IRAQI Academic Scientific Journals

خزائن للعلوم الاقتصادية والإدارية
KHAZAYIN OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES
ISSN: 2960-1363 (Print)
ISSN: 3007-9020 (Online)

# Using the discriminant function to determine the factors affecting the weights of New-born's

[1]Amal Hadi Rashid ,[2] Lubna Jaafar Hussein
[1] University of Diyala / College of Administration and Economics / Department of Statistics/ Diyala /IRAQ
[2] University of Diyala /Quality Assurance and University performance Department/ Diyala /IRAQ
amal@uodiyala.edu.iq
lubnamoustf24@uodiyala.edu.iq

**Abstract.** The normal growth of a child is a good indicator of the child's overall health. If any growth problems occur، it is a sign of underlying issues that need to be addressed. If the child's weight is below normal، they are more susceptible to oxygen deficiency، low blood sugar، and irregular body temperature .However، if the child's weight is above normal، they are more prone to hypoglycaemia and problems for the mother and fetus during childbirth. The research focuses on studying the classification of the child's weight، as most studies rely on the level of injury in children or blood sugar levels .In this research، the method of multivariate statistical analysis was used، specifically the discriminant analysis method. It is considered one of the most important multivariate statistical methods used in processing descriptive data .It relies on constructing a function called the discriminant function، which is a linear combination of a set of independent variables. This function works to reduce the similarity in classification errors .The goal of discriminant analysis is to classify observations into their correct groups with the least possible classification error.It is considered one of the most important multivariate statistical methods used in processing descriptive data. It relies on constructing a function called the discriminant function، which is a linear combination of a set of independent variables. This function works to reduce the similarity in classification errors. The goal of discriminant analysis is to classify observations into their correct groups with the least possible classification error. The research aims to build a model that can achieve a modern classification by formulating a linear discriminant function based on common indicators، determining the importance of these indicators in classification، and testing the accuracy of the classification .The research aims to build a model that can achieve modern classification by formulating a linear discriminant function based on common indicators، understanding the importance of these indicators in classification، and testing the accuracy of the classification .Ninety samples were used، obtained from the City of Medicine Hospital in Baghdad and Al-Batool Hospital in Diyala Governorate، specifically for new-borns. The study concluded after analysis that the predicted correct classification rate in the discriminant function was 63.3%. Out of 613 samples classified into the second group، which originally belonged to the first group، 37 samples were classified correctly، resulting in a correct classification rate of 64.9% with 24 samples classified correctly. As for the classification of samples into the second group، the correct classification rate was 62.3% with 33 samples out of 53 classified correctly، meaning that 20 samples were incorrectly classified into the first group while they actually belonged to the second group. This occurs due to the types of errors discussed in the theoretical section.

**Keywords:** Discriminant function، Regression، Transformations for normal distribution، Classification rule، Elements present in the blood of new-born infants.

**DOI:** 10.69938/Keas.Con2.250222

IRAQI Academic Scientific Journals
KHAZAYIN OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES (2025) (2) (Conference): P(238-250)

# استخدام الدالة التمييزية في تحديد العوامل المؤثرة على أوزان الاطفال حديثي الولادة

م.م أمل هادي رشيد[1] ، لبنى جعفر حسين[2]

[1] جامعة ديالى /كلية الادارة والاقتصاد/قسم الاحصاء، ديالى، العراق.
[2] جامعة ديالى/ رئاسة الجامعة / قسم ضمان الجودة والاداء الجامعي ،ديالى ، العراق.
amal@uodiyala.edu.iq
lubnamoustf24@uodiyala.edu.iq

**المستخلص.** النمو الطبيعي للطفل هو مؤشر جيد على الصحة العامة للطفل فإذا حدثت أي مشكلة في النمو فهذا مؤشر لوجود مشاكل يجب حلها حيث لو كان وزن الطفل أقل من الطبيعي، فهو أكثر عرضة لحدوث نقص الأكسجين وانخفاض نسبة السكر في الدم وعدم انتظام درجة حرارة جسمه. أما إذا كان وزن الطفل أكثر من الطبيعي فهو أكثر عرضة لحدوث نقص السكر في الدم، ومشاكل للأم والجنين أثناء الولادة ، حيث تركز البحث على دراسة تصنيف وزن الطفل حيث ان اغلب الدراسات تعتمد على مستوى الاصابة للأطفال او على مستويات السكر. اعتمد في هذا البحث استخدام اسلوب التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات وهو اسلوب التحليل التمييزي (Discriminant Analysis) . ويعتبر أهم الأساليب الإحصائية متعددة المتغيرات التي تستعمل في معالجة البيانات الوصفية ويعتمد على بناء دالة تسمى دالة التمايز وهي عبارة عن توليفة خطية لمجموعة من لمتغيرات المستقلة وهذه الدالة تعمل على تقليل التشابه في أخطاء التصنيف ويهدف التحليل التميزي إلى تصنيف المشاهدات إلى مجموعاتها الصحيحة بأقل خطأ تصنيف ممكن.

يهدف البحث الى بناء أنموذج يمكن بواسطته الوصول الى تصنيف حديث من خلال صياغة دالة مميزة خطية اعتماداً على المؤشرات المشتركة ، ومعرفة مدى اهمية هذه المؤشرات في التصنيف واختبار مدى صحة التصنيف . وقد استعملت (90)عينة تم الحصول عليها من مستشفى مدينة الطب في بغداد ومستشفى البتول في محافظة ديالى والخاصة بالأطفال حديثي الولادة حيث توصلت الدراسة بعد التحليل الى ان نسبة التصنيف الصحيحة المتنبئ بها في الدالة التمييزية كانت (63.3%) اذ(613)عينات تم تصنيفها الى المجموعة الثانية وهي بالأصل تصنف الى المجموعة الاولى من اصل (37) عينة ونسبة التصنيف الصحيح هي (64.9%) صحيحة بواقع (24) عينة مصنفة صحيحة ،اما تصنيف العينات الى المجموعة الثانية فقد كان بنسبة (62.3) صحيحة بواقع (33) عينة من اصل (53) أي ان عدد العينات التي صنفت الى المجموعة الاولى وهي تنتمي الى المجموعة الثانية هي (20) عينة ، وهذا يحدث بسبب انواع الاخطاء التي تطرقنا لها في الجانب النظري.

**الكلمات المفتاحية:** الدالة التميزية، الانحدار، التحويلات للتوزيع الطبيعي، قاعدة التنصيف، العناصر الموجودة في دم اطفال حديثي الولادة.

**Corresponding Author: E-mail:** amal@uodiyala.edu.iq

## 1- المقدمـــة

يولد مُعظم الأطفال بصحَّة جيدةٍ، يولد بعضهم قبل بلوغ موعد الولادة أو قد تكون لديهم مشكلاتٌ صحيّة تتطلّب عنايةً في وحدة الرعاية المركّزة للأطفال الحديثي الولادة ، و النمو الطبيعي للطفل هو مؤشر جيد على الصحة العامة للطفل فإذا حدثت أي مشكلة في النمو فهذا مؤشر لوجود مشاكل يجب حلها حيث لو كان وزن الطفل أقل من الطبيعي، فهو أكثر عرضة لحدوث نقص الأكسجين وانخفاض نسبة السكر في الدم وعدم انتظام درجة حرارة جسمه. أما إذا كان وزن الطفل أكثر من الطبيعي فهو أكثر عرضة لحدوث نقص السكر في الدم، ومشاكل للأم والجنين أثناء الولادة .

يتراوح وزن الطفل الطبيعي عند ولادته ما بين كيلوغرامين ونصف إلى أربعة كيلوغرامات ، فقد اعتمد في هذا البحث استخدام اسلوب التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات وهو اسلوب التحليل التمييزي (Discriminant Analysis) لدراسة وتحليل اهم المؤشرات المؤثرة على تصنيف حسب وزن الطفل وتقسيمة الى ثلاث مستويات ، و يدرس هذا الاسلوب من التحليل العلاقة بين مجموعة المتغيرات التوضيحية مع متغير الاستجابة و تكوين أنموذج إحصائي باستعمال الدالة المميزة (Discriminant function) للوصول الـى أبرز المؤشرات المؤثرة على التصنيف باستخدام برنامج التحليل الاحصائي . SPSS.

## 2- مشكلة البحث

تتركز مشكلة البحث في عدم وجود تصنيف حديث حسب وزن الاطفال حديثي الولادة ،حيث ان اغلب الدراسات الحديثة ترتكز دراستها من الجانب الطبي اذ كان الطفل مصاب بمرض معين او غير مصاب به او حسب مستويات المرض من مدى اصابته وارتكزت هذه الدراسة الى التصنيف من جانب اخر وهو تصنيف حسب مستويات وزن الطفل .

## 3- هدف البحث :

يهدف البحث الى بناء أنموذج يمكن بواسطته الوصول الى تصنيف حديث من خلال صياغة دالة مميزة خطية اعتماداً على المؤشرات المشتركة ، ومعرفة مدى اهمية هذه المؤشرات في التصنيف واختبار مدى صحة التصنيف .

## 4- التحليل التمييزي:

يعد التحليل التمييزي (Discriminant Analysis) من الأدوات المهمة في التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات ( Multivariate Statistical Analysis)، والذي يهتم في كيفية التمييز بين مجتمعين أو أكثر من المجتمعات.[8:pp6]

إن اول من استخدم التحليل التمييزي هو( Karl Pearson )1921، عندما اقترح أسلوب احصائي أطلق عليه معاملات التشابه للأشياء المتماثلة (Coefficient of racial likeness) ، وفي عام 1931أوجدFisher دالة خطية لتصنيف المفردة إلى إحدى المجموعتين مع تساوي التباينات وأطلق عليه اسم الدالة المميزة الخطية (Linear Discriminant Function) ، ومن هنا جاءت فكرة استخدام الدالة المميزة الخطية للمجتمعات متعددة المتغيرات .[11:pp99] يعتمد أنموذج التحليل التمييزي الوصول إلى دالة التمايز والتي تعمل على تعظيم الفروق بين متوسط المجموعات وتقليل التشابه في أخطاء التصنيف في الوقت ذاته، وذلك من خلال إيجاد تجمعات خطية لمجموعة من المتغيرات. [6:pp735]

**5- فرضيات التحليل التمييزي**

هناك عدة فرضيات رئيسية تحكم استخدام التحليل التمييزي ولابد من التأكد من تحقق الشروط اللازمة لإجراء التحليل ، ويتم التأكد من بعض الشروط اما مسبقا قبل اجراء التحليل او ان التحليل التمييزي يعطي نتائج نستخدمها للتأكد من بعض الشروط . ويمكن التغاضي عن عدد من الشروط اللازم تحققها قبل اجراء التحليل التمييزي اذا كان حجم العينة كبير ويمكن تلخيص الشروط كالاتي :[15:pp429]

**1-بيانات المتغيرات الكمية تتوزع التوزيع الطبيعي** : ان احد شروط التحليل التمييزي هو ان البيانات تتبع التوزيع الطبيعي وهناك عدة طرق للتأكد منه منها :

**اختبار كولموجوروف – سميرنوف:** يعتمد هذا الاختبار في الاساس على حساب احصاءة الاختبار الخاصة به لأختبار الفرضية التالية : [22 :pp131] [23 :pp3]

$H_0 : F1(y_i) = F_2(y_i)$
$H_1: F1(y_i) \neq F_2(y_i)$

ويمكن حساب احصاءة الاختبار كما يلي :

$$D = \text{Maximum} \mid F1(y_i) - F_2(y_i) \mid \quad (1)$$

$i = 1, 2, \ldots, n$

حيث ان :

**F1(yi)** : تمثل دالة الاحتمال المتراكم للمشاهدات المسحوبة من بيانات العينة وتحسب كالاتي [23 :pp3]:

$$F(y_i) = \frac{f(y_i)}{\sum f_{(yi)}} \quad (2)$$

$f_{(yi)}$ : التكرار المتجمع الصاعد المقابل لـ $(y_i)$ .

$\sum f_{(yi)}$ : مجموع التكرارت .

**F2(yi)** : تمثل دالة الاحتمال المتراكم المفترض وتحسب كما يلي :

- نقوم بأيجاد قيمة Z لكل مشاهدة من المشاهدات حسب القانون التالي :

$$Z = \frac{(y_i - \mu)}{\sigma} \quad ، \quad i = 1, 2, \ldots, n \quad (3)$$

حيث تمثل ( $\sigma$ ، $\mu$ ) الوسط الحسابي والانحراف المعياري على االتوالي ، وتمثلان معلمات التوزيع الطبيعي االقياسي .

- ايجاد القيمة الاحتمالية لكل قيم Z المستخرجة أي $p(0 \leq Z \leq z)$ .
- تحسب قيمة $F2(y_i)$ من خلال اضافة القيمة ( 0.5 ) الى القيمة الاحتمالية المستخرجة اذا كانت قيمة Z موجبة ، وطرح القيمة ( 0.5 ) اذا كانت سالبة.[4:pp31] .

**2- التحويلات للاقتراب من التوزيع الطبيعي:** [6:pp265]

وهو اسلوب تحويل المتغيرات المستمرة غير الموزعة طبيعياً لتصبح متوزعة بشكل طبيعي من خلال خطوتين يتم تطبيقها على البيانات باستخدام برنامج spss، حيث تتضمن الخطوة الاولى تحويل المتغير إلى رتبة مئوية ، والتي سوف ينتج عنه احتمالات موزعة بشكل موحد وتكون قيمها موزعة بين (0،1) [24:pp45]

$$\text{الرتبة المئوية} = [\text{رتبة } (Xi) / n] - 1 \quad (4)$$

اذ ان :

رتبة (Xi) : رتبة المشاهدة Xi

n : حجم العينة

نطبق (التحويل العكسي- الطبيعي ) على نتائج الخطوة الاولى لتشكيل متغير يتكون من درجات z الموزعة بشكل طبيعي.

$$P = \mu + \sqrt{2}\,\sigma\, erf^{-1}(-1 + 2p_r) \quad (5)$$

اذ ان :

p= درجة z الناتجة في خطوة رقم 2 ، $\mu$ = الوسط الحسابي لـ p ، $\sigma$ = الانحراف المعياري لـ p،

$erf^{-1}$ = مقلوب دالة الخطأ، $pr$ = احتمال نتيجة الخطوة (1) .
وبالإمكان الاعتماد على نظرية القيمة المركزية في حالة كون البيانات لا تتوزع توزيع طبيعي وكانت حجم العينة اكبر من (30) عينة

**3- تجانس مصفوفة التباينات بين المجموعات :**
لمعرفة مدى تجانس افراد المجتمعات يمكن الاستعانة باختبار Boxe's –M ويجب ان تكون نتيجة الاختبار غير معنوية لتحقيق الشرط ، اي اننا نقبل فرضية العدم $H_0$ .

**4-عدم وجود ارتباط عالي بين المتغيرات المستقلة:**
يشترط عدم وجود ارتباط عالي بين المتغيرات المستقلة ، ويمكن اختبار وجود الارتباط بحساب قيمة عامل تضخم التباينVIF (Variance inflation factor) .

**اولاً -عامل تضخم التباين (VIF)**
ويستفاد منه في قياس مدى ارتباط كل متغير توضيحي مع المتغيرات الأخرى في الأنموذج ، فإذا كانت قيمة VIF>10 فانه يدل على وجود ارتباط عالي بين المتغيرات التوضيحية ، ويعتمد ذلك على معامل التحديد $R^2$ ، وتستخدم الصيغة الآتية في إيجاد قيمة VIF: [1:pp306]

$$VIF = \frac{1}{1- R_j^2} \quad ، i = 1،2، \dots n \qquad (6)$$

n : عدد المتغيرات المستقلة
اذ ان $R_j^2$ : معامل التحديد الخاص والذي يقيس قوة العلاقة بين المتغير التوضيحي j و بقية المتغيرات التوضيحية الاخرى في الأنموذج وتتراوح قيمته $0 \leq R_j^2 \leq 1$ والذي يحسب وفق الصيغة الآتية:[7:pp11]

$$R_j^2 = 1 - \frac{SSR}{SST} \qquad (7)$$

SSR : مجموع مربعات الانحرافات الموضحة ، SST : مجموع المربعات الكلي.

**ثانياً : مقياس مدى التحمل Tolerance:**
هو مقياس اخر للتعدد الخطي وهو مقام صيغة VIF اي مساو الى $1-R^2$ . ان مربع معامل الارتباط المتعدد هو معامل التحديد والذي يفسر على انه يقيس ما هو كبر مساهمة او مشاركة التباين في احد المتغيرات الذي يفسر بمجموعة المتغيرات الاخرى ، فأن 1 ناقص هذه المساهمة يفسر مقدار التباين المتبقي للمتغير المعني والذي يستخدم في تفسير المتغير المعتمد.[15:pp250]

**5-حجم العينة:**
يفضل ان يكون حجم العينة كبيراً بطريقة تسمح بإجراء كل التحليلات الاحصائية المصاحبة للتحليل التمييزي لإضفاء نوع من الاستقرار والصلاحية على نتائج دوال التمييز[18:PP20]

**6- انواع التحليل التمييزي**
هناك ثلاث أنواع من التحليل التمييزي تتمثل[1:pp305]
1 -التحليل التمييزي المُباشر : Direct discriminate analysis حيث تدخل المتغيرات إلى التحليل دفعة واحدة دون إعطاء أي أهمية لأي مُتغير.
2-التحليل التميزي الهرمي : Hierarchical discriminate analysis يتم فيها ادخال المتغيرات حسب رؤية الباحث.
3-التحليل التميزي المتدرج : Stepwise discriminate analysis يتم ادخال المُتغي ا رت للتحليل حسب معيار إحصائي يُحدد أولوية إدخال المُتغيرات إلى النموذج حيث يتم إضافة المُتغيرات إلى الدوال التميزية واحد تلو الآخر حتى نجد أن إضافة مُتغيرات لا يُعطي تمييزاً أفضل[17:pp127] .

**7- معامل الارتباط القانوني**
يتم حساب الارتباط القانوني والذي يرمز له بالرمز $\eta$ بقسمة مجموع التباينات بين المجموعات SSB على الجذر التربيعي لمجموع المربعات الكلي SST اي ان [15:pp454]

$$\eta = \frac{SSB}{\sqrt{SST}} \sqrt{\frac{\lambda}{1+\lambda}} \qquad (8)$$

حيث ان $\lambda$ هو الجذر الكامن
وكلما زادت قيمته دل على قوة توفيق الدالة التمييزية

**8- مراحل تطبيق التحليل التمييزي[12:pp5]**
يمكن تقسيم التحليل التمييزي إلى ثالث مراحل رئيسة
وهي مرحلة الاشتقاق ومرحلة التحقيق، ومرحلة التفسير، وسو ف نوجز كل مرحلة من هذه المراحل
أ. مرحلة الاشتقاق:Derivation
تتضمن هذه المرحلة عدة خطوات ابتداء من اختيار المتغيرات وتقسيم العينة ثم الاختبارات الاحصائية. بالنسبة إلى خطوة اختيار المتغيرات، تتضمن تحديد ما هي المتغيرات المستقلة و من هو المتغير التابع، حيث أن المتغيرات المستقلة يجب

أن تكون كمية في حين أن المتغير التابع يكون نوعيا. قد يتضمن المتغير التابع عدة مجموعات مثل التنبؤ بالوظيفة للشخص إذا ما سيكون طبيبا أو محاميا أو أستاذا و هكذا.... وقد يكون المتغير التابع نوعيا فقد يأخذ قيماً ترتيبية أو فئوية .أما الخطوة الثانية هي تقسيم العينة إلى العينة التحليلية و العينة التحقيقية. في حين تتضمن الخطوة الثالثة أسلوبين إلجراء التحليل التمييزي وهو الأسلوب المباشر (الآني Simultaneous) و الأسلوب الثاني هو أسلوب الخطوات stepwise ، وسيتم الاعتماد في هذا البحث على هذا الأسلوب حيث يكون لدينا عدد كبير من المتغيرات المستقلة و الهدف هنا الوصول إلى أكثر المتغيرات معنوية للتمييز بين المجموعات، و بالتالي يتم تخفين عدد المتغيرات المستقلة الداخلة في تكوين معادلة التحليل التمييزي .أما الخطوة الخيرة في هذه المرحلة فهي إجراء اختبار المعنوية للمعادلة التمييزية التي يتم الاعتماد عليها في الخطوة السابقة، و يستخدم الأسلوب التقليدي للاختبار وهو اختبار F عند مستوى معنوية ف ذا كانت المعادلة غير معنوية فسوف يتم التوقف عن الاستمرار في هذا التحليل .

ب. مرحلة التحقيق:Validation

في هذه المرحلة يتم الاعتماد على أكثر من مؤشر لتقييم مدى دقة المعادلة التمييزية، فاذا كانت معنوية ينصب الهدف على تحديد درجة التقطع score cutting ، حيث يتم اعتماد هذه الدرجة كمقياس لمعرفة ما إذا كانت كل مفردة تعود إلى إحدى المجموعات. و يمكن استخراج درجة القطع المثلى من الصيغة التالية:(5:pp7)

$$Z_{cu} = \frac{N_A \bar{Z}_A + N_B \bar{Z}_B}{N_A + N_B} \qquad (9)$$

**9- التحليل التمييزي والانحدار :**

ان التحليل التمييزي يختلف عن تحليل الانحدار، في ان متغير الاستجابة المعتمد في التحليل التمييزي هو متغير اسمي وهو من المتغيرات الوصفية ، بينما متغير الاستجابة في تحليل الانحدار هو على الاكثر متغير مستمر وهو من المتغيرات الكمية ، ولكن كلا التحليلين متشابهين ، فكلاهما يحاول وصف العلاقة بين متغير الاستجابة والمتغيرات التوضيحية عن طريق دالة .(8:pp510)

**10-انواع الدالة التمييزية :** (14:pp4)

1- الدالة التمييزية الخطية ( Linear Discriminate Function )
2- الدالة التمييزية التربيعية ( Quadratic Discriminate Function )
3- الدالة التمييزية اللوجستية ( Logistic Discriminate Function )

**11- الدالة التمييزية الخطية:**

وهي مجموعة من المتغيرات التوضيحية التي يمكن استخدامها في عملية التنبؤ بانتماء الافراد او الحالات الى احدى المجموعتين او اكثر ، بالتالي تتم عملية التصنيف على اساس دالة تمييز واحدة عندما يكون هناك مجموعتين ، اما في حالة وجود ثلاث مجموعات او اكثر فان عدد دوال التمييز يبنى على القاعدة التالية : (2:pp297)

**(عدد المجموعات-1) او عدد المتغيرات الكلي ايهما اقل**

12- **الدالة التميزية: Discriminate Function**

تقوم الدالة التمييزية على فكرة أساسية وهي تقسيم الأشخاص إلى مجموعتين هُما او عدة مجاميع حسب الحالة الدراسية المراد تصنيفها ( مصاب أو غير مُصاب ) وغيرها وذلك بالاعتماد على مجموعة من المتغيرات أو العوامل وتعمل الدالة على زيادة درجة التجانس بين مفردات المجموعة الواحدة وتقليل درجة التجانس بين المجموعتين وبالتالي تسهيل إمكانية تصنيف أي مُشاهدة جديدة إلى إحدى المجموعتين بأقل خطأ للتصنيف كما تعمل الدالة على استبعاد المُتغيرات التي ليس لها تأثير معنوي في التمييز والفصل بين المجموعتين او اكثر من مجموعة .

**ويتم حساب الدالة التمييزية كالتالي**(1:pp301)

في حالة تعدد المجموعات تتعدد الدوال التمييزية ولكننا سنقتصر على الدالة التمييزية بين مجموعتين فقط.

**أولاً :حساب متوسطات المُتغيرات في كل مجموعة وإيجاد الفرق بين متوسط :**

$$\bar{x}_{i(1)} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{1(1)} \\ \bar{x}_{2(1)} \\ \vdots \\ \bar{x}_{k(1)} \end{bmatrix} \qquad (10)$$

**ثانياً -متوسطات المُتغيرات في المجموعة الثانية**

$$\bar{x}_{i(2)} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{1(2)} \\ \bar{x}_{2(2)} \\ \vdots \\ \bar{x}_{k(2)} \end{bmatrix} \qquad (11)$$

حيث k عدد المتغيرات المستقلة

**ثالثاً- الفرق بين المتوسط المتغير في المجموعتين**

$$d_i = \bar{x}_{i(1)} - \bar{x}_{i(2)} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} - \bar{x}_{12} \\ \bar{x}_{21} - \bar{x}_{22} \\ \vdots \quad \vdots \\ \vdots \quad \vdots \\ \bar{x}_{k(1)} - \bar{x}_{k(2)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ d_k \end{bmatrix} \qquad (12)$$

**رابعاً- إيجاد التباين والتغاير المشترك بين المجموعتين- :**

$$\sigma_{ii} = \sum (x_i)^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \qquad (13)$$

$$\sigma_{ij} = \sum x_i y_j - \frac{\sum x_i \sum y_j}{n} \qquad (14)$$

**.:التباين المشترك**

$$v_{ii} = \frac{\sigma_{ii} + \sigma_{ii(2)}}{n_1 + n_2 - 2} \qquad (15)$$

**.:التغاير المشترك**

$$v_{ij} = \frac{\sigma_{ij(1)} + \sigma_{ij(2)}}{n_1 + n_2 - 2} \qquad (16)$$

**مصفوفة التباين والتغاير المشترك بين المجموعتين.**

$$v = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots v_{1k} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots v_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ v_{k(1)} & v_{k(2)} & \cdots v_{kk} \end{bmatrix} \qquad (17)$$

وهي عبارة عن مصفوفة مربعة ومتماثلة والقطر الرئيسي لها يُمثل التباين المُ شترك وباقي العناصر التغاير المشترك.

**13-بناء الدالة التمييزية:**

تأخذ الدالة التمييزية بمعاملات معيارية الشكل التالي:

$$Z = \propto_1 X_1 + \propto_1 X_2 + \cdots .. + \propto_k X_k \qquad (18)$$

موجه مميز $\propto_1$ اذ :[21:pp277]

$$\propto = (\propto_{11} ، \propto_{12} ، \propto_{13} ، \ldots .. ، \propto_{1p}) \qquad (19)$$

$\propto_1$ يمثل معامل التمييز للدالة الأولى $Z_1$ والتي تساوي :

$$Z_1 = \propto_{11} X_1 + \propto_{12} X_2 + \cdots .. + \propto_{1p} X_p \qquad (20)$$

اي يكون عدد الدوال المميزة لـ k من المجموعات و P من المتغيرات هو:[13:pp271]

P):No. of discriminant function = min (k-1)

**14- الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة( المُتغيرات المستقلة):**[9:pp8]

بعد قيام التحليل التمييزي بإنشاء وتكوين الدوال التمييزية تظهر له ميزة إضافية وهي تحديد الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة والمؤثرة في عملية التمييز والفصل بين المجموعات وترتيبها ويتم ذلك من خلال استبعاد إشارات المعاملات المعيارية لدالة التمييز وصاحب أعلى قيمة هو الأكثر أهمية أما عن نسبة المُساهمة في عملية التمييز تحدد من خلال مُعامل الارتباط القانوني "Canonical correlation"

اختبارات الدالة التمييزية:.[3:pp27]

**اولا: الاختبار قدرة الدالة على التمييز والفصل بين المجموعات تستخدم الاختبارات الآتية:**

**1-اختبار F (F test)**

وذلك لاختبار قدرة الدالة على التمييز وعن طريق الفرضية التي تنص على ان الدالة ليس لديها القدرة على التمييز ($H_0$) ضد الدالة لديها القدرة على التمييز ($H_1$) ويعتمد هذا الاختبار على قياس الاختلافات بين المجموعات وداخل المجموعات بين المفردات ويتم الاختيار كالتالي:

1 -صياغة الفروض:

$H_0$ : الدالة ليس لها قدرة على التمييز
$H_1$ : الدالة لها القدرة على التمييز

2-القيمة المحسوبة:

$$F = \frac{\frac{SSB}{K-1}}{\frac{SSE}{N-K}} = \frac{M_{SB}}{M_{SE}} \qquad (22)$$

حيث ان :

$SSE = D^2 = \propto_1 d_1 + \propto_{2d2} + \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots + \propto_{kdk}$

$$SSB = \frac{n_1 n_2}{(n_1+n_2)(n_1+n_2-2)} \times (D^2)^2$$

**ثانيا :اختبار ويلكس لمدا: Wil'ks Lambda (A)**

تأخذ الفروض الشكل الآتي:[16:pp9]

الدالة ليس لها مقدرة على التمييز

$H0: \mu 1 = \mu 2$

الدالة لها القدرة على التمييز

$H1: \mu 1 \neq \mu 2$

القيمة المحسوبة

$$\Lambda = \prod_{i=1}^{k} \frac{1}{1+\lambda_i} \qquad (23)$$

$\lambda_i$ : الجذر الكامن لكل المتغيرات
k : عدد المُتغيرات
القرار : تنحصر قيمة

$$o \leq \Lambda \leq 1$$

**15- قاعدة التصنيف: Classification Role**

من خلال هذه القاعدة يُمكن تصنيف أو التنبؤ بانتماء مفردة جديدة لإحدى المجموعتين بأقل خطأ تصنيف على النحو التالي[19:pp10]

1 - إذا كان $\bar{L}_{(1)} > \bar{L}_{(2)}$ وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أكبر من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الأولى وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أقل من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الثانية وإذا ساوت نقطة الفصل تصنف عشوائيًا ضمن أي مجموعة من المجموعتين .

2- إذا كان $\bar{L}_{(1)} < \bar{L}_{(2)}$ وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أعلى من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموع الثانية وإذا كانت أقل تصنف ضمن المجموعة الأولى وإذا تساوت معها تصنف عشوائيًا ضمن أي مجموعة في المجموعتين.

**16- أخطاء التصنيف:**

يقصد بأخطاء التصنيف وضع المفردة في مجموعة غير مناسبة لها أي وضع مفردة في مجموعة ما ولكن هي تنتمي لمجموعة أخرى ويعتبر خطأ التصنيف عامل مُهم عند الحكم على كفاءة الدالة التمييزية.

هناك نوعان من أخطاء التصنيف هُما [11:pp311]

**1- خطأ التصنيف الظاهري.**

ويُحسب الخطأ الظاهري كما يلي:

$P_{12} = n_{12} / n_1 \qquad (24)$

$P_{12}$ : نسبة المفردات التي تنتمي للمجموعة الأولى وصنفت خطأ للثانية.

$P_{21} = n_{21}/n_2 \qquad (25)$

$P_{21}$ : نسبة المفردات التي تنتمي للمجموعة الثانية وصنفت خطأ في الأولى .

ويمكن حساب معدل الخطأ الظاهري باستخدام المعادلة

$$P = \frac{n_{11} + n_{22}}{n_1 + n_2} \qquad (26)$$

**2-الخطأ الحقيقي :يمثل نسبة التصنيف الخاطئ في المجتمع:**

$$P_{12} = P_{21} = F\left[-\sqrt{D^2}/2\right] \qquad (27)$$

حيث F دالة التوزيع الطبيعي المعياري، D إحصائية Mahalnobis . تحسب القيمة بين القوسين ويحسب الاحتمال المقابل لها من جدول التوزيع الطبيعي المعياري وكلما اقترب الاحتمال من الصفر دل على صنف وانخفاض خطأ التوصيف وبالتالي قدرة الدالة على التمييز والتصنيف اما إذا كان الاحتمال قريب من الواحد يدل على ارتفاع خطأ التوصيف وانخفاض قدره الدالة على التمييز والتصنيف.[20:pp13]

**17- الدالة التمييزية بمعاملات غير معيارية :**

تأخذ الشكل التالي:

$$y = b_o + b_1 x_1 + b_2 x_2 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots b_k x_k \qquad (28)$$

y : الدالة التمييزية غير المعيارية.

$b_0$ : ثابت التمايز.

$b_n$ ' s : معاملات التمييز غير المعيارية.

$x_n$ ' s : المتغرات غير المعيارية.

وللحكم على جودة النموذج التمييزي من خلال مُعامل الارتباط القانوني Canonical correlation حيث ان القيم المرتفعة لمعامل الارتباط القانوني تكون مؤشر لجودة التوفيق العالي للنموذج التمييزي .[10:pp157]

**18- الجانب التطبيقي**

تم تطبيق التحليل التميزي باستعمال برنامج SPSS اذ تم تحليل بيانات المتكونة من (90)عينة تم الحصول عليها من مستشفى مدينة الطب في بغداد ومستشفى البتول في محافظة ديالى والخاصة بالأطفال حديثي الولادة حيث تم اخذ عينة من الدم للحبل السري اثناء ولادتهم وتم تحليل الدم واخذ العناصر المهمة ومعرفة نسبها وتم تصنيف البيانات الى مجموعتين اعطت المجموعة الاولى رقم (1) والتي تمثل الاوزان الطبيعية للأطفال حديثي الولادة وزنه (اقل من 3 كغم) ورقم (2) للأوزان غير الطبيعية للطفال حديثي الولاد وزنه (اكبر من 3 كغم ) وبعدها يتم تكوين دالة التميزية من خلال تصنيف البيانات حسب وزن الطفل .

**19- وصف البيانات**

1.وزن الطفل (1) طبيعي (2) غير طبيعي .
2. جنس الطفل (1) ذكر (2) انثى.
3- مكان الولادة للطفل (1) بغداد (2) ديالى.
4 - X1 يمثل عمر الام.
5- X2 يمثل فترة الحمل بالأسابيع .
6- X3 يمثل قياس **CH** في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
7-X4 يمثل قياس **TRI**في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
8-X5 يمثل قياس **HDL** في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
9- X6 يمثل قياس **VLDL**في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
10- X7 يمثل قياس **LDL** في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
11- X8 يمثل قياس TSB في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
12-X9 يمثل قياس السكر**Sugar** في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
13-X10 يمثل قياس الانترليوكين السادسAL-6 في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.
14-X11 يمثل قياس الاديبونكتينADP في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة.

**1- اختبار التوزيع الطبيعي**

بالإمكان الاعتماد على نظرية القيمة المركزية والتي تنص انه اذا كانت البيانات اكثر من (30) عينة فأنها تتوزع توزيع طبيعي ووان عينة الدراسة كانت (90) عينة .

**جدول رقم (1)**
**اختبار التوزيع الطبيعي**

| Variable | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sig. | df | Statistic | Sig. | df | Statistic |
| X1 | 0.088 | 90 | 0.081 | 0.954 | 90 | 0.003 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| X2 | 0.413 | 90 | 0.000 | 0.459 | 90 | 0.000 |
| X3 | 0.084 | 90 | 0.156 | 0.988 | 90 | 0.604 |
| X4 | 0.166 | 90 | 0.000 | 0.839 | 90 | 0.000 |
| X5 | 0.156 | 90 | 0.000 | 0.926 | 90 | 0.000 |
| X6 | 0.166 | 90 | 0.000 | 0.839 | 90 | 0.000 |
| X7 | 0.116 | 90 | 0.004 | 0.974 | 90 | 0.063 |
| X8 | 0.156 | 90 | 0.000 | 0.926 | 90 | 0.000 |
| X9 | 0.123 | 90 | 0.002 | 0.965 | 90 | 0.015 |
| X10 | 0.135 | 90 | 0.000 | 0.932 | 90 | 0.000 |
| X11 | 0.052 | 90 | 0.200* | 0.987 | 90 | 0.506 |

نلاحظ من الجدول اعلاه بان قيم كل من المتغيرات (X11،X3،X1) في اختبار(Kolmogorov-Smirnov) معنوية كانت اكبر من (0.05) أي انها تتوزع توزيع طبيعي في حين باقي المتغيرات غير معنوية ويمكن استعمال التحويلات لجعل البيانات تقترب من التوزيع الطبيعي او الاعتماد على نظرية القيمة المركزية في كون البيانات تتوزع بالقرب من التوزيع الطبيعي في حالة ا حجم العينة الاكبر من (30) عينة.

**2- اختبار تساوي متوسط المجموعتين**

نلاحظ من الجدول رقم (2) نلاحظ ان قيمة Sig اكبر من قيمة (0.05) وبالتالي المتغيرات غير معنوية في الفرق بين متوسطي المجموعتين اعلاه، وكذلك نلاحظ ان اعلى المتوسطات جاءت في المتغير الثالث والرابع.

**جدول رقم (2)**

**اختبار متوسطي المجموعتين**

| Variable | المجموعات | | sig |
|---|---|---|---|
| | المجموعة الاولى (1) | المجموعة الثانية (2) | |
| | المتوسط | المتوسط | |
| X1 | 24.684211 | 26.346154 | 0.209151 |
| X2 | 37.184211 | 36.923077 | 0.374563 |
| X3 | 169.657895 | 171.942308 | 0.334915 |
| X4 | 158.052632 | 147.942308 | 0.280222 |
| X5 | 43.657895 | 41.000000 | 0.357682 |
| X6 | 31.610526 | 29.588462 | 0.280222 |
| X7 | 94.389474 | 101.353846 | 0.090618 |
| X8 | 11.006579 | 10.980000 | 0.357682 |
| X9 | 94.389474 | 101.776923 | 0.065136 |
| X10 | 75.500816 | 71.994077 | 0.210852 |
| X11 | 16.952500 | 17.480692 | 0.467449 |

**3- اختبار احصاءة Wilks Lambda**

ويمكن أن نختبر مدى اهمية الدالة التمييزية في التمييز بين المجموعتين باستخدام الأحصاءة (Wilks Lambda) وبالاعتماد على اختبار (Chi-square goodness of fit)

**جدول رقم (3)**

**اختبار احصاءة ويلكس لا مد**

| Test of Function(s) | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.844 | 14.270 | 8 | 0.075 |

اذا نلاحظ من الجدول اعلاه بان القيمة المعنوية اكبر من (0.05) أي قبول الفرضية الصفرية وبالتالي هناك عدم اختلاف بين متوسطي المجموعتين كما ان إحصاء وليكس لامدا تساوي(0.844) وهي تقترب من الواحد دليل على عدم وجود اختلاف بين متوسطي المجموعتين وهذا يعني أن الدالة التميزية لديها القدرة على التمييز وتصنيف المشاهدات إلى مجتمعها الحقيقي ولكن بحذف بعض المتغيرات.

**4-اختبار معنوية العوامل المؤثرة( المُتغيرات المستقلة )في النموذج التمييزي**

تم اختبار معنوية جميع العوامل المؤثرة في النموذج التمييزي لمعرفة أهمية كل مُتغير ومدى إسهامه في عملية التمييز .ومن المُلاحظ في جدول رقم (4)أن جميع المتغيرات اكبر من (0.05) وذلك يدل على المتغيرات لها تأثير في عملية التمييز بين المجموعتين ومن ثم توصلنا إلى النموذج التحليل التميزي مناسب لبيانات البحث .

**جدول رقم (4)**

**اختبار معنوية العوامل المؤثرة في النموذج التمييزي**

| Variable | Wilks' Lambda | F | df1 | df2 | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| X1 | 0.982 | 1.601 | 1 | 88 | 0.209 |
| X2 | 0.991 | 0.797 | 1 | 88 | 0.375 |
| X3 | 0.989 | 0.940 | 1 | 88 | 0.335 |
| X4 | 0.987 | 1.180 | 1 | 88 | 0.335 |
| X5 | 0.990 | 0.855 | 1 | 88 | 0.358 |
| X6 | 0.987 | 1.180 | 1 | 88 | 0.280 |
| X7 | 0.968 | 2.927 | 1 | 88 | 0.091 |
| X8 | 0.990 | 0.855 | 1 | 88 | 0.358 |
| X9 | 0.962 | 3.488 | 1 | 88 | 0.065 |
| X10 | 0.982 | 1.589 | 1 | 88 | 0.211 |
| X11 | 0.994 | 0.533 | 1 | 88 | 0.467 |

ويلاحظ من جدول رقم (5 )ان قيمة الجذر الكامن تساوي (0.185). وتشير الى ان نسبة التباين المفسر بين المجموعتين تعود الى الفروق بينهما في دالة التمييز الوحيدة، وبلغ معامل الارتباط القانوني (0.395) ويشير الى الارتباط بين المتغيرات والدالة التمييزية وان تربيع هذا المعامل يمثل معامل التحديد.

**جدول رقم (5)**
**معامل الارتباط القانوني**

| Function | Eigenvalue | Variance of % | Cumulative % | Canonical Correlation |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **0**.185[a] | **100** | **100** | **0.395** |

ونلاحظ من الجدول رقم (6) بان معامل الارتباط القياسي في الدالة التمييزية والتي تحدد الاهمية النسبية لكل متغير من المتغيرات المستقلة الاكثر اهمية وكان اكبر درجة عند المتغير الرابع (x9=4.550) مع ملاحظة ان النموذج حذف كل من المتغيرات (X8،X7،X6) لعدم اهميتها في التصنيف ،وبالتالي نلاحظ انه في مصفوفة التراكيب كان المتغيرات X6(X8،X7،X6) يمثل قياس **VLDL**في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة، X7 يمثل قياس **LDL** في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة، X8 يمثل قياس TSB في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة،غير داخلة في الترتيب وتم تميزيها بعدم دخولها في التحليل اما المتغير (X9) قياس السكر **Sugar** في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة ترتيبه الاولى في الاهمية وهو المهمين على عملية التمييز او التصنيف ويساهم مساهمة ايجابية أي له تأثير كبير في تصنيف البيانات ،يليه المتغير الاول (X1) عمر الام ، ويليها يمثل قياس الانترليوكين السادس-AL 6 في دم الحبل السري للطفل حديث الولادةX10وباقي المتغيرات الموضحة في الجدول رقم (6)

**جدول رقم (6)**
**مصفوفة التركيب**

| Variable | Function |
|---|---|
| X9 | 0.562 |
| X7[a] | 0.514 |
| X1 | 0.380 |
| x10 | -0.379 |
| X4 | -0.327 |
| X6[a] | -0.327 |
| X3 | 0.292 |
| X5 | -0.278 |
| X8[a] | -0.278 |
| X2 | -0.268 |
| X11 | 0.219 |

**جدول (7)**
**معاملات الدالة التمييزي**

| Variable | Function |
|---|---|
| X1 | 0.059 |
| X2 | -0.274 |
| X3 | -0.196 |

| | |
|---|---|
| X4 | 0.036 |
| X5 | 0.227 |
| X9 | 0.245 |
| x10 | -0.030 |
| X11 | 0.076 |
| (Constant) | 3.833 |

من الجدول اعلاه نحصل على الدالة التميزية وتكونت بالشكل الاتي

$$Y = 3.833 + 0.059x_1 - 0.274x_2 - 0.196x_3 + 0.036x_4 + 0.227x_5 + 245X_9 - 0.03X_{10} + 0.076X_{11}$$

**جدول (8)**
**تصنيف الدالة التمييزية**

| Y2 | Function |
|---|---|
| **طبيعي** | **-0.410** |
| **غير طبيعي** | **0.300** |

الجدول اعلاه يوضح المتوسط للدالة التمييزية من خلال التصنيف لكل المجموعتين اذا نلاحظ انه هناك متوسطين مختلفين القيم وهذا بسبب اختلاف حجم العينة ويمكن تفسير القيمة السالبة باحتمالية ارتفع التصنيف الى المجموعة الاولى اما الاشارة الموجبة فاحتمالية التصنيف الى المجموعة الثانية وهذا ما يدعى بأخطاء التصنيف أي ان نقطة القطع للمجموعة الاولى هي (0.410-) ونقطة القطع للمجموعة الثانية هي (0.300).

يتضح من الجدول رقم (9) ان نسبة التصنيف الصحيحة المتنبئ بها في الدالة التمييزية كانت (63.3%) اذ(613)عينات تم تصنيفها الى المجموعة الثانية وهي بالأصل تصنف الى المجموعة الاولى من اصل (37) عينة ونسبة التصنيف الصحيح هي (64.9%) صحيحة بواقع (24) عينة مصنفة صحيحة ،اما تصنيف العينات الى المجموعة الثانية فقد كان بنسبة (62.3) صحيحة بواقع (33) عينة من اصل (53) أي ان عدد العينات التي صنفت الى المجموعة الاولى وهي تنتمي الى المجموعة الثانية هي (20) عينة ، وهذا يحدث بسبب انواع الاخطاء التي تطرقنا لها في الجانب النظري .

**جدول (9)**
**نتائج التصنيف**

| | | وزن الطفل | Predicted Group Membership | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | طبيعي | غير طبيعي | |
| Original | Count | طبيعي | 24 | 13 | 37 |
| | | غير طبيعي | 20 | 33 | 53 |
| | % | طبيعي | 64.9 | 35.1 | 100 |
| | | غير طبيعي | 37.7 | 62.3 | 100 |
| Cross-validated[b] | Count | طبيعي | 21 | 16 | 37 |
| | | غير طبيعي | 23 | 30 | 53 |
| | % | طبيعي | 56.8 | 43.2 | 100 |
| | | غير طبيعي | 43.4 | 56.6 | 100 |

**20-الاستنتاجات:**

1- يمكن استعمال التحويلات لحصول على التوزيع الطبيعي فانه يمكن الاعتماد على نظرية القيمة المركزية في حالة كون حجم العينة اكبر من (30) عينة وهذا ما طبق في البحث حيث كانت العينة المستخدمة (90) عينة .

2- في اختبار المتوسطات بين المجموعات وجد ان جميع المتغيرات كانت اكبر من القيمة المعنوية وبالأخص المتغير الثالث والرابع في المجموعتين مقارنة مع المتغيرات الاخرى وهذا ما اكده اختبار احصاءة وليكس حيث كانت تقترب من الواحد.

3- رغم ارتفاع قيمة ويلكس لامد فان الدالة التمييزية استطاعت التمييز بنسبة معقولة بعد استبعاد المتغيرات($X_7$.$X_8$،$X_6$) عند استعمال التحليل والاعتماد على المتغيرات الاخرى عند اختبار معنوية العوامل المؤثرة في الدالة التمييزية .

4- المتغير (X9) والذي يمثل قياس السكر **Sugar** في دم الحبل السري للطفل حديث الولادة كان اكثر اهمية اذا جاء ترتيبه في المرتبة الاولى في عملية التمييز او التصنيف ويساهم مساهمة ايجابية أي له تأثير كبير في تصنيف البيانات ،يليه المتغير الاول (X1) عمر الام وباقي المتغيرات حسب تصنيف جدول (9).

5- ان نقطة القطع كانت للمجموعة الاولى هي (0.410-) ونقطة القطع للمجموعة الثانية هي (0.300) وان نسبة الاحتمالية للتنبؤ او التصنيف الصحيح واعادة المفردات الى العينات الاصلية كانت بنسبة (63.3%) وهي نسبة عالية وهذا يعود الى اهم التحليل المميز فقد كانت الوقوع في الخطأ من النوع الاول هو (13) عينات من اصل (37) عينة و(33) عينة من اصل (53) عينة هو الوقوع في الخطأ من النوع الثاني.

## 21- التوصيات

1- نوصي باستعمال دوال التمييز الاخرى كالدالة التربيعية واللوجستية وغيرها من الدوال.
2- نوصي باستعمال التحليل المميز والتوسع به على بيانات اكثر دقة كون البيانات الطبية تخض للتحليل ونسب مختلفة بين العناصر .
3- بالإمكان استخدام التحليل العنقودي وغيرها من التحليلات الاحصائية لمعرفة هرم التوزيع على نفس البيانات المدروسة ا.
4- بالإمكان المقارنة بين اسلوب التحليل المميز والمركبات الرئيسة واسلوب الانحدار اللوجستي .
5- نوصي باستعمال اسلوب التحليل المميز مع نظرية بيز.

## المصادر


1. بسيوني، عوض عبد الخالق ،. (2021). استخدام التحليل التمييزي في التصنيف والتنبؤ (دراسة تطبيقية.(التجارة والتمويل،(3)41 ،.325-297
2. جاسم، سكينة شامل .، 2018.، دراسة مقارنة بين اسلوب التحليل التميزي واسلوب التحليل التميزي اللبي ( دراسة تطبيقيه ) .، المجلة العراقية للعلوم الادارية ، المجلد 1 ، العدد 55 .
3. جبارة ، أزهار كاظم (2014) "تحليل البيانات متعددة الاستجابة لتشخيص أمراض العيون باستخدام الدالة التمييزية والانحدار اللوجستي" ، رسالة ماجستير في الاحصاء ، كلية الإدارة والاقتصاد / الجامعة المستنصرية.
4. جعفر ، رائد سلمان .، 2022 .، التنبؤ بمؤشر جودة المياه السطحية باستخدام التحليل التميزي والانحدار الخطي المتعدد ، مجلة حماة ، مجلد ، 5 العدد 20 .
5. جودة ، محفوظ (2009) "التحليل الاحصائي المتقدم باستخدام برنامج spss " ، الطبعة الثانية ، عمان ، دار وائل للنشر .
6. جونسون ، ريتشارد ووشرن دين (1998) ،ترجمة عبد المرضي حامد عزام "التحليل الاحصائي للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية" ، الرياض ، دار المريخ .
7. الحسين ، ياسر شعبان( 2015)" التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات واستخدامه لتحديد اهم العوامل المؤثرة في فعالية اداء المصارف"، اطروحة دكتوراه في الاحصاء ونظم المعلومات ، كلية الاقتصاد / جامعة حلب .
8. حمودات ، آلاء عبد الستار داوود ( 2005 ) ،" الدالة التمييزية وطرق تحديد متغيراتها ، رسالة ماجستير في الاحصاء ، كلية العلوم والرياضيات / جامعة الموصل.
9. الراوي ، خاشع محمود( 1987 )" مدخل الى تحليل الانحدار"، طبع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.
10. السباح، شروق عبد الرضا سعيد (2011) "استخدام الدالة المميزة لتصنيف حالات الوفاة والبقاء عند الاطفال الخدج " مجلة جامعة كربلاء العلمية ، المجلد 9، العدد 4 .
11. الشكرجي ، ذنون يونس ، النعيمي، اسوان محمد طيب (2007) " بناء دالة التمييز بالأعتماد على متغيرات تحليل الانحدار " مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية ، مجلد3، العدد 7.
12. الصراف ، زكي جواد ، الهلسا ، عوني ابراهيم .، 2010.، استخدام المحاكاة لمقارنة اسلوب فيدلر Fiedler مع أسلوب التحليل التميزي في تحديد نوع العلاقة ، مجلة العلوم الاحصائية ، العدد 3 .
13. صالح ، عائده هادي (2008) "استخدام التحليل المميز لتشخيص بعض أمراض العيون" مجلة الإدارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، العدد 67 .
14. طاهر ، ريسان دخيل، داود ، زينب يوسف( 2011 ) "استخدام التحليل المميز لتحديد أهمية العوامل المؤثرة عمى المصابين بمرض اليرقان للأطفال حديثي الولادة" ، مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم، العدد27 .
15. عبد المنعم ، ثروت محمد ( 2011) "التحليل الاحصائي للمتغيرات المتعددة " مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة
16. عبيد ، احمد (2017) ، " الاقتصاد القياسي " الطبعة الاولى مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر - العراق .
17. كاظم ، اموري هادي ، محمود ،عصام خضير ( 1999) " طبيعة البيانات الاحصائية وبناء النماذج القياسية " عمان ، دار وائل للنشر.

18. نده ، كندة عبد الحميد ، 2019 .، استخدام التحليل التميزي لتصنيف مستوى المعيشي للأسر في محافظة اللاذقية ،. المجلة الجزائرية للأبحاث الاقتصادية والمالية ، مجلد 2 ، العدد 2 .
19. نورة ، زبـيـري ( 2018) " فعالية استخدام أسلوب التحليل التمييزي في تقدير مخاطر الائتمان"، أطروحة دكتوراه في العلوم التجارية ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير/ جامعة محمد بوضياف المسيلة.
20. Alvin c.rencher (2002) "an introduction to multivariate statistical analysis "john widy and sona ، publication.
21. Anderson، T.W.، "An Introduction to Multivariate Statistical Analysis" ، 2nd Edition ، John Wiley and Sons ، New York ، USA ، 1984
22. AL-Quraishi A، K and Matrood ،D،O .، 2023 ، The use of linear discriminant analysis to determine the variable affecting cancer diseases ،. Universite Kirkuk Journal For Administrative and Economic Science ، No 13 ،1.
23. Sheskin، D.J. (2000) Parametric and nonparametric statistical procedures، 2nd Edition ، New York ، Western Connecticut State University ، Chapman & Hall / CRC .
24. Smirnov، N.V. (1939) Estimate of deviation between empirical distribution function in two independent samples، Russian،