مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: كيف نفسر نتائج التحليل العاملي التقابلي؟
اسم الكاتب: د. محمود طيوب
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/3885
تاريخ الاسترداد: 2026/05/13 20:08 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الاقتصادية المجلد (20) العدد (1) 1998
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Economical Science Series Vol. (20) No (1) 1998

كيف نفسر نتائج التحليل العاملي التقابلي؟

الدكتور محمود طيوب*

(قبل للنشر في 1997/6/18)

☐ ملخص ☐

التحليل العاملي A.F.C. أسلوب وصفي، يعتمد على عرض معطيات جداول التوافق بواسطة مخططات هندسية بيانية تسمى بالمخططات العاملية، يتراوح عددها بين 3-4 مخططات، وعلى الأرجح مخطط واحد للعاملين الأول والثاني إذا كانت نسبة التباين المفسر بواسطتها أفضل ما يمكن. فالتحليل العاملي إذاً يقوم على المنهج الاستقرائي لدراسة الظواهر المعقدة، التي تتأثر بعدد كبير من المتغيرات والعوامل المؤثرة فيها.

الهدف من الدراسة يكمن في تسليط الضوء على الاعتبارات الواجب مراعاتها عند قراءة مخرجات التحليل العاملي، وذلك من خلال دراسة عدد الليالي السياحية التي يمضيها النزلاء العرب الأجانب بحسب درجات الفنادق. أظهرت هذه الدراسة أن هناك علاقة متينة بين الوضع الاقتصادي للنزلاء وجنسياتهم من جهة، وبين درجة الفندق من جهة أخرى. مما يؤكد أهمية الصناعة السياحية في جذب القطع الأجنبي، ولاسيما أن معظم نزلاء الفنادق الدولية والممتازة من الدول الصناعية والأوروبية والبترولية. في حين أن معظم نزلاء الفنادق من الدرجة الثالثة والرابعة هم من الدول العربية المغربية، والآسيوية، والأفريقية وبعض دول أوروبا الشرقية سابقاً.

* مدرس في قسم الإحصاء – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الاقتصادية المجلد (20) العدد (1) 1998
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Economical Science Series Vol. (20) No (1) 1998

Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondancs AFC

Dr. M. TAYOUB*

(Accepté le 18/6/1997)

❐ RÉSUMÉ ❐

L'Analyse Factorielles des Correspondances A.F.C. est essentiellement un mode de présentation graphique des tableaux de contingences, ou si l'on préfère des tris croisés multiples. Elle vise à rassembler en un ou plusieurs graphiques généralement moins 3-4, et très souvent un seul, la plus grande partie de l'information contenue dans les tableaux. En s'attachant, non pas aux valeurs absolues, mais, aux correspondances entre les caractères c'est-à-dire aux valeurs relatives. Bien entendu, cette méthodes de présentation est d'autant plus utile que la dimension du tableau est grande, car une masse des données tend automatiquement à noyer les faits asaillants, alors qu'un petit tableau s'enterprète de lui même.

Le but de cette étude, est de mettre en évidence les caractères les plus importants d'interpréter les résultats de l'analyse A.F.C. surtout, l'interprétation du nuage des points obtenus par l' A.F.C. que demande certaine habitude, cette interprétation sera expliquée par un exemple "étude des nombres de nuits passées par les tourristes en fonction, d'une part, de leur nationalité Arabe et étrangère et d'autre part, de la classe des hôtels en 1993.

* Enseignant au Département de Statistique, Faculté d'Economie, Université de Tichrine, Lattaquié, Syrie.

1- مقدمة Introduction:

التحليل العاملي Analyse Factorielle عبارة عن مجموعة من التقنيات الإحصائية الحديثة الهادفة إلى الكشف عن العوامل المشتركة، التي تؤثر في أي عدد من الظواهر المختلفة، وينتهي إلى تلخيص المظاهر المتعددة التي حللها إلى عدد قليل من العوامل، أي يقوم التحليل العاملي بتكثيف أعداد كبيرة من المتغيرات Variables حسب علاقاتها الارتباطية في عدد قليل من المحاور Axes، وتعرف بالعوامل[1،2].

إن استخدام أسلوب التحليل العاملي يزيد من قدرة الباحث على تحديد الكيفية التي تنتشر بها الظواهر، كذلك في قراءة أنماطها وأنواعها، وإن تحديد هذه الأنماط عملية ضرورية للتعرف على القوى والعوامل والمتغيرات التي تؤثر فيها، هذا، وقد كانت المسألة الرئيسة التي شغلت الباحثين وجود علاقات ارتباطية بين المتغيرات المختلفة، كالتي تقيس على سبيل المثال القدرات العقلية[3]، وقد أثارت هذه المسألة اهتمام العلماء، لاسيما العالم سبيرمان الذي استخلص لها تفسيراً، مفاده، أن هذه الارتباطات العالية لابد أن تعكس تأثير عامل مشترك واحد يجمع بين هذه المتغيرات[4].

يقوم التحليل العاملي على حساب مقادير واتجاهات العلاقات الارتباطية بين المتغيرات، لاشتقاق عدد أقل من التوافقيات الخطية التي تفسر أكبر نسبة من التباين في المتغيرات الأصلية[5] كما تتضمن المعالجة الرياضية للمتغيرات بالإضافة إلى الحالات أو المشاهدات، أي أن العمليات الحسابية يمكن أن تشمل بيانات الأعمدة Colonnes بالإضافة إلى بيانات الأسطر Lignes، عندما يستخدم التحليل العاملي لتحديد الأنماط وفقاً لأوجه التشابه الموجودة بين الأفراد أو الجماعات أو الحالات أو المشاهدات، يسمى تحليلاً عاملياً وفق النموذج Q[6،7]، وعندما يكون هدف التحليل العاملي تحديداً لأنماط التباين في الخصائص (المتغيرات) المراد دراستها فإنه يسمى تحليلاً عاملياً وفق النموذج R[6]، أي أن البحث عن الأنماط يكون في الحالة الأولى في أسطر الجدول، بينما يكون البحث عن الأنماط في الحالة الثانية في أعمدة الجدول.

تعتمد معالجة البيانات بأسلوب التحليل العاملي على الحلول الخطية، التي تؤدي في النهاية إلى تكثيف المتغيرات في أقل عدد من المحاور، التي تم اشتقاقها على أساس مدى ارتباط المتغيرات بها، بالإضافة لذلك يقوم هذا الأسلوب على افتراض أن البيانات المدروسة تتوزع توزيعاً طبيعياً[8].

الهدف الرئيسي من التحليل العاملي هو الوصف الدقيق للعلاقات القائمة بين

المتغيرات أو المشاهدات، أي الوصف القائم على الأسس الموضوعية المستندة إلى المعايير العلمية، التي تدرس هذه العلاقات المتشابكة بين المتغيرات والمشاهدات، والوصف الدقيق عبارة عن ملاحظات لظواهر يتم تسجيلها بطريقة تعكس خصائصها الفعلية، كما يستخدم في تحقيق أهداف تنبؤية من خلال صياغة فرضيات بخصوص العوامل المتوقع اشتقاقها، وخصائص المتغيرات التي يمكن أن ترتبط بها، ومن الفروض الأساسية للتحليل العاملي القائلة بوجود عوامل مشتركة تكمن وراء المتغيرات المرتبطة فيما بينها، كذلك إن التحليل العاملي يقوم على أن معامل الارتباط بين المتغيرات يرجع إلى طبيعة تشبعهما بالعوامل المشتركة، ومدى هذا التشبع، وهنا معامل الارتباط بين متغيرين يساوي إلى مجموع حاصل ضرب تشبعات المتغيرات بالعوامل المشتركة بينهما[9].

من جهة أخرى، تعتبر أساليب التحليل العاملي من أكثر الأساليب استخداماً في التحليل الإحصائي للبيانات الإحصائية؛ فتستخدم في دراسة الخصائص السكانية والاجتماعية والاقتصادية، كدراسة وتحديد أنماط المرور، من خلال دراسة أوجه التشابه والاختلاف في أنماط المرور بين مجموعة من المدن، إضافة لاستخدامها في العديد من الدراسات الحيوية والطبية والزراعية والبيئية، كدراسة البنى الهيكلية للأنظمة البيئية وتغيراتها زمانياً ومكانياً...الخ[10].

إن الهدف الأساسي من هذا البحث يكمن في بيان كيفية قراءة وتفسير نتائج التحليل العاملي، لاسيما طريقة التحليل العاملي التقابلي A.F.C.، لأن أبرز ما يهم الباحث هو كيفية التوصل إلى قراءة مخرجات التحليل، بما ينسجم وتحقيق الهدف من الدراسة أو التصورات الأولية للبحث، في هذا الإطار سنحاول إبراز أهم النقاط الواجب مراعاتها عند مراجعة المخرجات[11]، وخاصة أن هذا الأسلوب يمكننا من معالجة عدد كبير من المتغيرات المرتبطة فيما بينها، بصورة أكثر تعقيداً مما يتصور الباحث في بداية الأمر، إضافة لحاجته إلى وسائل حديثة وخبرة عالية في قراءة مخرجات التحليل، هذا، وسنحاول قراءة نتائج التحليل العاملي من خلال دراسة تطبيقية لعدد الليالي السياحية، التي قضاها السواح العرب والأجانب في سورية بحسب درجات الفنادق في عام1993[12].

2- خطوات تفحص نتائج التحليل العاملي التقابلي (A.F.C.):

1- تحديد مقادير التشابه والتباعد: عندما نريد مقارنة موضوعين، أحدهما بالآخر، يتوجب تحديد مقدار التشابه والتباعد بينهما، وهنا يمكن استخدام مقياس اقليدس أو مقياس كاي مربع:

مقياس اقليدس:

ويعطى بالصيغة التالية:

$$d^2(i,i') = \sum_{j=1}^{p} \left(x_{ij} - x_{i'j}\right)^2 \qquad (1)$$

حيث إن: i و'i عبارة عن سطرين من المصفوفة x_{ij}.

d: يتغير من 1 إلى p عمود، ويمثل أعمدة المصفوفة.

مقياس كاي مربع:

ويعطى بالصيغة التالية:

$$d^2(i,i') = \sum_{j=1}^{p} \left({x_{ij}}/{x_{i.}} - {x_{i'j}}/{x_{i'.}} \right)^2 \Big/ x_{.j} \qquad (2)$$

أي نحصل عليه بتثقيل تكرارات الصفوف والأعمدة

حيث إن: $x_{i.}$: مجموع عناصر السطر i لكل أعمدة الجدول.

$x_{.j}$: مجموع عناصر العمود j لكل أسطر الجدول.

ولتوضيح ذلك نأخذ الجدول x_{ij} أبعاده 3×3 موزعة في الجدول (1):

	أعمدة المصفوفة P				
أسطر المصفوفة I		1	2	3	$x_{i.}$
	A	1	5	5	11
	B	2	2	3	7
	C	5	5	4	14
	x.j	8	12	12	32

معامل تباعد اقليدس:

$$A \text{ و } B = (1.-2)^2 + (5-2)^2 + (5-3)^2 = 1+9+4 = 14$$

$$B \text{ و } C = (2-5)^2 + (2-5)^2 + (3-4)^2 = 9+9+1 = 19$$

$$A \text{ و } C = (1-5)^2 + (5-5)^2 + (5-4)^2 = 16+0+1 = 17$$

وبالنتيجة نلاحظ أن هناك تقارباً بين A و B وتباعداً بين B و C.

معامل تباعد كاي مربع:

$$A \text{ و } B = \frac{1}{8}\left(\frac{1}{11}-\frac{2}{7}\right)^2+\frac{1}{12}\left(\frac{5}{11}-\frac{3}{7}\right)^2+\frac{1}{12}\left(\frac{5}{11}-\frac{3}{7}\right)^2 = 0.007$$

$$B \text{ و } C = \frac{1}{8}\left(\frac{2}{7}-\frac{5}{14}\right)^2+\frac{1}{12}\left(\frac{2}{7}-\frac{5}{14}\right)^2+\frac{1}{12}\left(\frac{3}{7}-\frac{4}{14}\right)^2 = 0.003$$

$$A \text{ و } C = \frac{1}{8}\left(\frac{1}{11}-\frac{5}{14}\right)^2+\frac{1}{12}\left(\frac{5}{11}-\frac{5}{14}\right)^2+\frac{1}{12}\left(\frac{5}{11}-\frac{4}{14}\right)^2 = 0.012$$

وبالنتيجة نلاحظ أن: B وC أكثر تقارباً، أحدهما من الآخر، مقارنة بمعامل اقليدس الذي أظهر تباعداً كبيراً بينهما، في حين أن معامل كاي مربع يعطي وزناً أكثر للأسطر أو الأعمدة ذوات التكرارات الأقل.

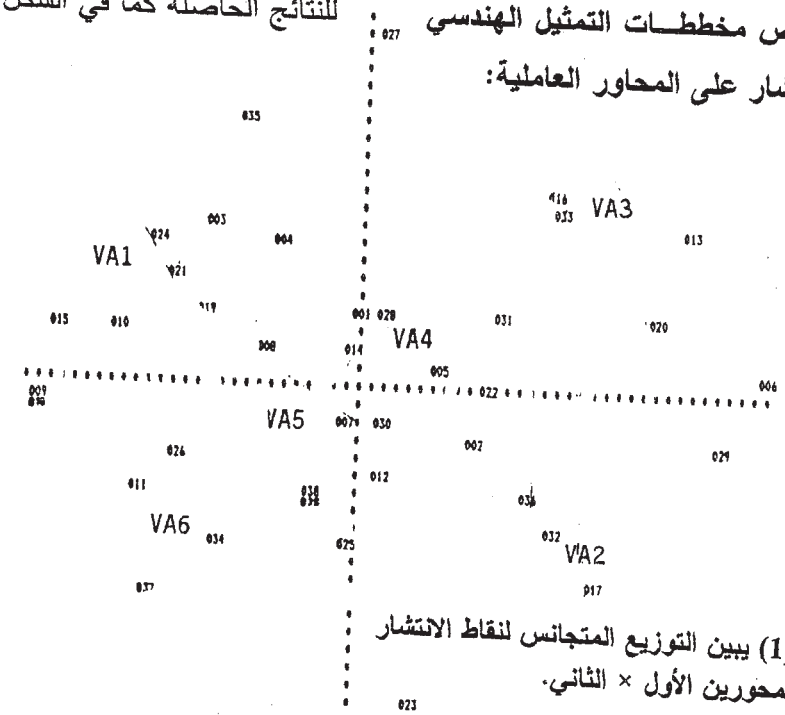
بشكل عام، كلما كانت قيمة هذه المعاملات قريبة من الصفر، دل ذلك على اقتراب (تشابه) أكبر بين الصفوف، والعكس صحيح[1].

2- تفحص مخططات التمثيل الهندسي لنقاط الانتشار على المحاور العاملية:

لتفحص نتائج التحليل العاملي نتبع ما يلي:

بعد التحقق من صحة البيانات وتحليلها، نتفحص المخطط الهندسي الرئيسي المشكل عادة من المحورين الأول والثاني، وهنا يمكن أن نميز الحالات التالية لنقاط الانتشار:

1- إذا كانت نقاط الانتشار (صفوف x أعمدة) متجانسة في فراغ الانتشار للمحورين، تمكن من إجراء دراسة دقيقة للنتائج الحاصلة كما في الشكل (1):



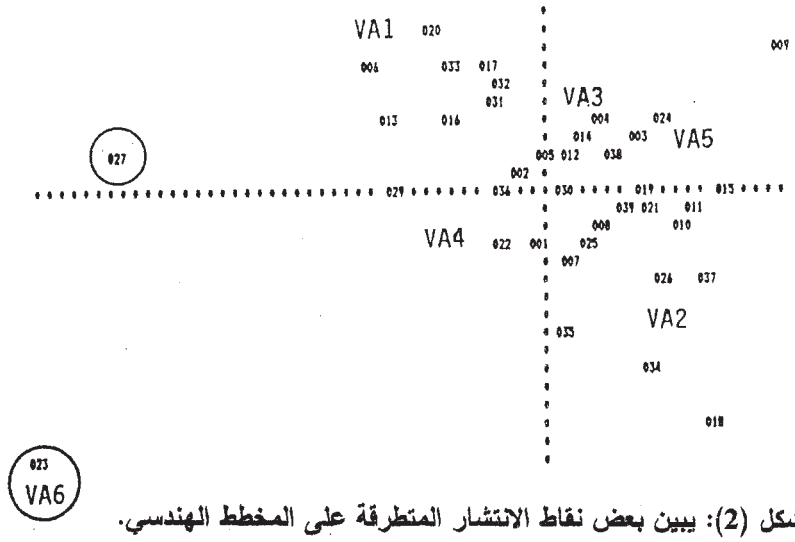
شكل (1) يبين التوزيع المتجانس لنقاط الانتشار على المحورين الأول × الثاني.

2- إذا كانت بعض نقاط الانتشار متطرفة ومعزولة على المخطط الهندسي كما في الشكل (2)، فإنها تؤدي إلى توزيع غير طبيعي للنقاط يصعب معه إجراء دراسة دقيقة للنتائج، في هذه الحالة يجب التحقق من البيانات الأصلية، ومن ثم تحديد

الأسباب المؤدية إلى هذا الانعزال، هذا، ويمكن أن يعزى لأحد الأسباب التالية:

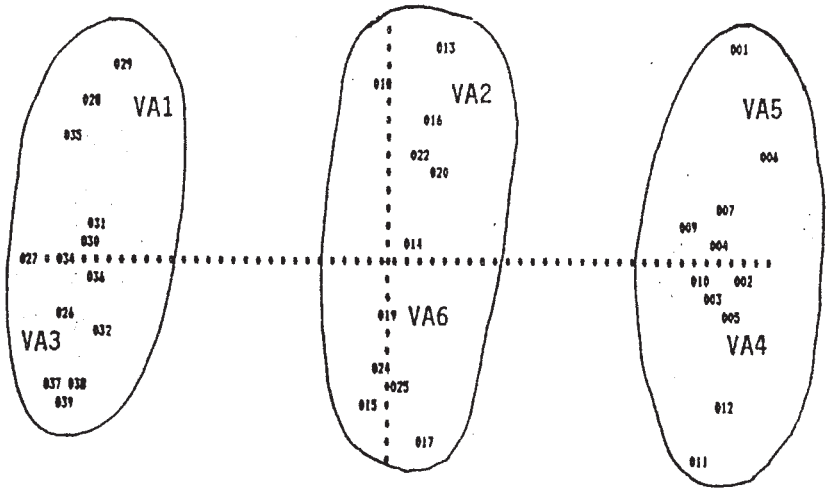
آ- إما لارتكاب خطأ في البيانات أثناء الترميز، أو أثناء إدخالها للمعالجة، وبالتالي يتوجب إعادة الترميز بشكل دقيق وإعادة المعالجة[13].

ب- وإمّا أنّ هذه الحالة تتمتع بخصوصية معينة "قيم صغيرة جداً أو كبيرة جداً"، وهنا يجب إبعاد هذه النقاط من التحليل المباشر، أو وضعها في صورة بيانات متممة للأسطر أو الأعمدة.



الشكل (2): يبين بعض نقاط الانتشار المتطرفة على المخطط الهندسي.

3- إذا كانت نقاط الانتشار موزعة في مجموعات منفصلة، بعضها عن بعض على المخطط الهندسي. فإذا شكلت هذه المجموعات الهدف من الدراسة، يجب دراستها بدقة وتحديد مدى مطابقتها للغرض المرجو، كما يجب عليه من جهة أخرى تحديد العوامل المسؤولة عن ذلك، ثم إعادة التحليل بأسلوب آخر وفق مقياس آخر، أو وضع بعض المتغيرات بصورة متممة؛ انظر الشكل (3).



شكل (3): يبين المجموعات الجزئية لنقاط الانتشار على المخطط الهندسي.

3- دراسة القيم والعوامل المميزة:

إن التحليل العاملي التقابلي A.F.C. عبارة عن تحليل مزدوج لـACP على المجاميع، مستعملاً مقياس اقليدس أو كاي مربع، وهذا يعني إنجاز ACP على بيانات خضعت للتحويل، مثلاً السطر i من المصفوفة الأصلية للبيانات $(x_{ij}) = X$، حيث إن i تعود للمجموعة I الصفوف، و j تعود للمجموعة J الأعمدة، وبالتالي تشكل مصفوفة جديدة للبيانات المحولة كما يلي:

$$F = (F_{ij}) \qquad (3)$$

حيث عناصرها تحسب بواسطة العلاقة التالية:

$$F_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{i.}\sqrt{x_{.j}}} \qquad (4)$$

في الواقع، ان حساب مقياس اقليدس بين سطرين i و'i لهذا الجدول كما يلي:

$$d^2(i,i') = \sum_j \left(\frac{x_{ij}}{x_{ij}\cdot\sqrt{x_{.j}}} - \frac{x_{i'j}}{x_{i'}\cdot\sqrt{x_{.j}}} \right)^2 \qquad (5)$$

أو ليكن:

$$d^2(i,i') = \sum_j \frac{1}{x_{i'.}} \left(\frac{x_{ij}}{x_{i.}} - \frac{x_{i'j}}{x_{i'.}} \right)^2$$

ولإعطاء أهمية لهذا التثقيل لن تطبق هذه المقاييس على المصفوفة F، ولكن ستطبق على المصفوفة y المكونة من العناصر التالية:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{x_{i.}x_{j}}} \qquad (6)$$

والتي تسمى مصفوفة البيان المشترك.

وهذا يعني مصفوفة التباين المشترك:

$$R = (y'y)$$

التي تمثل المصفوفة القطرية.

حيث إن 'y منقول المصفوفة y.

دون الدخول في التفاصيل الرياضية، فإن القيم المميزة تحسب بواسطة المعادلة التالية:

$$(R - VI) = 0 \qquad (7)$$

حيث إن R: تمثل مصفوفة التباين المشترك.

V: المصفوفة المكونة من القيم المميزة على القطر فقط.

I: المصفوفة الأحادية.

فالتحليل العاملي التقابلي AFC عبارة عن تحليل بطريقة المكونات الأساسية ACP على الأسطر، وكذلك على الأعمدة، ونحصل بنتيجة هذه التحاليل على نفس القيم المميزة، وبالتالي عددها الكلي يساوي:

(p-1) عمود و(n-1) سطر

أي بمعنى آخر تساوي إلى:

$$Inf(n,p) - 1$$

العوامل المميزة:

كل قيمة مميزة مقترنة بعامل مميز، حيث إن: $R_a = V_a$ وانطلاقاً من إحداثيات هذه العوامل المحددة بواسطة معادلات المحاور، وكل القيم المميزة تتراوح بين 0 و1. وهي تمثل جزءاً من تباين سحابة نقاط الانتشار المفسر بواسطة المحور المقابل، فكلما اقتربت القيم المميزة من الواحد كانت نقاط الانتشار متباينة فيما

بينها، والعكس صحيح.

وبشكل عام في التحليل العاملي التقابلي A.F.C، تكون القيم المميزة قريبة من الصفر أكثر من الواحد، لكن إذا كانت المجاميع Profils متباينة، من المفضل استخدام الجذر التربيعي للقيم المميزة كمؤشر للتباين.

في مثالنا التطبيقي، أول قيمة مميزة تساوي 0.3734 وجذرها التربيعي يساوي 0.611، وتعتبر هذه القيمة بمثابة شاهد على شدة تشتت البيانات، أي كلما كانت قيمة الجذر التربيعي كبيرة دل ذلك على شدة التباين.

إن جداء مجموع القيم المميزة T بالمجموع الكلي للبيانات، وفق قانون كاي مربع من أجل (p-1)(n-1) درجة حرية، وطبقاً لفرضية الاستقلالية ما بين الأسطر والأعمدة كما يلي:

قانون كاي مربع ≈ مجموع القيم المميزة × المجموع الكلي للبيانات = T

نستطيع إذاً، قبل البدء بالتحليل معرفة ما إذا كان هناك من علاقات أو روابط بين الأعمدة والأسطر، فالتحليل التقابلي يسمح بتحديد مصادر هذه العلاقات الكامنة بين الأسطر والأعمدة. في مثالنا التطبيقي، نجد أن: $T = 1758800 \times 0.7295 \approx 1283044.6$

وبمقارنة قيمة T بالقيمة النظرية لكاي مربع عند درجة حرية = (51-1)(6-1)

250، والبالغة عند مستوى معنوية 1٪ قريباً من 300، نجد أن القيمة المحسوبة أكبر بكثير من القيمة النظرية، وبالتالي نرفض فرضية الاستقلالية ما بين الأسطر والأعمدة، أي أن هناك علاقة ارتباط بين الأسطر والأعمدة لجدول البيانات[14].

التشبعات:

عبارة عن القيم التي تمثل مقادير الارتباطات بين المتغيرات الأصلية والعوامل المشتقة.

وكلما كبرت قيمة التشبعات دل ذلك على قرب ارتباط المتغير بعامله "محوره".

المعلومات الأكثر أهمية، تلك الممثلة بواسطة كل محور، وهي عبارة عن ناتج قسمة كل قيمة مميزة على المجموع الكلي للقيم المميزة، والتي تسمى بالجذور الكامنة، وهي بالتعريف: عبارة عن قيم مربعات تشبعات كل المتغيرات لكل محور. هذا وتتناقص تدريجياً من العامل الأول إلى العامل الأخير، ويعتمد عليها في تحديد عدد العوامل "المحاور" التي تزيد قيمتها عن الواحد، وتسمى بنقطة القطع Cut-off-point[5].

في مثالنا التطبيقي: نلاحظ أن القيم المميزة لخمسة محاور كما في الجدول (2):

جدول (2): القيم المميزة، نسبة التباين المفسر٪، النسبة التراكمية للتباين المفسر٪.

المحاور	القيم المميزة	نسبة التباين المفسر ٪	النسبة التراكمية ٪
1	0.3734	51.2	51.2
2	0.2846	39.0	90.2
3	0.0530	7.3	97.5
4	0.111	1.5	99
5	0.0074	1.00	100

يعتبر عدد القيم المميزة من المسائل الهامة في التحليل العاملي، لأنها تحدد عدد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار، وهذا الأمر يتعلق بعدة قواعد، أهمها:

القاعدة الأولى:

يجب إيجاد نوع من التوازن بين كمية المعلومات الضائعة وعدد المحاور الواجب أخذها، فنلاحظ في الجدول (2) أعلاه ان هناك خمسة محاور تستخلص 100% من التباين المفسر.

القاعدة الثانية:

قاعدة قياسية تستند إلى استقلالية الصفوف والأعمدة بعضها عن بعض، ولكنها تشترك بنفس الأسلوب في تشتت سحابة نقاط الانتشار، فالجزء المفقود من التباين الكلي منهما يمكن حسابه على نسبة، كما يلي:

$100/\inf(n,p)$

أي أن $\inf(n,p)$ تمثل أقل عدد ممكن من الأعمدة والصفوف.

واستناداً إلى ذلك لا نأخذ بعين الاعتبار المحاور التي تباينها أقل من 16.67، أي أننا: في مثالنا التطبيقي نجد أن المحورين الأول والثاني يفسران أكثر من 90% من التباين المفسر، ويمكننا في هذه الحالة الاكتفاء فقط بالمخطط الهندسي للعاملين الأول والثاني.

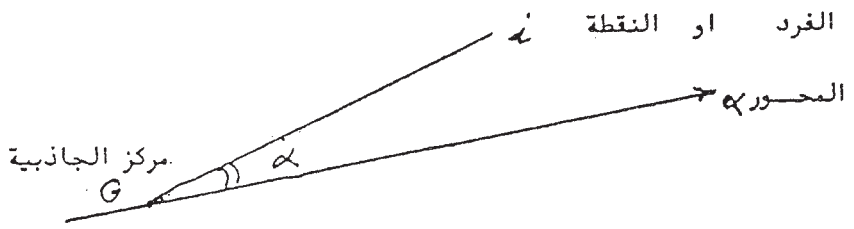
القاعدة الثالثة:

يحصل أحياناً أن بعض نقاط الانتشار للمتغيرات لا تمثل بشكل جيد على المحاور، لأن نقاط انتشارها تتصف بانخفاض قيمة Cos^2، لأنه كلما انخفضت قيمة Cos^2 للمتغيرات، كلما كان تمثيلها على المحاور سيئاً وهذا يتطلب رؤية محاور أخرى، والعكس صحيح، واستناداً إلى ذلك يمكن ملاحظة الحالات التالية لتمثيل نقاط الانتشار:

الحالة الأولى:

إذا كانت النقطة i قريبة من المحور العاملي α في هذه الحالة واقعة على اتجاه تكون الزاوية مع المحور صغيرة جداً، أي أن قيمة Cos^2 تكون قريبة من الواحد،

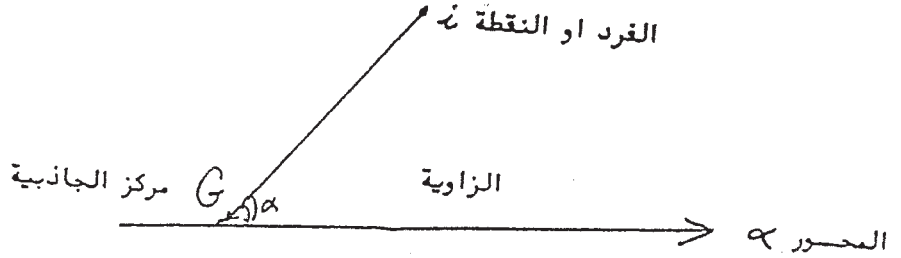
وبالتالي تكون النقطة ممثلة بشكل واضح على المحور المذكور كما في الشكل (4):



الشكل (4): زاوية النقطة i على المحور α في حالة Cos^2 كبيرة.

الحالة الثانية:

إذا كانت النقطة i بعيدة عن المحور العاملي α، أي على اتجاه تكون زاويته مع المحور α كبيرة، أي أن Cos^2 تكون قريبة من الصفر، في هذه الحالة يكون إسقاطها على المحور بشكل مشوه قليلاً[6]، وبالتالي تكون النقطة غير ممثلة بشكل جيد على المحور α، وهنا يتوجب الانتباه إلى تفسير وضع هذه النقطة كما في الشكل (5).



الشكل (5): زاوية النقطة i على المحور α في حالة Cos^2 صغيرة.

ونشير هنا إلى أن قيمة Cos^2 تمثل مربع معامل الارتباط بين النقاط والمحاور العاملية، كلما كانت قيمة Cos^2 كبيرة كلما كانت النقطة أكثر ارتباطاً بالمحور، وبالتالي تكون أكثر تمثيلاً ووضوحاً.

الاشتراكيات:

عبارة عن مجموع إسهام المتغير في تشكيل العوامل التي يتم اشتقاقها، وتمثل الاشتراكيات مقدار التباين للمتغير الذي تيم تفسيره من خلال المحاور المأخوذة،

ويعرف رياضياً بأنه مجموع مربعات تشبعات المتغيرات بالعامل المأخوذ، أي أنها جزء من التباين الكلي. ويمكن التعبير عنه كنسبة مئوية لكل متغير من المتغيرات[3]، وتحسب المساهمات للنقطة i في تشكيل المحاور α بالعلاقة التالية:

$$\frac{\text{تباين النقطة i على المحور } \alpha}{\text{تباين نقاط الانتشار على المحور } \alpha} = \frac{F^2_{(x,i)} x.x_{i.}}{\gamma_\alpha} \qquad (8)$$

حيث إن: $F_{(\alpha,i)}$ إحداثيات النقطة i على المحور α

و $x_i = \frac{n_{i.}}{n_{..}}$ التكرار النسبي للنقطة i.

4- دراسة أعمدة جدول البيانات:

يبين الجدول (3) معطيات المتغيرات في التحليل العاملي، فنلاحظ أن العمود الثالث من الجدول يمثل اشتراكيات /المساهمات/ المتغيرات في تشكيل المحاور العاملية، واستناداً لمفهوم المساهمات الواجب مراعاتها تلك التي تزيد عن 100/6 = 16.67. من معطيات الجدول، نرى أن الفنادق من الدرجة الثالثة 3st تساهم 51.2% من التباين المفسر، وبالتالي قيمة Cos^2 تساوي 0.985 على المحور الأول، أما على المحور الثاني فنجد أن الفنادق الدولية 5st تساهم في 60.9٪ من التباين المفسر، وأن قيمة Cos^2 تساوي 0.715.

جدول (3): يبين معطيات التحليل العاملي التقابلي لأعمدة جدول البيانات (الفنادق).

الفنادق	المحور الأول			المحور الثاني		
	التشبعات	قيم cos^2	الاشتراكيات	التشبعات	قيم cos^2	الاشتراكيات
F.Star الدولية	-0.702	0.282	18.3	1.118	0.715	60.9
Luxe ممتازة	-0.556	0.795	13.0	-0.188	0.091	2.0
1st درجة أولى	-0.512	0.325	13.7	-0.721	0.645	35.8
2st درجة ثانية	-0.045	0.004	0.1	-0.118	0.028	0.5
3st ثالثة	0.701	0.985	51.2	0.058	0.007	0.5
Hostel أوتيل	0.809	0.534	3.6	0.230	0.043	0.4

5- دراسة أسطر جدول البيانات:

بنفس الأسلوب المتبع في دراسة الأعمدة، الاشتراكيات الواجب ملاحظتها تلك التي تزيد عن 100/51 = 1.961، وذلك على المحورين في آن واحد. انظر الجدول (4).

إن نقاط الانتشار الأكثر تمثيلاً على المحور الأول، هي تلك التي تمثل

الجنسيات التالية: الإيرانية والتي تستخلص 14.1% من التباين المفسر، وأيضاً الأردنية 11.7%، والجزائرية 11.2%، والسودانية 2.8%، والمصرية 7.3%، وبدرجة أقل التونسية 5%، والفرنسية 4.1%، واليونانية 3.71%، أما على المحور الثاني، فتساهم إيران في 49.6% من التباين المفسر، وكذلك فرنسا 12.2%، وقد بلغت قيم Cos^2 على التوالي 0.7189 و0.6860، وهكذا بالنسبة لباقي الملاحظات.

جدول (4): يبين معطيات التحليل العاملي التقابلي لأسطر جدول البيانات (الجنسيات)

الجنسيات	المحور الأول			المحور الثاني		
	التشبعات	قيم cos^2	الاشتراكيات	التشبعات	قيم cos^2	الاشتراكيات
JOR أردنية	0.692	0.9533	11.7	0.111	0.0245	0.4
BAH بحرينية	-0.114	0.2027	0.0	0.199	0.6196	0.0
TUN تونسية	0.907	0.9677	5.0	0.050	0.0030	0.0
ALG جزائرية	1.026	0.8895	11.2	0.158	0.0211	0.3
SAR سعودية	-0.035	0.0096	0.0	0.310	0.7642	1.4
SUD سودانية	1.040	0.9312	8.8	0.105	0.0095	0.1
IRQ عراقية	0.184	0.1292	0.1	-0.133	0.0671	0.1
PAL فلسطينية	0.587	0.9422	0.5	0.103	0.0291	0.0
QAT قطرية	-0.794	0.3901	0.4	0.961	0.5721	0.7
KUW كويتية	-0.479	0.7322	0.7	0.099	0.0311	0.0
LAB لبنانية	-0.435	0.6636	4.4	0.173	0.1040	0.9
LIB ليبية	0.332	0.8762	0.2	0.115	0.1059	0.0
MOR مغربية	0.798	0.7450	0.6	0.174	0.0356	0.0
EGY مصرية	0.730	0.9509	7.3	0.102	0.0186	0.2
YEM يمنية	0.906	0.9529	5.4	0.054	0.0034	0.0

تابع جدول (4)

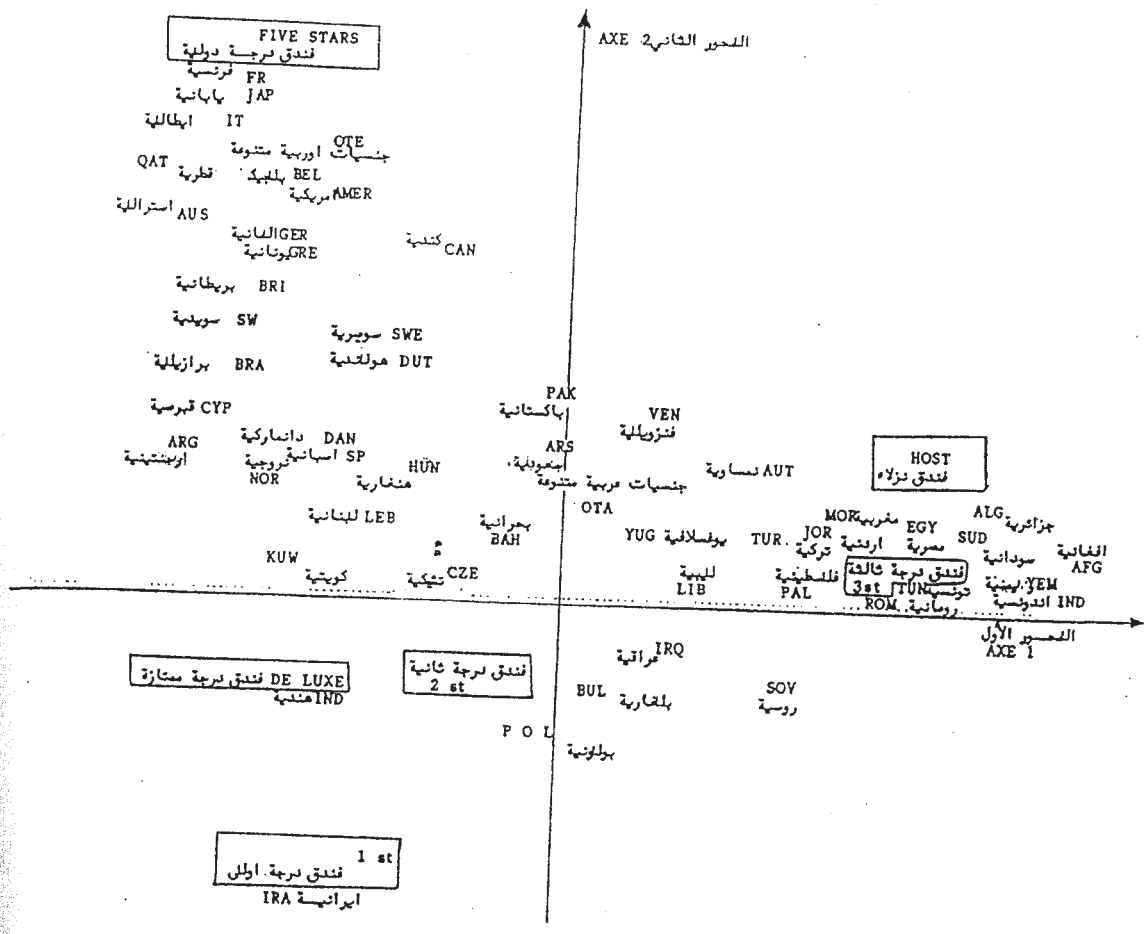
ORT جنسيات أخرى	-0.445	0.1618	0.7	0.988	0.7975	4.4
CAN كندية	-0.396	0.2038	0.1	0.763	0.7580	0.7
AME أمريكية	-0.624	0.3468	1.1	0.838	0.6266	2.7
ARG أرجنتينية	-0.783	0.8252	0.3	0.357	0.1713	0.1
BRA برازيلية	-0.822	0.6819	0.1	0.535	0.2884	0.1
VEN فنزويلية	0.143	0.0385	0.0	0.325	0.1997	0.0
AFG أفغانية	1.147	0.8384	0.0	0.108	0.0074	0.0
CYP قبرصية	-0.785	0.7143	0.2	0.427	0.2135	0.1
IND هندية	-0.506	0.4336	0.3	-0.165	0.0464	0.0
INO اندونيسية	0.953	0.1895	0.0	0.055	0.0006	0.0
IRN إيرانية	-0.449	0.2681	14.1	-0.735	0.7189	49.6
JAP يابانية	-0.757	0.3092	1.6	1.096	0.6492	4.5
PAK باكستانية	-0.096	0.0618	0.0	0.370	0.9232	0.1
TUR تركية	0.536	0.7935	1.1	0.112	0.0347	0.1
AUS استرالية	-0.634	0.4736	1.0	0.876	0.5230	1.4
BEL بلجيكية	-0.702	0.3879	0.6	0.881	0.6115	1.2
BUL بلغارية	0.213	0.0484	0.1	-0.165	0.0290	0.1
CZE تشيكية	-0.345	0.2246	0.0	0.076	0.0109	0.0
DAN دانماركية	-0.213	0.0791	0.0	0.341	0.2019	0.1
FRA فرنسية	-0.760	0.3035	4.1	1.142	0.6860	12.2
GER ألمانية	-0.696	0.4448	3.7	0.750	0.5171	5.6
GRE يونانية	-0.655	0.4207	0.2	0.751	0.5533	0.4
HUN هنغارية	-0.251	0.0732	0.0	0.243	0.0687	0.1

تابع جدول (4)

ITA إيطالية	-0.865	0.4336	4.1	0.987	0.5648	7.1
DUT هولندية	-0.435	0.3486	0.2	0.557	0.5723	0.5
NOR نروجية	-0.710	0.3678	0.2	0.357	0.0927	0.1
POL بولونية	0.044	0.0104	0.0	-0.284	0.4255	0.1
ROM رومانية	0.785	0.5745	1.9	-0.012	0.0001	0.0
SP اسبانية	-0.721	0.7783	0.9	0.354	0.1880	0.3
SW سويدية	-0.710	0.4774	0.4	0.629	0.3747	0.5
SWE سويسرسة	-0.430	0.3581	0.1	0.549	0.5830	0.2
BRI بريطانية	-0.688	0.4878	2.0	0.646	0.4995	2.4
YUG يوغسلافية	0.366	0.6312	0.0	0.126	0.0743	0.0
AUT نمساوية	0.397	0.5610	0.1	0.282	0.2837	0.1
SOV روسية	0.440	0.3842	3.7	-0.170	0.0572	0.7
OTE جنسيات أخرى	0.191	0.2441	0.2	0.303	0.6143	0.6

6- دراسة المخطط الهندسي العاملي للمحورين الأول والثاني:

يبين الشكل (6) نقاط انتشار الأعمدة والصفوف لجدول البيانات لعدد الليالي السياحية، التي قضاها النزلاء العرب والأجانب، بحسب درجات الفنادق على المخطط العاملي 1×2 للتحليل A.F.C، والتي تستخلص أكثر من 90% من التباين المفسر



الشكل (6): المخطط العاملي 1×2 للتحليل A.F.C، لعدد الليالي السياحية، التي قضاها النزلاء العرب والأجانب، بحسب درجة الفندق، في عام 1993 فقط.

7- النتائج:

نستخلص من الشكل (6) النتائج التالية:

- العامل الأول:

يعتبر من أهم العوامل من حيث عدد المتغيرات المرتبطة به، ومن حيث قيمة التباين الذي تم تفسيره بواسطته، فكانت نسبة التباين المفسر 51.2%، أي أكثر من نصف المعلومات التي يتضمنها جدول البيانات الأصلية. ويشير هذا العامل إلى أهمية ارتباط درجة الفندق بالجنسية، حيث تستخلص الفنادق الدولية 18.3%، وفنادق الدرجة الأولى 13.7% والدرجة الممتازة 13%، والدرجة الثالثة أكثر من 51.2% التباين المفسر، ومن جهة أخرى نلاحظ الجنسيات الأكثر ارتباطاً بهذا العامل هي الأردنية 11.7%، والجزائرية 11.2%، والسودانية 8.8%، والمصرية 7.3%، والفرنسية 4.1%، لأنها تفسر أكثر من 43.1% من التباين.

- العامل الثاني:

تكثفت حوله بالدرجة الأولى الفنادق الدولية 60.9% من التباين المفسر،

وفنادق الدرجة الأولى 35.8% من التباين، أما بالنسبة للجنسيات فنلاحظ أن النزلاء من الجنسية الإيرانية 49.6%، ومن الجنسية الفرنسية 12.2%، يفضلون هذه الفنادق مقارنة بغيرها من الجنسيات.

وبدراسة مزدوجة للمحورين الأول والثاني في آن واحد، يظهر أن النزلاء من الدول الصناعية والأوروبية يفضلون الفنادق الدولية، ولاسيما أصحاب الجنسيات: الفرنسية واليابانية والإيطالية والأمريكية والاسترالية والألمانية والكندية، وبعض السواح من بعض الدول الخليجية مثل قطر، مقارنة بالفنادق من الدرجات الأخرى.

*** فنادق الدرجة الأولى 1st:**

تعتبر هذه الفنادق هدف النزلاء القادمين من إيران، فقد بلغ عدد الليالي السياحية التي قضاها النزلاء الإيرانيون في عام 1993: 219348 ليلة من أصل 459644 ليلة قضاها النزلاء الإيرانيون في مختلف درجات الفنادق، أي بنسبة 47.7%، مقارنة بعدد الليالي السياحية في الفنادق الدولية /570/ ليلة، أي بنسبة 0.129% من مجموع الليالي السياحية الكلية للنزلاء الإيرانيين.

أما النزلاء الفرنسيون، فنلاحظ أن عدد الليالي السياحية التي قضوها في فنادق الدرجة الدولية F.st قد بلغت 28429 ليلة، أي بنسبة 60.6% من العدد الكلي لليالي السياحية التي قضاها السواح الفرنسيون في مختلف الفنادق، في حين لا تتجاوز نسبة الليالي السياحية في فنادق الدرجة الأولى 5.18%.

*** فنادق الدرجة الممتازة والدرجة الثانية:**

تحتل المرتبة الأولى بالنسبة للنزلاء من الدول الأوروبية الشرقية: البلغارية، الروسية، البولونية، التشيكية، وبعض الدول العربية: العراق، الكويت، لبنان، البحرين، والهند.

*** فنادق الدرجة الثالثة وفنادق Hostel:**

تعتبر هذه الفنادق هدف النزلاء من مختلف الدول العربية فقد بلغ عدد الليالي السياحية التي قضاها النزلاء الأردنيون 113530 ليلة من أصل 160937 ليلة، أي بنسبة 70.54% من العدد الكلي لليالي السياحية، كذلك الأمر بالنسبة للنزلاء من مصر 73.15%، ومن الدول التالية: تركيا، واندونيسيا، والمغرب، واليمن، والجزائر، وافغانستان، وتونس، وبعض الدول الأوروبية الشرقية مثل رومانيا – يوغسلافيا.. وغيرهما.

ومما تقدم نستنتج وجود علاقة وثيقة بين الجنسيات ودرجات الفنادق، لأن معظم نزلاء الفنادق، لاسيما الدولية منها، هم من الدول الغنية والدول الصناعية، بينما نزلاء الفنادق من الدرجات الثالثة أو نزلاء (أوتيل) هم من الدول العربية والآسيوية،

أي من الدول النامية بشكل أساسي.

تعتبر فنادق الدرجة الأولى هدف النزلاء الإيرانيين وبعض الدول الأوروبية، لاسيما دول أوروبا الشرقية سابقاً.

إن المحور الأول للتحليل العاملي التقابلي يفصل بالواقع بين نزلاء الدول الصناعية والأوروبية، والأمريكية، والاسترالية، وبعض دول الخليج العربي من جهة، والدول النامية، ولاسيما العربية والآسيوية من جهة أخرى.

المحور الثاني للتحليل العاملي التقابلي يفصل بين فنادق الدرجة الدولية من جهة، وفنادق الدرجات الممتازة والدرجات الأولى والثانية من جهة أخرى.

8- المقترحات:

- إن إقامة المزيد من المشاريع السياحية، ولاسيما المنشآت السياحية الدولية منها، يشكل بحد ذاته دعامة أساسية من دعائم تطوير الصناعة السياحية في سورية، لما تتمتع به من خصائص جغرافية، ومناخية، وطبيعية، وأثرية، تكاد تكون نادرة في العديد من دول العالم.
- إن تطوير الصناعة السياحية يساهم بشكل فعال في جذب القطع الأجنبي إلى البلد، لأن معظم نزلاء الفنادق ولاسيما الدولية والممتازة والدرجة الأولى هم من جنسيات الدول الغنية، إذا أخذنا بعين الاعتبار مجموع عدد الليالي السياحية التي قضاها السواح العرب والأجانب، بلغت في عام 1993 (1758800 ليلة)، وعدد النزلاء العرب والأجانب في مختلف درجات الفنادق بلغ (702867) سائحاً، وبالتالي فإن متوسط عدد الليالي السياحية التي يقضيها السائح في سورية يتراوح بين ليلتين، وثلاث ليال سياحية.
- إن استخدام تقنيات التحليل العاملي يزيد من قدرة الباحث على تحديد الكيفية التي تنتشر بها الظواهر المراد دراستها، إضافة لدراسة أنواعها وأنماطها، بغية التعرف على القوى الكامنة والعوامل التي تؤثر فيها، نظراً لما يتمتع به أسلوب التحليل العاملي من خصائص رياضية، كعدم حاجته لتحديد طبيعة توزع البيانات احتمالياً من جهة، ومعالجته لعدد كبير من البيانات متعددة المتغيرات والحالات من جهة أخرى، خاصة بعد انتشار الحواسيب ذوات الاستطاعة العالية، وتوافر البرامج الحاسوبية المتطورة.

REFERENCES المراجع

[1]- BENZECRI J.P. 1982 - L'analyse des données Tome 2: L'analyse des correspondances. 4é. ed. Bordas, Paris, 632.P.

[2]- HUBERT L. 1981. Analyse multivariée. pour les sciences sociales et biologiques. éd. Etudes. Vivantes. Montreal - Canada. 319P.

[3]-د.عبد الإله أبو عياش – 1984 – الإحصاء والكمبيوتر في معالجة البيانات، مع تطبيقات جغرافية. نشر وكالة المطبوعات، الكويت، 368ص.

[4]-د.محمود السيد أبو النيل. 1986 – التحليل العاملي، سلسلة علم النفس /6/. دار النهضة العربية. القاهرة، 470ص.

[5]- CAILLIEZ F., PAGES J.P., 1976 - Introduction à l'analyse des données SMASH, Ed 616.P.

[6]- DIDAY. E. COLL. 1982 - Eléments d'analyse des données. Dunod. Paris 462P.

[7]- JOHNSON R. A. et al., 1988 - Applied multivariate statistical analysis. 2e. éd. Prentice - Hall. International édition. Inc. 607P.

[8]- ESCOFIER B., PAGES J., 1983a. - Méthodes pour l'analyse des plusieurs variables. Applications à la caractérisation des vins rouges du Val-de-loire. Rev. stat. Appl. 31(2): 43-59.

[9]- FOUCART T., 1984. - Analyse factorielle de tableaux multiples, Masson, Paris, 185.P.

[10]-FENELON J. P., 1981. - Qu'est - ce que l'Analyse des données. éd. Lefonen Paris, 311P.

[11]-د.محمود طيوب. مقدمة حول التحليل الإحصائي للبيانات، بطريقة المكونات الأساسية ACP، والتحليل العاملي التقابلي AFC، ملامح منهجية وطرائقية، سلسلة العلوم الاقتصادية – مجلة جامعة تشرين لعام 1998.

[12]-المجموعة الإحصائية السورية لعام 1994، المكتب المركزي، ص402 و403.

[13]-CAZES P., 1982a. - Note sur les éléments supplémentaires en analyse des données. des correspondances. I. Pratique et utilisation. C.A.D. 7(1): 9-23.

[14]- د.محمود طيوب 1995 – الإحصاء الحيوي. منشورات جامعة تشرين. 267ص.