**المستخلص :**

 تستخدم التقابلات المتعامدة  للمقارنة بين المعالجات المستخدمة في تجربة بتصمبم معين . إذ ان عدد هذه التقابلات لايتجاوز حيث يمثل عدد معالجات التجربة. ويتم حساب قيم هذه التقابلات وفق صيغ شائعة معتمدة تركيبة خطية تحقق شرطي التعامد ونجدها مطبقة في مجالات كثيرة. يهدف هذا البحث الى تقديم صيغ مقترحة (جديدة) لحساب كل من قيم التقابلات المتعامدة وقيم المقسوم عليه العائد لها وبالتالي حساب مجاميع المربعات لها, هذه الصيغ المقترحة (الجديدة) تأتي مكملة للصيغ التي سبق وأن أقترحت في بحث سابق لنا[[1]](#footnote-1). ولقد تمكنا من التوصل الى إشتقاق الصيغ المقترحة الجديدة لحساب كل من قيم التقابلات ( وقيم المقسوم عليه ( وأعطت في التطبيقات نتائج هي نفس نتائج تطبيق الصيغ الشائعة وكذلك الصيغ التي أقترحت في بحثنا السابق. هذه الصيغ الجديدة تتسم ايضا بالبساطة والسهولة والوضوح عند التطبيق ويمكن ان يستفيد منها كل من يرغب بتطبيق وإستخدام موضوع التقابلات المتعامدة (معالجة ضد المعالجات المتبقية الأخرى).

Abstract

Orthogonal contrasts are used to make a comparison between the treatments that used in an experiment conducted by one design. The number of the contrasts are not exceeding (t-1), where ( t) represents the number of the treatments of experiment. These contrasts can be calculated by common formulas depended a linear component that implies the two conditions of orthogonally and we can see it applicable in many fields. This research aims to make a suggested (new) formulas to calculate the values of the orthogonal contrasts and the values of the divisor belong to it, and then calculate sum of squares for each . These new formulas regarded as a complements for the formulas which suggested in our previous research. We could reach the derivation of the new formulas to calculate each of the values of the contrasts and the values of the divisors ( These formulas give in applications the same results when we apply the common formulas and also the formulas which suggested in our previous research. These formulas are also simple, easy and clear in applications. So everyone desire to use the new formulas can get a benefit for using the subject of the orthogonal contrasts ( a treatment versus other remaining treatments).

1. **المقدمة:**

حينما يتم تنفيذ تجربة بهدف دراسة تأثير من المعالجات على سمة أو صفة محددة (أو لإختبار فرضية تساوي المتوسطات ) وباستخدام أحد التصاميم فقد لايكتفى بنتائج التحليل التي تشير الى رفض الفرضية لتساوي المتوسطات للمعالجات والتي تعني ان الفروق لبين المعالجات في تأثيرها على هذه السمة أو الصفة هي فروق معنوية أو جوهرية. ولغرض معرفة المعالجات التي لها تأثير معنوي أكثر من الأخريات فيتم إقتراح إختبارات تنطوي تحت مجموعة من طرق إختبارات المقارنات المتعددة لمعرفة معنوية الفرق بين متوسطي كل معالجتين , وتوجد كذلك إختبارات يتم تحديدها قبل البدء بعملية التجريب ومنها ما يسمى بالتقابلات المتعامدة التي تعتبر واحدة من هذه الطرق التي تتعدى حالة إختبار الفرق بين كل متوسطين ليشمل إستخدامها إختبارالفرق بين أكثر من متوسطين أيضا. ولقد تم بحث ودراسة موضوع التقابلات المتعامدة في بحث سابق في عام 1999 (المشهداني , كمال علوان وعبودي , عماد حازم . المصدر 3) وتم فيه إقتراح صيغ جديدة لحساب مجاميع المربعات لتقابلات محددة بين المعالجات . كذلك في بحثنا عام 2008 (المشهداني,كمال علوان و عبد الرزاق, علي صلاح .المصدر 4) الذي تم فيه تقديم صيغ مقترحة جديدة لحساب قيم التقابلات وصيغ مقترحة جديدة لحساب قيم المقسوم عليه لكل تقابل لنوع التقابلات المتعامدة الخاصة بحالات المعالجة ضد المعالجات المتبقية الأخرى.

1. **الهدف:**

يهدف البحث الى تقديم صيغ مقترحة جديدة لحساب قيم التقابلات وتقديم صيغ مقترحة جديدة أيضا لحساب قيم المقسوم عليه لكل تقابل لنوع مجموعة التقابلات المتعامدة الخاصة بحالات المعالجة ضد المعالجات المتبقية الأخرى.

1. **الجانب النظري:**

ليكن لدينا من المعالجات يراد استعمالها بتجربة وخصص لكل معالجة من القطع التجريبية (تكرار كل معالجة), فإن الإستجابات بالرموز يمكن أن توضح في الجدول( 1) الآتي:

جدول (1) يمثل الإستجابات بالرموز

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | observations | treatments |
|  |  |  |  | 2 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |

 حيث ان : : تمثل النتيجة أو الإستجابة عند القطعة التجريبية الواقعة تحت تأثير المعالجة .

وأن : مجموع إستجابات(نتائج) المعالجة في من القطع التجريبية (التكرارات)

وأن: مجموع إستجابات من المعالجات (مجموع إستجابات جميع القطع

 التجريبية للتجربة).

ولغرض إختبار معنوية الفروق لبين المعالجات فيمكن إعتماد الجدول (2) في أدناه الذي يمثل جدول تحليل التباين للتجربة.

جدول (2) تحليل التباين

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | متوسط المربعاتMean squares (M.S) | مجموع المربعاتSum of squares( S.S) | درجات الحريةDegrees of freedom (d.f) | مصادر التباينSources of variation (S.O.V) |
|  |  |  |  | treatments |
|  |  |  |  | Error |
|  |  |  |  | Total |

فإذا كانت المحسوبة في الجدول أعلاه أكبر من القيمة الجدولية بمستوى معنوية مساوية الى 0.05 أو 0.01 فإن الفروق لبين المعالجات هي فروق معنوية.

يعرّف التقابل بأنه تركيبة خطية بين معالجات ويعبر عنه بالصيغة الآتية:

… (1)

حيث أن: تمثل التقابل

 وأن: تمثل المعامل

وبحيث أن (مجموع المعاملات في كل تقابل يساوي صفر).

ويقال لأي تقابلين بأنهما متعامدين إذا كان مجموع حواصل ضرب المعاملات المتناظرة في كلا التقابلين يساوي صفر.

كذلك فإن عدد التقابلات المتعامدة لايتجاوز أي يساوي عدد درجات الحرية لبين المعالجات , إذ يكون لكل تقابل درجة حرية واحدة فقط (.

يتم حساب مجموع المربعات لكل تقابل وفق الصيغة الشائعة كما يلي:

… (2)

ينبغي أن يكون مجموع مجاميع المربعات لجميع التقابلات مساو الى مجموع المربعات لبين المعالجات .

ويتم إختبار معنوية كل تقابل من خلال حساب قيمة الخاصة به عن طريق:

…(3)

حيث ان: متوسط المربعات للتقابل

 متوسط مربعات الخطأ للتجربة (تباين الخطأ للتجربة)

إذ يكون التقابل معنوي إذا كانت قيمة الصيغة (3) أعلاه أكبر من قيمة *.*

**حساب قيم التفابلات وقيم المقسوم عليه:**

**أولا : حساب قيم التقابلات :**

إن الصيغة التي تم إقتراحها لحساب قيم التقابلات في بحثنا السابق هي:

 ,

… (4)

ولغرض اشتقاق صيغ مقترحة (جديدة) لحساب قيم التقابلات يمكن كتابة مجموعة التقابلات المتعامدة لمعالجات عددها (t) كالآتي:

 *(5) ...*

 *وإن أعلاه يمكن ان تحسب بالصيغة الآتية :*

…(6)

*لمجموعة التقابلات (5) أعلاه إذا تم طرح التقابل*  *من التقابل*  *والتقابل*  *من التقابل وهكذا فنحصل على مجموعة المعادلات* (7) *كالآتي:*

*ويمكن إعادة صياغة كتابة مجموعة التقابلات (7) أعلاه كالآتي:*

 *ويمكن التعبير عن حساب كل تقابل من التقابلات في المجموعة (8) أعلاه بصيغة مقترحة (جديدة) كالآتي:*

وهنا يتم اولا حساب قيمة وفق الصيغة (6) أعلاه ومن ثم تطبيق الصيغة (9) أعلاه لحساب قيم التقابلات الثاني والثالث وهكذا.

**ثانيا: قيم المقسوم عليه :**

بالنسبة لقيم المقسوم عليه لكل تقابل فإن الصيغة الشائعة للحساب والواردة ضمن الصيغة (3) هي:

 …(10)

والصيغة التي تم إقتراحها في بحثنا السابق هي:

… (11)

ولغرض إشتقاق صيغ مقترحة (جديدة) لحساب قيم المقسوم عليه فيمكن كتابة قيمة كل مقسوم عليه لكل تقابل كما يلي:

*نلاحظ في مجموعة المعادلات (*12*) أن معادلة تضم من المعاملات والمعادلة تضم من المعاملات وهكذا فيمكن إعادة صياغة مجموعة المعادلات (12) كما يلي:*

*وعليه يمكن كتابة صيغة مقترحة عامة لحساب قيمة المقسوم عليه لكل تقابل كما يلي:*

…(14)

*لاحظ في حالة ان*  *فإن:*

… (15)

 *كما يمكن إعتماد صيغ أخرى لحساب قيم المقسوم عليه كما يلي:*

*بإستعمال نفس آلية الطرح التي إستعملت مع قيم التقابلات , يمكن أن نكتب:*

 ...(16)

و يمكن إقتراح الصيغة العامة للمعادلات أعلاه كما يلي:

*أو يمكن إقتراح الصيغة الآتية:*

*وهنا نبدأ بحساب*  *وفق الصيغة (15) أعلاه ومن ثم نطبق الصيغة (18) لحساب* *قيم المقسوم عليه الثاني والثالث وهكذا.*

1. ***الجانب التطبيقي:***

*لغرض توضيح إعتماد الصيغ الشائعة والصيغ المقترحة في بحثنا السابق والصيغ الجديدة المقترحة في بحثنا الحالي فقد تم إعتماد بيانات إحدى التجارب الواردة في المصدر(2) حيث* تم فيها دراسة خمسة أنواع من الأدوية (a,b,c,d,e) للمساهمة بعلاج أحد الأمراض وتم إعطائها لمجموعات من المرضى المصابين بهذا المرض وبعد ذلك سجلت درجات الشفاء وكانت كما في الجدول (3) أدناه:

 جدول (3) يبين بيانات استجابات المرضى لأنواع الأدوية

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | treatments |
| 354 | 66 | 61 | 75 | 79 | 73 | a |
| 464 | 85 | 94 | 95 | 98 | 92 | b |
| 258 | 59 | 39 | 48 | 58 | 54 | c |
| 148 | 33 | 29 | 22 | 25 | 39 | d |
| 182 | 41 | 45 | 41 | 30 | 25 | e |
|  |  |  |  |  |  |  |

 أن جدول تحليل التباين لهذه التجربة يمكن أن يكون كما في الجدول (4) إعتمادا على الجدول (2) وكما يلي:

جدول (4) تحليل التباين لبيانات التجربة

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  F | M.S | S.S | d.f | S.O.V |
| 4.43 | 64.07 | 3341.84 | 13367.36 | 4 | treatments |
|  |  | 52.16 | 1043.2 | 20 | Error |
|  |  |  | 14410.56 | 24 | Total |

النتائج تظهر أن قيمة التي هي 64.07 أكبر من القيمة الجدولية وعليه فإن الفروق لبين المعالجات معنوية أي أن المعالجات (أنواع الأدوية) بصورة عامة مساهمة في علاج هذا المرض , ولأجل إيضاح كيفية تطبيق اختبار التقابلات المتعامدة التي تحدد عادة قبل التجربة ، وأن الشخص المجرب قد أعتمد تحديد نوع التقابلات المتعامدة الخاصة بحالات المعالجة ضد المعالجات المتبقية الأخرى (مجموعة التقابلات في الصيغة (5) وتعريف التقابل في الصيغة (1) في الجانب النظري) . فإن عملية حساب قيم التقابلات وقيم المقسوم عليه ومجامبع المربعات للتقابلات الواردة في الصيغة (2) في الجانب النظري بتطبيق الصيغ بالطريقة **الشائعة** يمكن أن تكون منتظمة كما في الجدول (5) الآتي :

 **الجدول (5) يبين حساب قيم التقابلات وقيم المقسوم عليه ومجموع المربعات لكل تقابل**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C | 354 | 464 | 258 | 148 | 182 | Cm | D=  |  |
| y1. | y2. | y3. | y4. | y5. |
| C1 | 4 | -1 | -1 | -1 | -1 | 364 | 5(20)=100 | 1324.96 |
| C2 | 0 | 3 | -1 | -1 | -1 | =804 | 5(12)= 60 | 10773.6 |
| C3 | 0 | 0 | 2 | -1 | -1 | 186 | 5(6) = 30 | 1153.2 |
| C4 | 0 | 0 | 0 | 1 | -1 | -34 | 5(2)=10 | 115.6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 13367.36 |

وفي حالة تطبيق الصيغ المقرحة في بحثنا السابق-المصدر (4) فستكون النتائج في الجدول (6) الآتي:

جدول (6) يبين نتائج تطبيق الصيغ المقترحة في بحثنا السابق

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cmحساب وفق الصيغة(4)الواردة في الجانب النظري | حساب وفق الصيغة(11)الواردة في الجانب النظري |  |
|
| C1=804+4(354-464)=364 | 60+2(5)(4)=100 | 1324.96 |
| C2=186+3(464-268)=804 | 30+2(5)(3)= 60 | 10773.6 |
| C3=-34+2(268-158)=186 | 10+2(5)(2)= 30 | 1153.2 |
| C4=0+(146-1889= -34 | 0+2(5)=10 | 115.6 |
|  |  | 13367.36 |

وفي حالة تطبيق الصيغ المقرحة في بحثنا الحالي وفق الصيغة (6) وبقية قيم التقابلات وفق الصيغة (9) المقترحة والواردة في الجانب النظري و وفق الصيغة (15) وبقية قيم المقسوم عليه وفق الصيغة (18) المقترحة والواردة في الجانب النظري فستكون النتائج في الجدول (7) الآتي:

جدول (7) يبين حساب قيم وقيم ومجموع المربعات لكل تقابل

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cmحساب وفق الصيغ (6) و (9)المقترحتين والواردتين في الجانب النظري | حساب وفق الصيغ (15) و (18)المقترحتين والواردتين في الجانب النظري |  |
|
| C1=5(354)-1406=364 |  5(5)(4)=100 | 1324.96 |
| C2=364+4(464-354)=804 | 100-2(5)(4)= 60 | 10773.6 |
| C3=804+3(258-464)=186 | 60-2(5)(3)= 30 | 1153.2 |
| C4=186+2(148-258)= -34 | 30-2(5)(2)=10 | 115.6 |
|  |  | 13367.36 |

بعد حصولنا على النتائج المتشابهة في الجداول الثلاثة أعلاه وبما أن محموع المربعات لبين المعالجات (13367.36) يساوي مجموع مجاميع المربعات لجميع التقابلات ( وعليه فإنه يمكن تنزيل هذه النتائح في جدول تحليل التباين كما في الجدول (8) الآتي:

 **جدول (8) تحليل التباين للتجربة متضمنا التقابلات**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F(table) | F | M.S | S.S | d.f | S.O.V |
|  =4.43 | 64.07  | 3341.84 | 13367.36 | 4 | treatments |
| =8.1 | 25.4 | 1324.96  |  1324.96  |  1 |  C1 |
| 206.6  | 10773.6 | 10773.6 |  1 |  C2 |
| 22. 1 | 1153.2 | 1153.2 |  1 |  C3 |
| 2.2  | 115.6 | 115.6 |  1 |  C4 |
|  |  | 52.16 | 1043.2 | 20 | Error |
|  |  |  | 636.96 | 24 | Total |

*حيث أظهرت النتائج ان التقابلات*  *معنوية* *لأن قيم F لكل منها أكبر من القيمة الجدولية*F=8.1 *بمعنى ان كل من المعالجات الأولى والثانية والثالثة لها مساهمة جوهرية في العلاج في حين التقابل*   *ظهرغير معنوي .*

1. ***الإستنتاجات والتوصيات***
2. *إن ما توصل اليه هذا البحث المتمثل بإقتراح صيغ جديدة لحساب كل من قيم التقابلات المتعامدة وقيم المقسوم عليه يمكن إعتباره مساهمة وإضافة متواضعة في حقل الإحصاء وتصميم التجارب.*
3. *لقد ظهر من خلال تطبيق الصيغ المقترحة الجديدة (الصيغ 6 و9 التي تم التوصل لها في الجانب النظري) لحساب قيم التقابلات المتعامدة (* Cm*) والصيغ المقترحة الجديدة 15 و 17 و18 التي تم التوصل لها في الجانب النظري لحساب قيم المقسوم عليه ( ) على بيانات التجربة بأنها اي هذه الصيغ سهلة وواضحة في التطبيق كما لاحظناها في نتائج الجدول (7).*
4. *لقد أظهرتطبيق هذه الصيغ المقترحة الجديدة نفس نتائج تطبيق الصيغ بالطريقة الشائعة كما في الجدول (5) ونفس نتائج تطبيق الصيغ المقترحة في بحثنا السابق كما في الجدول (6) وهذا مما يعزز الوثوق بالصيغ المقترحة الجديدة في هذا البحث والإعتماد عليها في التطبيقات .*

*لذلك نوصي بأن يتم إعتماد هذه الصيغ المقترحة في تطبيقات موضوع التقابلات المتعامدة (معالجة ضد المعالجات المتبقية الأخرى).*

*المصادر:* References

1. *المشهداني , كمال علوان خلف ,(2010) " تصميم وتحليل التجارب إستخدام الحاسوب", الجزيرة للطباعة والنشر, بغداد.*
2. *المشهداني , كمال عاوان خلف ,البياتي ,محمود مهدي حسن ,(2014) "التصاميم التجريبية وتحليل تجاربها باستعمال برنامج* SPSS *", الجزيرة للطباعة والنشر, بغداد.*
3. *المشهداني , كمال عاوان خلف , عبودي , عماد حازم ,(1999),* **"طريقة مقترحة لحساب مجاميع المربعات لمقارنات محـــددة بيـن المعالجات".** **مجلة كلية الإدارة والاقتصاد/بغداد/المجلد السادس العدد/17 /1999 ,ص107-112 .**
4. *المشهداني , كمال عاوان خلف , عبد الرزاق, علي صلاح ,(2008),"* - **صيغ مقترحة لحساب قيم التقابلات المتعامدة (Orthogonal Contrasts) وقيم المقسوم عليه(Divisor )*",* مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية/ بغداد, المجلد 14/ العدد 51/ ايلول2008ص230 - 236 .**

1. البحث الموسوم "صيغ مقترحة لحساب قيم التقابلات المتعامدة وقيم المقسوم عليه "المنشورفي مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية/بغداد,المجلد14/ العدد51/ ايلول2008,ص230-236. [↑](#footnote-ref-1)