The use of some Nonparametric methods to determine the most important factors affecting abortion Cases in the Health Department of Babylon

استعمال بعض الطرائق اللامعلمية لتحديد أهم العوامل المؤثرة على حالات الاسقاط في دائرة صحة بابل

أ.م.د جاسم ناصر حسين سندس علي محمد
جامعة كربلاء / كلية الادارة والاقتصاد / قسم الاحصاء
بحث مستل من رسالة ماجستير

المستخلص

تعد حالات سقوط الجنين موضع قلق لكثير من النساء الحوامل ومن الاسباب الرئيسية لوفيات الكثير من الاجنة قبل اكتمال مدة الحمل وللتعرف على أكثر هذه العوامل تأثير في حدوث حالات الاسقاط تم استعمال أحد تصاميم وتحليل التجارب وهو تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (CRBD) والذي يكون ملائم لأسلوب تحليل التباين الثنائي Two- Way ANOV في تطبيق بعض الاساليب اللامعلمية (Nonparametric Methods) وهي اسلوب (Friedman) واسلوب (Quade) والمقارنات المتعددة الخاصة بكل منهما . وتم استعمال البرنامج الاحصائي StatXact vr.11 لتحليل البيانات واظهرت النتائج ان اهم العوامل المؤثرة هي (مهنة الأم ، وزن الطفل ، عمر الأم ، مدة الحمل) فقد اظهرت نتائج الاختبارات اللامعلمية معنوية الفروق لتأثير المعالجات عند دراسة كل عاملين معا على حالات الاسقاط.

Abstract

Abortion Cases Were Considered as anxiety Case For many Pregnancy Women and it Was a Main reason for the dead of many fetals before they complete their Period of Pregnancy . complete Randomized Blocks Design (CRBD) was used to Study and analysis the factors affecting the abortion Cases. CRBD is suitable design for the Two Way ANOVA and apply the nonparametric tests Such as Friedman and Quade analysis Methods and their Multiple Compression . StatXact vr.11 was used to analysis the real data in the health field . the results showed that the important Factors affecting the abortion Cases are (Mother profession, The baby Weight, mother's age and period of pregnancy) . The results of the nonparametric tests showed that the Significance effect of These factors when we study the effect of each two factors on the abortion cases

1-منهجية البحث

1-1 المقدمة

تعد الفرضيات التي يضعها الباحث وامكانية اثبات صحتها من الامور المهمة التي تتناولها البحوث العلمية وتظهر أهميتها في التجارب ذات الدور الفاعل في التقدم العلمي والتكنولوجي كما ان للإحصاء وتصميم التجارب بصفة خاصة دورا رئيسيا في تلك البحوث والدراسات المتعلقة باختبار الفرضيات ضمن تصميم وتحليل التجارب. يسعى الباحثون من خلال تصميم وتنفيذ التجارب بعدة تصاميم لمعرفة أي من التصاميم يساهم في تقليل تباين الخطأ ويساعد في اختزاله، لذلك يلجأ الباحث الى اجراءات كثيرة لغرض تقليل الخطأ التجريبي منها تقسيم او تجميع وحدات التجربة الى مجاميع بحيث تكون الوحدات في المجموعة الواحدة متجانسة فيما بينها مثل هذا التصميم يسمى تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (CRBD) والذي يكون ملائم لأسلوب تحليل التباين الثنائي ، ويعتمد تحليل التباين على عدة افتراضات هي (التوزيع الطبيعي ، تجانس التباين ، الاستقلالية) وهذه الفروض خاصة بنوع من الاختبارات الاحصائية تدعى بالاختبارات المعلمية (Parametric Tests) في حالة انتهاك احد هذه الافتراضات نلجأ الى نوع اخر من الاختبارات تدعى بالاختبارات اللامعلمية (Nonparametric Tests) يتميز هذا النوع من الاختبارات [1] بانه لا يتطلب افتراضات او معلومات حول توزيع المجتمع الذي سحبت منه العينة اي انها اختبارات حرة التوزيع Distribution Free Testes، كما انها سهلة التطبيق وامكانية تطبيقها على البيانات الوصفية والترتيبية كما في العلوم الاجتماعية ، لا تطلب عينات كبيرة او حسابات معقدة لذلك يمكن جمع البيانات وتحليلها بسرعة كبيرة ، لكنها تبدو بالغة التعقيد واقل قوة من الاختبارات المعلمية في حالة العينات الكبيرة جدا ومن الاختبارات اللامعلمية الملائمة لتحليل التباين الثنائي موضوع بحثنا هي اختبار (Friedman) واختبار (Quade) اذ يستعمل هذين الاختبارين مع تصميم القطاعات الكاملة العشوائية.

2-1 اهمية البحث

تكمن أهميه البحث في جانبيه النظري والتطبيقي في ان كثير من الدراسات لم تتمكن من تحقيق شروط الاختبارات المعلمية، لذلك يفضل استعمال الاختبارات اللامعلمية والتي تعتبر اسلوب اخر من الاساليب الاحصائية والذي يكون اقل متطلبات لا جراء الاختبار ومن ثم اتخاذ القرار المناسب.

3-1 مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في ان تحليل التباين الثنائي في تصميم القطاعات الكاملة العشوائية يتطلب توفر بعض الخصائص والفروض في البيانات لغرض استعمال الاختبارات المعلمية للحكم على التجربة واتخاذ القرار المناسب .وفي حالة عدم توفر هذه الفروض او واحد منها ما هو البديل للاختبارات المعلمية التي تصبح غير مناسبة للحكم على التجربة ومن هنا جاء هذا البحث في اختيار الاسلوب الاحصائي الملائم في حالة عدم تحقق احد الشروط والافتراضات الاساسية لإجراء الاختبارات المعلمية وهي شرط التوزيع الطبيعي للبيانات وتجانس التباينات والاستقلالية بين المتغيرات او العوامل لذلك استعملت بعض الاختبارات اللامعلمية في حالة انتهاك احد هذه الافتراضات .

4-1 هدف البحث

ان الغاية الرئيسية للدراسة هو تحديد وتحليل لاهم العوامل المؤثرة على حالات الاسقاط عن طريق استعمال الاختبارات اللامعلمية التي تعتبر العلاج الامثل لاستعمال البيانات الوصفية والتي لا تتبع التوزيع الطبيعي .

2- الجانب النظري

سيتم ضمن هذا الجانب استعراض لبعض الاختبارات اللامعلمية التي تم استعمالها في البحث وعلى النحو التالي :

2-2 اختبار Friedman

اقترح هذا الاختبار(1937) من قبل العالم (Milton Friedman) [8][9][10] [11] ، وهو طريقة لاختبار وجود ام عدم وجود اختلاف في تأثير المعالجات المختلفة لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية وتتلخص فكرة الاختبار في اعطاء المشاهدات رتبا بدلاً من القيم الاصلية. والجدول رقم (1) يبين كيفية عرض البيانات لتحليل التباين الثنائي لفريدمان ورتبه :

جدول رقم (1) :رتب المشاهدات في تحليل التباين الثنائي لاختبار فريدمان

treat. / Block	1	2	…	J	…	c
1	$R(Y_{11})$	$R(Y_{12})$	…	$R(Y_{1j})$	…	$R(Y_{1c})$
2	$R(Y_{21})$	$R(Y_{22})$	…	$R(Y_{2j})$	…	$R(Y_{2c})$
⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮	⋮
r	$R(Y_{r1})$	$R(Y_{r2})$	…	$R(Y_{rj})$	…	$R(Y_{rc})$
$\sum R_{ij}$	R_1	R_2	…	R_j		R_c

لتكن $R(Y_{ij})$ هي الرتب من 1 الى c وتحدد الى المتغير Y_{ij} داخل القطاع (الصف) (i) وان الرتبة (1) تعطى الى اصغر مشاهدة والرتبة (2) تعطى الى ثاني اصغر مشاهدة وهكذا الى الرتبة c التي تخصص الى اكبر مشاهدة في القطاع (i) وتوزع الرتب على بقية القطاعات بنفس الاسلوب[12][13]. و يعتبر هذا الاختبار امتداد لاختبار الاشارة، ويُعد اختبار فريدمان اسلوب احصائي بديل عن اسلوب تحليل التباين باتجاهين (Two Way ANOVA) ،الذي يقوم بدراسة الفروق بين متوسطات المجتمعات التي لا تخضع للتوزيع الطبيعي ويستعمل هذا الاختبار بدراسة مجتمعات متماثلة و مستقلة عن بعضها البعض ، لكن لها نفس الشكل دون التطرق الى نوع التوزيع ،اذ يتم دراسة مشاهدات المجتمعات باعتبارها كمعالجات (Treatments) بعد توزيعها على قطاعات (Blocks).

ويسمى اختبار فريدمان احيانا بأسلوب تحليل التباين الرتبي باتجاهين (Friedman Two way ANOVA by Ranks) [3]،والذي يستعمل لأختبار تأثير المعالجات فقط . وتكون اجراءات هذا الاختبار وفق الخطوات التالية :

1- صياغة الفرضية الاحصائية للاختبار وتكون كالاتي :

$H_0: T_1 = T_2 = \cdots\cdots = T_c = 0$

$H_1: at\ least\ one\ of (T_i) \neq 0$ …… (1)

2- حساب احصاءة الأختبار حسب الخطوات الاتية:

أ- نقوم بإعطاء رتب (Ranks) للمشاهدات الخاصة بالقطاعات (الصفوف) وبشكل مستقل اذ تعطى الرتبة (1) الى اصغر قيمة مشاهدة من حيث القيمة والرتبة (2) الى ثاني اصغر مشاهدة وهكذا الى الرتبة c في القطاع i، كما في الجدول (1).

ب - في حالة وجود قيم مكررة نستخرج المعدل لرتب هذه القيم.

ت - نحسب مجموع الرتب (R_j) لكل معالجة (عمود)، كما في الجدول (1).

ث - نحسب قيمة احصاءة الاختبار وفق الصيغة الاتية :

$$x^2_{T=}\left(\frac{12}{cr(r+1)}\right)\left(\sum_{j=1}^{c} R_j^2\right) - 3c(r+1) \quad \ldots\ldots (2)$$

اذ ان :

c: تمثل عدد المعالجات (الاعمدة).

r:تمثل عدد القطاعات (الصفوف).

R_j: تمثل مجموع رتب لكل معالجة (عمود) j.

ان احصاءة الاختبار هذه تستعمل في حالة عدم وجود تكرارات في رتب المشاهدات . وفي حالة وجود قيم مكررة نستخدم معامل التصحيح لاختبار فريدمان للتصحيح وبالصيغة الاتية:

$$\chi^2_{Tc} = \frac{\chi^2_T}{M} \quad \ldots\ldots (3)$$

علماً ان:

$$M = 1 - \frac{\sum Ti}{cr(r^2-1)}$$

$$T_i = \sum t_i^3 - \sum t_i$$

اذ ان :

M: تمثل معامل التصحيح Correct Coefficient.

t_i:عدد المشاهدات التي لها نفس القيمة .

X^2_T:احصاءة الاختبار المحسوبة قبل التصحيح .

3–ايجاد القيمة الجدولية من جداول فريد مان وحسب المعطيات اذا كانت (4 او 3 =r)

و (9 ،…، 2 =c) نستخدم جداول فريدمان اما اذا كانت (r وc) اكبر من القيم اعلاه نقوم باستعمال جداول كاي تربيع .

4- القرار الاحصائي :

اذا كانت قيمة احصاءة الاختبار المحسوبة اكبر من او تساوي القيمة الجدولية فأننا نرفض فرضية العدم H_0 لمستوى المعنوية (α) والعكس صحيح. وفي حالة كون القرار هو رفض الفرضية الصفرية (فرضية العدم) يكون السؤال من هي المعالجة المختلفة عن باقي المعالجات في التأثير وللإجابة على هذا السؤال هناك اسلوب يسمى المقارنات المتعددة *Multiple_ Comparison* الذي يستعمل للكشف عن المعالجات المختلفة ويمكن توضيح اجراءات هذا الاختبار وفق الخطوات التالية:

أ- صياغة الفرضية الاحصائية:

$H_0: T_i = T_j$ …… (4)

$H_1: T_i \neq T_j$

ب- حساب احصاءة الاختبار وفق المتباينة التالية :

$|R_i - R_j| \geq CV$ …… (5)

$$CV = z_{\bar{\alpha}} \sqrt{\frac{cr(r+1)}{6}} \quad \text{…… (6)}$$

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha}{n(n-1)} \quad \text{…… (7)}$$

اذ ان:

CV: تمثل المعيار للمقارنة (دالة الاختبار) .
Z: تمثل قيمة Z الجدولية بالاعتماد على مستوى المعنوية $\bar{\alpha}$.
r : تمثل عدد القطاعات (الصفوف).
c : عدد المعالجات (الاعمدة) .
ت – حساب الفرق المطلق $|R_i - R_j|$ بين مجاميع الرتب للمعالجات.
R_i: تمثل مجموع رتب المعالجة i.
R_j: تمثل مجموع رتب المعالجة j .
ث- القرار الاحصائي: يتم مقارنة الفرق المطلق $|R_i - R_j|$ مع دالة الاختبار CV اذا كان الجانب الايسر من المتباينة $|R_i - R_j|$ اكبر من الجانب الايمن CV فأننا نستنتج بوجود الاختلاف بين المعالجتين والعكس صحيح.

3-2 اختبار Quade [6] [7]

اقترح هذا الاختبار من قبل العالم الاحصائي Quade (1979) وهو اختبار مماثل لاختبار Friedman في كونه يستعمل في تحليل التباين الثنائي وفي اغلب الاحيان يعتبر هذا الاختبار اكثر قوة من اختبار Friedman اذ ان في احصاءة اختبار Quade يتم فيها حساب حجم العينة مما يجعل المعالجات المختلفة اكثر قابلية للمقارنة مع بعضها البعض اذا كانت هناك اختلافات كبيرة بين المعالجات، وعملياً يعتبر هذا الاختبار امتداد لاختبار ولكوكسن لإشارة الرتب. وتتلخص فكرة الاختبار بالخطوات الاتية :

1- صياغة فرضية الاختبار كما في المعادلة رقم (1).
2- حساب احصاءة الاختبار وفق الخطوات الاتية :
أ- ترتيب المشاهدات في كل قطاع (صف) اذ ان اصغر قيمة تمثل بالرقم (1) وثاني اصغر قيمة تمثل بالرقم (2) وهكذا الى c من القيم، ونرمز لرتبة المشاهدة Y_{ij} ب R_{ij}.
ب- نحسب المدى (Range) في كل قطاع (صف) والذي يمثل الفرق بين اكبر واصغر مشاهدة (Y_{ij}) فيه .
المدى(R_i) Range = اكبر قيمة للمشاهدة Y_{ij} – اصغر قيمة للمشاهدة Y_{ij} في الصف i.
ج- نرتب القطاعات حسب قيم المدى تصاعديا (اي من اصغر رقم الى اكبر رقم) . فنعطي القطاع ذو اصغر مدى الرتبة (1) وثاني اصغر قيمة الرقم (2) وهكذا ونرمز للترتيب بالرمز Q_i. وفي حالة تكرار المشاهدات للمدى نعطي القطاعات التي لها نفس المدى متوسط رتبها.
د- نحسب قيمة S_{ij} للرتب في كل قطاع وفق الصيغة الاتية:

$S_{ij} = Qi\ (R_{(i)} - (c+1)/2)$ …… (8)

اذ أن :
Qi : تمثل رتبة المدى للقطاع i، (لتكن $Q_1, Q_2 \ldots\ldots Q_r$ هي الرتب التي أعطيت للقطاعات r , … , 2, 1 بالترتيب).
c : عدد المعالجات في القطاع i.
$\frac{(c+1)}{2}$: هي متوسط الرتب* في القطاع i. ولغرض اخذ الأهمية النسبية للقطاع الذي تقع فيه المشاهدة بنظر الاعتبار نضرب المقدار ب Qi .
4 – حساب احصاءة الاختبار تكون وفق الصيغة الاتية :

$$T_c=\frac{(C-1)B}{A-B} \quad \cdots\cdots (9)$$

$$A = \sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r} S_{ij}^2 \quad \cdots\cdots (10)$$

$$B = \frac{1}{r}\sum_{j=1}^{c} S_j^2 \quad \cdots\cdots (11)$$

اذ ان :

T_C: احصاءة اختبار كود.
A : مجموع المربعات الكلي لكل الرتب.
B:مجموع المربعات لرتب المعالجات .
c: عدد المعالجات.
r: عدد القطاعات.
4- القيمة الجدولية تستخدم جداول F وحسب المعطيات التالية:

$$F(\propto, c-1, (r-1)(c-1))$$

5- القرار الاحصائي :
ترفض فرضية العدم (H_0) اذا كانت :

$$T_c > F_{(\propto)}$$

عندما يكون القرار هو رفض الفرضية الصفرية (H_0) لاختبار كود فأن ذلك يستوجب معرفة اي من المعالجات مختلفة عن الاخريات، ويتم ذلك باستعمال اسلوب المقارنات المتعددة
(Multiple_ Comparison) من خلال تطبيق الخطوات التالية:
1- صياغة الفرضية الاحصائية كالآتي:

$$H_0: S_i = S_j \quad \cdots\cdots (12)$$
$$H_1: S_i \neq S_j$$

2- حساب احصاءة الاختبار وفق المتباينة التالية:

$$|S_i - S_j| > F_c \quad \cdots\cdots (13)$$

---

* مجموع الرتب c,…..,1,2 داخل القطاع i هو $\frac{c(c+1)}{2}$ وبالتالي فأن متوسطها هو هذا المقدار مقسوما على عددها c.

$$F_c = t_{\left(1-\frac{\alpha}{2},(r-1)(c-1)\right)} \quad CF \quad \cdots\cdots (14)$$

$$CF=\sqrt{\frac{2c(A-B)}{(c-1)(r-1)}} \quad \cdots\cdots (15)$$

اذ ان :
A : مجموع المربعات الكلي والتي تم تعريفها في المعادلة رقم (8)
B : مجموع المربعات للمعالجات والتي تم تعريفها في المعادلة رقم (9)
c : عدد المعالجات.
r : عدد القطاعات.
t : تمثل القيمة الجدولية بالاعتماد على مستوى المعنوية α
ب- حساب الفرق المطلق $|S_i - S_j|$ بين مجاميع الرتب للمعالجات .
ج- القرار الاحصائي : يتم مقارنة الفرق المطلق $|S_i - S_j|$ مع إحصاءه الاختبار(F_c) اذ نعتبر المعالجة i مختلفة معنويا عن المعالجة j اذا كان الجانب الايسر من المتباينة $|S_i - S_j|$ اكبر من الجانب الايمن والعكس صحيح.

4-2 المقارنة بين اختبار كود واختبار فريدمان

اختبار كود يشبه الى حد ما اختبار فريدمان مع بعض الاختلافات منها:
1- عندما يكون عدد المعالجات (C=2) فأن اختبار فريدمان يكون مشابه لأختبار الاشارة بينما اختبار كود يكون مشابه لاختبار اشارة الرتب لولكوكسن.
2- حسب ما اشار اليه Conover يكون اختبار كود اكثر قوة عندما يكون عدد المعالجات (C< 5).بينما اختبار فريدمان يتجه لان يكون اكثر قوة عندما(C≥ 5).
3- اختبار فريدمان يحتاج لان تكون البيانات رتبيه اي يمكن ترتيبها. بينما اختبار كود يحتاج الى بيانات على المقياس النسبي او الفترة لغرض حساب المدى لكل قطاع.

3- الجانب العملي

سيتم في هذا الجانب تطبيق بعض الاختبارات اللامعلمية التي تم عرضها في الجانب النظري بغية التوصل من خلالها الى تحليل لاهم العوامل التي تؤثر على حالات الاسقاط ، اذ تم جمع البيانات الخاصة بالدراسة من طبلات الامهات الراقدات في مستشفى دائرة صحة بابل وكان حجم العينة (540) وتم اختبار فروض الاختبارات المعلمية لهذه البيانات وتبين انتهاك فرض التوزيع الطبيعي وفرض تجانس التباينات للعوامل المراد دراسة تأثيرها على حالات الاسقاط وهذه العوامل هي (مهنة الأم ، عمر الأم ، وزن الطفل ، مدة الحمل) وتم ترتيب هذه المتغيرات حسب مستوياتها لغرض دراسة تأثير كل عاملين معا على حالات الاسقاط ورتبت هذه المتغيرات بالشكل التالي:
ا- التجربة الاولى :هي دراسة تأثير المتغيرين (مدة الحمل – وزن الطفل) على حالات الاسقاط . وفي ما يخص المتغير الاول مدة الحمل فأن عدد ايام الحمل الطبيعي هو(270) يوم، اما المتغير الثاني وزن الطفل فأن الوزن الطبيعي للأطفال حديثي الولادة يتراوح بين (3.5-3) كغم وتم ترتيب المتغيرين على شكل فئات والتكرارات تمثل حالات الاسقاط حسب مستويات كل متغير اذا يمثل العامل مدة الحمل (المعالجات) والعامل وزن الطفل يمثل (القطاعات)وكما موضحة في الجدول (2).

جدول رقم (2): تأثير المتغيرين مدة الحمل وزن الطفل على حالات الاسقاط

مدة الحمل (اسبوع) / وزن الطفل (غم)	اقل من 25	30-25	35-30	اكثر من35
اقل من 1000	1	9	7	1
2000-1000	4	43	34	14
3000-2000	3	43	89	92
4000-3000	1	12	31	118
5000-4000	0	2	4	26
6000--5000	0	0	0	6

ت- التجربة الثانية: هي دراسة تأثير المتغيرين (مدة الحمل- عمر الأم) على حالات الاسقاط ورتب هذين المتغيرين على شكل فئات والتكرارات تمثل حالات الاسقاط حسب مستويات كل متغير وكما موضحة في الجدول (3). اذا يمثل العامل عمر الأم (المعالجات) والعامل مدة الحمل (القطاعات).

جدول رقم (3): تأثير المتغيرين (مدة الحمل- عمر الأم) على حالات الاسقاط

عمر الأم (سنة) / مدة الحمل (اسبوع)	اقل من 20	20-25	25-30	30-35	35-40	اكثر من 40
اقل من 25	0	6	1	1	0	1
25-30	11	24	26	27	16	5
30-35	21	34	40	33	25	12
اكثر من 35	25	75	55	43	41	18

ث- التجربة الثالثة : دراسة تأثير المتغيرين (مهنة الأم- عمر الأم) على حالات الاسقاط. ورتب هذين المتغيرين على شكل فئات والتكرارات تمثل حالات الاسقاط حسب مستويات كل متغير وكما موضحة في الجدول (4). اذ يمثل العامل مهنة الام (المعالجات) والعامل عمر الأم (القطاعات).

جدول رقم (4): تأثير المتغيرين (مهنة الأم- عمر الأم) على حالات الاسقاط

مهنة الأم / عمر الأم (سنة)	مهن طبية	مهن تعليمية	موظفة	طالبة	ربة بيت
اقل من 20	0	0	2	0	55
20-25	0	1	4	1	133
25-30	0	2	6	1	113
30-35	1	3	3	0	97
35-40	0	0	2	0	80
اكثر من 40	0	0	3	0	33

-3تحليل البيانات بالطريقة اللامعلمية

سيتم تطبيق الاختبارات اللامعلمية التي تم ذكرها في الجانب النظري وباستعمال برنامج StatXact vr.11 تم الحصول على النتائج الموضحة بالجدول (5) و(6) وكالآتي :

3-3-1: تحليل التباين الثنائي بطريقة Friedman

كما اوضحنا في الجانب النظري بأن اختبار فريدمان او ما يسمى بتحليل التباين الثنائي الرتبي يختبر الفرضيات حول تأثير المعالجات وبالتالي فأن التجارب التي تم تحليلها تمثل تأثير كل عامل على حالات الاسقاط ويمكن توضيح خطوات هذا الاختبار كالآتي :

اولا: اختبار الفرضيات

أ- صياغة الفرضية الاحصائية المذكورة في الجانب النظري في المعادلة رقم (1).

ب- حساب احصاءة الاختبار المذكورة في الجانب النظري في المعادلة رقم (2) اذ تم الحصول على قيمة احصاءة الاختبار ولجميع التجارب وباستعمال برنامج StatXact vr.11 تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول (8) وكالآتي :

جدول (5):نتائج التحليل الثنائي المرتب لاختبار فريدمان

التجربة	احصاءة الاختبار	درجة الحرية (d.f)	P-value
التجربة الاولى	8.891	3	0.03078
التجربة الثانية	15.15	5	0.009748
التجربة الثالثة	21.85	4	0.0002148

ج- القرار الاحصائي: تبين النتائج في الجدول (5) وجود فروق معنوية ذات دلالة احصائية وذلك لان قيمة P-value لجميع التجارب اقل من مستوى المعنوية 0.05 وهذا يعني رفض فرضية العدم اي وجود اختلافات في تأثير المعالجات (الاعمدة) المتمثلة بعامل مدة الحمل في التجربة الاولى وعامل عمر الأم في التجربة الثانية وعامل مهنة الام في التجربة الثالثة . وعند رفض الفرضية الصفرية (H_0) يتبادر الى الذهن السؤال عن اي معالجة كانت السبب في الفروق او الاختلافات المعنوية ، وهذا يقودنا الى استعمال اسلوب المقارنات المتعددة وحسب الخطوات التي تم ذكرها في الفصل الثاني وتم تطبيق هذا الاسلوب على تجارب البحث وتم الحصول على النتائج التالية:

- المقارنات المتعددة للتجربة الاولى

تم استعمال اسلوب المقارنات المتعددة بالخطوات الموضحة في الجانب النظري وتم الحصول على النتائج الآتية:

أ- صياغة الفرضية الاحصائية كما وردت في الجانب النظري وهي كالآتي:

$H_0: R_i = R_j$

$H_1: R_i \neq R_j$

ب- حساب احصاءه الاختبار وفق الخطوات الموضحة بالجانب النظري وهي كما يأتي:

$|R_i - R_j| \geq CV$

$$CV = z_{\bar{\alpha}} \sqrt{\frac{cr(r+1)}{6}}$$

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha}{r(r-1)} = \frac{0.05}{6(6-1)} = 0.00166 \simeq 0.002$$

ت- من جدول Z نجد أن قيمة Z للمساحة تحت المنحني (0.002) تساوي ($z_{\bar{\alpha}}$= 3.090)

$$CV = 3.090 \sqrt{\frac{4\times6(6+1)}{6}} = 16.3507$$

ث- ايجاد الرتب لبيانات التجربة الاولى بالترتيب الآتي كما في الجدول (6) ،كذلك حساب الفرق المطلق $|R_i - R_j|$ بين مجاميع الرتب للمعالجات كما في الجدول (7):

جدول (6):يمثل الرتب لبيانات التجربة الاولى

مدة الحمل (اسبوع) / وزن الطفل (غم)	اقل من 25 (A)	25-30 (B)	30-35 (C)	اكثر من 35 (D)
اقل من 1000	1.5	4	3	1.5
1000-2000	1	4	3	2
2000-3000	1	2	3	4
3000-4000	1	2	3	4
4000-5000	1	2	3	4
5000-6000	2	2	2	4
$R_j = \sum_{i}^{r} r_{ij}$	7.5	16	17	19.5

ج- نقارن الفروق بين مجاميع الرتب للمعالجات لاتخاذ القرار الاحصائي المناسب ا ذ يتم مقارنة هذا الفرق $|R_i - R_j|$ مع دالة الاختبار CV اذا كان الجانب الايسر من المتباينة$|R_i - R_j|$ اكبر من الجانب الايمن CV فأننا نستنتج بوجود الاختلاف بين المعالجتين والعكس صحيح. وتمت مقارنة هذه الفروق كما في الجدول (7):

جدول (7): مقارنة الفروق لمجاميع رتب المعالجات مع المعيار CV

الفرق المطلق لمجاميع رتب المعالجات	هل توجد فروق معنوية
$\|R_A - R_B\| = \|7.5 - 16\| = 8.5 < 16.3507$	كلا
$\|R_A - R_c\| = \|7.5 - 17\| = 9.5 < 16.3507$	كلا
$\|R_A - R_D\| = \|7.5 - 19.5\| = 12 < 16.3507$	كلا
$\|R_B - R_C\| = \|16 - 17\| = 1 < 16.3507$	كلا
$\|R_B - R_D\| = \|16 - 19.5\| = 3.5 < 16.3507$	كلا
$\|R_C - R_D\| = \|17 - 19.5\| = 2.5 < 16.3507$	كلا

ج- القرار الاحصائي : ومن نتائج الجدول (7) يتبين عدم وجود فروق معنوية بين رتب المعالجات وذلك لكون جميع هذه الفروق المطلقة كانت اقل من المعيارCV . وهذه النتيجة تعني ان الحسابات كانت ضمن الخطأ المسموح به لأنه تم رفض الفرضية الصفرية وتم اجراء المقارنات المتعددة لمعرفة اي معالجة مختلفة عن الاخريات وتبين انه لا توجد اختلافات بين رتب المعالجات كون الفروق المطلقة لمجاميع رتب المعالجات أقل من المعيار CV.

- المقارنات المتعددة للتجربة الثانية

باتباع الخطوات في اختبار وتطبيق الصيغ نفسها تم الحصول على النتائج الآتية:

$\bar{\alpha} = 0.00416 \simeq 0.004$

من جدول Z نجد أن قيمة Z للمساحة (0.004) تساوي ($z_{\bar{\alpha}}$= 2.576)

CV= 11.5202

حساب الرتب لبيانات التجربة الثانية كما في الجدول (3-48)،ومن ثم حساب الفرق المطلق بين مجاميع الرتب للمعالجات ومقارنة كل فرق من هذه الفروق مع معيار الاختبار CV لاتخاذ القرار المناسب وتم مقارنة هذه الفروق وكانت النتائج كما في الجدول(8):

جدول (8): يمثل الرتب لبيانات التجربة الثانية

عمر الام (سنة) / مدة الحمل (اسبوع)	اقل من 20 (A)	25-20 (B)	30-25 (C)	35-30 (D)	40-35 (E)	اكثر من 40 (F)
اقل من 25	1.5	6	4	4	1.5	4
30-25	2	4	5	6	3	1
35-30	2	5	6	4	3	1
اكثر من 35	2	6	5	4	3	1
$R_j = \sum_{i}^{r} r_{ij}$	7.5	21	20	18	10.5	7

جدول (9): مقارنة الفروق بين رتب المعالجات مع معيار الاختبارCV

الفرق المطلق بين رتب المعالجات	هل يوجد فرق معنوي
$\|R_A - R_B\| = \|7.5 - 21\| = 13.5 > 11.5202$	نعم
$\|R_A - R_c\| = \|7.5 - 20\| = 12.5 > 11.5202$	نعم
$\|R_A - R_D\| = \|7.5 - 18\| = 10.5 < 11.5202$	كلا
$\|R_A - R_E\| = \|7.5 - 10.5\| = 3 < 11.5202$	كلا
$\|R_A - R_F\| = \|7.5 - 7\| = 0.5 < 11.5202$	كلا
$\|R_B - R_C\| = \|21 - 20\| = 1 < 11.5202$	كلا
$\|R_B - R_D\| = \|21 - 18\| = 3 < 11.5202$	كلا
$\|R_B - R_E\| = \|21 - 10.5\| = 10.5 < 11.5202$	كلا
$\|R_B - R_F\| = \|21 - 7\| = 14 > 11.5202$	نعم
$\|R_C - R_D\| = \|20 - 18\| = 2 < 11.5202$	كلا
$\|R_C - R_E\| = \|20 - 10.5\| = 9.5 < 11.5202$	كلا
$\|R_C - R_F\| = \|20 - 7\| = 13 > 11.5202$	نعم
$\|R_D - R_E\| = \|18 - 10.5\| = 7.5 < 11.5202$	كلا
$\|R_D - R_F\| = \|18 - 7\| = 11 < 11.5202$	كلا
$\|R_E - R_F\| = \|10.5 - 7\| = 3.5 < 11.5202$	كلا

تبين نتائج الجدول (9) عن وجود فروق معنوية ذات دلالة احصائية بين الفروق المطلقة لرتب المعالجات (فئات عمر الأم) تمثلت بالفرق بين المعالجة الاولى عندما يكون عمر الأم أقل من 20 سنة والثانية عندما يتراوح عمر الأم بين (20-25) سنة ، كذلك الفرق بين المعالجة الاولى عندما يكون عمر الأم أقل من 20 سنة والمعالجة الثالثة عندما يتراوح عمر الأم بين (25-30) سنة، والفرق بين المعالجة الثانية عندما يتراوح عمر الأم بين (20-25) سنة والمعالجة السادسة عندما يكون عمر الأم أكثر من 40سنة ، الفرق بين المعالجة الثالثة عندما يتراوح عمر الأم بين (25-30) سنة والمعالجة السادسة عندما يكون عمر الأم أكثر من 40 سنة وذلك لكون الفروق المطلقة كانت اكبر من المعيار CV.

- المقارنات المتعددة للتجربة الثالثة

باتباع خطوات اسلوب المقارنات المتعددة للتجربة الاولى نفسها والثانية وبتطبيق خطوات هذا الاسلوب على بيانات التجربة الثالثة تم الحصول على النتائج الآتية:

أ- صياغة الفرضية الاحصائية كما التجربة الاولى والثانية

ب- حساب احصاءة الاختبار كما في التجربة الاولى والثانية

$\bar{\alpha} = 0.0016 \simeq 0.002$

ت- من جدول Z نجد أن قيمة Z للمساحة (0.002) تساوي (Z=3.090)

CV=18.2807

ث- نحسب الرتب لبيانات التجربة الثالثة والنتائج موضحة في الجدول (10) الآتي:

جدول (10)يمثل الرتب لبيانات التجربة الثالثة

مهنة الام / عمر الأم (سنة)	مهن طبية	مهن تعليمية	موظفة	طالبة	ربة بيت
اقل من 20	2	2	4	2	5
25-20	1	2.5	4	2.5	5
30-25	1	3	4	2	5
35-30	2	3.5	3.5	1	5
40-35	2	2	4	2	5
فاكثر -40	2	2	4	2	5
$R_j = \sum_{i}^{r} r_{ij}$	10	15	23.5	11.5	30

ومن ثم حساب الفرق المطلق بين مجاميع الرتب للمعالجات ومقارنة كل فرق مع معيار الاختبار CV لاتخاذ القرار الاحصائي المناسب كما في الجدول (11):

جدول(11): مقارنة الفروق لمجاميع رتب المعالجات مع المعيار CV

هل يوجد فرق معنوي	الفرق المطلق بين مجاميع الرتب للمعالجات
كلا	$\|R_A - R_B\| = \|10 - 15\| = 5 < 18.2807$
كلا	$\|R_A - R_c\| = \|10 - 23.5\| = 13.5 < 18.2807$
كلا	$\|R_A - R_D\| = \|10 - 11.5\| = 1.5 < 18.2807$
نعم	$\|R_A - R_E\| = \|10 - 30\| = 20 > 18.2807$
كلا	$\|R_B - R_C\| = \|15 - 23.5\| = 8.5 < 18.2807$
كلا	$\|R_B - R_D\| = \|15 - 11.5\| = 3.5 < 18.2807$
كلا	$\|R_B - R_E\| = \|15 - 30\| = 15 < 18.2807$
كلا	$\|R_C - R_D\| = \|23.5 - 11.5\| = 12 < 18.2807$
كلا	$\|R_C - R_E\| = \|23.5 - 30\| = 6.5 < 18.2807$
نعم	$\|R_D - R_E\| = \|11.5 - 30\| = 18.5 > 18.2807$

تبين نتائج الجدول (11) ان الفرق بين المعالجة الاولى التي تمثل المهن الطبية والخامسة تمثل مهنة ربة البيت ،كذلك الفرق بين المعالجة الرابعة عندما تكون المهنة طالبة والخامسة عندما تكون مهنة الأم ربة بيت قد اظهر فرق معنوي كون الفرق الموجب في كل منهما اكبر من معيار الاختبار cv.

تحليل التباين الثنائي بطريقة اختبار كود Quade Test

اولا: اختبار الفرضيات حسب الخطوات الآتية:

1- صياغة الفرضية الاحصائية كما وردت في الجانب النظري في المعادلة (1).

2- حساب احصاءة الاختبار كما وردت في الجانب النظري في المعادلة (8) و(9) و(11) وتم استعمال البرنامج الاحصائي StatXact vr.11 تم الحصول على النتائج الموضحة بالجدول (11) وكالآتي:

جدول (12): نتائج تحليل التباين الثنائي لاختبار Quade

التجربة	احصاءة الاختبار	درجة الحرية (d.f)	P-value
التجربة الاولى	4.657	3	0.01712
التجربة الثانية	6.96	5	0.001511
التجربة الثالثة	12.66	4	2.701e-005

تبين النتائج في الجدول (12) عن وجود فروق معنوية ذات دلالة احصائية وذلك لان قيمة P-value لجميع التجارب اقل من مستوى المعنوية 0.05 وهذا يعني رفض فرضية العدم اي وجود اختلافات في تأثير المعالجات (الاعمدة) المتمثلة بمستويات مدة الحمل في التجربة الاولى ومستويات عمر الام في التجربة الثانية ومستويات مهنة الام في التجربة الثالثة. ولمعرفة اي معالجة من المعالجات التي سببت هذا الرفض نستعمل اسلوب المقارنات المتعددة لجميع التجارب، وتم تطبيق هذا الاسلوب وتم الحصول على النتائج التالية:

- المقارنات المتعددة للتجربة الاولى:

بتطبيق خطوات اختبار اسلوب المقارنات المتعددة لاختبار كود والواردة في الجانب النظري في المعادلة (12) ، (13) ، (14) ،(15) تم الحصول على النتائج حسب الخطوات التالية:

أ- صياغة الفرضية الاحصائية :

$H_0: S_i = S_j$

$H_1: S_i \neq S_j$

2- حساب احصاءة الاختبار وفق الخطوات الواردة في الجانب النظري بالصورة التالية :

أ- حساب الصيغ (13)،(14)، (15)، التالية وبإيجاد قيمة A و B من جدول رتب البيانات للتجربة الاولى نحصل على التالي:

$A=\sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r} S_{ij}^2 = 177.5$

$B=\frac{1}{r}\sum_{j=1}^{c} S_j^2 = 163.583$

$C\ F=\sqrt{\frac{2\times4(177.5-163.583)}{(4-1)(6-1)}} = 2.7244$

ومن ثم نجد قيمة $t_{\left(1-\frac{\alpha}{2},(r-1)(c-1)\right)}$ من جداول t وكالاتي:

$t(0.975,15) = 2.145$

$F_c = 2.7244 * 2.145 = 5.843$

ب- نحسب الفرق المطلق بين مجاميع رتب المعالجات و تم مقارنة الفرق المطلق مع إحصاءه الاختبار (F_c) اذ نعتبر المعالجة i مختلفة معنويا عن المعالجة j اذا كان الجانب الايسر من المتباينة الواردة في الفصل الثاني اكبر من الجانب الايمن فأننا نستنتج بوجود الاختلاف بين المعالجتين (i , j) والعكس صحيح.وكما في الجدول (13):

جدول (13): مقارنة الفروق لرتب المعالجات مع المعيار F_c

الفرق المطلق بين مجاميع الرتب للمعالجات	هل يوجد فرق معنوي
$\|S_A - S_B\| = \|7.5 - 16\| = 8.5 > 5.84384$	نعم
$\|S_A - S_c\| = \|7.5 - 17\| = 9.5 > 5.84384$	نعم
$\|S_A - S_D\| = \|7.5 - 19.5\| = 12 > 5.84284$	نعم
$\|S_B - S_C\| = \|16 - 17\| = 1 < 5.84284$	كلا
$\|S_B - S_D\| = \|16 - 19.5\| = 3.5 < 5.84284$	كلا
$\|S_C - S_D\| = \|17 - 19.5\| = 2.5 < 5.84284$	كلا

تبين نتائج الجدول (13) ان الفرق بين المعالجة الاولى اقل من 25 اسبوع والمعالجة الثانية (25-30) اسبوعاً ،كذلك الفرق بين الاولى اقل من 25 اسبوع والثالثة (30-35)اسبوعاً، والاولى اقل من 25 اسبوع والرابعة اكثر من 35 اسبوع ، قد اظهر وجود فروق معنوية كون الفرق المطلق في كل منهما اكبر من معيار الاختبار F_c. وهذا يعني اختلاف المعالجة الاولى وهي مدة الحمل اقل من 25 اسبوع عن باقي المعالجات . وهذا يعني اختلاف المعالجة الاولى وهي مدة الحمل أقل من 25 اسبوع عن باقي المعالجات.

المقارنات المتعددة للتجربة الثانية

باتباع الخطوات في التجارب السابقة نفسها لاختبار المقارنات المتعددة لاختبار كود تم التوصل للنتائج الآتية:

أ- صياغة الفرضية الاحصائية كما في التجربة الاولى

ب- حساب احصاءة الاختبار وفق الخطوات الواردة في الجانب النظري بالصورة الآتية :

وبإيجاد قيمة Aو B من جدول رتب البيانات للتجربة الاولى نحصل على الآتي :

A= 361.5

B= 345.125

$$CF=\sqrt{\frac{2\times6(361.5-345.125)}{(4-1)(6-1)}}=3.619$$

$$t(0.975,15) = 2.145$$

$$F_c = 2.145 * 3.619 = 7.7628$$

ت- نحسب الفرق المطلق بين مجاميع رتب المعالجات و تم مقارنة الفرق المطلق مع إحصاءه الاختبار (F_c) *كما في* الجدول (14):

جدول (14): مقارنة الفروق لمجاميع رتب المعالجات مع المعيار F_c

الفرق المطلق بين رتب المعالجات	هل يوجد فرق معنوي
$\|R_A - R_B\| = \|7.5 - 21\| = 13.5 > 7.7628$	نعم
$\|R_A - R_c\| = \|7.5 - 20\| = 12.5 > 7.7628$	نعم
$\|R_A - R_D\| = \|7.5 - 18\| = 10.5 > 7.7628$	نعم
$\|R_A - R_E\| = \|7.5 - 10.5\| = 3 < 7.7628$	كلا
$\|R_A - R_F\| = \|7.5 - 7\| = 0.5 < 7.7628$	كلا
$\|R_B - R_C\| = \|21 - 20\| = 1 < 7.7628$	كلا
$\|R_B - R_D\| = \|21 - 18\| = 3 < 7.7628$	كلا
$\|R_B - R_E\| = \|21 - 10.5\| = 10.5 > 7.7628$	نعم
$\|R_B - R_F\| = \|21 - 7\| = 14 > 7.7628$	نعم
$\|R_C - R_D\| = \|20 - 18\| = 2 < 7.7628$	كلا
$\|R_C - R_E\| = \|20 - 10.5\| = 9.5 > 7.7628$	نعم
$\|R_C - R_F\| = \|20 - 7\| = 13 > 7.7628$	نعم
$\|R_D - R_E\| = \|18 - 10.5\| = 7.5 > 7.7628$	نعم
$\|R_D - R_F\| = \|18 - 7\| = 11 > 7.7628$	نعم
$\|R_E - R_F\| = \|10.5 - 7\| = 3.5 < 7.7628$	كلا

تبين نتائج الجدول (14) وجود فروق معنوية بين مجايع رتب المعالجات كون نتائج الفروق المطلقة كانت اكبر من معيار الاختبار F_c.عدا الفرق بين المعالجة الاولى عندما يكون عمر الأم اقل من 20 سنة والمعالجة الخامسة عندما يتراوح عمر الام بين (35-40) سنة ، والفرق بين المعالجة الاولى عندما يكون عمر الأم اقل من 20 سنة والسادسة عندما يكون عمر الام اكثر من 40 سنة، الفرق بين المعالجة الثانية عندما يتراوح عمر الام بين (20-25) والثالثة عندما يتراوح عمر الام بين (25-30)سنة ، والفرق بين المعالجة الثانية عندما يتراوح عمر الام بين (20-25) سنة والرابعة عندما يتراوح عمر الام بين(30-35) سنة ، والفرق بين المعالجة الثالثة عندما يتراوح عمر الام بين (25-30) سنة والرابعة عندما يتراوح عمر الام بين (30-35) سنة ،والفرق بين الخامسة عندما يتراوح عمر الام بين (35-40)سنة والمعالجة السادسة عندما يكون عمر الأم اكبر من 40سنة.

4- المقارنات المتعددة للتجربة الثالثة

باتباع خطوات اختبار التجربة الاولى نفسها للمقارنات المتعددة لاختبار كود تم الحصول على النتائج الآتية:

أ- صياغة الفرضية الاحصائية كما في التجربة الاولى

ب- حساب احصاءة الاختبار وفق الخطوات الواردة في الجانب النظري بالصورة الآتية :

وبإيجاد قيمة Aو B من جدول رتب البيانات للتجربة الاولى نحصل على الاتية :

A=323

B=318.25

$CF=\sqrt{\frac{2\times5(323-318.25)}{(6-1)(5-1)}}=1.5411$

$t(0.975,20) = 2.093$

$T_c = 1.5411 * 2.093 = 3.2255$

ت- نحسب الفرق المطلق بين مجاميع رتب المعالجات و تم مقارنة الفرق المطلق مع إحصاءه الاختبار (F_c) كما في الجدول (15).

جدول(15): مقارنة الفروق لمجاميع رتب المعالجات مع المعيار F_c

هل يوجد فرق معنوي	الفرق المطلق لمجاميع رتب المعالجات
نعم	$\|R_A - R_B\| = \|10 - 15\| = 5 > 3.2255$
نعم	$\|R_A - R_c\| = \|10 - 23.5\| = 13.5 > 3.2255$
كلا	$\|R_A - R_D\| = \|10 - 11.5\| = 1.5 < 3.2255$
نعم	$\|R_A - R_E\| = \|10 - 30\| = 20 > 3.2255$
نعم	$\|R_B - R_C\| = \|15 - 23.5\| = 8.5 > 3.2255$
نعم	$\|R_B - R_D\| = \|15 - 11.5\| = 3.5 > 3.2255$
نعم	$\|R_B - R_E\| = \|15 - 30\| = 15 > 3.2255$
نعم	$\|R_C - R_D\| = \|23.5 - 11.5\| = 12 > 3.2255$
نعم	$\|R_C - R_E\| = \|23.5 - 30\| = 6.5 > 3.2255$
نعم	$\|R_D - R_E\| = \|11.5 - 30\| = 18.5 > 3.2255$

تبين نتائج الجدول (15) وجود فروق معنوية ذو دلالة احصائية بين مجاميع رتب المعالجات الموجبة كون الفروق المطلقة بين مجاميع الرتب للمعالجات كانت اكبر من المعيار F_c ولجميع التجارب عدا الفرق بين المعالجة الاولى مهن طبية والرابعة ربة بيت كانت غير معنوية لان الفرق المطلق بين مجاميع الرتب للمعالجتين الاولى والرابعة اقل من معيار الاختبار F_c.

4-الاستنتاجات والتوصيات

عن طريق تطبيق الاختبارات اللامعلمية في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، يمكن الإشارة الى بعض الاستنتاجات التي توصلت اليها الباحثة والتوصيات التي يعتقد انها ضرورية.

الاستنتاجات

1- بشكل عام لوحظ ندرة استعمال الاختبارات اللامعلمية (Nonparametric Test) بالرغم من وجود الكثير من البيانات التي لا يمكن اجراء الاختبار لفرضياتها الا من خلال تطبيق الاختبارات اللامعلمية بسبب كون هذه البيانات وصفية او انها لا تمتلك الفرض المهم من فروض تحليل التباين وهو فرض التوزيع الطبيعي .

2- لوحظ عند انتهاك احد فروض الاختبارات المعلمية وبالخصوص فرض التوزيع الطبيعي او فرض تجانس التباينات هنا تظهر اهمية اختبار فريدمان لكونه يختبر الفرضيتين H_0 وH_1 بدون الاعتماد على فروض تحليل التباين وعليه يمكن استعماله كاسلوب بديل لاختبار F المعلمي.

3- لوحظ ان نتائج المقارنات المتعددة للاختبارات اللامعلمية وعند مستوى معنوية 0.05 أظهرت نتائج مختلفة ، فقد أوضحت المقارنات المتعددة لاختبار فريدمان معنوية المعالجات في التجارب المدروسة، في حين لم يظهر هذه النتيجة مقارنات اختبار كواد الذي كانت نتيجته تتراوح بين وجود وعدم وجود فروق معنوية بين معالجات التجارب الستة المدروسة عدا التجربة الثانية حيث اظهرت اختلاف الفروق بين جميع المعالجات .

4- من خلال تطبيق اختبار (Friedman) و (Quade) تبين ان العوامل (مهنة الأم ،عمر الام ، وزن الطفل ، مدة الحمل) لها تأثير معنوي على حالات الاسقاط ولجميع التجارب التي اسهمت هذه العوامل في تركيبها.

التوصيات

اعتمادا على الاستنتاجات التي توصلت اليها الباحثة نوصي بما يلي :

1- نوصي باستعمال الاختبارات اللامعلمية في البحوث الطبية وذلك لسهولة حسابها واستعمالها والتوسع في الدراسات المشابهه لتشمل مستشفيات اكبر أو محافظات اكثر لتكون النتائج أفضل واكثر دقة.

2- البحث عن اختبارات لامعلمية حديثة تناسب تصميم القطاعات الكاملة العشوائية .

المصادر

اولاً : المصادر العربية

1- **القرشي، احسان كاظم شريف،** "الطرائق المعلمية والطرائق اللامعلمية في الاختبارات الاحصائية"2007.

2- سليمان، اسامة ربيع أمين "التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Spss- الجزء الاول- مهارات اساسية اختبارات الفروض الاحصائية- المعلمية واللامعلمية" جامعة المنوفية ،2007.

3-- طعمة، حسن ياسين" الاختبارات الاحصائية اسس وتطبيقات "دار صفاء للنشر والتوزيع –عمان ، 2011.

4- **الراوي . خاشع محمود- خلف الله، عبد العزيز محمد** "تصميم وتحليل التجارب الزراعية" ،دار الكتب للطباعة والنشر/ جامعة الموصل ،(1980).

5- **متي ، فؤاد توما (1987)** : تطبيقات لبعض اختبارات التوزيع الحر في مجال تصميم وتحليل التجارب ، رسالة ماجستير مقدمه الى كلية الادارة والاقتصاد / الجامعة المستنصرية.

ثانيا : المصادر الاجنبية

6-**Quade, D. (1966)** , " On analysis of variance for the K-sample problem", the Annals of mathematical statistics , vol.37, P:1747-1758

7-**Quade, Dana**. "Using weighted rankings in the analysis of complete blocks with additive block effects." *Journal of the American Statistical Association* 74.367 (1979): 680-683

8- **Pereira, D.G and Afonso , A. and Medeiros, M, F** " Overview of Friedman' S test and post hoc analysis" Taylor and Francis, (2014).

9-**Toutenburg ,H.,**" Statistical Analysis of Designed Experiments", Second Edition, Springer-verlag , New York, Inc ,(2002).

10-**Gibbons , J. D and Chakraborti ,S**." Nonparametric Statistical Inference ", Fourth Edition . Marcel Dekker , Inc , (2003).

11-**Clarke, K.A** "A Nonparametric Approach to Testing Multiple Competing Models" University of Rochester,(2011)

12-**Friedman, M. (1937),** "The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance " , Journal of the American statistical Association, vol.32, P:675-701

13- **Sprent , P. and Smeeton , N.C**, "Applied Nonparametric Statistical Methods ", Third Edition, Chapman and Hall- CRC Press LLC, (2001).

14- **Sprent , P. and Smeeton , N.C**, "Applied Nonparametric Methods ", Taylor and Francis Group , LLC, (2007).