مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (40) العدد (4) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (40) No. (4) 2018

دراسة أثر بعض المؤشرات السكانية على استهلاك الطاقة الكهربائية في سورية باستخدام بعض الأساليب الإحصائية

الدكتور طالب أحمد*
ابراهيم اسكندر**

(تاريخ الإيداع 21 / 2 / 2018. قُبِل للنشر في 31 / 7 / 2018)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى تحديدأهمالمؤشرات السكانية التي تؤثر على استهلاك الطاقة الكهربائية باستخدام أسلوب التحليل العاملي، والاستفادة من العوامل الناتجة في بناء النموذج الرياضي الذي يربط بين العوامل الممثلة لمؤشرات النموالسكانيوالطاقةالكهربائية في سورية باستخدام الانحدار الخطي.

وكانت أهم النتائج:تحديد المؤشرات السكانية الخمسة التالية: (عدد السكان، نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني (الكثافة السكانية)، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل)وتمثيلها في عامل واحد، من خلال نموذج رياضي يمثل المؤشرات السكانية أفضل تمثيل. كما تم التوصل باستخدام أسلوب الانحدار الخطي إلى نموذج رياضي معنوي يمثل أثر (العامل المستخرج) الممثل للمؤشرات السكانية(كمتغير مستقل) على استهلاك الطاقة الكهربائية (كمتغير تابع) في سورية.

الكلمات المفتاحية:استهلاك الطاقة الكهربائية، المؤشرات السكانية، التحليل العاملي، الانحدار الخطي.

*أستاذ مساعد – قسم الإحصاء والبرمجة– كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
**طالب ماجستير – قسم الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (40) العدد (4) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (40) No. (4) 2018

Study impact Some of Population Indicators On Electricity Consumption In Syria Using Some Of Statistical methods

Dr. Taleb Ahmad*
Ibrahim Eskander*

(Received 21 / 2 / 2018. Accepted 31 / 7 / 2018)

□ ABSTRACT □

The objective of the research is to reduce the number of indicators of population growth using the method of factor analysis, and to take advantage of the factors resulting from the application of the method of analysis in the construction of the mathematical model, that links the factors represented by indicators of population growth and electric power in Syria using linear regression.

The most important results were: Using the method of factor analysis, we were able to represent the following fifth population growth indicators: number of population, electricity per person, population density, number of participants in power supply, size of work force) in one factor, and we result mathematical model thatrepresentedpopulation growth indicators the best representation. Using a simple linear regression, we result a significant mathematical model that obtained that represents the effect of population growth indicators (as an independent variable) on electric power (as a dependent variable) in Syria.

Keywords : Electricity consumption, Population Indicators ,Factor analysis, Linear Regression.

*Assistant Professor- Department of Statistical and Programming- Faculty of Economics -Tishreen University- Lattakia- Syria.
**postgraduate Student- Department of Statistical and Programming- Faculty of Economics -Tishreen University- Lattakia- Syria.

مقدمة:

تعد الطاقة الكهربائية ركيزة أساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، لذا تعد تنمية موارد الطاقة، وحسن إدارتها، واستخدامها من أهم سياسات واستراتيجيات التنمية، ويلعب قطاع الطاقة الكهربائية أهمية بالغة بالنسبة للاقتصاد الوطني، فإضافة إلى مساهمته في تكوين الناتج المحلي، وتوفير فرص العمالة المباشرة وغير المباشرة يلبي هذا القطاع حاجة سورية من الكهرباء سواء بالنسبة للنشاط الاقتصادي في القطاع الإنتاجي والتجاري والخدمي أو في الاستخدام المنزلي، ويسهم بالتالي في تأمين متطلبات التنمية الشاملة على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي، كما تعنى سياسات الطاقة بتحليل جانبي الطلب والعرض لتحقيق التوازن الأمثل بينهما وفق المؤثرات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. إذ يعد قطاع الطاقة الكهربائية في سورية من القطاعات الاستراتيجية، وذلك لارتباطه بمختلف القطاعات الاقتصادية، إذ يمثل العامل الأهم في تحقيق أي معدل للنمو، وذلك لمساهمته المباشرة وغير المباشرة في تكوين الناتج المحلي الإجمالي لمختلف القطاعات الاقتصادية كالزراعة والنقل والتجارة والقطاع المنزلي والخدمي.

والتحليل العاملي هو أسلوب رياضي للتعبير عن عدد كبير من المتغيرات المرتبطة بواسطة عدد أصغر من المتغيرات غير المرتبطة (العوامل الناتجة) تدعى المركبات الأساسية.

انطلاقاً مما سبق سنقوم بتحليلبعض العوامل المؤثرة على استهلاك الطاقة الكهربائية باستخدام التحليل العاملي، ومن ثم بناء نموذج رياضي يمثل العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والمركبات الأساسية الممثلة للعوامل المؤثرة على استهلاك الطاقة الكهربائيةوالمستخرجة من أسلوب التحليل العاملي بطريقة المركبات الأساسية.

الدراسات السابقة:

1-دراسة بعنوان:**الأهمية النسبية النوعية لموارد الطاقة (دراسة في جغرافية الطاقة):[1]**

بحث منشور على النت، إعداد: رهبان عبد الرؤوف ، جامعة دمشق، 2011.

هدف البحث إلى التعرف على المجالات التي تعنى بدراسة جغرافية الطاقة، والعوامل المؤثرة في إنتاج الطاقة، ونقلها، وتوزيعها، واستهلاكها، بالاعتماد على مناهج البحث في الجغرافية الاقتصادية، والمناهج التي تعتمد على الأساليب الرياضية، والإحصائية لقياس كفاءة الطاقة، وكثافة استخدامها وتكلفة نقلها.

وأهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج :

- تتعدد وتتنوع بشكل كبير مصادر الطاقة التي تتمايز في خصائصها الطبيعية لكنها تلتقي كلها في هدف الاستخدام النهائي.
- على الرغم من أن الدراسات العلمية كلها توجه الأنظار إلى خطورة استخدام مصادر الطاقة الأحفوريةلمايترتب على هذا الاستخدام من تلويث للبيئة،وتهديد بنفاذ هذه المصادر إلاأنها مازالت تشكل القسم الأكبر من بين مصادر الطاقة المستخدمة.
- وجود علاقة ارتباط قوية بين التوزع الجغرافي لإمكانات الموارد الطاقية وإنتاج الطاقة حسب القارات والأقاليم.

2-دراسة بعنوان **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة (عرض تجربة ألمانيا):[2]**

بحث منشور في مجلة الباحث، إعداد: ساحل محمد طالبي محمد، جامعة البليدة، 2008.

هدفت هذهالدراسة إلى بلورة حقيقة أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة،والتعرف على تجربة ألمانيا في هذا المجال التي يمكن أن تستفيد منها العديد من الدول النامية (ومنها الدول العربية).

وأهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة:

– للطاقة المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة،كما يتم التوسع في استخدامها، وبالتالي التقليص من استخدام مصادر الطاقة التقليدية خاصة وأن كلفة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة آخذة في النقصان، ومنه إمكانية تحقيق التنمية المستدامة.

– تشهد ألمانيا ازدهاراً كبيراً في مجال الطاقة المتجددة،ويرجع هذا إلى دخول قانون مصادر الطاقة المتجددة(**EEG**)حيز التطبيق في أول نيسان عام(2000)، وأهم مايميز هذا القانون هو أنه خاص فقط بالطاقة المتجددة، ويهدف إلى التصدي للتغيرات المناخية والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري ويحوي في طياته حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة وذلك عن طريق الاهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقات المتجددة.

– في ظل تعقد مشكلة البيئة في ألمانيا تسعى الحكومة الألمانية لحل هذه المشكلات باللجوء إلى الطاقة المتجددة وخصوصا أن ألمانيا تشهد ازدهارا كبيرا في مجال الطاقة المتجددة.

3–دراسة بعنوان: **(تأثير التزايد في النموالسكاني والاقتصادي على الغذاء والطاقة والبيئة):[3]**

بحث منشور على النت، إعداد: ريكو دان، كندا، 2010.

هدفت هذه الدراسة إلى عرض التقدم المحقق في تعريف وتحليل قضايا (FEEEP)، والتي تتضمن بشكل منفصل قضايا الغذاء والطاقة والبيئة، والسمات المتقاطعة والمتشابكة المذكورة في مؤتمر (FEEEP) في ساسكاتون، كندا.

وكانت أهم نتائج الدراسة:

– برزت اهتمامات جديدة حول نتائج التزامات اتفاقية (Bogor) تجاه التجارة الحرة في منطقة المحيط الهادي، فيما يتعلق بِأمن العرض من المتطلبات الأساسية كالطعام والطاقة.

– إن القادة الاقتصاديين اتفقوا في أوساكا لوضع التأثير لتزايد السكاني السريع والنمو الاقتصادي السريع في الطلب على الطعام والطاقة والبيئة (FEEEP).

4) دراسة بعنوان :**تحديد المؤشرات الاقتصادية لاستهلاك الطاقة الكهربائية في الباكستان: [4]**

بحث منشور على النت، إعداد: محمود بايكير، باكستان، 2011.

تهدف هذه الدراسة إلى فحص العلاقة بين استهلاك الكهرباء والنمو في المتغيرات الاقتصادية كقطاع الزراعة، و قطاع التصنيع وقطاع الخدمات. بالإضافة الى ذلك فإنها تسلط الضوء على زيادة التعداد السكاني والعمراني وما يسببه منضغط على الموارد الكهربائية للباكستان.

وكانت أهم نتائج الدراسة:

– أن نمو القطاع الزراعي في الأمد القصير يتأثر بشكل إيجابي ومعنوي باستهلاك الطاقة الكهربائية.

– على المدى الطويل يقود نمو الناتج المحلي الإجمالي (GDB) إلى زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية.

– تم إثبات أن نمو قطاع الخدمات يعتبر بمثابة القوة الموجهة للاستهلاك الكهربائي.

– وفيما يتعلق بالمؤشرات الديموغرافية فإن النمو السكاني والعمراني لديه تأثير كبير على زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في عدم معرفة فيما إذا كان هناكعلاقة بينالمؤشرات السكانيةواستهلاك الطاقة الكهربائية في سورية، كما تكمن المشكلة في صعوبة تخفيض عدد المتغيرات الممثلة للمؤشرات السكانية في عدد أقل من المتغيرات الفرضية (المركبات الأساسية)، وصعوبة التوصل إلى نموذج رياضي يربط بين المركبات الممثلة للمؤشرات السكانية(عدد السكان، نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني (الكثافة السكانية)، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة

العمل)،واستهلاك الطاقةالكهربائية، ومن ثم بناء النموذج الذي يربط بين المركبات الممثلة للمؤشرات السكانية واستهلاك الطاقة الكهربائية.

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من أنه يتناول المؤشرات السكانية(عدد السكان، نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني (الكثافة السكانية)، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل)، حيث تعد دراسة مثل هذه المسائل إحدى أهم الدراسات التي يتصدى لها الباحثون اليوم نظراً لعلاقة هذه المسائل الوثيقة بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وبنوعية الحياة التي يعيشها أفراد المجتمع، كما تنبع من أهمية الطاقة الكهربائيةإذ يلعب قطاع الطاقة دوراً حيوياً في نمو المجتمعات الحديثة وتطورها نظراً لتأثره العميق بمختلف النواحي التنموية بأبعادها الاجتماعية والاقتصادية والتقنية، ويهدف البحث إلى تخفيض عدد المؤشرات السكانيةباستخدام أسلوب التحليل العاملي،والاستفادة من العوامل الناتجة من تطبيق أسلوب التحليل العامليفي بناء النموذج الرياضي الذي يربط بين العوامل الممثلة للمؤشرات السكانية واستهلاك الطاقة الكهربائية في سورية باستخدام الانحدار الخطي

فرضيات البحث:

1-يمكن تمثيل المؤشرات السكانية في عدد أقل من المتغيرات الفرضية (المركبات الأساسية).

2-يمكن التوصل إلى نموذج رياضي يمثل المؤشرات السكانيةأفضل تمثيل.

3-يمكن التوصل إلى نموذج رياضي معنوييمثل أثر (العامل المستخرج) الممثل للمؤشرات السكانية (كمتغير مستقل) على استهلاك الطاقة الكهربائية (كمتغير تابع) في سورية.

4-يمكن التوصل إلى نموذج رياضي متعدد معنوي يمثل العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والمؤشرات السكانية.

منهجية البحث:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أهم أساليب التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات (التحليل العاملي بطريقة المركبات الأساسية)، كما تم تحليل المعطيات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS بناءً على ما يوفره من تقنيات متقدمة تخدم غرض البحث.

الحدود المكانية والزمانية للبحث

الحدود المكانية : سورية.

الحدود الزمانية: خلال الفترة (2000-2010).

مجتمع البحث

السكان في سورية

الإطار النظري للبحث:

المصطلحات:

1-الطاقة الكهربائية

تعد الطاقة الكهربائية من العناصر الضرورية لتسهيل إنجاز متطلبات الحياة اليومية، واحتياجات الإنسان المختلفة فهي تستخدم في الإنارة والتدفئة والتبريد والأجهزة الطبية وتحضير الغذاء والتعليم والنقل والإنتاج الصناعي والزراعي، كما

أنها تسهم في تحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي، ولا يمكن تحقيق أية تنمية مستدامة دون أن ترافقها تنمية لمرافق الطاقة الكهربائية، فالكهرباء تعتبر عصب الحياة الحديثة، فهي تعد من حيث الغرض سلعة غير قابلة للتخزين، كما أن الطلب عليها يتميز بالتغير الشديد مع الزمن، فإن الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية تحكمه عدة عوامل تختلف من بلد لآخر مثل النمو السكاني، وما يرافقه من تغيير ثقافي في عقلية العيش وأنماط الاستهلاك، إضافة إلى زيادة معدلات النمو الاقتصادي ومستويات توزيع الدخل القومي، وهيكل الإنتاج القومي والمناخ العام للاستثمار، وهكذا نجد أن استهلاك الطاقة الكهربائية يزداد من سنة لأخرى، ونظراً لاتساع المشاريع الصناعية والخدمية والسياحية، إضافة لازدياد حصة الفرد من الطاقة الكهربائية.**[5]**

كما تعد الطاقة ركيزة أساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، لذا تعتبر تنمية موارد الطاقة وحُسن إدارتها واستخدامها من أهم سياسات واستراتيجيات التنمية المستدامة، وتعتمد سورية في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية على عدة مصادر من الطاقة، وأهمها الكهرباء، حيث يلعب قطاع الطاقة الكهربائية أهمية بالغة بالنسبة للاقتصاد السوري، فإضافةً إلى مساهمته في تكوين الناتج المحلي وتوفير فرص العمالة المباشرة وغير المباشرة، يلبي هذا القطاع حاجة سورية من الكهرباء سواء في القطاع الإنتاجي والتجاري والخدمي أو الاستخدام المنزلي، ويساهم بالتالي في تأمين متطلبات التنمية الشاملة على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي،لذلك تهتم سياسات الطاقة بتحليل جانبي الطلب والعرض لتحقيق التوازن الأمثل بينهما وفق المؤثرات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.**[6]**

2)المؤشرات السكانية

إن أهم المؤشرات السكانية هيمعدل النمو السكاني ويعبر عن تغير حجم السكان زيادةً أو نقصاناً ويتحدد النمو السكاني نتيجة تغير ثلاثة عوامل أساسية وهي الولادات والوفيات والهجرة، كما يعبر النمو السكاني عن النسبة المئوية لمتوسط الزيادة السنوية للسكان خلال فترة زمنية معينة على عددهم.ويتم من خلاله التعرف على الحالة السكانية ونسبة الزيادة وعدد السنوات التي يتطلبها هذا التزايد وآثارها على المجتمع، ويعتبر هذا المؤشر أساسياً في وضع السياسات الاقتصادية والاجتماعية والتخطيط للمشاريع التنموية مثل التعليم والصحة والبيئة والموارد البشرية، **[7]**

وقد قام الباحث ومن وجهة نظره بأخذ مؤشرات سكانية أخرى ذات العلاقة باستهلاك الطاقة الكهربائية وهي (عدد السكان، نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني (الكثافة السكانية)، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل) بسبب عدم توفر البيانات الكاملة خلال فترة الدراسة عن معدل النمو السكاني. علماً أن استهلاك الطاقة لا يتعلق فقط بتزايد السكان بل بأحوالهم وبالأنشطة التي يقومون بها خلال حياتهم.

النتائج والمناقشة:

1) تحديد المؤشرات السكانية باستخدام التحليل العاملي

التحليل العامليهو أسلوب إحصائي يهدف إلى تفسير معاملات الارتباطات التي لها دلالة إحصائية بين مختلف المتغيرات، وبمعنى آخر فإن التحليل العاملي هو عملية رياضية تهدف إلى تبسيط الارتباطات بين مختلف المتغيرات الداخلة في التحليل وصولاً إلى العوامل المشتركة التي تصف العلاقة بين هذه المتغيرات وتفسيرها، أي أن التحليل العاملي يقوم على إيجاد مجموعة من العوامل التي تكون مسؤولة عن توليد الاختلافات في مجموعة مكونة من عدد كبير من المتغيرات الأصلية ، حيث يمكن التعبير عن المتغيرات الأصلية كدالة في عدد من العوامل ، وغالباً ما يعبّر

عن المتغيرات الأصلية كتركيب خطي من العوامل، حيث تكون العلاقة بين المتغيرات داخل العامل الواحد أقوى من العلاقة مع المتغيرات في عوامل أخرى. **[8]**

كما أن التحليل العاملي بطريقة المركبات الأساسية يتضمن أسلوب رياضي لتحويل عدد كبير من المتغيرات المرتبطة إلى عدد أصغر من المتغيرات غير المرتبطة تدعى (العوامل).**[9]**

ويتمتع أسلوب التحليل العاملي بميزات كثيرة من أهمها**[10]**:

1- الحساسية لحجم العينة، وذلك باستخدام اختبار KMO، فإذا كانت قيمته أقل من 0.5 فإن التحليل العاملي لن يكون مفيداً.

2- تطبيق التحليل العاملي مباشرة على المشاهدات الحقيقية للظاهرة المدروسة.

3- يساعد تطبيق التحليل العاملي في الدراسات الاقتصادية وغيرها في الحصول على عدد من العوامل لكل منها طبيعة معينة.

4- يفسر التحليل العاملي العلاقة القائمة بين المتغيرات.

إن التحليل العاملي يساعد على فهم تركيب مصفوفة الارتباط أو التباين المشترك من خلال عدد قليل من المركبات**[11]**.

وهناك طرائق عديدة مستخدمة في التحليل العاملي، فهناك الطريقة القطرية ، والطريقة المركزية ، والطريقة القطرية باستخدام متوسط الارتباطات،طريقة العوامل المتعددة، وطريقة المجموعات، وطريقة الإمكانية العظمى، وطريقة البواقي، وطريقة المكونات الاساسية ، ونوجز منها الأكثر شيوعاً واستخداماً وهي:**[12]**

1 – الطريقة القطرية Diagonalmethod

وتعد الطريقة القطرية من الطرق المباشرة والسهلة فى التحليل العاملي ، ويمكن استخدامها إذا كان لدينا عدد قليل من المتغيرات وتؤدى إلى استخلاص أكبر عدد ممكن من العوامل وتتطلب هذه الطريقة معرفة سابقة ودقيقة بقيم التشاركية (الجذور الكامنة) المتغيرات ، وبدون هذه المعرفة لايمكن استخدامها . وتستمد الطريقة القطرية اسمها من كونها تقوم على استبدال القيم القطرية في المصفوفة الارتباطية بقيم التشاركية للمتغيرات.

2 – الطريقةالمركزية Centroidmethod

كانت الطريقة المركزية " لثرستون " أكثر طرق التحليل العاملي استخداما وشيوعاً إلى عهد قريب نظراً لسهولة حسابها فضلاً عن استخلاص عدد قليل من العوامل العامة . غير أن هذه الطريقة تفتقر إلى عدد من المزايا الهامة ، أهمها أنها لا تستخلص إلا قدراً محدوداً من التباين الارتباطي ، وتكون قيم الجذور الكامنة في المصفوفة الارتباطية وفق تقديرات غير دقيقة.

3 – الطريقة القطرية باستخدام متوسط الارتباطات Averoidmethod

لا تختلف هذه الطريقة عن الطريقة القطرية المعتادة إلا في استخدامها تقدير الجذور الكامنةبواسطة متوسط ارتباطات المتغير ببقية المتغيرات في المصفوفة ثم حساب العوامل بعد وضع المتوسط الخاص بارتباطات كل متغير في خليته القطرية. ولهذا السبب يطلق عليها اسم الطريقة القطرية باستخدام متوسطات الارتباطات .

4– طريقة العوامل المتعددة : تقوم هذه الطريقة على فكرة استخلاص عدد من العوامل في وقت واحد بدلاً من استخلاص عامل في كل مرة ، وعادةً ما تستخدم هذه الطريقة مع المتغيرات التي نعرف عنها القدر الكافي حتى يمكن تحديدها في مجموعات مستقلة لنحصل على تشبعاتعاملية تقترب من تشبعات العوامل المدارة.

5 – طريقة المكونات الأساسية Principalcomponants

تم إنشاء هذه الطريقة من قبل Hotteling عام 1933 وتعتبر من أكثر طرائق التحليل العاملي دقةً وشيوعاً في الاستخدام، وأكثر ما يميز هذه الطريقة هو أن كل عامل يستخلص أقصى تباين ممكن ويؤدي إلى أقل قدر من البواقي ، كما أن المصفوفة الارتباطية تختزل إلى أقل عدد من العوامل المتعامدة، وهذه الطريقة هي التي تم الاعتماد عليها في دراستنا لأنها الأكثر شيوعاً واستخداماً بين الطرائق المذكورة.

وسيتم في هذا البحث استخدام أسلوب التحليل العاملي بطريقة المركبات الأساسية، وذلك لتخفيض عدد المتغيرات التي تمثل المؤشرات السكانية، والحصول على أهم العوامل التي تمثلالمؤشرات السكانية أفضل تمثيل.

وفقالخطوات التالية:**[13]**

1-إعداد مصفوفة الارتباط أو مصفوفة التباينات المشتركة بين جميع المتغيرات التي تدخل في التحليل.

2-استخلاص العوامل(المركبات الأساسية).

3-تدوير محاور المركبات الأساسية.

4-تفسير النتائج.

بعد الاستعراض النظري لأسلوب التحليل العاملي سيتم تطبيق هذا الأسلوب على عدد من المؤشرات السكانية في سورية، والمبينة في الجدول رقم(1).

الجدول (1) المؤشرات السكانية خلال الفترة (2000-2010) في سورية

العام	عدد السكان (ألف نسمة) X_1	نصيب الفرد من الكهرباء (ك و س/نسمة) X_2	الاكتظاظ السكاني (فرد بالكيلومتر المربع) X_3	عدد المشتركين بالتيار الكهربائي (فرد) X_4	حجم قوة العمل (فرد) X_5
2000	16545	1524	88	3198	4928
2001	16720	1598	90	3327	5276
2002	17130	1635	93	3494	5459
2003	17550	1683	95	3688	5093
2004	17980	1754	97	3902	4948
2005	18138	1880	99	4130	5106
2006	18717	1962	101	4402	5293
2007	19172	2037	104	4670	5400
2008	19644	2088	106	4997	5443
2009	20135	2147	109	5241	5442
2010	20619	2232	111	5349	5530

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على المجموعات الإحصائية(2011-2001)

وكانت النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام التحليل العاملي كما يلي:

أولاً) اختبار KMO and Bartlett'sالمبين في الجدول (2)

الجدول (2) اختبار KMO and Bartlett's

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.834
Bartlett's Test of	Approx. Chi-Square	115.241
	Sig.	.000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) وباستخدام برنامج SPSS

نلاحظ من الجدول (2) أن قيمة اختبار (KMO) تساوي (0.834) وهي أكبر من (0.50) وبالتالي حجم العينة كافٍ لإجراء أسلوب التحليل العاملي، ونلاحظ بأن قيمة (Sig) لاختبار Bartlett's تساوي (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) أي قيمته معنوية، وهذا يؤكد صحة اختبار KMOالكفاية حجم العينة لإجراء هذا التحليل.

ثانياً) مصفوفة الارتباط الممثلة في الجدول (3):

الجدول (3) مصفوفة معاملات الارتباط بين المؤشرات السكانية

		عدد السكان	نصيب الفرد من الكهرباء	الاكتظاظ السكاني	عدد المشتركين بالتيار الكهربائي	حجم قوة العمل
Correlation	عدد السكان	1.000	.990	.997	.997	.647
	نصيب الفرد من الكهرباء	.990	1.000	.992	.994	.662
	الاكتظاظ السكاني	.997	.992	1.000	.995	.656
	عدد المشتركين بالتيار الكهربائي	.997	.994	.995	1.000	.658
	حجم قوة العمل	.647	.662	.656	.658	1.000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) وباستخدام برنامج SPS

ثالثاً) إيجاد الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر للمركبات الأساسية الأولية التي تمثل مؤشرات النمو السكاني الممثلة في الجدول (4):

الجدول (4) الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر للمركبات الأساسية الأولية

	الجذور الكامنة قبل الاستخراج			الجذور الكامنة بعد الاستخراج		
العوامل	القيمة (λ_j)	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمية %	القيمة (λ_j)	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمية %
1	4.217	89.544	89.544	4.217	89.544	89.544
2	.506	10.111	99.655			
3	.011	.211	99.866			
4	.005	.097	99.963			
5	.002	.037	100.000			

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) وباستخدام برنامج SPSS

يتبين من الجدول (4) أنه:

1) في الجزء الأيسر من الجدول ما يلي:

1-إن العامل الأول له أكبر جذر كامن ورمزه (λ_1) وقيمته (4.217) ويفسر (89.544%) من التباين الكلي للمتغيرات الممثلة للمؤشرات السكانية.

2- إن قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني (λ_2) تساوي (0.506)، ويفسر (10.111%) من التباين الكلي للمتغيرات الممثلة للمؤشرات السكانية.

3- إن قيمة الجذر الكامن للعامل الثالث (λ_3) تساوي (0.011) ويفسر (0.211%) من التباين الكلي للمتغيرات الممثلة للمؤشرات السكانية.

4- إن قيمة الجذر الكامن للعامل الرابع (λ_4) تساوي (0.005) ويفسر (0.097%) من التباين الكلي للمتغيرات الممثلة للمؤشرات السكانية.

5- إن قيمة الجذر الكامن للعامل الخامس (λ_5) تساوي (0.002) ويفسر (0.037%) من التباين الكلي للمتغيرات الممثلة للمؤشرات السكانية.

ونلاحظ بأن أهمية العوامل تنخفض بانخفاض نسبة التباين التي يفسرها .

2) في الجزء الأيمن من الجدول نلاحظ ما يلي:

تم الاعتماد على معيار Kaiser الذي يقوم على استخلاص العوامل التي تكون فيها قيمة الجذر الكامن أكبر من الواحد وبذلك تم استخلاص عامل واحد قيمة جذره الكامن (4.217) ويفسر (89.544%) من التباين الكلي للمتغيرات الممثلة للمؤشرات السكانية.

رابعاً) مصفوفة التحميلات(Loading) أو الأمثال

كانت قيمة التحميلات للعامل المستخرج (درجة ارتباطه) بالمتغيرات المعيارية ممثلة بالجدول (5):

الجدول (5) مصفوفة الأمثال بين العوامل والمؤشرات المعيارية (معاملات الارتباط)

العوامل	
1	المتغيرات الأصلية
.989	عددالسكان
.990	نصيب الفرد من الكهرباء
.990	الاكتظاظ السكاني
.991	عدد المشتركين بالتيار الكهربائي
.747	حجم قوة العمل

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) وباستخدام برنامج SPSS

نلاحظ من بيانات الجدول (5) أن أقوى المتغيرات ارتباطاً بالعامل الأول هو عدد المشتركين بالتيار الكهربائي بمعامل ارتباط (0.991) وهذه القيمة تدل على أن العلاقة قوية جداً وطردية بين هذا المتغير والعامل المستخرج، يليه كل من (نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني) بمعامل ارتباط (0.990) وهذه القيمة تدل على أن العلاقة قوية جداً

وطردية بين هذين المتغيرين والعامل المستخرج، يليه متغير (عدد السكان) بمعامل ارتباط (0.989) وهذه القيمة تدل على أن العلاقة قوية جداً وطردية بين هذا المتغير والعامل المستخرج، بينما كانت قيمة معامل الارتباط بين متغير (حجم قوة العمل) والعامل المستخرج تساوي (0.747) وهذه القيمة مقبولة.

وبذلك تمكنا باستخدام أسلوب التحليل العاملي من تخفيض عدد المؤشرات السكانية من خمسة متغيرات(عدد السكان، نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني (الكثافة السكانية)، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل) إلى متغير واحد هو (العامل المستخرج).

وبذلك نقبل فرضية العدم الأولى من فرضيات بحثنا والتي تنص على أنه يمكن تمثيل المؤشرات السكانية في عدد أقل من المتغيرات الفرضية (المركبات الأساسية)، ونقبل الفرضية البديلة لها .

خامساً) تشاركية المتغيرات الأصلية

وتم الحصول على أمثال المتغيرات الأصلية (عددالمشتركينبالتيارالكهربائي، نصيبالفردمنالكهرباء، الاكتظاظالسكاني، عدد السكان، حجم قوة العمل) بالعامل المستخرج، علماً أن تشاركية المتغير تعبر عن أهميته النسبية لكل متغير من المتغيرات الأصلية ضمن العامل المستخرج، والمبينة في الجدول (6):

الجدول (6): مصفوفة الأمثال للمتغيرات الأصلية

	العامل المستخرج
عددالسكان	.978
نصيبالفردمنالكهرباء	.979
الاكتظاظالسكاني	.981
عددالمشتركينبالتيارالكهربائي	.982
حجمقوةالعمل	.433

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) وباستخدام برنامج SPSS

يتبين من الجدول (6) بأن أعلى الأمثال كانت لمتغير (عددالمشتركينبالتيارالكهربائي) بمعنى أنه أهم متغير ضمن العامل المستخرج يليه متغير (الاكتظاظ السكاني)، ثم (نصيب الفرد من الكهرباء)، ثم (عدد السكان)، أما متغير حجم قوة العمل فهو قليل الأهمية ضمن العامل المستخرج والممثل للمؤشرات السكانية.

سادساً) معاملات العوامل المستخرجة

لدينا عامل واحد ونرمز له (F)، تم الحصول على معاملاتهوالممثلة في الجدول (7):

الجدول (7) معاملات العامل المستخرج F

	العامل(F)
	1
عددالسكان(z_1)	.221
نصيبالفردمنالكهرباء(z_2)	.221
الاكتظاظالسكاني(z_3)	.221

عددالمشتركينبالتيارالكهربائي(z_4)	.221
حجمقوةالعمل(z_5)	.167

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) وباستخدام برنامج SPSS

من الجدول (7) نجد أن دالة العامل المستخرج الممثل للمؤشرات السكانية ونرمزه (F)هي على الشكل التالي :

$$F = 0.221Z_1 + 0.221Z_2 + 0.221Z_3 + 0.221Z_4 + 0.167Z_5 \quad (1)$$

وبذلك نكون قد حصلنا على تركيبة خطية للمؤشرات السكانية بدلالة مجموعة من المتغيرات(عدد السكان، نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل)، وبناء على ذلك نقبلالفرضية الثانية من فرضيات بحثنا والتي تنص على أنه يمكن التوصل إلى نموذج رياضي يمثلالمؤشرات السكانية أفضل تمثيل.

سابعاً) قيم العوامل المستخرجة (F)

ونورد فيما يلي الجدول رقم (8)، الذي يحوي على قيم العامل المستخرج الممثل للمؤشرات السكانية (المأخوذة في دراستنا) في سورية خلال الفترة (2000–2010) التي نحصل عليها من المعادلة (1) من خلال ضرب قيم المعاملات بقيم المتغيرات المعيارية وجمع الناتج.

الجدول (8) قيم العامل المستخرج الممثل للمؤشرات السكانية

العام	قيم العامل(F)
2000	-1.49544
2001	-1.03381
2002	-.65669
2003	-.71671
2004	-.57636
2005	-.18953
2006	.25987
2007	.64868
2008	.95643
2009	1.24545
2010	1.55810

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) وباستخدام برنامج SPSS

إن العامل المستخرج هو عبارة عن متغير افتراضي جديد يمثلالمؤشرات السكانية الخمسة أفضل تمثيل، أي نتعامل مع متغير واحد بدلاً من التعامل مع المتغيرات الخمسة ، بفضل طريقة التحليل العاملي.

2) دراسة أثرالمؤشرات السكانية (الممثلة بالعامل المستخرج) في الطاقةالكهربائية

سيتم في هذهالفقرة دراسة أثر المؤشرات السكانية (المتمثلة بالعامل المستخرج بأسلوب التحليل العاملي) على (استهلاك الطاقة الكهربائية) باستخدام الانحدار الخطي البسيط.

لذلك سنقوم بعرض بيانات الاستهلاك من الطاقة الكهربائية مقرونة بقيم العامل المستخرج(F) في الجدول التالي:

الجدول (9) الاستهلاك من الطاقة الكهربائية في سورية خلال الفترة الممتدة (2000-2010)

العام	الاستهلاك من الطاقة الكهربائية (ج ط س)	قيم العامل(F)
2000	23800	-1.49544
2001	25442	-1.03381
2002	27322	-.65669
2003	29285	-.71671
2004	31538	-.57636
2005	34093	-.18953
2006	36923	.25987
2007	40552	.64868
2008	42022	.95643
2009	44521	1.24545
2010	47242	1.55810

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على المجموعات الإحصائية(2011-2001)

ثم نقوم بتطبيق أسلوب الانحدار الخطي البسيط فنحصل على النتائج التالية:

الجدول (10):ملخص النموذج

Model	R	R Square	Adjusted R Square
1	.992(a)	.984	.983

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (9) وباستخدام برنامج SPSS

نلاحظ من الجدول السابق بأن قيمة معامل الارتباط بين العامل (F) واستهلاك الطاقة الكهربائية تساوي (0.992) وهذه القيمة تدل على أن العلاقة طردية وقوية جداً بين العامل (F) واستهلاك الطاقة الكهربائية، كما يتبين من الجدول بأن قيمة معامل التحديد تساوي (0.984) وهذا يدل على أن 98.4% من التباين في استهلاك الطاقة الكهربائية (المتغير التابع) تعود إلى التغير في عامل المؤشرات السكانية (المتغير المستقل).

كما تم الحصول على ثوابت معادلة الانحدار من الجدول التالي

الجدول (11):المعاملات

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	34794.545	319.933		108.756	.000
	المؤشرات السكانية F()	7968.474	335.548	.992	23.748	.000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (9) وباستخدام برنامج SPSS

من خلال الجدول السابق يمكننا كتابة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 34794.545 + 7968.474F \qquad (2)$$

نلاحظ من معادلة الانحدار أنه كلما ازداد المتغير المستقل (العامل (F)) بمقدار وحدة واحدة يزداد استهلاك الطاقة الكهربائية بمقدار 7968.474 وحدة.

كما تم اختبار معنوية نموذج الانحدار فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول (12): تحليل التباين

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	634965817.108	1	634965817.108	563.949	.000
	Residual	10133343.619	9	1125927.069		
	Total	645099160.727	10			

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (9) وباستخدام برنامج SPSS

نلاحظ من الجدول أن قيمة ()sig المقابلة لاختبار فيشر تساوي (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، أي النموذج الموجود في العلاقة (2) معنوي،**وبذلك نقبلالفرضية الثالثة من فرضيات بحثنا، والتي تنص على** أنه يمكن التوصل إلى نموذج رياضي معنوي يمثل أثر (العامل المستخرج) الممثل للمؤشرات السكانية (كمتغير مستقل) على الطاقة الكهربائية (كمتغير تابع) في سورية.

3) دراسة أثر المؤشرات السكانية (الممثلة بخمسة متغيرات) في استهلاك الطاقة الكهربائية

سيتم في هذه الفقرة دراسة أثر المؤشرات السكانية (الخمسة) على (استهلاك الطاقة الكهربائية) باستخدام الانحدار الخطي المتعدد.

لذلك سنقوم بإدخال بيانات الجدول(1) الممثل للمتغيرات السكانية (كمتغيرات مستقلة)،وبيانات الجدول (9) للاستهلاك من الطاقة الكهربائية (كمتغير تابع)، فنحصل على النتائج التالية:

الجدول (13):ملخص النموذج

Model	R	R Square	Adjusted R Square
1	.998 (a)	.996	.997

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجداول (1)، (9) وباستخدام برنامج SPSS

نلاحظ من الجدول السابق بأن قيمة معامل الارتباط بين المؤشرات السكانية واستهلاك الطاقة الكهربائية تساوي (0.998) وهذه القيمة تدل على أن العلاقة طردية وقوية جداً بين المؤشرات السكانية واستهلاك الطاقة الكهربائية، كما يتبين من الجدول بأن قيمة معامل التحديد تساوي (0.996) وهذا يدل على أن 99.6% من التباين في استهلاك الطاقة الكهربائية (المتغير التابع) تعود إلى التغير في المؤشرات السكانية المأخوذة في الدراسة.

الجدول (14):المعاملات

Model		Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients	
				Beta	Std. Error	B
1	(Constant)	.010	-3.998		12307.024	-49199.696
	عدد السكان	.127	1.826	.444	1.417	2.587
	نصيب الفرد من الكهرباء	.017	3.490	.479	4.545	15.865
	الاكتظاظ السكاني	.898	.135	.027	212.478	8.727

عدد المشتركين بالتيار الكهربائي حجم قوة العمل	.847	.203	.044	2.293	.465
	.624	.521	.010	.716	.373

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجداول (1)، (9) وباستخدام برنامج SPSS

نلاحظ من الجدول أن قيمة (Sig) المقابلة لكل من معاملات المتغيرات (عدد السكان، الاكتظاظ السكاني، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل) أكبر من (0.05)، وبالتالي هي قيم غير معنوية، أي لا يوجد أثر معنوي لكل من (عدد السكان، الاكتظاظ السكاني، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل) على استهلاك الطاقة الكهربائية.

بينما قيمة (Sig=0.017) المقابلة لمتغير نصيب الفرد من الكهرباء أصغر من احتمال الدلالة (0.05)، وبالتالي هي قيمة معنوية، أو بمعنى آخر يوجد أثر معنوي لـ(نصيب الفرد من الكهرباء) على استهلاك الطاقة الكهربائية.

من خلال الجدول السابق يمكننا كتابة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = -49199.696 + 2.587x_1 + 15.865x_2 + 8.727x_3 + 0.465x_4 + 0.373x_5 \quad (3)$$

كما تم اختبار معنوية نموذج الانحدار فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول (15): تحليل التباين

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares		Model
.000(a)	1014.378	128892766.385	5	644463831.925	Regression	1
		127065.760	5	635328.802	Residual	
			10	645099160.727	Total	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجداول (1)، (9) وباستخدام برنامج SPSS

نلاحظ من الجدول أن قيمة ()sig المقابلة لاختبار فيشر تساوي (0.000) وهي أصغر من احتمال الدلالة (0.05)، أي النموذج الموجود في العلاقة (3) معنوي، **وبذلك نقبلالفرضية الرابعة من فرضيات بحثنا، والتي تنص على** أنه يمكن التوصل إلى نموذج رياضي متعدد معنوي يمثل العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائيةوالمؤشرات السكانية.

وبالمقارنة بين النموذجين في العلاقتين (2) و(3)، نجد أن النموذج في العلاقة (3) أفضل من النموذج في العلاقة (2)، وذلك لأن قيمة معامل التحديد وقيمة اختبار فيشر في النموذج (3) أعلى مما هي في النموذج (2)، حيث كانت قيمة معامل التحديد في النموذج (3) تساوي (0.996)، وقيمة اختبار فيشر تساوي (1014.378)، بينما كانت قيمة معامل التحديد في النموذج (2) تساوي (0.984)، وقيمة اختبار فيشر تساوي (563.949).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات

كانت أهم النتائج التي توصلنا إليها:

1- تمكنا باستخدام أسلوب التحليل العاملي من تمثيل مؤشرات النمو السكاني الخمسة التالية: (عدد السكان، نصيب الفرد من الكهرباء، الاكتظاظ السكاني (الكثافة السكانية)، عدد المشتركين بالتيار الكهربائي، حجم قوة العمل)في عامل واحد.

2-باستخدام أسلوب التحليل العاملي توصلنا إلى نموذج رياضي يمثل المؤشرات السكانية أفضل تمثيل.

3-باستخدام أسلوب الانحدار الخطي البسيط تم التوصل إلى نموذج رياضي معنوي يمثل أثر(العامل المستخرج) الممثل للمؤشرات السكانية(كمتغير مستقل)على استهلاك الطاقة الكهربائية (كمتغير تابع) في سورية.

4-تم التوصل إلى نموذج رياضي متعدد معنوي يمثل العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائيةوالمؤشرات السكانية.

التوصيات

بناء على ما تقدم نعرض التوصيات التالية:

1- البحث عن متغيرات جديدة (غير مأخوذة في دراستنا) وإدخالها ضمن مؤشرات النمو السكاني وتطبيق التحليل العاملي عليها، ثم دراسة أثرها على استهلاك الطاقة الكهربائية في سورية.

2-الاستفادة من أسلوب التحليل العاملي لتحديد أهم العوامل (المركبات) التي تمثل مؤشرات النمو السكاني أفضل تمثيل.

3-الاستفادة من النموذج الرياضي الناتج في الدراسات المستقبلية التي تقوم على دراسة العلاقة بين المؤشرات السكانية واستهلاك الطاقة الكهربائية في سورية.

4-الاستفادة من أسلوب الانحدار الخطي المتعدد لدراسة العلاقة بين المؤشرات السكانية واستهلاك الطاقة الكهربائية ، ومقارنتها مع أساليب إحصائية أخرى، واعتماد الأسلوب الذي يعطي نتائج أفضل.

المراجع:

[1] عبد الرؤوف، رهبان،*الأهمية النسبية النوعية لموارد الطاقة*، مجلة جامعة دمشق، العدد (1+2)، المجلد 27. سورية، دمشق، 2011. ص37-60

[2] طالبي محمد، ساحل محمد،*أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة (عرض تجربة ألمانيا)* ، مجلة الباحث، العدد الثالث والرابع، المجلد 27،الجزائر2008. ص503-543.

[3] DANRECKO, *The Impact of Expanding Population and Economic Growth on Food, Energy and theEnvironment (FEEEP)*: A Progress Report. Rochester, Rochester:,Kanada, 2010. P224-244

[4] MUHAMMAD, ABUBAKR; *Determinants of Economic indicators for Electricity Consumption in Pakistan; Master programme in Economic Growth, Innovation and Spatial Dynamics; Lund University;* 2011,p290-310

[5]الناصر، وهيب،*مستقبل الطاقة العربي المتجددة*،مؤتمر الطاقة العربي السابع، مصر،القاهرة،2002، ص331.

[6] الحلبي، علاء،*مدخل إلى الطاقة المجانية تكنولوجيا الطاقة الحرة*، دار دمشق للطباعة والصحافة والنشر، دمشق، سورية، 2008،ص550.

[7] المقداد، محمد رفعت، *النمو السكاني وأثره في القوى العاملة في القطر العربي السوري بين عامي 1960-2004*، مجلة جامعة دمشق، المجلد 24، العدد الثالث+الرابع، جامعة دمشق، سورية، 2008، من 330-350.

[8] عكاشة ، محمود خالد، *استخدام نظام spss في تحليل البيانات الإحصائية*، الطبعة الأولى، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين، 2002. ص215.

[9] GEOFFRY; K et al ; *The influence factor analysis of comprehensive energy consumption in manufacturing enterprises*; Procedia Computer; 17; 2013; p754

[10] النعيمي، قاسم،*التحليل الإحصائي متعدد الأبعاد في دراسة بعض مؤشرات السياسة الاقتصادية في الجمهورية اليمنية*، مجلة جامعة دمشق، العدد الأول، المجلد 17. دمشق، سورية، 2001.ص 313-331.

[11] زغلول، بشيرسعد، *دليلك إلى البرنامج الإحصائي SPSS 18*، المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، بغداد، العراق، 2003. ص 170.

[12] سامي، بلبخاري، *استخدام التحليل العاملي للمتغيرات في استبيانات التسويق*- دراسة تطبيقية على بعض البحوث، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة العقيد الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2009.ص220

[13] PISON;G; et al; Robust Factor Analysis; *journal of Multivariate Analysis*; 84; 2003; p146