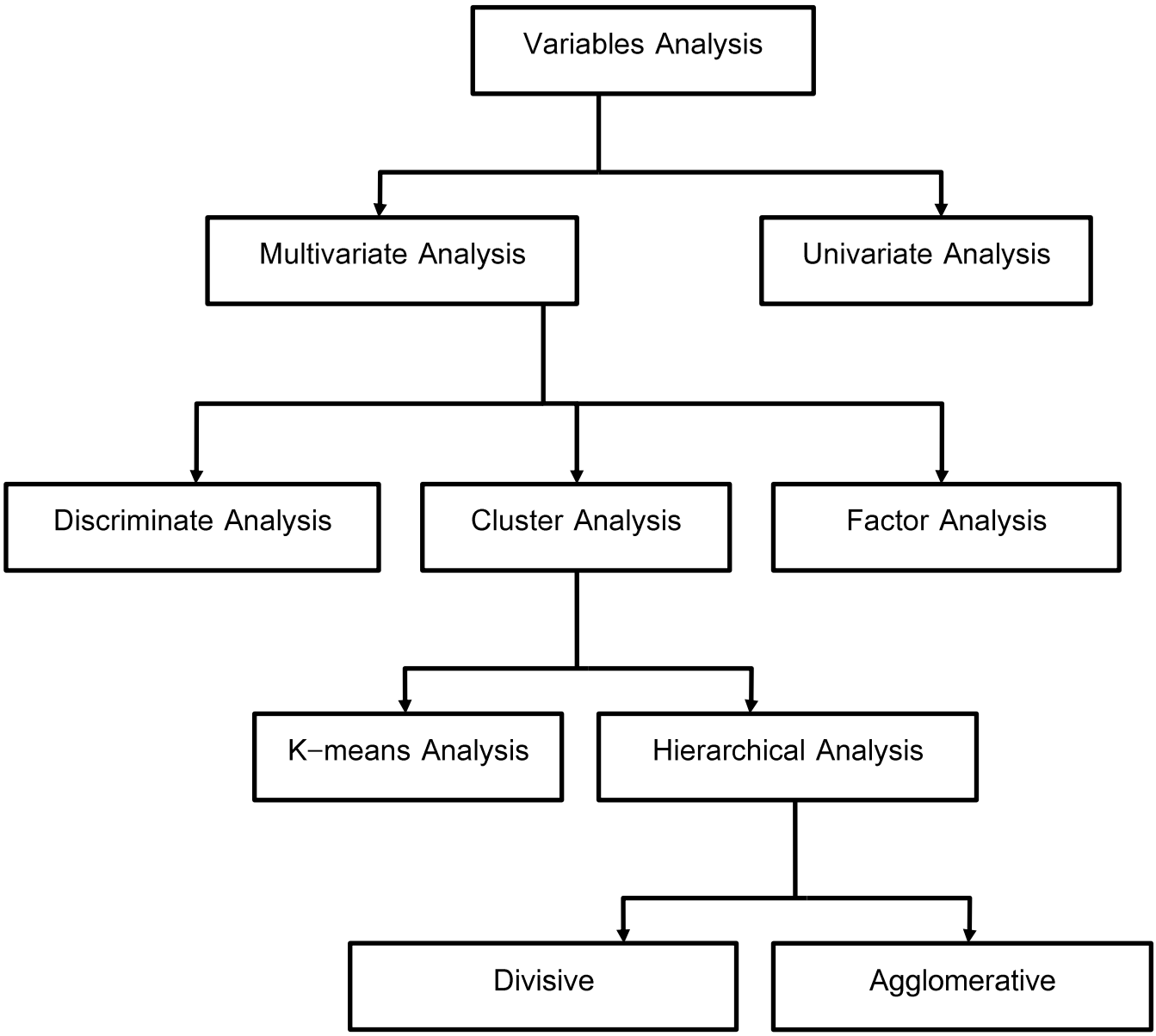
2-0 تمهيد:-

ينقسم تحليل المتغيرات الي قسمين وهي التحليل الاحادي للمتغيرات والتحليل المتعدد للمتغيرات وينحدر التحليل العنقودي من قسم تحليل متعدد المتغيرات, كما هو موضح في الشكل الاتي:-

شكل (2-1) تفرُّع التحليل العنقودي وتبعيته



المصدر : من اعداد الدارس باستخدام برنامج MS-Word

2-1 التحليل العاملي[1] Factor Analysis:-

يعد التحليل العاملي أسلوباً مناسباً يستطيع الباحث استخدامه فى سعيه نحو حسن تصنيف الظواهر الإنسانية، والخروج منها بالقوانين الخاصة بهذه الظواهر.يستهدف هذا التحليل تفسير معاملات الارتباط الموجبة بين المتغيرات والغرض الاساسي هو الوصول الي العوامل المشتركة بين هذه المتغيرات وتفسيرها.

يمكن التعبير عن مجموعة المتغيرات كدالة في عدد من العوامل ، إذ أن علاقة المتغيرات داخل العامل الواحد تكون أكثر ارتباط ان من علاقتها مع المتغيرات في عوامل أخري ويمتاز التحليل العاملي بالمرونة فهو يساعد في فهم علاقة بعض المتغيرات والظاهرة المدروسة من خلال عدد قليل من العوامل كما انه لا يتطلب وضع اي فروض حول طبيعة المتغيرات قيد الدراسة ، ولهذا فقد مال الباحثون الي استخدامه علي نطاق اوسع في الدراسات العملية لتحليل عدد كبير من المتغيرات وارجاعها الي عدد اقل من العوامل بحيث تفسر معظم الاختلافات الموجودة في البيانات لتعطي النموذج الملائم الذي يمثل تلك المشكلة.[2]

2-1-1 ومن اهم الطرق المستخدمة في التحليل العاملي :

1. الطريقة القُطرية.

تعد الطريقة القطرية من الطرق المباشرة والسهلة فى التحليل العاملي ، ويمكن استخدامها إذا كان لدينا عدد قليل من المتغيرات وتؤدى إلى استخلاص أكبر عدد ممكن من العوامل وتتطلب هذه الطريقة معرفة سابقة ودقيقة بقيم شيوع المتغيرات ، وبدون هذه المعرفة لايمكن استخدامها . وتستمد الطريقة القطرية اسمها من كونها تقوم على استخدام القيم القطرية فى المصفوفة الارتباطية مباشرة . وتبدأ الطريقة القطرية باستخلاص هذه القيمة بكاملها فى

---

[1] د. بدر محمد الأنصاري ،(1999)،" إسلوب التحليل العاملي : عرض منهجي نقدي لعينة من الدراسات العربية استخدمت التحليل العاملي"، قسم علم النفس – كلية العلوم الاجتماعية ،جامعة الكويت ص (3-8)

[2] . العلاف، مهدي محسن، (1982) ،" استخدام التحليل العاملي(طريقة الإمكان الأعظم) في تحليل وتفسير بعض نتائج المسح الجيولوجي في العراق" ، رسالة ماجستير، قسم الإحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد.

العامل الأول ، وبذلك يكون جذر هذه القيمة هو تشبع المتغير الأول على العامل الأول ، ويطلق عليه اسم التشبع القطري وهكذا .

2. الطريقة المركزية.

كانت الطريقة المركزية " لثرستون " أكثر طرق التحليل العاملي استخداما وشيوعا إلى عهد قريب نظرا لسهولة حسابها فضلا عن استخلاص عدد قليل من العوامل العامة . غير أن هذه الطريقة تفتقر إلى عدد من المزايا الهامة ، أهمها أنها لا تستخلص الا قدرا محدودا من التباين الارتباطي ، تتحدد قيم الشيوع فى المصفوفة الإرتباطية وفق تقديرات غير دقيقة حيث تستخدم أقصى ارتباط بين المتغير وأى متغير فى المصفوفة وهو اجراء يؤدى إلى خفض رتبة المصفوفة.

3. الطريقة المركزية باستخدام متوسط الارتباط.

لا تختلف هذه الطريقة عن الطريقة المركزية المعتادة إلا فى استخدامها تقدير الشيوع عبارة عن متوسط ارتباطات المتغير ببقية المتغيرات فى المصفوفة ثم حساب العوامل بعد وضع المتوسط الخاص بارتباطات كل متغير فى خليته القطرية ولهذا السبب يطلق على هذا الاسلوب اسم الطريقة المركزية بإستخدام المتوسطات . غير أن هذه الطريقة لا توفر نفس الدقة التى تجدها فى الطريقة المركزية التامة ، إذ تؤدي إلى خفض محدود فى نسبة التباين التى تعبر عنها العوامل الناتجة. غير أن هذه الطريقة تبدو مفيدة فى حالة وجود عدد كبير من المتغيرات دون توفر وسائل آلية لاجراء العمليات الحسابية .

4. طريقة المكونات الاساسية.

تعد طريقة المكونات الأساسية التى وضعها "هويتلنج" Hottelling عام 1933 من أكثر طرق التحليل العاملي دقة وشيوعاً في بحوث الشخصية ، ولهذه الطريقة مزايا عدة منها أنها تؤدي إلى تشبعات دقيقة . وكذلك " فإن كل عامل يستخرج أقصى كمية من التباين (أى أن مجموع مربعات تشبعات العامل تصل إلى أقصى درجة بالنسبة لكل عامل) ، وتؤدى إلى أقل قدر ممكن من البواقي ، كما أن المصفوفة الارتباطية تختزل إلى أقل عدد من العوامل المتعامدة (غير المرتبطة).

ويذكر " صفوت فرج " (1991: 238) أنه لا توجد حتى الآن قاعدة رياضية مقبولة من قبل الجميع للتوقف على استخلاص العوامل ، وإن كان هناك عدد من المحكات التى يمكن استخدامها لهذا الغرض ، والواقع أنها تؤدى فى الغالب إلى نتائج متقاربة .

2-1-2 أهم المحكات:

(1) محك تيكر : Tuker's Criterion

وهو كما يظهر من اسمه يقوم أساسا على استخدام معامل فاي ويعتمد على مبدأ أنه إذا لم يكن هناك تناقض واضح فى حجم قيم البواقي من مصفوفة إلى أخرى تليها (بعد استخلاص عامل آخر) فإن العوامل العامة الجوهرية فى المصفوفة الارتباطية تكون قد استخلصت بالفعل وما يتبقى ليس إلا بواقي لا أهمية لها . (المرجع نفسه : 239) .

(2) محك همفري : Huamphrey Criterion

بينما كانت الطريقة السابقة تعتمد على حجم التباين فى مصفوفة البواقي ومدى تناقصه تدريجيا بعد كل عامل مستخلص فان محك " همفري " تقوم على أساس آخر مختلف تماما فهي من ناحية تعتمد على حجم العينة الأصلية التى حسبت الارتباطات بين متغيراتها وتعتمد ثانيا على فكرة أن تشبعين فقط (وليس ثلاثة) كافيين لتقرير وجود عامل عام وعلى ذلك نكتفي هذه القاعدة باستخدام مؤشرات عاملية عبارة عن أعلى تشبعين لمتغيرين بالاضافة إلى حساب الخطأ المعياري لمعامل ارتباط صفري للمقارنة بينهما كمؤشر للتوقف أو الاستمرار فى استخلاص عوامل جديدة (المرجع نفسه: 241).

(3) محك كومب : Coomb Criterien

ومنطق هذا الأسلوب يعتمد على تناول نمط البواقي في المصفوفة أكثر من اعتماده على حجمها أو دلالاتها حيث يفترض أنه فى حالة وجود عوامل ذات دلالة مرتفعة لم تستخلص بعد وليس مجرد تباين خطأ فى المصفوفة فعلينا أن لا نتوقع قيم سالبة أكثر فى مصفوفة البواقي بعد العكس مما يتوقع بحكم الصدفة فى مصفوفة ناتجة عن ارتباطات ايجابية (المرجع نفسه : 242).

(4) محك كايزر : Kaiser Criterion

محك كايزر محك رياضي فى طبيعته اقترحه " جوتمان " (Guttman,1954) فى فترة سابقة ومنطلق هذا المحك يعتمد على حجم التباين الذى يعبر عنه العامل ، فلكي يكون

العامل بمثابة فئة تصنيفية فلابد أن يكون تباينه أو جذره الكامن أكبر أو مساوٍ على الأقل لحجم التباين الأصلى للمتغير ، وبما أننا لا نستطيع نظريا استخلاص كل تباين المتغير فى عامل واحد فإن حصولنا على عامل جذره الكامن لا يقل عن واحد صحيح لابد أن يكون مصدر تباينه أكثر من متغير وبالتالي يكون عاملا معبرا عن تباين مشترك بين متغيرات متعددة.

وعلى ذلك فان هذا المحك يتطلب مراجعة الجذر الكامن للعوامل الناتجة وعلى أن تقبل العوامل التى يزيد جذرها الكامن عن الواحد الصحيح وتعد عوامل عامة . ويبدو هذا الأسلوب صالحا ومناسبا على وجه الخصوص لطريقة كالمكونات الأساسية " لهوتلينج " (صفوت فرج ، 1991 : 244) .

(5) محك كاتل : Cattell Criterion

ويذكر " صفوت فرج " (1991: 245) أن خطوات استخلاص العوامل من المصفوفة الارتباطية تؤدي إلى إنتاج العوامل الأكثر عمومية أولا فى كل الأساليب العاملية بلا استثناء ، ثم تبدأ العوامل الخاصة أو التباين النوعى فى الظهور ، وفى طريقة كالمكونات الأساسية لا تفرق بين عوامل عامة وأخرى غير عامة يفترض أيضا أن حجم التباين النوعي الذى يتسرب إلى العوامل الناتجة يتزايد فى العوامل الأخيرة ويبدأ فى فرض صورة تقلل من أهمية المصفوفة العاملية ويتطلب الأمر فى هذه الحالة تحديد العدد الأمثل من العوامل قبل أن يؤدى ظهور التباينات الخاصة إلى أحداث خلل فى مصفوفة العوامل ، ويقترح " كاتل " هنا محكا بسيطا يطلق عليه اسم البقايا المبعثرة Scree test وذلك بأن تقوم برسم محورين متعامدين ، أفقي نضع عليه عدد العوامل فى تحليلنا (الذى انتج فيه عددا كبيرا من العوامل) ويقسم المحور الرأسي وفقا لوحدات منتظمة معبرة عن الجذر الكامن المستخلص للعوامل المختلفة.

وسنلاحظ بعد إتمام رصد عواملنا وجذورها الكامنة ، أن حجم الجذر يتناقص بشكل كبير فى العوامل الأولى إلى أن يصل إلى نقطة معينة هى غالبا حول جذر كامن واحد صحيح ثم يبدأ حجم الجذر فى التناقص بصورة ضئيلة بحيث يستوى فيها الخط البياني مع الخط الأفقي.

وإذا افترضنا أن النقطة التى سنتوقف لديها فى قبولنا للعوامل هى عند العامل الرابع على سبيل المثال فإن الفرق لمن يكون كبيرا فى الواقع بين ما يقدمه محك " كاتل " وبين ما يقدمه محك " كايزر" الذي يتطلب التوقف عند العامل الثالث هذا على سبيل المثال .

وتتبقى لطريقة " كايزر " ميزتها فى هذه الحالة فى كونها لا تتطلب استخلاص عدد كبير من العوامل ثم رصدها فى الشكل البياني للتعرف على نقطة توقف التناقص واستواء الخط

، حيث يمكن حساب الجذر الكامن لكل عامل بطريقة كايزر قبل استخلاص العامل التالي مما يوفر جهدا لا مبرر له (المرجع نفسه ، 1991 : 246) .

2-1-3 تدوير المحاور

يؤدي التحليل العاملي لمصفوفة ارتباطية ، بأية طريقة من الطرق العاملية إلى استخلاص عوامل معينة ، وهذه العوامل ، بمعنى آخر ، عبارة عن محاور متعامدة تمثل تشبعات المتغيرات إحداثياتها ، وهى تتحدد بطريقة عشوائية ، ويختلف هذا التحديد للمحاور من طريقة عاملية لأخرى ، فهل يمكننا قبول العوامل الناتجة فى تحليلاتنا على أنها الصورة النهائية التى تلخص لنا العلاقات الارتباطية المتعددة وبصورة مقبولة سيكولوجيا .

2-2 التحليل التمييزي[3] Discriminate Analysis:-

يهتم هذا النوع من التحليل بكيفية التمييز بين مجموعتين او اكثر من المتغيرات حيث يهتم في الاساس بفصل المجموعات المختلفة وتصنيف المشاهدات الجديدة علي حسب التصنيف المسبق والذي يحدد اسباب الاختلاف وتعتبر طريقة الدالة التمييزية من اهم الطرق في التحليل التمييزي.

2-2-1 الدالة التمييزية[4] :

وهي عبارة عن تقنية تستخدم لبناء نموذج للتنبؤ بتصنيف عضوية مشاهدات ما الي مجموعة معينة بناءاً علي عدة متغيرات، ومن اهداف الدالة التمييزية:-

1. تصنيف المشاهدات ضمن اهداف مختلفة.
2. تحديد ابسط طريقة للتمييز بين المجموعات.
3. التحقق من الفرق داخل المجموعة وبين المجموعات.

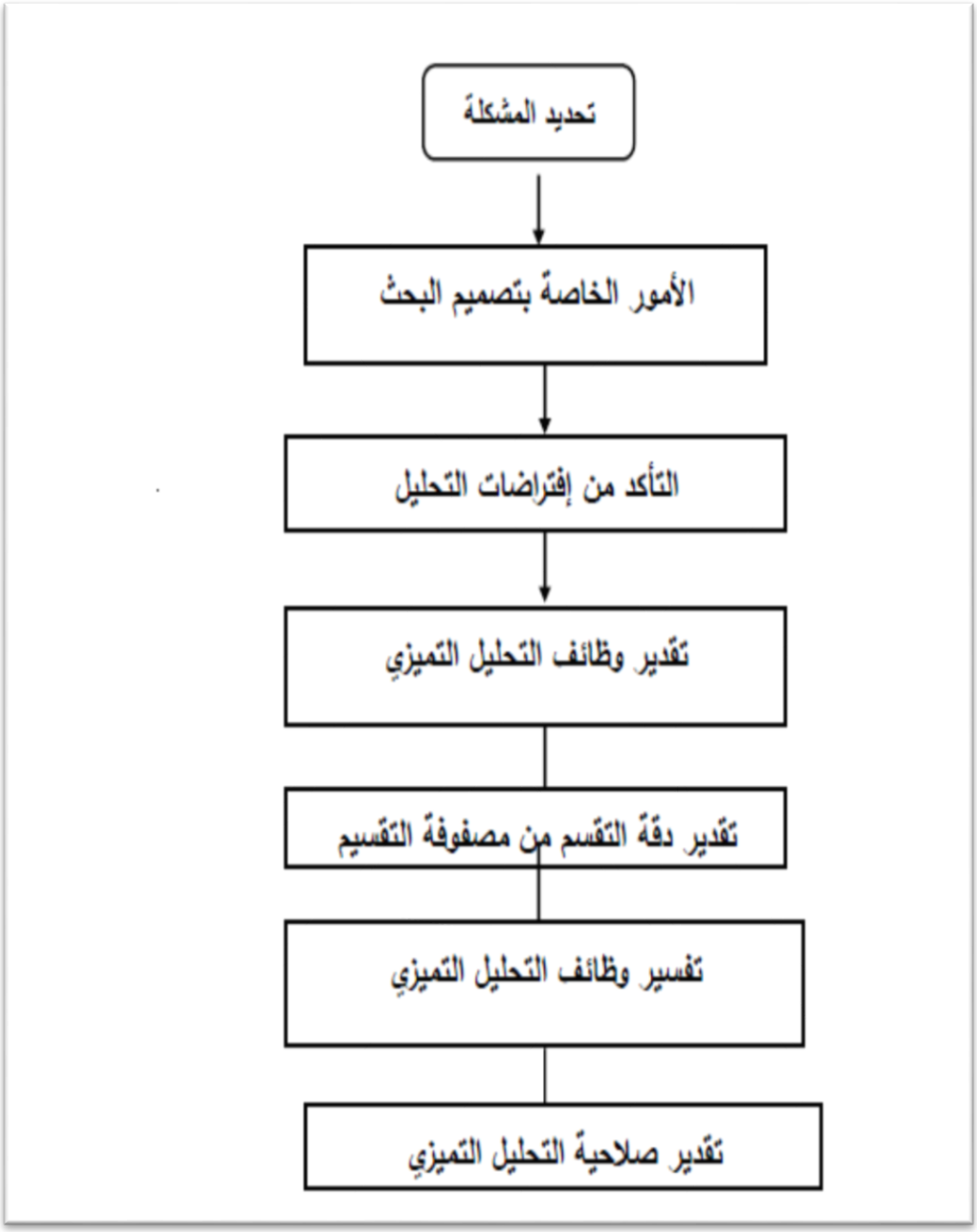
---

[3] محمد بكري عبيد,(2015)، "تحديد العوامل المؤثرة في مرض السكري بإستخدام طرائق متعددة المتغيرات", جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا,(ص12).

[4] ريتشار جونسون ، دين وشرن، التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية دار المريخ للنشر الرياض المملكة العربية

4. ايجاد نسبة التباين في المتغيرات المستقلة في تصنيف المجموعات.
5. ابعاد المتغيرات التي ليس لها تاثير في نسب المجموعة.

شكل(2-2) خطوات خوارزمية التحليل التمييزي



المصدر : محمد بكري عبيد,(2015)، "تحديد العوامل المؤثرة في مرض السكري بإستخدام طرائق متعددة المتغيرات", جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا,(ص20).

2-2-2 مفهوم الدالة التمييزية:

عبارة عن تقنية تستخدم لبناء نموذج للتنبوء بتصنيف عضوية مشاهدة ما إلي مجموعة معينة بناء علي عدة متغيرات ، يمكن للدالة التمييزية تصنيف مجموعة من الاشخاص الي مجموعتين رئيسيتين مثلاً أشخاص (مصابين – غير مصابين) .

2-2-3 أهداف الدالة التمييزية:

1. تصنيف المشاهدات ضمن مجموعات مختلفة
2. التحقق من الاختلاف بين المجموعات وداخلها
3. ايجاد ابسط طريقة للتمييز بين المجموعات
4. ايجاد نسبة التباين في المتغيرات المستقلة في تصنيف المجموعات
5. ابعاد المتغيرات التي ليس لها تاثير في نسب المجموعات

2-2-4 حساب الدالة التمييزية :

مهمة الدالة التمييزية تكمن في كيفية تصنيف الافراد الجدد (المجهولين) الانتماء الي المجموعة الصحيحة ، حيث تقوم الدالة بالخطوات الاتية :

1. ايجاد متوسط كل متغير في كل مجموعة ثم توجد الفرق بين متوسطي كل متغير من المجموعتين.

لا يجاد متوسط المجموعة الأولي :

$$\bar{x}_i(1) = \begin{vmatrix} \bar{x}_{11} \\ \bar{x}_{21} \\ \bar{x}_{31} \\ . \\ . \\ . \\ \bar{x}_{n1} \end{vmatrix}$$

لايجاد متوسط المجموعة الثانية :

$$\bar{x}_i(2) = \begin{vmatrix} \bar{x}_{12} \\ \bar{x}_{22} \\ \bar{x}_{32} \\ . \\ . \\ . \\ \bar{x}_{n2} \end{vmatrix}$$

الفرق بين متوسطي المجموعتين:

$$d = \bar{x}_i(1) - \bar{x}_i(2) = \begin{vmatrix} \bar{x}_{11} - \bar{x}_{12} \\ \bar{x}_{21} - \bar{x}_{22} \\ : \\ : \\ \bar{x}_{n1} - \bar{x}_{n2} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d_1 \\ d_2 \\ : \\ : \\ d_n \end{vmatrix}$$

2. ايجاد التباين والتغاير المشترك وذلك من المجموعتين وهي عبارة عن مصفوفة مربعة ومتماثلة قطرها الرئيسي يمثل التباينات وعناصرها الاخري تمثل التغايرات المشتركة

$$V = \begin{vmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ : & : & : & : \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nn} \end{vmatrix}$$

3. تكوين معادلة الدالة التمييزية من خلال المعادلة الاتية :

$$\hat{L} = \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \dots\dots\dots\dots + \hat{\alpha}_n x_n \quad \dots\dots\dots\dots\dots(1-2)$$

2-2-5 إختبار الدالة التمييزية :

هو خطوة ذات اهمية في التحليل التمييزي ، يتم اختبار قدرة الدالة علي التمييز ويمكن اختبارها باستخدام اختبار F ، عن طريق تكوين جدول تحليل التباين .

ويكون إختبار الفرضيات[5] كالآتي :

H_0 :الدالة ليس لها القدرة علي التمييز.

H_1: الدالة لها القدرة علي التمييز.

وفي هذا الاختبار يتم حساب مجموعة مربعات الخطأ من خلال كونه ممربع المسافة بين المجموعتين.

حيث يتم حسابه بالصيغة الاتية :

$$SSE= D^2 = \hat{a}_1 d_1 + \hat{a}_2 d_2 \ldots\ldots\ldots + \hat{a}_n d_n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2-2)$$

ثم حساب مجموع مربعات المعاملات SSB من الصيغة الاتية :-

$$SSB = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2 (n_1 + n_2 - 2)} * (D^2)^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3-2)$$

يتم حساب مجموع المرباعت الكلي من خلال الاتي :

$$SST = SSB + SSE \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4-2)$$

فيما يخص درجات حرية مجموع المربعات بين المتغيرات (المعالجات) هي عبارة عن عدد المتغيرات أو العوامل الداخلة في التمييز مطروح منها (1).

وبالنسبة لدرجة الحرية الكلية هي عبارة عن مجموع عدد المشاهدات في التجربة مطروح منها (1).

اما درجة حرية الخطأ فتأخذ الفرق بين درجة حرية المعالجات ومجموع المربعات الكلي ويتم تكوين جدول تحليل التباين ومنه نحسب قيمة اختبار F.

بعدها يتم حساب الوسط الحسابي للقيم التمييزية لكل مجموعة ولاختبار هل الفرق بين متوسطي المجموعتين معنوي ام لا ، يتم استخدام الاختبار الاحصائي (t) للمقارنة بين الاوساط الحسابية وذلك

---

[5] . ريشلرد جونسون ، ديرن وشرن ، التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية ، تعريب . عبدالمرضي حامد عزام – دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية – 1418هـ – 1998م

لبيان أهمية دالة التصنيف في تصنيف المجاميع ، ثم يتم اختبار الفرضيات المذكورة في(2-2-3) فإذا قبلت H_0 فهذا يعني ان نمط القيم التمييزية في المجموعتين متشابهة وهذا يعني عدم قدرة الدالة التمييزية علي التمييز ، أما أذا تم رفضه هذا يعني قدرة الدالة التمييزية علي التمييز.

2-2-6 نقطة الفصل Cut Point:

عند تصنيف المفردات الجديدة فإننا نحتاج الي نقطة فاصلة تفصل بين المجموعتين بحيث يمكن من خلالها مقارنة القيمة التمييزية بين المفردة الجديدة في النقطة الفاصلة ومعرفة الي اي مدي من المجموعتين تنتمي المفردة الجديدة وهذه النقطة الفاصلة عبارة عن متوسط المتوسطين للقيم التمييزية للمجموعتين ،

$$\bar{\bar{L}} = \frac{\bar{L}(1)+\bar{L}(2)}{2} \quad \text{.....} \quad (5-2)$$

$\bar{\bar{L}}$ ≡ متوسط المتوسطين للقيم التمييزية للمجموعتين.

$\bar{L}(1)$ ≡ متوسط القيم التمييزية للمجموعة الاولي.

$\bar{L}(2)$ ≡ متوسط القيم التمييزية للمجموعة الثانية.

وهناك حالتان هما:

الاولي : إذا كانت $\bar{L}(2) < \bar{L}(1)$ فاذا تبين ان المفردة الجديدة اقل من نقطة الفصل فانها تنتمي الي المجموعة الاولي واذا تبين ان نقطة الفاصلة اقل من المفردة الجديدة فانها تنتمي الي المجموعة الثانية.

الثانية : اذا كانت $\bar{L}(2) > \bar{L}(1)$ فاذا تبين ان المفردة الجديدة اكبر من النقطة الفاصلة فانها تنتمي الي المجموعة الثانية ، واذا كانت المفردة الجديدة اقل من النقطة الفاصلة فانها تنتمي الي المجموعة الاولي .

2-2-7 نسبة الخطأ:

هناك نوعين من الخطأ مترتبة عند اجراء عملية التمييز وهما :

1. الخطا الظاهري : وهو احتمال التصنيف الخاطئ (اي ان مفردة من المجموعة الولي يتم تصنيفها في المجموعة الثانية او العكس) وهناك طرق واضحة لحسابه

2. الخطأ الحقيقي : يعتبر اهم من الخطأ الظاهري ويتم ايجاه باستخدام جداول احتمالات للتوزيع الطبيعي القياسي وهناك صيغة رياضية لحسابه.

2-3 التحليل العنقودي[6]Cluster Analysis:-

هو طريقة تهدف الي تصنيف عينة من المتغيرات المختلفة غير معلومة التصنيف مسبقا علي ان يتم اختيار المتغيرات بعناية ووفق منطق معين يجمعها.

وهناك نقطة مهمة يجب الانتباه لها عند اجراء التحليل العنقودي وهي ان هذا النوع من التحليل يحلل كتلة البيانات بغض النظر عن علاقة المتغيرات التي ادخلت في التحليل , بمعني آخر ان التحليل العنقودي لا يهتم بقياس مدي ارتباط هذه المتغيرات ببعضها او عدم ارتباطها مطلقا مما يستدعي ان تكون المتغيرات المدخلة في التحليل لها علاقة منطقية مع بعضها البعض, وهذه النقطة تميز لنا بين طرق التحليل العنقودي وبين التحليل التمييزي والتحليل العاملي.

2-3-1 مراحل التحليل العنقودي :

1. تكوين جدول التشابه النسبي (Table Of Relative Similarities) او الفروق بين جميع الحالات.
2. استخدام الجدول السابق لتكوين مصوفة القرابة (Proximities Matrix) ويطلق علي طريقة ربط الحالات مع بعضها بشكل مجموعات بطريقة التجميع (Clustering Algorithm) والفكرة هي ربط الحالات التي تتشابه مع بعضها في مجموعات منفصلة.
3. تكوين التحليل العنقودي (Cluster Analysis) بتكوين مصفوفة من البيانات تمثل الحالات في الصفوف بينما تمثل المتغيرات في الاعمدة.
4. ايجاد مقياس القرابة (Measures of similarity) والتي هي عبارة عن الفروق بين الصفوف والاعمدة.

---

[6] د.فيصل ناجي نامق ، (2012) ،"دراسة تحليلية مقارنة للأعوام 2006 2007 2008 تصنيف محافظات العراق وفقا لاصابات مرض الكبد الفيروسي باستخدام التحليل العنقودي ،مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد (30)

5. استخدام مربع الفروق بين الصفوف والاعمدة حيث إن هذه الطريقة متسقة مع العديد من المقاييس الاحصائية مثل التباين (Variance) ومقاييس عديدة اخري.

6. توزيع المفردات في عناقيد اعتمادا علي المسافات بينها

ومن الجدير ذكره انه اذا كانت البيانات مقاسة بوحدات مختلفة يجب أن تحول الي قيم معيارية

2-3-2 طرائق التحليل العنقودي Cluster Analysis Methods:

عملية تصنيف العناصر ووضعها في ضمن تشكيلة معينة من العناقيد يتم وفق اسلوبين

1. اسلوب طرائق العنقدة الحادة Hard Clustering

ويتفرع منه اسلوب الطريقة الهرمية واسلوب الطرق الانتشارية منها طريقة المتوسطات .

2. اسلوب طرائق العنقدة الضبابية Fuzzy Clustering

وتتفرع من عدد من الاسالين منها طريقة متوسطات C الضبابية و طريقة G.K. الضبابية

لكن في هذه الدراسة نهتم بالنوع الاولي ونختار منه طريقتين فقط للمقارنة كما سيأتي تفصيلها لاحقا في الفصل الثالث.