دراسة تقويمية لإستخدام طرائق المقارنات المتعددة البعدية في البحوث التربوية والنفسية

ملخص الدراسة:

يعد الهدف الرئيس لإجراء هذه الدراسة هو محاولة إلقاء الضوء على الأنواع المختلفة لطرائق المقارنات المتعددة البعدية المستخدمة في الدراسات والبحوث التربوية والنفسية، في محاولة لتخفيض نسبة الاحتمالات الخاطئة في نتائج الدراسات التربوية، وتعزيز دقة الفروق بين متوسطات المجموعات للوصول الى مصداقية وقوة مرتفعة في نتائج تلك الدراسات. استخدامت الدراسة المنهج الوصفي. تكونت عينة الدراسة من (70) دراسة منشورة في مجلات علمية عربية محكمة. في المدة الزمنية من عام 2005ــ حتى عام 2014 . وقد تم إعداد أداة الدراسة بحيث تحتوي على المعلومات التي تحقق أهداف الدراسة. وقد توصلت الى الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان من أهمها استخدام خمسة أنواع من المقارنات المتعددة البعدية فقط في عينة هذه الدراسة هي طريقة شيفيه وتوكي و LSD و بننفيروني ونيومان –كيولز، كان منها (48) دراسة أو ما نسبته 68.6% استخدمت طريقة شيفيه ، وقد توزعت (22) دراسة على بقية الطرائق الأربع الأخرى بنسبة 30.64%. كما كانت الدراسات ذات الطابع التربوي قد بلغت (48) دراسة ما نسبته 68.57%، وكانت (22) دراسة ذات الطابع النفسي بنسبة 31.43%. فيما يتعلق بطبيعة المنهج فكان استخدام الباحثين للمنهج الوصفي في عينة الدراسة هو الغالب على طبيعة الدراسات التي تم جمعها، حيث كان عدد الدراسات المستخدمة للمنهج الوصفي (68) دراسة أي ما نسبته 97.14%، أما المنهج التجريبي فتم استخدامه مرتين فقط بنسبة 2.86%. كما كانت جميع الدراسات التي استخدمت طرائق المقارنات البعدية لم ترد فيها أية إشارة إلى التحقق من الافتراضات التي ينبغي توافرها في البيانات الواردة في عينة الدراسة. كما كانت أغلبية الدراسات (68) دراسة وبنسبة 97.14% ذات أحجام غير متساوية، في مقابل دراستين فقط ذات أحجام متساوية أي ما نسبته 2.86% ، واستخدمت طريقة شيفيه في عدد (47) دراسة حجم عيناتها غير متساوية، أي ما نسبته 67.14% ، بينما وتوزعت (23) دراسة على بقية الطرق المستخدمة. كما كانت جميع الاستخدامات لطرائق المقارنات المتعددة غير ملائمة وذلك بسبب الفروق الكبيرة في أحجام العينات وعدم التحقق من الإفتراضات. كما قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات.

Abstract :

An Evaluation Study of the Use of Post-Hoc Multiple Comparisons Methods in the Educational and Psychological Research

The main goal of this study is to try to cast light on the different methods of Post-Hoc multiple comparisons methods that are used in the educational and psychological research in an attempt to reduce the incorrect probabilities in the results of the educational studies, as well as consolidate the accuracy of the differences between the group averages and thereby reach higher validities and strengths in the results of the studies that use the descriptive methodologies. The study sample was made of 70 studies published in academic Arabic journals during the period 2005-2014. The instrument of the study was designed such that it includes the information that may fulfill the objectives of the study. The study came up with several findings, most important among which is the use of five types of Post-hoc multiple comparisons methods only in the study sample including Scheffé, Tukey, LSD, Bonferroni and Newman-Keuls. Of these studies,18 (68.6%) used Scheffé's method, while 22 studies were distributed among the other four studies at a percentage of 31.64%. The studies with educational character were 48 (68.57%) in number, while 22 (31.43%) were of psychological character. The descriptive methodology was the one most frequently used on the study sample due to the nature of the studies as 68 (97.14%) of them used the descriptive methodology, while the empirical methodology was used only in 2.86% of the studies. All of the studies that used the multiple comparative post hoc methods did not embody any indication to verify the hypotheses that should be present in the data included in the study sample. Most of the studies, which were 68 (97.14%) in number, were of unequal sizes, against only 2 (2.86%) studies which were of equal sizes. Scheffé's method was used by 47 (67.14%) studies whose sample sizes were equal, while 23 studies were distributed among the rest of the methods. All of the uses of the multiple comparison methods were not compatible due to the big differences in the sample sizes and the failure to verify the hypotheses. The study also presented some recommendations.

مقدمة:

تحتاج الدراسات والبحوث الكمية إلى مراجعات وتقويم مستمر وذلك في ظل الكم الكبير من البحوث العلمية المنشورة في المجلات العلمية المحكمة. وقد أجري الكثير من المراجعات العلمية للأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل بيانات تلك الدراسات والبحوث المنشورة، إلا أن هناك بعض الأساليب الإحصائية، وتحديداً موضوع المقارنات المتعددة (Multiple Comparisons) مازال بحاجة إلى الدراسة والتقويم، ونظراً لكثرة وتعدد تلك المقارنات، حيث لم تلق الاهتمام المناسب من قبل الباحثين في هذا المجال، على الرغم مما قد يترتب على نتائج التحليل من آثار سلبية على نتائج القرارات لتلك الدراسات والبحوث.

فعندما يقوم الباحث بدراسة كمية ما فإنه يحتاج إلى تحليل البيانات التي تم الحصول عليها. وعندما يتم استخدام النسبة الفائية (F) في تصميم يحتوي على أكثر من مستوى واحد من المتغيرات المستقلة، فإن التحليل قد لا يكون كافياً لتوفير المعلومات الضرورية التي تمكن الباحث من الاستنباط والاستنتاج. وفي العادة يتوقف الباحث عن الاستقصاء إذا فشل النسبة الفائية (F) في رفض الفرضية الصفرية.أما إذا تم رفض الفرضية الصفرية فإن الباحث عادة ما يقوم باستقصاء أكثر للعديد من المقارنات المتعددة لكي يحصل على معلومات أكثر عن ما يحدث حقيقةً في البيانات التي حصل عليها الباحث. وهناك العديد من طرائق المقارنات المتعددة التي ربما تربك كثير من الباحثين من حيث تحديد أيها الأنسب للاستخدام. فكل طريقة تتسم بميزات مختلفة قليلاً عن الطرائق الأخرى وتركز على جوانب مختلفة في اختبار المقارنات المتعددة (Sato,1996).

إن العدد الكبير من الأنواع المختلفة من طرائق المقارنات المتعددة يعد من بين أسباب الإرباك الذي ربما عانى منه مستخدمي التحليلات الإحصائية لعدة أعوام مضت. حيث ما يزال موضوع المقارنات المتعددة Multiple Comparisons يعد من الموضوعات الإحصائية الشائكة للباحثين وذلك لتنوع الطرائق المختلفة ومشكلاتها. وعلى الرغم من اقتراح علماء الإحصاء توصيات باستخدام طريقة دون أخرى، إلا إننا نجد أحيانا تضارباً حتى بين تلك التوصيات (مراد،2000).

ولعل محور الخلاف بين طرائق المقارنات البعدية يكمن في كيفية التحكم في الخطأ من النوع الأول، ولذلك تنوعت واختلفت هذه الطرائق باختلاف أسلوبها في ضبط الخطأ من النوع الأول للمقارنة الواحدة وللدراسة بأكملها، فهناك من الطرائق من يتشدد في ضبط الخطأ من النوع الأول مثل اختبار شيفيه وهناك من يتسامح مثل دنكان (مراد،2000).

ومن هذا المنطلق وكدعم لموضوع المقارنات المتعددة للمتوسطات ودورها في أهمية النتائج البحثية والوصول إلى نتائج صادقة وحقيقية، ولزيادة وعي الباحثين والمساعدة في تحديد الطريقة الملائمة والتي تتمتع بالقوة الإحصائية في اختيارها، قام الباحث بدراسة هذه المشكلة ومناقشتها.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

في ظل قلة الدراسات الإحصائية المتوافرة التي تناولت موضوع المقارنات المتعددة والتي تعكس أهمية كبيرة في تحديد الفروق بين المتوسطات مما يعطي قيمة حقيقية للنتائج البحثية، حاولت هذه الدراسة تناول هذا الجانب الإحصائي وذلك من خلال الإجابة على التساؤلات المحددة الآتية:

(1) ما مدى مراعاة الباحثين لاستخدام طرائق المقارنات البعدية في البحوث التربوية والنفسية للأبحاث العلمية المنشورة في المجلات العربية المحكمة ؟

(2) ما مدى ملائمة استخدام طرائق المقارنات البعدية في البحث التربوي والنفسي للأبحاث العلمية المنشورة في المجلات العربية المحكمة؟

(3) ما مدى مراعاة الباحثين للافتراضات التي تتطلبها بعض طرائق المقارنات المتعددة البعدية؟

(4) ما مدى الفروق بين أحجام العينات في البحوث التربوية والنفسية المنشورة في المجلات العربية المحكمة؟

(5) ما طرائق المقارنات المتعددة الملائمة في حالة عدم ملائمة الطرائق المستخدمة؟

أهداف الدراسة:

يعد الهدف الرئيس لإجراء هذا البحث هو محاولة إلقاء الضوء على الأنواع المختلفة لطرائق المقارنات المتعددة البعدية المستخدمة في الدراسات والبحوث التربوية والنفسية، في محاولة لتخفيض نسبة الاحتمالات الخاطئة في نتائج الدراسات التربوية، وتعزيز دقة الفروق بين متوسطات المجموعات للوصول الى مصداقية وقوة مرتفعة في نتائج تلك الدراسات، ولهذا من أهم أهداف الدراسة الحالية:

1- التحقق من مدى الاستخدام المناسب لطرائق المقارنات المتعددة البعدية المختلفة في الدراسات والبحوث العلمية التربوية.

2- المساهمة في زيادة معرفة المستخدمين لهذه الطرائق الإحصائية المختلفة من باحثين وغيرهم من خلال الإرشاد إلى الاستخدام المناسب لكل طريقة.

3- محاولة المساهمة في تحسين الممارسات الإحصائية والبحثية في الدراسات والبحوث التربوية والنفسية.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية فيما يأتي:

أولاً: الأهمية النظرية، توضيح المفاهيم النظرية المتعلقة بالطرائق المختلفة للمقارنات المتعددة البعدية وكيفية استخدامها.

ثانياً: الأهمية التطبيقية، تساعد الباحثين على الاستخدام المناسب لطريقة المقارنة البعدية بالإضافة إلى تحسين الممارسة البحثية بما يتفق مع المنهجية العلمية.

تحديد مصطلحات الدراسة:

المقارنات المتعددة البعدية Post-hoc Multiple Comparisons: الطريقة الإحصائية التي تستخدم لتحديد الاختلافات بين متوسطات المجموعات بعد رفض الفرض الصفري دون أن يكون مخطط لها مسبقاً Planned Contrasts (Toothaker,1993) .

حدود الدراسة:

تقتصر هذه الدراسة على مراجعة (70) دراسة كعينات من الدراسات الكمية والمستخدمة لطرائق المقارنات المتعددة البعدية والمنشورة ما بين الأعوام 2005 حتى 2014م في (12) مجلة علمية عربية محكمة توفرت للباحث.

الإطار النظري:

طرائق المقارنات البعدية:

عندما يتم رفض الفرضية الصفرية فهذا يعني وجود دلالة إحصائية للاختلاف بين متوسطات المجموعات، وبالتالي يكون الباحث بحاجة إلى تحديد أي من متوسطات المجموعات تختلف عن بعضها البعض، ويأتي دور إجراء المقارنات البعدية لتحديد الفروق بين متوسطات المجموعات. ومن أهم هذه الطرائق:

1. اختبار أقل فرق دال Least Significant Difference (LSD) : تعد من أقدم الطرائق وقد اقترحها العالم فيشرFisher عام 1935 ، حيث يشير Sato(1996) أن طريقة LSD يتم استخدامها بعد رفض الفرضية الصفرية، وهي عبارة عن اختبار النسبة التائية (t) يستخدم فيه مربع متوسط الخطأ للتباين داخل المجموعات ودرجات

الحرية المرتبطة بذلك. كما أنها تعتمد على مقارنة متوسطات المجموعات بقيمة LSD. يكون الفرق بين متوسطي أي مجموعتين دالاً إحصائياً إذا تحقق ما يأتي:

$$\bar{x}_a - \bar{x}_b > LSD = t_{\alpha/2}\sqrt{2}\ \sqrt{\frac{MS_w}{n}} \quad , \quad n = n_i = n_j$$

أمـــا اذا كانـــت $n_i \neq n_j$ ، فـــإن $\bar{x}_a - \bar{x}_b >$

$$LSD = t\,\alpha/2\sqrt{MS_w\,(\tfrac{1}{n_i}+\tfrac{1}{n_j})}$$

حيث ترمز $\bar{x}_a$: إلى متوسط درجات المجموعة a ، $\bar{x}_b$: تمثل متوسط درجات المجموعة b، t إلى قيمة t الحرجة بدرجات حرية التباين داخل المجموعات عند مستوى دلاله 0.05 على الأقـل(الـشربيني ، 2007). ويؤكد Toothaker(1993) ، Huck(2012,p.263) أن هـذه الطريقـة تعـد مـن الطرائق المتحررة liberal حيث لا تضبط مستوى الدلالة (α) وبالتالي يمكن الوقوع في الخطأ من النوع الأول، كما أنها تناسب المجموعات المتساوية وغير المتـساوية . كما يؤكد Toothaker(1993) أن استخدام طريقة LSD تزيد من الوقوع في خطـأ من النوع الأول بتزايد عدد المعاملات وتتزايد القيمة تصاعدياً مع الزيادة فـي عـدد المعاملات المستخدمة . إلا أنه ورغم ما سبق يرى Saville(2003) أفضلية استخدام هذه الطريقة لبساطتها مقارنة بالطرائق الأخرى.

2. اختبار توكي Tukey: قدم توكي Tukey هذه الطريقة عام 1953 للمقارنة بين أزواج المتوسطات ويعتمد على مدى توزيع Studentized ويستخدم إحصاء q ودرجة الحرية ومربع متوسط الخطأ ليتم حساب فرق الدلالة الصادق بين أزواج اللمتوسـطات (Sato,1996). ويؤكد Mchugh (2011) أن هذه الطريقة تحدد خطأ التجربة كلهـا لجميع المقارنات الممكنة ، وتفضل عندما تكون هناك مجموعـات ذات أحجـام غيـر متساوية ، ويرى Toothaker(1993) أنه يمكن كذلك اسـتخدامه مـع المجموعـات المتساوية في الحجم. كما ان هذا الأسلوب لا يؤثر على الوقوع في خطأ من النوع الأول ، حيث يعد اختباراً محافظاً ولذلك أطلق عليه الاختبـار الـدال الـصادق Honestly Siginficant Difference(HSD) (Gravetter & Wallnau,2013) . ويؤكـد الشربيني(2007) أن طريقة توكي تنظر إلى التجربة كوحدة واحدة مما يجعل احتمالية ارتكاب الخطأ من النوع الأول ثابتاً للتجربة ككل بعددها الكلي من المقارنات الثنائية . ويكون الفرق بين متوسطي أي مجموعتين دالاً إحصائياً إذا تحقق ما يأتي:

$$\bar{x}_a - \bar{x}_b > \text{HSD}=q_\alpha(\,R\,,\,df_w\,)\ \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

علماً بأن $\bar{x}_a$ ترمز إلى متوسط درجات المجموعـة a ، $\bar{x}_b$ إلـى متوسـط درجـات المجموعة b، n إلى عدد أفراد المجموعة، R إلى عدد المقارنات ، q إلـى

قيمة q الحرجة من جدول توكي بدرجات حرية التباين داخل المجموعات (df_w). و يشير Toothaker(1993) إلى أفضلية استخدامه عند إجراء المقارنات الثنائية.

3. طريقة شيفيه Scheffes Method: تعد طريقة شيفيه من الطرائق الأكثر مرونة ، ويمكن استخدامها لإجراء مقارنات متعددة ثنائية (Mchugh,2011). كما تستخدم في حالة أحجام المجموعات المتساوية وغير المتساوية وتعد هذه الطريقة أقل حساسية في كشف الفروق. يستخدم اختبار شيفيه النسبة الفائية (F) بدلاً من توزيع Studentized. وعلى الرغم من إيجابياته إلا أن هناك فقدان للقوة الإحصائية عند إجراء المقارنات الثنائية ، كما أنه يختلف عن اختبار توكي، ودن، ودنكن، ونيومان كولز من حيث أنه اقل حساسية في الكشف عن الفروق، لذلك ففي المواقف التي يكون فيها حجم العينات متساو ونريد إجراء مقارنات ثنائية فقط فإنه لا ينصح باستخدامه (المنيزل ، 2000). كما يؤكد Brown and Lawrence(1990) أنه يناسب المقارنات المركبة Complex Comparisons. وينصح بعدم استخدام هذه الطريقة عند إجراء المقارنات الثنائية Pairwise Comparisons وذلك لكون إجراء العديد من المقارنات الثنائية تفقد الكثير من القوة الاحصائية. ففي حالة المجموعات غير المتساوية في الحجم، فإن الفرق بين متوسطي أى مجموعتين يكون دالاً إحصائياً إذا تحقق ما يأتي:

$$\bar{x}_a - \bar{x}_b > \sqrt{\frac{MS_w\,(k-1)(n_a+n_b)F}{n_a n_b}}$$

حيث ترمز $\bar{x}_a$ إلى متوسط درجات المجموعة a ، $\bar{x}_b$ إلى متوسط درجات المجموعة b، F إلى قيمة النسبة الفائية الحرجة من جدول النسبة الفائية بملاحق كتب الإحصاء بدرجات حرية التباين بين المجموعات والتباين داخل المجموعات. n_a إلى عدد أفراد المجموعة a ، n_b إلى عدد أفراد المجموعة b.

أما في حالة المجموعات متساوية الحجم، أي عندما $n = n_a = n_b = n_c = \ldots\ldots$

فتكون العلاقة كما يأتي $\bar{x}_a - \bar{x}_b > \sqrt{\frac{MS_w\,(k-1)(n_a+n_b)F}{n}}$

4. طريقة نيومان– كيولز Newman – Keuls Method: اقترح كيولز Keulsهذه الطريقة عام 1952 وتستخدم قيمة q المذكورة في طريقة توكي، ويعرف ايضاً باختبار - Newman – Keuls Test. وهي طريقة تعد اقل تحفظاً من اختبار توكي ، وتعتمد على ترتيب المتوسطات تصاعدياً. و القيمة الحرجة للفرق بين المتوسطات تتغير بتغير عدد المتوسطات التي نقارن بينها (Sato,1996). كما تعد أقل

قوة من الاختبارات السابقة . ويؤكد Klockars & Gilbert(1986) أن هذه الطريقة تفقد قوتها كلما زادت عدد المقارنات؛ ولذا لا يفضل استخدامها لأكثر من ثلاث مجموعات. وإذا كانت المجموعات ذات أحجام متساوية، فإن الفرق بين متوسطي أى مجموعتين يكون دالاً إحصائياً إذا تحقق أن

$$\bar{x}_a - \bar{x}_b > q_\alpha(r, df_w)\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

حيث ترمز n إلى عدد الأفراد في المجموعة الواحدة، R إلى عدد الخطوات التي تفصل بين متوسطين مرتبين حسب قيمة كل منهما ، وهي تتغير من مقارنة لأخرى بينما تكون ثابتة في اختبار توكي.

أما في حالة عدم تساوي حجم العينات، فيستخدم المتوسط التوافقي كالأتي :

$$n = \frac{k}{\frac{1}{n_a}+\frac{1}{n_b}+\frac{1}{n_c}+....}$$

ويذكر(الشربيني ،2007) أن اسلوب نيومان – كولز يجعل احتمالية الوقوع في خطأ من النوع الاول ثابتاً لكل مقارنة على حدة .

5. طريقة دنكن Duncan Method: قدم دنكن هذه الطريقة عام 1955، وذلك لإجراء جميع المقارنات البعدية بين المتوسطات ، كما يتطلب ترتيب المتوسطات تصاعدياً . وقد قام دنكن بإعداد جداول إحصائية تسمى بجداول دنكن وتحتوي على قيم D التي تدخل في حساب اختبار دنكن والتي يعتمد عليها في مقارنة الفروق بين المتوسطات (الطاهر وآخرون، 1998). وهي مشابهه لطريقة نيومان- كيولز السابقة وتختلف عنها في المحافظة على معدل الخطأ لجميع المقارنات، ولذا تعد أكثر قوة. ويكون الفرق بين متوسطي أى مجموعتين دالاً إحصائياً إذا تحقق ما يأتي:

$$\bar{x}_a - \bar{x}_b > D_\alpha(r, df_w)\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

حيث يتم استخراج قيمة D لكل صف من جدول دنكن بدرجات حرية التباين داخل المجموعات وعدد المتوسطات التي مقارنتها في الصف (الشربيني ، 2007).

وترمز n إلى عدد أفراد العينة لكل معالجة، r إلى عدد الخطوات بين كل متوسطين.

6. اختبار بنفيروني Bonferroni Test : ويستخدم هذا الاختبار في حالة رغبة الباحث بإجراء عدد قليل من المقارنات ، حيث استخدمت Dunn عام 1961 هذه الطريقة وقامت بتصميم الجداول الرياضية كقيم محكية خاصة بهذه الطريقة (Glass & Hopkins,1996). ويشير عوده والخليلي (2000) إلى أن هذه الطريقة تعتمد على

تجزئة α إلى عدد من القيم بمقدار عدد المقارنات $\alpha' = \frac{\alpha}{R}$ ، حيث R عدد المقارنات بحيث يجعل المجموع الكلي للمقارنات عند مستوى يساوي أو أقل من α. وقد طـورت Dunn جدولاً خاصاً للمقارنات. كما يعد اختبار بنفيروني أكثر تحفظاً .

7. اختبار دونيت Dunnet't Test : يستخدم في المقارنـات الثنائيـة للتـصميمات التجريبية ، حيث يقارن بين المجموعات التجريبية من جهة والمجموعة الضابطة مـن جهة أخرى .وقد صمم هذا الاختبار لكي يستخدم مع المجموعات أو العينات ذات الحجم المتساوي ،كما يشترط تجانس التباين. ويعد أكثر قوة من الاختبارات الأخرى لكونه يهتم بضبط مستوى الدلالة (α). وصيغته الرياضية كالآتي:

$$t_c = t_\alpha (a , df_w) \sqrt{\frac{2MS_w}{n}}$$

كما يمكن استخدام اختبار Dunnet عندما يكون حجم العينات غير متساوي وذلك باستخدام الصيغة الآتية :

$$t_c = t_\alpha (a , df_w) \sqrt{(\frac{MS_w}{n_{Exe}})(\frac{MS_w}{n_{Con}})}$$

8- اختبار رايان وآخرون (REGW Q) : اقترح هذه الطريقة رايان Ryan عام 1960تعتمد على مدى Studentized، وهو يلائم المقارنات الثنائية ويعد تطويراً لاختبار نيومان-كيولز وقد طورت من قبل انتو وجبريل Einto & Gabriel عام 1975 ثم طورها وولش Welsch عام 1977 ولذا تعرف بطريقة (REGWQ) والإضافة في هذا الاختبار أنه يضبط مستوى الدلالة (α) ، حتى إذا كان عدد المقارنات أكثر من ثلاث مقارنات، وبالتالي يكون أكثر عرضة للوقوع في الخطأ من النوع الثاني، ويشترط تساوي أحجام العينات(Kepple & Wickens, 2005,P.127).

و يتطلب استخدام المقارنات البعدية تحقق عدداً من الافتراضات:

يؤكد Toothaker(1993) أن افتراضات طرائق المقارنات البعدية مشابهة لافتراضات تحليل التباين وهي:

(1) أن تكون العينات مستقلة عن بعضها البعض، أي أن المجموعات غير مترابطة. ويشير فهمي (2005) بأنه يمكن أن يتحقق هذا الشرط ، إذا راعى الباحث العشوائية في معاينات المجتمعات موضع الدراسة.

(2) أن يكون توزيع البيانات توزيعاً اعتدالياً في المجتمعات موضع الدراسة. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فهذا يعني أن مجموع قيم متوسط المربعات داخل المجموعات لا يؤدي بالضرورة إلى تقدير لتباين الخطأ الذي يعود إلى الفروق الفردية في المجتمع.

(3) تحقق تجانس التباين، أي أن يكون للمجتمعات التي أخذت منها العينات موضع المقارنة نفس التباين في المتغيرات موضع البحث. حيث يذكر Toothaker(1993) انه في حالة عدم تساوي تباين المجتمعات فهناك اتجاهين لحل هذه المشكلة، الأول فحص طرائق المقارنات المتعددة المناسبة لمعرفة اذا كانت تناسب التباينات الغير متساوية ، وثانياً محاولة استخدام طرائق المقارنات المتعددة التي لا تعتمد على تساوي التباين، هذان الاتجاهان يجب وضعهما في الاعتبار في حالة تساوي او عدم تساوي احجام العينات.

(٤) تساوي أحجام العينات، حيث يشير Toothaker(1993) إلى أن اختلاف إحجام العينات يؤدي إلى صعوبة استخدام طرائق المقارنات البعدية وذلك بسبب الحسابات الرقمية، ما عدا إذا كانت المجموعات صغيرة.

طرائق المقارنات البعدية البديلة في حالة عدم تحقق الافتراضات:

في حالة عدم تحقق الافتراضات، في Toothaker(1993) يشير إلى أن هناك عدداً من طرائق المقارنات المتعددة البعدية التي يمكن استخدامها :

(1) اختبار جيمس وهاول Games and Howel : اقترح جمس وهاول الطريقة (GH). وتستخدم في حالة عدم تجانس التباين ويطلق عليه مشكلة بهرنس–فيشر Behrens-Fisher ، أو إذا كانت أحجام العينات غير متساوية، إذ يقترح جيمس وهاول أن الفرق بين المتوسطات يمكن حسابه لكل زوج من المتوسطات (Toothaker,1993)باستخدام الصيغة الآتية:

$$t_{jk} = \frac{\bar{Y}_J - \bar{Y}_K}{\sqrt{\frac{{s_j}^2}{n_j} + \frac{{s_k}^2}{n_k}}}$$

حيث $\bar{Y}_J$ متوسط المجموعة J ، و $\bar{Y}_K$ متوسط المجموعة k، ${s_j}^2$ تباين المجموعة j، ${s_k}^2$ تباين المجموعة k.

(2) اختبار تامنهينز Tamhane's (T2) ويعد من الطرائق التي يمكن استخدامها في حالة عدم تحقق تجانس التباين أو عدم تساوي أحجام العينات (Huck,2012,p.263).

(3) اختبار هوك بيرغ Hochberg's GT2: صمم هذا الاختبار للمقارنة الثنائية في حالة اختلاف أحجام العينات وهو يقوم على توزيع Studentized ويستخدم المتوسط التوافقي . ويشير Field (2013) أن هذا الاختبار يصبح غير موثوق في حالة عدم

تجانس تباين المجتمعات ؛ ولذا يرى أنه يجب استخدامه في حالة اختلاف أحجام العينات وتحقق تجانس المجتمعات.

(4) اختبار Dunnett's T3 و Dunnett's C: تستخدم للمقارنة الثنائية و صمم هذان الاختباران للاستخدام في حالة اختلاف احجام العينات وعدم تجانس تباين المجتمعات (Field,2013,p.459).

(5) طريقة توكي–كرامر Tukey-Kramer: تستخدم هذه الطريقة عند إجراء مقارنات ثنائية مع احجام العينات الغير المتساوية (Kutner et al., 1005) ، وهي طريقة اقترحها في الأصل توكي عام 1953 وطورها كرامر في الفترة (1957,1956) وتسمى بطريقة توكي–كرامر ، ويشير Toothaker(1993) أن هذه الطريقة تستخدم عند تحقق تساوي تباينات المجتمعات ، كما يسمح باستخدامها في حالة عدم تجانس التباين.

(6) طريقة جبريل Gabriel's: صمم للاستخدام اذا كانت احجام العينات مختلفة، ويعد عموماً أقوى من اختبار Dunnett's T3 و Dunnett's C ولكن يصبح متحرراً وغير موثوق اذا كانت أحجام العينات مختلفة بشكل كبير(Field,2013,p.459).

مقارنة بين طرائق المقارنات المتعددة البعدية:

تختلف طرائق المقارنات المتعددة في ضبط معدل الخطأ من النوع الأول والقوة الإحصائية ، فإذا كانت الطريقة محافظة Conservative يقل احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول (α) ويزيد احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الثاني (β) ويفقد القوة الإحصائية ، وبالتالي من المهم أن تتحكم طرائق المقارنات البعدية في معدل الخطأ من النوع الأول دون أن تقل القوة الإحصائية. وإذا كان الاختبار محافظ جداً فإنه تقريباً يرفض الفروق بين المتوسطات التي في الحقيقة تكون لها دلالة إحصائية (Field,2013). و يؤكد عوده والخليلي (2000,p374) أن طريقة شيفيه تعد أكثر المقارنات البعدية تحفظاً.

وبالنظر إلى طرائق المقارنات نجد أن اختبار LSD للمقارنات الثنائية لا يتحكم في معدل الخطأ من النوع الأول وكذلك اختبار نيومان–كيولز يعد ايضاً اختبار متحرر جداً ويفتقد إلى التحكم في معدل الخطأ الكلي أو العائلي Familywise. واختبار بنفيروني واختبار توكي كلاهما يتحكم في معدل الخطأ من النوع الأول بشكل جيد لكنها اختبارات محافظة تفتقر للقوة الإحصائية ويعد اختبار بنفيروني أقوى إذا كان عدد المقارنات صغيراً، بينما توكي أقوى إذا كانت أعداد المقارنات كبيرة ، كما يعد اختبار توكي عموماً أفضل من اختبار دن وشيفيه. اختبار ريان (REGWQ) يملك قوة جيدة وتحكم في معدل الخطأ من النوع الأول ولكن ينبغي عدم استخدامه إذا اختلفت إحجام العينات

(Field,2013). كما صمم اختبار توكي-كرامر واختبار هوك بيرغ لأحجام العينات الغير متساوية وتساوي تباين المجتمعات ، كما يسمح باستخدامها في حالة عدم تساوي تباين المجتمعات (Toothaker,1993).

أما من حيث كثرة الاستخدام في الدراسات والبحوث فيذكر Huck (2012,p.261) أن الطرق الأكثر تكراراً لدى الباحثين في المقارنات المتعددة البعدية هي طريقة شيفيه وتوكي وكذلك طريقة بنفيروني ، أما الطرائق الأقل استخداما من قبل الباحثين فهي طريقة فيشرLSD و دنكن وطريقة نيومان كيولز. ويوضح جدول (1) المزايا والعيوب لطرائق المقارنات المتعددة كما أشار إليها الكثير من الباحثين (Mchugh,2011) و(Toothaker,1993) (Sirkin, 2006)، (Huck ,2012) .

جدول (1) : مقارنة بين بعض طرائق المقارنات المتعددة

الاختبار	ماذا يختبر	مميزاته	عيوبه
اختبار LSD	جميع المقارنات الثنائية	- يسير ومتوفر في البرامج الحاسوب الإحصائية. - يمكن استخدامه مع المجموعات ذات الأحجام المختلفة.	- أكثر عرضة للوقوع في الخطأ من النوع الأول. - نتائج غير موثوق بها بسبب تضخم الفروق بين الأزواج.
اختبار توكي	جميع المقارنات الثنائية الممك	- متوفر في جميع الحزم الإحصائية الحاسوبيةة. - يقلل من الخطأ من النوع الأول. - يمكن استخدامه عندما تكون أحجام المجموعات متساوية.	- لا يختبر التباينات المركبة. - أكثر عرضة للوقوع في الخطأ من النوع الثاني. - ليس مثالي للدراسات الاستكشافية.
نيومان- كيولز	جميع المقارنات الثنائية الممكنة	- أقوى من اختبار توكي. - متوفر في بعض الحزم الإحصائية الحاسوبية. - يقلل من احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الثاني. - أكثر قدرة للحصول على	- لا يختبر المقارنات المركبة. - يحتاج إلى مجموعات ذات أحجام متساوية. - قابل للوقوع في الخطأ من النوع

الاختبار	ماذا يختبر	مميزاته	عيوبه
		الفروق الصغيرة ذات الدلالة.	الأول. - لا يناسب أكثر من ثلاث مجموعات
دنكن	جميع المقارنات الثنائية	- اقوى من طريقة نيومان- كولز - يقلل من احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الاول	- لا يختبر المقارنات المركبة - قابل للوقوع الخطا من النوع الثاني
اختبار رايان وآخرون (R-E-G-W Q)	جميع المقارنات الثنائية	- أقوى من اختبار نيومان- كولز - يقلل من احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول	- لا يختبر المقارنات المركبة - يناسب المجموعات الأكثر من ثلاث مجموعات. - قابل للوقوع في الخطأ من النوع الثاني.
شيفيه	يختبر جميع المقارنات الثنائية والمركبة الممكنة	- جيد لتحليل البيانات الاستكشافية واختبار النظريات المؤسسة تأسيساً جيداً. - بمقدوره أن يختبر الأزواج التي تشتمل على توافيق مجموعات الدراسات الأصلية. - يقلل من احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الثاني.	- أكثر تضخماً لمستوى الدلالة (α) من غيره من الطرائق الأخرى. - يحتاج إلى مجموعات متساوية الأحجام. - أكثر قابلية للوقوع في الخطأ من النوع الأول بالمقارنة مع الطرائق الأخرى.
بونفيروني	يختبر المقارنات المنتقاة البسيطة منها والمعقدة.	- يحافظ على مستوى الدلالة (α) . - يختبر الفروق بين المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة. - متوافر في كثير من الحزم	- المجموعات يجب أن تكون متساوية الحجم. - يجب تعريف كل التباينات من قبل الباحث.

الاختبار	ماذا يختبر	مميزاته	عيوبه
		الإحصائية الحاسوبية.	- لا يستخدم في الدراسات الاستكشافية.
دونيت	يجري التباين لكل مجموعة ضابطة مع توافيق المجموعات التجريبية.	- قوي، وجيد للحصول على الفروق الصغيرة بين المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة. - يختبر بخاصة المجموعات التجريبية مباشرة مقابل المجموعة الضابطة وبالتالي فإن هذه الفروق تكون محددة بصورة واضحة.	- غير متوفر بصورة واسعة. - لا يختبر الفروق بين المجموعات التجريبية. - ليس مثالياً للدراسات الإحصائية الاستكشافية.

معايير اختيار الطريقة المناسبة من طرائق المقارنات البعدية:

يشير Hopkins & Anderson (1973) ، Toothaker(1993) إلى أن الكثير من الباحثين من مستخدمي طرائق المقارنات المتعددة يقعون في حيرة كبيرة عند اختيارهم طريقة دون أخرى. وقد اقترح العديد من الباحثين أمثال (Kepple & Wickens, 2005)،(Toothaker,1993) ، (مراد ,2000) ، (Field,2013) بعض الطرائق لمساعدة الباحثين في تحديد طريقة المقارنة المتعددة المناسبة. وفي ضوء تلك المقترحات يمكن إتباع ما يأتي:

1. إذا تحققت شروط تحليل التباين وعدد المجموعات لا تزيد عن ثلاث فينصح باستخدام LSD ، أما إذا كانت أكثر من ثلاث فيمكن استخدام توكي أو شيفيه.
2. إذا كان الباحث يهتم بعدم الوقوع في الخطأ من النوع الأول وكانت عدد المقارنات الثنائية لا تزيد عن ثلاث فيمكن استخدام اختبار بونفيروني Boneferroni .
3. إذا كانت أحجام العينات متساوية، وكذلك تباين المجتمعات متساوية فيمكن استخدام طريقة ريان (REGWQ) أو توكي كلاهما يملك قوة جيدة وتحكم في معدل الخطأ من النوع الأول.
4. إذا كان هناك شك في تساوي تباين المجتمعات فيمكن استخدام طريقة جمس-هاويل Games-Howel ، كما ينصح Field(2013) باستخدام طرق مقارنة أخرى بالإضافة لهذه الطريقة إذا لم يكن متأكداً من تجانس المجتمعات.

5. إذا كانت أحجام العينات مختلفة قليلاً فيمكن استخدام طريقة جبريل Gabriel's لأنها تملك قوة أفضل.

6- إذا كانت الفروق بين أحجام العينات كبيرة فيمكن استخدام طريقة هوك بيرغ Hochberg's GT2 .

7. إذا كان هدف الباحث المقارنة بين مجموعة ضابطة control group ومجموعات أخرى، فيمكن استخدام اختبار دونيت Dunnett.

الدراسات السابقة:

قام الباحث بمراجعة الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث، وقد وجد الباحث قلة الدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت بدراسة هذا الموضوع ، فالدراسات العربية كانت محدودة ولا تتعدى بضع دراسات، أما الدراسات الأجنبية فقد تناولت جوانب مختلفة للمقارنات البعدية، وقد يعود سبب ذلك كثرة طرائق المقارنات المتعددة. ومن الدراسات التي أجريت في هذا المجال، الدراسة التي أجراها الباحثان Gairo & Nobrega (1981) وتم خلالها مراجعة 507 من البحوث المنشورة في مجتمع Bulletin of the Psychonomic Society في مدة عامين. ومن بين هذه البحوث كان 88 منها لا يحتوي على أي اختبارات إحصائية، 8 لم تحدد الاختبار الذي استخدمته، 314 احتوت على تحليل التباين ANOVA، 15 احتوت على اختبار النسبة التائية t بدون اختبار النسبة الفائية . ومن بين الموضوعات التي عددها 314 التي استخدمت تحليل التباين ANOVA كان هناك 108 بحثاً لم تجر أية مقارنات متعددة، 51 استخدمت اختبار النسبة التائية t، 50 استخدمت اختبار النسبة الفائية F ، 43 استخدمت طريقة Student-Newman-Keuls، 21 استخدمت طريقة توكي Tokey المعروفة باسم (HSD)، 17 استخدمت طريقة دنكن Duncan. أما البقية فقد توزعت بين الطرائق الأقل شيوعاً. وتؤكد نتائج الدراسة كثرة الطرائق الخاصة بالمقارنات المتعددة التي تم استخدامها في الأبحاث التي تم مراجعتها.

وفي دراسة أجرها مراد (1981) هدفت إلى التعرف على طرائق المقارنات المتعددة للمتوسطات وقد تناولت بعض طرق المقارنات المتعددة مع إعطاء أمثلة لكيفية استخدامها والفرق بين هذه طرق في ضبط خطأ النوع الأول وتوصلت الدراسة إلى تقديم مقترحات لاختيار الطريقة المناسبة.

في دراسة أجراها Sato(1996) استعرض فيها طرائق المقارنات المتعددة من حيث تركيزها على الخطأ من النوع الأول والخطأ من النوع الثاني ، تم استقصاء مختلف طرائق المقارنة المتعددة من المنظور التاريخي من حيث تركيزها على هذين النوعين من الخطأ ، وقد توصلت الدراسة إلى أن أغلبية طرائق المقارنات المتعددة تهتم

بصورة أساسية بمعدل الخطأ من النوع الأول وتتسم بمعدل مرتفع من خطأ النوع الثاني.

وفي دراسة أخرى أجراها الشمراني (2000) هدفت إلى للتعرف على مشكلات استخدام تحليل التباين الأحادي والمقارنات البعدية في رسائل الماجستير والدكتوراه بكلية التربية بجامعة أم القرى. وشملت الدراسة 36 رسالة ماجستير ودكتوراه، وأظهرت نتائج هذه الدراسة عدم ملائمة أساليب المقارنات البعدية بعد التحليل الإحصائي، كما كان أسلوب شيفيه هو الأسلوب الأكثر استخداماً في المقارنات البعدية على الرغم من عدم ملائمته، يليه طريقة توكي. كما أكدت النتائج إلى عدم إشارة أغلبية الباحثين إلى شروط وافتراضات تحليل التباين مما قد يعطي نتائج لا يمكن الاعتماد عليها.

كما أجرى Seco et al. (2001) دراسة للمقارنات المتعددة في ظل عدم تحقق افتراض الاستقلالية، حيث تمت مقارنة عدة طرائق للمقارنات المتعددة من حيث معدل الخطأ من النوع الأول وكذلك من حيث قدرتها على الكشف عن الفروق بين أزواج المتوسطات في حالة عدم تحقق شرط الاستقلال، وقد استخدمت الدراسة بيانات محاكاة ، وتوصلت الدراسة إلى أنه إذا لم يتحقق شرط الاستقلالية فإن جميع الطرائق لا تتحكم في معدل الخطأ من النوع الأول .

وفي دراسة أخرى أجراها Savile (2003) حول عدم توافق طرائق المقارنات المتعددة، استخدمت مجموعة بيانات افتراضية للمقارنة بين عدة طرائق للمقارنات البعدية طريقة أقل فرق دال LSD، وطريقة بونفيروي، وطريقة توكي للفرق الصادق (HSD) وطريقة ستودنت- نيومان-كولز (MRT). وتوصلت الدراسة إلى اختلاف كلٍ من طريقتي بونفيروني وتوكي HSD غير متوافقة تماماً من حيث القرار، كما كانت طريقة ستودنت- نيومان – كولز أقل تحفظاً بالمقارنة مع طريقتي بونفيروني، وتوكي، كما كانت طريقة LSD الأفضل مقارنة بالطرائق الأخرى.

وفي دراسة أجراها Mchugh (2011) تناول فيها طرائق المقارنات المتعددة الشائعة الاستخدام بعد تحليلٍ التباين من خلال استعراض استخدام هذه الطرائق الإحصائية وميزات وعيوب كلٍ منها وشملت الدراسة طرائق توكي، و نيومان- كولز، وشفيه، وبنفوروني، ودونت، وأكدت الدراسة أن هذه الطرائق تساعد في اختبار فرضيات وتحديد الفروق بين المتوسطات، كما أن الاختبارات البعدية الملائمة توفر للباحثين معلومات مفصلة مع تقليل الخطأ من النوع الأول مقارنة باختبار النسبة التائية t.

وأخيراً الدراسة التي أجراها سيد (2015) والتي هدفت إلى التعرف على واقع استخدام أساليب المقارنات البعدية في بعض رسائل الماجستير والدكتوراه بالأقسام التربوية بكلية التربية بجامعة أسيوط خلال المدة من عام 2010 الى 2014. وتوصلت الدراسة إلى أن أساليب المقارنات المتعددة البعدية المستخدمة في الرسائل العلمية اقتصرت على طريقتين فقط وهما طريقة شيفيه وطريقة أقل فرق دال، كما كانت طريقة شيفيه أكثر طرائق المقارنات المتعددة البعدية استخداماً في تلك الرسائل.

منهج الدراسة:

استخدمت هذه الدراسة المنهج الوصفي والذي يعتمد على مراجعة الدراسات والبحوث العلمية التي استخدمت المقارنات المتعددة البعدية والمقارنة بينها وتقويمها في إطار عينة من البحوث العربية المنتقاة.

مجتمع الدراسة وعينتها:

يمثل مجتمع الدراسة جميع الدراسات المنشورة في المجلات العلمية العربية المحكمة، أما عينة الدراسة فقد تكونت من (70) دراسة منشورة في تلك المجلات وقد تم اختيارها من اثنا عشرة مجلة علمية تربوية ونفسية محكمة صادرة عن بعض الجامعات العربية أو مراكز البحوث أو المؤسسات التي تعنى بالبحث، في المدة الزمنية من عام 2005ــ حتى عام 2014 . وقد تم اختيار الدراسات وفقاً للمحكات الآتية:

1. تكون الدراسة المختارة ضمن عينة هذا البحث، إذا كانت قيم اختبار النسبة الفائية F دالة إحصائياً.

2. أن تكون الدراسة متضمنة أية طريقة من طرائق المقارنات المتعددة البعدية.

3. ضرورة أن تشتمل الدراسة المختارة ضمن عينة البحث وصفاً للعينات وأحجامها.

أداة الدراسة:

تم إعداد أداة هذه الدراسة بحيث تحتوي على المعلومات التي تحقق أهداف الدراسة. ومن أهم المعلومات التي تضمنتها الأداة: نوع المنهج، ونوع التصميم ، ونوع العينات وحجمها، ومدى تحقق الافتراضات، ونوع المقارنة المتعددة البعدية المستخدمة في التحليل. كما قام الباحث بعرض هذه الأداة على مجموعة من المحكمين بأقسام كلية التربية بجامعة الطائف، وقد كان هناك بعض الملاحظات تم أخذها في الاعتبار في الصيغة النهائية للأداة.

الأساليب الإحصائية:

استخدم الباحث في تحليل بيانات الدراسة الأساليب الإحصائية التي تمثلت في التكرارات والنسب المئوية من خلال استخدام برنامج SPSS .

تحليل النتائج وتفسيرها:

يتناول هذا الجزء من الدراسة عرضاً للنتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة التي تم عرضها، وذلك للإجابة على أسئلة الدراسة.

تم التعرف على نوع الطريقة المستخدمة في المقارنات المتعددة المستخدمة في عينة الدراسة وعدد مرات استخدام كل طريقة كما في جدول (2) حيث يوضح التكرارات والنسب المئوية.

جدول (2): يوضح عدد الدراسات المستخدمة حسب نوع المقارنة

نوع المقارنة	عدد الدراسات		عدد مرات الاستخدام	
	التكرار	%	التكرار	%
شيفيه	48	68.60	111	69.36
توكي	11	11	15	9.38
LSD	8	11.43	20	11.25
نيومان– كولز	2	2.86	2	1.25
بنفيروني	1	1.40	2	1.25
المجموع	70	100	160	100

يلاحظ من الجدول (2) استخدام خمسة أنواع من المقارنات المتعددة البعدية فقط في عينة هذه الدراسة، كان منها (48) دراسة أو ما نسبته 68.6% استخدمت طريقة شيفيه وبتكرار استخدام (111) مرة وبنسبة 69.36% ، وقد توزعت (22) دراسة على بقية الطرائق الأربع الأخرى بنسبة 30.64% ، حيث كانت (11) دراسة أو ما نسبته 15.7% استخدمت طريقة توكي، كما كانت (8) دراسات أو ما نسبته 11.43% استخدمت (LSD) ، كما استخدمت دراستين طريقة نيومان–كولز ما نسبته 2.86% ، وأخيراً استخدمت دراسة واحدة طريقة بنفيروني أو ما نسبته 1.40% . كما يلاحظ من الجدول استمرار استخدام الباحثين لطريقة شيفيه على الرغم أن الفروق بين أحجام العينات كبيرة ولم تتحقق من الافتراضات المطلوبة وعلى الرغم من تعدد طرائق المقارنات البعدية واختلاف استخدامها، وهذا ربما يعود إلى عدم الدراية الإحصائية

بشروط استخدام مثل هذه الطرائق ، وكذلك عدم استخدام طرائق بديلة أخرى قد تكون هي الأنسب لطبيعة البيانات. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة (سيد، 2015) أن طريقة شيفية هي الأكثر استخداماً، كما أكدت على عدم وعي الباحثين بباقي أساليب المقارنات المتعددة، وكذلك دراسة (الشمراني، 2000) في أن طريقة شيفيه هي الأكثر استخداماً في الرسائل الجامعية. كما تختلف مع دراسة (Gairo & Nobrega,1981) والتي توصلت إلى أن طريقة نيومان كيولز الأكثر استخداماً في عينة الدراسة.

وللتأكد من طبيعة البحث من حيث كونه تربوي أو نفسي وكذلك نوع المنهج المستخدم مع المقارنات المختلفة، تم توضيح ذلك في جدول (3) والذي يشمل التكرارات والنسب المئوية.

جدول (3) يوضح طبيعة البحث ونوع المنهج لنوع المقارنة

نوع المقارنة	طبيعة البحث				نوع المنهج			
	تربوي		نفسي		وصفي		تجريبي	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
شيفيه	31	44.3	18	25.7	49	70	0	0
توكي	8	11.43	2	4.3	11	15.7	0	0
LSD	7	10	1	1.4	7	10	0	1.43
نيومان– كيولز	1	1.4	1	1.4	1	1.43	1	1.43
بنفيروني	1	1.4	0	0	1	1.43	0	0
المجموع	48	68.57	22	31.43	68	97.14	2	2.86

يتضح من جدول (3) أن الدراسات ذات الطابع التربوي قد بلغت (48) دراسة ما نسبته 68.57%، وكانت (22) دراسة ذات الطابع النفسي بنسبة 31.43% ، وقد كانت طريقة شيفيه الأكثر استخداماً في البحث التربوي بعدد (31) دراسة وبنسبة 44.3% ، وفي البحث النفسي (18) دراسة استخدمت طريقة شيفيه ما نسبته 25.7% ، كما بلغ عدد الدراسات ذات الطابع التربوي التي استخدمت طريقة توكي (8) دراسات ما نسبته 11.43% وبعدد (3) دراسات ما نسبته 4.3% للبحث النفسي، كما كان عدد الدراسات التربوية التي استخدمت طريقة LSD تساوي (7) دراسات ما نسبته 10% وفي البحث النفسي دراسة واحدة بنسبة 1.4%، كما استخدمت دراسة واحدة تربوية طريقة نيومان–كولز ودراسة واحدة نفسية ، كذلك دراسة واحدة تربوية استخدمت طريقة بنفيروني. وبالنظر إلى هذه النتائج نجد أن طبيعة الدراسات التربوية ذات نسبة أعلى

من الدراسات النفسية وذلك لتعدد مجالات البحث التربوي وتعدد المجلات العلمية التربوية المستخدمة في عينة الدراسة وهي تتفق مع دراسة (الشمراني،2000).

أما فيما يتعلق بطبيعة المنهج فكان استخدام الباحثين للمنهج الوصفي في عينة الدراسة هو الغالب على طبيعة الدراسات التي تم جمعها، حيث كان عدد الدراسات المستخدمة للمنهج الوصفي (68) دراسة أي ما نسبته 97.14% ، أما المنهج التجريبي فتم استخدامه مرتين فقط بنسبة 2.86%. ويلاحظ أن استخدام المقارنات البعدية في الدراسات ذات المنهج الوصفي كان الأكثر وبنسبة عالية جداً على خلاف المنهج التجريبي وقد يكون بسبب طبيعة الظاهرة السلوكية أو أن البحث التجريبي بحاجة إلى جهد أكبر من الباحث من حيث التصميم وضبط المتغيرات والتحليل مما يجعل الباحثين يستخدمون المنهج الوصفي والذي يعتمد على الاستبانات في الغالب واستخدام تحليل التباين والمقارنات المتعددة عند تحليل البيانات.

وللتأكد من تحقق الباحثين من الافتراضات المطلوبة لاستخدام طرائق المقارنات البعدية ، قام الباحث بعرض ذلك في جدول (4) وتوضيح التكرارات والنسب المئوية.

جدول(4) يوضح نوع المقارنة والتحقق من الافتراضات

نوع المقارنة	مدى التحقق من الافتراضات			
	تم التحقق		لم يتم التحقق	
	التكرار	%	التكرار	%
شيفيه	0	0	48	68.57
توكي	0	0	11	15.71
LSD	0	0	8	11.43
نيومان–كولز	0	0	2	2.86
بنفيروني	0	0	1	1.43
المجموع	0	0	70	100

ويتضح من جدول (4) أن جميع الدراسات التي استخدمت طرائق المقارنات البعدية لم ترد فيها أية إشارة إلى التحقق من الافتراضات التي ينبغي توافرها في البيانات الواردة في عينة الدراسة الحالية والتي تعد أساسية في اختيار طريقة المقارنة الإحصائية المناسبة. وقد يعود ذلك إلى عدم دراية الباحثين لمثل تلك الافتراضات. وهذه النتيجة تتفق مع ما أكدته دراسة (Savile,2003) من أن طرائق المقارنات تختلف إذا

لم يتم التحقق من الافتراضات في البيانات ، كما تتفق مع دراسة (Seco et al., 2001) والتي تؤكد أهمية تحقق الافتراضات وإلا فان الطرائق لا تتحكم في الخطأ من النوع الأول.

ولتحديد عدد المجموعات المستخدمة في الدراسات عينة البحث وطريقة المقارنة تم عرض ذلك في جدول (5).

جدول(5): يوضح نوع المقارنة وعدد المجموعات

نوع المقارنة	عدد المجموعات											
	3		4		5		6		7		8	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
شيفيه	23	32.9	12	17.14	3	4.3	3	4.3	4	5.71	3	4.3
توكي	6	8.6	2	2.86	2	2.86	1	1.43	0	0	0	0
LSD	3	4.2	2	2.86	2	2.86	1	1.43	0	0	0	0
نيومان– كيولز	1	1.43	0	0	1	1.43	0	0	0	0	0	0
بنفيروني	1	1.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
المجموع	34	48.6	16	22.86	8	11.43	5	7.14	4	5.71	3	4.3

يلاحظ من جدول (5) عدد المجموعات المستخدمة في الدراسات عينة البحث و لكون عدد المجموعات مرتبطاً بعدد المقارنات وزيادة احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول كما في طريقة LSD ، كما يتضح من جدول (4) أن عدد المجموعات تراوح بين ثلاث مجموعات و ثمان مجموعات، وبزيادة المجموعات تزداد المقارنات. وكانت الدراسات التي عدد مجموعاتها ثلاثة تساوي (34) دراسة أي ما نسبته 48.6%، وكانت لأربع مجموعات (16) دراسة ما نسبته 22.86% ، وعدد (8) دراسات كانت خمس مجموعات بنسبة 11.43%، وعدد(5) دراسات استخدمت 6 مجموعات وعدد (4) دراسات استخدمت 7 مجموعات ، وأخيرا عدد (3) دراسات استخدمت 8 مجموعات. ويرتبط عدد المجموعات بالمتغيرات المرتبطة بالظاهرة. وقد يجهل بعض الباحثين ارتباط عدد المجموعات بعدد المقارنات ومن ثم تأثر بعض الطرائق بذلك مما يجعل الباحث يقع في الخطأ من النوع الأول كما يؤكد (Keppel ; Wickens,2004) ، (Huck,2012) (Klockars ; Gilbert, 1986) أن طريقة نيومان– كيولز تفقد قوتها كلما زاد عدد المقارنات، ولذا لا يفضل استخدامها لأكثر من ثلاث مجموعات.

ولمعرفة مدى مراعاة الباحثين لأحجام العينات والطريقة المستخدمة قام الباحث بعرض ذلك التكرارات والنسب المئوية و حساب الفروق بين احجام العينات وذلك في جدول (6).

جدول(6) يوضح نوع المقارنة وإحجام العينات

نوع المقارنة	حجم العينات				الفروق بين حجم العينات									
	متساوية		غير متساوية		اكبر من 30		بين20 و 30		بين10 و 20		اقل من 10		لا توجد	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
شيفيه	1	1.43	47	67.14	26	37.14	11	15.71	9	12.86	1	1.43	1	1.43
توكي	0	0	11	15.7	5	7.14	3	4.28	3	4.28	0	0	0	0
LSD	1	1.43	7	10	5	7.14	1	1.43	1	1.43	0	0	1	1.43
نيومان –كيولز	0	0	2	2.86	1	1.43	1	1.43	0	0	0	0	0	0
بنفيروني	0	0	1	1.43	0	0	1	1.43	0	0	0	0	0	0
المجموع	2	2.86	68	97.14	37	52.86	17	24.29	13	18.57	1	1.43	2	2.86

يتضح من جدول (6) أن أغلبية الدراسات (68) دراسة وبنسبة 97.14% كانت ذات أحجام غير متساوية، في مقابل دراستين فقط ذات أحجام متساوية أي ما نسبته 2.86% ، واستخدمت طريقة شيفيه في عدد (47) دراسة حجم عيناتها غير متساوي، أي ما نسبته 67.14% ، أما طريقة توكي فجميع الدراسات التي استخدمت هذه الطريقة وعددها (11) دراسة كان حجم عيناتها غير متساوي، على الرغم من أن هذه الطريقة تستخدم في حالة تساوي حجم العينات، وتم أيضا استخدام طريقة LSD في عدد (7) دراسات كانت ذات أحجام غير متساوية، ودراسة واحدة فقط كان حجم عيناتها متساوي.كما توزعت (3) دراسات ذات أحجام غير متساوية على طريقة نيومان–كيولز بواقع دراستين و بنفيروني دراسة واحدة. كما يتضح من الجدول (5) عدم مراعاة تساوي أحجام العينات على الرغم من أن بعض طرائق المقارنات تؤكد الدراسات بضرورة تساوي حجم عيناتها مثل طريقة توكي، حيث يؤكد (Huck, 2012 ; Toothaker,1993) ضرورة تساوي حجم العينات عند استخدام طريقة توكي وبعض الطرائق الأخرى.

وبالنظر إلى مدى الفروق بين أحجام العينات نجد أن الفروق بين المجموعات التي حجم عيناتها أكثر من 30 ، وبين 20 و30 قد بلغت (54) أي ما نسبته 77.14% ، وتوزعت (16) دراسة بين ما يتراوح بين 10 الى 20 وأقل من 10 بنسبة 22.86% وهذا يعني أن غالبية الباحثين لم يراعوا اختلاف الأحجام بين العينات ، كما أن الظاهرة التربوية والنفسية قد تشتمل على مجتمعات غير متساوية في الأحجام مما ينعكس على العينات.

ولتحديد طريقة المقارنة المستخدمة في الدراسات عينة البحث وملائمة الاستخدام تم عرض ذلك في جدول (7).

جدول (7): طريقة المقارنة وملائمة الاستخدام

نوع المقارنة	ملائمة الاستخدام								الطرائق البديلة
	ملائم		غير ملائم	أسباب عدم الملائمة					
				عدم التحقق من الافتراضات		اختلاف إحجام المجموعات الأكثر من 20	زيادة عدد المقارنات		
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	
شيفيه	0	0	48	68.57	48	65.71	46	18.57	١- طريقة جيمس وهاول
توكي	0	0	11	15.71	11	18.57	13	2.86	٢- طريقة تامنهينز T2
LSD	0	0	8	11.43	8	8.57	6	7.14	٣- طريقة هوك بيرغ
نيومان- كولز	0	0	2	2.86	2	1.43	1	0	٤- توكي- كرامر
بنفيروني	0	0	1	1.43	1	1.43	1	0	
المجموع	0	0	70	100	70	95.71	67	28.57	

يتضح من جدول (7) أن جميع الاستخدامات لطرائق المقارنات المتعددة لم تكن ملائمة، فطريقة شيفيه استخدمت في (48) دراسة أي ما نسبته 68.57% وجميعها لم تشر أو تتحقق من الافتراضات ، كما كانت (46) دراسة استخدمت طريقة شيفيه وكانت الفروق كبيرة بين أحجام العينات، ما نسبته 65.71% مما يؤثر على تجانس التباين، كما كانت (13) دراسة عدد المقارنات فيها مرتفعاً بنسبة 18.57% . في ضوء ذلك يمكن القول بعدم ملائمة استخدام طريقة شيفيه ، وكذلك بقية الطرائق. فطريقة توكي كان استخدامها غير ملائم لجميع الدراسات التي عددها (11) دراسة بنسبة 15.71% ، وطريقة LSD كان استخدامها غير ملائم في (8) دراسات بنسبة 11.43%، وطريقة نيومان-كيولز كان استخدامها غير ملائم لدراستين، وأخيراً طريقة بنفيروني غير ملائمة في دراسة واحدة. وهذه النتيجة تتفق مع توصل إليه (سيد، 2015) و (الشمراني،2000) ويمكن كحلول بديلة استخدام طريقة جمس وهاويل أو طريقة تامنهينز Tamhane's T2 ، وينبغي كذلك مراعاة الافتراضات وأحجام العينات وعدد المقارنات، واختيار الطريقة في ضوء تلك المعايير (Toothaker Huck(2012 ;(1993).

التوصيات:

بناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن أن التوصية بما يأتي:

(1) عدم استخدام طريقة شيفية وتوكي إذا كانت أحجام العينات مختلفة والبحث عن طرائق بديلة.

(2) مراعاة الفروق بين أحجام العينات عند اختيار العينات ومحاولة ألا يكون هناك فروق كبيرة قدر الإمكان.

(3) استخدام الطرائق البديلة في حالة عدم تجانس التباين أو زيادة الفروق بين أحجام العينات، مثل طريقة جيمس وهاويل أو طريق توكي– كرامر.

(4) في حالة الفروق البسيطة بين أحجام العينات يمكن استخدام طريقة جبريل Gabriel's.

(5) في حالة الفروق الكبيرة بين أحجام العينات يمكن استخدام طريقة Hochberg's GT2.

المـــراجـــــــع

أولاً: المراجع العربية

- سيد، علي (2015). واقع استخدام أساليب المقارنات المتعددة البعدية في بعض الرسائل العلمية بالأقسام التربوية بجامعة أسيوط. مجلة كلية التربية بأسيوط ، مج31، ع3، مصر.
- الشربيني، زكريا (2007). الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- الشمراني، محمد (2000). مشكلات استخدام تحليل التباين والمقارنات البعدية وطرائق علاجها. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- علام، صلاح الدين (2010). الأساليب الإحصائية الإستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- عودة، أحمد ، الخليلي، خليل (2000). الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية. اربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- فهمي، محمد (2005). الإحصاء بلا معاناة: المفاهيم مع التطبيقات باستخدام برنامج SPSS. الرياض: معهد الإدارة.
- القحطاني، سعد (2015). الإحصاء التطبيقي: المفاهيم الأساسية وأدوات التحليل الإحصائي. الرياض: معهد الإدارة.
- مراد، صلاح (2011). الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- مراد، صلاح (1981). المقارنات المتعددة للمتوسطات. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ع 4، الجزء 1-2، مصر.
- المنيزل، عبدالله (2000).الإحصاء الاستدلالي وتطبيقاته في الحاسوب باستخدام الرزم الإحصائية (SPSS). عمان: دار وائل.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

- Agresti, A. ; Finlay, B.(2009).Statistical Methods for the Social Sciences (4th ed.).New Jersey: Pearson, Prentice Hall.

- **Davis, B. (2001). Experimentwise Type I Error: What are They and How Do They Apply to both Univariate Post Hoc and Multivariate Testing?. Paper presented at the Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association, New Orleans, LA.**
- **Field, A.(2005).Discovering Statistics Using SPSS. London: SAGE Publications, Inc.**
- **Glass, G. & Hopkins, K. (1996). Statistical Methods in Education and Psychology(3rd). USA: Allyn & Bacon.**
- **Gravetter, F. ; Wallnau, L.(2013). Statistics for the Behavioral Sciences.(9rd ed.).Belmont: Wadsworth**
- **Huck, S. (2012). Reading Statistics and Research (6th ed). Boston: Pearson Education, Inc.**
- **Kutner, M. ; Neter, J. ; Wasserman, W. (2004).Applied Linear Statistical Models.(5th ed.). New York: McGraw-Hill.**
- **Mchugh, M. (2011). Mutiple Comparison Analysis Testing in ANOVA. Biochemia Medica, 21(3),p 203-209, California.**
- **Sato, T. (1996).Type I and Type II Error in Multiple Comparisons. Ontario, The Journal of Psychology, 130,3.**
- **Sirkin, R. (2006). Statistics for the Social Sciences (3rd ed). London: SAGA Publications, Inc.**
- **Sville, D. (2003). Basic Statistics and the Inconsistency of Multiple Comparison Procedures. Canadian journal of Experimental Psychologe, 57(3), p.167-175.**
- **Toothaker, L.(1993). Multiple Comparisons Procedures. California: SAGE Publications, Inc.**