# حجم التأثير والفاعلية في البحوث التجريبية

إعداد

د.م. أحمد عبد البديع عبد الله كامل

مدرس الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة

ahmed_abdelbadie@mans.edu.eg

**DOI:**
https://dx.doi.org/10.21608/ijmcr.2022.122378.1000

المجلة الدولية لبحوث الإعلام والاتصالات

دورية علمية محكمة

المجلد (٢) . العدد (٣) . مارس ٢٠٢٢

**P-ISSN: 2812-4812** **E-ISSN: 2812-4820**

https://ijmcr.journals.ekb.eg/

الناشر

جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون

المشهرة برقم ٣٧١١ لسنة ٢٠٢٠ ، بجمهورية مصر العربية

# حجم التأثير والفاعلية في البحوث التجريبية

إعداد

د.م. أحمد عبد البديع عبد الله كامل

مدرس الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة

ahmed_abdelbadie@mans.edu.eg

## المستخلص

هدف البحث الحالي لاستكشاف ماهية حجم التأثير والفاعلية (الدلالة العلمية)، وعرض أهم المقاييس المختلفة لحساب حجم الأثر، والفاعلية للبرامج والاستراتيجيات في البحوث التجريبية، وكيفية تطبيقها على برنامج التحليل الإحصائي SPSS الإصدار رقم ٢٦. وكيفية الحكم على قيمة الدلالة العلمية لنتائج البحوث التجريبية.

وتطرق البحث الحالي بشكل مبسط إلى معدالات مربع إيتا Eta Squared، مربع أوميجا Omega Squared، معادلة كوهين Cohen's d، نسبة الكسب لماك جوجيان MacGuigan Gain Ratio، نسبة الكسب المعدل لبلاك Blake Modified Gain Ratio. مع تقديم مثال تطبيقي حتى تسهل المقارنة بين نواتج المعادلات.

**الكلمات الرئيسة:** حجم التأثير - الفاعلية، مربع إيتا - مربع أوميجا، معادلة كوهين، نسبة الكسب لماك جوجيان - نسبة الكسب المعدل لبلاك.

مقدمة

تعتمد الكثير من البحوث والدراسات التجريبية على تجريب معالجة ما، أو أكثر مثل (تطبيق برنامج تعليمي، أو تدريبي، أو علاجي، أو إرشادي، أو تطبيق استراتيجية ما، أو مدخل ما)، وهو مايطلق عليه المتغيرات المستقلة. وطبيعة هذه البحوث تعتمد على وجود مجموعة تجريبية أو أكثر، وفي بعض البحوث تتطلب وجود مجموعة ضابطة.

وتقوم معالجة بيانات هذه البحوث في أغلبها على الدلالة الإحصائية Signification فعادة ما يكون اهتمام الباحثين مركزا على معرفة الفروق بين متوسطات المجموعات بغض النظر عن قيمة هذه الفروق ومدى التأثير الفعلي للمعالجات في الدراسة، وقد تكون هذه النتائج دالة إحصائية بسبب كبر حجم العينة.

فالدلالة الإحصائية مهما كانت لا تؤكد مدى حجم الفروق أو التأثير للمتغير المستقل في المتغير التابع والتي تسمى بالدلالة العلمية للنتائج. (محمد موسى الشمراني, ٢٠١٢)

لذا فينصح باستخدام مؤشرات الدلالة العلمية للحكم على أهمية النتائج من خلال حساب مقدار حجم التأثير، حيث يشير حجم التأثير إلى كمية العلاقة بين المتغيرات الموجودة في الدراسة. ويشير عزت عبدالحميد حسن (٢٠١١)، إلى أنه يمكن الحكم على فاعلية أي برنامج في ضوء حجم التأثير. فإذا كان حجم التأثير كبيرا كان البرنامج فعالا، إما إذا كان حجم التأثير صغيرا كانت فاعلية البرنامج ضعيفة.

كما يلاحظ أن العديد من الباحثين تستخدم أساليب محدودة لقياس الفاعلية، على الرغم من وجود العديد من الأساليب والمعادلات التي تستخدم في حساب الفاعلية وحجم الأثر. وفي بعض البحوث تتطبق بطرق خاطئة.

مشكلة البحث

من واقع خبرة الباحث في مجال التحليل الإحصائي، ومن واقع تحليل نتائج الكثير من البحوث، التي تهدف إلى قياس الفاعلية، وحجم الأثر للمعالجات، لاحظ الباحث ان هناك خلط واضح لدى الباحثين في كيفية اختيار الأسلوب والمعادلة المناسبة لحساب الفاعلية. كما ان هناك البعض من يجهل كيفية تطبيقها على برامج التحليل الإحصائي. وهذا ما أدى إلى وجود تضارب في بعض الأحيان في نتائج الدراسة الواحدة.

وحاول هذا البحث الإجابة على التساؤلات التالي:

١. ما هي طرق قياس الدلالة العلمية لحجم التأثير التي يمكن استخدامها لقياس الفاعلية الإحصائية للبحوث التجريبية؟
٢. كيف يمكن استخدام برامج التحليل الاحصائي في قياس حجم التأثير والفاعلية الإحصائية؟
٣. كيف يمكن الحكم على قيمة الدلالة العلمية لنتائج البحث؟

أهداف البحث

هدف البحث الحال إلى:

١. استعراض معدلات إحصائية مناسبة لقياس حجم الأثر لحساب فاعلية البرامج والمعالجات في البحوث التجريبية.
٢. توضيح كيفية استخدام برامج التحليل الاحصائي في حساب معادلات حساب حجم الأثر والفاعلية للبرامج والمعالجات في البحوث التجريبية.
٣. توضيح كيفية الحكم على قيمة الدلالة العلمية لنتائج البحوث التجريبية.

أهمية البحث

تنطلق أهمية البحث الحالي من أهمية موضوعه، والمتعلق باستكشاف ماهية حجم التأثير والفاعلية الإحصائية، وعرض أهم المقاييس المختلفة لحساب حجم الأثر، والفاعلية الإحصائية للبرامج والاستراتيجيات في البحوث التجريبية، وكيفية تطبيقها على برنامج التحليل الإحصائي، وكيفية الحكم على قيمة الدلالة العلمية لنتائج البحوث التجريبية.

منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على استخدام المنهج الوصفي التحليلي، والذي يعتمد على مراجعة وتحليل الأدبيات والمقالات العلمية المتعلقة بموضوع البحث للإجابة على تساؤلات البحث.

موضوع البحث

كي يحقق البحث أهدافه فإنه يسير في محورين رئيسيين، هما:

- **المحور الأول**: التعريفات الهامة المتعلقة بموضوع البحث.

- **المحور الثاني**: استعراض المعادلات المختلفة لحساب الفاعلية وكيفية حسابها باستخدام برامج التحليل الاحصائي.

وفيما يلي يتم تناول هذه المحاور بالتفصيل.

المحور الأول: التعريفات الهامة المتعلقة بموضوع البحث

**١- المتغيرات الإحصائية Variables:**

يعرفها أحمد عبدالبديع عبدالله وهيلة مانع صالح (٢٠٢٠)، بأنها "أي ظاهرة، أو حدث، أو خاصية، أو صفة تأخذ فيها قيما تتغير من ظرف لآخر. والمتغير هو الوحدة الأساسية للتحليل الإحصائي. فالعمر، ودرجة الذكاء، ودرجة الحرارة، والدخل الشهري للأفراد، والتحصيل، جميعها متغيرات".

**٢- المتغير المستقل Independent Variable:**

يعرفها البحث اجرائيا بأنها المتغيرات التي لا تعتمد على متغير آخر، ويعتمد على كيفية التنبؤ بالمتغير التابع. ويتم اختيار هذا المتغير وقياسه، والتلاعب به من قبل الباحثين، الذين يهدفون إلى معرفة العلاقة بينه وبين المتغيرات الأخرى. ويمكن أن يكون للمتغير المستقل أثراً سلبياً أو إيجابياً على المتغير التابع حيث إن أيّ تغيير يطرأ على المتغير المستقل سيُحدث تأثيراً على المتغير التابع.

**٣- المتغير التابع Dependent variable:**

يعرفها البحث اجرائيا بأنها المتغيرات التي تعتمد تغييراتها فقط على متغير آخر عادة المتغير المستقل، أي أن قيمة المتغير التابع لن تتغير إلا إذا تغير المتغير المستقل. وهدف الباحث هو تخمين ووصف هذا التغيير. مثال على ذلك:

لنفرض ان موضوع الدراسة: فاعلية برنامج تعليمي ذكي على تنمية مهارات التحليل الاحصائي، فيكون المتغير المستقل هو: البرنامج التعليمي الذكي، بينما المتغير التابع هو: مهارات التحليل الاحصائي.

**٤- العينات المستقلة Independent Sample:**

يعرفها البحث اجرائيا بأنها عبارة عن بيانات ناتجة من مجموعات مختلفة، أي أن الاستقلال يعنى اختلاف الأفراد في المجموعات. مثال على ذلك:

- إذا أردنا بحث الفروق بين المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية في مهارات البرمجة، فنحن بصدد مجموعتين مستقلتين.
- إذا أردنا بحث الفروق بين الذكور والإناث في مهارات البرمجة، فنحن بصدد مجموعتين مستقلتين.

**٥- العينات المرتبطة Paired (Dependent) Sample:**

يعرفها البحث اجرائيا بأنها عبارة عن بيانات ناتجة من نفس المجموعة. مثال على ذلك:

- مجموعة واحدة من الافراد طبق عليهم اختبار ما أكثر من مرة (قياس قبلي وقياس بعدي)، ويراد بحث الفروق بين درجاتهم في التطبيقين.
- مجموعة واحدة طبق عليهم اختبارين مختلفين (الرياضيات، والاحصاء)، ويراد دراسة الفروق بين درجات الاختبارين لنفس المجموعة.

**٦- الدلالة الإحصائية Statistical Significance:**

يعرفها محمد موسى الشمراني (٢٠١٢) بأنها "مدى اقتراب احصاءة العينة من معلمة المجتمع، حيث يتم التأكد من ذلك من خلال الاختبارات الإحصائية للفرض الاحصائي والتي من خلالها يمكن الحكم على قبول أو رفض الفرض الصفري".

**٧- حجم التأثير Effect Size:**

يعرفها محمد موسى الشمراني (٢٠١٢) بأنها "مقدار أو كمية التغير في المتغير التابع من خلال المتغيرات المستقلة".

**٨- الفاعلية:**

يعرفها مصطفى محمد هريدي (٢٠١٧)، بأنها "النسبة الدالة إحصائيا للتغير الذي يحدثه المتغير المستقل في مستوى المتغير التابع عبر القياسات المتكررة القبلية والبعدية".

كما يعرفها محمد موسى الشمراني (٢٠١٢) بأنها "مقدار حجم التأثير للمتغير المستقل في المتغير التابع".

المحور الثاني: معادلات حساب الفاعلية

يمكن حساب الفاعلية بأكثر من طريقة، من أهمها:

١. مربع إيتا Eta Squared.
٢. مربع أوميجا Omega Squared.
٣. معادلة كوهين Cohen's d.

٤. نسبة الكسب لماك جوجيان MacGuigan Gain Ratio.
٥. نسبة الكسب المعدل لبلاك Blake Modified Gain Ratio.
٦. نسبة الشغل المحصل لهريدي Haridy Obtained Work Ratio.

ويتناول المحور الحالي استعراض المعادلات السابقة بشكل موجز مع توضيح كيفية حسابها ببرامج التحليل الاحصائي SPSS, Excel، وتقديم مثال تطبيقي حتى تسهل المقارنة بين نواتج المعادلات. والجدول التالي يوضح قيم المثال التطبيقي:

**جدول (١) المثال التطبيقي**

| الدرجة الكلية | المجموعة الضابطة | | المجموعة التجريبية | |
|---|---|---|---|---|
| | المتوسط للتطبيق القبلي | المتوسط للتطبيق البعدي | المتوسط للتطبيق القبلي | المتوسط للتطبيق البعدي |
| ٣٥ | ١٤,٨٧ | ١٨,٢٧ | ١٤,٠٣ | ٣٢,٩٣ |

أولا: مربع إيتا **Eta squared**

يسمى مربع ايتا أحيانا بنسبة الارتباط، أو قوة العلاقة بين المتغيرين (المستقل، التابع)، وينتمى إلى الإحصاء الوصفي، ويحدد حجم تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع تحديدا كميا. ويستخدم مع المجموعات المستقلة Independent Sample، ويحسب من المعادلة التالية بدلالة قيمة اختبار (ت): (عبدالمنعم أحمد الدردير, ٢٠٠٦)

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

**حيث:**

- $t$: قيمة أختبار (ت).
- $df$: درجة الحرية.

**كما يمكن حسابها في تحليل التباين من المعادلة التالي:**

$$\eta^2 = \frac{SS_{Between\ Groups}}{SS_{Total}}$$

**حيث:**

- $SS_{Between\ Groups}$: مجموع المربعات بين المجموعات.
- $SS_{Total}$: مجموع المربعات الكلي.

**ويتم تحديد حجم الفاعلية من خلال المقياس التالي:**

$\eta^2 = 0.01, Small\ Effect$

$\eta^2 = 0.06, Medium\ Effect$

$\eta^2 = 0.14, Large\ Effect$

**التطبيق باستخدام برنامج SPSS**

**الطريقة الأولى- باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent-Samples T Test**

١. يتم ادخال المتغيرات داخل برنامج SPSS، كما بالشكل التالي:

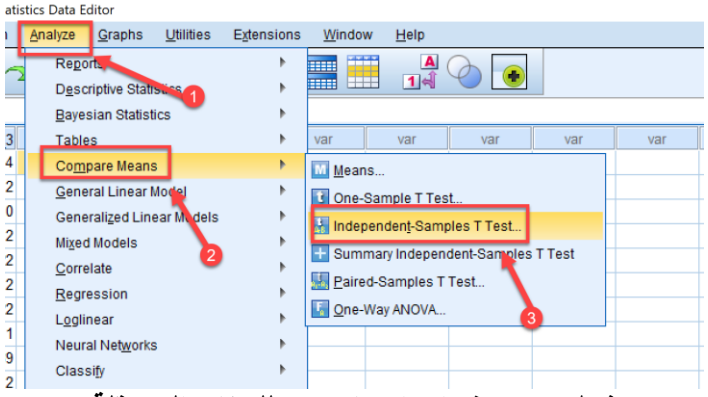
| | Name | Type | Width | Decimals | Label | Values | Missing | Columns | Align | Measure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Group | Numeric | 8 | 0 | المجموعات | {1, Control-... | None | 8 | Right | Nominal |
| 2 | Degree | Numeric | 8 | 0 | الدرجات | None | None | 8 | Right | Scale |

**شكل (١) متغيرات المثال التطبيقي**

**حيث:**

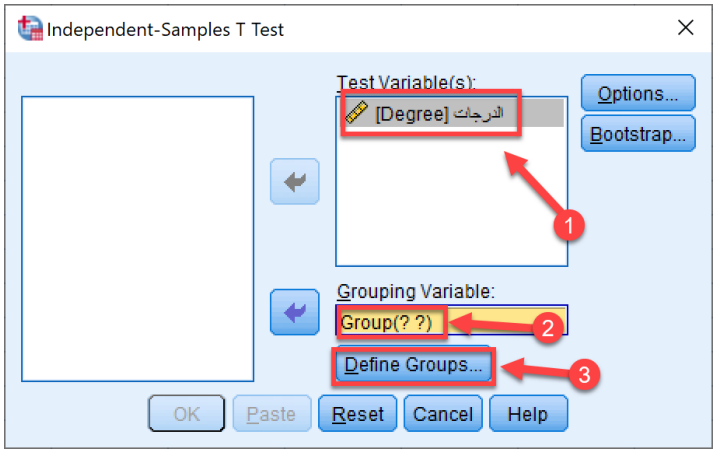
- **المتغير الأول Group**: ويأخذ القية (١) للدلالة على المجموعة الضابطة Contrl، والقيمة (٢) للدلالة على المجموعة التجريبية Expermintal.
- **المتغير الثاني Degree**: ويتم وضع درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي.

٢. من قائمة Analyze، أختر الأمر Compare Means، ثم من القائمة المنسدلة أختر الأمر Independent-Samples T Test، كما بالشكل التالي:



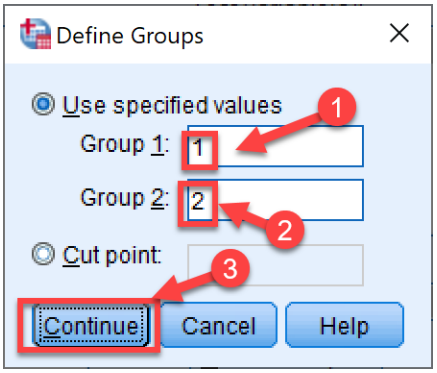

**شكل (٢) متغيرات اختبار (ت) للعينات المستقلة**

٣. تظهر نافذة كما بالشكل التالي:




**شكل (٣) ترتيب المتغيرات**

١. في خانة Test Variable؛ قم بوضع متغير الدرجات.
٢. في خانة Grouping Variable؛ قم بوضع متغير المجموعات.
٣. ثم قم بالضغط على زر Define Groups.
٤. تظهر نافذة كما بالشكل التالي:




**شكل (٤) تعريف المجموعات**

١. في خانة Group 1؛ قم بوضع قيمة المجموعة الأولى.
٢. في خانة Group 2؛ قم بوضع قيمة المجموعة الثانية.
٣. ثم قم بالضغط على زر Continue.
٥. تظهر النافذة السابقة، قم بالضغط على زر OK.
٦. تظهر النتائج كما بالشكل التالي:

**Independent Samples Test**

| | | Levene's Test for Equality of Variances: F | Sig. | t-test for Equality of Means: t | df | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الدرجات | Equal variances assumed | 10.593 | .002 | -30.015- | 58 | .000 |
| | Equal variances not assumed | | | -30.015- | 47.793 | .000 |

**شكل (٥) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة**

٧. يتم حساب مربع إيتا من خلال العلاقة التالية:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

٨. يكون الناتج كما يلي:

$$\eta^2 = \frac{-30.015^2}{-30.015^2 + 58} = 0.94$$

٩. ويتم نقل البيانات في جدول كما يلي:

**جدول (٢) نتائج مربع ايتا**

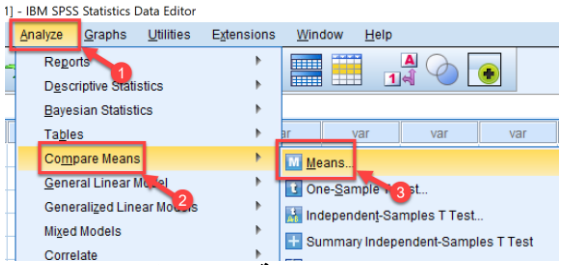
| اختبار (ت) | درجة الحرية | مربع إيتا |
|---|---|---|
| ٣٠,٠١٥- | ٥٨ | ٠,٩٤ |

ويكون التعليق على النتائج كما يلي:

يتضح من الجدول السابق أن قيمة مربع إيتا (٠,٩٤)، وهي قيمة أكبر من (٠,١٤)، مما يدل على ارتفاع نسبة الطلاب الذين استفادوا، وحققوا المستوى المطلوب، مما يؤكد فاعلية البرنامج المتعلق بمجال البحث.

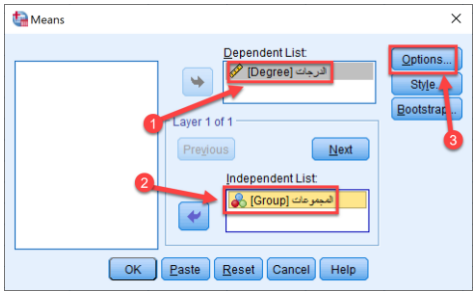
**الطريقة الثانية- باستخدام مقارنة المتوسطات (Compare Means)**

١. من قائمة Analyze، أختر الأمر Compare Means، ثم من القائمة المنسدلة أختر الأمر Means، كما بالشكل التالي:




**شكل (٦) مقارنة المتوسطات**

٢. تظهر نافذة كما بالشكل التالي:



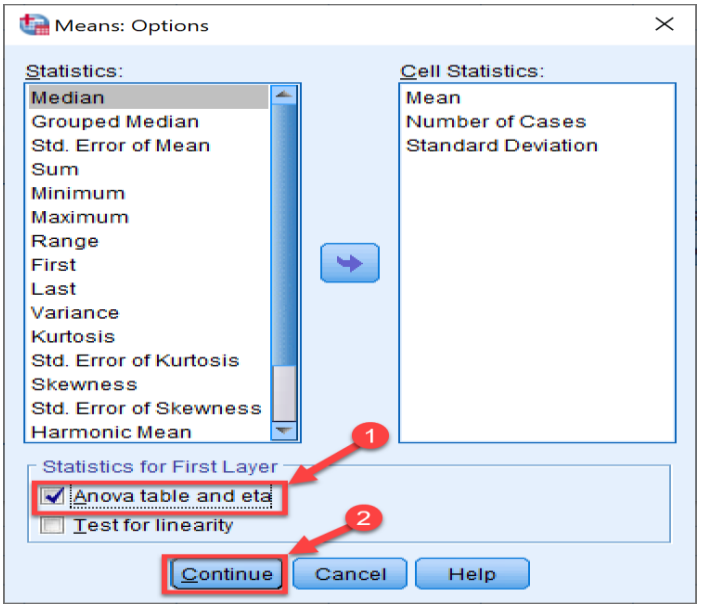

**شكل (٧) ترتيب المتغيرات**

١. في خانة Dependent List؛ قم بوضع متغير الدرجات.

٢. في خانة Independent List؛ قم بوضع متغير المجموعات.

٣. ثم قم بالضغط على زر Options.

٣. تظهر نافذة قم بتحديد الاختيار Anova table and eta، ثم قم بالضغط على زر Continue، كما بالشكل التالي:




**شكل (٨) بتحديد الاختيار Anova table and eta**

٤. تظهر النافذة السابقة، قم بالضغط على زر OK.

٥. تظهر النتائج كما بالشكل التالي:

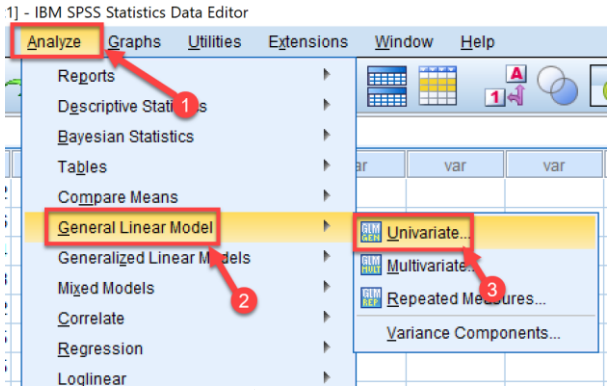
**Measures of Association**

| | Eta | Eta Squared |
|---|---|---|
| الدرجات * المجموعات | .969 | .940 |

**شكل (٩) نتائج مربع ايتا**

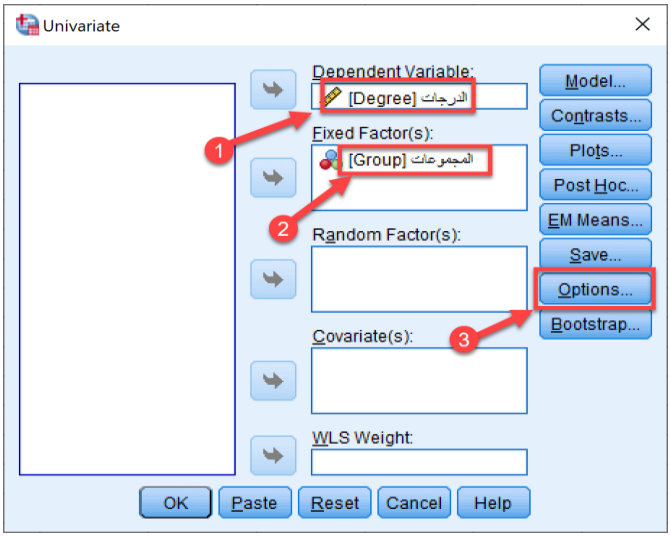
**الطريقة الثالثة- باستخدام اختبار (النموذج الخطي العام)**

١. من قائمة Analyze، أختر الأمر General Liner Model، ثم من القائمة المنسدلة أختر الأمر Univariate، كما بالشكل التالي:




**شكل (١٠) اختبار (النموذج الخطي العام)**

٢. تظهر نافذة كما بالشكل التالي:



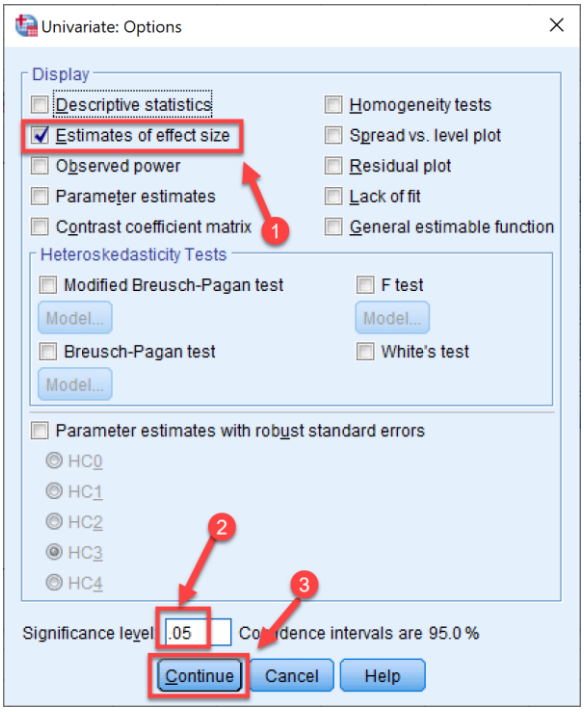

**شكل (١١) ترتيب المتغيرات**

١. في خانة Dependent Variable؛ قم بوضع متغير الدرجات.

٢. في خانة Fixed Factor؛ قم بوضع متغير المجموعات.

٣. ثم قم بالضغط على زر Options.

٣. تظهر نافذة قم بتحديد الاختيار Estimates of effect size، ثم قم بتحديد مستوى الدلالة (ألفا)، ثم قم بالضغط على زر Continue، كما بالشكل التالي:




**شكل (١٢) تحديد الاختيار Estimates of effect size**

٤. تظهر النافذة السابقة، قم بالضغط على زر OK.

٥. تظهر النتائج كما بالشكل التالي:

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: الدرجات

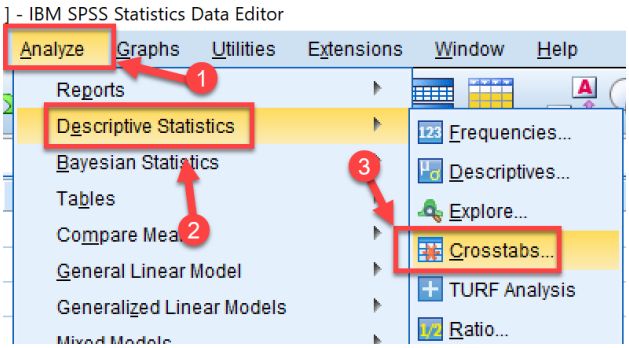
| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | Partial Eta Squared |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | 3226.667[a] | 1 | 3226.667 | 900.899 | .000 | .940 |
| Intercept | 39321.600 | 1 | 39321.600 | 10978.752 | .000 | .995 |
| Group | 3226.667 | 1 | 3226.667 | 900.899 | .000 | .940 |
| Error | 207.733 | 58 | 3.582 | | | |
| Total | 42756.000 | 60 | | | | |
| Corrected Total | 3434.400 | 59 | | | | |

a. R Squared = .940 (Adjusted R Squared = .938)

**شكل (١٣) نتائج مربع ايتا**

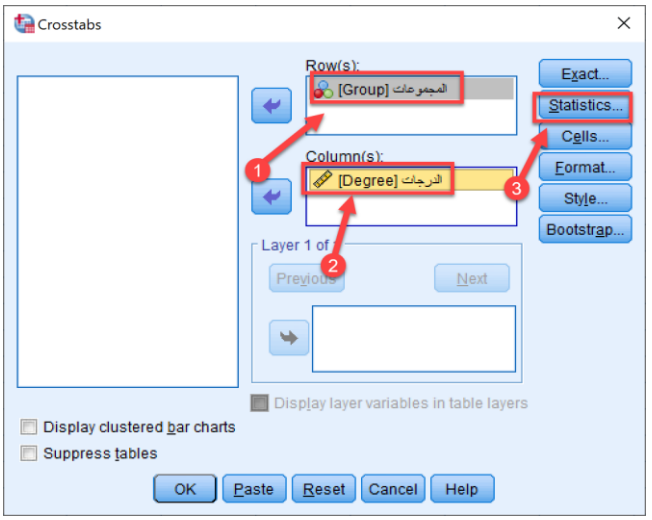
**الطريقة الرابعة- باستخدام Crosstabs**

١. من قائمة Analyze، أختر الأمر Descriptive Statistics، ثم من القائمة المنسدلة أختر الأمر Crosstabs، كما بالشكل التالي:




**شكل (١٤) اختبار Crosstabs**

٢. تظهر نافذة كما بالشكل التالي:



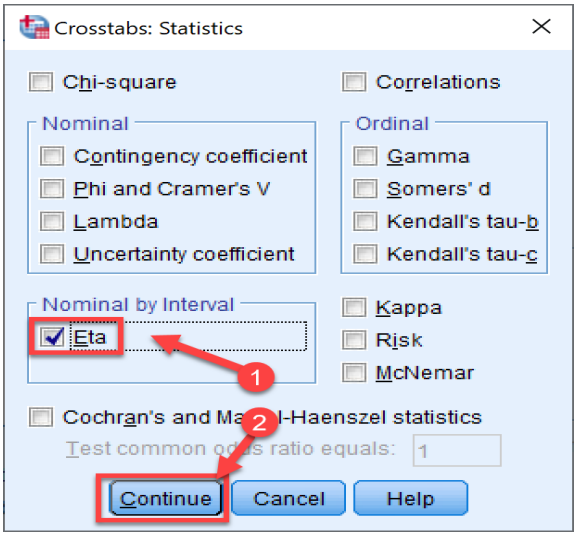

**شكل (١٥) ترتيب المتغيرات**

١. في خانة Rows؛ قم بوضع متغير المجموعات.

٢. في خانة Colums؛ قم بوضع متغير الدرجات.

٣. ثم قم بالضغط على زر Statistics.

٣. تظهر نافذة قم بتحديد الاختيار Eta، ثم قم بالضغط على زر Continue، كما بالشكل التالي:




**شكل (١٦) تحديد اختيار Eta**

٤. تظهر النافذة السابقة، قم بالضغط على زر OK.

٥. تظهر النتائج كما بالشكل التالي:

**Directional Measures**

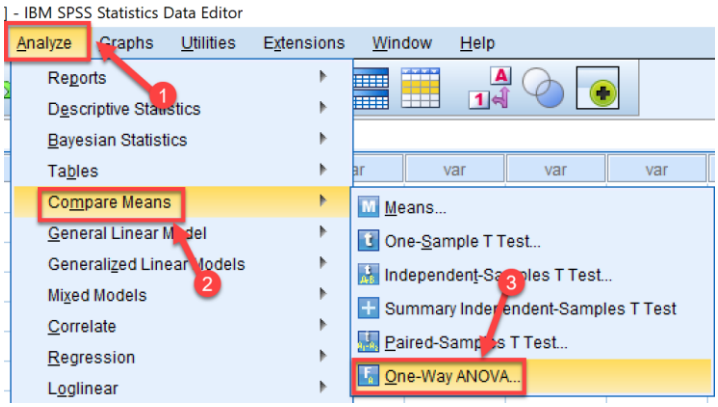
| | | | Value |
|---|---|---|---|
| Nominal by Interval | Eta | Dependent المجموعات | 1.000 |
| | | Dependent الدرجات | .969 |

**شكل (١٧) نتائج ايتا**

٦. لمعرفة قيمة مربع ايتا؛ قم بأخذ الجذر التربيعي لقيمة ايتا الموجودة في النتائج، وتكون القيمة: 0.985

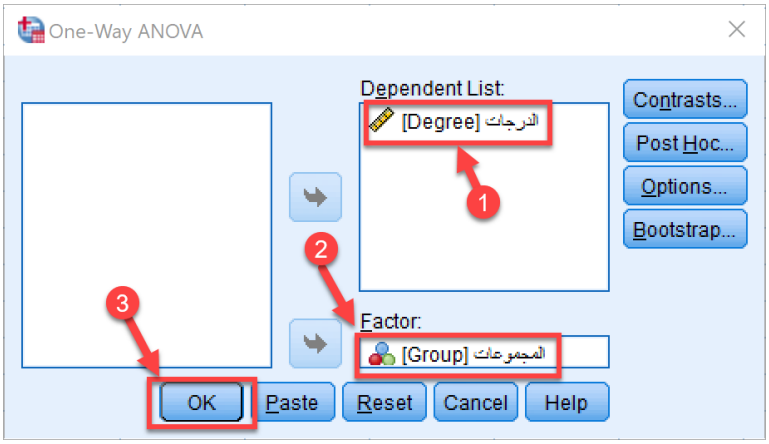
**الطريقة الخامسة- باستخدام One-Way ANOVA (تحليل التباين)**

١. من قائمة Analyze، أختر الأمر Compare Means، ثم من القائمة المنسدلة أختر الأمر One-Way ANOVA، كما بالشكل التالي:




**شكل (١٨) اختبار One-Way ANOVA**

٢. تظهر نافذة كما بالشكل التالي:




**شكل (١٩) ترتيب المتغيرات**

١. في خانة Dpendent List؛ قم بوضع متغير الدرجات.

٢. في خانة Factor؛ قم بوضع متغير المجموعات.

٣. ثم قم بالضغط على زر OK.

٣. تظهر النتائج كما بالشكل التالي:

**ANOVA**

الدرجات

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Groups | 3226.667 | 1 | 3226.667 | 900.899 | .000 |
| Within Groups | 207.733 | 58 | 3.582 | | |
| Total | 3434.400 | 59 | | | |

**شكل (٢٠) نتائج اختبار One-Way ANOVA**

٤. يتم حساب مربع إيتا من خلال العلاقة التالية:

$$\eta^2 = \frac{SS_{Between\ Groups}}{SS_{Total}}$$

٥. يكون الناتج كما يلي:

$$\eta^2 = \frac{3226.667}{3434.400} = 0.94$$

**ثانيا: مربع أوميجا Omega squared**

ينتمى مربع أوميجا إلى الإحصاء الاستدلالي. ويحسب من المعادلة التالية: (عبدالمنعم أحمد الدردير, ٢٠٠٦)

$$\boldsymbol{\omega^2 = \frac{t^2 - 1}{t^2 + n_1 + n_2 - 1}}$$

**حيث:**

- $t$: قيمة أختبار (ت).
- $n_1$: حجم المجموعة الأولى.
- $n_2$: حجم المجموعة الثانية.

ويتم تحديد حجم الفاعلية من خلال المقياس التالي:

$\omega^2 = 0.01, Small\ Effect$

$\omega^2 = 0.06, Medium\ Effect$

$\omega^2 = 0.14, Large\ Effect$

كما يمكن حسابها في تحليل التباين من المعادلة التالي: (محمد موسى الشمراني, ٢٠١٢)

$$\boldsymbol{\omega^2 = \frac{SS_{Between\ Groups} - (K-1)MS_{Within\ Groups}}{SS_{Total} + MS_{Within\ Groups}}}$$

**حيث:**

- $\boldsymbol{SS_{Between\ Groups}}$: مجموع المربعات بين المجموعات.
- $\boldsymbol{K}$: عدد المجموعات.
- $\boldsymbol{MS_{wWithin\ Groups}}$: متوسط مجموع المربعات داخل المجموعات.
- $\boldsymbol{SS_{Total}}$: مجموع المربعات الكلي.

ومن عيوب مربع أوميجا أنه يمكن أن تكون القيم سالبة، وفي حالة الحصول على قيم سالبة فإننا نعتبرها 0. (ماجد بن عبدالفتاح بخاري, ٢٠١٦)

**التطبيق باستخدام برنامج SPSS**

**الطريقة الأولى- باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent-Samples T Test**

١. نطبق خطوات اختبار (ت) السابقة، حتى يظهر الناتج، كما بالشكل التالي:

**Group Statistics**

| | Group | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| Degree | Control | 30 | 18.27 | 2.288 | .418 |
| | Expermintal | 30 | 32.93 | 1.388 | .253 |

**Independent Samples Test**

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) |
| Degree | Equal variances assumed | 10.593 | .002 | -30.015- | 58 | .000 |
| | Equal variances not assumed | | | -30.015- | 47.793 | .000 |

**شكل (٢١) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة**

٢. يتم حساب مربع إيتا من خلال العلاقة التالية:

$$\omega^2 = \frac{t^2 - 1}{t^2 + n_1 + n_2 - 1}$$

٣. يكون الناتج كما يلي:

$$\omega^2 = \frac{-30.015^2}{-30.015^2 + 30 + 30 - 1} = 0.94$$

٤. ويتم نقل البيانات في جدول كما يلي:

**جدول (٣) نتائج مربع أوميجا**

| حجم المجموعة الأولى | حجم المجموعة الأولى | اختبار (ت) | مربع اوميجا |
|---|---|---|---|
| ٣٠ | ٣٠ | ٤٧,٦٥٧- | ٤٠,٩ |

٥. ويكون التعليق كالتالي:

يتضح من الجدول السابق أن قيمة مربع اوميجا (٠,٩٤)، وهي قيمة أكبر من (٠,١٤)، مما يدل على ارتفاع نسبة الطلاب الذين استفادوا، وحققوا المستوى المطلوب، مما يؤكد فاعلية البرنامج المتعلق بمجال البحث.

**الطريقة الثانية- باستخدام One-Way ANOVA (تحليل التباين)**

١. نطبق خطوات اختبار (One-Way ANOVA) السابقة، حتى يظهر الناتج، كما بالشكل التالي:

**ANOVA**

Degree

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Groups | 3226.667 | 1 | 3226.667 | 900.899 | .000 |
| Within Groups | 207.733 | 58 | 3.582 | | |
| Total | 3434.400 | 59 | | | |

**شكل (٢٢) نتائج اختبار One-Way ANOVA**

٢. يتم حساب مربع أوميجا من خلال العلاقة التالية:

$$\omega^2 = \frac{SS_{Between\ Groups} - (K-1)MS_{Within\ Groups}}{SS_{Total} + MS_{Within\ Groups}}$$

٣. يكون الناتج كما يلي:

$$\omega^2 = \frac{3226.667 - 1 \times 3.582}{3434.4 + 3.582} = 0.94$$

**ثالثا: معادلة كوهين Cohen's d**

توصل كوهين إلى معادلة لحساب حجم التأثير باستخدام قيمة (ت) المحسوبة إذا كانت دالة إحصائيا، ويدل حجم التأثير المحسوب من معادلة كوهين على نسبة الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين في وحدات معيارية. وتستخدم معادلة كوهين مع المجموعات المستقلة Independent Sample، ويحسب من المعادلة التالية:(محمد موسى الشمراني, ٢٠١٢; ماجد بن عبدالفتاح بخاري, ٢٠١٦)

$$d = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma}$$

**حيث:**

- $\mu_1$: قيمة متوسط المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.

- $\mu_2$: قيمة متوسط المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي.
- $\sigma$: الانحراف المعياري المشترك للمجموعتين.

وفي حالة المجموعة الواحدة يمكن حساب معادلة كوهين من خلال المعادلة التالي:

$$d = \frac{T}{\sqrt{N}}$$

**حيث:**

- $T$: القيمة المحسوبة لاختبار (ت).
- $N$: حجم العينة.

ويتم تحديد حجم الفاعلية من خلال المقياس التالي:

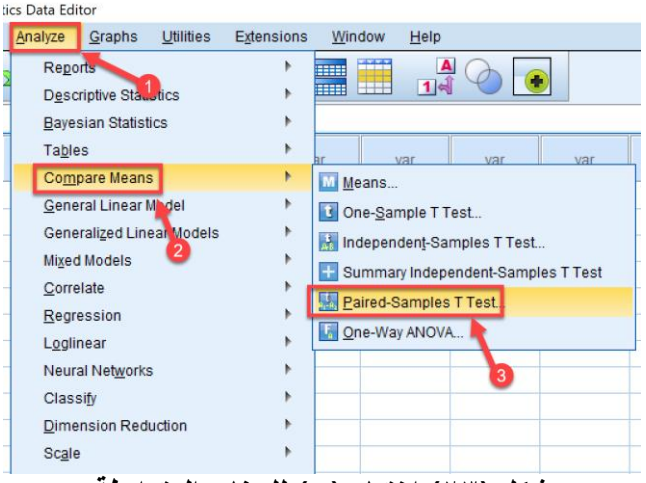
$d = 0.2, Small\ Effect$

$d = 0.5, Medium\ Effect$

$d = 0.8, Large\ Effect$

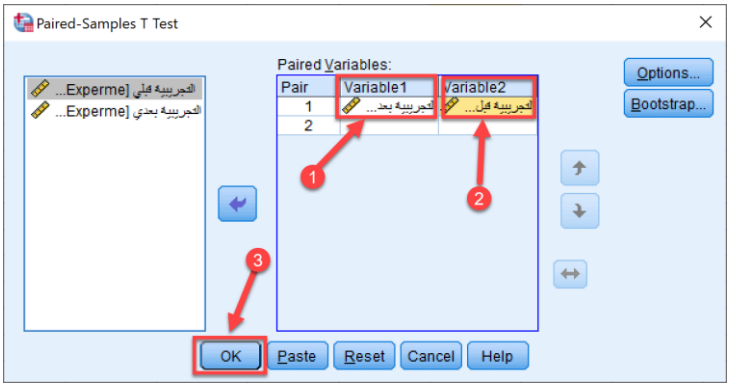
**التطبيق باستخدام برنامج SPSS**

١. من قائمة Analyze، أختر الأمر Compare Means، ثم من القائمة المنسدلة أختر الأمر Paired-Samples T Test، كما بالشكل التالي:




**شكل (٢٣) اختبار (ت) للعينات المترابطة**

٢. تظهر نافذة كما بالشكل التالي:




**شكل (٢٤) ترتيب المتغيرات**

١. في خانة Variable1؛ قم بوضع متغير التجريبية البعدي.

٢. في خانة Variable2؛ قم بوضع متغير التجريبية القبلي.

٣. ثم قم بالضغط على زر OK.

٣. تظهر النتائج كما بالشكل التالي:

**Paired Samples Statistics**

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | التجريبية بعدي | 32.93 | 30 | 1.388 | .253 |
| | التجريبية قبلي | 14.03 | 30 | 1.671 | .305 |

**Paired Samples Correlations**

| | | N | Correlation | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | التجريبية بعدي & التجريبية قبلي | 30 | .165 | .385 |

**Paired Samples Test**

| | | Paired Differences | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confi Lower |
| Pair 1 | التجريبية بعدي - التجريبية قبلي | 18.900 | 1.989 | .363 | 18.1 |

**شكل (٢٥) نتائج اختبار (ت) للعينات المترابطة**

٤. يتم حساب معادلة كوهين من خلال المعادلة التالية:

$$d = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma}$$

٥. يكون الناتج كما يلي:

$$d = \frac{32.93 - 14.04}{1.989} = 9.5$$

٦. ويتم نقل البيانات في جدول كما يلي:

**جدول (٤) نتائج معادلة كوهين**

| متوسط المجموعة الاولى | متوسط المجموعة الثانية | الانحراف المعياري | كوهين |
|---|---|---|---|
| ٣٢,٩٣ | ١٤,٠٤ | ١,٩٨٩ | ٩,٥ |

ويكون التعليق كالتالي:

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل كوهين (٩,٥)، وهي قيمة أكبر من (٠,٨)، مما يدل على ارتفاع نسبة الطلاب الذين استفادوا، وحققوا المستوى المطلوب، مما يؤكد فاعلية البرنامج المتعلق بمجال البحث.

**التطبيق بالمعادلة الثانية:**

١. نتائج تنفيذ اختبار (ت) كما بالشكل التالي:

**Paired Samples Statistics**

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | التجريبية بعدي | 32.93 | 30 | 1.388 | .253 |
| | التجريبية قبلي | 14.03 | 30 | 1.671 | .305 |

**Paired Samples Correlations**

| | | N | Correlation | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | التجريبية بعدي & التجريبية قبلي | 30 | .165 | .385 |

**Paired Samples Test**

| | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | التجريبية بعدي - التجريبية قبلي | 18.900 | 1.989 | .363 | 18.157 | 19.643 | 52.052 | 29 | .000 |

**شكل (٢٦) نتائج اختبار (ت) للعينات المترابطة**

٢. يتم حساب معادلة كوهين من خلال المعادلة التالية:

$$d = \frac{T}{\sqrt{N}}$$

٣. يكون الناتج كما يلي:

$$d = \frac{52.052}{\sqrt{30}} = 9.5$$

رابعا– نسبة كسب ماك جوجيان **MacGuigan Gain Ratio**

قدم كل من العالمان ماك جوجيان، وبيترس، معادلة لحساب الفاعلية أطلق عليها نسبة كسب ماك جوجيان، وتحسب من المعادلة التالية: (مصطفى محمد هريدي, ٢٠١٧)

$$G = \frac{\overline{x}_{Post} - \overline{x}_{Pre}}{T - \overline{x}_{Pre}}$$

**حيث:**

- $\overline{x}_{Post}$: متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.
- $\overline{x}_{Pre}$: متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي.
- $T$: الدرجة الكلية.

ويمتد مدى هذه النسبة من 0 إلى 1، ويحدد ماك جوجيان أن الحد الأدنى للقبول هو نسبة (٠,٥). ويتم نقل البيانات في جدول كما يلي:

**جدول (٥) نتائج نسبة كسب ماك جوجيان**

| الدرجة الكلية | متوسط التطبيق القبلي | متوسط التطبيق البعدي | نسبة الكسب لماك جوجيان |
|---|---|---|---|
| ٣٥ | ١٤,٠٣ | ٣٢,٩٣ | ٠,٩ |

ويكون التعليق كالتالي:

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الفاعلية هي (٠,٩)، وهي قيمة أكبر من القيمة التي حددها ماك جوجيان (٠,٦). مما يدل على ارتفاع نسبة الطلاب الذين استفادوا، وحققوا المستوى المطلوب، مما يؤكد فاعلية البرنامج المتعلق بمجال البحث.

خامسا– نسبة الكسب المعدل لبلاك **Blake Modified Gain Ratio**

قام بلاك بتعديل نسبة الكسب لماك جوجيان، وذلك بإضافة حد جبري ثاني، وأطلق عليها نسبة الكسب المعدل لبلاك. ويحسب من المعادلة التالية: ( Hesham Alasheeri, 2017)

$$MG = \frac{\overline{x}_{Post} - \overline{x}_{Pre}}{T - \overline{x}_{Pre}} + \frac{\overline{x}_{Post} - \overline{x}_{Pre}}{T}$$

**حيث:**

- $\overline{x}_{Post}$: متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي.
- $\overline{x}_{Pre}$: متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي.

- $T$: الدرجة الكلية.

ويمتد مدى هذه النسبة من 0 إلى 2، ويحدد بلاك أن الحد الأدنى للقبول هو نسبة (١,٢). ويتم نقل البيانات في جدول كما يلي:

**جدول (٦) نتائج نسبة الكسب المعدل لبلاك**

| الدرجة الكلية | متوسط التطبيق القبلي | متوسط التطبيق البعدي | نسبة الكسب المعدل لبلاك |
|---|---|---|---|
| ٣٥ | ١٤,٠٣ | ٣٢,٩٣ | ١,٤٤ |

ويكون التعليق كالتالي:

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب هي (١,٤٤)، وهي تقع بين النسبة التي حددها بلاك. مما يدل على ارتفاع نسبة الطلاب الذين استفادوا، وحققوا المستوى المطلوب، مما يؤكد فاعلية البرنامج المتعلق بمجال البحث.

نتائج البحث

١. أهم طرق قياس الدلالة العلمية (الفاعلية الإحصائية) في حالة العينات المستقلة هو مربع ايتا، مربع اوميجا، ومعادلة كوهين.
٢. أهم طرق قياس الدلالة العلمية (الفاعلية الإحصائية) في حالة العينات المترابطة هو نسبة كسب ماك جوجيان، ونسبة الكسب المعدل لبلاك.
٣. يفضل استخدام نسبة الكسب المعدلة لبلاك بدلا من نسبة كسب ماك جوجيان.

المراجع

Hesham Alasheeri. (2017). Effectiveness of Using Augmented Reality Strategy in Enhancing Learning English for Cycle One Students in the Elementary Stage in the Kingdom of Bahrain. *US-China Foreign Language, 15*. https://doi.org/10.17265/1539-8080/2017.07.01٠

عبدالمنعم أحمد الدردير. (٢٠٠٦). الاحصاء البارامتري واللابارامتري في اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية. عالم الكتب.

محمد موسى الشمراني. (٢٠١٢). إستخدام مقاييس الدلالة العملية لحجم التأثير في الحكم على قياس أهمية نتائج البحوث العلمية. مجلة كلية التربية بالمنصورة, ٠٧٨(٠٠٣). http://search.mandumah.com/Record/191405

ماجد بن عبدالفتاح بخاري. (٢٠١٦). أثر انتهاك افتراض تجانس التباين على قيم مربع ايتا ومربع اوميجا كمؤشرات لفحص الدلالة العملية في تحليل التباين الأحادي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس, ٧٦(٧٦), ١٤١-٢٠٥. https://doi.org/10.12816/0030833

عزت عبدالحميد حسن. (٢٠١١). الاحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج *SPSS 18*. دار الفكر العربي.

أحمد عبدالبديع عبدالله وهيلة مانع صالح. (٢٠٢٠). مبادئ الإحصاء. جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون.

مصطفى محمد هريدي. (٢٠١٧). الفاعلية الإحصائية مفهوماً وقياساً [نسبتي الكسب البسيطة والموقوتة لهريدي]. مجلة تربويات الرياضيات, ٢٠(١), ١٤٩-١٦٤. https://doi.org/10.21608/armin.2017.81118