت في دليلها لسنة 1994، على أن قيم الاحتمالية في اختبارات الدلالة الإحصائية لا تعكس أهمية أو مقدار التأثير وذلك لأنها تعتمد على حجم العينة، ولا بد من تقديم معلومات عن حجم الأثر (Effect Size). وجرى التأكيد سنة 2001 على هذا المبدأ في النسخة الخامسة لدليل النشر للجمعية النفسية الأمريكية لعلم النفس، بالنظر إلى أهميته في توضيح نتائج البحث. وقد انتقدت بعض الدراسات (Gill et al., 1980) اختبارات الدلالة الإحصائية، وأشارت إلى ضرورة استخدام الطرق المحسنة والمكاملة للأسلوب الإحصائي وذلك باستعمال بعض المؤشرات لقياس الدلالة العملية، وأوضحوا أن ضعفاً يعترى البحوث التربوية، وبالتالي فإن خلاصاتها تكون غير مجدية. وأشارت دراسة أخرى (Moriss, 1974) إلى أنه يمكن التغلب على ضعف البحث التربوي وجعله أكثر قوة من خلال ربط الدلالة الإحصائية بالدلالة العملية وجعلهما أكثر التصاقاً.

والمتتبع للبحوث التربوية والنفسية وبخاصة أطروحات الدكتوراه والماجستير في الجزائر يلاحظ أنها تركز على التطبيق الآلي لخطوات البحث العلمي دونما اعتبار لبعض الشروط العلمية التي يجب مراعاتها عند إنجاز أي بحث علمي. ومن بين هذه الشروط التي أغفلها الكثير من الباحثين العلاقة المتبادلة بين الدلالة الإحصائية والدلالة العملية، وهي ذات أهمية بالغة في الدراسات الأجنبية والعربية. وقد انتقد باحثون آخرون الاقتصار على استخدام أساليب الدلالة الإحصائية من دون الدلالة العملية (Crow Welge, 1990; West, 1990)، وتبين أن الدلالة العملية لها أهميتها الكبرى في البحث التربوي كشرط لاحق للدلالة الإحصائية، كما جرى التأكيد على أن مفهوم الدلالة العملية (حجم التأثير) ثابت بغض النظر عن القياس والاختبار الإحصائي المستخدم.

وبناء على ما تقدم فالدراسة الحالية تتناول أهمية تقدير أحجام الأثر بالنظر إلى ارتباطها بنتائج أساليب الدلالة الإحصائية ومن ثمة إسهامها في ترشيد القرارات التي يتم اتخاذها لتفسير فرضيات البحث، وهذا من منطلق أن كل باحث حسب ما أشارت إليه الصانع (1996) لا بد له أن يجيب عن تساؤلين أولهما إحصائي وهو معروف بصورة كافية وتقليدية، والآخر قياسي عملي يتعلق بحجم التأثير الموجود بين المتغيرين المستقل والتابع. وهذان السؤالان مرتبطان ببعضهما البعض ولا يمكن الفصل بينهما، وسترکز

الدراسة الحالية على توضيح كيفية حساب الدلالة العملية (حجم التأثير) للمتغيرات المختلفة التي تم حساب دلالتها الإحصائية.

وبصورة أوضح فإن هذه الدراسة تركز على تبيان أهمية دور أساليب الدلالة العملية في تصحيح مسار القرارات التي ستتخذ في فروض البحث، وبمعنى آخر هل نستطيع الحكم على أية فرضية دالة إحصائياً بأنها دالة عملياً؟ وهذا الإشكال يقودنا إلى ما يلي:

- 1- ما المقصود بالدلالة العملية أو حجم الأثر؟
- 2- ماهو الفرق بين مفهوم الدلالة العملية والدلالة الإحصائية؟
- 3- ماهي مؤشرات الدلالة العملية التي تقابل كل أسلوب من أساليب الدلالة الإحصائية؟
- 4- ماهي الفوائد المستفادة من استخدام أساليب الدلالة العملية إلى جانب الدلالة الإحصائية في معالجة فروض البحث؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة الحالية في توضيحها لمفهوم الدلالة الإحصائية statistical significance والدلالة العملية practical significance وكيفية تفسير النتائج على ضوءها؛ فليس كل فرق دال إحصائياً هو دال عملياً. وتسعى هذه الدراسة أيضاً لكشف اقتصر الباحثين في تفسير النتائج على الدلالة الإحصائية لوحدها دونما حساب الدلالة العملية على الرغم من ارتباطهما الوثيق. كما تساهم الدلالة العملية في ترشيد القرارات المتخذة بشأن ظاهرة ما. وتفيد هذه الدراسة أيضاً في إفصاح الطريق وحث باحثي وطلاب مرحلة الدراسات العليا على ضرورة تقدير وحساب الدلالة العملية إلى جانب الدلالة الإحصائية.

التحديد الاجرائي لمفاهيم الدراسة

* الدلالة الإحصائية

تعني كلمة دلالة Significance حسب ما أشار إليه صلاح مراد (2000) شيئاً مهماً أو له قيمة، وقد اتفق على استخدام كلمة دال بدلاً من مهم، وعليه يشير Significant level إلى مستوى الأهمية أو الدلالة. والدلالة الإحصائية تعني الندرة الإحصائية أي ندرة الحدث تحت شرط الفرض الصفري. بمعنى آخر هي الدلالة التي تعتمد على علاقة العينة بالمجتمع الأصلي، أي وجود علاقة بين المتغير المستقل والتابع، وهي علاقة حقيقية لا ترجع لعوامل الصدفة ودرجة ثقتنا بهذه العلاقة يحددها مستوى الدلالة (α). وبهذا فهي ترشد وتدل الباحث عند اتخاذ القرار بشأن خواص مجتمع ما. ومن بين أبرز مقاييس الدلالة الإحصائية نجد اختبارات الدلالة ك (K^2 , F , Z , T_{test}) بالإضافة إلى معاملات الارتباط ك (Φ , R_s , R_p)، وغيرها).

* الدلالة العملية

عرفها الصياد (1988) " بقوة العلاقة أو الارتباط strength of relationship بين المتغير المستقل والمتغير التابع"، ومن وجهة نظر دانييل (Daniel, 1977) فهي عبارة عن الأهمية العلمية والعملية للظاهرة الموجودة في المجتمع موضوع الدراسة، ولها عدد من المؤشرات التي تستخدم لتحديد بعد تحديد الفرق الإحصائي للاختبارات الإحصائية المتعددة، وتختلف مؤشرات باختلاف مستويات القياس كمرجع إيسيلون (ϵ^2) والذي توصل إليه كيلي (Kelly, 1935)، ومرجع إيتا (η^2) والذي طوره كوهين (Cohen, 1977)، ومرجع أوميغا (ω^2) والذي طوره هيس (Hays, 1973). وفي نظر رشدي فام (1997) يقصد بمفهوم الدلالة العملية "الأساليب التي يتم من خلالها معرفة حجم الفرق أو حجم العلاقة بين متغيرين أو أكثر ويسمى أحياناً حجم التأثير size effect أو significance effect قوة التأثير strength effect في الواقع العملي" (رشدي فام منصور، 1997، صص. 56-57).

وعليه فهي تستخدم لتحديد أهمية نتائج البحث وأهمية الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين على مقياس معين، وعلى سبيل المثال، فاستعمال الدلالة العملية قد يجعل نتائج الأبحاث مفيدة للمسؤولين عن التعليم وأصحاب القرار في المؤسسات التعليمية.

المقصود بالدلالة العملية أو حجم الأثر

إن الدلالة العملية مرتبطة بدلالة الفرق الإحصائي، ولها أهميتها العملية والتطبيقية والتفسيرية في عملية اتخاذ القرار. وتتجلى مهمتها في مناقشة نتائج البحث للوصول إلى اتخاذ قرار عملي يمكن أن يطبق على أرض الواقع دون جهد أو تكلفة، ويمكن للباحث من خلالها الموازنة بين مكسبه وخسارته بصورة عملية. لذا فهي تعتبر الوجه المكمل أو الآخر للدلالة لأنها تتعلق بالمزايا الفعلية الناتجة عن تقييم الفرق الإحصائي المحسوب في اختبار دلالة الفرق، على اعتبار أن الدلالة الإحصائية محدودة في إمكانياتها لتفسير النتائج العملية.

ولقد كان لمحاولات الباحثين في تفسير مفهوم الدلالة العملية "حجم الأثر" دور هام في زيادة المعرفة الإحصائية والبحثية في مجال العلوم الإنسانية. وعلى كل حال، لا يزال هناك بعض الغموض في تحديد وتفسير معنى قيمة حجم الأثر. ومن المهم في البداية أن نقوم بتحديد المقصود بحجم الأثر. فمن وجهة نظر كوهين (Cohen;1977)، فإنه في الوقت الذي تعبر فيه الفرضية الصفرية عن غياب الظاهرة في مجتمع الدراسة (كأن نقول أنه لا توجد علاقة دالة إحصائية بين مستوى دافعية الطلبة في المرحلة الثانوية وتحصيلهم الأكاديمي). وتستعمل قيمة إحصائية محددة كعامل الارتباط بريسون (Rp) على سبيل المثال للتعبير عن هذا المعنى، في حين أن حجم الأثر يحمل عكس هذا المعنى.

ومن ثم عرفه كوهين Cohen (1977) على أنه "درجة تواجد ظاهرة في مجتمع ما - فروق بين المتوسطات أو علاقة بين المتغيرات- "وهذا يعني أنه عندما تكون الفرضية الصفرية خاطئة فإن هذا يعني بالضرورة، وجود فرق كبير وواضح بين المتوسطات. ومن هنا كلما كبرت قيمة حجم الأثر، زادت احتمالية تواجد الظاهرة قيد الدراسة في ذلك المجتمع. وعلى ضوء التعريف السابق لا بد من التمييز بين العديد من المصطلحات التي تستخدم في الإشارة إلى مقدار حجم الأثر. وقيمة حجم الأثر في مجتمع الدراسة ينبغي أن تكون أكبر من الصفر لكي تكون هناك علاقة بين متغيرات الدراسة، فإذا لم توجد علاقة بين متغيرات الدراسة في المجتمع فإن حجم الأثر لهذه العلاقة سيكون صفراً أو قريباً من الصفر. وبذلك فحجم الأثر كما قال النصار (2006، ص. 44) هو قيمة كمية تشير إلى العلاقة بين متغيرات الدراسة ضمن مجتمع محدد مسبقاً (مجتمع الدراسة).

وأشار عبد الوهاب كامل إلى أن غالبية فروع العلم تعتمد على الإحصاء لتوحيد اللغة العلمية الرقمية في دراسة الظواهر، ومن الضروري التأكيد دائماً على أن الأرقام أو الاختبارات الإحصائية ليست هي الظاهرة على الإطلاق ولكنها مجرد مؤشر كمي لكل ما هو وصفي يحتاج إلى رؤية تحليلية دقيقة، أي أن المهم دائماً وأبداً هو ما تعبر عنه الأرقام والدلالات الإحصائية (عبد الوهاب محمد كامل، 2001، ص. 288).

ويرى نيل (Neill,2004) أن العيب الرئيس في عدم الاهتمام باستخدام الدلالة العملية في البحوث التربوية هو أن ثقافة العلوم الاجتماعية ما تزال محدودة الاستخدام في هذه النوعية من البحوث نتيجة همنية اختبارات الدلالة الإحصائية، ولكن في السنوات الأخيرة أوضحت جمعية علم النفس الأمريكية أن البحث الذي لا يستخدم الدلالة العملية يعد بحثاً ضعيف القيمة.

ومما سبق فإنه يمكن تعريف الدلالة العملية بأنها مؤشر إحصائي كمي يمكن حسابه، أي أنه مؤشر لمدى إمكانية استخدام النتائج تفسيراً أو تطبيقاً، أو هو كم التباين الذي يمكن تفسيره في المتغير التابع في علاقة بمتغير مستقل يرتبط به أو يؤثر فيه (عبد العاطي الصياد، 1988، ص. 203).

وحجم الأثر هو مسمى يطلق على مجموعة المؤشرات التي تقيس مقدار تأثير المعالجات، والتي تختلف عن اختبارات الدلالة في أنها مستقلة عن حجم العينة.

لذا فقد أوصى بعض الباحثين التربويين أمثال كوهين وتومسون Thompson وآخرون، بضرورة حساب قوة العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل، وأطلقوا عليها اسم (الدلالة العملية) وهي كما يقول

الصيد " مؤشر لمدى قدرتنا على استخدام النتائج تفسيراً وتطبيقاً " (عبد العاطي الصيد، 1988، ص. 203) ويشير الصيد إلى أن الدلالة الإحصائية لا تكفي لاتخاذ قرار نفسي أو تربوي لأنها شرط ضروري من شروط اتخاذ القرار ولكنها ليست كافية لوحدها، ذلك أن الكفاية تتحقق فقط عندما نحسب قوة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع وهي تتحدد حسب طبيعة الأشياء محل البحث وتحكمها القيم السائدة في المجتمع. حيث أن تقدير قوة الارتباط له أهميته في تقييم نتائج الدراسات، وهو وسيلة لتطوير التعليم والتوجيه التربوي، كما أن حسابها يقلل من وقوع الباحث في خطأ القرارات البحثية (ابتسام حسن الصائغ، 1996، ص. 33).

الفرق بين مفهوم الدلالة الإحصائية والدلالة العملية

يمكن مقارنة الدلالة الإحصائية والدلالة العملية وفقاً لما ورد في دراسة الصائغ (1996، ص. 35) من عدة نواح على الشكل التالي:

أولاً/ من الناحية التاريخية

أسلوب الدلالة الإحصائية هو أحد أساليب الإحصاء الاستدلالي والذي ظهر تطبيقه في مطلع القرن العشرين (Galton, 1911)، وقد كان لبيرسون Person مساهمة عظيمة في منهج اختبار الفرضيات، ويعد من بين العلماء المؤسسين لمنهج الاستقراء أو الاستدلال. أما الدلالة العملية فقد تم التعرض لها في بداية العشرينات من قبل بيرسون الذي جاء بمفهوم مربع إيتا (η^2)، و فيشر (Fisher, 1925) الذي تناول تحليل التباين، و كيللي (Killy) (1935) الذي اقترح مفهوم مربع إيسيلون (ϵ^2). وعمت في كتب الإحصاء من قبل بيترزوفان فوريس (Peters & van Voorhis, 1940) بمسمى حديث " حجم التأثير " أو " قوة الارتباط ". وتمت مناقشتها وتطويرها حديثاً بواسطة هيس (Hays, 1963) من خلال مقياس أوميغا مربع (ω^2). وبدأ تطبيقها في الأبحاث التربوية في منتصف الستينات بواسطة شوتز (Shutze, 1966) (1966)، وبعد الثمانينات انتشر استعمالها في أوساط الباحثين في مجال التربية وعلم النفس.

ثانياً/ من ناحية المفهوم

تستند الدلالة الإحصائية إلى نظرية الاحتمالات، وتسعى إلى معرفة مقدار الثقة في نتائج بحث معين. وتقيد أن ملاحظات الباحث على أفراد عينة بحثه تعبر عن شيء غير متوقع حدث صدفة بنسبة معينة من احتمال الخطأ في القياس. أما الدلالة العملية فتأسس على وجود فرق دال إحصائي، وتعتمد على تقدير دقيق لقوة الارتباط، وبناء على قوة الاختبار ومدى الجدوى العملية التي يمكن الاعتماد عليها في بناء القرارات المتعلقة بنتائج البحث.

ثالثاً/ من ناحية الوظيفة

إن الاختلافات في نتائج البحث الناتجة عن العينات العشوائية قد ترجع للصدفة أو لخطأ في القياس وهذا ما تقوم الدلالة الإحصائية بتحديدته وتعتبر الدلالة الإحصائية شرطاً مسبقاً للدلالة العملية ولا يمكن تقييم المعلومات من دون طرق إحصائية. أما بالنسبة للدلالة العملية فهي تتعلق بمعرفة المزايا الفعلية والحقيقة الناتجة عن استخدام معالجة معينة، والقدرة على تفسير حجم الاختلاف الناتج. كما تعتبر مقياساً موضوعياً إضافياً لتفسير حجم الاختلاف في نتائج البحث، وتقييم معلومات غير إحصائية لا يمكن للاختبار الإحصائي اكتشافها.

رابعاً/ من ناحية الهدف

إن هدف مقاييس الدلالة الإحصائية هو الوصول إلى قرار خاص برفض الفرض الصفري (H_0) لأن هذا الرفض ينهي التحليل الإحصائي ويوصلنا لنوع من الاستدلال عن المجتمع استناداً لدلائل موجودة في العينة المأخوذة من المجتمع الأصلي، وهذا الاستدلال يسمى بالاستنتاج الإحصائي.

أما هدف الدلالة العملية فهو الوصول إلى قرار برفض الفرض الصفري (H_0) وهي تبدأ حيث تنتهي الدلالة الإحصائية، وعند رفض الفرض الصفري تبدأ عملية المناقشة والتفسير لحجم الفرق الإحصائي.

خامسا/ من حيث علاقتها بحجم العينة

تعتمد الدلالة الإحصائية على حجم العينة حيث تكون وظيفة مباشرة لحجمها، فحجم العينة الكبير يؤدي إلى رفض (H_0) عند مستوى معين من الدلالة. بينما الدلالة العملية (مقياس قوة الارتباط) تكون مستقلة عن حجم العينة بمعنى أنها لا تتأثر بغير حجم العينة على عكس الدلالة الإحصائية. إذ كلما زاد هذا الحجم زادت درجة التأكد من رفض (H_0) ومن وجود فرق الدلالة الإحصائية. وقد فسر هيس (Hays, 1973)، في الصائغ، (1996) ذلك بأن مقياس قوة الارتباط هي قيم وصفية أكثر من كونها استدلالية بالرغم من أن كل قيمة إحصائية لها دلالة، كما أن مقياس قوة الارتباط يمكن حسابها بأقل قدر من المعلومات.

المؤشرات الإحصائية لحساب الدلالة العملية

تتنوع طرق قياس الدلالة العملية بتنوع الاختبارات الإحصائية المستخدمة في البحوث ذات الدلالة الإحصائية، ومن أبرز هذه الطرق مايلي:

أ- صيغ الفروق بين المتوسطات

في هذه الحالة تستخدم الدرجات عشوائيا من مجتمعين للبحث موزعين وذوي تباين متساو (S^2) ولكن بمتوسطين مختلفين (μ_1, μ_2)، ويمثل المجتمع بمجموعتين موجودتين بشكل طبيعي (رجال، نساء، مثلا) أو بتأثير المعالجات التجريبية (التجريبية والضابطة مثلا)، ومن ثم:

فحجم التأثير = متوسط₁ - متوسط₂ / الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة.

ب/ إيجاد العلاقة بين متغيرين (عن طريق معامل الانحدار أو معامل الارتباط)

في هذه الحالة فإن حجم التأثير الارتباطي المؤسس على اختبار ما، يمكن حسابه استنادا إلى المعادلة التالية:

$$r = \frac{t^2}{\sqrt{t^2 + df}}$$

حيث (r) هي معامل الارتباط، و " t " هي قيمة الاختبار المحسوبة والناجئة عن التحليل الإحصائي، و df هي درجات الحرية المرتبطة باختبار " t ". واعتبر كوهين Cohen أن 0,1، 0,3، 0,5 تشير إلى حجم التأثير الصغير، المتوسط، أو الكبير على التوالي. كما يمكن تصنيفها كما يلي:

أولا: في حالة العينات المستقلة (غير المرتبطة)

1- مقياس (د) ل كوهين Cohen's (d)

هو أحد المقاييس المستخدمة في حساب حجم الأثر والذي يعتمد على الفرق المعياري بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة (م1، م2) مقسوم على الانحراف المعياري (ع) لأي من المجموعتين شريطة تجانس التباين لكل منهما.

2- مقياس (ج) ل هيدجز Hedges's (g)

هو مقياس آخر من مقاييس حجم الأثر والفرق بينه وبين مقياس "كوهين" هو أن مقياس هيدجز مقياس استدلالي وليس وصفي.

3- مقاييس ارتباط حجم التأثير

حجم تأثير الارتباط يمكن حسابه مباشرة عن طريق حساب معامل الارتباط الثنائي الأصلي بين المتغير المستقل الثنائي والمتغير التابع المتصل (رضا مسعد السعيد، 2003، ص. 143).

4- مقياس (Δ) ل جلاس' Glass'

يعتبر أحد مقاييس حجم الأثر التي تعتمد على الفرق المعياري بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة مقسوما على الانحراف المعياري (ع) للمجموعة الضابطة. ويشير تاسكوتا (Tatsoka, 2004، في عبد المجيد، 2004) إلى أن استخدام الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة يرجع إلى أنه لا يتأثر بالمعالجة تحت شرط حجم العينة المتساوي.

ثانيا في حالة العينات غير المستقلة (المرتبطة)

في هذه الحالة يمكن إيجاد حجم الأثر من المعادلة الآتية:

$$(\Delta) \text{ حجم الأثر} = \frac{\text{المتوسط/الانحراف المعياري}}$$

وفي حالة العينات المستقلة أو غير المستقلة فإنه إذا كانت قيمة (Δ) تساوي صفرا فإن ذلك يعني تساوي متوسط الدرجات، وكلما ابتعد الفرق عن الصفر ازداد حجم التأثير. وتمثل القيمة 0,2 حجم أثر صغير، و 0,5 حجم أثر متوسط، و 0,8 حجم أثر كبير. وفي حالة إيجاد معامل الارتباط بين القياس القبلي والبعدي فإن حجم الأثر نحصل عليه من المعادلة التالية:

$$(\Delta) \text{ حجم الأثر} = \frac{\text{ت} \times \text{الجذر التربيعي لـ } (1-ر) / ر}{\text{حيث "ت" هي القيمة المحسوبة، و "ر" هي معامل الارتباط بين القياس القبلي والبعدي، و "ن" هو عدد أفراد مجموعة البحث، وتمثل 0,1، 0,3، 0,5، حجم التأثير الصغير، والمتوسط، والكبير على التوالي (Rosnow \& Rosenthal, 1996 p. 197).}}$$

ثالثا معادلات يمكن تطبيقها سواء كانت العينات مستقلة أو غير مستقلة

توجد معادلات تستخدم في حالة العينات المستقلة أو غير المستقلة وخاصة في أكثر المقاييس استخداما وشيوعا وهما مقياسي "كوهين"، و"هيدجز" (عبد المجيد، 2004، صص. 18-19) وذلك على النحو التالي.

1- في حالة مقياس كوهين (د) Cohen's (d)

(Δ) حجم الأثر = $2 \times$ قيمة "ت" المحسوبة / الجذر التربيعي لـ (دح). حيث (دح) تمثل درجة الحرية.

2- في حالة مقياس هيدجز (ج) Hedges's (g)

(G) حجم الأثر = $2 \times$ قيمة "ت" المحسوبة / الجذر التربيعي لـ (ن) حيث (ن) تمثل العدد الكلي للعينة.

رابعا : الطرق القائمة على حساب مقدار التباين المشترك

1- مربع إيتا (η^2) Eta squared

أشار فؤاد أبو حطب وآمال صادق (1991، ص. 439) إلى أن مربع إيتا يسمى أحيانا نسبة الارتباط، ويعتبر مقياسا وصفيا للترابط بين العينات موضوع البحث (مجموعات مستقلة أو غير مستقلة) ويمكن الحصول عليه بالنسبة لحالات اختبار "ت" من المعادلة التالية.

$$(\eta^2) \text{ مربع إيتا} = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{درجة الحرية}}$$

2- مربع أوميغا (ω^2)

أشار كل من (أبو حطب، صادق، 1991، ص. 439) إلى أن مربع أوميغا يعد نقيض مربع إيتا حيث ينتمي إلى الإحصاء الاستدلالي (إحصاء الأصول)، ويستخدم في تقدير نسبة التباين الكلي التي يمكن تفسيرها أو تحليلها للمتغير التابع في الأصل الذي اشتقت منه العينة.

- إذا كان مربع إيتا أو أوميغا يساوي (0,01) فهذا يدل على قيمة صغيرة جدا (1% من التباين في المتغير التابع يمكن إرجاعه فقط إلى أثر المتغير المستقل).

- إذا كان مربع إيتا أو أوميغا يساوي (0,06) فهذا يدل على قيمة متوسطة (6% من التباين في المتغير التابع يمكن إرجاعه إلى أثر المتغير المستقل).

- إذا كان مربع إيتا أو أوميغا يساوي (0,15) فهذا يدل على قيمة كبيرة (15% من التباين في المتغير التابع يمكن إرجاعه إلى أثر المتغير المستقل).

- إذا كان مربع إيتا أو أوميغا يساوي (0,20) فهذا يدل على تأثير كبير جدا (20% من التباين في المتغير التابع يمكن إرجاعه إلى أثر المتغير المستقل).

وقد وجدت هذه الدراسة طرقا مختلفة لحساب الدلالة العملية، من بينها تصنيف ماكسويل وديلاني (Maxwell & Delaney; 1990، في البارقي، 2012) لمقاييس قيم حجم التأثير في فئتين رئيسيتين: مقاييس مبنية على أساس الفروق بين المتوسطات، ولها الشكل الرياضي التالي:

$$d = \frac{\bar{X}_{\text{group}_1} - \bar{X}_{\text{group}_2}}{SD_{\text{pooled}}}$$

مقاييس مبنية على أساس نسبة التباين المحسوب، وتستخلص من المعادلة التالية:

$$R^2 = \frac{SUM\ OF\ SQUARES_{(X.GROUP)}}{SUM\ OF\ SQUARES_{(TOTAL)}}$$

وقد فصل (Christopher, 2006) القوانين الخاصة بالفئتين، والجدول التالية توضح طرق حساب حجم التأثير لفئة الفروق بين المتوسطات (في البارقي، 2012، صص. 118-126).

جدول (1): حساب حجم الأثر Effect size باستخدام الفروق بين المتوسطات المتحيزة (Biased)

تفسير القيمة	القيمة	اختبارات الدلالة الإحصائية المناظر له	القاعدة الرياضية	الرمز	اسم القيمة المحسوبة
					التقييم
بسيط	0,2	الفرق بين متوسطين للعينات المستقلة	$\frac{\bar{X}_{\text{group}_1} - \bar{X}_{\text{group}_2}}{SD_{\text{pooled}}}$	d	كوهين
متوسط	0,5				
كبير	0,8				
بسيط	0,01	الفرق بين متوسطين للعينات المستقلة	$\frac{t^2}{t^2 + (n_1 + n_2 - 2)}$	η^2	إيتا تريبع
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,01	الفرق بين متوسطين للعينات غير المستقلة	$\frac{t^2}{t^2 + (n - 1)}$	η^2	مربع إيتا
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,2	التحليل التعريفي	$\frac{\bar{X}_{\text{exp}} - \bar{X}_{\text{control}}}{SD_{\text{control}}}$	Δ	جلاس دلتا
متوسط	0,5				
كبير	0,8				
بسيط	0,2	الفرق بين متوسطين للعينات المستقلة	$\frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{\sqrt{MSw}}$	G	هيدجز
متوسط	0,5				
كبير	0,8				

جدول (2): قيم حجم الأثر (Effect Size) باستخدام نسبة التباينات المتحيزة Biased

تفسير القيم		اختبار الدلالة الإحصائية النظرية	القاعدة الرياضية	الرمز	اسم القيمة المحسوبة
التقييم	القيمة				
بسيط	1, 0	معاملات الارتباط الخطي والارتباط الخطي الجزئي	$\sqrt{\frac{t^2}{t^2 + DF_{within}}}$	R	معامل ارتباط بيرسون r
متوسط	3, 0				
كبير	5, 0				
بسيط	0,01	تحليل الانحدار المتعدد	$\frac{SS_{regression}}{SS_{total}}$	R ²	معامل التقدير
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,01	تحليل التباين	$\frac{SS_{between}}{SS_{total}}$	η^2	مربع إيتا لمغير واحد
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,01	تحليل التباين المتعدد	$1 - \Lambda^2$	η^2	مربع إيتا لمغيرات متعددة
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,1	مربع كاي X ² لجودة التوفيق	$\sqrt{\frac{4\chi^2}{n - \chi^2}}$	ω	أوميغا
متوسط	0,3				
كبير	0,5				

جدول (3): قيم حجم الأثر (Effect Size) باستخدام نسبة التباينات غير المتحيزة Unbiased

تفسير القيم		اختبار الدلالة الإحصائية النظرية	القاعدة الرياضية	الرمز	اسم القيمة
التقييم	القيمة				
بسيط	0,01	تحليل الانحدار المتعدد	$R(1 - R^2) \frac{(n-1)}{(n-k-1)}$	R ² Adj	مربع ر المضبوطة
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,01	تحليل التباين تحليل التغيرات	$\frac{SS_{between}}{SS_{between} + SS_{error}}$	η^2	مربع إيتا الجزئية
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,01	تحليل التباين تحليل التغيرات	$\frac{SS_{between} - (v-1)MS_{within}}{SS_{total} + MS_{within}}$	ω^2	مربع أوميغا ل هيس
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,01	تحليل التباين تحليل التغيرات	$\frac{SS_{between} - (v-1)MS_{within}}{SS_{total}}$	E ²	مربع إبسيلون
متوسط	0,06				
كبير	0,14				
بسيط	0,01	تحليل التباين تحليل التغيرات	$1 - (1 - R^2) \left[\frac{(n-1)}{(n-k-1)} \right] \left[\frac{n+k+1}{n} \right]$	R ²	هيرزبرج Herzberg
متوسط	0,06				
كبير	0,14				

فوائد استخدام أساليب الدلالة العملية إلى جانب الدلالة الإحصائية في معالجة فروض البحث من الجديد بالذكر أن الدمج بين الداليتين الإحصائية والعملية يؤدي إلى العديد من النتائج والحقائق شديدة الأهمية والفائدة للبحث العلمي، وفيما يلي ملخص للدمج بين الداليتين (Dunleavy, 2010):

جدول (4): توضيح العلاقة بين الداليتين الإحصائية والعملية

قياس الدلالة العملية (الفرق، أثر النسبة،... إلخ)		اختبار الإحصائي (الفرض $z=t \cdot \chi^2$)
ذات قيمة (قوية أو متوسطة)	(ضعيفة)	
هو تفاوت يسمح منطقياً بتفسير الفروق	هو تفاوت بشكل ما يمكن اعتباره وسطياً ولكن في الغالب لا يعتد به كتفسير	دالة
هو تفاوت بشكل ما يمكن اعتباره وسطياً ولكن في الغالب لا يعتد به كتفسير	هو تفاوت يسمح منطقياً بتفسير الفروق	غير دالة

وقد أكد (علام، 1993، ص. 123) أن على الباحث أن يضع في اعتباره أهمية الدلالة العملية أو التطبيقية والدلالة التفسيرية لأنهما مترابطتان وتكمل إحداهما الأخرى. فالدلالة العملية ليست بديلاً للدلالة الإحصائية، وإنما مكمل لها ومقياس إضافي يجب أن يقوم به الباحث التربوي، ويستعين به بعد الاستنتاج الإحصائي لاختبار دلالة الفروق لاتخاذ قرار سليم. فليس كل فرق إحصائي ذو أهمية علمية، لأن النتائج الإحصائية المحتملة تعطي قياساً سطحياً لا ينبغي أن يقتصر عليه الباحث في اتخاذ قراراته. وتعتبر المعلومات أهم جانب في عملية اتخاذ القرارات، سواء كانت هذه القرارات على المستوى البسيط في حياتنا اليومية أو كانت ذات علاقة بالمستقبل البعيد.

وإذا أردنا اتخاذ قرار على أساس علمي فلا بد من اللجوء إلى طرق إحصائية لمعالجة بيانات ومعلومات وتفسيرها لكي يصل الباحث إلى قرار مناسب. ويكون هذا القرار إحصائياً، وهو قرار لا نستطيع أن ندعي صحته الكاملة، ذلك أنه يكون عادة مشوباً بمقدار من احتمالية الخطأ، ومن ثم ينبغي الاهتمام بجانبين (ابتسام حسن الصائغ، 1996، ص. 54).

- التأكد من صحة عملية الاستدلال والتفسير، لأن ذلك سيؤدي إلى قرار مناسب.
- معرفة ما الذي يترتب على اتخاذ القرار من خلال الموازنة بين المكسب والخسارة في اتخاذ هذا القرار، إذ أن أي قرار ينبغي التفكير فيها من ناحية:
- أ- درجة ملاءمة الأساليب الإحصائية لطبيعة البيانات.
- ب- الاهتمام بمعرفة أهمية النتيجة الإحصائية، وقيمتها، والفائدة العلمية أو التطبيقية منها أي ما نسميه بالدلالة العلمية.

إذا فعلية اتخاذ القرار مسألة نسبية تختلف من موقف إلى آخر حسب اقتناع المستخدم بهذه الأساليب. والقرار الإحصائي يسمح بقبول أو رفض الفرض الصفري الذي يستند إلى فرضيات البحث التي تشتق إما من المجال المعرفي للموضوع المدروس، أو تستمد من نتائج الدراسات السابقة. ويجري تعزيز القرار الإحصائي بحساب الدلالة العملية.

خلاصة

إن فحص الباحث لمقدار حجم الأثر المستخرج من البيانات يقدم له فائدتين كبيرتين. أولاهما هي أنه يقدم تقديراً لمدى العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع، إذ لا يكفي بالإجابة عن الفرضية الصفرية " بنعم أو لا " بل يحدد مقدار أثر المتغير المستقل على المتغير التابع. ففي بعض الأحيان قد يكون الفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة كبيراً ولكنه غير دال إحصائياً. ومن جهة أخرى قد يكون هذا الفرق صغيراً جداً، ولكنه دال بسبب كبر حجم العينة أو نتيجة استخدام مستوى دلالة مرتفع. والفائدة الثانية لتقدير حجم الأثر فتتمثل في أنه يزود الباحثين الآخرين بفكرة عن قوة العلاقة أو حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع. ومن هنا فإن حساب مقدار حجم الأثر يقدم معلومات وفائدة لا تقل أهمية عن عملية فحص

الفرضيات الإحصائية. والاهتمام بحساب الدلالة الإحصائية في البحوث التربوية ليس أمر كافي لبيان أن هذه العلاقة الارتباطية أو مقدار الفرق بين المتوسطات له أثر وقيمة تربوية، لهذا لا بد من حساب الدلالة العملية إلى جانب الدلالة الإحصائية من أجل إيضاح نسبة تباين المتغير التابع التي ترجع إلى المتغير المستقل وليس إلى عوامل أخرى خارجية.

المراجع

- ابتسام حسن مدني الصائغ (1995). الدلالة الإحصائية والدلالة العملية لاختبار (ت) و(ف): دراسة تقويمية مقارنة لرسائل الماجستير في كلية التربية بجامعة أم القرى. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- إبراهيم يوسف المنصورة (1967). التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي. دار المعارف، بغداد.
- أحمد صادق عبد المجيد (2004). تحليل نتائج تنمية التفكير في مجال تعليم وتعلم الرياضيات في ضوء مفهوم الداليتين الإحصائية والعملية، دراسات في المناهج وطرق التدريس. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (99)، د ص.
- رشدي فام منصور (1997). حجم التأثير، الوجه المكمل للدلالة الإحصائية. المجلة المصرية للدراسات النفسية، العدد 16، المجلد 7، صص. 85-57.
- رضا مسعد السعيد (2003). حجم الأثر: أساليب إحصائية لقياس الأهمية العملية لنتائج البحوث التربوية. المؤتمر الخامس عشر لمناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد 2، 21-22، صص. 155-136.
- صلاح الدين علام (1993). الأساليب الإحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية. دار الفكر العربي، القاهرة.
- طلال هياز ع حسن البارقي (2012). واقع الدلالة الإحصائية والدلالة العملية للبحوث المنشورة بمجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية في المدة من 1425-1430هـ، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- عبد العاطي أحمد الصياد (1988). الدلالة العملية وحجم العينة المصاحبتين للدلالة الإحصائية لاختبار ت- في البحث التربوي والنفسي العربي. بحوث مؤتمر البحث التربوي بين الواقع والمستقبل، القاهرة.
- عبد الوهاب محمد كامل (2001). الكمبيوتر وعلم النفس. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- فؤاد أبو حطب وآمال صادق (1991). مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- يحيى حياتي النصار (2006). استخدام حجم الأثر لفحص الدلالة العملية للنتائج في الدراسات الكمية. مجلة العموم التربوية والنفسية الصادرة عن كلية التربية، جامعة البحرين، المجلد السابع، العدد 2، صص. 59-36.
- Cohen, J. (1977). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Academic Press.
- Rosnow, R. L. & Rosenthal, R. (1996): *Computing Contrasts, Effect Sizes, and Counternulls on Other People's Published Data: General Procedures for Research Consumers*. *Psychological Methods* 1, No. 4: 331-340.