استخدام التحليـــــــــــــل الاحصائـــي متعدد المتغيرات في دراسة مشكلة التسرب في التعليم الاساسي (دراسة تطبيقية)

أ.د/ إبراهيم محمد مهدي بدوي
أستاذ الإحصاء التطبيقي
– جامعة المنصورة

أ.د / فاطمة علي محمد عبد العاطي
أستاذ الإحصاء التطبيقي كلية تجارة
كلية تجارة – جامعة المنصورة

الباحث/ بشير جميل خليل

المستخلص: -

هدفت هذه الدراسة الى تحديد اهم العوامل المسببة لمشكلة تسرب الطلاب في التعليم الأساسي من خلال استخدام التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات المتمثل بالتحليل العاملي لتحليل العلاقة ما بين المتغيرات للوصول الى المتغيرات الاكثر تأثيراً على التسرب من المدرسة والتحليل العنقودي لتحديد مدى العلاقة بين المتغيرات من حيث التشابه او الاختلاف وذلك لأجل معرفة المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر بصورة مباشرة على التسرب. لقد هدف الباحث الى تحديد المتغيرات الاكثر معنوية التي ادت الى تسرب التلاميذ من المدرسة او عدم الالتحاق بها اساسا" وبيان المعالجات الضرورية التي يمكن تقديمها للتلاميذ المتسربين لإعادتهم الى مقاعد الدراسة او الحيلولة دون تركهم الدراسة. وقد تم اعتماد (٢٤) متغير مستقل في هذه الدراسة حيث بينت النتائج التي تم الحصول عليها من التحليل العاملي عند تحليل مصفوفة الارتباط بأن العامل الرئيسي قد فسر (٩.٣٧٢%) من التباين الكلي لمصفوفة الارتباط وقد تضمن (٤) متغيرات هي (X2 البيئة، X3 معيل الاسرة، X6 التحصيل العلمي للوالد، X21 أسباب اجتماعية بالنسبة للإناث)، فيما بينت نتائج التحليل العنقودي بأن اصغر تشتت بين المتغيرات بلغ (1.000) بين المتغيرين (X17 المتعلق بالانشغال بالعمل و X19 عدم تشجيع الاهل) وان اعلى تشتت قد بلغ (618.458) بين المتغيرين (X1 الجنس وX17 الانشغال بالعمل) مع الإشارة الى انه كلما قل مقدار التشتت للمجموعة كان ذلك دليل على تجانسها.

Abstract:

This study aimed to identify the most important factors that causes the problem of students dropout in basic education , Through the use of multivariate statistical analysis which represented by factor analysis To analyze the relationship between

variables to reach the most influential variables on drop out of school , And cluster analysis to determine the extent of the relationship between the variables in terms of similarities or differences in order to know social and economic variables that directly effect on students dropout. The researcher aimed to identify the most significant variables that led to the students dropout of school or not to enrollment in it, and show the necessary treatments that can be offered to students who dropout from school to return them to it or to prevent leaving the study. There are (24) independent variable in this study , the results that were obtained from factor analysis when the correlation matrix analyzed shows that the main factor explained (9.372%) of the total variance matrix included (4) variables (X2 environment, X3 head of family , X6 father education, X21 social reasons for females) . the results of cluster analysis shows that smaller dispersion between variables was (١.000) between the two variables (X17 busying in work and X19 parents discouragement) and the highest dispersion was (٦١٨.٤٥٨) between two variables (X1 sex and X1٧ busying in work) with reference that the less amount of dispersion is an evidence to the homogeneity of the group.

١ـ المقدمة: ـ

يقصد بالتسرب انقطاع الطالب عن المدرسة، وعدم العودة إليها الذي أقرته منظمة اليونسكو فإن التسرب هو "انقطاع الطالب عن الدراسة في مرحلة تعليمية معينة قبل نهايتها".

لا يعد التسرب المدرسي ظاهرة جديدة في قطاع التربية والتعليم، ولا يقتصر على جنس او طبقة اجتماعية او اقتصادية دون اخرى أو على دولة معينة، لكنه يختلف من مجتمع لآخر ومن نظام تعليمي لآخر حسب سياسة الدولة المتبعة (مزبان، ٢٠٠١) تجدر الاشارة الى ان هذه الدراسة مرة ثانية، وحسب التعريف الدولي
سيتم تطبيقها في جمهورية العراق حيث بلغ عدد المتسربين في التعليم الاساسي (١٤٥٣٠٥) ما يشكل نسبة (٢.٢) من اجمالي الطلبة الملتحقين كما جاء في التقرير الاحصائي لوزارة التربية العراقية لعام ٢٠١٣/٢٠١٤.

استخدم الباحث أسلوب التحليل العاملي لتحليل العلاقة ما بين المتغيرات للوصول الى المتغيرات الاكثر تأثيراً على التسرب من المدرسة واستخدام اسلوب التحليل العنقودي لتحديد

مدى العلاقة ما بين المتغيرات وتم تحويل بيانات المتغيرات الى الصورة المعيارية للتخلص من اختلاف وحدات القياس وبالتالي ضمان صحة تنفيذ المرحلة المتعلقة بعملية تصنيف البيانات وتحديد مدى العلاقة بين المتغيرات من حيث التشابه او الاختلاف لغرض الوصول الى المرحلة الاخيرة التي تم فيها الدخول في اساليب التعنقد وتحليلها.

٢ـمشكلة الدراسة: ـ

يعد التعليم عاملا" من العوامل المهمة التي تؤثر بصورة كبيرة على عملية التنمية لما له من تأثير كبير على المجتمع بنواحيه الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية، حيث إنّ تسرب التلميذ من المدرسة يكلف الدولة اموالا" اضافية كان من الممكن استثمارها في مجالات أخرى، اذ يجسد التسرب مشكلة عالمية تعاني منها اغلب الدول خاصة الدول النامية على الرغم من تفاوتها في حجم هذه المشكلة واسبابها ونتائجها باعتبار ان هذه المشكلة تتصل بعوامل متداخلة ومتشابكة ترتبط بصورة كبيرة بالأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسياسية في المجتمع.

لقد اظهرت الدراسات المختلفة التي اجريت على واقع التعليم في العراق ان التعليم بشكل عام يعاني من ضعف في كفايته واهدار واضح يتمثل بالتسرب. ولخطورة هذه الظاهرة ليس على التربويين وحدهم بل على المهتمين كذلك بالقضايا الاجتماعية والاقتصادية والامنية وجب على الباحث التعرض بالدراسة والفحص لمعرفة المتغيرات الاكثر معنوية التي ادت الى تسرب التلاميذ من المدرسة او عدم الالتحاق بها اساسا" مع بيان المعالجات الضرورية التي يمكن تقديمها للتلاميذ المتسربين لإعادتهم الى مقاعد الدراسة او الحيلولة دون تركهم الدراسة.

٣ـأهمية الدراسة: ـ

تنبثق اهمية هذه الدراسة من ان التعليم اصبح عملية استثمارية مرتبطة بتنمية الموارد البشرية التي هي أساس التنمية الاقتصادية والاجتماعية وعلى اعتبار ان العنصر البشري عامل مكمل لرأس المال المادي لذلك فأن مشكلة التسرب تترك اثاراً سلبية عديدة على المجتمع ، فعدم انتفاع التلميذ بالخبرات والمعارف التي تقدمها المدرسة يؤثر سلباً على نضج شخصيته وقدراته مما يؤدي إلى انحراف سلوكه في أحيان كثيرة ، كذلك فأن الكشف عن ظاهرة التسرب في العراق ودراستها يأتي متوافقاً مع التوجهات على الصعيدين العالمي والعربي نحو الاهتمام بهذه المشكلة ووضع المعالجات الكفيلة للحد منها او تقليلها ويمكن تحديد النقاط التالية لتسليط الضوء على أهمية هذه الدراسة.

١- قلة الدراسات التي تناولت موضوع التسرب في العراق وتحليله باستخدام الطرق الاحصائية الحديثة.

٢- التعرف على أسباب التسرب وتقديم الحلول لهذه الظاهرة.

٤-الدراسات السابقة: -

اولاً: دراسة زهران(٢٠٠٦)

هدفت الدراسة الى توضيح العوامل الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية المؤثرة في ظاهرة التسرب من التعليم الأساسي في مصر باستخدام الأسلوب الوصفي التحليلي وأسلوب تتبع الفوج وأسلوب الانحدار اللوجستي ، حيث خلصت هذه الدراسة الى مجموعة من النتائج منها انه بالرغم من الزامية التعليم في مصر لمراحل معينة الا ان عدد المدراس الموجودة لا يستوعب عدد الطلاب الذين هم في سن التعليم وان نسبة التحاق الاناث كانت اقل من نسبة التحاق الذكور ، كما بينت الدراسة الى ان الحالة الاقتصادية للأسرة لها اثر كبير على تسرب الابناء وكذلك عمر الام عند الزواج فقد وجد الام التي تتزوج بسن مبكره يكون احتمال تسرب ابناءها اعلى وكذلك بينت الدراسة اهمية المستوى التعليمي للاب واثره على تسرب الابناء فكلما زاد المستوى التعليمي قلت احتمالية التسرب.

ثانياً: دراسة Scott J,South et al. (2007)

تناولت هذه الدراسة العلاقة ما بين تنقل الطالب من منطقة سكنية الى اخرى والتسرب من المدرسة فقد قام الباحثون في هذه الدراسة باستخدام بيانات حوالي ٨٥٠٠ شخص وباستخدام أسلوب تتبع الفوج ودالة الأرجحية العظمى ووجدوا ان العلاقة ما بين الابوين والابناء والتحصيل الدراسي للأهل والحالة النفسية للطالب لها اثر كبير لزيادة احتمالية التسرب بالنسبة للطلاب الذين يتنقلون ما بين المدارس عن اقرانهم المستمرين بالدوام في نفس المدرسة ، كما بينت الدراسة ان التسرب عند ان التنقل ما بين المدارس او البقاء في نفس المدرسة يكون له اثر جزئي عند مراحل الدراسة الاولى.

ثالثاً: دراسة Ehiemua (2014)

تناولت هذه الدراسة مشكلة تسرب الفتيات من المدرسة، ركزت هذه الدراسة على البحث في المسائل الاجتماعية مثل ترتيبات الزواج ومدى تأثيرها على التحاق الفتيات بالمدرسة او التسرب منها وقد أجريت هذه الدراسة في نيجيريا. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام أسلوب الانحدار الخطي البسيط الى ان هناك علاقة ما بين ترتيبات الزواج والخطوبة وما بين تعليم الفتيات الصغيرات. اوصت الدراسة بضرورة إعادة العمل بالقوانين التي تلزم الإباء على تسجيل جميع أطفالهم في المدارس. وضرورة العودة الى العمل بقانون الزامية ومجانية التعليم.

من الجدير بالملاحظة ان اغلب المعالجات الاحصائية للدراسات السابقة استخدمت اساليب احصائية مثل الانحدار الخطي البسيط ودالة الارجحية العظمى والانحدار اللوجستي وأسلوب تتبع الفوج. وبالتالي تبرز اهمية استخدام تحليل متعدد المتغيرات لدراسة ظاهرة التسرب في التعليم الاساسي في العراق باستخدام التحليل العاملي (طريقة المكونات الاساسية) كونها الطريقة الابسط استخداماً والاكثر قابلية للتفسير والتحليل العنقودي بغية الوصول

الى نمط معين ينظم ربط المشاهدات التي يتم دراستها.

٥-الأساليب الإحصائية المستخدمة: -

٥-١ التحليل العاملي Factor Analysis

هو أحد طرق متعددة المتغيرات الذي يستخدم في تحليل مصفوفة معاملات الارتباط أو مصفوفة التباين (Covariance Matrix)، لقد وردت تعريفات عدة للتحليل العاملي فيمكن تعريفه التحليل العاملي هو أسلوب احصائي يحول المتغيرات الكثيرة العدد الى مجموعات متشابهة الخصائص داخلياً ومختلفة عن بعضها البعض مما يزيد قدرة المتغيرات الجديدة على شرح التباين (او الاختلاف المشاهد) في مجموعة كبيرة من المتغيرات (عبد المنعم، ٢٠١١). **كما يعرف** بأنه عبارة عن طريقة إحصائية (statistical method) تهدف الى دراسة الظواهر المعقدة لاستخلاص العوامل التي أثرت فيها من خلال التحليل لمعاملات الارتباط بين متغيرات الظاهرة (الحسيني، ٢٠٠٦). يعمد التحليل العاملي الى تحليل البيانات المتعلقة بمجموعة من المتغيرات، حيث ترتب مشاهدات العينة بمصفوفة تسمى بمصفوفة البيانات Data Matrix تمثل صفوفها الافراد او القيود المستعملة وتمثل اعمدتها المتغيرات المدروسة. بعدها يتم حساب مصفوفة التباين المشترك Covariance Matrix ثم مصفوفة الارتباط Correlation Matrix للمتغيرات المدروسة، وبعد اجراء التحليل العاملي لتحديد اقل عدد من التصنيفات او الابعاد التي يعزى اليها تباين تلك المتغيرات، تصاغ النتائج بمصفوفة تسمى بمصفوفة العوامل Factor Matrix.

بدايات استخدام التحليل العاملي كانت على يد العالم Galton (١٨٦٩) ومن بعدها جاءت بحوث Karl Pearson (١٩٠١) التـــي وضـــعت الدعائم لطريقة المكونات الرئيسية Principal Components ومن ثم جاءت أبحاث Spearman (١٩٠٤) التي تناولت الذكاء العام وكيفية تحديده لغاية الوصول الى الفترة الحديثة التي ابتدأت مع Thurston

(١٩٣٠) والتي تم الإعلان فيها بأن مصفوفة الارتباط التي قام Spearman بتحليلها ذات رتبة تساوي الوحدة، حيث لم ينتج من تحليلها الا عاملاً مشتركاً واحداً هو العامل العام كما اسماه Spearman، بعدها وجد بعض الباحثين ان هناك امكانية لاستخلاص اكثر من عامل مباشر من مصفوفة الارتباطات. يمتاز التحليل العاملي بأنه يفيد في إيجاد معامل الارتباط وفي دراسة الظواهر المركبة وعلى وجه الخصوص القدرات العقلية والفروق الفردية إضافة الى انه يساعد في إيجاد العوامل المشتركة بين الظواهر المختلفة (محمد،٢٠٠٨).

٥-١-١ أنواع التحليل العاملي: -

١- التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis

يهدف التحليل العاملي التوكيدي الى استخدام اختبارات الفروض في تصنيف المتغيرات الى مجموعات ٢-التحليل العاملي الاستكشافي Exploratory Factor Analysis يسعى هذا النوع الى اكتشاف العوامل التي يمكن ان تصنف اليها المتغيرات حيث يستخدم في الحالات التي تكون فيها العلاقات ما بين المتغيرات والعوامل غير معروفة (عبد المنعم، ٢٠١١).

٥-١-٢ النموذج العاملي (هادي، ٢٠٠٦): -

ان التحليل العاملي يفترض الصورة الخطية لتمثيل الصيغة الرياضية المحللة للبيانات ويتألف نموذج التحليل العاملي من مجموعة من المتغيرات المشاهدة Observed Variable لـ (P) من المتغيرات لعينة حجمها (n) على اساس دالة خطية لـ (q) من العوامل المشتركة Common Factors حيث (q < p) أي ان:

$$\underset{pxn}{\underline{X}} = \underset{pxq}{A} \quad \underset{qxn}{\underline{F}} + \underset{pxn}{U} + \underset{pxn}{\underline{\mu}}$$

وتمثل كل من:

X: المتجه العشوائي للمتغيرات المشاهدة

A: مصفوفة تحميلات العوامل

$\underline{F}$: المتجه العشوائي للعوامل المشتركة

U: المتجه العشوائي للعوامل الوحيدة
μ : متجه أوساط المتغيرات

ولكون متجهي متوسطات العوامل المشتركة والخاصة هما صفريان تبعاً لافتراض ان متجه أوساط المتغيرات صفري (المتغيرات بالصيغة القياسية) وبذلك فالنموذج العاملي سيكون بالصورة الآتية:

$$\underset{pxn}{X} = \underset{pxq}{A}\,\underset{qxn}{F} + \underset{pxn}{U}$$

٥-١-٣ الفرضيات الأساسية للتحليل العاملي: -

الفرضية الأولى:

إن الارتباطات الموجودة بين مجموعة من المتغيرات جاءت نتيجة الى وجود عوامل مشتركة تؤثر فيها، حيث يسعى التحليل العاملي إلى تفسير الارتباطات بين المتغيرات بعوامل يكون عددها اقل من المتغيرات المستخدمة وبأقل عدد ممكن من العوامل (الهاشمي،١٩٩٩) وعليه فأن التباين الكلي للمتغيرات يقسم إلى:

التباين المشترك:-(**Common Variance**)
هو ذلك الجزء من التباين الذي يمثل ارتباط المتغير مع بقية المتغيرات الأخرى.

التباين الخاص: - **Specific (Variance)**
هو ذلك الجزء من التباين الذي يمثل تشتت مفردات المتغير عن بعضها البعض.

تباين الخطأ: - **Error (Variance)**
هو الجزء من التباين الذي يحدث نتيجة أخطاء في سحب العينة أو قياسها أو تغيرات أخرى تؤدي إلى عدم الثبات.

كما يمكن ان يمثل التباين الحقيقي للمتغير بالتباين المشترك والتباين الخاص له، لذلك يمكن كتابة التباين الكلي للمتغير z_i (بافتراض وجود m من العوامل) كالآتي

$$V_{Ti} = V_{Ci1} + V_{Ci2} + \ldots + V_{Cim} + V_{Si} + V_{Ei} \quad \textbf{(1)}$$

حيث ان V_{Ti} تمثل التباين الكلي للمتغير

$V_{Ci1} + V_{Ci2} + \ldots + V_{Cim}$ تمثل التباين المشترك

V_{Si} تمثل التباين الخاص

V_{Ei} تمثل تباين الخطأ

وإن المتغير zi يمثل الصيغة القياسية للمتغير x_i وبقسمة طرفي المعادلة رقم (١) على V_{Ti} نحصل على

$$\frac{V_{Ti}}{V_{Ti}} = \frac{V_{Ci1}}{V_{Ti}} + \frac{V_{Ci2}}{V_{Ti}} + \ldots + \frac{V_{Cim}}{V_{Ti}} + \frac{V_{Si}}{V_{Ti}} + \frac{V_{Ei}}{V_{Ti}} \quad \textbf{(2)}$$

إذ إن القيم في المعادلة رقم (٢) تمثل أجزاء التباين المنسوبة للتباين الكلي للمتغير zi ويمكن تمثيلها بالمعادلة التالية:

$$1 = a^2_{i1} + a^2_{i2} + \ldots + a^2_{im} + S^2_i + E^2_i$$

حيث ان $a^2_{i1} + a^2_{i2} + \ldots + a^2_{im}$ تمثل التباين المشترك

S^2_i تمثل التباين الخاص

E^2_i تمثل تباين الخطأ

إذ إن a_{ij} يمثل وزن العامل F_i بالنسبة للمتغير z_i

الفرضية الثانية:

ترجع معاملات الارتباط بين المتغيرات إلى تشبع المتغيرات بالعوامل المشتركة، أي إن

$$R = A'A$$

إذ إن R هي مصفوفة الارتباط

A هي مصفوفة النموذج (مصفوفة تشبعات العوامل)

$$r_{ij} = a_{i1}\, a_{j1} + a_{i2}\, a_{j2} + \ldots + a_{im}\, a_{jm} \quad (i,j = 1,\ldots, n)$$

٥-١-٤ طريقة المكونات الرئيسية Principal Component Method

تمثل طريقة المكونات الأساسية (Principal Components Method) إحدى طرق التحليل العاملي وأكثرها دقةً وشيوعاً اذ تعمل على تقليص عدد مجموعة من المتغيرات المترابطة الى متغيرات جديدة غير مترابطة فيما بينها (متعامدة) يطلق عليها اسم المركبات او المكونات الرئيسية Principal

(Components)، مع ضمان اقل خسارة ممكنة في المعلومات عند اجراء هذا التقليص علماً ان كل مركبة تكون عبارة عن تداخل خطي للمتغيرات قيد الدراسة ويعطي تباينها مؤشر يمكن عن طريقه تفسير جزء من التباين الكلي. فيكون تباين المكونة الرئيسة الأولى أكبر من تباين أي مكون رئيسي أخر، ويكون تباين المكونة الرئيسة الثانية الذي هو أقل من تباين المكونة الرئيسة الأولى، الا انه يكون أكبر من تباين أي مكونة رئيسة أخرى وهكذا، تعد هذه الطريقة الأكثر استعمالاً من الباحثين كونها الابسط والأكثر قابلية للتفسير (الراوي،١٩٨٧).

٥-١-٥ نموذج المكونات الرئيسة Principal component model

ان النموذج الرياضي الذي يبين العلاقة الرياضية الخطية بين جميع المتغيرات العشوائية المدروسة يسمى نموذج المكونات الرئيسية ويعبر عنه بالشكل الاتي:-

$$PC_1 = a_{11}x_1 + a_{21}x_2 \ldots + a_{p1xp}$$
$$PC_2 = a_{12}x_1 + a_{22}x_2 \ldots + a_{p2}x_p$$
$$\vdots$$
$$PC_i = a_{1j}x_1 + a_{2j}x_2 + \ldots + a_{pj}x_p$$
$$= \sum_{i=1}^{p} a_{ij}x_i \qquad (i, j = 1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots, p)$$

حيث أن:

PC_i : المكون الرئيس i

a_{ij} : يعبر عن معامل المتغير j في المكون i، والتي تمثل قيم المتجهات المميزة $(\underline{a}_i)$ المرافقة للجذور المميزة (λ_i) للمصفوفة المستخدمة.

يحتوي كل عمود من المصفوفة (A) على معاملات لإحدى المكونات الرئيسة a_{ij} وإن مجموع مربعات المعاملات = ١.

$$\sum_{i=1}^{p} a_{ij}^{2} = a_{1j}^{2} + a_{2j}^{2} + \ldots\ldots\ldots + a_{pj}^{2}$$

وإن a_{ij} هو معامل (coefficient) وهو عبارة عن عناصر المتجه المميز (Element of the characteristic vector) وان تباين المكون الرئيس PC_i هو الجذر المميز λ_i المرافق للمصفوفة المستخدمة

$$S^2(PC_i) = \lambda_i$$

علماً ان تباين المكون الرئيس الأول $S^2(PC_1)$ يجب ان يكون أكبر من تباين المكون الرئيس الثاني $S^2(PC_2)$ ويكون تباين المكون الرئيس الثاني أكبر من تباين المكون الرئيس الثالث $S^2(PC_3)$ وهكذا.

ويمكن التعبير عن التباين الكلي للمكونات الرئيسة كما يلي:

$$\sum_{i=1}^{p} S^2(PC_i) = \sum_{i=1}^{p} \lambda_i$$

$$= \lambda_1 + \lambda_2 + \ldots\ldots\ldots \ldots + \lambda_p$$

وأن المتغيرات الأصلية X_j يكون تباينها الكلي(Myers, 1986):

$$\sum_{j=1}^{p} S^2(X_j) = S^2X_1 + S^2X_2 + \ldots\ldots\ldots + S^2X_p$$

وإن:

$$\sum_{i=1}^{p} S^2(PC_i) = \sum_{i=1}^{p} \lambda_i = \sum_{j=1}^{p} S^2X_j$$

ان التباين الكلي للمكون الرئيس يمكن كتابته بالشكل التالي:

$$S^2(PC_i) = \sum_{j=1}^{p}\sum_{i=1}^{p} a_{ji}\, a_{ij}\, S_{ii'}$$

$$S^2(PC_i) = \underline{a}'_i S\, \underline{a}_i$$

اذ تمثل S مصفوفة التباين والتباين المشترك للمتغيرات X_j، ولكي يتم تحقيق ذلك نستخدم مضروب لاكرانج Lagrang Multiplier لـ ($\underline{a}_i$) يكون :

$$\underline{a}'_1 \underline{a}_1 = 1$$

$$\underline{a}'_1 \underline{a}_2 = 0$$

لأنها متعامدة.

فنحصل على:

$$\underline{a}'_i S \underline{a}_i = \lambda_i \underline{a}'_i \underline{a}_i$$

Or $\underline{a}'_i S \underline{a}_i = \lambda_i \quad S^2(PC_i) = \lambda_i$

إن المركبات الرئيسة التي يتم الحصول عليها من مصفوفة التباين والتباين المشترك هي ليست نفسها المركبات التي يتم الحصول عليها من مصفوفة الارتباطات، وإن عدد المركبات المستخرجة في كلتا الطريقتين ليس من الضروري أن يكون متساوياً، والجذور المميزة (λ_i) أيضاً ستكون مختلفة في القيم والعدد.

٥-٢ التحليل العنقودي Cluster Analysis

هو أحد فروع التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات، تستخدم فيه اجراءات تهدف الى تصنيف مجموعة حالات (cases) او (متغيرات variables) بطرق معينة ومن ثم ترتيبها داخل عناقيد (clusters) بحيث تكون الحالات المصنفة داخل عنقود معين متجانسة بخصائص محددة وتختلف عن حالات اخرى موجودة في عنقود اخر بالخصائص الأخرى (العزاوي، ٢٠١٣). اذ يعد هذا التحليل طريقة نموذجية لتجميع العناصر ومن ثم تقسيم مجموعة من البيانات الى عناقيد او مجموعات جزئية يعتمد عددها تبعاً لتشابه العناصر(الشيخ، ٢٠٠٦) عندئذ يمكن لشخص ما التنبؤ بتصرفات أو خواص هذه المتغيرات بمعرفة الفئات التي تنتمي إليها كونها

تمتلك خصائص مشتركة ويشترط في التحليل العنقودي ان تكون العينة ممثلة للمجتمع وان لا يكون هناك ازدواج خطي ما بين المتغيرات وكذلك ان لا تكون هناك قيم متطرفة.

٥-٢-١ التعريف الرياضي للتحليل العنقودي (الخولي، ٢٠٠٩)

بفرض انه لدينا مجموعة من المشاهدات O_i حيث ان i= 1,2,3,….n وان S هي الفئة الشاملة بحيث ان $S=(O_1,O_2,\ldots O_n)$ توجد مجموعة جزئية من S تسمى C حيث ان $C=(C_1,C_2,\ldots C_k)$ فأن

١. $\sum_{i=1}^{K} C_i = S$.

٢. $C_i \cap C_j = \varphi$ ؛ لكل $1 \le i \ne j \le K$.

بحيث ان كل فئة جزئية C_i حيث ($1 \le i \le K$) يطلق عليها تسمية عنقود اما C فتكون عبارة عن ناتج التحليل Clustering.

٥-٢-٢ الطريقة الهرمية The Hierarchical Method:

هي طريقة تهدف الى تقسيم البيانات الى سلسلة هرمية من العناقيد المتشابكة تسمى بالمخطط الشجري (Dendrogram) والذي عن طريق سلسلة متداخلة من الجزيئات يبين عملية ارتباط العناقيد بعضها ببعض، اذ تؤدي هذه الطريقة الى دمج العناقيد الصغيرة مع بعضها البعض بصورة متكررة الى عناقيد أكبر (طرائق التجميع) او بتجزئة العناقيد الكبيرة الى عناقيد أصغر (طرائق التقسيم). ويكون العمل وفق هذه الطريقة بأسلوبين هما: -

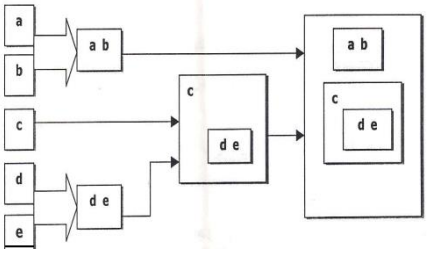
أولا: أسلوب التحليل العنقودي التقسيمي (Divisive):

تكون فيه جميع الحالات متجمعة في عنقود واحد ومن ثم يتم تقسيمها تدريجياً الى عناقيد أصغر فأصغر اذ تتلخص فكرة هذا الأسلوب بأن الحالة التي لا تفي بشروط العنقود المتواجدة فيه يتم فصلها عنه.

ثانياً: أسلوب التحليل العنقودي التجميعي (Agglomerative):

هو أسلوب يعتمد على البدء بعنقود واحد لكل مشاهدة على فرض وجود n من العناقيد اذ يتم دمج أقرب زوج من العناقيد تدريجياً لغاية الحصول على عنقود واحد يحتوي على جميع عناصر البيانات وكما هو موضح

في الشكل التالي (العزاوي، ٢٠١٣): -



(شكل يوضح أسلوب التحليل العنقودي التجميعي)

خلال مراحل التعنقد يكون هناك اما عمليات ارتباط بين عنقودين (أسلوب تجميعي) أو عمليات فصل عنقود إلى عنقودين (أسلوب تقسيمي) بالإضافة الى انه يمكن ربط أكثر من عنقودين وفصل عنقود إلى أكثر من عنقودين في خطوة واحدة، ويمكن قطع المخطط الشجري عند مستوى معين للحصول على العدد المقبول من العناقيد. يمكن تلخيص أسلوب العنقدة الهرمية التجميعية مع معطياته بالخطوات الآتية:

١- حساب مقياس المسافة لإيجاد التشابه أو عدم التشابه بين كل زوج من العناصر(متغيرين) في مجموعة البيانات.
٢- تجميع عناصر العناقيد الهرمية بمخطط شجري.

٦-الجانب التطبيقي: -

لقد اعتمدت هذه الدراسة على تحليل البيانات الواردة في تقرير (المسح الاجتماعي والاقتصادي للأسرة في العراق IHSES II- 2013) وهو تقرير مهم جداً اعد من قبل الجهاز المركزي للإحصاء بالتعاون مع البنك الدولي يوفر معلومات تفصيلية عن الاسرة العراقية وعلى مستوى الحضر والريف حيث بلغ حجم العينة التي تم اعتمادها في المسح (١٢٧٤٤٠) فرد فيما بلغت العينة التي تم اعتمادها في هذه الدراسة (١٢٦٢) فرد وهذا العدد يمثل عدد المتسربين من الدراسة بعمر (٦-١٤) سنة كما ورد في التقرير أعلاه حيث تم تحليل البيانات

الخاصة بهذه العينة بواسطة برنامج الحزم الإحصائية (SPSS 20) وكانت المتغيرات التي تم اعتمادها في هذه الدراسة وعددها (٢٤) متغير

٦-١ تفسير النتائج في ضوء التحليل العاملي للبيانات

قام الباحث باستخدام طريقة المكونات الرئيسية (Principal Component Analysis) لتحليل مصفوفة الارتباطات الخاصة بالمتغيرات الـ (٢٤) ومن ثم تم اجراء التدوير باستخدام طريقة (Varimax) المتعامدة لغرض الوصول الى أفضل تشبع للمتغيرات بالعوامل واعتماداً على مقياس (Kaiser) وجد ان عدد العوامل التي كانت قيمة جذرها الكامن أكبر من (١) بلغ (١٢) عامل بقدرة تفسيرية بلغت (٧١.٤٤٢%) من التباين الكلي للبيانات، وفي ادناه التفسير الخاص بهذه العوامل وكما مبين في الجدول ادناه: -

جدول يبين نتائج التحليل العاملي باستخدام طريقة المكونات الرئيسية

العامل	المؤشرات الخاصة بكل العوامل الناتجة من التحليل			مؤشرات العوامل التي جذرها الكامن أكبر من (١)		
	الجذر الكامن	% للتباين	% للتباين التجميعي	الجذر الكامن	% للتباين	% للتباين التجميعي
١	٢.٢٤٩	٩.٣٧٢	٩.٣٧٢	٢.٢٤٩	٩.٣٧٢	٩.٣٧٢
٢	١.٩٤٦	٨.١٠٩	١٧.٤٨١	١.٩٤٦	٨.١٠٩	١٧.٤٨١
٣	١.٧٠٧	٧.١١٣	٢٤.٥٩٤	١.٧٠٧	٧.١١٣	٢٤.٥٩٤
٤	١.٦٣٠	٦.٧٩٠	٣١.٣٨٤	١.٦٣٠	٦.٧٩٠	٣١.٣٨٤
٥	١.٤٦٤	٦.١٠٢	٣٧.٤٨٦	١.٤٦٤	٦.١٠٢	٣٧.٤٨٦
٦	١.٣٩٧	٥.٨٢٢	٤٣.٣٠٨	١.٣٩٧	٥.٨٢٢	٤٣.٣٠٨
٧	١.٢٤٩	٥.٢٠٦	٤٨.٥١٤	١.٢٤٩	٥.٢٠٦	٤٨.٥١٤
٨	١.٢٠٨	٥.٠٣٣	٥٣.٥٤٦	١.٢٠٨	٥.٠٣٣	٥٣.٥٤٦
٩	١.١٤٥	٤.٧٧٠	٥٨.٣١٧	١.١٤٥	٤.٧٧٠	٥٨.٣١٧
١٠	١.١٠٠	٤.٥٨٢	٦٢.٨٩٩	١.١٠٠	٤.٥٨٢	٦٢.٨٩٩
١١	١.٠٤٠	٤.٣٣٤	٦٧.٢٣٣	١.٠٤٠	٤.٣٣٤	٦٧.٢٣٣
١٢	١.٠١٠	٤.٢٠٩	٧١.٤٤٢	١.٠١٠	٤.٢٠٩	٧١.٤٤٢

١٣	٠.٩٩٣	٤.١٣٦	٧٥.٥٧٨			
١٤	٠.٨٤٥	٣.٥٢١	٧٩.٠٩٩			
١٥	٠.٨٠٧	٣.٣٦٢	٨٢.٤٦٠			
١٦	٠.٧٨٣	٣.٢٦١	٨٥.٧٢٢			
١٧	٠.٦٩٨	٢.٩٠٧	٨٨.٦٢٨			
١٨	٠.٦٧١	٢.٧٩٨	٩١.٤٢٦			
١٩	٠.٥٥٠	٢.٢٩٠	٩٣.٧١٦			
٢٠	٠.٥٢٣	٢.١٧٩	٩٥.٨٩٥			
٢١	٠.٥٢٢	٢.١٧٣	٩٨.٠٦٨			
٢٢	٠.٢٦١	١.٠٨٧	٩٩.١٥٤			
٢٣	٠.٢٠٣	٠.٨٤٦	١٠٠.٠٠			
٢٤	٠	٠	١٠٠.٠٠			

١-العامل الأول:

يطلق على العامل الأول غالباً تسمية العامل الرئيسي، إذا انه يفسر (٩.٣٧٢%) من التباين الكلي لمصفوفة الارتباط وقد تضمن (٤) متغيرات لها الأثر الأكبر في هذا العامل وهي (X2 البيئة، X3 معيل الاسرة، X6 التحصيل العلمي للوالد، X21 أسباب اجتماعية بالنسبة للإناث) بتشبعات موجبة مقدارها (٠.٦٢٦، 0.647) على التوالي بالنسبة للمتغيرين الأول والثاني وتشبعات سالبة بالنسبة للمتغيرين الثالث والرابع أي انها متغيرات تسير باتجاه معاكس مقدارها (-0.588، -0.639).

٢-العامل الثاني:

يأتي هذا العامل في المرتبة الثانية من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ انه يفسر (٨.١٠٩%) من اجمالي التباين الكلي و تضمن (٣) متغيرات ساهمت بشكل أساسي في تكوينه هذه المتغيرات هي (X1 الجنس، X11 نوع المدرسة، X20 الوضع الأمني) بتشبعات موجبة مقدارها (٠.٦٥٢، ٠.٦٤٢) بالنسبة للمتغيرين الأول والثالث وتشبعات سالبة بالنسبة للمتغير الثاني مقدارها (-0.645).

٣-العامل الثالث:

يحتل هذا العامل المرتبة الثالثة من ناحية الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٧.١١٣%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن ثلاثة متغيرات (X9 نوع الوحدة السكنية، X10 ملكية السكن، X18 المستوى المعاشي للأهل) بتشبعات موجبة مقدارها (٠.٥٠٧ ، ٠.٥٩٦) بالنسبة للمتغيرين الأول والثاني على التوالي وتشبع سالب مقداره (-0.587) بالنسبة للمتغير الثالث.

٤-العامل الرابع:

يأتي هذا العامل في المرتبة الرابعة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٦.٧٩٠%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن متغير واحد (X4 الوالد على قيد الحياة) بتشبع موجب مقداره (٠.٥٢١).

٥-العامل الخامس:

يأتي هذا العامل في المرتبة الخامسة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٦.١٠٢%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن متغير واحد (X23 الرغبة بالتعلم) بتشبع سالب مقداره (-0.556).

٦-العامل السادس:

يأتي هذا العامل في المرتبة السادسة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٥.٨٢٢%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن ثلاثة متغيرات (X5 الوالدة على قيد الحياة، X7 التحصيل العلمي للوالدة) بتشبع موجب مقداره (٠.٥٤٢، ٠.٥٣٥) و (X22 المرض) بتشبع سالب مقداره (-0.536).

٧-العامل السابع:

يأتي هذا العامل في المرتبة السابعة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٥.٢٠٦%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن متغير واحد (X13 بعد المدرسة) بتشبع موجب مقداره (٠.٥٤٥%).

٨-العامل الثامن:

يأتي هذا العامل في المرتبة الثامنة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٥.٠٣٣%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن ثلاث متغيرات (X8 محل الإقامة و X12 واسطة الذهاب الى المدرسة وX15 وقت الدوام) بتشبع سالب مقداره (0558.-، -0.571 ، 0.549-) على الترتيب.

٩-العامل التاسع:

يأتي هذا العامل في المرتبة التاسعة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٧٧٠%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن متغير واحد (X16 سلوكية المعلم) بتشبع موجب مقداره (٠.٥٨٥%).

١٠-العامل العاشر:

يأتي هذا العامل في المرتبة العاشرة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٥٨٢%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن متغير واحد (X24 مساعدة الاهل) بتشبع موجب مقداره (٠.٧٣٨%).

١١-العامل الحادي عشر:

يأتي هذا العامل في المرتبة الحادية عشرة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٣٣٤%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن متغير واحد (X17 الانشغال بالعمل) بتشبع موجب مقداره (٠.٧٣٣%).

١٢-العامل الثاني عشر:

يأتي هذا العامل في المرتبة الثانية عشرة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٢٠٩%) من اجمالي التباين الكلي وتضمن متغيرين (X14 مستوى التدريس، X19 عدم تشجيع الاهل) بتشبع موجب مقداره (٠.٧١١%، ٠.٧١١%) على التوالي.

٦-٢ تفسير النتائج في ضوء التحليل العنقودي للبيانات: -

قام الباحث بتطبيق التحليل العنقودي (Cluster Analysis) على المصفوفة الخاصة بالعوامل المؤثرة على تسرب الطلبة من التعليم الأساسي في العراق والغاية من هذا الربط لأجل معرفة أي من هذه المتغيرات ترتبط مع بعضها على شكل مجموعات لغرض الحصول على مصفوفة العوامل المؤثرة ذات المجال (m*n) حيث ان: -

n=1,2,3,……..,1262

m=1,2,3……..,24

حيث نحصل على مصفوفة القرابة، بينت المصفوفة ان أصغر تشتت بين المتغيرات بلغ (1.000) بين المتغيرين (X17 المتعلق بالانشغال بالعمل وX19 عدم تشجيع الاهل) وان اعلى تشتت قد بلغ (618.458) بين المتغيرين (X1 الجنس وX17 الانشغال بالعمل) وبينت نتائج خطوات التجميع Agglomeration Schedule مقدار التشتت وبما ان مقدار التشتت يمكن تبيانه من قيمة Coefficients فكلما صغر المقدار دل ذلك على زيادة تجانس المجموعة نجد ان الخطوة الأولى تم فيها الربط ما بين المتغيرين (X17 الانشغال بالعمل وX19 عدم تشجيع الاهل كون المسافة ما بينهما بلغت (١.٠٠٠) المقاسة بمربع المسافة الاقليدية وهي تمثل اصغر ما يمكن ، وصولا الى الخطوة رقم (٢٣) حيث تم الربط ما بين المتغيرين (X1 الجنس وX17 الانشغال بالعمل) بمسافه مقدارها (٦١٨.٤٥٨) وهو يمثل المجموعة الأقل تجانساً كونه يحوي على اعلى مقدار.

٧-النتائج: -

ان تحليل بيانات المتغيرات الـ (٢٤) يمكن تلخيصه بالنتائج الاتية: -

اولاً: فيما يخص التحليل العاملي فقد تبين ان هناك (١٢) اثنا عشر عامل يؤثر بهذه البيانات وتختلف هذه العوامل من حيث أهميتها وتأثيرها وكما يلي: -

١- فسر العامل الأول وهو ما يطلق عليه تسمية العامل الرئيسي (٩.٣٧٢%) من التباين الكلي لمصفوفة الارتباط حيث بين

العلاقة ما بين بيئة السكن فيما إذا كانت حضر او ريف وعلاقتها بتحصيل الوالد العلمي وتأثير ذلك على زواج الاناث بعمر مبكر وتركهن للدراسة.

٢- العامل الثاني، يأتي هذا العامل في المرتبة الثانية من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ انه يفسر (٨.١٠٩%) من اجمالي التباين الكلي وبين ان هناك علاقة بين جنس الطالب سواء كان ذكر او أنثى وبين نوع المدرسة التي يرتادها الطالب فيما إذا كانت أهلية او حكومية وعلاقتهما باستقرار الوضع الأمني من عدمه.

٣- العامل الثالث، يحتل هذا العامل المرتبة الثالثة من ناحية الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٧.١١٣%) من اجمالي التباين الكلي وبين هذا العامل العلاقة ما بين المستوى المعاشي للأهل وملكية السكن فيما إذا كانت المنزل ملك او ايجار او غيره.

٤- العامل الرابع، يأتي هذا العامل في المرتبة الرابعة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٦.٧٩٠%) من اجمالي التباين الكلي اذ بين هذا العامل أثر بقاء الوالد على قيد الحياة على استمرار الأبناء بالدارسة من عدمه.

٥- العامل الخامس، يأتي هذا العامل في المرتبة الخامسة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٦.١٠٢%) من اجمالي التباين الكلي حيث بين هذا العامل أثر رغبه الطالب بالتعلم على استمراره بمواصلة الدوام في المدرسة.

٦- العامل السادس، يأتي هذا العامل في المرتبة السادسة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٥.٨٢٢%) من اجمالي التباين الكلي. اذ بين هذا العامل العلاقة ما بين وجود الوالدة على قيد الحياة وتحصيلها العلمي وأثره على الحالة الصحية للأبناء.

٧- العامل السابع، يأتي هذا العامل في المرتبة السابعة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٥.٢٠٦%) من اجمالي التباين الكلي فقد بين أهمية موقع المدرسة من حيث كونها قريبة او بعيدة على محل

السكن وأثره على استمرار الطالب في الدراسة.

٨- العامل الثامن، يأتي هذا العامل في المرتبة الثامنة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٥.٠٣٣%) من اجمالي التباين الكلي وقد بين هذا العامل العلاقة ما بين كون محل الإقامة بعيد او قريب عن المدرسة وواسطة الذهاب الى المدرسة سواء كانت بالسيارة او مشياً على اقدام ووقت بدء الدوام.

٩- العامل التاسع، يأتي هذا العامل في المرتبة التاسعة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٧٧٠%) من اجمالي التباين الكلي فقد بين هذا العامل أثر سلوك المعلم مع الطلاب على استمرارهم بالدراسة.

١٠-العامل العاشر، يأتي هذا العامل في المرتبة العاشرة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٥٨٢%) من اجمالي التباين الكلي اذ بين هذا العامل العلاقة ما بين احتياج الاهل لمساعدة ابناءهم لهم في العمل وأثره على الاستمرار بالدارسة.

١١-العامل الحادي عشر، يأتي هذا العامل في المرتبة الحادية عشرة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٣٣٤%) من اجمالي التباين الكلي فقد بين هذا العامل العلاقة بين انشغال الطالب بالعمل نتيجة ضعف المستوى المعاشي للأهل وعلاقته بتسرب أطالب من المدرسة.

١٢-العامل الثاني عشر، يأتي هذا العامل في المرتبة الثانية عشرة من حيث الأهمية في تفسير العلاقة ما بين المتغيرات اذ يفسر (٤.٢٠٩%) من اجمالي التباين الكلي حيث بين هذا العامل العلاقة ما بين مستوى التدريس في المدرسة وعلاقته بتشجيع الاهل لأبنائهم بالاستمرار بالدارسة من عدمه.

ثانياً: تفسير البينات في ضوء التحليل العنقودي للبيانات: -

فيما يخص التحليل العنقودي فأن أصغر تشتت بين المتغيرات بلغ (١.٠٠٠) بين المتغيرين (X17 المتعلق بالانشغال بالعمل وX١٩ عدم تشجيع الاهل) وان اعلى تشتت قد

بلغ (٦١٨.٤٥٨) بين المتغيرين (X1 الجنس وX17 الانشغال بالعمل) مع الإشارة الى انه كلما قل مقدار التشتت للمجموعة كان ذلك دليل على تجانسها.

٨-التوصيات: -

١- استخدام طرق إحصائية أخرى من طرق التحليل العاملي مثل طريقة تصغير البواقي وطريقة العامل الفا ومقارنة النتائج التي سيتم الحصول عليها مع نتائج هذه الدارسة لبيان أي من النتائج المتحققة تكون أكثر دقة.

٢- الاهتمام بنشر الوعي الثقافي وخاصة في المناطق الريفية بأهمية التعليم وبالأخص تعليم الفتيات وعدم الاقتصار على تعليم الذكور.

٣- العمل على رفع المستوى المعاشي للمواطنين للقضاء على ظاهرة عمالة الأطفال وذلك من خلال توجيه مساعدات مباشرة الى العوائل الفقيرة لكي لا يجبروا أطفالهم وبالأخص الذكور على ترك الدراسة والتوجه الى العمل.

٤- التوسع في بناء المدارس لغرض استيعاب جميع مدخلات التعليم مع الاخذ بنظر الاعتبار مراعاة عدم اكتظاظ التلاميذ في الصفوف.

٥- الاهتمام بتطوير المناهج الدراسية بحيث تكون في مستوى اعمار التلاميذ وفي حدود قدراتهم وميولهم وبما يمس حاجاتهم وحاجات البيئة التي يعيشون فيها.

٦- تطوير المعلمين من خلال الدورات المختلفة بما يسهم في جعلهم قادرين على إيصال المادة العلمية للطفل وتوفير البيئة المدرسية الجاذبة للطفل وليست الطاردة له.

٩-المراجع: -

١-٩ المراجع العربية: -

١- الحسيني، فاضل حميد هادي، ٢٠٠٦، التحليل العاملي باستخدام الارتباط القويم (الاختزالي) مع تطبيق عملي، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية.

٢- الخولي، منى سامي عبد الحميد محمد، ٢٠٠٩، التحليل العنقودي كأحد الأساليب المتعددة المتغيرات في تصنيف الدول الأعضاء في منظمة المؤتمر الإسلامي، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة قناة السويس.
٣- الراوي، خاشع محمود، ١٩٨٧، المدخل الى تحليل الانحدار، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
٤- الشيخ، وفاء سيد حسنين، ٢٠٠٦، استخدام التحليل العنقودي في عمليات التصنيف مع تطبيق عملي، رسالة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية.
٥- العزاوي، اخلاص عبد الأمير حميد، ٢٠١٣، تحليل احصائي للعوامل المؤثرة على الوضع الاقتصادي للنساء ضمن نتائج مسح شبكة معرفة العراق، دبلوم عالي، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد.
٦- الهاشمي، ندى محمد جواد، ١٩٩٩، استخدام التحليل العاملي لتحديد العوامل ذات العلاقة بظهور حالات الاصابة بأورام الدماغ، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية.
٧- زهران، حاتم ابراهيم، ٢٠٠٦، العوامل الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية المؤثرة في ظاهرة التسرب من التعليم الاساسي في مصر، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث الاحصائية، جامعة القاهرة.
٨- صالح، عائدة هادي، ٢٠٠٦، دراسة إحصائية للعوامل المؤثرة على الصحة النفسية للفرد في الجامعة المستنصرية، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية.
٩- عبد المنعم، ثروت محمد،٢٠١١، التحليل الاحصائي للمتغيرات المتعدة،

القاهرة، مكتبة الانجلو مصرية.
١٠- مزبان، محمد ثجيل، التحليل الاحصائي لمشكلة التسرب الطلابي في العراق ٢٠١١، دبلوم عالي، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد.
١١- محمد، منى رأفت لبيب، ٢٠٠٨، استخدام التحليل العاملي في قياس اهم العوامل المؤثرة على أداء الطلاب خلال مرحلة الحصول على الدرجة الجامعية الأولى، رسالة ماجستير، كلية التجارة ببور سعيد، جامعة قناة السويس.

٢-٩ المراجع الأجنبية: -

1. Ehiemua S. (2014), Access to and Dropout of Girls from School: A Quantitative Analysis of the Effects of Marriage Arrangements on Girl-Child Education in Urohi, Gender & Behaviour, 12(2), 6372-6381.
2- Myers, R.H, 1986, Classical and Modern Regression with Application, Allyn and Bacon, Boston.
3. Scott J. South et al. (2007), "student mobility and school dropout", social science research 36, p. 68-94.