

# التحليل العاملي Factor Analysis

إعداد

أ.د. السيد محمد أبوهاشم

جامعة الملك سعود – كلية التربية

قسم علم النفس

[shashem@ksu.edu.sa](mailto:shashem@ksu.edu.sa)

## ■ التحليل العاملي Factor Analysis

■ مجموعة من الأساليب الإحصائية ، التي تهدف إلى تخفيض عدد المتغيرات أو البيانات Data Reduction المتعلقة بظاهرة معينة .

■ طريقة إحصائية متعددة المتغيرات تستخدم في تحليل البيانات أو مصفوفات الارتباط ، أو مصفوفات التباينات للمتغيرات وحوصل ضربها . ويكون الهدف هو توضيح العلاقات بين تلك المتغيرات ، وينتج عنها عدد من المتغيرات الجديدة أو المفترضة تسمى بالعوامل . وعادة ما تكون البيانات هي درجات أفراد على متغيرات نفسية أو اجتماعية أو تربوية .

■ يهدف إلى تحليل مجموعة من معاملات الارتباط بين عدة متغيرات واختزالها إلى عدد أقل من العوامل ، أي يساعد على فهم تركيب مصفوفة الارتباط أو التباين المشترك من خلال عدد أقل من العوامل .

■ ويمكن التمييز بين نوعين من التحليل العاملي :

■ (أ) التحليل العاملي الاستطلاعي أو الاستكشافي **Exploratory factor Analysis**

(EFA) يستخدم في اكتشاف العوامل التي يمكن أن تصنف إليها المتغيرات باعتبار هذه العوامل فئات من هذه المتغيرات .

■ يريد الفرد استكشاف البيانات الإمبريقية للتعرف على خصائص الصفات والعلاقات المهمة دون نموذج واضح محدد للبيانات ، فهو يولد البنية والنموذج والفرض.

■ (ب) التحليل العاملي التوكيدي **Confirmatory factor Analysis (CFA)** يستخدم

في اختبار الفروض التي تفترض بالضرورة وجود أنماط أو عوامل خاصة من العلاقات في البيانات يمكن على أساسها تصنيف المتغيرات .

■ يقوم الفرد ببناء النموذج الذي يفترض أنه يصف و يفسر البيانات الإمبريقية في ضوء بارمترات قليلة نسبيا

■ وسوف نتناول التحليل العاملي الاستكشافي

## ■ شروط التحليل العاملي :

■ يتطلب استخدام التحليل العاملي بعض الافتراضات والشروط التي يجب أن تتوفر في البيانات المطلوب تحليلها وكيفية معالجتها ، ويمكن تقسيم هذه الافتراضات والشروط إلى **قسمين هما** : (شروط عامة قبل التحليل ، وشروط أثناء التحليل العاملي « طرق التحليل العاملي ، وتدوير العوامل » ) .

## ■ ومن أهم الشروط العامة :

- - التوزيع الاعتدالي للمتغيرات.
- - مستوى قياس المتغيرات من المستوي الفئوي أو النسبي.
- - وجود علاقات خطية بين المتغيرات .
- - العينة المختارة عشوائية وكبيرة وممثلة للمجتمع (لكل متغير ١٠ أفراد على الأقل)
- - استقلالية الأخطاء في كل متغير، واستقلال المتغيرات عن بعضها .

■ مفاهيم عامليه :

■ Eigen Value الجذر الكامن :

مجموع مربعات تشبعات كل المتغيرات على كل عامل من عوامل المصفوفة على حدة ، ويمثل كمية التباين التي يساهم بها العامل ، ومحدد كما هو واضح في البرنامج بالقيمة واحد وهي طبقاً لمحك كايزر بحيث إذا كان الجذر الكامن أكبر من الواحد نقبل العامل وإذا كان أقل فإننا نرفضه .

■ Scree Plot التمثيل البياني لاختبار سكري :

يستخدم هذا الاختبار لتحديد العدد الأقصى من العوامل التي يمكن استخلاصها قبل أن يبدأ التباين الخاص في السيطرة على التباين العام . ويتكون هذا الاختبار من رسم بياني يمثل المحور الرأسي فيه التباين في حين يمثل المحور الأفقي عدد العوامل . ويحدد هذا الاختبار عدد العوامل عند النقطة التي يتحول فيها المنحنى إلى خط مستقيم تقريباً .

## ■ Communalality الشيوع :

مجموع إسهامات المتغير في العوامل المختلفة التي أمكن استخلاصها في المصفوفة العاملية – وحيث أن المتغير الواحد يسهم بمقادير مختلفة في كل عامل ، وسواء أكانت إسهاماته جوهرية أو كانت غير ذات دلالة ، فإن مجموع مربعات هذه الإسهامات أو التشبعات على عوامل المصفوفة هي قيمة شيوع المتغير أو الاشتراكيات.

## ■ Loading التشبع :

معامل الارتباط أو التغيرات بين المتغير أو العبارة والعامل أو المكون .

## ■ Rotation التدوير :

■ بعد التوصل إلى العوامل وتشبعاتها ، تأتي عملية تدوير العوامل إلى مكان آخر يساعد في تفسيرها ، إن الهدف الأساسي من تدوير العوامل هو التوصل إلى تشكيلة مناسبة للعوامل يمكن تفسيرها ، وبالتالي فإن تدوير العوامل يساعد في تفسير العوامل تفسيراً منطقياً . وتوجد طريقتان للتدوير : المتعامد Orthogonal ، المائل

Oblique

■ **KMO and Bartlett's test of sphericity** اختبار بارتلليت وكايزر – ماير – أولكن

■ اختبار كايزر – ماير – أولكن لحساب كفاية العينة واختبار ما إذا كانت الارتباطات الجزئية بين المتغيرات صغيرة ، وتتراوح قيمة هذا الاختبار من ( صفر إلى + ١ ) حيث تشير القيم القريبة من (+١) إلى كفاية العينة أو أنها مناسبة ، والقيم الأقل من (+٠.٥) تشير إلى عدم كفاية العينة .

■ اختبار بارتلليت للكروانية / التكوورية / الدائرية هو مؤشر للعلاقة بين المتغيرات ويجب أن يكون يكون دال إحصائيا مما يدل على أن المصفوفة هي مصفوفة الوحدة .

■ **Determinant** المحدد :

لقياس مشكلة الارتباط الذاتي ، ويجب الاتقل قيمة المحدد عن (٠.٠٠٠٠١) فإذا كانت قيمته أقل من ذلك ننظر إلى المتغيرات المرتبطة عاليا أكثر من (٠.٨٠) ونحذف أحداها

• استخدام برنامج SPSS في حساب التحليل العاملي

• الملف (Factor) يحتوى بيانات عن مقياس مفهوم الذات والمطلوب التحقق من طبيعة البناء العاملي لهذا المقياس .

**SPSS®**

Reports  
 Descriptive Statistics  
 Tables  
 Compare Means  
 General Linear Model  
 Generalized Linear Models  
 Mixed Models  
 Correlate  
 Regression  
 Loglinear  
 Neural Networks  
 Classify  
 Dimension Reduction  
 Scale  
 Nonparametric Tests  
 Forecasting  
 Survival  
 Multiple Response  
 Missing Value Analysis...  
 Multiple Imputation  
 Complex Samples  
 Quality Control  
 ROC Curve...

	a1	a2	a5	a6	a7	a8	a9	a10	var	var	var	var	var	var
103	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						
104	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	1.00	1.00						
105	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						
106	2.00	1.00	1.00	4.00	1.00	3.00	1.00	1.00						
107	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	4.00	3.00	3.00						
108	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						
109	1.00	1.00	1.00	4.00	2.00	2.00	1.00	1.00						
110	2.00	3.00	1.00	4.00	4.00	4.00	1.00	1.00						
111	3.00	3.00	2.00	2.00	4.00	4.00	3.00	3.00						
112	2.00	2.00				4.00	2.00	2.00						
113	1.00	1.00				2.00	3.00	3.00						
114	1.00	1.00				1.00	1.00	1.00						
115	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	1.00	1.00						
116	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00						
117	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	1.00	1.00						
118	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00						
119	2.00	2.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	2.00						
120	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	2.00	1.00	1.00						
121														
122														
123														
124														
125														

Visible: 10 of 10 Variables

■ يظهر الصندوق الحواري التالي : تم نقل جميع المتغيرات أسفل Variables:



## Factor Analysis



Variables:

- a1
- a2
- a3
- a4
- a5
- a6
- a7



Selection Variable:

Value...

Descriptives...

Extraction...

Rotation...

Scores...

Options...

OK

Paste

Reset

Cancel

Help



# Factor Analysis: Descriptives



## Statistics

- Univariate descriptives
- Initial solution

## Correlation Matrix

- Coefficients
- Significance levels
- Determinant
- KMO and Bartlett's test of sphericity
- Inverse
- Reproduced
- Anti-image

Continue

Cancel

Help

## الإحصاء Statistics

- Univariate descriptive المتوسط والانحراف المعياري وعدد الأفراد لكل متغير
- Initial solution الحل الأولي

## مصفوفة الارتباط Correlation Matrix

- Coefficients المعاملات
- Significance Level مستويات الدلالة
- Determinant المحددات
- KMO and Bartlett's test of sphericity اختبار بارتيلت للدائرية محك كايزر لكفاية العينة
- Inverse المعكوسات
- Reproduced إعادة تقدير المصفوفة
- Anti - image العكسية



# Factor Analysis: Extraction



**Method:** Principal components

**Analyze:**

Correlation matrix  Unrotated factor solution

Covariance matrix  Scree plot

**Extract:**

Based on eigenvalues

Eigenvalues greater than:

Fixed number of factors

Factors to extract:

Maximum Iterations for Convergence:

## Method الطريقة:

## Analyze التحليل

- Correlation Matrix مصفوفة الارتباطات  Unrotated factor solution الحل العاُملي قبل التدوير
- Covariance Matrix مصفوفة التباينات  Scree Plot رسم بياني باختبار سكري

## Extract استخلاص

- Eigen values over: أعلى قيمة للجذر الكامن
- Number of Factors: عدد العوامل
- Maximum Iterations for Convergence: أعلى تكرار متتالي للتوصل إلى التقارب



# Factor Analysis: Rotation



## Method

None

Varimax

Direct Oblimin

Delta:

Quartimax

Equamax

Promax

Kappa:

## Display

Rotated solution  Loading plot(s)

Maximum Iterations for Convergence:

Continue

Cancel

Help

## الطريقة Method

كوارتيماكس Quartimax

أكويماكس Equamax

باروماكس Promax

كابا Kappa

لا None

فاريماكس Varimax

أقل ميل مباشر Direct Oblimin

دلتا Delta:

## العرض Display

التمثيل البياني Loading Plot (s)

الحل التدويري Rotated Solution



# ...Factor Analysis: Factor Sco



Save as variables

## Method

Regression

Bartlett

Anderson-Rubin

Display factor score coefficient matrix

Continue

Cancel

Help

Save as variable الحفظ كمتغيرات

الطريقة Method

الانحدار Regression

بارتليت Bartlett

اندرسون - روبين Anderson - Rubin

العرض كمصفوفة عوامل Display factor score coefficient matrix



## Factor Analysis: Options



### Missing Values

- Exclude cases listwise
- Exclude cases pairwise
- Replace with mean

### Coefficient Display Format

- Sorted by size
- Suppress small coefficients

Absolute value below:

Continue

Cancel

Help

# ■ النتائج