

# استخدام التحليل العاملي في المتغيرات المؤثرة على مخرج العملية التعليمية - دراسة تطبيقية

م.م. مثنى علي حسين محمد  
وزارة التربية - المديرية العامة للتخطيط التربوي

P: ISSN : 1813-6729

<http://doi.org/10.31272/JAE.43.2020.126.22>

E : ISSN : 2707-1359

مقبول للنشر بتاريخ : 2020/12/1

تاريخ أستلام البحث : 2020/10/28

## المستخلص:

يهدف البحث إلى إبراز أهمية استخدام التحليل العاملي من خلال دراسة تأثير عدة متغيرات على مخرج العملية التعليمية وتم الحصول على بيانات الدراسة من خلال استمارة استبيان صممت لهذا الغرض ووزعت على (10) مدارس وتم اختيار عينة الدراسة من نوع العشوائية الطبقية ( Stratified Random Sample ) بطريقة التوزيع المتناسب بحجم (200) موزعة حسب الجنس إلى (100) ذكور و (100) إناث، وقد توصلت الدراسة إلى ترتيب العوامل المؤثرة على مخرج العملية التعليمية حسب أهميتها والمتغيرات الداخلة فيها، وإن أكثر العوامل أهمية في التأثير على نوعية المخرج هي التي تتضمن متغيرات تتعلق بأسرة الطالب فينبغي متابعتها والاهتمام بها، فيما أوصت الدراسة باستخدام الأساليب الإحصائية متعددة المتغيرات في الدراسات الخاصة بالقطاع التربوي والتعليمي ووضع المتغيرات ذات التأثير السلبي تحت الرقابة الإحصائية باستمرار وربط نتائج التحليل بالتخطيط التربوي.

الكلمات المفتاحية: (التحليل العاملي - المكونات الرئيسية - الجذر الكامن - الاشتراكات - استخلاص العوامل)



مجلة الإدارة والاقتصاد  
العدد 126 / كانون الأول / 2020  
الصفحات : 289 - 303

## المقدمة :

يُعد قطاع التعليم من أهم القطاعات الخدمية الأساسية في العراق فقد أصبح التوسع فيه يشترط تحقيق مستوى عالٍ من النوعية الخاصة بمخرجات العملية التعليمية، وهنا لا بد من زيادة الاهتمام والاستثمار فيه لتوفير بيئة تعليمية أفضل يتمتع نظامها التعليمي بالجودة والشمول ويكون أداة لضمان التماسك الاجتماعي وبناء السلام والتوعية المدنية بما يضمن إتاحة فرص التعليم للجميع فالنوعية الجيدة للمخرج تمثل إحدى وسائل تطوير التعليم الذي تسعى المؤسسات التعليمية لتحقيقه والنهوض به لمواكبة متطلبات العصر، فجودة المخرج لم تعد بديلاً تسعى إليه هذه المؤسسات بل أصبحت ضرورة يملئها واقع الحياة وسوق العمل، وهنا يبرز دور أساسي يساهم بشكل فعال في تحسين نوعية الطالب من خلال استعمال الأساليب الإحصائية متعددة المتغيرات ومنها أسلوب التحليل العاملي لمعرفة المتغيرات المؤثرة على مخرج العملية التعليمية.

## مشكلة البحث:

يعاني التعليم عدة مشكلات أهمها العجز في الأبنية المدرسية وارتفاع نسبة المدارس التي تعمل بنظام الدوام الثنائي والثلاثي الأمر الذي أدى إلى اكتظاظ الطلبة في الصف الدراسي، إضافة إلى النقص في الخدمات الأساسية وسوء توزيع المدارس والهيئات التدريسية في المناطق الريفية والنائية وارتفاع نسب الرسوب والتسرب ووجود فجوات في معدلات التحاق الطلبة في المراحل الدراسية كذلك ضعف الانفاق على التعليم كنسبة من موازنة الدولة، وهذا ما قلل من قدرة قطاع التعليم على المنافسة داخلياً وخارجياً، لذا تتحدد مشكلة الدراسة بتطبيق الأسلوب الإحصائي التحليل العاملي لمعرفة المتغيرات المؤثرة على نوعية مخرج العملية التعليمية.

## فرضية البحث :

- 1- الفرض العدمي  $H_0$ : لا يوجد اختلاف معنوي لأثر المحاور السبعة على معدل الطالب .
- 2- الفرض البديل  $H_1$ : يوجد اختلاف معنوي لأثر المحاور السبعة على معدل الطالب .

## هدف البحث:

يهدف البحث إلى إبراز أهمية التحليل العاملي في مجال التعليم من خلال تطبيقه لبيان أثر المتغيرات على نوعية مخرج العملية التعليمية وذلك بدراسة تأثير عدة متغيرات على جودة ونوعية الطالب، مع الأخذ بنظر الاعتبار معالجة الارتباطات بين هذه المتغيرات وصولاً لخطوة تساهم في اتخاذ القرار السليم وتهدف إلى الارتقاء بمستوى ونوعية مخرج الطالب (مخرج العملية التعليمية).

## أهمية البحث:

نظراً لما يعانیه قطاع التربية والتعليم بصوره عامة من نواحي قصور في مستوى ونوعية الطالب لذا فان هذه الدراسة التطبيقية تعد مساهمة علمية لحل جزء من هذا القصور بما يحسن أداء المؤسسات التعليمية والتربوية من خلال تطبيق الأساليب الإحصائية التي تستعمل في كشف أهم الأسباب التي تؤدي إلى تحسين نوعية مخرج العملية التعليمية، إضافة إلى إسهام نتائجها المتوقعة في توفير معلومات تساعد القيادات التعليمية والتربوية في تطوير التعليم وعملية بناء الطالب.

## حدود البحث :

الحدود الزمانية : العام الدراسي 2019 / 2020.  
الحدود المكانية : جميع المدارس الإعدادية في مدينة الحرية التابعة للمديرية العامة لتربية الكرخ الثالثة في محافظة بغداد.

## المبحث الأول : الإطار النظري للدراسة

### مقدمة :

ان هدف التحليل العاملي هو تكوين الفروض واختبارها وتحديد أقل عدد من العوامل التي يمكن أن تفسر العلاقات التي نلاحظها بين عدد كبير من الظواهر الواقعية وإلى أي مدى يؤثر كل من هذه العوامل في كل متغير، حيث يبدأ التحليل العاملي بحساب الارتباطات بين المتغيرات في عينة ما، ثم يتم تحليل هذه المصفوفة تحليلاً عاملياً لنصل إلى أقل عدد ممكن من العوامل تمكنا من التعبير عن أكبر قدر من التباين بين هذه المتغيرات، ومن الجدير بالذكر أن هناك عدة مداخل لاختيار عدد العوامل التي يمكن بقائها وأهم هم هذه المداخل هو محك (Kaiser) وهو محك رياضي في طبيعته وفكرته تعتمد على حجم التباين الذي يُعبر عنه العامل ومن أجل أن يكون العامل بمثابة فئة تصنيفية فلا بد أن يكون تباينه أو جذره الكامن أكبر أو مساوٍ على الأقل لحجم التباين الأصلي للمتغير (1).

(1) صلاح الدين محمود علام، : اتقان القياس النفسي الحديث النظرية والطلاق"، دار الفكر، عمان، الأردن، 2013، ص 238.

## المطلب الأول:

### أولاً : مفهوم التحليل العاملي (Factor Analysis)

هو مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تهدف إلى تخفيض عدد المتغيرات المتعلقة بظاهرة معينة وبيدأ التحليل العاملي ببناء مجموعة جديدة من المتغيرات المحددة من العلاقات في مصفوفة الارتباط ويحول مجموعة المتغيرات إلى مجموعة جديدة من المتغيرات المركبة أو المكونات الرئيسية (Principal Components) التي لا ترتبط كل منها بالأخرى ارتباطاً عالياً، ويتم تحليل للمتغيرات على أساس العوامل التي تنتج عن حساب التباين في مجموعة البيانات، فهو يهدف إلى دراسة العلاقات بين عدد من المتغيرات المشاهدة بدلالة مجموعة من العناصر الفرضية غير المشاهدة تسمى عوامل مشتركة، حيث أن العامل مكون من مجموعة من المتغيرات المشاهدة(1).

ثانياً : أنواع التحليل العاملي: يوجد نوعان أساسيان من التحليل العاملي استكشافي وتوكيدي.

**1 - التحليل العاملي الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis):** يستعمل في الحالات التي تكون فيها العلاقات بين المتغيرات والعوامل الكامنة غير معروفة وبالتالي فإن التحليل العاملي يهدف إلى اكتشاف العوامل التي تصنف إليها المتغيرات.

كذلك يتوصل التحليل إلى عدد من العوامل أقل من عدد المتغيرات لتفسير العلاقات بين المتغيرات، ويتوضح أكثر فهو يهتم بإمكانية التوصل إلى المتغيرات عن طريق العوامل الكامنة، أو مدى تأثير العوامل الكامنة في التوصل إلى المتغيرات.

**2 - التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory Factor Analysis):** يستعمل لاختبار الفرض بوجود صلة معينة بين المتغيرات والعوامل الكامنة اعتماداً على نظرية مسبقة أو أدوات البحث، وعليه فإن التحديد المسبق لنموذج التحليل العاملي التوكيدي يسمح للمتغيرات بحرية التشعب على عوامل محددة دون غيرها، ثم يتم تقويم النموذج بطريقة إحصائية لتحديد دقة مطابقته للبيانات المستخدمة من خلال مؤشرات حسن المطابقة والتي تحدد مدى جودة النموذج المقترح(2).

### ثالثاً / مراحل إجراء التحليل العاملي (Stages Factor Analysis)(3).

أ - تكوين مصفوفة الارتباط ( R-Matrix ) والتي تتضمن معاملات الارتباط لجميع أزواج المتغيرات التي ستدخل في التحليل.

ب - من مصفوفة الارتباط يتم حساب العوامل وأكثر الطرق استخداماً هي طريقة المكونات الرئيسية .

ج - هذه العوامل يمكن النظر إليها على أنها محاور، ويتم تدوير هذه المحاور ( Rotated ) بهدف جعل العلاقة بين المتغيرات وبعض هذه العوامل أقوى ما يمكن، وأكثر الطرق استخداماً هي طريقة تعظيم التباين Varimax

د - يمكن النظر إلى هذه العوامل على أنها محاور، ويتم تدوير هذه المحاور ( Rotated ) بهدف جعل العلاقة بين المتغيرات وبعض هذه العوامل أقوى ما يمكن، وأكثر الطرق استخداماً هي طريقة تعظيم التباين Varimax

## المطلب الثاني: مصطلحات البحث

• **الجذر الكامن ( Eigen value ):** هو مجموعة مربعات اسهامات كل المتغيرات على كل عاملاً من عوامل المصفوفة كلاً على حده، والعوامل الأولى هي ذات الجذر الكامن الأكبر مما يليها وهو أما تكون قيمته أكبر من الواحد الصحيح فنقبله كعاملاً وإلا فيرفض، وان الجذر الكامن لمصفوفة الارتباط يتناقص تدريجياً من عاملاً إلى آخر، فالعوامل الأولى ذات جذر كامن أكبر من العوامل المتأخرة الاستخلاص، ذلك أن خطوات حساب العوامل تؤدي إلى استخلاص أقصى تباين مشترك بين المتغيرات في كل مرة على التوالي، وبطرح مصفوفة الناتج لمصفوفة الارتباط يتبقى حجم أصغر من التباين المشترك بين المتغيرات يستخلص في عاملاً جديد ذي جذر كامن أصغر من سابقه(4).

• **استخلاص العوامل (Extraction):** ويتم ذلك من خلال اختبار مجموعة المتغيرات التي تفسر أكبر قدر ممكن من التباين الكلي وهذا يشكل العاملاً الأول، ثم يتم اختيار مجموعة من المتغيرات التي تفسر أكبر قدر ممكن من التباين المتبقي بعد استخلاص العاملاً الأول وهذا يمثل العاملاً الثاني وهكذا .

(1) محفوظ جودة، " التحليل الإحصائي الأساسي باستخدام spss"، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر، عمان، 2008، ص 159 .

(2) صلاح أحمد مراد، الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، د ط، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية، 2000.

(3) منتدى الاحصائيون العرب، " التحليل العاملي"، عمان، الأردن، 2007.

(4) مصطفى حسين باهي، محمود عبد الفتاح، حسني محمد عز الدين، " التحليل العاملي النظرية والتطبيق"، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 2002، ص 22.

- **الاشتراكيات أو الشيوخ ( Communalities )**: هي التي تساوي مجموع مربعات تشبعات متغير مقياس معين على المكونات أو العوامل المستخرجة، وهي تمثل نسبة التباين التي تفسرها العوامل المستخرجة في متغير مقياس معين نجدها تساوي الواحد الصحيح عند استعمال طريقة المكونات الأساسية لأنها تستخدم كافة التباين الذي يقدر بالواحد الصحيح على مستوى المتغير المقياس<sup>(1)</sup>.
- **التدوير ( Rotation )**: بعد التوصل إلى العوامل وتشبعاتها تأتي عملية تدوير العوامل إلى مكان آخر يساعد في تفسيرها والهدف الأساسي من التدوير هو التوصل إلى تشكيلة مناسبة من العوامل التي يمكن تفسيرها منطقياً، ويعتمد تفسير العوامل المرتفعة على المتغيرات التي ترتبط بالعاملاً.
- **تشبعات العوامل (Factor Loading)**: هي درجة ارتباط كل متغير مع عاملاً معين، فإذا كان تشبع العامل أكبر من (0.3) فإن المتغير الذي له علاقة يساعد في وصفه جيداً، أما تشبعات العوامل التي قيمها أقل من (0.3) فيمكن إهمالها .
- **تفسير العوامل**: لكي نتمكن من تفسير العوامل ينبغي ملاحظة أي مجموعة من المتغيرات لها تشبع أكبر على عاملاً محدد ومن ثم ملاحظة ما الصفة العامة المشتركة لهذه المتغيرات.

### المطلب الثالث : طريقة استخراج العوامل وتتم بإحدى طرائق التحليل العاملي التالية

#### أولاً / طريقة المركبات الرئيسية ( Principal Components Method )<sup>(2)</sup>.

وهي من أهم الطرائق التي تستعمل في متعددة المتغيرات للوصول إلى أهم المتغيرات الأساسية المكونة لتلك الظواهر وصولاً إلى العوامل المهمة المؤثرة سلباً أو إيجاباً في نشأتها وسلوكها. حيث تمكنا من تفسير العلاقات المتداخلة بين المتغيرات من خلال تحويل مجموعة من المتغيرات المرتبطة إلى مجموعة جديدة من المتغيرات غير المرتبطة ( متعامدة) Orthogonal تدعى المركبات الرئيسية، وان كل مركبة رئيسية هي توليفة خطية من المتغيرات المستقلة، وتباين هذه المركبة هو جزء من التباين الكلي، فتباين المركبة الرئيسية الأولى هو أكبر من تباين أي مركبة رئيسية أخرى، وتباين المركبة الرئيسية الثانية هو أقل من تباين المركبة الرئيسية الأولى ولكن أكبر من تباين أي مركبة رئيسية أخرى وهكذا، ويمكن تلخيص ذلك بأن الهدف هو إيجاد عوامل او توليفات خطية تسمى المركبات الرئيسية وهي أقل من المتغيرات الاصلية لتحل محلها، وهذه المركبات الرئيسية متعامدة أي لا يوجد ارتباط بينها، وتكون مساوية لعدد القيم المميزة التي تزيد قيمتها على الواحد الصحيح. ويمكن تمثيل نموذج المكونات الرئيسية بشكل علاقة رياضية خطية بين المتغيرات العشوائية المدروسة بالشكل التالي :-

$$PC_1 = a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{p1}x_p \dots\dots\dots(1)$$

$$PC_2 = a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{p2}x_p \dots\dots\dots(2)$$

$$PC_j = a_{1j}x_1 + a_{2j}x_2 + \dots + a_{pj}x_p \dots\dots\dots(3)$$

$$PC_j = \sum_{i=1}^p a_{ij}x_i \quad (i, j = 1, 2, \dots, p) \dots\dots\dots(4)$$

حيث ان :

$PC_j$  : المكون الرئيس  $j$

$a_{ij}$ : معامل المتغير  $j$  في المكون  $i$  والتي تمثل قيم المتجهات المميزة  $a_i$  المرافقة للجذور المميزة  $\lambda_i$  للمصفوفة المستعملة.

#### ثانياً : طريقة تحليل التباين المشترك (Common Method Analysis)<sup>(3)</sup>: ومن أمثلتها:

أ - طريقة المحاور الرئيسية (Principal Axis Factoring).

ب - طريقة الإمكان الأعظم ((Maximum Likelihood Method).

ج - طريقة المربعات الصغرى غير الموزونة (Unweighted Least Squares).

د - طريقة المربعات الصغرى المعممة (Generalized Least Squares).

هـ - طريقة ألفا للتحليل العاملي (Alpha Factoring).

و - طريقة التحليل العاملي الانعكاسي (Image Factoring).

- (1) أحمد بوزيان تيغزة، " التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي"، ط1، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2012، ص 40.
- (2) نزيه عباس محميد، عائدة هادي صالح "دراسة إحصائية للعوامل المؤثرة على الصحة النفسية للفرد في الجامعة المستنصرية"، مجلة الإدارة والاقتصاد، العدد ( 28 )، بغداد، العراق، 2008، ص138.
- (3) زكريا زكي اثناسيوس، عبد الجبار توفيق الباقي، " المدخل إلى التحليل العاملي"، ط1، بغداد: مركز الكتاب للنشر، 1977، ص 285.

### ثالثاً : تدوير المحاور

يهدف التحليل العاملي لمصفوفة الارتباطات إلى استخلاص مجموعة من العوامل، لذا من الضروري التعرف على تلك العوامل ووصفها وتفسيرها، ولكن ليس هناك ما يضمن لنا دائماً الحصول على عوامل يمكن تفسيرها بسهولة من خلال ارتباطاتها مع المتغيرات، ذلك لأن تحديد العوامل على هذا الأساس يتم بطريقة عشوائية، ويختلف هذا التحديد العشوائي من طريقة إلى أخرى لذا فإنه يجب إجراء تعديل على هذه المحاور وذلك باستعمال طريقة تدوير المحاور، وتكمن أهمية التدوير فيما يلي(1):

- أ - يسمح لنا تدوير المحاور بالابتعاد عن العشوائية في تحديد العوامل .
  - ب - يساهم في إعادة توزيع التباين بين العوامل .
  - ج - يساهم في التفسير المنطقي للعوامل .
  - د - الحصول على عوامل جديدة تكون ارتباطاتها مع المتغيرات الأصلية موزعة بطريقة يسهل تفسيرها .
  - هـ - تتيح لنا تجميع المتغيرات المتشابهة في عاملاً واحداً.
- و- تغير وضع المتغيرات كخروج تشعباتها من عاملاً ودخولها في عاملاً آخر أو العكس أو تتغير بعض التشعبات للمتغيرات السالبة أو الموجبة أو العكس .

### المبحث الثاني (الجانب التطبيقي)

#### المطلب الأول: مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من (2000) طالب وطالبة موزعين على ( 10 ) مدارس وتم اختيار عينة الدراسة من نوع العينة العشوائية الطبقية ( Stratified Random Sample ) بطريقة التوزيع المتناسب بحجم (200) موزعة حسب الجنس إلى (100) ذكور و (100) إناث، حيث تم توزيع المجتمع الكلي إلى L من الطبقات ولكل طبقة i مكونة من عدد من الوحدات Ni بحيث:

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_L \dots \dots \dots (5)$$

بعد ذلك تم اختيار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة، أما حجم العينة التي تم اختيارها من الطبقة i فهي ni وبذلك يكون حجم العينة هو n بحيث:

$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_i \dots \dots \dots (6)$$

ونقصد بالتوزيع المتناسب (Proportional Allocation) أن يكون توزيع العينة على كل طبقة متناسباً مع عدد وحدات المعاينة فيها إلى حجم المجتمع الكلي بحيث نحقق أقل خطأ معاينة ممكن، فإذا كانت  $W_i = N_i / N$  تمثل نسبة الطبقة في المجتمع، فإن  $n_i = n W_i$  تمثل حجم العينة من الطبقة i (2). وقد تم جمع البيانات الخاصة بالبحث بواسطة الاستبانة والتقارير الإحصائي السنوي لوزارة التربية للعام الدراسي 2019-2020 .

#### المطلب الثاني: ثبات الاستبانة

يقصد بثبات الاستبانة ان هذه الاداة تقيس ما وضعت لقياسه، وإذا ما استعملت مع نفس العينة بعد فترة من الزمن فإنها تعطي نتائج متقاربة جداً، وهناك عدة أساليب لقياس الثبات منها معامل ألفا كرونباخ، حيث تتراوح قيمته بين الصفر والواحد، فإذا انخفض معامل الثبات عند حذف العبارة فإن ذلك يعني أهمية العبارة، أما إذا ارتفع معامل الثبات فيعني عدم أهمية العبارة ويمكن حذفها من الاستمارة<sup>3</sup>.

جدول (1)

يمثل معامل ألفا كرونباخ

عدد البنود	معامل ألفا
44	0.855

من خلال تحليل الثبات لمتغيرات الاستبانة بلغ معامل الثبات 0.855 مما يدل على جودة المقياس المستخدم وأن عدد بنود كل المحاور البالغة عددها (44) محوراً لا يمكن حذفها.

(1) مصطفى حسين باهي، محمود عبد الفتاح عنان، حسني محمد عز الدين، " التحليل العاملي النظرية والتطبيق "، ط 1، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 2002، ص27.

(2) الناصر، عبد المجيد الناصر، صفاء " العينات نظري وتطبيق، " وزارة التعليم العالي والبحث العلمي"، العراق 2001.

(3) Cronbach, L.J. (2004). "MY Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Educational and Psychological Measurement, pp( 391-418 )

**المطلب الثالث:**

**أولاً: الإحصاءات الوصفية**

وتشمل المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري وعدد أفراد العينة ( 200 ) لعدد (44) متغير، ويظهر أكبر المتوسطات للبند  $X_{35} = 3.99$  وأصغرها  $X_{14} = 1.09$  وكما موضحة بالجدول رقم (2).

**جدول (2)**

يمثل الإحصاءات الوصفية

البنود	المتوسط	الانحراف معياري	حجم العينة
X1	2.7	1.152	200
X2	2.58	1.077	200
X3	2.91	1.104	200
X4	2.85	1.085	200
X5	2.55	1.097	200
X6	1.92	0.831	200
X7	1.85	0.788	200
X8	1.93	0.795	200
X9	3.08	1.007	200
X10	3.79	0.615	200
X11	3.06	1.03	200
X12	1.76	0.654	200
X13	3.05	1.009	200
X14	1.09	0.411	200
X15	3.2	0.955	200
X16	3.2	0.956	200
X17	2.98	0.982	200
X18	2.11	0.865	200
X19	2.64	1.08	200
X20	2.52	1.138	200
X21	2.47	1.186	200
X22	2.34	1.162	200
X23	2.31	1.145	200
X24	3.05	0.981	200
X25	1.71	0.656	200
X26	2.19	1.156	200
X27	2.82	1.006	200
X28	2.94	0.98	200
X29	2.39	1.173	200
X30	2.79	1.333	200
X31	1.98	0.919	200
X32	1.53	0.679	200
X33	1.34	0.525	200
X34	3.97	0.264	200
X35	3.99	0.158	200
X37	3.97	0.198	200
X38	3.98	0.186	200
X40	1.81	1.242	200
X41	1.24	0.652	200
X42	1.94	1.267	200
X43	1.68	1.002	200
X44	2.32	0.9	200

ثانياً : اختبار كفاءة حجم العينة واختبار مصفوفة الارتباط

**1 - اختبار (KMO) Keiser – Meyer Test:**

يوضح الجدول رقم (3) نتائج اختبار التأكيد من جودة القياس KMO وهل قام التحليل العاملي باختزال العوامل بجودة عالية أم بجودة منخفضة، وأن الحد الأدنى للقياس 0.60 وأن أقل من 0.60 يعني جودة القياس منخفضة والتحليل غير جيد، بينما القيمة أكبر من 0.60 تعني جودة القياس جيدة، وهنا ظهرت القيمة 0.905 وهي قيمة مقبولة وتعني ان القياس ممتاز وكفاية حجم العينة.

**2- اختبار Bartlett Test:**

يستعمل لاختبار مصفوفة الارتباط الأصلية مصفوفة وحدة أم لا، فإذا كانت مصفوفة الارتباط الأصلية هي ليست مصفوفة حدة فيدل ذلك على وجود علاقة بين المتغيرات، وهذا يتطلب استعمال طريقة المكونات الرئيسية ومن جدول (3) نجد أن قيمة  $Bartlett = 297.27$  بمستوى معنوية (0.002)، وبالتالي نستنتج أن مصفوفة الارتباطات الأصلية ليست من نوع مصفوفة الوحدة وعليه يتحقق شرط استعمال التحليل العاملي.

جدول (3)  
يمثل جودة القياس

اختبار كيمو وبارتلنت		
اختبار جودة القياس KMO		0.905
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	297.27
	df	231
	Sig.	0.002

ثالثاً: الاشتراكيات (communalities)

كمية الاشتراكيات للمتغيرات تمثل نسبة التباين الذي تفسره العوامل المستخلصة لهذه المتغيرات، فإذا كانت كمية الاشتراكيات عالية فهذا يعني أن العوامل المستخلصة تفسر نسبة عالية من تباين المتغيرات.

جدول (4)  
يمثل الاشتراكيات

البنود	العوامل المبدئية	العوامل المستخلصة
X1	1.000	0.810
X2	1.000	0.745
X3	1.000	0.845
X4	1.000	0.807
X5	1.000	0.759
X6	1.000	0.755
X7	1.000	0.811
X8	1.000	0.825
X9	1.000	0.739
X10	1.000	0.803
X11	1.000	0.736
X12	1.000	0.805
X13	1.000	0.689
X14	1.000	0.761
X15	1.000	0.770
X16	1.000	0.776
X17	1.000	0.652
X18	1.000	0.583
X19	1.000	0.781
X20	1.000	0.804
X21	1.000	0.867
X22	1.000	0.807
X23	1.000	0.836
X24	1.000	0.707
X25	1.000	0.654
X26	1.000	0.819
X27	1.000	0.752
X28	1.000	0.771
X29	1.000	0.747
X30	1.000	0.729
X31	1.000	0.584
X32	1.000	0.751
X33	1.000	0.708
X34	1.000	0.831
X35	1.000	0.710
X36	1.000	0.935
X37	1.000	0.935
X38	1.000	0.910
X39	1.000	0.767
X40	1.000	0.711
X41	1.000	0.419
X42	1.000	0.623
X43	1.000	0.687
X44	1.000	0.531

Extraction Method: Principal Component Analysis

جدول (5)  
يمثل التباين الكلي المفسر

العوامل	الجنور الكامنة			مجموع مربعات التثبعات المستخلصة			مجموع مربعات التثبعات المدورة		
	المجموع	نسبة التباين %	النسبة التراكمية %	المجموع	نسبة التباين %	النسبة التراكمية %	المجموع	نسبة التباين %	النسبة التراكمية %
1	12.911	29.342	29.342	12.910	29.342	29.342	6.045	13.739	13.739
2	3819.000	8.680	38.020	3.810	8.680	38.022	3.787	8.607	22.346
3	3.470	7.888	45.910	3.470	7.888	45.910	3.751	8.525	30.872
4	2.403	5.462	51.370	2.40	5.460	51.372	3.166	7.195	38.066
5	2.154	4.894	56.260	2.154	4.894	56.266	2.859	6.490	44.563
6	1.813	4.120	60.380	1.813	4.120	60.387	2.720	6.180	50.744
7	1.484	3.373	63.750	1.484	3.373	63.759	2.646	6.013	56.757
8	1.396	3.172	66.930	1.396	3.172	66.931	2.626	5.968	62.725
9	1.293	2.939	69.870	1.293	2.939	69.871	2.367	5.380	68.104
10	1.228	2.790	72.660	1.228	2.790	72.660	1.579	3.588	71.692
11	1.077	2.448	75.100	1.077	2.448	75.108	1.503	3.416	75.108
12	0.950	2.158	77.260						
13	0.896	2.035	79.300						
14	0.833	1.893	81.190						
15	0.736	1.673	82.860						
16	0.681	1.549	84.410						
17	0.668	1.518	85.930						
18	0.594	1.350	87.280						
19	0.537	1.221	88.500						
20	0.523	1.100	89.690						
21	0.440	1.000	90.690						
22	0.421	0.956	91.650						
23	0.374	0.851	92.500						
24	0.316	0.719	93.220						
25	0.292	0.665	93.880						
26	0.281	0.640	94.520						
27	0.253	0.576	95.100						
28	0.225	0.511	95.610						
29	0.214	0.486	9609.000						
30	0.204	0.463	9656.000						
31	0.190	0.432	96.990						
32	0.179	0.407	97.400						
33	0.161	0.367	97.760						
34	0.147	0.333	98.100						
35	0.142	0.324	90.420						
36	0.133	0.302	98.720						
37	0.115	0.262	98.980						
38	0.095	0.215	99.200						
39	0.093	0.211	99.410						
40	0.083	0.188	99.600						
41	0.067	0.152	99.750						
42	0.060	0.135	99.880						
43	0.049	0.111	100.000						
44	5.75E-017	131E-016	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis

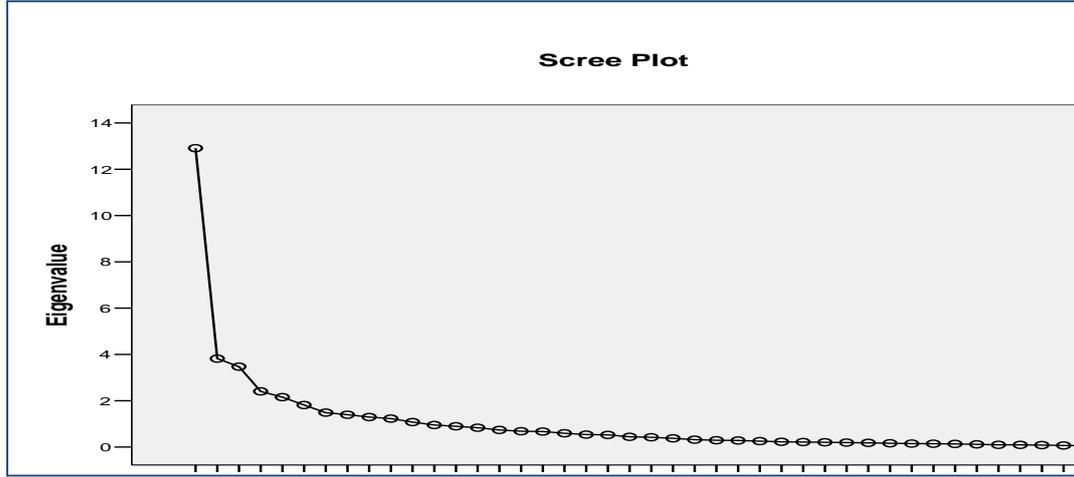
يوضح الجدول أعلاه استخراج (11) عاملاً بقيم الجذر الكامن لها أكبر من الواحد الصحيح كما تم التوصل إلى نسب تفسير التباينات من التباين الكلي لكل عاملاً على حده، و (11) عاملاً تكشف ما نسبته 75,108 % وهي نسبة مرتفعة، وتعد قيم (Eigen values) معياراً لكل مكون لما يستطيع أن يكشفه من التباين، فكلما زادت قيمتها زاد التباين الذي يتم تفسيره أو يكشفه العاملاً حيث أن:

المرحلة الأولى Initial eigenvalues: تحسب فيها الجذور الكامنة لكل مكون من المكونات والتباين الذي يفسره كل عاملاً.

المرحلة الثانية Extraction sums of squared loadings: تستخلص فيها العوامل التي قيم جذورها الكامنة أكبر من الواحد الصحيح حسب معيار Kaiser .

المرحلة الثالثة Rotation sums of squared loadings: تدور فيها العوامل المستخلصة من المرحلة الثانية، وقد تم استخلاص وتدوير ( 11 ) عوامل .

#### خامساً : الرسم البياني Scree Plot



الشكل (1)

يمثل الجذور المميزة للمكونات الرئيسية

يوضح الرسم البياني Scree plot أعلاه قيم الجذور الكامنة لكل عاملاً على المحور الصادي ورقم المكون على المحور السيني، حيث يتضح ان (11) عاملاً أكبر من الواحد الصحيح وبقية العوامل هي أقل من ذلك، لذا يعتبر الرسم البياني معياراً آخر يمكن استعماله بالإضافة إلى معيار الإبقاء على العوامل التي يزيد جذرها الكامن عن الواحد الصحيح لتحديد العوامل في التحليل العاملي والإبقاء فقط على تلك التي تكون في المنطقة شديدة الانحدار.

جدول (6)  
يمثل مصفوفة المكونات (العوامل) قبل التدوير

البند	المكونات										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X1	0.824										
X2									0.509		
X3	0.754										
X4	0.781										
X5	0.789										
X6	0.615										
X7	0.561										
XS	0.637										
X9			0.715								
X10					0.697						
X11											
X12											
X13			0.555								
X14											
X15				0.514							
X16				0.516							
X17											
X18											
X19	0.754										
X20	0.737										
X21	0.803										
X22	0.797										
X23	0.813										
X24	0.576										
X25					0.531						
X26	0.689										
X27	0.635										
X28	0.628										
X29	0.568										
X30	-0.656										
X31											
X32	0.606										
X33	0.516										
X34		0.512									
X35		0.676									
X36		0.845									
X37		0.845									
X38		0.831									
X39	-0.594										
X40											
X41											
X42											
X43								0.600			
X44	0.611										

Extraction Method: Principal Component Analysis  
a. 11 components extracted

ان عملية التدوير تعني نقل العامل من صورة الى اخرى لتسهيل عملية تفسيرها.

جدول (7)

يمثل مصفوفة المكونات (العوامل) بعد التدوير

البنود	المكونات										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X1				0.63							
X2				-0.687							
X3				0.666							
X4				0.617							
X5				0.596							
X6			0.794								
X7			0.844								
XS			0.831								
X9					0.751						
X10					-0.549						
X11										0.616	
X12					0.795						
X13					0.717						
X14											0.818
X15						0.814					
X16						0.825					
X17						0.662					
X18			0.644								
X19	0.778										
X20	0.791										
X21	0.843										
X22	0.798										
X23	0.793										
X24							0.576				
X25								0.711			
X26							0.607				
X27							0.716				
X28							0.641				
X29	0.588										
X30	0.566										
X31									0.512		
X32									0.635		
X33									0.637		-0.617
X34		0.501									
X35		0.804									
X36		0.945									
X37		0.945									
X38		0.944									
X39								0.633			
X40								0.68			
X41								0.534			
X42								0.692			
X43										0.777	
X44	0.543										

Extraction Method: Principal Component Analysis  
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization  
 Rotation converged in 22 iterations

يوضح الجدول رقم (7) مصفوفة المكونات بعد التدوير والتي تتضمن ( 11 ) عاملاً حيث يمثل الجدول تشبع كل متغير على أي عاملاً، فمثلاً المتغيرات الخمسة الأولى متشعبة في العاملاً الرابع، وهكذا بقية المتغيرات.

### المبحث الثالث ( تحليل وتفسير النتائج)

**المطلب الأول: التشكيلة الخطية للعوامل: ترتيب العوامل المؤثرة على مخرجات العملية التعليمية حسب أهميتها والمتغيرات الداخلة فيها.**

**العاملاً الأول:** هو الأكثر أهمية في التأثير على نوعية المخرج والذي يضم (8) متغيرات رئيسية هي / المتغير(19) استقرار الأسرة بتشبع مقداره (0.778) + المتغير (20) غرف المسكن بتشبع مقداره (0.791) + المتغير (21) مشاركة ولي الأمر بتشبع مقداره (0.843) + المتغير (22) تواصل الأسرة مع المدرسة بتشبع مقداره (0.798) + المتغير (23) شكاوى أولياء الأمور بتشبع مقداره (0.743) + المتغير (29) المستوى المعاشي بتشبع مقداره (0.588) + المتغير (30) عمل الطالب بتشبع مقداره (-0.566) + المتغير (44) مشاركة المشرف التربوي بتشبع مقداره (0.543)، وهكذا بقية العوامل حسب التأثير .

**العاملاً الثاني:** ويضم (5) متغيرات رئيسية هي / المتغير(34) الشعور بالأمان + المتغير(35) الوضع الأمني المربك + المتغير (36) حماية المدرسة + المتغير(37) اجراءات السلامة + المتغير(38) شكاوى الطلاب.

**العاملاً الثالث:** ويضم (4) متغيرات رئيسية هي/ (6) وسائل الايضاح + (7) المنهج الدراسي + (8) مراعاة المستويات + (18) المساهمة في حل المشكلات.

**العاملاً الرابع:** ويضم (5) متغيرات رئيسية هي/ المتغير (1) الاهتمام بجودة التعليم + المتغير (2) هدر الوقت + المتغير (3) سير العملية التعليمية + المتغير (4) تقييم المادة العلمية + المتغير (5) تنوع الاسئلة والاختبارات.

**العاملاً الخامس:** ويضم (4) متغيرات رئيسية هي / المتغير (9) مقارنة النتائج + المتغير (10) تقييم النتائج + المتغير (12) شمولية التقويم + المتغير (13) تقويم دوري .

**العاملاً السادس:** ويضم (3) متغيرات رئيسية هي / المتغير (15) العلاقة مع الهيئة التدريسية + المتغير (16) التعاون مع الهيئة التدريسية + المتغير (17) المشاركة في المشروعات.

**العاملاً السابع:** ويضم (4) متغيرات رئيسية هي / المتغير (24) العدل والمساواة + المتغير (26) تقبل النقد + المتغير (27) متابعة العمل + المتغير (28) العدل في التعامل.

**العاملاً الثامن:** ويضم ( 4 ) متغيرات رئيسية هي / المتغير (39) التعرض للعنف + (المتغير 40) فرض الرأي + المتغير (41) التفكك الاسري + المتغير (42) المعاناة النفسية.

**العاملاً التاسع:** ويضم (4) متغيرات رئيسية هي / المتغير (25) قدرة المدرس + المتغير (31) مشاركة ولي الأمر + المتغير (32) وجود مختبرات + المتغير (33) الدعم المادي .

**العاملاً العاشر:** ويضم متغيرين رئيسيين هما / المتغير (11) تقييم عناصر الجودة + المتغير (43) مريض في الأسرة.

**العاملاً الحادي عشر:** ويضم متغيرين رئيسيين هما / المتغير (14) العادات والتقاليد + المتغير (34) الشعور بالأمان .

### المطلب الثاني : انموذج الانحدار

ليبيان العلاقة بين معدل الطالب في السنة السابقة باعتباره المتغير المعتمد، ومتوسطات المحاور باعتبارها المتغيرات المستقلة، ومن خلال التحليل حصلنا على النتائج التالية:  
أولاً / معاملاً التحديد

جدول (8)

يمثل قدرة النموذج على مطابقة البيانات قيد الدراسة

النموذج	معاملاً الارتباط	معاملاً التحديد	معاملاً التحديد المعدل	الخطأ المعياري للتقدير
1	0.737 <sup>a</sup>	0.543	0.526	70999

a. Predictors : (Constant), M7, M5, M6, M4, M2, M3, M1

ومن الجدول رقم (8) نجد أن قيمة معاملاً الارتباط (R=0.737) مما يدل على وجود ارتباط طردي قوي بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة ( العوامل المستخلصة من المؤشرات الكلية وهي 7 عوامل )، في حين بلغت قيمة معاملاً التحديد المعدل ( Adjusted R Square=0.526) وهذا يعني ان المتغيرات المستقلة الداخلة في التحليل تفسر نسبة (53%) من التباينات أي الاختلافات في قيم المتغير المعتمد، واما النسبة المتبقية فإنها تعود الى متغيرات اخرى لم تتناولها الدراسة، كما يظهر الخطأ المعياري للتقدير بقيمة (7.99) والتي يمثل الانحراف المعياري للخطأ في تقدير المعلم.

ثانياً / المعنوية الكلية للأنموذج

جدول (9)  
يمثل المعنوية الكلية للأنموذج

تحليل التباين					
النموذج	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	اختبار F	مستوى المعنوية
1 Regression	14578.016	7	2082.574	32.552	.00 <sup>a</sup>
Residual	12283.579	192	63.977		
Total	2686.595	199			

a. Predictors : (Constant) , M7 , M5, M6, M4, M2, M3, M1

b. Dependent Variable : Y1

من خلال جدول رقم (9) والذي تم فيه استعمال تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات (7) مجموعات في متغير تابع واحد، وتم ذلك من خلال المقارنة بين المتوسطات جميعها في آن واحد، فالجدول اعلاه يمثل اختبار المعنوية الكلية للأنموذج والقوة التفسيرية للمتغيرات مجتمعة عن طريق إحصائية F وتشير قيمة مستوى المعنوية (sig=0.000) والتي هي اقل من (0.05) إلى المعنوية الكلية للأنموذج الانحدار الخطي المتعدد.

ثالثاً: المعنوية الجزئية للأنموذج

جدول (10)  
يمثل المعنوية الجزئية للأنموذج (معاملات الانحدار)

Model	بيتا غير المعيارية B	الخطأ المعياري	بيتا المعيارية Beta	قيمة t	مستوى المعنوية
1					
(Constant)	38.99	14.791		2.636	0.090
M1	7.595	1.459	0.414	5.205	0.000
M2	1.101	1.474	0.5	0.747	0.456
M3	4.018	1.31	0.241	3.067	0.002
M4	0.516	1.022	0.33	0.05	0.614
M5	3.3	1.968	0.097	1.676	0.0915
M6	-0.986	3.452	-0.014	-0.286	0.776
M7	-1.648	1.079	-0.087	-1.526	0.129

a. Dependent Variable : Y1

من الجدول رقم (10) الذي يمثل اختبار المعنوية الجزئية للأنموذج والخاص بمعاملات الانحدار، نلاحظ العمود الثاني من الجدول يمثل قيم بيتا B غير المعيارية وقد تبين من خلال الاختبار أن قيمة الحد الثابت للأنموذج بلغت (38.99) بينما يمثل العمود الثالث (Std.Error) الخطأ المعياري والعمود الرابع قيمة (Beta) المعيارية، بينما العمود الخامس يمثل قيمة اختبار t والعمود الأخير مستوى المعنوية يمثل القيمة الاحتمالية للاختبار أي الدلالة الإحصائية، كما تظهر معنوية المحورين الأول (M1) والمحور الثالث (M3) كون قيمة (sig) أصغر من (0.05)، فيما تبين عدم معنوية كل من المحور الثاني (M2) والمحور الرابع (M4) والمحور الخامس (M5) والمحور السادس (M6) والمحور السابع (M7) كون قيمة (sig) أكبر من (0.05).

رابعاً : الصيغة الرياضية لتقدير معادلة الانحدار

استناداً الى قيم المعاملات المبينة في الجدول رقم (10) يمكن وضع انموذج الانحدار بالصيغة التالية:

$$\hat{y}_1 = (38.990) + (7.595)M_1 + (1.101)M_2 + (4.018)M_3 + (0.516)M_4 + (3.3)M_5 - (0.986)M_6 - (1.648)M_7$$

ويفسر الانموذج بالصورة التالية: اذا ارتفع متوسط المحور الاول وحدة واحدة فان معدل الطالب يرتفع بمقدار (7.595) وحدة بثبوت المحاور الاخرى، بينما اذا ارتفع متوسط المحور السادس وحدة واحدة فان معدل الطالب ينخفض بمقدار (0.986) وحدة بثبوت المحاور الاخرى، وهكذا تفسر بقية المعاملات، كما ان العلامة الموجبة للمحور تعني علاقة طردية والعلامة السالبة تعني علاقة عكسية مع المتغير المعتمد الذي يمثل معدل الطالب.

## الاستنتاجات والتوصيات

### أولاً : الاستنتاجات

- 1- رفض الفرض العدمي  $H_0$  : القائل لا يوجد اختلاف معنوي لأثر المحاور السبعة على معدل الطالب والقبول بالفرض البديل .
- 2- قبول المعنوية الكلية للنموذج من الناحية الإحصائية كون قيمة  $Sign Value = 0.00$  وهي أقل من  $0.05$ .
- 3- ثبوت معنوية المحورين الأول والثالث كون قيمة  $Sign Value = 0.00$  وهي أقل من  $0.05$ .
- ولم تثبت معنوية المحاور ( الثاني ، الرابع ، الخامس ، السادس ، السابع )  $Sign Value$  اكبر من  $0.05$ .
- 4- ظهر معاملاً التحديد بقيمة  $0.526$  وهذا يعني ان المتغيرات المستقلة الداخلة في التحليل تفسر %54 من البيانات أما النسبة المبقية %46 فإنها تعود إلى متغيرات أخرى.
- 5- أكثر العوامل أهمية في التأثير على نوعية المخرج هي متغيرات تتعلق بأسرة الطالب فينبغي متابعتها والاهتمام بها.
- 6- جودة أنموذج الانحدار المقدر المستعمل في التحليل وانه لايعاني من المشاكل القياسية ولا توجد فيه مشكلة الارتباط المتعدد وبلغت قيمة  $F = 32.5$  عند مستوى معنوية  $Sig = 0.00$ .

### ثانياً: التوصيات

- 1- استعمال الأساليب الإحصائية متعددة المتغيرات في الدراسات الخاصة بالقطاع التربوي والتعليمي والاعتماد عليها في بيان تأثير المتغيرات المستقلة على مخرج العملية التعليمية.
- 2- دراسة تأثير متغيرات أخرى لم تتناولها الدراسة الحالية ذات تأثير على مستوى الطالب وجودة تعليمه.
- 3- تدريب الكوادر العاملة في أقسام الإحصاء التابعة لوزارة والمديريات العامة للتربية في المحافظات على استعمال أساليب التحليل الإحصائي لمعالجة المشكلات بصورة علمية.

## المصادر

### المصادر باللغة العربية:

- 1 - الناصر، عبد المجيد، والصفاري، صفاء (2001). " العينات نظري وتطبيق"، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 2 - باهي، مصطفى، وعنان، محمود(2002). " التحليل العاملي النظرية والتطبيق"، ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، مصر.
- 3 - تغزه، محمد بوزيان(2012). " التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي"، ط1، دار المسيرة للنشر، عمان، الأردن.
- 4 - جودة، محفوظ (2008). " التحليل الإحصائي الأساسي باستخدام spss"، ط1، دار وائل للطباعة، عمان، الأردن.
- 5 - زكريا زكي اثناسيوس، عبد الجبار توفيق الباقي، " المدخل إلى التحليل العاملي"، ط1، بغداد: مركز الكتاب للنشر، 1977.
- 6 - سامي، بخاري (2009). " استخدام التحليل العاملي للمتغيرات في تحليل استبيانات التسويق"، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة العقيد الحاج لخضر، باتنة، الجزائر.
- 7 - علام، صلاح الدين محمود (2013). " اتقان القياس النفسي الحديث النظريات والطرق"، دار الفكر، عمان، الأردن.
- 8 - محميد، نزيه وصالح، عائدة (2001). "دراسة إحصائية للعوامل المؤثرة على الصحة النفسية للفرد في الجامعة المستنصرية"، كلية الإدارة والاقتصاد، العدد (28)، بغداد، العراق.
- 9 - مراد، صلاح أحمد (2000). "الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية"، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، مصر.
- صفوت(1980). " التحليل العاملي في العلوم السلوكية"، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
- 10 - منتدي الإحصائيون العرب (2007). " التحليل العاملي"، المؤلف، عمان، الأردن.

## REFERENCES

- 1- Cronbach, L.J. (2004) . "MY Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Procedures".  
Educational and Psychological Measurement, pp 391-418

## The use of factor analysis in the variables affecting the outcome of the educational process: An applied study

A. L. Muthanna Ali Hussein Muhammad

### Abstract:

The research aims to highlight the importance of using factor analysis by studying the effect of several variables on the outcome of the educational process. The study data were obtained through a questionnaire designed for this purpose and distributed to (10) schools. The study sample was chosen from the Stratified random sample in a manner. The proportional distribution of the size (200) distributed by gender to (100) males and (100) females, and the study has reached a ranking of the factors affecting the educational process output according to its importance and the variables involved in it, and the most important factors affecting the quality of the output are those that include variables It is related to the student's family, so it should be followed up and taken care of, while the study recommended the use of multivariate statistical methods in studies of the educational sector and placing the variables with negative impact under continuous statistical control and linking the results of the analysis with educational planning.

Key words: factor analysis, main components, latent root, socialism, factor extraction.

.....  
.....  
.....