مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

تحليل المؤشرات التعليمية الزواجية في المحافظات السورية باستخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية

الدكتور عبد الهادي الرفاعي *
الدكتور عبد الله حمادة **
شروق بركات***

(تاريخ الإيداع 24 / 1 / 2011. قُبِل للنشر في 13 / 4 / 2011)

□ ملخّص □

بهدف التعرف على مدى إمكانية تطبيق طريقة تحليل المركبات الأساسية على المؤشرات التعليمية الزواجية، وإلى أي حد يمكن تمثيل العديد من هذه المؤشرات بعدد أقل، سيتم أولاً التطرق إلى عملية تحليل البيانات الإحصائية ومدى أهميتها في مختلف البحوث العلمية، ومن ثم سيتم عرض لطريقة تحليل المركبات الأساسية ولأهم المفاهيم والمصطلحات المستخدمة فيها ومعايير استخراجها، وأهم الاستخدامات لقيمها، من ثم سيتم تطبيق تلك الطريقة على المؤشرات التعليمية الزواجية الموزعة على المحافظات السورية، بهدف تحديد المركبات الأساسية التي تمثل تلك المؤشرات أفضل تمثيل، وتفسر النسبة الأكبر من تباينها الكلي، ونتيجة ذلك تم التوصل إلى مركبين أساسين يمثلان المؤشرات التعليمية الزواجية المدروسة ويفسران ما نسبته 91% من تباينها الكلي، وسيتم الاستفادة من النتائج السابقة في تقديم بعض التوصيات التي نراها مهمة.

الكلمات المفتاحية: المؤشرات التعليمية الزواجية، طريقة المركبات الأساسية، الجذور الكامنة، التشبعات، الاشتراكيات.

* أستاذ– قسم الإحصاء والبرمجة– كلية الاقتصاد– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** مدرس– قسم الإحصاء والبرمجة– كلية الاقتصاد – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه)– قسم الإحصاء والبرمجة– كلية الاقتصاد – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

Analyzing the Education Marital Indexes in the Syrian Cities Using Principal Component's method

Dr. Abdul Hadi Al Rifai*
Dr. Abdullah Hammadeh**
Shorok Barakat***

(Received 24 / 1 / 2011. Accepted 13 / 4 / 2011)

□ ABSTRACT □

To know the extent of possibility of applying of analyzing the Principal Components method on the Education marital indexes, and to what extent it could represent many of these marital indexes in a less number, firstly it will be referred to the process of analyzing the statistic data and its importance in different scientific researches, and then it will show the method of analyzing the Principal Components, the most important concepts and the used terms, the standards of getting them out in addition to the most important uses of its values, and then it will apply that way on the scattered education marital indexes in the Syrian cities to determine the Principal Components which represent these indexes in its best representation and explain the biggest ratio of the total variance. And as a result to this, there are two Principal Components which represent the studied indexes and explain 91% of the total variance, and it will make use of the previous results in offering some important recommendations as we see them.

Keywords: Education Marital indexes, Principal Component's method, Eigen value, Loadings, Communalities.

*Professor, Department of Statistics& Programming, Faculty of Economics, Tishreen University Lattakia, Syria.
**Assistant Professor, Department of Statistics& Programming, Faculty of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Postgraduate Student, Department of Statistics& Programming, Faculty of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

غالباً ما نواجه في معظم الدراسات الاقتصادية والاجتماعية عدداً كبيراً من المتغيرات، يحتوي كل منها مجموعة كبيرة من المشاهدات، ويكون ضرورياً إيجاد العلاقة بين هذه المتغيرات، وهذا يتطلب منا البحث عن طريقة تمكننا من تخفيض عدد المتغيرات الأصلية دون تضحية تذكر بالمعلومات المتاحة عن هذه المتغيرات جميعاً. إن صعوبة إيجاد علاقة بين عدد كبير من المتغيرات تحوي كل منها على مجموعة من المشاهدات دفعت العديد من العلماء إلى إتباع أسلوب يعمل على تخفيض عدد المتغيرات المدروسة، دون إهمال يذكر لأي من المعلومات الموجودة وقد سمي هذا الأسلوب بالتحليل الإحصائي متعدد المتغيرات. ويهدف التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات إلى دراسة الظاهرة من كافة جوانبها وتحليل ودراسة هيكلية العلاقة بين متغيراتها بهدف التوصل إلى متغيرات تمثل الظاهرة المدروسة أفضل تمثيل، ولقد استخدمنا في بحثنا هذا إحدى أهم طرق التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات وهي طريقة تحليل المركبات الأساسية.

فتحليل المركبات الأساسية يلعب دوراً مهماً في تحليل البيانات في معظم المجالات الاقتصادية والاجتماعية والتربوية والسكانية وغيرها، ويُستخدم هذا التحليل لدراسة الظواهر من جميع جوانبها دون إغفال أي شيء يؤثر أو يتأثر بها، أي أنه يدرس جميع المؤشرات المتاحة عن الظاهرة بغية التوصل إلى أفضل نموذج يمثل الظاهرة المدروسة، وهذا ما يساعدنا على فهم واقع هذه الظاهرة محل الدراسة، ويمكننا أيضاً من إجراء التقديرات اللازمة للماضي والتنبؤ بالمستقبل[1،ص20].

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في وجود عدد كبير من المؤشرات التعليمية الزواجية في المحافظات السورية التي لابد من تخفيض عددها إلى عدد محدود من المؤشرات(المركبات الأساسية) تمثل المؤشرات التعليمية الزواجية الأصلية المدروسة أفضل تمثيل، بهدف وضع النماذج الرياضية التي تستخدم في الاستدلالات المستقبلية الخاصة بالدراسات المختلفة من سكان وتنمية وعلم الاجتماع، مع العلم أن تحليل ومعالجة تلك المؤشرات ومحاولة تخفيض عددها لا يتم إلا باستخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية.

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من أنه يساعد في تصنيف أعداد كبيرة من المؤشرات التعليمية الزواجية وتخفيضها إلى عدد محدود من المركبات، دون تضحية تذكر بأي معلومة من المعلومات المتاحة عن هذه المتغيرات جميعاً، وبالتالي فإن هذا البحث يساهم في تأمين قاعدة من المعلومات الموثوقة التي تسهم في إثراء قاعدة البيانات السكانية المتاحة، وتستخدم في أغراض النمذجة والتخطيط، إذ أن الحصول على المركبات الأساسية الممثلة للمؤشرات التعليمية الزواجية يساعد في إجراء عملية بناء للنماذج الرياضية التي تمكننا من إجراء التقديرات اللازمة للماضي والتنبؤ بالمستقبل.

ويهدف هذا البحث إلى معرفة مدى إمكانية تطبيق طريقة تحليل المركبات الأساسية على المؤشرات التعليمية الزواجية في المحافظات السورية ، وإلى أي مدى يمكن تمثيل العديد من تلك المؤشرات بمركبات أساسية أقل عدد من المؤشرات الأصلية المدروسة، وبالتالي الاستفادة من المخرجات الناتجة عن استخدام طريقة المركبات الأساسية في تخفيض عدد المؤشرات الأصلية، بحيث تكون المركبات الأساسية الناتجة من التحليل بمثابة مؤشرات أساسية عامة تمثل المؤشرات الأصلية أفضل تمثيل وتفسر الجزء الأكبر من تباينها.

فروض البحث:

تم وضع مجموعة من الفروض لاختبارها من خلال البحث، وهذه الفروض هي:

- لا يوجد ارتباط قوي بين المركبات التعليمية الزواجية الأساسية في المحافظات السورية.
- عدم إمكانية تمثيل المؤشرات التعليمية الزواجية في عدد أقل من المؤشرات.
- عدم وجود حالات ارتباط خطي متعدد بين المؤشرات التعليمية الزواجية المدروسة.

منهجية البحث:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي ومنهج التحليل الإحصائي، كما تم استخدام البرامج الحاسوبية المناسبة مثل EXCEL , SPSS بناء على ما يتوفر لدينا من بيانات وبما يخدم أغراض البحث.

-الدراسة النظرية:

- تحليل البيانات الإحصائية:

إن الإمكانات التي يقدمها علم الإحصاء للباحثين تتمثل في الطرائق العلمية التي تساعدهم على تحليل وتفسير البيانات وهي كثيرة ومتعددة، ولقد زادت الحاجة إلى القيام بعمليات تحليل البيانات بالأساليب العلمية في الآونة الأخيرة، ونتيجة لتزايد حجم المعلومات والبيانات التي يتم تحليلها فقد أصبح استخدام الحاسوب جزءاً لا يتجزأ في عمليات التحليل الإحصائي للبيانات[2، ص3] ، التي لعبت دوراً هاماً في كثير من حقول النشاط الإنساني وساهمت في تبادل المعلومات والوصول إلى الاستنتاجات والاستدلالات من البيانات ومن ثم الإرشاد إلى التخطيط المنطقي واتخاذ القرارات السليمة أو المثلى[3، ص16]، وقد أدى التطور السريع والكبير في الحاسبات الآلية واستخداماتها إلى تطور التطبيقات الإحصائية، ويشكل برنامج SPSS أداة هامة ومتقدمة لإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة لتحليل بيانات الأبحاث العلمية[2، ص155].

وتعرف عملية تحليل البيانات[4، ص12] بأنها عبارة عن إيجاد قيم لمقاييس واقترانات معينة تتحدد قيمها من البيانات قيد الدراسة. وتعد عملية التحليل الإحصائي للبيانات أوسع وأشمل من العمليات والتطبيقات الإحصائية سواء الوصفية منها أو الاستدلالية، إنها عملية تفسير لما تم التوصل إليه من تلك الطرائق جميعاُ مع الاستعانة بكل الخبرات والمعلومات الإضافية عن مجتمع وعينة الدراسة للوصول إلى تفسير منطقي لسلوك ظاهرة من خلال مؤشرات بسيطة أو معقدة يتم الحصول عليها سواء بطرق بسيطة أو معقدة[4، ص20].

سنعتمد في دراستنا على أهم طرائق تحليل البيانات الإحصائية وهي طريقة تحليل المركبات الأساسية، وسيتم الاعتماد عليها في تحديد المتغيرات التي تمثل المتغيرات الزواجية أفضل تمثيل، بحيث تفسر النسبة الأكبر من تباينها الكلي.

- طريقة المركبات الأساسية:

في كثير من التطبيقات العملية نواجه عدداً ضخماً من المشاهدات تتطلب منا البحث عن طريقة تمكننا من تخفيض عدد المتغيرات الأصلية دون تضحية تذكر بالمعلومات المتاحة عن هذه المتغيرات جميعاً وإحدى هذه الطرائق الهامة في التحليل قدمها العالم Hotelling في عام 1933، وسميت بطريقة تحليل المركبات الأساسية التي تهتم بشرح وتفسير هيكل التباين والتغاير للظاهرة محل البحث من خلال عدد محدود من التراكيب الخطية في المتغيرات

الأصلية[5، ص7-8]. وتعد طريقة تحليل المركبات الأساسية من أهم طرائق التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات لإمكانية استخدامها مع البيانات سواء كانت موزعة طبيعياً أم لا، وهي عبارة عن أداة وصفية تستطيع تصنيف أعداد كبيرة من المتغيرات وتخفيضها إلى عدد محدود من المركبات اعتماداً على العلاقات التي تربط كل مجموعة من المتغيرات فيما بينها، وهي بذلك تستطيع تصنيف أعدادٍ كبيرة من المتغيرات دون أن يؤدي ذلك إلى فقدان جوهري في نسبة التباين المفسر[6، ص192]. فإذا قمنا بقياس عدة متحولات فإنه يمكن ترتيب الارتباط بين كل زوج من المتحولات في مصفوفة تدعى المصفوفة R والمصفوفة R هي مصفوفة ارتباط تحوي معاملات الارتباط بين المتحولات، وجميع العناصر القطرية في المصفوفة R تساوي الواحد الصحيح لأن كل متحول يرتبط بنفسه بشكل كامل، أما العناصر غير القطرية فهي معاملات الارتباط بين أزواج المتحولات. إن وجود تجمعات لمعاملات الارتباط الكبيرة بين مجموعات جزئية من المتحولات يشير إلى أن هذه المتحولات يمكن أن تقيس بعض معالم البعد القاعدي ذاته، وتدعى هذه الأبعاد القاعدية بالمركبات الأساسية أو بالمتحولات المستترة. ونسعى في تحليل المركبات الأساسية إلى تخفيض المصفوفة R إلى أبعادها القاعدية بالنظر إلى المتحولات التي تبدو مجمعة معاً بطريقة مفيدة. و يتم تخفيض البيانات بالبحث عن المتحولات التي ترتبط بشكل وثيق مع مجموعة من المتحولات الأخرى، ولكنها لا ترتبط مع المتحولات خارج تلك المجموعة.

إن تحليل المركبات الأساسية هو إجراء يساعد على التخلص من مشكلة العلاقات المتداخلة التي تواجه المتغيرات المستقلة، بمعنى تكون المتغيرات التي تضمها كل مركبة مترابطة فيما بينها، بينما تكون العلاقة بين المركبات غير مترابطة[6، ص192]، و يقوم بتخفيض مجموعة المتغيرات من مجموعة من المتحولات المترابطة داخلياً فيما بينها إلى مجموعة أصغر من المركبات كما يقوم بتفسير المقدار الأعظمي من التباينات التشاركية في مصفوفة الارتباط باستخدام العدد الأدنى من المفاهيم الاستكشافية، وتعد طريقة المركبات الأساسية إحدى الطرائق الجيدة التي تعمل على التحويل الرياضي لعدد كبير من المتغيرات إلى عدد قليل من المتغيرات المستقلة، وتقوم هذه الطريقة بشكل أساسي بشرح وتفسير أكبر قدر ممكن من التباينات الكلية في البيانات أي يتم تحديد المركبات الأولية بحيث تفسر المركبات المستخرجة أكبر نسبة من التباين، فالمركبة الأساسية الأولى تفسر أكبر كمية من التباين الكلي في البيانات، بينما تفسر المركبة الأساسية الثانية الكمية القصوى من التباين الكلي الباقي والذي لا يُفسر من قبل المركبة الأساسية الأولى[7، ص389-390].

1- مفاهيم عامة في تحليل المركبات الأساسية:

هناك بعض المصطلحات والتعبيرات التي ينبغي فهم معانيها ومناقشتها قبل البدء بتناول طريقة تحليل المركبات الأساسية، ومن أهم هذه المصطلحات[8، ص 160-161]:

- القيم الخاصة (الجذور الكامنة) Eigen value:

تقيس القيم الخاصة حجم التباين في كل المتغيرات التي تحسب على مركبة واحدة، فالقيمة الخاصة ليست نسبة لتفسير التباين ولكنها قياس لحجم التباين يستخدم لأهداف المقارنة، وتدل على الأهمية الجوهرية للمركبة، ووفقاً لمبدأ Kaiser يتم قبول المركبات التي تكون فيها القيم الخاصة أكبر من الواحد الصحيح.

- تشبعات المركبات Components Loadings:

يعرف تشبع المركبة بأنه درجة ارتباط كل متغير مع مركبة معينة. ويعتبر مفهوم تشبع المركبات مهماً جداً في كثير من الحسابات التي تتم معالجتها من جدول تشبعات المركبات، فالمتغيرات التي يكون لها تشبع مرتفع على مركبة

معينة، ومنخفض على مركبة ثانية يعني أنها ترتبط بعلاقة قوية مع المركبة الأولى وضعيفة مع المركبة الثانية، ويتم إهمال المركبات التي ترتبط بعلاقات ضعيفة مع المركبات الأخرى.

- الاشتراكيات (Communalities):

هي مجموع مربعات قيم تشبعات المركبة على المتغيرات المختلفة، بمعنى آخر إن كل متغير يساهم بأحجام مختلفة في كل مركبة من المركبات ومجموع مربعات هذه المساهمات أو التشبعات في المركبات هي قيمة الاشتراكيات.

2-أهم استخدامات قيم المركبات الأساسية:

تتركز أهم الاستخدامات لقيم المركبات الأساسية في:

- سهولة تحليل بيانات الدراسة:

بما أن الهدف الرئيس لتحليل المركبات الأساسية هو تخفيض مجموعة البيانات الأصلية إلى مجموعة جزئية أصغر من متحولات القياس فإن قيم المركبات تدلنا على قيمة متحول ما وفق هذه المجموعة الجزئية من القياسات، وبالتالي فإنه يمكن تنفيذ عمليات التحليل اللاحقة على قيم المركبات بدلاً من البيانات الأصلية.

- التغلب على مشاكل الارتباط الخطي في الانحدار:

يوجد الارتباط الخطي المتعدد (Multicollinearity) عندما يكون هناك ارتباط قوي بين متحولين تنبؤيين أو أكثر في نموذج الانحدار، ويطرح الارتباط الخطي المتعدد مشكلة في حالة الانحدار المتعدد، فمع ازدياد الارتباط الخطي تزداد الأخطاء المعيارية لمعاملات الانحدار، مما يؤثر على الدلالة الإحصائية لتلك المعاملات، وباختصار تزيد المستويات المرتفعة للارتباط الخطي احتمال أن يفقد أحد المتحولات التنبؤية الجيدة بالنتيجة دلالته، ويتم الاستغناء عنه في النموذج، وباستخدام قيم المركبات غير المرتبطة كمتحولات تنبؤية يمكن أن نكون على ثقة بعدم وجود ارتباط بين المتحولات التنبؤية وبالتالي عدم وجود ارتباط خطي متعدد، وبعبارة أخرى باستخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية على المتحولات التنبؤية نستطيع تخفيض تلك المتحولات إلى مجموعة من المركبات غير المرتبطة، وسيتم تركيب المتحولات التي تسبب الارتباط الخطي المتعدد لتشكل مركباً واحداً، وبالتالي إذا أعدنا تنفيذ تحليل الانحدار باستخدام قيم المركبات كمتحولات تنبؤية فإن مشكلة الارتباط الخطي ستختفي (لأن المتحولات أصبحت مركبة في مركب وحيد).

3- معايير استخراج المركبات الأساسية:

هناك جدل حول المعيار المستخدم لتحديد المركبات الأساسية المهمة إحصائياً، ومن أهم هذه المعايير [5، ص10]:

- معيار Kaiser:

يتم بموجب هذا المعيار الاحتفاظ بالمركبات التي تكون قيمها الخاصة أكبر من الواحد الصحيح.

- معيار Cattell :

يعتمد هذا المعيار على الطريقة البيانية في تحديد المركبات، حيث يتم فيها تمثيل القيم الخاصة على المحور الشاقولي، ويقابلها أرقام المركبات على المحور الأفقي، وعند الوصل بين هذه النقاط نحصل على منحنٍ متناقص بشدة في البداية ثم يأخذ شكل الخط المستقيم في النهاية، وتتلخص القاعدة في الإبقاء على كل المركبات التي تقع قيمها الخاصة على الجزء من المنحني البياني ما قبل نقطة الاستقرار، ويتم الاستغناء عن المركبات التي يستقر عندها معدل التناقص وتأخذ شكل خط مستقيم .

– معيار نسبة التباين المفسر:

وفقاً لهذا المعيار يتم الاحتفاظ بالمركبات التي تكون نسبة التباين المفسرلديها أكبر أو تساوي حداً معيناً يحدد بشكل مسبق، وغالباً ما يكون هذا الحد عبارة عن 90% من التباين الكلي [5، ص11]. وبناءً عليه يتم الإبقاء على المركبات الأولى التي يكون مجموع نسبة التباين المفسر من قبلها أكبر أو يساوي النسبة المحددة مسبقاً.

4– تدوير محاور المركبات الأساسية:

بعد استخراج المركبات يصبح من الممكن حساب درجة تشبعات المتحولات على كل مركب من المركبات، وبشكل عام نجد أن لمعظم المتحولات تشبعاً مرتفعاً على أهم مركب من المركبات الأساسية، و تشبعاً أخف على بقية المركبات. وهذا الأمر يجعل التفسير صعباً ولذلك يتم استخدام تقنية تدعى دوران محاور المركبات الأساسية، إن الهدف الرئيس من تدوير المحاور هو التوصل إلى تشكيلة مناسبة للمركبات يمكن تفسيرها، وبالتالي فإن تدوير المركبات يساعد في تفسير المركبات تفسيراً منطقياً[8، ص161] وتعد طريقة تدوير المحاور إحدى أهم الطرائق الهندسية الهامة التي تساهم في جعل التشبعات الكبيرة أكبر والصغيرة أصغر مما هي عليه قبل التدوير، كما تقلل من التشبعات السالبة وتزيد من التشبعات الصفرية في الحالات التي لا يكون هناك تفسير منطقي للإشارة السالبة للتشبع[9، ص159].

ويتم بطريقة تدوير المحاور الحصول على التحويل الخطي المتعامد للمركبات الجديدة، وذلك بتعديل المركبات الأولية بحيث تصبح أكثر قابلية للتفسير وبحيث تتميز بنوع من التوافق مع المتغيرات، بهدف إنتاج تشبعات كبيرة أو صغيرة وتجنب توسط الحجوم، وزيادة مجموع مربعات تباين التشبعات ضمن كل عمود في مصفوفة التشبعات التي تم تدويرها[10، ص54]. فإذا افترضنا أن المركبات هي محاور يمكن تمثيل المتحولات عليها فإن عملية تدوير المركبات هي عملية يتم فيها تدوير محاور المركبات بحيث يصبح تشبع المتحولات أعظمياً على مركب واحد فقط – وهو المركب الأساسي الهام في الدراسة والذي تتعلق به معظم المتحولات بشكل أكبر من غيره – و أصغرياً على المركبات الأخرى، ومن الطبيعي إذا مر محور المركب الهام عبر المتحولات المتجمعة حوله فإن تشبعات هذه المتحولات على المحاور الأخرى ستكون معدومة.

وبعبارة أخرى فإن تدوير المحاور يزيد قيمة التشبعات لكل متحول على أحد المركبات المستخرجة إلى أعلى حد ممكن، ويقلل التشبعات على بقية المركبات الأخرى المستخرجة إلى أدنى حد ممكن. و يعمل الدوران من خلال تغيير القيم المطلقة للمتحولات مع الاحتفاظ بقيمها التفاضلية ثابتة.

وهناك طريقتان لتدوير المحاور[7، ص 394–396]:

– **التدوير المتعامد(Orthogonal rotation):**

يفترض هذا التدوير أن المركبات غير مترابطة وبالتالي فهو يتميز بالبساطة حيث إنه يكون من السهل نسبياً التعامل مع المركبات المتعامدة المستقلة عن بعضها والارتباط بينها معدوم من حيث حسابها ورسمها، وهناك ثلاث خوارزميات لطريقة التدوير العمودي تستخدم في البرامج الحاسوبية الخاصة بالتحليل الإحصائي وهي: Varimax, Quartimax, Equimax وإن أكثر الطرائق استخداماً هي طريقة Varimax و يتمثل الفرق الرئيسي بين هذه الطرائق الثلاث، في أن طريقة Varimax في محاولاتها لإيجاد المركبات تأخذ بعين الاعتبار أعمدة مصفوفة المركبات الأولية التي تحوي تشبعات المركبات الأولية البسيطة، في حين أن طريقة Quartimax تأخذ بعين الاعتبار صفوف مصفوفة المركبات الأولية، بينما تأخذ طريقة Equimax بعين الاعتبار كلاً من الأعمدة والصفوف الخاصة بمصفوفة المركبات الأولية.

- التدوير المائل(Oblique rotation):

يعد التدوير المائل ملائماً للحياة العملية وذلك بسبب تداخل وارتباط المتغيرات في الموضوع الواحد وعدم إمكانية تفسيره بعوامل مستقلة عن بعضها استقلالاً تاماً. وهناك عدد كبير من الخوارزميات الحاسوبية التي تطورت لأداء طريقة التدوير المائل، وإن أكثر الطرائق استخداماً هي: Direct Oblimin, Quartimin Biquartimin, Covarimin, Promax. وكل هذه الطرائق صممت لاختبار أنواع مختلفة من المعايير المركبة، مع الأخذ بعين الاعتبار أنه في حالة الدوران المائل تصبح الأمور أكثر صعوبةً بسبب وجود ارتباط بين المركبات، ففي حالة Direct Oblimin تتحدد درجة الارتباط بقيمة ثابتة تدعى دلتا و هي غالباً تساوي الصفر، أما طريقة Promax فتتميز بسرعتها وهي مصممة لمجوعات البيانات الكبيرة جداً.

النتائج والمناقشة:

- تحديد المركبات التعليمية الزواجية الأساسية:

بتطبيق طريقة تحليل المركبات الأساسية على المؤشرات التعليمية الزواجية في المحافظات السورية لعام 2004(آخر تعداد للسكان تم على مستوى المحافظات السورية) الواردة بياناتها في الجدول رقم (1) من ملحق الجداول الإحصائية حصلنا على النتائج التالية:

1- مصفوفة معاملات الارتباط الخاصة بالمؤشرات التعليمية الزواجية:

جدول رقم (1): مصفوفة معاملات ارتباط المؤشرات التعليمية الزواجية

المؤشرات الزواجية	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
E1	1	-0.901	-0.934	-0.895	-0.742	-0.821	0.969	-0.855	-0.973	-0.892	-0.373	-0.915
E2		1	0.758	0.709	0.530	0.614	-0.868	0.975	0.875	0.753	0.205	0.776
E3			1	0.962	0.798	0.929	-0.862	0.727	0.938	0.886	0.354	0.953
E4				1	0.908	0.916	-0.853	0.695	0.898	0.932	0.516	0.961
E5					1	0.706	-0.772	0.536	0.710	0.887	0.680	0.823
E6						1	-0.717	0.569	0.836	0.788	0.368	0.901
E7							1	-0.824	-0.933	-0.921	-0.487	-0.877
E8								1	0.820	0.733	0.130	0.727
E9									1	0.886	0.395	0.937
E10										1	0.609	0.946
E11											1	0.503
E12												1

المصدر: تم إيجاد هذه المصفوفة من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows بالاعتماد على الجدول رقم (1) من ملحق الجداول الإحصائية.

تضمن الاستعانة بمصفوفة معاملات الارتباط الخاصة بالمؤشرات التعليمية الزواجية بدلاً من مصفوفة التباين المشترك أي أن يتم أخذ الفروق بين وحدات القياس بعين الاعتبار في التحليل، إضافةً إلى ذلك فقد تملك المتحولات المقاسة باستخدام واحدات القياس نفسها تباينات مختلفة بشكل كبير، وهذا يسبب مشاكل عند استخدام طريقة تحليل

المركبات الأساسية، واستخدام مصفوفة معاملات الارتباط يلغي وجود هذه المشاكل في الدراسة، و باستخدام برنامج SPSS 18.0 for windows تبين لنا أن قيمة محدد المصفوفة تساوي الصفر الأمر الذي ينفي وجود حالات ارتباط خطي متعدد بين متحولات الدراسة (وفي هذا تأكيد للفرضية الثالثة من فروض بحثنا والتي تنص على عدم وجود حالات ارتباط خطي متعدد بين المؤشرات التعليمية الزواجية المدروسة، ورفض للفرضية البديلة التي تنص على وجود حالات ارتباط خطي متعدد بين المؤشرات التعليمية الزواجية المدروسة) وبالتالي لا داعي لحذف أي متحول من متحولات الدراسة.

2- القيم الخاصة لمصفوفة معاملات الارتباط :

جدول رقم (2) : القيم الخاصة لمصفوفة معاملات ارتباط المؤشرات التعليمية الزواجية

المركبات التعليمية الزواجية الأولية	القيم الخاصة قبل الاستخراج			القيم الخاصة بعد الاستخراج			القيم الخاصة بعد الدوران		
	القيمة	النسبة من التباين%	التجميع التصاعدي للنسبة من التباين%	القيمة	النسبة من التباين%	التجميع التصاعدي للنسبة من التباين%	القيمة	النسبة من التباين%	التجميع التصاعدي للنسبة من التباين%
1	9.594	79.953	79.953	9.594	79.953	79.953	6.993	58.271	58.271
2	1.273	10.607	90.560	1.273	10.607	90.560	3.875	32.289	90.560
3	0.618	5.147	95.707						
4	0.230	1.917	97.624						
5	0.131	1.089	98.713						
6	0.075	0.623	99.335						
7	0.045	0.371	99.706						
8	0.020	0.166	99.872						
9	0.012	0.100	99.972						
10	0.002	0.018	99.990						
11	0.001	0.007	99.997						
12	0.000	0.003	100.000						

المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows.

نلاحظ من خلال الجدول رقم (2):

- تم استخراج المركبات التي تزيد قيمها الخاصة على الواحد الصحيح حسب معيار Kaiser.
- المركبات المستخرجة تفسر ما نسبته (90.560%) من التباين الكلي.
- قبل الدوران كان المركب الأول يفسر مقداراً كبيراً من التباين الكلي، بينما المركب الثاني يفسر مقداراً صغيراً جداً من التباين الكلي (79.953% مقارنة مع 10.607%)، لكن بعد الدوران تحسنت بنية المركبات وأصبحت مساهمة المركب الأول في التباين قريبة من مساهمة المركب الثاني(58.271% مقارنة مع 32.289%).

3- القيم التشاركية:

التشاركية هي نسبة التباين المشترك ضمن متغير معين، ويعمل تحليل المركبات الأساسية على الفرضية الأولية بأن كل التباين المرتبط بمتغير ما هو تباين مشترك، ولذلك فإن قيم التشاركية قبل استخراج المركبات هي الواحد وهذا ما يظهر واضحاً في الجدول رقم (3) التالي:

جدول رقم (3): القيم الأولية والمستخلصة لاشتراكيات المؤشرات التعليمية الزواجية

المؤشرات الزواجية	القيم الأولية	القيم المستخلصة
E1	1	0.973
E2	1	0.918
E3	1	0.918
E4	1	0.952
E5	1	0.885
E6	1	0.759
E7	1	0.905
E8	1	0.897
E9	1	0.950
E10	1	0.945
E11	1	0.815
E12	1	0.950

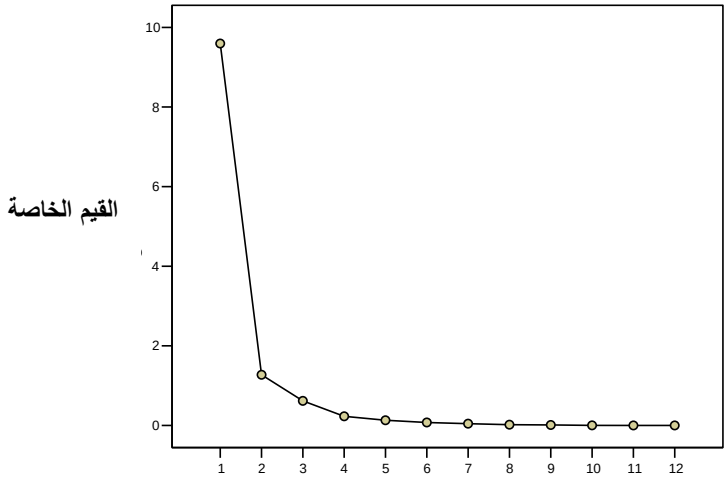
المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows.

من خلال الجدول رقم (3) نستطيع القول:

- بعد استخراج المركبات تتكون لدينا فكرة أفضل عن مقدار التباين المشترك الموجود فعلاً، ويمكن تفسير قيم التشاركية بناءً على نسبة التباين التي تفسرها العوامل القاعدية، إذ أنه قبل الاستخراج كان عدد المركبات الأساسية مساوياً لعدد المتحولات، لذلك يتم تفسير كل التباين بالمركبات وتكون جميع قيم التشاركية تساوي العدد 1، أما بعد الاستخراج فيتم إهمال عدد من المركبات مما يؤدي إلى ضياع بعض المعلومات، وبالتالي لا تستطيع المركبات المتبقية تفسير كل التباين الموجود في البيانات ولكنها تستطيع تفسير جزء منه فقط، وهكذا فإن قيم التشاركية تمثل مقدار التباين في كل متحول والذي تستطيع المركبات المتبقية تفسيره.

- إن جميع قيم التشاركية بعد استخراج المركبات تتجاوز 0.7 وبما أن عدد المتحولات في الدراسة أقل من30 متحول، فإن استخدامنا لمعيار Kaiser يكون دقيقاً و تكون المركبات الناتجة موثوقة بشكل كبير.

ويعد الرسم البياني معياراً دقيقاً وموثوقاً يمكن استخدامه لتحديد المركبات، يتم فيه الاحتفاظ بالمركبات التي تقع في المنطقة شديدة الانحدار، وبالاعتماد على الرسم البياني لمخطط الانحدار يظهر لدينا الشكل البياني التالي:



الشكل البياني رقم (1): مخطط انحدار المركبات التعليمية الزواجية

نلاحظ من خلال الشكل البياني رقم (1): إن المنطقة شديدة الانحدار في المخطط البياني تضم المركبين الأساسيين الأول والثاني، وبالتالي نجد أن النظر إلى مخطط الانحدار والمركبات ذات القيم الخاصة الأكبر من الواحد الصحيح يقودان إلى الاحتفاظ بنفس العدد من المركبات.

4- مصفوفة المركبات الأساسية قبل إجراء تدوير المحاور، وفيما يخص مصفوفة المركبات الأساسية فقد عمدنا إلى:

1 - عدم عرض قيم التشبعات التي هي أقل من0.4 لعدم أهميتها.

2 - عرض المتحولات حسب حجم قيم التشبعات للمركبات.

والجدول رقم (4) يظهر لنا بيانات مصفوفة المركبات التعليمية الزواجية الأساسية قبل إجراء طريقة تدوير المحاور:

جدول رقم (4): مصفوفة المركبات التعليمية الزواجية الأساسية

المركبات الزواجية / المؤشرات الزواجية	1	2
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم الجامعي فأكثر% E12	0.972	
نسبة المتزوجات الأميات%E1	-0.972	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الإعدادية% E9	0.965	
نسبة المتزوجات الحاصلات على الثانوية% E4	0.964	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الثانوية% E10	0.959	
نسبة المتزوجات الحاصلات على الإعدادية% E3	0.958	
نسبة المتزوجين الأميين% E7	-0.949	
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم الجامعي فأكثر% E6	0.868	
نسبة المتزوجات الحاصلات على الابتدائية% E2	0.851	-0.442
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم المتوسط% E5	0.846	0.412
نسبة المتزوجين الحاصلين على الابتدائية% E8	0.817	-0.480
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم المتوسط% E11	0.499	0.752

المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows

نلاحظ من خلال الجدول رقم (4) إن قيم التشبعات قبل الدوران لمعظم المؤشرات تكون كبيرة على المركب الأول الأمر الذي يفسر مساهمة المركب الأول بقسم كبير من التباين.

- تدوير المركبات الأساسية:

لمعرفة فيما إذا كانت عملية تدوير المحاور ضرورية في دراستنا نستعين بمصفوفة تحويل المركبات الأساسية:

جدول رقم (5): مصفوفة تحويل المركبات التعليمية الزواجية الأساسية

المركبات	1	2
1	0.829	0.559
2	−0.559	0.829

المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows.

توفر لنا مصفوفة تحويل المركبات معلومات عن ضرورة استخدام عملية تدوير المحاور، فإذا كانت مصفوفة تحويل المركبات الناتجة تأخذ شكل المصفوفة المحايدة فهذا يعني أن عملية تدوير المحاور ليست ضرورية في الدراسة ونلاحظ من خلال الجدول رقم (5) أن مصفوفة تحويل المركبات التعليمية الزواجية الأساسية لم تأخذ شكل المصفوفة المحايدة، وبالتالي فإن عملية تدوير المحاور ضرورية في دراستنا.

لدى تطبيق طريقة الدوران المتعامد (Varimax) حصلنا على مصفوفة المركبات التعليمية الأساسية المدورة الواردة بياناتها في الجدول رقم (6) التالي:

جدول رقم (6): مصفوفة المركبات التعليمية الزواجية الأساسية المدورة

المركبات الزواجية / المؤشرات الزواجية	1	2
نسبة المتزوجات الحاصلات على الابتدائية% E2	0.952	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الابتدائية% E8	0.945	
نسبة المتزوجات الأميات%E1	−0.900	−0.404
نسبة المتزوجين الحاصلين على الإعدادية% E9	0.877	0.425
نسبة المتزوجين الأميين% E7	−0.825	−0.473
نسبة المتزوجات الحاصلات على الإعدادية% E3	0.811	0.511
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم الجامعي فأكثر% E12	0.767	0.602
نسبة المتزوجات الحاصلات على الثانوية% E4	0.715	0.664
نسبة المتزوجين الحاصلين على الثانوية% E10	0.705	0.670
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم الجامعي فأكثر% E6	0.677	0.548
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم المتوسط% E11		0.903
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم المتوسط % E5	0.471	0.814

المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows

من خلال الجدول رقم (6) نستنتج:

– أن طريقة تدوير المحاور ساهمت في جعل التشبعات الكبيرة أكبر والصغيرة أصغر مما هي عليه قبل التدوير كما قللت من التشبعات السالبة في الحالات التي لا يكون هناك تفسير منطقي للإشارة السالبة للتشبع، وبالتالي ساهمت في تحسين تفسير المركبات المستخرجة.

– إن المؤشرات ذات التحميل المرتفع على المركب الأول تتعلق بنسب الأمية، و التعليم الأساسي، وبالتالي يمكن افتراض تدني المستوى التعليمي للزوجين هو المركب الأساسي الأول.

– تبدو المؤشرات ذات التحميل المرتفع على المركب الثاني متعلقة بنسب التعليم المتوسط، وبالتالي يمكن افتراض نسب التعليم المتوسط للزوجين هو المركب الأساسي الثاني.

أما في حالة الدوران المائل تصبح الأمور أكثر صعوبةً بسبب وجود ارتباط بين المركبات، و تنقسم مصفوفة المركبات الأساسية إلى مصفوفتين: مصفوفة النمط Pattern matrix ، ومصفوفة البنية Structure matrix

تحوي مصفوفة النمط قيم التشبعات للمركبات الأساسية، أما مصفوفة البنية فهي عبارة عن جداء مصفوفة النمط بالمصفوفة التي تحوي معاملات الارتباط بين المركبات، وبالتالي تأخذ هذه المصفوفة العلاقة بين المركبات الأساسية بعين الاعتبار. و لدى تطبيق طريقة تدوير المحاور (Direct Oblimin) ينتج لدينا الجدولين التالين:

جدول رقم (7): مصفوفة نمط المركبات التعليمية الزواجية الأساسية

المركبات التعليمية الزواجية / المؤشرات التعليمية الزواجية	1	2
نسبة المتزوجات الحاصلات على الابتدائية% E2	1.000	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الابتدائية% E8	0.994	
نسبة المتزوجات الأميات E1%	−0.993	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الإعدادية% E9	0.973	
نسبة المتزوجين الأميين% E7	−0.925	
نسبة المتزوجات الحاصلات على الإعدادية% E3	0.915	
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم الجامعي فأكثر% E12	0.881	
نسبة المتزوجات الحاصلات على الثانوية% E4	0.836	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الثانوية %E10	0.826	
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم الجامعي فأكثر% E6	0.780	
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم المتوسط% E5	0.602	0.560
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم المتوسط% E11		0.860

المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows.

نلاحظ من خلال الجدول رقم (7):

- إن المؤشرات ذات التحميل المرتفع على المركب الأول تتعلق بنسب الأمية، و التعليم الأساسي، وبالتالي فإن افتراض تدني المستوى التعليمي للزوجين على أنه المركب الأساسي الأول مازال قائماً.
- إن المؤشرات ذات التحميل المرتفع على المركب الثاني متعلقة بنسب التعليم المتوسط، وبالتالي فإن افتراض نسب التعليم المتوسط للزوجين على أنه المركب الأساسي الثاني مازال قائماً.

أما مصفوفة البنية فتظهر بياناتها في الجدول رقم (8) التالي:

جدول رقم (8): مصفوفة بنية المركبات التعليمية الزواجية الأساسية

المركبات التعليمية الزواجية / المؤشرات التعليمية الزواجية	1	2
نسبة المتزوجات الأميات E1%	-0.986	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الإعدادية% E9	0.975	
نسبة المتزوجات الحاصلات على الإعدادية% E3	0.951	0.402
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم الجامعي فأكثر% E12	0.951	0.498
نسبة المتزوجين الأميين% E7	-0.949	
نسبة المتزوجات الحاصلات على الثانوية% E4	0.931	0.566
نسبة المتزوجين الحاصلين على الثانوية %E10	0.924	0.573
نسبة المتزوجات الحاصلات على الابتدائية% E2	0.907	
نسبة المتزوجين الحاصلين على الابتدائية% E8	0.879	
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم الجامعي فأكثر% E6	0.847	0.457
نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم المتوسط E5	0.776	0.747
نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم المتوسط E11		0.896

المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows.

تتميز هذه المصفوفة بأن التباين التشاركي فيها غير مهمل، كما تتميز بالتعقيد نتيجة الارتباط بين المركبات الأساسية، والجدول التالي يبين معاملات الارتباط بين المركبات التعليمية الزواجية الأساسية:

جدول رقم (9): مصفوفة معاملات الارتباط بين المركبات التعليمية الزواجية الأساسية

المركبات التعليمية الزواجية الأساسية	1	2
1	1	0.310
2	0.310	1

المصدر: تم إيجاد هذا الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows

تحوي مصفوفة الارتباط بين المركبات معاملات الارتباط بين المركبات الأساسية، وتعطينا مؤشراً على إمكانية افتراض الاستقلال بين المركبات، و لو كانت البنى المقاسة مستقلة لكانت مصفوفة الارتباط للمركبات الأساسية الناتجة تأخذ شكل المصفوفة المحايدة. ونلاحظ من خلال الجدول رقم (9) مايلي:

– لا يوجد ارتباط قوي بين المركبات التعليمية الزواجية الأساسية في المحافظات السورية (وفي هذا إثبات للفرضية الأولى من فروض بحثنا والتي تنص على أنه: لا يوجد ارتباط قوي بين المركبات التعليمية الزواجية الأساسية في المحافظات السورية، ورفض للفرضية البديلة المتضمنة وجود ارتباط قوي بين المركبات التعليمية الزواجية الأساسية في المحافظات السورية).

– أن مصفوفة الارتباط الخاصة بالمركبات التعليمية الزواجية الأساسية ليست مصفوفة محايدة، الأمر الذي يدل على أن البنى غير مستقلة، وبما أننا لا نستطيع افتراض الاستقلال بين المركبات، فلذلك علينا تفضيل نتائج الدوران المائل، وعدم الثقة بنتائج الدوران المتعامد.

– تحديد قيم المركبات التعليمية الزواجية الأساسية:

استطعنا باستخدام طريقة تحليل المركبات الأساسية تخفيض عدد المؤشرات التعليمية الزواجية البالغ عددها 12 مؤشراً والحصول في النهاية على مركبين أساسين، وهما على الترتيب: تدني المستوى التعليمي للزوجين، ونسب التعليم المتوسط للزوجين، وفيما يلي الجدول رقم (10) الذي يحوي على قيم تلك المركبات حسب المحافظات السورية:

جدول رقم (10): قيم المركبات التعليمية الزواجية الأساسية

المركبات التعليمية الزواجية الأساسية / المحافظات السورية	تدني المستوى التعليمي للزوجين	نسب التعليم المتوسط للزوجين
دمشق	1.999	0.531
ريف دمشق	0.754	-1.582
حمص	0.27	1.193
حماة	-0.2	0.827
طرطوس	0.751	1.924
اللاذقية	0.777	1.136
ادلب	-0.656	-0.072
حلب	-0.586	-0.97
الرقة	-1.446	-0.653
دير الزور	-1.251	0.153
الحسكة	-1.351	-0.71
السويداء	0.901	-0.562
درعا	0.227	-0.894
القنيطرة	-0.19	-0.318

المصدر: تم إيجاد هذه الجدول من قبل الباحثة باستخدام برنامج SPSS 18.0 For Windows.

وتلك القيم لا تملك أي مدلول من الناحية التفسيرية التحليلية على مستوى المحافظات السورية، إلا أنها من الناحية التطبيقية والإحصائية تستخدم لتمثل ولتحل محلها المتغيرات التعليمية الأصلية الموزعة على المحافظات السورية (الجدول رقم (1) في ملحق الجداول الإحصائية)، دون تضحية تذكر بالبيانات المتاحة عن هذه المتغيرات جميعاً، وبالتالي تؤمن لنا قاعدة من المعلومات الموثوقة تسهم في إثراء قاعدة البيانات السكانية المتاحة، كما تستخدم تلك القيم في بناء للنماذج الرياضية التي تمثل العلاقة بين المتغيرات التعليمية الزواجية كمتغيرات مستقلة وأي متغير تابع آخر، تمكننا تلك النماذج من إجراء التقديرات اللازمة والتنبؤ بالمستقبل.

وفي النهاية يمكننا القول، إننا تمكنا من تمثيل المؤشرات التعليمية الزواجية (12 مؤشر) في عدد أقل من المؤشرات(2 مركب)، وفي ذلك نفي للفرضية الثانية من فروض بحثنا والتي تنص على عدم إمكانية تمثيل المؤشرات التعليمية الزواجية في عدد أقل من المؤشرات، وقبول للفرضية البديلة التي تنص على إمكانية تمثيل المؤشرات التعليمية الزواجية في عدد أقل من المؤشرات.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

أهم النتائج التي توصلنا إليها:

1- باستخدام طريقة المركبات الأساسية تم تخفيض عدد المؤشرات التعليمية الزواجية والحصول على مؤشرين فرضيين (مركبين أساسيين) وهما على الترتيب: تدني المستوى التعليمي للزوجين، و نسب التعليم المتوسط للزوجين، وهذان المركبان يمثلان المتغيرات الأصلية (12 مؤشراً) أفضل تمثيل ويفسران النسبة الأكبر من تباينها الكلي (90.560%).

2- ترتبط المركبات التعليمية الزواجية الأساسية مع بعضها بعلاقة ضعيفة.

3- ساهمت طريقة تدوير المحاور في تحسين تفسير المركبات الأساسية المستخرجة.

التوصيات:

على ضوء ما تقدم يمكننا أن نقدم مجموعة من التوصيات:

1- بما أن تدني المستوى التعليمي للزوجين يعد المركب الأساسي الأول الذي يمثل المؤشرات التعليمية الزواجية أفضل تمثيل ويفسر (58.271%) من التباين الكلي، فيجب العمل على تكثيف الجهود لرفع سوية التعليم بين جميع أفراد سكان سورية وخاصةً الإناث، وذلك عن طريق دعم برامج محو الأمية ونشر مراكز التدريب والتثقيف في أنحاء القطر كافة، وبذل المزيد من الجهود لرفع نسب القيد في المراحل التعليمية العليا.

2- الاستفادة من البرامج الإحصائية الحديثة واستخدام طرائق التحليل الإحصائي المتعدد المتغيرات الذي أصبح يشكل أداة هامة ومتقدمة في دراسة المتغيرات المختلفة.

3- القيام بعملية تدوير المحاور عند تطبيق طرق التحليل الإحصائي لمساهمتها الفعالة في تحسين النتائج.

المراجع:

[1] جونسون، ريتشارد؛ وشرن، دين. *التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية*، ترجمة دار المريخ، المملكة العربية السعودية، 1998، 621.

[2] السواح، نادر شعبان إبراهيم. *الإسهام في مبادئ الإحصاء باستخدام برنامج SPSS*، الدار الجامعية، مصر، 2006، 610.

[3] محمد، جمال محمد شاكر. *المرشد في التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام SPSS*، الدار الجامعية، مصر، 2005، 313.

[4] أبو صالح، محمد صبحي؛ عوض، عدنان محمد. *مقدمة في الإحصاء " مبادئ وتحليل باستخدام SPSS"*، دار المسيرة للنشر والطباعة، عمان، الأردن، 2005، 405.

[5] كبيه، محمد. *استخدام طريقة المركبات الأساسية في تحليل المؤشرات المالية في سوق الأسهم: حالة تطبيقية لسوق الأسهم السعودية*، جامعة الملك سعود، كلية العلوم الإدارية، 1999، 21.

[6] البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد. *أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي "التخطيط للبحث وجمع وتحليل البيانات يدوياً باستخدام برنامج SPSS"*، دار الشروق للنشر والتوزيع ، الأردن،2007، 255.

[7] David .G .Klein Baum, Lawrence .L. Kupper. *Applied Regression Analysis and other Multivariate Method*, Duxbury, 1977, 406.

[8] جودة، محفوظ. *التحليل الإحصائي المتقدم باستخدام SPSS*، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، 410.

[9] سعد زغلول، بشير، *دليلك إلى البرنامج الإحصائي SPSS*، المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، الجهاز المركزي للإحصاء، بغداد، 2003، 249.

[10] Maurice, Kendall, *Multivariate Analysis*, SC.D, F.B.A, Charls Griffin And Co. LTD., London, 1980 , 554.

ملحق الجداول الإحصائية:

جدول رقم (1): قيم المؤشرات التعليمية الزواجية موزعة حسب المحافظات السورية عام 2004

المؤشرات / المحافظات	نسبة المتزوجات الأميات% E1	نسبة المتزوجات الحاصلات على الابتدائية% E2	نسبة المتزوجات الحاصلات على الإعدادية% E3	نسبة المتزوجات الحاصلات على الثانوية% E4	نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم المتوسط% E5	نسبة المتزوجات الحاصلات على التعليم الجامعي% فأكثر E6	نسبة المتزوجين الأميين% E7	نسبة المتزوجين الحاصلين على الابتدائية% E8	نسبة المتزوجين الحاصلين على الإعدادية% E9	نسبة المتزوجين الحاصلين على الثانوية% E10	نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم المتوسط% E11	نسبة المتزوجين الحاصلين على التعليم الجامعي فأكثر% E12
دمشق	20.7	25.4	14.8	11.7	2.3	4.2	8.8	27.4	14.9	13	2.8	11.7
ريف دمشق	35.4	21.8	9.3	6.5	1.3	1.6	16.5	26.3	11.8	8.7	1.7	6
حمص	44.1	12.4	8.3	7.3	2.1	1.7	16.9	15.1	10.4	10.4	3.1	7.7
حماة	52.2	13.1	5.4	5.2	1.7	1.1	21.2	16.8	8.2	9.4	3.3	5.3
طرطوس	42	15.5	10.4	9.5	3.1	1.9	14.5	20.1	11.1	11.9	3.6	8.5
اللاذقية	43.3	16.3	9.4	9.9	2.6	2.5	18.3	22.8	11	11.3	3.1	8.1
ادلب	62.3	10.8	3.3	3.2	0.9	0.6	25.8	15.8	7	8.7	2.7	4.1
حلب	60.1	10.7	4.8	3.8	0.8	1.1	29.5	14.9	7.2	7.1	1.7	4.5
الرقة	79.3	6.1	2.6	2	0.5	0.3	44.3	11.1	4.7	5.8	2	3
دير الزور	75.4	4.9	2.6	3.5	1.2	0.6	40	10.5	5.2	6.9	2.3	3.7
الحسكة	78.9	5.7	2.2	2.3	0.6	0.4	41.9	13.2	4.3	6.4	1.9	3.2
السويداء	38.3	24.4	7.8	7.4	2.3	1.2	13.6	29.5	9.7	11	2.4	7.3
درعا	51.6	17.9	6.3	5.1	1.2	0.6	20.9	22.9	10.1	10.2	2.1	6.6
القنيطرة	56	18.9	3.5	3.9	0.9	0.6	25.2	21.2	9.2	8.2	3.1	5.6

المصدر: من واقع بيانات التعداد العام للسكان لعام 2004، المكتب المركزي للإحصاء، دمشق.