مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (39) العدد (3) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (39) No. (3) 2017

Studying a relationship between Health Services Indictors and Human Development Indictors by using Canonical Analyzes

Dr. Ibrahim Al-Ali *
Dr. Yasserh Dribati**
Wasem Ahmed***

(Received 29 / 12 / 2017. Accepted 26 / 4 / 2017)

□ ABSTRACT □

This research aims to examine the relationship between the health service indicators and indicators of human development in the province of Latakia using Canonical analysis, and the importance of the research being brings us to the Canonical analysis of the model shows the impact of health services variables in human development variables, and it was the most important results that have been reached:

-The Statistically significant relationship between the health service indicators and indicators of human development in Latakia, where it was found that the intensity of the relationship 0.998 which shows a very solid relationship.

- Turned out to be the most influential health variables in the canonical compound U1 is the variable X1 which stands for the average number of doctors When X1 increases by one the variable U1 would be increased by (48.590).

- Turned out to be more developmental variables influence the canonical compound V1 is the variable Y3, which symbolizes the crude death rate When Y3 is increased by one, the V1 would be increased by (1.723).

Key words: Canonical Analysis, Health Services, Human Development, Demographic Growth Rate, Death rate.

***Professor - The Department Of Statistics And Programming- Faculty Of Economics- Tishreen University- Lattakia- Syria.**
Postgraduate Student - Department Of Statistics And Programming- The Competence Of Population And Development- Tishreen University- Lattakia- Syria.
****Assistant Professor - The Department Of Statistics And Programming- Faculty Of Economics- Tishreen University- Lattakia- Syria.**
*****Postgraduate Student - Department Of Statistics And Programming- The Competence Of Population And Development- Tishreen University- Lattakia- Syria.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (39) العدد (3) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (39) No. (3) 2017

دراسة العلاقة بين مؤشرات الخدمات الصحيّة ومؤشرات التنمية البشريّة في محافظة اللاذقيّة باستخدام التحليل القانوني

الدكتور ابراهيم العلي*
الدكتور يسيرة درياباتي**
وسيم أحمد***

(تاريخ الإيداع 29 / 12 / 2017. قُبِل للنشر في 26 / 4 / 2017)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى دراسة العلاقة بين مؤشرات الخدمات الصحيّة ومؤشرات التنمية البشريّة في محافظة اللاذقيّة باستخدام التحليل القانوني، وتأتي أهميّة البحث من كونه يوصلنا إلى نموذج ارتباط قانوني يوضّح أثر متغيرات الخدمات الصحيّة في متغيرات التنمية البشريّة، وكان من أهمّ النتائج التي تمّ التوصّل إليها:

–هنالك علاقة ذات دلالة إحصائيّة بين مؤشرات الخدمات الصحيّة ومؤشرات التنمية البشريّة في محافظة اللاذقيّة، وأنّ شدة هذه العلاقة هي 0.998 وهي تدل على علاقة متينة جدّاً.

–تبيّن أنّ أشدّ المتغيرات الصحيّة تأثيراً في المركّب القانوني U1 هو المتغيّر X1 الذي يرمز لمعدّل عدد الأطباء فعندما يزداد X1 بمقدار واحد فإن المتغير U1 سيزداد بمقدار (48.590).

– تبيّن أنّ أكثر المتغيرات التنمويّة تأثيراً على المركّب القانوني V1 هو المتغير Y3 الذي يرمز لمعدّل الوفيّات الخام فعندما يزداد Y3 بمقدار واحد فإن V1 سيزداد بمقدار (1.723).

الكلمات المفتاحيّة: التحليل القانوني، الخدمات الصحيّة، التنمية البشريّة، معدّل النمو السكّاني، معدّل الوفيات.

* **أستاذ – قسم الإحصاء والبرمجة– كليّة الاقتصاد– جامعة تشرين– اللاذقيّة– سورية.**
** **مدرسة – قسم الإحصاء والبرمجة– كليّة الاقتصاد– جامعة تشرين– اللاذقيّة– سورية.**
*** **طالب دكتوراه– قسم الإحصاء والبرمجة– اختصاص السكّان والتنمية– جامعة تشرين– اللاذقيّة– سورية.**

مقدّمة:

يعدّ مفهوم التنمية البشرية من المفاهيم المعقّدة. فالتنمية البشرية غايتها الإنسان ووسيلتها البشر وإنّ تنمية العنصر البشري تمرّ بعدّة مراحل وهذا ما دعى الدارسون إلى اعتبار هذا المفهوم من المفاهيم المعقدة. إلا أن الخصائص المشتركة بين المفاهيم التي تعبّر عن المراحل المختلفة هي كون المفاهيم كافة تعتبر العنصر البشري هدفها وغايتها وإنّ أهم عوامل مفهوم التنمية البشرية (Berk, 2001):

1- الطموح والغايات العليا .
2- الفرص المتاحة .
3- التحديات .
4- الدعم
5- الفرصة الحالية .
6- الرقابة أو الضبط أي مدى الحرية الفردية .

وإنّ هذا المفهوم للتنمية البشرية ظهر لأول مرة في تقرير التنمية البشرية لعام 2002 والذي أخذ مفهومه من خلال التنمية المتعلقة بالمجتمع، مثل توسيع الفرص التي تؤدي إلى زيادة في مستوى المعيشة، النمو الاقتصادي، زيادة في التبادل التجاري الدولي، والاستثمار، التقديم التكنولوجي، كل ذلك يعتبر من الأسس الهامة لمفهوم التنمية البشرية إلا أنها كذلك لا تشمل المفهوم بشكل كامل (Mahmoud, 2015).

ولقد اتسع هذا المفهوم وأصبح يتعلق ببناء الفرد المؤهل والقادر على المساهمة مادياً ومعنوياً في التنمية، ذلك من خلال التعليم والتدريب والتأهيل وإعداد الفرد ليكون بالفعل هو منطلق للتنمية ومستوياتها (Inge, 2002).

ترتكز التنمية البشرية على عناصر هامة متداخلة، ولا ينفصل إحداها عن الأخرى وأهمها التعليم والصحة. فالتعليم هو الوسيلة الأفضل لتحسين المستوى الثقافي، والاجتماعي، والاقتصادي للأفراد من خلال الدور الذي يلعبه في بناء قوة عمل منتجة. والصحة هي الركن الأساسي في موضوع التنمية البشرية، لأنها نقطة الإرتكاز التي يقوم عليها النشاط الإنساني، فالصحة حق من حقوق الإنسان بالنسبة للفرد، وسلعة عامة يجب أن تكون في متناول الجميع. والإهتمام بصحة الفرد تعتبر الأساس ببقائه، فالرعاية الصحية تهدف إلى القضاء على الأمراض الوبائية وتوفير الخدمة الصحية في حالة المرض وذلك عن طريق المستشفيات أو غيرها من المراكز الصحية. .

الدراسات السابقة:

تمّ تناول هذا الموضوع من قبل عدد من الباحثين العرب والأجانب كما في الشكل التالي:

-دراسة (عبد المسيح، 2015) بعنوان: "**تحليل وتقييم الخدمات الصحيّة والتنمية البشريّة في محافظة أربيل**" حيث تناولت هذه الدراسة العلاقة المباشرة بين القطاع الصحّي وحياة الانسان من خلال التنمية البشريّة حيث تمّ تناول بعض المؤشرات التنمويّة مثل (السكان/طبيب، السكّان/ممرضة)، وكذلك مؤشرات أخرى مثل معدّل الولادات والوفيّات وكان من أهمّ النتائج التي تمّ التوصّل إليها هي انخفاض في معدّل الوفيّات، ونجد أنّ هذه الدراسة اعتمدت العلاقات الارتباطيّة البسيطة، من خلال استخدام معامل ارتباط بيرسون لتحديد أثر الخدمات الصحيّة في التنمية البشريّة، إلّا أننا في دراستنا سنستخدم التحليل القانوني والذي يعطينا نتائج أكثر تقييماً من الارتباط البسيط.

-دراسة (عيسى، 2015) بعنوان: "**التنمية البشريّة في قطاع الخدمات الصحيّة في فلسطين**" حيث تمّ تناول موضوع أثر الخدمات الصحيّة في التنمية البشريّة من خلال تسليط الضوء على مؤشر عدد الأطباء لكل ألف نسمة، والكادر التمريضي، والمهن الصحيّة المختلفة، من خلال دراستها دراسة تحليليّة عبر الزمن، حيث كان من أهمّ النتائج التي تمّ التوصّل إليها هي أنّ الارتفاع المستمرّ في أعداد الكوادر العاملة في مجال الصحّة في فلسطين أدّى في كثير من الأحيان لحلّ مشكلة البطالة، بغض النظر عن تحقيق تنمية صحيّة عند مستوى معيّن، وكذلك نجد في هذه الدراسة عدم استخدام أسلوب إحصائي متقدّم في دراسة الأهداف، وهذا ما سنقوم به في بحثنا من خلال استخدام الارتباط القانوني.

-دراسة (لوريس، 2014) بعنوان: "**الأمراض والتنمية: أثر معدّل الولادات على التنمية**" لقد تم تناول موضوع الخدمات الصحيّة من خلال مؤشّر انتشار الأمراض ودراسة معدّل الولادات وأثره في التنمية فقط، وقد تبيّن أنّ من أهم أسباب تدهور التنمية الصحيّة بالتالي التنمية البشريّة في دول شرق أسيا هو الإخفاق في تمويل وتقديم الرعاية الصحيّة، وقد تمّ استخدام أسلوب المنهج الوصفي والتحليلي من خلال دراسة الواقع واستخدام النسب المئويّة والأرقام المطلقة دون اللجوء إلى أسلوب إحصائي متقدّم، وكذلك نجد أنّه تمّ الاعتماد على مؤشّر واحد فقط في دراسة الواقع الصحّي في حين سنعتمد أكثر من مؤشر، وسنستخدم الارتباط القانوني لمعالجة العلاقة بين مؤشرات الخدمات الصحية ومؤشرات التنمية البشرية.

-دراسة (Gen, 2014) بعنوان: **Human Resources for Health and Universal Health Coverage**" "**التغطية المثلى للخدمات الصحية من خلال الموارد البشرية**" حيث تناولت هذه الدراسة كيفيّة تحقيق التنمية البشريّة من خلال التوزيع الأمثل للموارد البشريّة الصحيّة بما يضمن تغطيّة صحيّة لكامل السكّان، الأمر الذي يدفع حركة التنمية البشريّة نحو الأمام وكان من أهمّ النتائج التي تمّ التوصّل إليها هي إنّ التوزيع الأمثل للكادر الصحيّ يعتبر من أهمّ الأمور التي تساهم في مواجهة التحديات الصحيّة والإنمائيّة، ونلاحظ أنّ المنهج المتبع هو المنهج التحليلي الوصفي دون الاستعانة بالأسلوب الإحصائي أو بناء نموذج للدراسة، وهذا ما سنقوم به في دراستنا.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث الأساسيّة في عدم معرفة نوعية وشدة العلاقة بين مؤشرات الخدمات الصحية من جهة، ومؤشرات التنمية البشرية من جهة ثانية، الأمر الذي يثير التساؤل فيما إذا كان تطوّر مستوى الخدمات الصحية في محافظة اللاذقيّة يؤثر على مؤشرات التنمية البشرية أم لا؟

أهميَّة البحث و أهدافه:

تأتي أهميّة هذا البحث من أهمية صحة الانسان على كافة المستويات، وكيف يمكن رفع مستوى الخدمات الصحية المقدمة للأفراد بما يخدم التنمية البشرية. فيلعب الواقع الصحّي دور ذو دلالة على تحسّن أي مجتمع من الناحية الصحيّة بالتالي التنمويّة، الأمر الذي يدفع بعجلة النمو الاقتصادي بالتالي التنمية البشرية نحو الأمام، وكذلك تأتي أهميّة هذا البحث من كونه يستخدم أسلوب إحصائي جديد ومهمّ في تقدير الآثار المتعددة وقياس شدّة الارتباط بين مجموعتين من المتغيّرات وهو الارتباط القانوني، الأمر الذي يمكننا من دراسة أثر الخدمات الصحيّة من خلال مؤشرات مدروسة بدقّة في التنمية البشريّة من خلال مؤشرات تنمويّة محددة، وكذلك فإنّ الأهميّة تأتي من بناء النموذج القانوني الذي يفسر العلاقة بين الخدمات الصحيّة والتنمية البشريّة.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر الخدمات الصحيّة في التنمية البشريّة في محافظة اللاذقيّة، وكذلك تحديد أيّ الخدمات الصحيّة كان لها الأثر الأكبر في التنمية البشريّة وذلك من خلال دراسة أثرها في مركّبها القانوني المضمّن لها، وكذلك يهدف هذا البحث إلى بناء نموذج تحليل قانوني جديد وهو الأوّل من نوعه على مستوى محافظة اللاذقيّة، بما يخدم الخطط التنمويّة المستقبليّة في إطارها البشري.

المتحولات البحثية:

لقد تطرقنا خلال عملية جمع البيانات إلى عدد كبير من المؤشرات الصحية ومن مؤشرات التنمية البشرية وبعد دراسة الارتباط الداخلي بينهما تم اختصار عددها إلى المؤشرات المذكورة في الجدول التالي:

الجدول رقم (1) المتحولات البحثية

الرمز	مؤشرات الخدمات الصحية	الرمز	مؤشر التنمية البشرية
X1	عدد الأطباء لكل ألف نسمة	Y1	معدل النمو السكاني بالألف
X2	عدد الأسرة لكل ألف نسمة	Y2	معدل الولادات الخام بالألف
X3	عدد الإسعافات لكل ألف نسمة	Y3	معدل الوفيات بالألف
X4	معدل حجم الكادر التمريضي لكل ألف نسمة	Y4	معدل الطلاب%
X5	معدل عدد الفئات الطبيّة المساعدة لكل ألف نسمة	Y5	معدل القوى البشرية%
		Y6	معدل المتعلمين%
		Y7	معدل المشتغلين%

المصدر: إعداد الباحث

فرضيات البحث:

يمكن أن نضع فرضية العدم H_0 كما يلي:

H_0: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مؤشرات الخدمات الصحية ومؤشرات التنمية البشرية.

ويتفرع عنها عدة فرضيات، سنقوم باختبارها خلال العمليات الحسابية في الدراسة الميدانية.

منهجية البحث:

سنتبع في هذا البحث منهج التحليل الوصفي ومنهج التحليل الإحصائي باستخدام تقنية تحليل الارتباط القانوني.

مكان وزمان البحث:

محافظة اللاذقية (2000-2014).

مجتمع البحث:

سكان محافظة اللاذقية والخدمات الصحية فيها.

مفهوم الارتباط القانوني:

إنّ أوّل من أشار إلى تحليل الارتباط القانوني هو Hotelling، وطرحت الصيغة العامّة لتحليل الارتباط القانوني بتطبيقات متعددة من قبل Gittens، حيث إنّ تحليل الارتباط القانوني أحد أساليب التحليل متعددة المتغيرات، وهو يعتبر الأداة الأهمّ في تحليل الارتباط بين مجموعتين من المتغيرات. (الشكرجي، 2004)

من ناحية أخرى يعتبر الارتباط القانوني من حيث المفهوم تعميماً لمفهوم الانحدار المتعدّد، حيث أنّ الارتباط القانوني يتيح فرصة دراسة العلاقة لمجموعة من المتغيرات التابعة مع مجموعة من المتغيرات المستقلّة، وهو يهدف إلى قياس قوة العلاقة بين مجموعتين من المتغيرات المستقلّة والتابعة، ويتوافق مع التحليل العاملي من خلال إنشاءه لتراكيب خطيّة لكل من المتغيرات المستقلّة والتابعة. كما يشابه تحليل التمايز كونه يساعد في إيجاد دوال يكون فيها الارتباط بين المتغيرات الداخلة في هذه الدوال أكبر ما يمكن (Weenink, 2003)، وهذا ما سيتمّ تطبيقه على البيانات وبعد التحقق من شروط تطبيق الارتباط القانوني (العلاقة الخطية + التوزيع الطبيعي + تجانس التباين).

ويعدُّ تحليل الارتباط القانوني من أهم التقنيات المتاحة لدراسة وتحليل العلاقة بين مجموعتين من المتغيرات (تابعة ومستقلة) حيث يتم تشكيل مركب خطي لكل مجموعة، ودراسة العلاقة بين أزواج التراكيب الخطية التي يتألف كل منها من تركيبين خطيين يسميان تابعين أو مركبين قانونيين، والارتباط بين كل مركبين قانونيين يسمى الارتباط القانوني. ويتم استخراج أزواج التراكيب الخطية بحيث يكون الارتباط بين المركبين القانونيين أعظمياً، ويدل مربع معامل الارتباط القانوني على شدة الارتباط بين هذين المركبين الخطيين، ويستخدم تحليل الارتباط القانوني في تحقيق عدة أهداف (العلي وصقور، 2014):

1–لتحديد قوة العلاقة التي يمكن أن توجد بين مجموعتين من المتغيرات.

2 – لاستخراج الأمثال والأوزان القانونية لكل مجموعة من المتغيرات، بحيث يكون الارتباط بين كل زوج خطي أعظمياً.

3–تفسير طبيعة العلاقة الخطيّة بين مجموعات المتغيرات، من خلال قياس مدى المساهمة النسبية لكل متغير في المركبات القانونية المستخرجة. وسنعرض المفاهيم الرياضية للارتباط القانوني كما يلي[†]:

وبناءاً على ما تقدّم لنفترض أنّه لدينا مجموعتان من المتغيرات:

مجموعة المتغيرات المستقلّة $X_1\ X_2\ X_3\ X_4 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots X_p$

مجموعة المتغيرات التابعة $Y_1\ Y_2\ Y_3\ Y_4 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots Y_q$

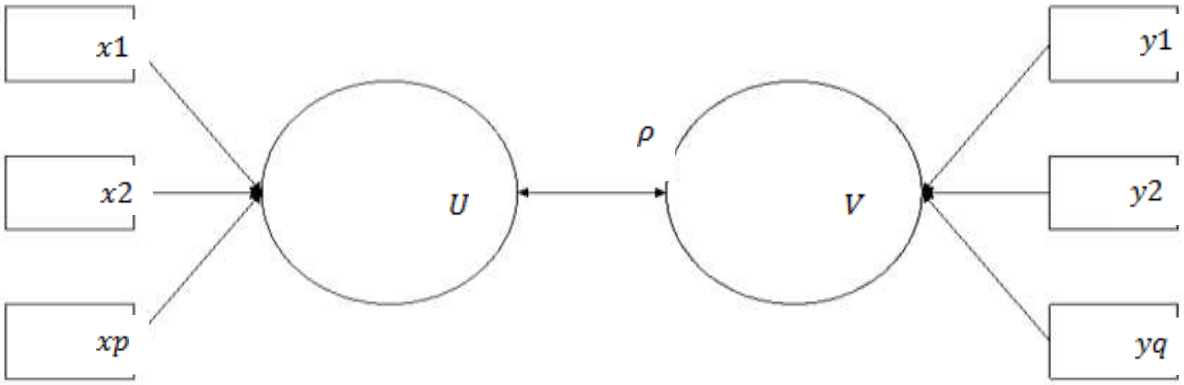
وإنّه لدينا لكل منهما n مشاهدة متقابلة مع بعضها البعض.

ونريد دراسة العلاقة بين المجموعتين X, Y بواسطة الارتباط القانوني ضمن تحقق شروط الخطّية والتوزيع الطبيعي وتجانس التباين، لذلك نشكّل لكلّ مجموعة تركيب خطّي بأمثال أو أثقال مجهولة a_i و b_i كمايلي:

$$U = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \cdots\dots\dots\dots\dots\dots + a_pX_p = \acute{a}.X$$
$$V = b_1Y_1 + b_2Y_2 + b_3Y_3 + \cdots\dots\dots\dots\dots\dots + b_qY_q = \acute{b}.Y \qquad (1)$$

حيث أنّ $\acute{a}$ هو منقول الشعاع a وأنّ $\acute{b}$ هو منقول الشعاع b، وحيث أن (U,V) هما المركبان القانونيان الجديدان للمجموعتين Y,X. ويسمّى المركّب U بالمركّب القانوني للمجموعة X، ويسمى المركب V بالمركب القانوني للمجموعة Y، ويمكن تمثيل العلاقة بينهما على الشّكل التالي:

[†] **تم استخلاص هذه المفاهيم من المقال المنشور على الصفحة الإلكترونية للدكتور ابراهيم العلي تحت عنوان /الأسس الرياضية للارتباط القانوني/ عام 2017.**



الشكل رقم (1) الارتباط القانوني بين مجموعتين من المتغيرات

المصدر: من إعداد الباحث.

وبما أنّ كل من الأمثال a_i و b_i يأخذ قيماً متعددة فإننا سنحصل على أزواج متعددة لـ (U,V)، ولدراسة شدة العلاقة بين أزواج المركبين (U,V) نقوم بحساب معامل الارتباط الخطّي بينهما، ونسميه معامل الارتباط القانوني بين المركبين (U,V) ونرمز له بالرمز ρ (رو) والمعرّف بالعلاقة الآتية:

$$\rho_{(u,v)} = \frac{COV(U,V)}{\sqrt{Var(u)}.\sqrt{Var(V)}} \qquad (2)$$

ويسمّى هذا المعامل بمعامل الارتباط القانوني بين المجموعتين X و Y

ولحساب قيمة هذا المعامل سنقوم بحساب قيمة كل من التباينين $\sqrt{Var(u)}$ و $\sqrt{Var(V)}$ ثمّ حساب التباين المشترك $COV(U,V)$ وذلك اعتماداً على القواعد الرياضيّة للتركيبات الخطّية ويمكن البرهان على أنّ:

$$Cov(U,V) = \acute{a}.C_{xy}b = \acute{b}.C_{yx}.a \qquad (3)$$

$$Var(U) = \acute{a}.C_{xx}.a \qquad (4)$$

$$Var(V) = \acute{b}.C_{yy}.b \qquad (5)$$

حيث أنّ $\acute{a}$ هو منقول الشعاع $a = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_p \end{bmatrix}$ و $\acute{b}$ هي منقول الشعاع $b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_q \end{bmatrix}$

وحيث إنّ: C_{xx} هي مصفوفة تباينات X، C_{yy} هي مصفوفة تباينات Y، C_{xy} هي مصفوفة التباينات المشتركة لـX مع Y.

وإذا عوضنا كل من (3) و (4) و (5) في العلاقة (2) نجد أنّ معامل الارتباط القانوني ρ يأخذ الشكل التالي:

$$\rho_{(U,V)} = \frac{\acute{a}.C_{xy}.b}{\sqrt{\acute{a}.C_{xx}.a} \times \sqrt{\acute{b}.C_{yy}.b}} \qquad (6)$$

وبما أن معامل الارتباط القانوني $\rho_{(U,V)}$ يمكن أن يأخذ قيماً متعددة مقابل الأزواج الممكنة للمركبين (U,V)، فإننا نرمز لأكبر قيمة يمكن أن يأخذها ρ بالرمز ρ_1، وللزوج (U,V) الذي يقابلها بالرمز (U_1,V_1)، ونرمز للقيمة التالية لـ ρ بالرمز ρ_2، وللزوج (U,V) الذي يقابلها بالرمز (U_2,V_2) ..... إلخ، وإذا قمنا بأخذ مربعات هذه المعاملات ورتبناها تنازلياً فإننا سنحصل على المعاملات التالية:

$$\rho_1^2 \geq \rho_2^2 \geq \rho_3^2 \geq \cdots \rho_p^2 \geq 0 \qquad (7)$$

وحتى نحصل على أمثال الزوج الأول (U_1,V_1)، يجب علينا أن نقوم بحساب أو تقدير قيم الأمثال في الشعاعين a و b بحيث تكون قيمة ρ للزوج $(,V)$ أكبر ما يمكن (تعظيم قيمةρ).

ولكن العلاقة (6) تتضمن في هذه الحالة البسيطة عدة مجاهيل هي a_i و b_j ولا يمكن حسابهم أو تقديرهم من دون وضع شروط إضافية عليهم.

وحتى نستطيع تقدير الأمثال a_i و b_j المتضمنة في العلاقة (6) نستفيد من خواص معامل الارتباط ρ الذي لا يتأثر بواحدات القياس للأزواج (U,V) ونضع عليهما الشرطين التاليين (French,2005,pp. 5–12):

$$Var(U) = \acute{a}.C_{xy}.a = 1 \qquad Var(V) = \acute{b}.C_{xy}.b = 1 \qquad (8)$$

وعندها تتحول المعادلة (6) إلى الشكل البسيط التالي:

$$\rho = \frac{\acute{a}.C_{xy}.b}{1 \times 1} \Longrightarrow \acute{a}.C_{xy}.b \qquad (9)$$

وتتحول مسألة تعظيم قيمة ρ إلى مسألة تعظيم البسط $\acute{a}.C_{xy}.b$ وذلك ضمن الشرطين الواردين في (8) ولحل هذه المسألة نشكل تابع لاغرانج من المعامل (9) والشرطين (8) كما يلي:

$$L = \acute{a}.C_{xy}.b - \frac{\lambda_x}{2}(\acute{a}.C_{xx}.a - 1) - \frac{\lambda_y}{2}(\acute{b}.C_{yy}.b - 1) \qquad (10)$$

حيث λ_x و λ_y عددان وسيطان، ثم نشتق هذا التابع بالنسبة لـ a ونضع مشتقه مساوياً للصفر، وكذلك نشتقه بالنسبة لـb ونضع مشتقه مساوياً للصفر، وذلك حتى نحصل على الوضعية التي تعطينا القيمة العظمى للتابع المفروضL ، فنجد أنّ* :

$$\frac{\partial L}{\partial a} = C_{xy}.b - \lambda_x C_{xx}.a = 0 \qquad (11)$$
$$\frac{\partial L}{\partial b} = C_{yx}.a - \lambda_y C_{yy}.b = 0$$

نضرب الأولى بـ $\acute{a}$ والثانية بـ $\acute{b}$ فنحصل على المعادلتين:

$$\acute{a}.C_{xy}.b - \lambda_x.\acute{a}.C_{xx}.a = 0 \qquad (12)$$
$$\acute{b}.C_{yx}.a - \lambda_y.\acute{b}.C_{yy}.b = 0$$

ثم نطرح الثانية من الأولى فنحصل على المعادلة التالية:

(13)

---

* **إنّ عملية الاشتقاق هنا تمت حسب قواعد اشتقاق المصفوفات وهي:**

حيث أنّ (B) متناظرة: $\frac{\partial \acute{c}x}{\partial x} = c$, $\frac{\partial \hat{x}.Bx}{\partial x} = 2B.X$

$$\acute{a}.C_{xy}.b - \lambda_x.\acute{a}.C_{xx}.a - \acute{b}.C_{yx}.a + \lambda_y.\acute{b}.C_{yy}.b = 0$$

وبما أنه لدينا من الشرطين (8) أنّ:

$$Var(U) = \acute{a}.C_{xy}.a = 1 \qquad Var(V) = \acute{b}.C_{xy}.b = 1$$

وبما أنّ :

$$\acute{a}.C_{xy}.b = \acute{b}.C_{yx}.a$$

فإننا نستنتج من (13) أنّ:

$$-\lambda_x + \lambda_y = 0 \implies \lambda_x = \lambda_y = \lambda$$

أي أنهما متساويان، لذلك نضع $\lambda_x = \lambda_y = \lambda$ في (11)، ونفترض أنّ المصفوفة ${C_{yy}}^{-1}$ موجودة ونضرب المشتق الثاني في (11) من اليسار بـ ${C_{yy}}^{-1}$ فنحصل على:

$${C_{yy}}^{-1}.C_{yx}.a = \lambda {C_{yy}}^{-1}.C_{yy}.b = \lambda.b$$

ومنها نجد أنه يمكننا حساب الشعاع b بدلالة a من العلاقة:

$$b = \frac{{C_{yy}}^{-1}.C_{yx}}{\lambda}.a \qquad \textbf{(14)}$$

ثم نقوم بتعويض b في معادلة المشتق الأول من (11) فنحصل على:

$$\frac{C_{xy}.{C_{yy}}^{-1}.C_{yx}.a}{\lambda} = \lambda.C_{xx}.a$$

ومنها نجد أنّ:

$$C_{xy}.{C^{-1}}_{yy}.C_{yx}.a = \lambda^2.C_{xx}.a \qquad \textbf{(15)}$$

وهو الشكل العام لمعادلة القيم الذاتية بالنسبة للمجهول a المشابهة للمعادلة: $(AX = \lambda BX)$

ويفرض أنّ المصفوفة ${C^{-1}}_{xx}$ موجودة فإننا نضرب العلاقة (15) من اليسار بالمقلوب ${C^{-1}}_{x}$ فنحصل على:

$${C^{-1}}_{xx}.C_{xy}.{C^{-1}}_{yy}.C_{yx}.a = \lambda^2.a \qquad \textbf{(16)}$$

وهو الشكل الخاص لمعادلة القيم الذاتية بالنسبة للمجهول a، علماً أن نتيجة الجداء المصفوفي هو مصفوفة مربعة من المرتبة $P \times P$. ويمكن كتابتها على الشّكل التالي:

$$\left[C_{xx}^{-1}.C_{xy}.C_{yy}^{-1}.C_{yx} - \lambda^2 \mathrm{I}\right].a = 0 \qquad \textbf{(16)}$$

وحتّى نمنع حدوث الحل التافه لهذه المعادلة $(a = 0)$ نفترض أنّ المصفوفة اليساريّة شاذّة فتكون قيمة معيّنها مساوية للصفر أي يكون:

$$\left|C_{xx}^{-1}.C_{xy}.C_{yy}^{-1}.C_{yx} - \lambda^2 \mathrm{I}\right| = 0$$

(17)

وبحل هذه المعادلة يمكننا الحصول على القيم الذاتية للوسيط (λ^2) فيكون عددها مساوياً لـ P قيمة ذاتية (*Eigen Value*)

، نحصل على هذه الجذور نرتبها تنازلياً كما يلي:

$$\lambda_1^2 \leq \lambda_2^2 \leq \lambda_3^2 \ldots \lambda_p^2 \geq 0 \qquad \textbf{(18)}$$

ثم نقوم بحساب الأشعة الذاتية a_k المقابلة لكل من القيم الذاتية λ_K^2 وذلك بتعويض كل قيمة لـ λ_K^2 في المعادلة (16) السابقة ومع الاستفادة من الشرط (8)، نقوم بحساب مركبات كل شعاع $a^*{}_k$ فنحصل على العناصر $a^*{}_{k1}, a^*{}_{k2} \dots a^*{}_{kP}$ وبعدها نعود إلى العلاقة (14) ونعوض فيها قيم الأشعة $a^*{}_k$ فنحصل على الأشعة الذاتية $b^*{}_k$ فنحصل على $b^*{}_{k1}, b^*{}_{k2} \dots b^*{}_{kq}$ وبذلك نكون قد توصلنا إلى القيم العددية لأمثال المركبين القانونيين U و V ، وإذا أخذنا الزوج الأول (U1 V1) المقابل لـ $\lambda_1{}^2$ وهو الزوج الأهم نحصل على أنّ:

$$U_1 = a_1^* X_1 + a_2^* X_2 + \cdots + a_p^* X_p$$
$$V_1 = b_1^* Y_1 + b_2^* Y_2 + \cdots + b_q^* Y_q \quad \textbf{(19)}$$

وبعدها يمكننا حساب القيم النظرية للزوج (U_1, V_1) المقابلة لقيم المتحولات X و Y ثم حساب معامل الارتباط بينهما من معادلة بيرسون المعرفة في (2).

ولكن يمكننا أن نستخلص قيمة ρ_1 من العلاقة (9) بعد تعويض b من العلاقة (14) فنجد أنّ:

$$\rho_1 = \frac{\acute{a}.C_{xy}.C^{-1}{}_{yy}.C_{yx}.a}{\lambda_1}$$

واعتماداً على العلاقة (15) وبما أنّ $((u) = \acute{a}.C_{xx}a = 1)$ نستنتج أنّ:

$$\rho_1 = \frac{\acute{a}\ .\lambda_1^2 C_{xx}.a}{\lambda_1} = \lambda_1.\acute{a}\ .C_{xx}.a = \lambda_1$$

$$\rho_1 = \lambda_1 = \pm\sqrt{\lambda_1^2} \quad \textbf{(20)}$$

ومنه نستخلص أنّ قيمة معامل الارتباط القانوني ρ_1 المقابلة للزوج (U_1, V_1) *تساوي الجذر التربيعي* للقيمة الذاتية الكبرى λ_1^2 (مع وضع الإشارة المناسبة). ويمكن الاستفادة من العلاقة (20) لاستخلاص خواص (λ^2) كما يلي:

بما أن قيمة ρ_k تحقق المتراجحتين $-1 \le \rho_K \le +1$

فإنّ مربعها يحقق المتراجحة $\rho_K^2 \le +1$

ومنها نستنتج أنّ القيم الذاتية لمسائل الارتباط القانوني λ_K^2 تحقق المتراجحة:

$$\lambda_K^2 \le +1 \quad \forall\, K \text{ مهما تكن} \quad \textbf{(21)}$$

النتائج و المناقشة:

سنقوم في هذه الدراسة باستخدام الارتباط القانوني لدراسة أثر مؤشرات الخدمات الصحيّة على مؤشرات التنمية البشريّة وبعد دراسة مصفوفة الارتباط بينهما قمنا بعزل أحد كل متغيرين مرتبطين بشدّة مع بعضها (عندما يكون معامل الارتباط أكبر من 0.95 نحذف أحد المتغيرين ونختار المتغير الأقلّ أهميّة للبحث) وبالنتيجة تمّ اعتماد مجموعة من مؤشّرات الخدمات الصحيّة كمتغيرات مستقلّة، ومجموعة من مؤشّرات التنمية البشريّة كمتغيرات تابعة، على أن يتمّ تحديد أثر الخدمات الصحيّة في التنمية البشريّة من خلال معامل الارتباط القانوني بينهما، وسنستعرض بياناتها كما يلي:

أوّلاً: نحدد البيانات لمتغيرات الخدمات الصحية X كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (2) تطوّر المؤشرات الصحيّة المستقلّة في محافظة اللاذقية خلال الفترة 2000-2014

العام	معدل عدد الأطباء لكل ألف نسمة	معدّل عدد الأسرّة لكل ألف نسمة	معدل عدد الاسعافات لكل ألف نسمة	معدل حجم الكادر التمريضي لكل ألف نسمة	معدل عدد الفئات الطبية المساعدة لكل ألف نسمة
	X1	X2	X3	X4	X5
2000	1.135	2.612	137.84	2.85	2.687
2001	1.136	2.565	135.83	3.43	2.681
2002	1.137	2.525	142.16	4.28	2.693
2003	1.137	2.543	149.89	4.36	2.691
2004	1.137	2.599	157.3	4.4	2.662
2005	1.136	2.648	154.96	4.43	2.631
2006	1.135	2.756	162.98	4.46	2.622
2007	1.135	2.847	165.64	4.37	2.587
2008	1.134	2.838	168.53	4.48	2.567
2009	1.133	2.793	171.2	4.49	2.535
2010	1.132	2.77	173.96	4.59	2.533
2011	1.131	2.752	176.88	4.51	2.492
2012	1.131	2.827	179.65	4.51	2.455
2013	1.13	2.83	182.38	4.57	2.427
2014	1.136	2.837	185.24	4.55	2.399
$\bar{x}$	1.134	2.716	162.963	4.285	2.577
σ	0.0023	0.11607	15.57672	0.468599	0.097202

المصدر: بيانات مديريّة الصحّة في اللاذقيّة للأعوام 2000 حتّى 2014

ثانياً: نحدد البيانات لمتغيرات التنمية البشرية Y كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (3) تطوّر مؤشرات التنمية البشرية التابعة في محافظة اللاذقية خلال الفترة 2000-2014

العام	معدل النمو السكاني بالألف	معدل الولادات الخام بالألف	معدل الوفيات بالألف	معدل الطلاب%	معدل القوى البشرية%	معدل المتعلمين%	معدل المشتغلين%
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
2000	21.463	19.101	3.359	8.389	62.845	41.78	22.705
2001	21.429	19.192	3.45	8.363	62.871	41.81	22.871
2002	21.395	19.237	3.447	8.429	62.862	41.85	24.883
2003	21.361	19.236	3.484	8.382	63.061	41.871	25.075

2004	21.326	19.422	3.642	8.391	63.124	41.89	25.046
2005	21.138	19.444	3.657	8.39	63.12	41.902	25.07
2006	21.141	19.422	3.818	8.39	63.107	41.91	25.22
2007	21.141	19.533	3.859	8.404	63.108	41.93	25.34
2008	21.142	19.563	3.874	8.464	63.109	41.94	25.02
2009	21.143	20.667	3.994	8.478	63.092	41.95	25.97
2010	21.144	20.844	4.001	8.497	63.074	41.96	25.98
2011	21.145	20.598	4.088	8.541	63.197	41.98	26.012
2012	21.146	20.632	4.1	8.651	63.251	41.99	26.15
2013	21.148	20.668	4.114	8.712	63.353	42.11	26.16
2014	21.149	20.704	4.129	8.749	63.436	42.285	26.22
$\bar{y}$	21.23	19.88	3.80	8.48	63.11	41.94	25.18
σ	0.12	0.67	0.27	0.12	0.16	0.12	1.05

المصدر: التعداد العام للسكان والمساكن في سوريا حتى عام 2004 وبيانات مديرية الصحة والمجموعات الاحصائية السورية

ثالثاً: ندرس تحقق الشروط والفروض التي يجب أن تتوفر في متغيرات الارتباط القانوني (العباسي، 2012) وهي:

أ- **وجود ارتباط خطي بين المتغيرات:** لذلك نقوم بحساب مصفوفة معاملات الارتباط الزوجيّة للمتغيرات المستقلّة (متغيرات الخدمات الصحيّة) فنحصل على الجدول التالي:

الجدول رقم (4) مصفوفة معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة R_{xx}

المتغير	معاملات بيرسون	X1	X2	X3	X4	X5
X1	r	1	-.663-**	-.682-**	-.298	.721**
	P		.007	.005	.281	.002
	n	15	15	15	15	15
X2	r	-.663-**	1	.873**	.508	-.837-**
	P	.007		.000	.053	.000
	n	15	15	15	15	15
X3	r	-.682-**	.873**	1	.742**	-.940-**
	P	.005	.000		.002	.000
	n	15	15	15	15	15
X4	r	-.298	.508	.742**	1	-.546-*
	P	.281	.053	.002		.035
	n	15	15	15	15	15
X5	r	.721**	-.837-**	-.940-**	-.546-*	1
	P	.002	.000	.000	.035	
	n	15	15	15	15	15

المصدر: مخرجات برنامج الـ Spss

ثمّ نقوم بحساب مصفوفة معاملات الارتباط الزوجيّة للمتغيرات التابعة (متغيرات التنمية البشريّة) فنحصل على الجدول التالي:

الجدول رقم (5) مصفوفة الارتباط بين المتغيرات التابعة R_{yy}

المتغير	بيرسون	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Y1	r	1	-.674-**	-.876-**	-.500	-.740-**	-.629-*	-.813-**
	P		.006	.000	.058	.002	.012	.000
	n	15	15	15	15	15	15	15
Y2	r	-.674-**	1	.903**	.812**	.707**	.743**	.781**
	P	.006		.000	.000	.003	.002	.001
	n	15	15	15	15	15	15	15
Y3	r	-.876-**	.903**	1	.789**	.847**	.805**	.853**
	P	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	n	15	15	15	15	15	15	15
Y4	r	-.500	.812**	.789**	1	.820**	.898**	.657**
	P	.058	.000	.000		.000	.000	.008
	n	15	15	15	15	15	15	15
Y5	r	-.740-**	.707**	.847**	.820**	1	.914**	.801**
	P	.002	.003	.000	.000		.000	.000
	n	15	15	15	15	15	15	15
Y6	r	-.629-*	.743**	.805**	.898**	.914**	1	.729**
	P	.012	.002	.000	.000	.000		.002
	n	15	15	15	15	15	15	15
Y7	r	-.813-**	.781**	.853**	.657**	.801**	.729**	1
	P	.000	.001	.000	.008	.000	.002	
	n	15	15	15	15	15	15	15

المصدر: مخرجات برنامج الـ Spss

نلاحظ من خلال الجدولين السابقين أنّ النسبة الكبرى من المتغيرات ترتبط فيما بينها بمعاملات ارتباط خطيّة معنوية وبقيم مقبولة من الناحية الإحصائية، ونستنتج أنّ العلاقة بينها خطيّة لأنّ قيمة P معنوية في معظم الحالات وذلك ماعدا المتحولين X4 مع X1، وكذلك Y4 مع Y1 حيث نلاحظ أنّ معاملات ارتباطها ضعيفة وقيم P لهما أكبر من 0.05 لذلك نخذف المتغيرين X4 و Y4 من الدراسة ونتابع التحليل. ثمّ نقوم بحساب مصفوفات التباينات والتباينات المشتركة لـX و Y فنجد أنّ:

الجدول رقم (6-أ) مصفوفة التباين المشترك للمتحولات المستقلة C_{xx}

المتغيرات	X1	X2	X3	X5
X1	0.0000	-0.0002	-0.0244	0.0002
X2	-0.0002	0.0135	1.5782	-0.0094
X3	-0.0244	1.5782	242.6343	-1.4238
X5	0.0002	-0.0094	-1.4238	0.0094

المصدر: مخرجات برنامج الـ EViews

الجدول رقم (6–جـ) مصفوفة التباين المشترك للمتحولات التابعة C_{yy}

المتغيرات	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6	Y7
Y1	0.0148	-0.0547	-0.0282	-0.0144	-0.0091	-0.1040
Y2	-0.0547	0.4445	0.1596	0.0756	0.0590	0.5474
Y3	-0.0282	0.1596	0.0703	0.0360	0.0254	0.2378
Y5	-0.0144	0.0756	0.0360	0.0257	0.0175	0.1351
Y6	-0.0091	0.0590	0.0254	0.0175	0.0142	0.0913
Y7	-0.1040	0.5474	0.2378	0.1351	0.0913	1.1052

المصدر: مخرجات برنامج الـ EViews

الجدول رقم (6–ب) مصفوفة التباين المشترك للمتحولات المستقلة والتابعة C_{xy}

المتغيرات	X1	X2	X3	X5
Y1	0.0002	-0.0122	-1.6386	0.0087
Y2	-0.0012	0.0541	9.1131	-0.0588
Y3	-0.0005	0.0274	4.0606	-0.0244
Y5	-0.0002	0.0133	2.2515	-0.0136
Y6	-0.0001	0.0094	1.5707	-0.0103
Y7	-0.0012	0.0791	14.5883	-0.0774

المصدر: مخرجات برنامج الـ EViews

الجدول رقم (6–د) مصفوفة التباين المشترك للمتحولات التابعة C_{yx}

المتغيرات	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6	Y7
X1	0.0002	-0.0012	-0.0005	-0.0002	-0.0001	-0.0012
X2	-0.0122	0.0541	0.0274	0.0133	0.0094	0.0791
X3	-1.6386	9.1131	4.0606	2.2515	1.5707	14.5883
X5	0.0087	-0.0588	-0.0244	-0.0136	-0.0103	-0.0774

المصدر: مخرجات برنامج الـ EViews

ب–تساوي التباين: لاختبار تساوي التباين نستخدم اختبار فيشر فنجد أنّ:

H_0: لا يوجد فروق بين تبايني المتغيرين القانونيين V و U . وأن:

الجدول رقم (7) نتائج اختبار التباين

Fisher's F-test / Two-tailed test:	df1	df2	P-value
0.120	1	14	0.235

المصدر: مخرجات برنامج الـ Spss

من خلال الجدول نجد أنّ قيمة احتمال الدلالة P–Value= 0.235 أكبر من 0.05 لذلك نقبل فرضيّة العدم H_0 ونستنتج أنّ التباينين متساويان للمركبين القانونيين U, V المؤلفين من المتغيرات المستقلّة والمتغيرات التابعة.

جـ–التوزّع الطبيعي لها: للتأكّد من التوزيع الطبيعي للمتغيرات المستقلّة والتابعة نطبّق اختبار K–S ضمن فرضيّة العدم التالية: (ولكن هذا الشرط غير ضروري) (Weenink, 2003).

H_0: لا يوجد فرق بين توزيع المعاينة الخاص بالمتغيرات وبين التوزع الطبيعي، فنجد أنّ:

الجدول رقم (8) نتائج اختبار التوزّع الطبيعي

	Kolmogorov-Smirnov[a]			القرار
	Statistic	df	Sig.	
X1	.210	15	.073	نقبل العدم
X2	.217	15	.055	نقبل العدم
X3	.102	15	.200*	نقبل العدم
X5	.138	15	.200*	نقبل العدم
Y1	.400	15	.000	نرفض العدم
Y2	.279	15	.003	نرفض العدم
Y3	.159	15	.200*	نقبل العدم
Y5	.193	15	.136	نقبل العدم
Y6	.221	15	.048	نرفض العدم
Y7	.259	15	.008	نرفض العدم

المصدر: مخرجات برنامج الـ spss

نجد أنّ قيمة احتمال الدلالة P–Value لأغلب هذه المتغيرات أكبر من 0.05 بالتالي فإننا نقبل فرضيّة H0 ، ونعتبر أن توزيعات هذه المؤشرات هي توزيعات طبيعية.

بعد التأكّد من شروط تطبيق التحليل القانوني أصبح بالإمكان تقدير أمثال النموذج على الشّكل الآتي:

النموذج القانوني:

نفترض في هذا البحث أن المتغيرات الصحيّة تؤثر في متغيرات التنمية البشرية من خلال نموذج قانوني. يتألف من مركبين قانونيين هما المركب القانوني U وهو الذي يضم التركيبة الخطية للمتغيرات المستقلّة X، والمتغير القانوني V وهو الذي يضم التركيبة الخطية للمتغيرات التابعة Y، ويكون النموذج القانوني المقترح على الشكل التالي:

المتغيرات المستقلة:

$$U = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_5X_5$$

المتغيرات التابعة:

$$V = b_1Y_1 + b_2Y_2 + b_3Y_3 + b_5Y_5 + b_6Y_6 + b_7Y_7$$

وسيتم تقدير معلمات هذا النموذج a_i و b_j بحيث نجعل قيمة معامل الارتباط بينهما$\rho(u,v)$ أكبر مايمكن.

لتطبيق التحليل القانوني على البيانات الواردة في الجداول (6–أ–ب–جـ–د)، نحسب الجداء المصفوفي:

$$A = C_{XX}^{-1}.C_{xy}.C_{yy}^{-1}.C_{yx}$$

ونطبق المعادلة $(A-\lambda^2 I)a=0$ ثم نقوم بأخذ محددها ونضعه مساوياً للصفر فنحصل على $|R-\lambda^2 I|=0$ ، ثم نحسب مفكوك هذا المحدد فنحصل على كثير حدود بالنسبة لـλ^2. ومنه نحسب الجذور الكامنة له فنحصل على الجذور المبينة في الجدول التالي:

الجدول رقم (9) الجذور الكامنة للمصفوفة R

الجذر الكامن	$F1=\lambda_1^2$	$F2=\lambda_2^2$	$F3=\lambda_3^2$	$F4=\lambda_4^2$
Eigenvalue	0.996	0.830	0.778	0.635
Variability (%)	30.75	25.62	24.02	19.61
Cumulative %	30.75	56.37	80.39	100.00

المصدر: مخرجات برنامج الـ spss

ومنه نستنتج أن هناك أربعة جذور كامنة وهي:

الجذر الكامن الأول: يساوي 0.996 وهو يفسر 30.75% من التباين الكلي وهو λ_1^2

الجذر الكامن الثاني: يساوي 0.830 وهو يفسر 25.62% من التباين الكلي وهو λ_2^2

الجذر الكامن الثالث: يساوي 0.778 وهو يفسر 24.02% من التباين الكلي وهو λ_3^2

الجذر الكامن الرابع: يساوي 0.635 وهو يفسر 19.61% من التباين الكلي وهو λ_4^2

وهذا يعني أنّه لدينا أربعة أزواج من المركبات القانونيّة هي $(U1\ V1)$ و $(U2\ V2)$ و$(U3\ V3)$ و$(U4\ V4)$

وبعدها ننتقل للمرحلة الثانية وهي دراسة معنوية معاملات الارتباط للأزواج $(U1\ V1)$ و $(U2\ V2)$ و$(U3\ V3)$ و$(U4\ V4)$ فنجد أنّ:

الجدول رقم (10) اختبار لمبدا لمعاملات الارتباط القانونية

الجذورF	Lambda	CHI-SQ	DF	Sig
$F_1 - F_4$	0.000	82.345	24	0.000
$F_2 - F_4$	0.014	36.424	15	0.002
$F_3 - F_4$	0.081	21.386	8	0.006
F_4	0.365	8.567	3	0.056

المصدر: مخرجات برنامج الـ spss

ونجد من خلال الجدول السابق أن قيمة لمبدا المقابلة للجذور القانونية الأول والثاني والثالث دالة إحصائياً لأنّ قيمة P–Value أصغر من 0.05 ولهذا نرفض فرضيّة العدم H_0 التي تنص على عدم وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين الأزواج $(U1\ V1)$ و $(U2\ V2)$ و$(U3\ V3)$ ونعترف بوجود أثر ذو دلالة إحصائية للمتغيرات المستقلة في المتغيرات التابعة عبر هذه الأزواج الثلاثة ونهمل الزوج الرابع $(U4\ V4)$ لأنّ قيمته الذاتيّة غير دالّة إحصائيّاً.

ومن خلال الجذر القانوني الأوّل λ_1^2 يمكننا القول أنّه التركيب القانوني الأفضل لتمثيل العلاقة بين المتغيرات الصحيّة المستقلة، والمتغيرات البشريّة التابعة هو التركيب القانوني الأوّل$(U1\ V1)$، وأنّ معامل الارتباط القانوني له ρ_1 يأخذ أكبر قيمة ويحسب من جذر الجذر الكامن الأوّل ويساوي $\rho_1 = \sqrt{0.996} = 0.998$ ، وإن قيمته معنوية لأنه P_1–sig=0.000 أصغر من 0.05 ، وهكذا نرفض فرضية العدم H_0 التي تنص على عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائيّة للمتغيرات الصحيّة المستقلّة ومتغيرات التنمية البشريّة التابعة)، وتقبل الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين المتغيرات الصحية والمتغيرات البشرية وإنّ معامل شدّتها تساوي $\rho_1 = 0.998$.

وعند حساب الأمثال المعياريّة ثمّ الأمثال الخام للزوج القانوني الأول$(U1\ V1)$، نجد أنّها كما في الجدول:

الجدول رقم (11) الأمثال المعيارية والأمثال الخام للزوج القانوني الأول$(U1\ V1)$

المتغير	U1	ZU1
X1	48.590	0.116
X2	-1.697	-0.204
X3	0.047	0.758
X5	-5.072	-0.510

المتغير	V1	ZV1
Y1	0.858	0.108
Y2	0.201	0.138
Y3	1.723	0.473
Y5	1.458	0.242
Y6	1.658	0.204
Y7	0.098	0.106

المصدر: مخرجات برنامج الـ spss

وهكذا يمكن كتابة التركيبين الواردين سابقاً بدلالة كل من الأمثال الخام والمعيارية على التوالي كما يلي:

النموذج الخام

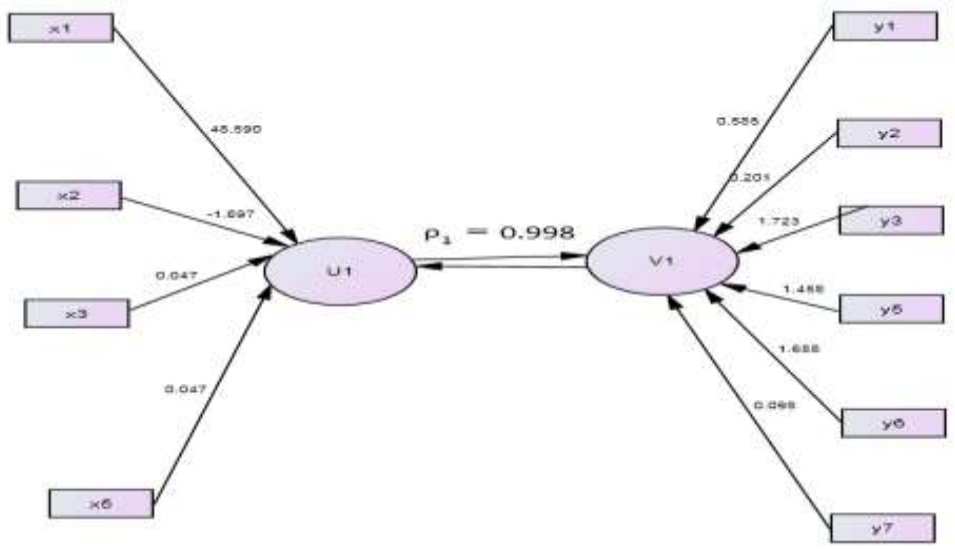
$$U1 = 48.590x_1 - 1.697x_2 + 0.047x_3 - 5.072x_5$$

$$V1 = 0.858y_1 + 0.201y_2 + 1.723y_3 + 1.458y_5 + 1.658y_6 + 0.098y_7$$

النموذج المعياري

$$ZU1 = 0.116x_1 - 0.2047x_2 + 0.758x_3 - 0.510x_5$$

$$ZV1 = 0.108y_1 + 0.138y_2 + 0.473y_3 + 0.242y_5 + 0.204y_6 + 0.106y_7$$



الشكل رقم(2) الأمثال الخام للزوج القانوني الأول (U1 V1).
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل القانوني.

عند دراسة المركب القانوني U1 تبيّن أنّ:

– إن متغير معدّل عدد الأطبّاء X1 له أثر موجب في المتغير القانوني U1 فعندما يتغير X1 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 48.590.

– إن متغير معدّل عدد الأسرّة X2 له أثر سالب في المتغير القانوني U1 فعندما يتغيرX2 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سينقص بمقدار 1.697

– إن متغير معدّل عدد الإسعافات X3 له أثر موجب في المتغير القانوني U1 فعندما يتغيرX3 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 0.047

– إن متغير معدّل عدد الفئات المساعدة X5 له أثر سالب في المتغير القانوني U1 فعندما يتغيرX5 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سينقص بمقدار 5.072

عند دراسة المتغير القانوني التابع الأوّل V1 تبيّن أنّ:

– إن متغير معدل النمو السكّاني Y1 له أثر موجب في المتغير القانوني V1 فعندما يتغير Y1 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 0.858.

–إن متغير معدل الولادات الخام Y2 له أثر موجب في المتغير القانوني V1 فعندما يتغير Y2 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 0.201

-إن متغير معدل الوفيّات الخام Y3له أثر موجب في المتغير القانوني V1 فعندما يتغير Y3 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 1.723

-إن متغير معدل القوى البشرية Y5 له أثر موجب في المتغير القانوني V1 فعندما يتغير Y5 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 1.458

-إن متغير معدل المتعلمين Y6 له أثر موجب في المتغير القانوني V1 فعندما يتغير Y6 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 1.658

-إن متغير معدل المشتغلين Y7 له أثر موجب في المتغير القانوني V1 فعندما يتغير Y7 بمقدار واحد فإن المتغير القانوني الأوّل سيزداد بمقدار 0.098

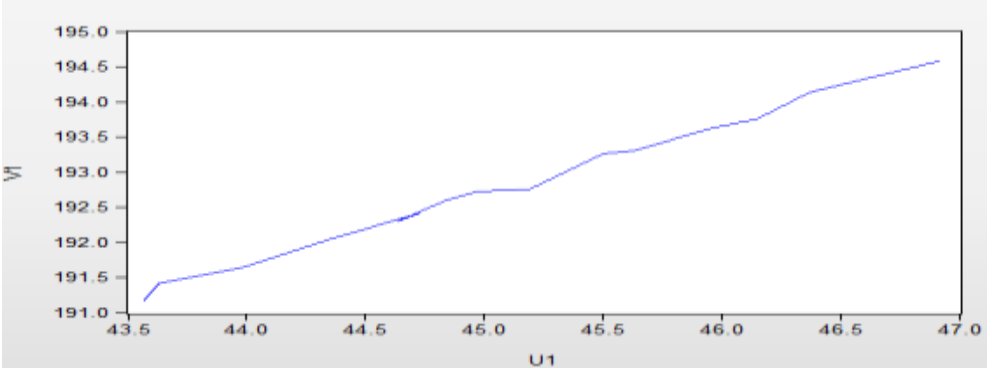
وبناءاً على هذا النموذج نقوم بحساب القيم النظريّة للزوج $(U1\ V1)$ وذلك من خلال القيم الفعلية للمتغيرات X وللمتغيرات Y الواردة في الجدولين (2) و(3)، فنحصل على الجدول التالي:

الجدول رقم (12) قيم مركبات النموذج القانوني الخام والمعياري

العام	U1	V1
2000	43.57	191.17
2001	43.63	191.42
2002	43.98	191.64
2003	44.33	192.02
2004	44.73	192.42
2005	44.64	192.30
2006	44.83	192.59
2007	44.98	192.73
2008	45.19	192.75
2009	45.50	193.26
2010	45.63	193.30
2011	45.96	193.62
2012	46.15	193.76
2013	46.37	194.14
2014	46.92	194.59

المصدر: الباحث باستخدام النماذج الخام المستخرجة.

وعند حساب معامل الارتباط القانوني بين U1 و V1 نحصل على أن ρ_1=0.998، ويكون لدينا الشكل البياني التالي:



الشكل رقم (3) الشكل البياني بين المركبين القانونيين الخام V1 و U1

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (12)

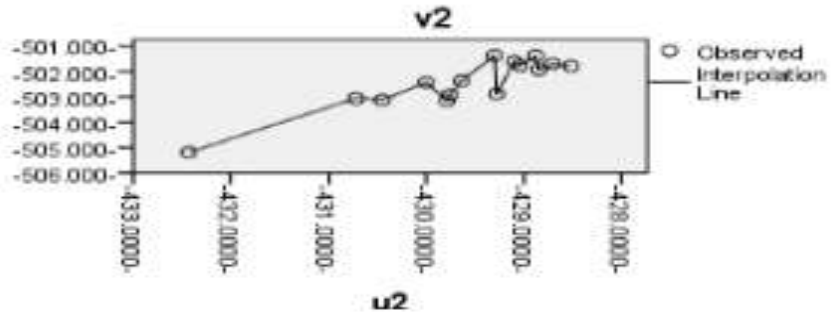
دراسة التحميلات: نقوم بحساب القيم النظريّة لباقي المركبات القانونيّة، حيث تبيّن أنها تساوي:

الجدول رقم (13) قيم مركبات النموذج القانوني

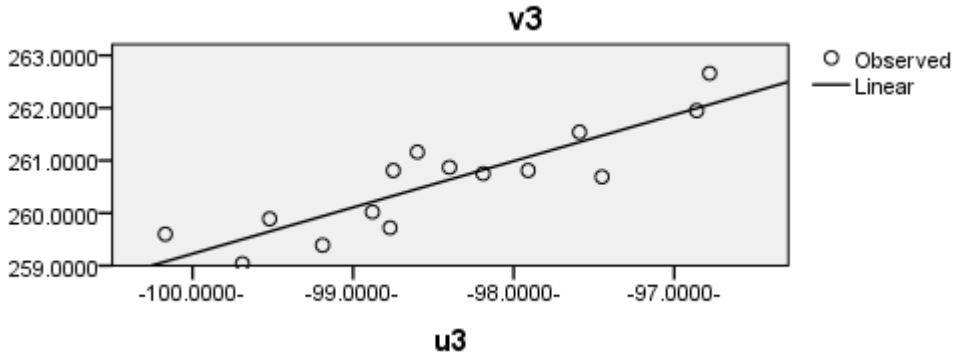
العام	v2	v3	u2	u3
2000	-503.15	259.89	-429.79	-99.52
2001	-503.06	259.39	-430.72	-99.19
2002	-503.13	261.54	-430.45	-97.59
2003	-502.93	262.66	-429.76	-96.78
2004	-502.37	261.95	-429.64	-96.86
2005	-502.43	260.75	-430.00	-98.19
2006	-501.69	259.72	-428.71	-98.77
2007	-501.77	259.6	-429.04	-100.17
2008	-501.93	259.04	-428.85	-99.69
2009	-501.61	260.81	-429.10	-98.75
2010	-501.79	260.81	-428.52	-97.91
2011	-501.38	260.69	-428.88	-97.45
2012	-501.37	261.16	-429.30	-98.60
2013	-502.89	260.87	-429.28	-98.40
2014	-505.19	260.02	-432.43	-98.88

المصدر: الباحث باستخدام النماذج الخام المستخرجة.

وعند حساب معاملات الارتباط القانونية P_2=0.911 و P_3=0.882 ويكون لدينا الشكل البياني التالي:



الشكل رقم (4) الشكل البياني بين المركبين القانونيين الخام V2 و U2
المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (13)



الشكل رقم (5) الشكل البياني بين المركبين القانونيين الخام V3 و U3

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (13)

والآن نقوم بدراسة تحميلات كل من المتغيرات المستقلة X على المركب القانوني الخاص بها U1 ثم على U2 و U3 فنحصل على معاملات الارتباط الزوجية المبينة في الجدول التالي:

الجدول رقم (14) معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة والمتغير القانوني U1

		X1	X2	X3	X5
U1	r	-.634-*	.808**	.981**	.703**
	P-Value	.011	.000	.000	.003
	N	15	15	15	15
U2	r	-.524-*	.274	.169	.222
	P-Value	.045	.323	.546	.426
	N	15	15	15	15
U3	r	.118	-.502	-.040	.333
	P-Value	.676	.057	.887	.225
	N	15	15	15	15

المصدر: مخرجات تحليل الارتباط القانوني

ونقوم أيضاً بدراسة تحميلات كل من المتغيرات التابعة Y على المركب القانوني الخاص بها V1 ، ثم على V2 و V3نحصل على معاملات الارتباط الزوجية المبينة في الجدول التالي:

الجدول رقم (15) معاملات الارتباط بين المتغيرات التابعة والمتغير القانوني V1

V	بيرسون	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6	Y7
V1	r	-.794-**	.898**	.963**	.883**	.932**	.918**
	P-value	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	15	15	15	15	15	15
V2	r	-.387	.122	.229	-.283	-.118	-.377
	P-value	.154	.664	.413	.307	.677	.166
	N	15	15	15	15	15	15
V3	r	.213	.061	-.132	.007	.052	-.064
	P-value	.446	.828	.640	.979	.855	.822
	N	15	15	15	15	15	15

المصدر: مخرجات تحليل الارتباط القانوني

حساب معامل الكفاءة (adequacy coefficient)

إنّ الكفاءة لـ U هي متوسّط مجموع مربّعات معاملات ارتباط كل U مع المتغيرات المستقلة X ، وأن الكفاءة لـV: هي متوسط مجموع مربعات معاملات ارتباط كل V مع المتغيرات Y وعند الحساب كانت النتائج كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (16) نتائج معاملات الكفاءة الخاصّة بالنماذج الثلاثة

النموذج	U	V
1	0.62	0.81
2	0.11	0.08
3	0.095	0.012

المصدر: مخرجات التحليل القانوني

من خلال هذا الجدول نلاحظ أنّ كفاءة الزوج الأول (النموذج الأول) هو الأكبر كفاءة، حيث نجد أنّ 62% من التباين الخاص بالمركب القانوني الأوّل U1 يفسّر من خلال نموذج التحليل القانوني الأوّل، وكذلك 81% من التباين في التنمية البشريّة V1 يعود سببه إلى التغير في تباين الخدمات الصحيّة المقدّمة في محافظة اللاذقيّة.

أمّا بالنسبة للنموذج القانوني الثاني فنلاحظ أنّ 11% من التباين الخاص بالمركب القانوني الثاني U2 يفسّر من خلال نموذج التحليل القانوني الثاني، وهنا يمكن القول إنّ 8 % من التباين في التنمية البشريّة V2 يعود سببه إلى التغير في تباين الخدمات الصحيّة المقدّمة في محافظة اللاذقيّة.

أمّا بالنسبة للنموذج القانوني الثالث فنلاحظ أنّ 9.5% من التباين الخاص بالمركب القانوني الثالث U3 يفسّر من خلال نموذج التحليل القانوني الثالث، وهنا يمكن القول إنّ 1.2 % من التباين في التنمية البشريّة V3 يعود سببه إلى التغير في تباين الخدمات الصحيّة المقدّمة في محافظة اللاذقيّة.

الاستنتاجات و التوصيات:

لقد تمّ التوصّل إلى مجموعة من الاستنتاجات كان من أهمّها:

–هنالك علاقة ذات دلالة إحصائيّة بين مؤشرات الخدمات الصحيّة ومؤشرات التنمية البشريّة في محافظة اللاذقيّة، حيث تبيّن أنّ شدة هذه العلاقة تساوي 0.998 وهي تدل على علاقة متينة جدّاً.

–تبيّن أنّ أشدّ المتغيرات الصحيّة تأثيراً في المركّب القانوني U1 هو المتغيّر X1 الذي يرمز لمعدّل عدد الأطباء، فعندما يزداد X1 بمقدار واحد فإن المتغير U1 سيزداد بمقدار 48.590، وأقلها تأثيراً هو المتغير X3 الذي يرمز لمعدل عدد الاسعافات فعندما يزداد X3 بمقدار واحد فإن المتغير U1 سيزداد بمقدار 0.047.

– تبيّن أنّ أكثر المتغيرات التنمويّة تأثيراً على المركّب القانوني V1 هو المتغير Y3 الذي يرمز لمعدّل الوفيّات الخام، فعندما يزداد Y3 بمقدار واحد فإن V1 سيزداد بمقدار 1.723، وأقلّ المتغيرات التنموية تأثيراً على المركّب القانوني V1 هو المتغير Y7 الذي يرمز لمعدّل المشتغلين فعندما يزداد Y7 بمقدار واحد فإن V1 سيزداد بمقدار 0.098 .

ومنه تمّ التوصّل إلى التوصيات التالية:

– الأخذ بأسلوب التحليل القانوني كأساس للتخطيط التنموي على مستوى المحافظة، مع العمل على إدخال العامل المكاني في الدراسات اللاحقة.

–مراعاة متطلبات التنمية البشريّة أثناء التخطيط الصحّي على مستوى المحافظة، سواء من ناحية الكادر المطلوب أو من ناحية الخدمة المقدّمة، حيث لا بدّ من مراعاة تغيّر مؤشرات التنمية البشريّة أثناء الطلب على الكادر الطبّي الذي أظهر ضعفاً في دراستناّ من ناحية ارتباطه بالتنمية البشرية.

–الاستفادة من نقاط القوّة المتمثّلة بالموائمة بين الخدمة المقدّمة والتنمية البشريّة، وخاصّة فيما يتعلّق بمتغيرات معدّلات الولادات والوفيّات، ومعدل عدد الأسرّة والكادر التمريضي لكل ألف نسمة، والتي أظهرت قوّة في ارتباطها في مركّبها القانوني في النموذج المقترح.

المراجع:

–الشكرجي ، ذنون. تحليل الارتباط القانوني العام اللاخطّي لأكثر من مجموعتين مع تطبيق على مرضى ضغط الدم. الموصل: الكليّة التقنيّة الإداريّة.2004. 69.

-عبد المسيح، صلاح الدين. تحليل وتقييم الخدمات الصحيّة والتنمية البشريّة في محافظة أربيل. مجلّة العلوم الإحصائيّة والاقتصاديّة، العدد الثاني، 2014، 141-154.

-العلي، ابراهيم. الأسس الرياضية للارتباط القانوني-الموقع الخاص-2017.

-العلي، ابراهيم; صقور، ميليا. نمذجة العلاقة بين مكوّنات معدّل النمو السكّاني وكل من المستويين التعليمي والصحّي في سورية باستخدام تحليل الارتباط القانوني. مجلّة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلميّة، العدد الثالث، 2014، 376-385.

-العلي، ابراهيم; درييباتي، يسيرة; احمد، وسيم. استخدام الارتباط القانوني لدراسة أثر المتغيرات الديموغرافية على بعض مؤشرات التنمية الاقتصادية في سورية خلال الفترة 2000- 2010. مجلّة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلميّة، العدد الأول، 2017.

-عيسى ، وائل. التنمية البشريّة في قطاع الخدمات الصحيّة في فلسطين. جامعة غزّة. 2015. 123.

-لوريس، مورين. الأمراض والتنمية: أثر معدّل الولادات على التنمية. واشنطن. البنك الدولي للإنشاء والتعمير.2014. 88.

-محمد العباسي، عبد الحميد. تحليل الارتباط التوافقي وتطبيقاته في العلوم الاجتماعيّة باستخدام Spss. مؤتمر الإحصاء الحيوي والسكاني القاهرة: معهد الدراسات والبحوث السكانيّة. 2012. 2-3.

-BERK, L. development throught the life spam, Boston: Allyn & Bacon, Inc New York, 2001,123.

-FRENCH, C. Canonical Correlation & Principal Component Analysis. California: Regilla Hill, 2005,260.

-GEN, C. Human Resources for Health and Universal Health Coverage. Bull World Helth, Vol. 91, 2014, 234.

-INGE, K. Challanges of human Development in the ARCTIC. UNDP, New York.2002,123.

-MAHMOUD, E. The Impact of Demographic Changes on Economic Growth in Egypt. Qairo. Central Agency for Public Mobilization and Statistics, 2015,231.

-WEENINK, D. Canonicial Correlation Analysis. Holand University of Ametrdam, 2003,512.