

# تحليل البيانات النوعية بواسطة طرق التحليل الكمي باستخدام نظام اوزان مقترح

ا.د. ضوية سلمان حسن\*

م.د. اسيل سمير محمد\*\*

م.د. سعد احمد عبد الرحمن

## المستخلص

وضع الباحث Ipsen نظام كفاء لاجاد الاوزان لتحويل البيانات النوعية للتجربة الحياتية التي تتضمن تأثير جرعات مختلفة من مستحضر واحد ، أذ يقوم هذا النظام بتحويل البيانات النوعية الى كمية ، وبذلك يتمكن الباحث من استخدام طرق التحليل الكمي مثل تحليل التباين والانحدار وأختبار الفرضيات عند تحليل بيانات التجارب النوعية ، ولأجل اكمال البحث في هذا الموضوع سنحاول اشتقاق نظام يتضمن مجموعة من الاوزان تطبق عند بحث تأثير معالجات مختلفة وتصنف عندها الاستجابة في اصناف مختلفة ، اذ يعمل هذا النظام على تصغير مجموع مربعات الخطأ التجريبي ، وفي هذه الصفة يتميز عن نظام الاوزان الافتراضي الذي استخدمه الكثير من الباحثين ، وسوف نوضح كيفية التوصل الى هذا النظام بعد ان نعرض كل الرموز الضرورية .

## Abstract

The system of scoring for Ipsen deals with transforming qualitative data into quantitative , when the researcher studied the effect of various

\* استاذ/ جامعة بغداد/ كلية الادارة والاقتصاد/ قسم الاحصاء

\*\* مدرس/ كلية طب الكندي

\*\*\* مدرس/ جامعة بغداد/ كلية الادارة والاقتصاد/ قسم الاحصاء

مقبول للنشر بتاريخ 2009/9/9

doses from one substance .This scoring system enables to use Regression Analysis and ANOVA for testing hypothesis in bioassays .

In order to complete the search in this field, the system for scoring are derived to test the effect of different treatment, with multiple type of response for each treatment, this system is derived through Minimizing total sum squares of experimental error .This system transform qualitative data into quantitative and then use the method of statistical analysis for quantitative methods, such as linear regression and analysis of variance for testing hypothesis and estimation.

All discussion required and applications will be explained.

## 1-المقدمة

تشكل التجارب الحياتية فرعا مهما من الاحصاءات الحياتية وهي تلعب دورا مهما في صناعة الادوية وأختبار تأثيراتها السلبية والايجابية ، وتحديد قوة تأثير المستحضرات المخبرية نسبة الى القياسية ، وكذلك تحديد طرق العلاج وفتراته ، وتقدير طبيعة المواد وتركيبها ، ونظرا لكون الطرق الاحصائية مستخدمة بدرجة كبيرة في تحليل التجارب الحياتية الكمية (اي التجارب التي يمكن فيها قياس التأثير الناتج ) وبغية الاستفادة من هذه الطرق في تحليل البيانات للتجارب الحياتية النوعية (التي لايمكن فيها قياس التأثير الناتج في المادة الحية ، وإنما يمكن وصفه فقط ) فقد أرتأينا الدخول في مجال هذا البحث ، ومحاولة استخدام نظام للوزان يعمل على تحويل البيانات النوعية الى كمية وبالتالي يتيح للباحث استخدام طرق التحليل الكمي المتقدمة مثل تحليل الانحدار وتحليل التباين في أختبار تأثير جرعات مختلفة من مستحضر واحد ، واختبار تأثير عدة معالجات وذات اصناف استجابة مختلفة .

## 2- هدف البحث

يهدف البحث الى اشتقاق نظام للوزان يعمل على تحويل البيانات النوعية في التجارب الحياتية الى بيانات كمية عن طريق تصغير مجموع مربعات الخطأ التجريبي ، مما يتيح استخدام طرق التحليل الكمي في تحليل الكثير من بيانات التجارب الطبية وبيانات البحوث البيولوجية ، ان نظام الاوزان الذي تم اشتقاقه يقرن مجموعة اصناف الاستجابة للمعالجات المختلفة التي تصنف فيها الاستجابة الى عدة اصناف ، ويقوم بتحويلها الى بيانات كمية مما يتيح للباحث تقدير التباين واختبار الفرضيات الخاصة بالفروق المعنوية بين المعالجات سواء بأستخدام اختبار F ( بواسطة تحليل التباين ) او اختبار t عن طريق الانحدار.

أضافة الى نظام الاوزان المقترح سيهدف البحث ايضا الى مقارنة نتائج التحليل لبيانات التجربة الطبية الخاصة بمرض فقر الدم الخبيث ، بعد تحليلها بأعتماذ نظام الاوزان المقترح ، وكذلك نظام الاوزان الافتراضية وبيان ايهما يحقق اصغر متوسط مربعات خطأ ممكن .

### 3- الجانب النظري

لنفرض لدينا تجربة تحتوي على  $k$  من المعالجات المختلفة (  $i = 1, 2, K, k$  ) أختبرت كل معالجة عند مجموعة من المفردات هي على الترتيب (  $a_{i.}, a_{2.}, K, a_{i.}, K, a_{k.}$  ) ثم تصنف المشاهدات الى  $m$  من الاصناف (  $j = 1, 2, K, m$  ) وتمثل  $a_{ij}$  عدد الوحدات المشاهدة بالمعالجة  $i$  والصنف  $j$  .

والجدول التالي (جدول رقم -1-) يوضح التصنيف المناسب للبيانات .

الاصناف	المعالجات						مجموع كل صنف
	1	2	$\Lambda$	$i$	$\Lambda$	$k$	
1	$a_{11}$	$a_{21}$	$\Lambda$	$a_{i1}$	$\Lambda$	$a_{k1}$	$a_{.1}$
2	$a_{21}$	$a_{22}$	$\Lambda$	$a_{2i}$	$\Lambda$	$a_{2k}$	$a_{.2}$
M	M	M	M	M	M	M	M
$j$	$a_{j1}$	$a_{j2}$	$\Lambda$	$a_{ji}$	$\Lambda$	$a_{jk}$	$a_{.j}$
M	M	M	M	M	M	M	M
$m$	$a_{1m}$	$a_{2m}$	$\Lambda$	$a_{im}$	$\Lambda$	$a_{km}$	$a_{.m}$
المجموع لكل معالجة	$a_{1.}$	$a_{2.}$	$\Lambda$	$a_{j.}$	$\Lambda$	$a_{k.}$	$a_{..}$

اذا اعطينا لكل صنف وزن يعود للنظام  $z$  (  $z_1, z_2, K, z_j, K, z_m$  ) فان البيانات الناتجة بأستخدام هذه الاوزان ، كما موضحة في الجدول رقم -2- .

جدول رقم -2- التكرارات مرجحة بالاوزان المختلفة

الاصناف	المعالجات					
	1	2	Λ	i	Λ	k
1	$a_{11}z_1$	$a_{21}z_1$	Λ	$a_{i1}z_1$	Λ	$a_{k1}z_1$
2	$a_{12}z_2$	$a_{22}z_2$	Λ	$a_{i2}z_2$	Λ	$a_{k2}z_2$
M	M	M	M	M	M	M
j	$a_{1j}z_j$	$a_{2j}z_j$	Λ	$a_{ij}z_j$	Λ	$a_{kj}z_j$
M	M	M	M	M	M	M
m	$a_{1m}z_m$	$a_{2m}z_m$	Λ	$a_{im}z_m$	Λ	$a_{km}z_m$
Total	$\sum_{j=1}^m a_{1j}z_j$	$\sum_{j=1}^m a_{2j}z_j$	Λ	$\sum_{j=1}^m a_{ij}z_j$	Λ	$\sum_{j=1}^m a_{kj}z_j$

علمًا بأن  $\sum_{j=1}^m a_{ij}z_j$  يمثل المجموع لكل معالجة من المعالجات المختلفة (  $i = 1, 2, K, k$  )

وان  $\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij}z_j = \sum_{j=1}^m a_{.j}z_j$  تمثل المجموع الكلي نتيجة استخدام الاوزان z ، حيث سيكون

لدينا مجموع المربعات الكلي (Tss) ومجموع المربعات بين المعالجات (SSB) والمعرفة بـ

$$Tss = \sum_{j=1}^m a_{.j}z_j^2 - \left( \sum_{j=1}^m a_{.j}z_j \right)^2 / a_{..} \quad K (1)$$

$$SSB = \sum_{i=1}^k \left( \sum_{j=1}^m a_{ij}z_j \right)^2 / a_{i.} - \left( \sum_{j=1}^m a_{.j}z_j \right)^2 / a_{..} \quad K (2)$$

$$SSEerror = \sum_{j=1}^m a_{.j}z_j^2 - \sum_{i=1}^k \left( \sum_{j=1}^m a_{ij}z_j \right)^2 / a_{i.} \quad K (3)$$

وللحصول على نظام الاوزان z الذي يعمل على تصغير مجموع مربعات الخطأ (SSEerror) نشق

المعادلة (3) بالنسبة لـ  $z_j$

$$\frac{\partial SSE}{\partial Z_j} = 2 z_j a_{.j} - 2 \left( \frac{\sum_{i=1}^k a_{ij}}{a_{i.}} \right) \left( \sum_{j=1}^m a_{ij} z_j \right) \quad \Lambda (4)$$

وعند مساواة المعادلة (4) مع الصفر نحصل على مجموعة المعادلات التالية

$$\frac{\partial SSE}{\partial Z_j} = 0 \Rightarrow$$

$$z_1 a_{\bullet 1} - \sum_{i=1}^k \frac{1}{a_{i\bullet}} \left( \sum_{j=1}^m a_{ij} z_j \right) a_{i1} = 0$$

$$z_2 a_{\bullet 2} - \sum_{i=1}^k \frac{1}{a_{i\bullet}} \left( \sum_{j=1}^m a_{ij} z_j \right) a_{i2} = 0$$

Λ (5)

⋮

$$z_m a_{\bullet m} - \sum_{i=1}^k \frac{1}{a_{i\bullet}} \left( \sum_{j=1}^m a_{ij} z_j \right) a_{im} = 0$$

والتي نعبر عنها بدلالة المصفوفات

$$\begin{bmatrix} z_1 a_{\bullet 1} \\ z_2 a_{\bullet 2} \\ \text{M} \\ z_m a_{\bullet m} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{a_{1\bullet}} & \frac{a_{21}}{a_{2\bullet}} & \Lambda & \frac{a_{k1}}{a_{k\bullet}} \\ \frac{a_{12}}{a_{1\bullet}} & \frac{a_{22}}{a_{2\bullet}} & \Lambda & \frac{a_{k2}}{a_{k\bullet}} \\ \frac{a_{1m}}{a_{1\bullet}} & \frac{a_{2m}}{a_{2\bullet}} & \Lambda & \frac{a_{km}}{a_{k\bullet}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \Lambda & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \Lambda & a_{2m} \\ \text{M} & \text{M} & & \text{M} \\ a_{k1} & a_{k2} & \Lambda & a_{km} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \text{M} \\ z_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \text{M} \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} z_1 a_{\bullet 1} \\ z_2 a_{\bullet 2} \\ \text{M} \\ z_m a_{\bullet m} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} a_{\bullet 1} & 0 & \Lambda & 0 \\ 0 & a_{\bullet 2} & \Lambda & 0 \\ \text{M} & \text{M} & & \text{M} \\ 0 & 0 & \Lambda & a_{\bullet m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \text{M} \\ z_m \end{bmatrix}$$

حيث  $A_{m \times m}$  مصفوفة قطرية ،  $Z_{m \times 1}$  متجه عمودي

كذلك نرمز للمصفوفتان

$$\begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{a_{1\bullet}} & \frac{a_{21}}{a_{2\bullet}} & \Lambda & \frac{a_{k1}}{a_{k\bullet}} \\ \frac{a_{12}}{a_{1\bullet}} & \frac{a_{22}}{a_{2\bullet}} & \Lambda & \frac{a_{k2}}{a_{k\bullet}} \\ \frac{a_{1m}}{a_{1\bullet}} & \frac{a_{2m}}{a_{2\bullet}} & \Lambda & \frac{a_{km}}{a_{k\bullet}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \Lambda & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \Lambda & a_{2m} \\ M & M & & M \\ a_{k1} & a_{k2} & \Lambda & a_{km} \end{bmatrix}$$

$$B_{m \times k} * C_{k \times m} = D_{m \times m} \quad \Lambda \quad (6)$$

وأن عناصر المصفوفة D هي

$$D = \begin{bmatrix} \sum_i \frac{a_{i1}^2}{a_{i\bullet}} & \sum_i \frac{a_{i1}a_{i2}}{a_{i\bullet}} & \Lambda & \sum_i \frac{a_{i1}a_{im}}{a_{i\bullet}} \\ \sum_i \frac{a_{i2}a_{i1}}{a_{i\bullet}} & \sum_i \frac{a_{i2}^2}{a_{i\bullet}} & \Lambda & \sum_i \frac{a_{i2}a_{im}}{a_{i\bullet}} \\ M & M & & M \\ \sum_i \frac{a_{im}a_{i1}}{a_{i\bullet}} & \sum_i \frac{a_{im}a_{i2}}{a_{i\bullet}} & \Lambda & \sum_i \frac{a_{im}^2}{a_{i\bullet}} \end{bmatrix}$$

ويمكن تبسيط المعادلات اعلاه الى

$$AZ - DZ = 0 \quad \Lambda \quad (7)$$

$$(A - D)Z = 0 \Rightarrow E\underline{Z} = 0$$

$m \times m$

$$E = A - D$$

حيث ان

$$E = \begin{bmatrix} a_{\bullet 1} - \sum_i \frac{a_{i1}^2}{a_{i\bullet}} & -\sum_i \frac{a_{i1}a_{i2}}{a_{i\bullet}} & \Lambda & -\sum_i \frac{a_{i1}a_{im}}{a_{i\bullet}} \\ -\sum_i \frac{a_{i2}a_{i1}}{a_{i\bullet}} & a_{\bullet 2} - \sum_i \frac{a_{i2}^2}{a_{i\bullet}} & \Lambda & -\sum_i \frac{a_{i2}a_{im}}{a_{i\bullet}} \\ M & M & & M \\ -\sum_i \frac{a_{im}a_{i1}}{a_{i\bullet}} & -\sum_i \frac{a_{im}a_{i2}}{a_{i\bullet}} & \Lambda & a_{\bullet m} - \sum_i \frac{a_{im}^2}{a_{i\bullet}} \end{bmatrix}$$

ويمكن أختصار عناصر المصفوفة E بدلالة الرموز لغرض تبسيط العمليات الرياضية , وكما يلي

$$E = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{12} & \Lambda & e_{1m} \\ e_{21} & e_{22} & \Lambda & e_{2m} \\ M & M & & M \\ e_{m1} & e_{m2} & \Lambda & e_{mm} \end{bmatrix}$$

وهكذا نتيجة اشتقاق مجموع مربعات الخطأ ومساواة المشتقة مع الصفر حصلنا على مجموعة معادلات متجانسة

$$e_{11}z_1 + e_{12}z_2 + \Lambda + e_{1m}z_m = 0$$

$$e_{21}z_1 + e_{22}z_2 + \Lambda + e_{2m}z_m = 0$$

$$M \qquad \qquad \qquad \Lambda \quad (8)$$

$$e_{m1}z_1 + e_{m2}z_2 + \Lambda + e_{mm}z_m = 0$$

وعند حل مجموعة المعادلات (8) للحصول على صيغة (Z<sub>j</sub>) بدلالة (e<sub>ij</sub>) ، حصلنا على

(trivial solution) فيه (z<sub>1</sub> = z<sub>2</sub> = Λ = z<sub>m</sub> = 0) ، لذلك فكرنا بتحويل مجموعة المعادلات

المتجانسة (8) الى مجموعة معادلة غير متجانسة بدلالة قيم (Z<sub>j</sub>) القياسية ، باعتبار ان مجموعة الاوزان تقع بين الصفر والواحد او بين الصفر والمئة .

اي أن (z<sub>1</sub> = 0, z<sub>m</sub> = 1) .

وقد نم تحويل مجموعة المعادلات (8) الى مجموعة المعادلات (9) وذلك بطرح Z<sub>1</sub> من كل Z<sub>j</sub>

والقسمة على المدى (r = z<sub>m</sub> - z<sub>1</sub>) والمعادلات الناتجة هي :

$$e_{12}z'_2 + e_{13}z'_3 + \Lambda + e_{1m} = -d_1 z_1 / r$$

$$e_{22}z'_2 + e_{23}z'_3 + \Lambda + e_{2m} = -d_2 z_1 / r$$

M

$$e_{m2}z'_2 + e_{m3}z'_3 + \Lambda + e_{mm} = -d_m z_1 / r$$

علما بأن

$$d_1 = e_{11} + e_{12} + \Lambda + e_{1m}$$

$$d_2 = e_{21} + e_{22} + \Lambda + e_{2m}$$

$$M \qquad \qquad \qquad \dots (9)$$

$$d_m = e_{m1} + e_{m2} + \Lambda + e_{mm}$$

ولأن مجموعة المعادلات (9) معقدة ولا يمكن حلها لأيجاد صيغة موحدة لذلك سنقوم بحل المعادلات لان معظم التجارب الحياتية تتضمن ثلاثة اصناف واربعة اصناف  $m = 5, m = 4, m = 3$  عندما وخمسة اصناف .

أ. عندما تحتوي التجربة الحياتية على ثلاثة اصناف  $m = 3$

$$\begin{aligned} e_{12} z'_2 + e_{13} &= -d_1 c \\ e_{22} z'_2 + e_{23} &= -d_2 c \quad \dots (10) \\ e_{32} z'_2 + e_{33} &= -d_3 c \end{aligned}$$

$$c = \frac{z_1}{r} \quad \text{وان}$$

$$\begin{aligned} d_1 &= e_{11} + e_{12} + e_{13} \\ d_2 &= e_{21} + e_{22} + e_{23} \quad \dots (11) \\ d_3 &= e_{31} + e_{32} + e_{33} \end{aligned}$$

$$r = z_3 - z_1 \quad \text{وان}$$

ومن مجموعة المعادلات (10) نجد ان

$$\begin{aligned} z'_2 &= -\frac{e_{13}}{e_{12}} - \frac{d_{1c}}{e_{12}} \\ z'_2 &= -\frac{e_{23}}{e_{22}} - \frac{d_{2c}}{e_{22}} \quad \dots (12) \\ z'_2 &= -\frac{e_{33}}{e_{32}} - \frac{d_{3c}}{e_{32}} \end{aligned}$$

ومن حل مجموعة المعادلات (12) نجد قيمة  $c$  التي تجعل قيمة  $(z'_2)$  موجبة ومقبولة بايولوجيا اي ان :  $(z'_1 \langle z'_2 \rangle \langle z'_3)$  وبعد الحل والاختصار وجد ان قيمة  $c$  هي :

$$c = \frac{e_{23}e_{32} - e_{22}e_{33}}{d_3e_{22} - d_2e_{32}}$$

ومنها وجدنا أن الوزن القياسي  $(z'_2)$  يساوي

$$z'_2 = \frac{e_{21}e_{33} + e_{22}e_{33} - e_{23}e_{32} - e_{23}e_{31}}{e_{22}e_{31} + e_{22}e_{33} - e_{21}e_{32} - e_{32}e_{23}}$$



ب. ايجاد الازان لتجربة ذات اربعة أصناف (  $m = 4$  ) يتضح ان المعاملات الناتجة من المجموعة ( 9 ) في حالة أربعة أصناف هي :

$$\begin{aligned} e_{12}z'_2 + e_{13}z'_3 + e_{14} &= -d_1c \\ e_{22}z'_2 + e_{23}z'_3 + e_{24} &= -d_2c \\ e_{32}z'_2 + e_{33}z'_3 + e_{34} &= -d_3c \\ e_{42}z'_2 + e_{43}z'_3 + e_{44} &= -d_4c \end{aligned} \quad \dots (13)$$

من مجموعة المعادلات (12) نحصل على ستة معادلات تمثل العلاقة بين  $z'_3, c$  والمعادلات هي :

$$\begin{aligned} z'_3 \begin{pmatrix} e_{23} & -e_{13} \\ e_{22} & e_{12} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} e_{14} & -e_{24} \\ e_{12} & e_{22} \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} d_1 & -d_2 \\ e_{12} & e_{22} \end{pmatrix} \\ z'_3 \begin{pmatrix} e_{33} & -e_{13} \\ e_{32} & e_{12} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} e_{14} & -e_{34} \\ e_{12} & e_{32} \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} d_1 & -d_3 \\ e_{12} & e_{32} \end{pmatrix} \\ z'_3 \begin{pmatrix} e_{43} & -e_{13} \\ e_{42} & e_{14} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} e_{14} & -e_{44} \\ e_{12} & e_{42} \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} d_1 & -d_4 \\ e_{12} & e_{42} \end{pmatrix} \quad \dots (14) \\ z'_3 \begin{pmatrix} e_{33} & -e_{23} \\ e_{32} & e_{22} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} e_{24} & -e_{34} \\ e_{22} & e_{32} \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} d_2 & -d_3 \\ e_{22} & e_{32} \end{pmatrix} \\ z'_3 \begin{pmatrix} e_{43} & -e_{23} \\ e_{42} & e_{22} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} e_{24} & -e_{44} \\ e_{22} & e_{42} \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} d_2 & -d_4 \\ e_{22} & e_{42} \end{pmatrix} \\ z'_3 \begin{pmatrix} e_{43} & -e_{33} \\ e_{42} & e_{32} \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} e_{34} & -e_{44} \\ e_{32} & e_{42} \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} d_3 & -d_4 \\ e_{32} & e_{42} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$a_1 z'_3 = b_1 + ce_1$$

$$a_2 z'_3 = b_2 + ce_2$$

$$a_3 z'_3 = b_3 + ce_3$$

$$a_4 z'_3 = b_4 + ce_4 \quad \dots$$

$$a_5 z'_3 = b_5 + ce_5$$

$$a_6 z'_3 = b_6 + ce_6$$

والتي أختصرت الى

(15)

ومن مجموعة المعادلات (15) وجد ان قيمة c التي تحقق قيمة موجبة لـ  $z'_3$  ومقبولة بايولوجيا هي :

$$c = \frac{b_4 a_1 - b_1 a_4}{e_1 a_4 - e_4 a_1} \quad (16)$$

$$z'_3 = \frac{b_4 e_1 - b_1 e_4}{e_1 a_4 - e_4 a_1} \quad (17)$$

علما بأن

$$a_1 = \frac{e_{12} e_{23} - e_{24} e_{12}}{e_{12} e_{22}}$$

$$b_1 = \frac{e_{14} e_{22} - e_{24} e_{12}}{e_{12} e_{22}}$$

$$e_1 = \frac{d_1 e_{22} - d_2 e_{12}}{e_{12} e_{22}}$$

$$a_4 = \frac{e_{22} e_{33} - e_{23} e_{32}}{e_{22} e_{32}}$$

$$b_4 = \frac{e_{24} e_{32} - e_{34} e_{22}}{e_{32} e_{22}}$$

$$e_4 = \frac{d_2 e_{32} - d_3 e_{22}}{e_{22} e_{32}}$$

ثم بالاعتماد على قيمة c المستخرجة من المعادلة ( 16 ) وقيمة  $z'_3$  المستخرجة من المعادلة (17) يمكن ايجاد قيمة  $z'_2$  بتطبيق احدى المعادلتين

$$z'_2 = -\frac{e_{23}}{e_{22}} z'_3 - \frac{e_{24}}{e_{22}} - \frac{d_2 c}{e_{22}} \quad \dots (18)$$

$$z'_2 = -\frac{e_{33}}{e_{32}} z'_3 - \frac{e_{34}}{e_{32}} - \frac{d_3 c}{e_{32}} \dots (19)$$

وبتطبيق نفس الاسلوب يمكن الحصول على الاوزان لتجربة ذات خمسة اصناف (m=5) .

#### 4- الجانب التطبيقي

من خلال مراجعتنا المتكررة الى احدى المؤسسات الصحية العراقية ( مدينة الطب ) رغم انها مؤسسة تعليمية متكاملة ، لكنها تفتقر الى خبرة العاملين في المجالات الاحصائية ومسك السجلات وتدوين المعلومات في هذه المؤسسة الطبية ، وان اغلب البيانات يقتصر على ما هو موجود في طبقات المرضى ، والتي تعرضت كلها للنهب والدمار ، ولكن نتيجة مراجعتنا المتكررة تمكنا من الحصول على نتائج تجربة طبية قام بها احد الاطباء المتخصصين في امراض الدم ، وتعد هذه البيانات الاولى من نوعها لغرض الدراسات التنبؤية التي قام بها الدكتور حامد المنذري في وحدة بحوث الدم / مركز البحوث الطبية ، وشملت التجربة معالجة 60 مريضا لمعرفة مشكلة مرض فقر الدم الخبيث وعدم تكامل نمو خلايا A plastic - Anaemia من خلال تقييم صفة التشخيص للمرضى ، كانت الاعراض المرضية تشير الى نقص واضح في عدد كريات الدم الحمراء وفي كافة انواع خلايا الدم البيضاء ، كذلك نقص في الصفائح الدموية او ظهور ثقبوت وتجاويف في نخاع العظم ، فان (A cellular bone marrow) نخاع العظم لايقوم بانتاج خلايا جديدة كافية لتعويض خلايا الدم ، حيث ان المرضى يكون لديهم عدد اقل من مكونات الدم الثلاث وهي كريات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية ، وغالبا ما يكون السبب مناعي ، حيث ان الاجسام المضادة تهاجم نخاع العظم فتمنع تشكيل خلايا جديدة ، وفي أغلب الاحيان لا توجد اسباب واضحة ، ومن الاسباب الاخرى ايضا التعرض لمواد معينة مثل البنزين او الاشعاع وتناول بعض الادوية مثل الكلوروفينكول والتكريتول ، ولوحظ ايضا ان 20% من مرضى التهاب الكبد الفيروسي لديهم هذا النوع من فقر الدم .

ومن خلال بيانات التجربة أكتشف الطبيب المعالج ان نصف المرضى المعالجون مصابون بهذا المرض نتيجة التعرض للمواد الكيماوية ، كذلك اعتقد ان مادة (Chloramphenical) بمفردها او بالاشتراك مع نوع اخر من المضادات هي المسؤولة عن آفة نخاع العظم لـ 12 مريضا . ولمعالجة هذا المرض استخدمت اربعة معالجات مختلفة وصنفت الاستجابة المشاهدة الى اربعة اصناف هي ( شفاء تام ، شفاء جزئي ، عدم حصول تغير ، وفاة ) والجدول التالي يوضح نتائج معالجة المرضى:

جدول رقم 3-3- لبيانات نتائج معالجة 55 مريضا في/مدينة الطب / بغداد

الاصناف المعالجات	CR $z_1$	PR $z_2$	UC $z_3$	Died $z_4$	المجموع لكل معالجة
Supportive care only	7	-	-	9	16
Corticosteroids	-	2	-	2	4
Corticosteroids and Androgens	1	3	2	6	12
Androgens	6	5	7	5	23
المجموع لكل صنف	14	10	9	22	55

حيث تشير

CR : complete recovery

شفاء تام

PR : partial recovery

شفاء جزئي

UC : unchanged

عدم حصول تغير

علما بأن هناك خمسة مرضى لم يتابعوا العلاج . ولأجل تحليل البيانات باستخدام الازان القياسية سنقوم اولاً بحساب المعاملات الواردة في المصفوفة E باعتبار ان  $m = 4$  ، وقد تم التوصل الى القيم التالية ( تم احتساب النتائج من قبل الباحث يدويا):-

$$e_{11} = 9.4 \quad e_{22} = 7.2 \quad e_{33} = 6.5 \quad e_{44} = 11.8 \quad e_{12} = -1.55 \quad e_{13} = -1.99$$

$$e_{14} = -7.05 \quad e_{23} = -2.02 \quad e_{24} = -3.58 \quad e_{34} = -2.52$$

وعند استخدام هذه القيم وتطبيق المعادلتين (17) و(19) وجد ان  $z'_3 = 0.75$   $z'_2 = 0.72$  بهذا ستكون مجموعة الازان الملائمة  $[z'_1 = 0, z'_2 = 0.72, z'_3 = 0.75, z'_4 = 1]$  وبعد تحويل بيانات الجدول رقم-3 الى كمية باستخدام نظام الازان القياسية  $z'$  ، ثم تطبيق تحليل التباين لاختبار معنوية الفروقات بين المعالجات الاربعة ( اي الفروقات بين الطرق العلاجية الاربعة المستخدمة لمعالجة المرضى ) ووجد ان :

$$SST = 8.7483$$

1. مجموع المربعات الكلي

$$SSB = 0.639$$

2. مجموع المربعات بين المعالجات

$$SSError = 8.1092$$

3. مجموع مربعات الخطأ التجريبي

جدول رقم 4- تحليل التباين باستخدام الازان القياسية

F	متوسط المربعات	مجموع المربعات	درجة الحرية	مصدر التباين
---	----------------	----------------	-------------	--------------

1.3398	0.21303	0.6391	3	بين المعالجات
	0.1590	8.1092	51	الخطأ (داخل المعالجات )
		8.7483	54	الكلي

يتضح من الجدول رقم -4- ، عدم وجود فروقات معنوية بين المعالجات الاربعة لأن قيمة  $F$  المحسوبة ( $F = 1.3398$ ) اصغر من قيمة  $F$  الجدولية  $F_{(3,51,0.05)} = 2.79$  بعد ذلك اعطيت اوزان افتراضية ( $z_1 = 1, z_2 = 2, z_3 = 3, z_4 = 4$ ) وتم تحليل البيانات واستخراج

1. مجموع المربعات الكلي  $SST = 83.345$
2. مجموع المربعات بين المعالجات  $SSB = 3.252$
3. مجموع مربعات الخطأ التجريبي  $SSE_{Error} = 80.093$

جدول رقم -5- تحليل التباين باستخدام الاوزان الافتراضية

F	متوسط المربعات	مجموع المربعات	درجة الحرية	مصدر التباين
0.6902	1.084	3.252	3	بين المعالجات
	1.5704	80.093	51	الخطأ (داخل المعالجات )
		83.345	54	الكلي

نتيجة التحليل باستخدام الطريقتين نلاحظ :

1. طريقة الاوزان القياسية اكثر كفاءة لان الخطأ المستخرج بدرجة حرية (51) اصغر بكثير مما هو عليه في حالة الاوزان الافتراضية ، كما هو واضح في جدولي تحليل التباين .
2. الفروقات بين قيم الاوزان للاصناف المختلفة ، مختلفة وليست ثابتة كما في حالة الاوزان الافتراضية .

3. ان الطرق المستخدمة لمعالجة المرضى غير فعالة في القضاء على هذا المرض ، كما ظهر ذلك من نتيجة التحليل بطريقتي الاوزان القياسية والافتراضية ، لان الفروق بين المعالجات كانت غير معنوية كما هو واضح من قيمة F .

## 5-الاستنتاجات

1. اتضح من تحليل بيانات التجربة بطريقة الاوزان القياسية والاوزان الافتراضية وجود فروق غير معنوية بين اصناف الادوية التي استخدمها الطبيب المعالج في معالجة مرضى فقر الدم الخبيث .
2. بواسطة التحويل من خلال نظام الاوزان تمكنا من تقدير متوسط مربعات الخطأ التجريبي والذي يعتبر مؤشر ممتاز في اختبار الفرضيات وأجراء المقارنات المتعددة بين انواع المعالجات في حالة كون الفروق معنوية ، لمعرفة بين اي نوعين من المعالجات حصلت الفروقات المعنوية.
3. نستخدم اختبار  $\chi^2$  لمعرفة معنوية الفروق بين المعالجات بصورة عامة ، ولكن عندما يكون الهدف هو تقدير المؤشرات الاحصائية وايجاد حدود الثقة لهذه المقدرات ، يصبح استخدام التحليل الكمي ضرورة ملحة ولذلك نلجا الى تحويل البيانات النوعية الى كمية في التجارب الحياتية .
4. النظام الذي تم اشتقاقه في حالة ثلاثة واربعة وخمسة انواع من اصناف المشاهدات التجريبية ، وسوف نحاول تعميمه على كل الاصناف .

## 6-التوصيات

1. نوصي باعتماد النظام المقترح لتحويل البيانات النوعية الى كمية والذي تم اشتقاقه من خلال تصغير مجموع مربعات الخطأ التجريبي لانه يحقق اقل متوسط مربعات خطأ ممكن .
2. بالنسبة لتجربة معالجة مرض فقر الدم الخبيث كانت النتائج منطقية لان البحث في هذا الموضوع من الامور الحديثة ، لذلك نطلب من المؤسسات الصحية العراقية تسجيل كل التجارب البيولوجية والمختبرية لكي يتمكن الباحثون العلميون واساتذة الجامعات من الاستفادة من هذه البيانات واستخدام الطرق الاحصائية المتقدمة في التوصل الى النتائج .

## References

1. Arnon S S, Creation and development of public service or phan drug Human Botulism Immune Globulin.peditrics 2007 Apr.119.
2. Adekar S P, Takahashi, Jones RM, etal.Neutralization of botulinum neurotoxin by a human monoclonal antibody Specific for the Catalytic light chain , plos one 2008 Aug 20 ;3(8) : e3023 full text.
3. Finney ,D.J.(1964,1971).Statistical Method in Biological Assay (2<sup>nd</sup> edn).London : Griffin.

.....

.....

.....