



مجلة البحوث المالية والتجارية

المجلد (٢٢) – العدد الثالث – يوليو ٢٠٢١



استخدام أسلوب تحليل المسار

في تحديد العوامل المؤثرة في مُعدل التضخم في مصر

Using the Path Analysis Method to Determine Factors Affecting Egypt's Inflation Rate

مقدم من:

أ.د. نصر رشوان أبو زيد

أستاذ ورئيس قسم الإحصاء والرياضة والتأمين، كلية التجارة، جامعة طنطا

د. عبد الرحيم عوض عبد الخالق بسيوني

دكتوراه الفلسفة في الإحصاء التطبيقي، كلية التجارة، جامعة طنطا

رابط المجلة: <https://jst.journals.ekb.eg/>



الملخص:

يتمثل الهدف من البحث في استخدام تحليل المسار في تحديد العوامل المؤثرة في معدل التضخم في مصر، وذلك من خلال دراسة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمجموعة المتغيرات المستقلة على المتغير التابع ويتمثل المتغير التابع في معدل التضخم ومجموعة من المتغيرات المستقلة في سعر الصرف، وتكلفة التمويل، وعرض النقود، وحجم الواردات، والنتائج المحلي الإجمالي (معدل النمو السنوي) والرقم القياسي لسعر المستهلك، وتم التوصل إلى أن أكثر المتغيرات تأثيراً مباشراً على معدل التضخم هو سعر الصرف ويساهم بنسبة ٣٨.٦٨٪ من الاختلافات في معدل التضخم ويليه معدل النمو السنوي بنسبة ٢٢.٧٥٪ ويليه عرض النقود بنسبة ١٦.٥٦٪ ويليه الرقم القياسي لسعر المستهلك بنسبة ١٣.٣٢٪ ثم الواردات بنسبة ٥.٢٤٪، وأخيراً تكلفة التمويل بنسبة ٤.٩٪ أما بالنسبة للتأثير غير المباشر على معدل التضخم هو عرض النقود يليه الواردات وسعر الصرف وباقي المتغيرات ليس لها تأثيراً معنوي على التضخم أما بالنسبة للتأثير الكلي فأكثر المتغيرات هي معدل النمو السنوي ثم سعر الصرف ثم الواردات ثم الرقم القياسي للمستهلك ثم تكلفة التمويل أما عرض النقود تأثيرها الكلي غير معنوي.

الكلمات المفتاحية: تحليل المسار، التضخم في مصر، سعر الصرف، تكلفة التمويل، معدل النمو.

Abstract

The objective of the research is to use path analysis model to determine the factors that effect on the inflation rate in Egypt. The direct and indirect effects of the independent variables on depend variable will be discussed. The depend variable is the inflation rate and set of independent variables, which, the exchange rate, the cost of financing, the money supply, the volume of imports, the gross domestic product (GDP) and the consumer price index. It was concluded that the most direct variable affecting the inflation rate is the exchange rate and contributes 38.68% of the differences in the inflation rate, the annual growth rate, 22.75%, the money supply at16.56%, the consumer index by 13.32%, imports by 5.24% and finally, the cost of financing by 4.9%.As for the indirect effects on the rate of inflation arrange them as follows the money supply, imports, the exchange rate, and the rest of the variables that have significant effect on inflation. As for the overall effects, they are arranged as follows the annual growth (GDP), exchange rate, important, the consumer index, the cost of financing, the money supply for its overall effect is not significant

Keywords: Path analysis, inflation in Egypt, exchange rate, financing cost, growth rate.



المقدمة

تستخدم الأساليب الإحصائية في الدراسات المختلفة، حيث يتوقف اختيار الأسلوب الإحصائي الملائم على عدة أمور، أولها طبيعة البيانات حيث أن بعض الأساليب الإحصائية تفترض افتراضات خاصة على البيانات المستخدمة مثل تحليل الانحدار الذي يفترض ان البيانات تتبع التوزيع الطبيعي وثانيها إذا كان هدف الدراسة هو التنبؤ بقيم المتغير التابع بمعلومية قيم متغير مستقل أو أكثر من متغير مستقل فإن تحليل الانحدار يحقق هذه الأهداف إلا أنه يُعاب عليه إظهار العلاقة السببية المباشرة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع ولا يظهر العلاقة غير المباشرة والتي تتم من خلال متغيرات وسيطية بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، لذلك فإن دراسة التأثيرات الكلية سواءً مباشرة أو غير مباشرة للمتغيرات المفسرة على المتغير التابع أمر ضروري ومهم لذلك لابد من استخدام أساليب إحصائية تتناسب مع مثل هذه الحالات ومن أهم هذه الأساليب هو أسلوب تحليل المسار وهو حالة خاصة من تحليل متعدد المتغيرات.

مشكلة البحث

يقوم تحليل الانحدار على أساس مجموعة من الافتراضات، أهمها استقلال المتغيرات المستقلة عن بعضها أي عدم وجود ازدواج خطي وذلك مخالف للواقع فهناك متغيرات مستقلة يصعب فصلها عن بعضها البعض وبالتالي إسقاط احد فروض تحليل الانحدار المتعدد وبالتالي لابد من البحث عن نماذج أو أساليب إحصائية أكثر مرونة لتقوم بدراسة التأثيرات الكلية سواء تأثيرات مباشرة أو تأثيرات غير مباشرة للمتغيرات المستقلة في المتغير التابع كما تسمح بوجود ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة فوجدنا ان أكثر الأساليب الإحصائية ملائمة في مثل هذه الحالات هي أسلوب تحليل المسار (Path analysis) حيث يعتمد على وجود نماذج مسببة (Causes) ونتيجة (Effect) "رشاد ٢٠١١".

ويهدف تحليل المسار إلى تقسيم معاملات الارتباط إلى جزئين أحدهما يوضح التأثير المباشر والآخر يوضح التأثير غير المباشر.

أهداف البحث

أصبح التضخم من أهم المشكلات التي تواجه صانعي القرار في الوقت الراهن وتُمثل تحديًا كبيرًا لما له من آثار سلبية على الاقتصاد القومي ويؤدي إلى تباطؤ النمو الاقتصادي ويُحدث اختلالاً على مستوى جميع المؤشرات الاقتصادية وبالتالي دراسة العوامل المؤثرة في تحديد معدل التضخم أصبح أمرًا هامًا وضروريًا وذلك من خلال نموذج إحصائي مناسب يتمثل في أسلوب تحليل

المسار وتتمثل أهداف البحث في استخدام تحليل المسار في تحديد العوامل المؤثرة في معدل التضخم في مصر وذلك من خلال النقاط الآتية:

- التعرف على الإطار النظري لأسلوب تحليل المسار.
- تكوين نماذج سببية مقترحة ثم الوصول إلى نموذج سببي نهائي للتضخم.
- معرفة أكثر المتغيرات تأثيرًا مباشرًا في التضخم.
- معرفة أكثر المتغيرات الاقتصادية تأثيرًا غير مباشرًا في التضخم.
- التوصل للتأثيرات الكلية للمتغيرات المستقلة على التضخم وبالتالي ترتيبها حسب درجة التأثير.
- التعرف على دور المتغيرات الوسيطة في العلاقات الانحدارية مع تحديد نوع الوساطة إذا كانت كلية أو جزئية.

أهمية البحث

من الصعوبات التي تواجه كثير من الباحثين وجود علاقات متشابكة ومتداخلة بين المتغيرات وفي مثل هذه العلاقات لا يمكن التعامل معها من خلال نماذج الانحدار التقليدية، لذلك هناك أساليب نمذجة تسمح وبسهولة استكشاف ودراسة العلاقات المتبادلة والمعقدة باستخدام

نماذج المعادلات الهيكلية (SEM) (Structural equation models)

(Jackson, et al 2005) لكن في الحقيقة يحتاج الباحث إلى أسلوب يستخدم بصورة أكثر انتظامًا واتساقًا في تحليل البيانات واختبار صحة النماذج المختلفة التي يفترضها لتفسير العلاقات بين المتغيرات موضع الدراسة وهذا الأسلوب هو أسلوب تحليل المسار وهو أحد أنواع نماذج المعادلات الهيكلية (علام ٢٠٠٠).

وتكمن أهمية البحث من الناحية الإحصائية، في محاولة التعرف على أسلوب إحصائي مهم يستخدم كبديل لنماذج الانحدار في حالة اسقاط احدي فروض الانحدار وهي مشكلة الازدواج الخطي الذي يفترض تحليل الانحدار عدم وجودها كما يكمن أهمية البحث من الناحية الاقتصادية والتطبيقية وهي معرفة أهم العوامل المؤثرة للتضخم في مصر من خلال دراسة الأثر المباشر وغير المباشر وذلك لتمكين متخذ القرارات لاتخاذ قرارات سليمة للحد من مشكلة التضخم.

حدود البحث

تتمثل حدود البحث فيما يلي:

- حدود مكانية: حيث اقتصت الدراسة بدراسة العوامل المؤثرة على التضخم في مصر وتتمثل هذه العوامل في سعر الصرف، تكلفة التمويل، عرض النقود، حجم الواردات، معدل النمو الثانوي، الرقم القياسي للمستهلك.



- حدود زمنية: تتمثل في دراسة التضخم في الفترة من ١٩٨٠ حتى ٢٠١٩ لتوافر البيانات عن التضخم والعوامل المؤثرة عليه في تلك الفترة.

متغيرات البحث

تتكون الدراسة من المتغيرات الآتية كما هو مبين في جدول (١)

معدل التضخم.	Y
سعر الصرف	X ₁
تكلفة التمويل (سعر الفائدة)	X ₂
عرض النقود.	X ₃
حجم الواردات.	X ₄
معدل النمو السنوي (الناتج المحلي الإجمالي) GDP	X ₅
الرقم القياسي للمستهلك (CPI)	X ₆

جدول (١) متغيرات الدراسة

استخدام برنامج (SPSS/ Amos) في تقدير معاملات المسار

الدراسات السابقة

تعددت الدراسات السابقة فمنها من تناول الأسلوب الإحصائي تحليل المسار ومنها من تناول الجانب التطبيقي من حيث تحديد العوامل المؤثرة في التضخم ومن هذه الدراسات:

١-دراسة: Wang, et al (2003)

في هذه الدراسة طبق أسلوب تحليل المسار لدراسة العلاقة المتبادلة والعلاقات السببية بين نوعين من ارتداد الاستشعار عن بعد، أحدهم هو استرداد لدرجة حرارة سطح الأرض والآخر لوصف نتائج مُعدل الرطوبة لسطح الأرض حيث توصل الباحثون إلى إنه يُمكن استخدام تحليل المسار لدراسة التأثير المباشر وغير المباشر للمتغيرات في ارتداد الاستشعار عن بُعد وكانت التفسيرات أفضل من نتائج الانحدار الخطي المتعدد.

٢-دراسة: "الغنام (٢٠٠٥)"

تناولت الدراسة أسلوب تحليل المسار وفوائده العملية واستخدامه في تحليل العلاقة بين المتغيرات إلى مباشرة وغير مباشرة، اوضحت الدراسة في جانبها النظري كيفية كتابة النموذج الخاص بتحليل المسار بعد تحويل نموذج الانحدار إلى الحالة القياسية، التي يتساوى فيها معامل

الارتباط مع معامل الانحدار باستخدام أسلوب المربعات الصغرى (OLS) ثم الحصول على معادلة لحساب معاملات المسار وكيفية إنشاء مخططات المسار.

أما الجانب العملي فتم تحليل الارتباطات بين متغيرات تجربة زراعية أقيمت في كلية الزراعة بجامعة بندر للموسم الزراعي (٢٠٠١-٢٠٠٠) على محصول القمح فكانت النتائج أن هناك بعض الاختلافات في التفسيرات بعد استخدام تحليل المسار مقارنة بالنتائج المعتمدة على معاملات الارتباط البسيطة.

٣-دراسة: (Lstreiner, 2005)

تناولت الدراسة أسلوب تحليل المسار من الجانب النظري بشيء من التوسع حيث أوضح الباحث أن تحليل المسار هو امتداد للانحدار المتعدد، ويتجاوز الانحدار من حيث أنه يسمح لتحليل نماذج أكثر تعقيداً ومن خلاله يمكن دراسة الحالات التي يكون فيها العديد من المتغيرات التابعة وتلك التي توجد فيها "السلاسل"، من التأثير كأن نقول ان المتغير A يؤثر في المتغير B والذي بدوره يؤثر في المتغير C وعلى الرغم من اسمها السابق "النمذجة السببية"، فإن تحليل المسار لا يمكن أن يستخدم في تحديد العلاقة السببية أو حتى لتحديد ما إذا كان نموذج معين هو الصحيح بل يمكن فقط تحديد ما إذا كانت البيانات متسقة مع النموذج ومع ذلك فإنه قوي للغاية لدراسة النماذج المعقدة وللمقارنة بين نماذج مختلفة لتحديد أي واحد مناسب للبيانات.

٤-دراسة: "النقاش وصالح (٢٠٠٨)"

استخدم الباحثان أسلوب تحليل المسار لدراسة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمجموعة من العوامل المؤثرة (الجنس، العمر، منطقة السكن)، على إصابة الأشخاص دون سن ١٨ سنة بمرض فقر الدم (سوء التغذية، احتياج حديد، البحر الأبيض المتوسط)، من خلال دراسة النموذج اللوجستي متعدد الحدود الشرطي وتوصلت الدراسة إلى إن الإصابة بمرض فقر الدم له علاقة قوية بمتغير العمر ومتغير الجنس حيث تتركز الإصابات للذكور في الفئة العمرية من (١٣-١٠) سنة، بينما تتركز أكثر الإصابات للإناث للفئة العمرية أكبر من ١٣ سنة.

٥-دراسة: (Eom 2010)

اعتمدت هذه الدراسة على أسلوب تحليل المسار لدراسة العلاقات بين أنظمة التعلم الإلكتروني ورضا الطلاب حيث كانت المتغيرات المستقلة تتمثل في نظام جودة التعليم الإلكتروني، نوعية المعلومات، كفاءة الحاسب الآلي، سلوك التعلم ذاتي التنظيم واستخدام نظام الكمبيوتر وبلغت عينة الدراسة ٦٧٤ من الطلاب الذين أنهوا دورة واحدة على الأقل عبر الانترنت وتوصلت الدراسة



إلى أن نظام الجودة، ونوعية المعلومات سلوك التعلم ذاتي التنظيم تؤثر تأثيرًا كبيرًا على رضا الطلاب بينما استخدام نظام الكمبيوتر وكفاءة الحاسب لا تترك أي أثر على رضا الطلاب.

٦-دراسة: "هديه، (٢٠١١)

تناولت الدراسة تحليل المسار كأسلوب إحصائي لتحديد مسار العلاقات بين المتغيرات ومقارنته مع تحليل الانحدار باستخدام ثلاث طرق والبيانات تخص قياس ضغط الدم ومجموعة من المتغيرات الأخرى لتحديد العلاقة بينهما وتوصلت الدراسة إلى إمكانية إيجاد معاملات الانحدار في البيانات الأصلية وضربها في حاصل قسمة الانحراف المعياري لكل متغير مستقل على الانحراف المعياري للمتغير التابع كما أن هناك تأثيرات مباشرة بين ضغط الدم العالي وضغط الدم المنخفض، مع أي من المتغيرات المستقلة كما أوضحت الدراسة أن قيمة معامل التحديد متساوية في الطريقتين.

٧-دراسة: "المالكي (٢٠١٢)"

في هذه الدراسة تم استخدام أسلوب تحليل المسار لدراسة العلاقة المباشرة وغير المباشرة لمدخل تعلم الإحصاء على التحصيل الدراسي، من خلال مهارات التفكير الناقد وتمت الدراسة على عينة من ٩٨ طالب ممن يدرسون مقررات الإحصاء في جامعة أم القرى وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير مباشر موجبًا وغير مباشر موجبًا للمدخل الاستراتيجي والمدخل العميق لتعليم الإحصاء على التحصيل في مقدرات الإحصاء مرورًا بمهارات التفكير الناقد.

٨-دراسة: "(Segadimo& Sakio,2012)":

في هذه الدراسة تم الاعتماد على أسلوب تحليل المسار لدراسة العوامل المؤثرة على الوقت حتى الوفاة للمرضى المصابين بنقص المناعة (الايدز)، في جمهورية بوتسوانا وذلك من خلال التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وتوصلت الدراسة أن جميع معاملات المسار ليست ذات دلالة إحصائية، وارجع الباحثان ذلك إلى الفهم التاريخي المحدود عن العلاقات بين المتغيرات.

٩-دراسة: "محمد (٢٠١٤)":

تم استخدام تحليل المسار (Path analysis)، لدراسة العوامل المؤثرة على التضخم في السودان في الفترة من (١٩٧٠-٢٠١٠) تم تكوين نماذج سببية مقترحة والتوصل للنموذج النهائي للعوامل المؤثرة في التضخم وهي سعر الصرف والواردات والصادرات وتم تقدير معاملات المسار باستخدام تحليل الانحدار وتحليل الارتباط.

وتختلف الدراسة الحالية على الدراسات السابقة في إنها استخدمت تحليل المسار بشيء من التفصيل ومحاولة التعرف مع أسلوب إحصائي جديد وإظهار ما يميزه عن نموذج الانحدار كما تناولت الدراسة أهمية المتغير الوسيط في العلاقات الانحدارية.

١٠ - دراسة: (ye et al (2014)

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على السلوكيات والمهارات الصحية لدى المراهقين في مقاطعة (Guangdong)، بالصين بالاعتماد على تحليل أسلوب المسار وتوصلت الدراسة إلى ان مُتغيرات المعرفة بالأمراض المُعدية، المهارات الصحية، المفهوم الصحي، والمعرفة الصحية العامة، النوع، الأداء المدرسي، كان لها تأثير مُباشر إيجابي على السلوكيات الصحية لدى المراهقين اما المعرفة الصحية العامة، والمعرفة بالأمراض المعدية، والمفهوم الصحي، والأداء المدرسي كان لها تأثير إيجابي غير مباشر على السلوكيات الصحية من خلال التأثيرات على المهارات الصحية.

١١ - دراسة: (Nurmawati and Kismiantini (2019)

هدفت الدراسة إلى استخدام أسلوب تحليل المسار لتحديد الحالة الصحية للبالغين في اندونيسيا وتناولت العلاقات بين العُمُر، النوع، الوزن، الطول، سلوك التدخين وضغط الدم على الحالة الصحية للبالغين في اندونيسيا وتم بناء تحليل المسار باستخدام بيانات مسح ٢٠١٤ - ٢٠١٥ وشملت عينة الدراسة ٢٤٢٦٣ بالغاً تزيد أعمارهم عن ١٧ سنة وتوصلت الدراسة إلى ان مُتغيرات العُمُر والنوع والوزن والطول وسلوك التدخين لها تأثير مُباشر وغير مُباشر على الحالة الصحية بينما ضغط الدم كان له تأثيراً مُباشر فقط على الحالة الصحية وهذه النتائج مُفيدة لتحسين الحالة الصحية في اندونيسيا وخصوصاً الذكور والمُدخنين.



المبحث الثاني

تحليل المسار (Path analysis)

مقدمة

تحليل المسار هو أسلوب إحصائي يستخدم لفحص العلاقات السببية بين متغيرين أو أكثر وهو يقوم على نظام من المعادلات الخطية وقد تم التوصل إليه عن طريق عالم الوراثة الأمريكي (Sewall wright) عام ١٩٢١ واستخدمه في قياس درجة العلاقة بين الأقارب ودرجة تماثل العوامل الوراثية وانتشر هذا الأسلوب في بحوث العلوم الاجتماعية على يد العالم دانكان (Duncan) وأوضح العالم دانكان عام ١٩٦٦ العلاقة بين المعادلات الهيكلية وتحليل المسار ووضع بعض الأمثلة كأداة مساعدة لإجراء تحليل المسار في البحوث الاجتماعية وأشار (Heise) عام ١٩٦٩ إلى الافتراضات والشروط الواجب توافرها لاستخدام تحليل المسار والاستدلال السببي وفي العقود الأخيرة ظهر أسلوب الاستدلال السببي من البيانات غير التجريبية في العلوم الاجتماعية والاقتصادية باسم آخر مثل (النماذج السببية، تحليل المسار، نمذجة المعادلات الهيكلية).

المصطلحات المستخدمة في تحليل المسار

يُمكن توضيح المُصطلحات في جدول (٢) التالي:

المصطلح	التعريف
المتغيرات الخارجية (Exogenous variables) المتغيرات المستقلة	هي متغيرات التي تتحدد الاختلافات فيها إلى سبب خارج النموذج السببي وهي متغيرات تؤثر ولا تتأثر.
المتغيرات الداخلية Endogenous variables (المتغيرات التابعة)	هي المتغيرات التي تتحدد الاختلافات فيها إلى سبب داخل النموذج السببي (Davidson, 2012)
المصطلح	التعريف
المتغيرات الوسيطة Medieval Variables	هي متغيرات وسيطة بين المتغيرات الداخلية والخارجية من خلالها تؤثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

متغيرات البواقي Residual Variables	هي المتغيرات أو العوامل الأخرى التي تعبر عن المتغيرات المؤثرة في المتغيرات الداخلية ولم يتم ادراجها في النموذج السببي (الخطأ العشوائي).
التأثير المباشر (العلاقة السببية المباشرة) Direct Effect	تكون العلاقة بين x, y علاقة سببية مباشرة إذا كان أي تغير في المتغير x يحدث تغير مباشر في y مع ثبات باقي المتغيرات الخارجية الأخرى.
التأثير غير المباشر (العلاقة السببية غير المباشرة) Indirect effect	تكون العلاقة بين x, y علاقة سببية غير مباشرة عندما يكون المتغير x يؤثر في y من خلال متغيرات وسيطية أخرى.

جدول (٢) يوضح مُصطلحات تحليل المسار

ويوجد تشابه كبير بين تحليل الانحدار وتحليل المسار متمثلاً في

١. معاملات المسار هي اوزان مشابهة لأوزان الانحدار.
 ٢. قيمة معامل التحديد المتعدد R_2 للانحدار تساوي R_2 للمعادلة البنائية في تحليل المسار.
 ٣. الاثنان يفترض ان تكون البواقي صفر وثبات التباين واستغلال الأخطاء واستغلال الأخطاء عن المتغيرات.
 ٤. كلاهما يعتمد مع طريقة المربعات الصغرى.
 ٥. كلاهما يفترض التوزيع الطبيعي للبيانات.
- كما يوجد اختلاف بينهما متمثلاً في: -
- ١- تحليل المسار يقدم كمية أكبر من المعلومات من تجزئة الآثار المباشرة وغير المباشرة.
 - ٢- في تحليل المسار المتغير التابع لإحدى المعادلات قد يكون مستقلاً لمعادلات أخرى بخلاف تحليل الانحدار.
 - ٣- تحليل المسار يوضح الأثر المباشر وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة في التابع اما الانحدار فيحدد الأثر المباشر فقط.

مفهوم تحليل المسار

يُعرف باسم النمذجة السببية (Jackson, et al, 2005) ويُعبر عن العلاقة بين متغيرات كثيرة العدد وبفرض احتمالية العلاقة بينها في شكل معادلات خطية سواء كانت المتغيرات متصلة او متقطعة (هدية: ٢٠١١).



يُعد تحليل المسار مُكمل لتحليل الانحدار المُتعدد حيث يُعطي تصور كامل بين المُتغيرات ذات الصلة (Davidson, 2012).

كما يتكون تحليل المسار من علاقات خطية مُتداخلة ومُعقدة ذات الاتجاه الواحد حيث أنّ كُل علاقة تُؤثر يُرمز لها بسهم وحيد الاتجاه يُدعى بالمسار ويعتبر تحليل المسار من الاساليب الإحصائية المستخدمة في دراسة وتحليل معاملات الارتباط بين متغيرين إلى نوعين من التأثيرات (مباشرة وغير مباشرة).

من أهم ما يميز تحليل المسار إنه يُعطي قدر أكبر من المعلومات من الذي يقدمها كلاً من تحليل الارتباط وتحليل الانحدار ومن البديهي إن علاقة الارتباط لا تثبت علاقة سببية فمثلاً لو إن المتغيرين x_1 ، x_2 مرتبطان فإنه يحتمل إن يؤثر المتغير x_1 في المتغير x_2 أو العكس أو إن يتأثر كلا المتغيرين معا بمتغير ثالث x_3 . وفي أسلوب تحليل الانحدار الخطي المتعدد إذا كانت المتغيرات مرتبطة مع بعضها البعض بعلاقة ارتباط قوية فإنه من الصعب فصل تأثير أحد المتغيرات عن الآخر فأسلوب تحليل المسار يميز بين الارتباط والسببية (Wang, et al, 2003).

افتراضات أسلوب تحليل المسار

تحليل المسار امتداد وتطبيق خاص لتحليل الانحدار المُتعدد لذلك فإن الافتراضات الخاصة بتحليل الانحدار المتعدد تناسب وتلاءم أسلوب تحليل المسار إلا إنه يتميز عنه إنه يأخذ في عين الاعتبار الازدواج الخطي بين المتغيرات والافتراضات تتمثل في:

١- العلاقة بين المتغيرات في النموذج علاقة خطية (Linear relationship).
٢- العلاقة بين المتغيرات سببية (Causal) وفي اتجاه واحد ولا يوجد علاقة سببية عكسية (العلاقات التبادلية).

٣- لا يوجد تفاعل بين المتغيرات أي ان العلاقة بين المتغيرات جمعية (additive).

٤- لا يوجد ارتباط بين متغيرات البواقي وبعضها البعض.

٥- لا يوجد ارتباط بين المتغيرات الداخلية والخارجية ومتغيرات البواقي.

٦- ان تكون المتغيرات مقاسة بدون أخطاء قياس او أخطاء تعيين.

٧- ان يكون مستوى قياس المتغيرات من المستوى الفترتي، الاسمي أو الرتبي.

خطوات بناء نماذج المسار: (المالكي ٢٠١٢)

١- بناء النموذج السببي.

٢- ترتيب العلاقات بين المُتغيرات.

٣- وضع رسم تخطيطي لمسار العلاقات بين المتغيرات.

٤- تقدير مُعاملات المسار في النموذج (Path coefficients).

٥- اختبار حُسن التطابق (Goodness of fit) مع النموذج الأساسي.

٦- تحليل وتفسير النتائج ووضع التوصيات اللازمة.

عناصر أسلوب تحليل المسار

يتكون تحليل المسار من عنصرين أساسيين هما مُخطط المسار ومعاملات المسار وسيتم توضيحها

كما يلي (العباسي، ٢٠١١):

مخطط المسار

يعرف مخطط المسار (Path Diagram)، هو وسيلة بيانية لعرض العلاقات بين المتغيرات الخارجية (السبب) والمتغيرات الداخلية (الأثر) وهو يُعد حالة خاصة من حالات نمذجة المُعادلات الهيكلية ويمتاز بخاصية تمثيل العلاقات بين متغيرات الدراسة بصورة رسوم بيانية تسمى مخطط المسار حيث لها بعض الاشكال التالية والتي يعبر كل شكل عن معنى معين (المالكي ٢٠١٢) كما في جدول (٣) التالي.

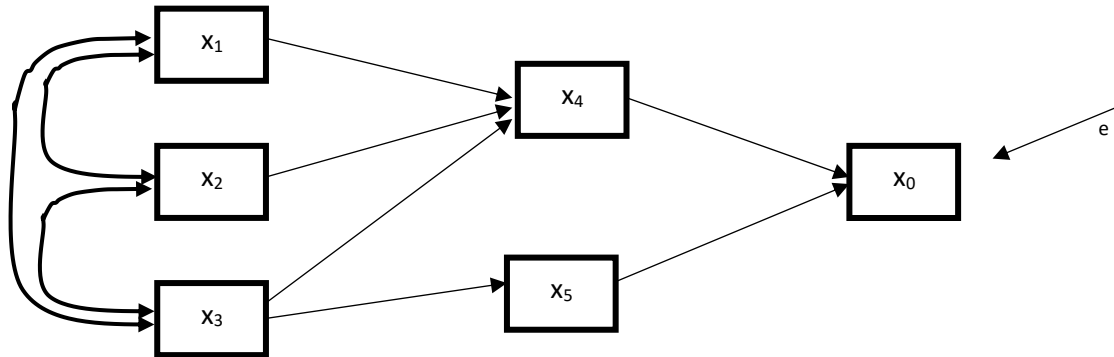
جدول (٣) الاشكال المستخدمة في النمذجة الهيكلية ومدلولاتها

المدلول	الشكل
متغيرات كامنة	
متغيرات مشاهدة	
علاقة أحادية الاتجاه	
علاقة سببية متبادلة	
خطأ البناء المتغيرات الكامنة	
خطأ القياس المتغيرات المشاهدة	
علاقة ارتباطية ليس فيها سبب	

المصدر: (Pugesek, et al,2003)



ولديك مخطط الاشكال المستخدمة في النمذجة الهيكلية موضحة بالشكل رقم (١)



شكل رقم (١) مُخطط الأشكال المُستخدمة لتوضيح مفهوم تحليل المسار

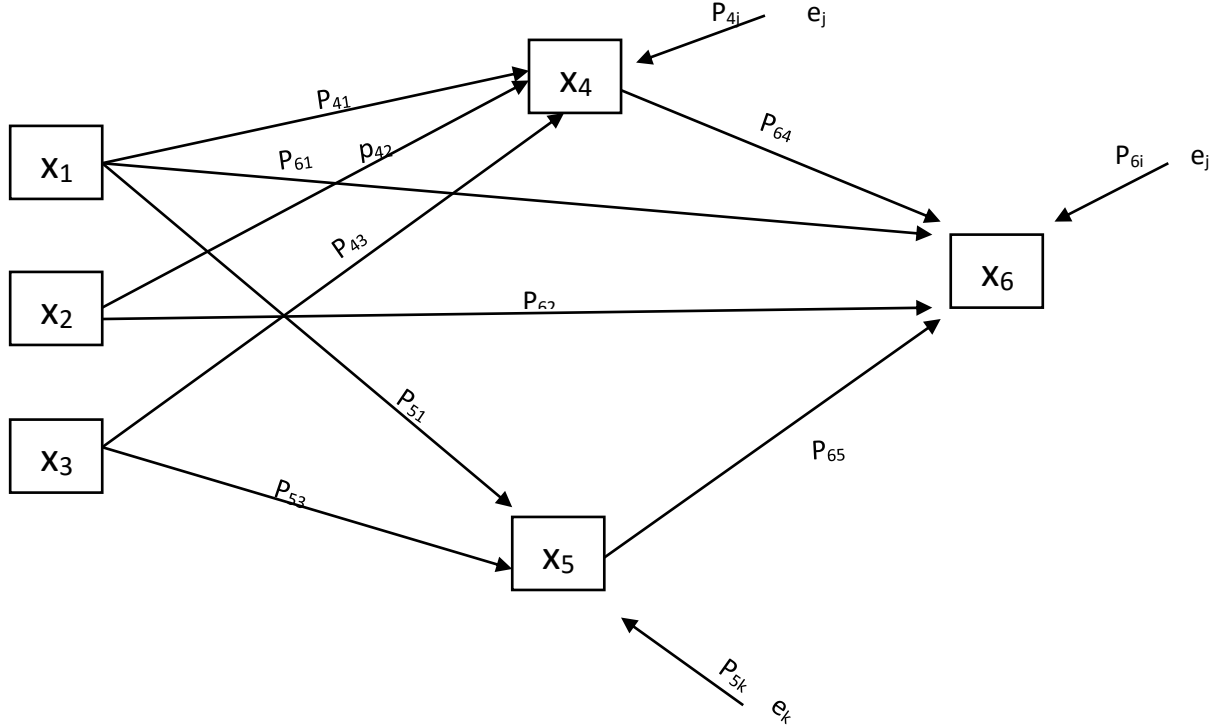
نُلاحظ من الشكل (١) أن ناحية اليسار توضع المتغيرات الخارجية (المستقلة) وهي X_1 ، X_2 ، X_3 وفي ناحية اليمين المتغيرات الداخلية (التابعة) وهي X_0 أما X_4 فهو داخلي بالنسبة X_1 ، X_2 ، X_3 وخارجي بالنسبة X_0 وكذلك X_5 فهو داخلي بالنسبة X_3 وخارجي بالنسبة X_0 . وتمثل معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة بخط منحنى ذو اتجاهين يرمز لها بالرمز r_{ij} أما تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع فيمثل بسهم ذو اتجاه واحد يُعبر عن علاقة (أثر - النتيجة) ويُسمى المسار ولكل مسار قيمة معينة ويرمز لها بالرمز p_{ij} (تأثير المتغير i في المتغير j) وفي الرسم X_1 ، X_2 ، X_3 تؤثر في X_4 وكذلك X_3 تؤثر في X_5 ، و X_4 ، X_5 تؤثر في X_0 أما متغير البواقي (Residuals) والذي يعبر عن المتغيرات التي تؤثر في المتغير التابع ولم يتضمنها النموذج.

ومن خلال مخطط المسار يمكن استنتاج مجموعة من المعادلات الخطية التي تعبر عن العلاقات بين المتغيرات ذات الصلة ويمكن الحصول على قيمة معامل المسار (Path coefficient) من خلال حل المعادلات أنيًّا ومن ثم يتم تحديد الأثر المباشر بين المتغيرات المستقلة والتابعة (العباسي، ٢٠١١).

معاملات المسار Path coefficients

عرف البعض معامل المسار على الأثر المباشر للمتغير السبب على متغير الأثر كما يمكن تعريفه بأنه مقدار التغير في تباين المتغير التابع الناتج عن تغير المتغيرات المستقلة (Olobatuyi, 2006) حيث إن معاملات المسار تعبر عن العلاقات الخطية بين متغيرين

ويرمز له بالرمز P_{ij} ويكتب على السهم الخارج من المتغير المؤثر (المستقل) Z إلى المتغير المتأثر التابع i والشكل (٢) التالي يوضح مخطط مساري لتوضيح مفهوم معامل المسار (علام ٢٠٠٠).



شكل (٢) لتوضيح مفهوم معامل المسار

من شكل (٢) يُمكن استنتاج معادلات النموذج كما يلي

$$\begin{aligned} X_4 &= p_{41}x_1 + p_{42}x_2 + p_{43}x_3 + p_{4j} e_j \\ X_5 &= p_{51} x_1 + p_{53} x_3 + p_{5k} e_k \\ X_6 &= p_{61} x_1 + p_{62}x_2 + p_{64}x_4 + p_{65}x_5 + p_{6i}e_i \end{aligned} \quad (1)$$

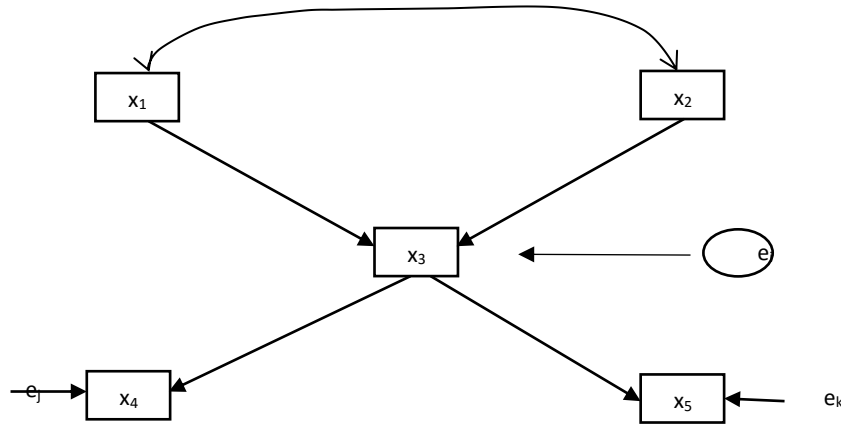
ومن الاسهامات الجديدة التي يقدمها تحليل المسار عدم اغفال متغيرات البواقي حيث تأخذ بعين الاعتبار وهي توضح تأثير متغيرات أخرى لم تُدرج ضمن النموذج على المتغيرات التابعة x_4 ، x_5 ، x_6 ، وتحدد قيمة معامل المسار بناءً على معامل الارتباط البسيط بين متغيرين حيث يقسم إلى جزأين هما التأثير المباشر والجزء الاخر الجزء الغير مباشر بين المتغيرين وبالتالي فإن معامل المسار يساوي معامل الانحدار بوحدات معيارية.



قواعد رايت wright في تحليل المسار

هناك ثلاث قواعد اساسية لاستخدام تحليل المسار بصورة صحيحة.

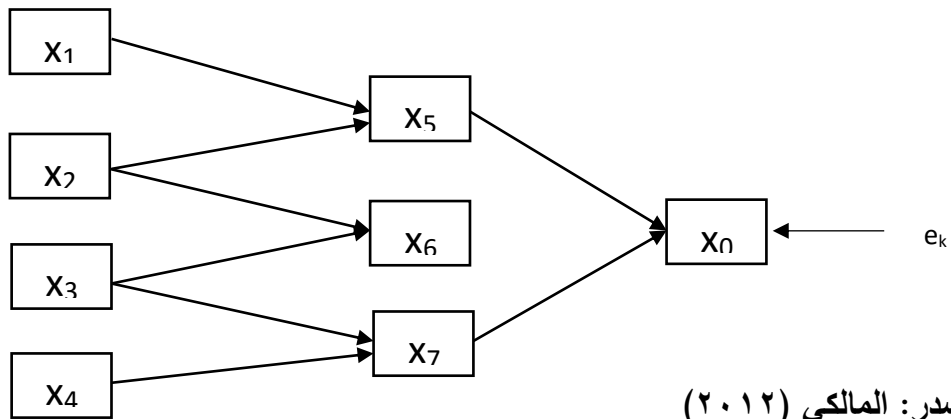
- ١- القاعدة الأولى: عند كتابة المسار المركب عبر متغير وسيطي يجب المرور بالمتغير الوسيط مرة واحدة فقط **No loops** ويقصد بهذه القاعدة إن المسار المركب عبر متغير وسيطي يجب الا يمر مرتين عبر نفس المتغير ويُمكن توضيح ذلك في شكل (٣) التالي:
شكل (٣) مخطط مساري لتوضيح قاعدة رايت الأولى



المصدر: (Loehlin, 2004)

من شكل (٣) يتضح ان

- المسار P_{534} مسار منطقي ومشروع بين X_4 ، X_5 لأنه يمر عبر المتغير X_3 مرة واحدة.
 - المسار P_{531234} مسار غير منطقي لأنه يمر بـ X_3 مرتين.
- ٢- القاعدة الثانية: عند كتابة المسار ممنوع التحرك للأمام ثم التحرك للخلف في تتبع حركة المسار **No going forward then back word** أي ان كل الحركات تبدأ أولاً خلفية ثم أمامية ويُمكن توضيح ذلك من الشكل رقم (٤) التالي:



المصدر: المالكي (٢٠١٢)

شكل (٤) مُخطط مساري لتوضيح قاعدة رايت الثانية

من شكل (٤) يتضح ان المسار من X_5 إلى X_2 ثم إلى X_6 يعبر عنه بالمسار p_{526} مسارًا صحيحًا ومنطقيًا لأنه يبدأ بالحركة الخلفية من X_5 إلى X_2 ثم امامية من X_2 إلى X_6 وبالتالي معامل الارتباط بين X_5 و X_6 هو

$$r_{56} = p_{52} * P_{62} \quad (٢)$$

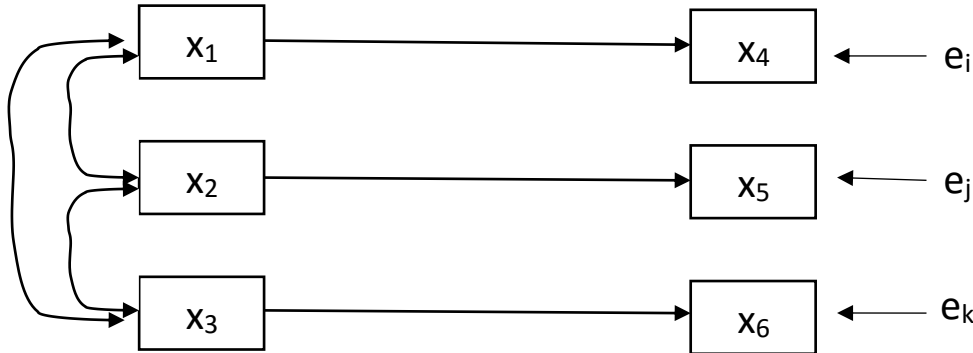
وبالمثل المسار P_{637}

$$r_{67} = p_{63} * p_{73} \quad (٣)$$

اما المسار p_{152} مسار مخالف لأنه بدأ بحركة امامية من X_1 إلى X_5 ثم حركة خلفية من X_5 إلى X_2 لذلك معامل الارتباط بين X_1 ، X_2 وبالمثل المسارات p_{263} ، P_{374} مسارات غير صحيحة. وبالتالي $r_{34}=0$ ، $r_{23}=0$

٣- القاعدة الثالثة: عند كتابة المسار لا يسمح بوجود أكثر من سهم ومنحنى واحد A

maximum of one curved arrow per path كما في شكل (٥)



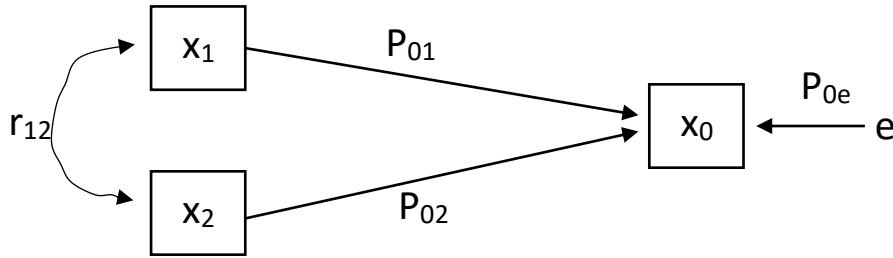
شكل (٥) مُخطط لتوضيح قاعدة رايت الثالثة

المصدر: (Loehlin, 2004)

من الشكل يتضح إنه إذا اردنا الوصول لـ X_6 بدءًا من X_4 فإنه يمكن المرور بأحد المسارين P_{6314} المسار منطقي وصحيح له مر بسهم واحد منحنى حسب القاعدة اما المسار الذي بين X_6 ، X_4 المُعبر عنه P_{63214} المسار غير منطقي لأنه مر بسهمين منحنين بين X_3 ، X_2 وبين X_1 ، X_2 وبالإضافة إلى القواعد السابقة يجب مراعاة التالي (الروي ١٩٨٧): -



١- لو جمعنا جميع المسارات التي تربط بين المتغيرين كان الناتج هو معامل الارتباط بين المتغيرين، ويُمكن توضيح ذلك من خلال شكل (٦) التالي:



شكل (٦) مُخطط مساري لإيجاد مُعامل الارتباط في نموذج تحليل المسار من الشكل (٦) يتضح إن هناك متغيرين خارجيين هما x_1 ، x_2 ، وبينهما ارتباط يوضح على السهم المنحني وقيمة معامل الارتباط بينهم r_{12} وكلا المتغيران يؤثران في المتغير التابع x_0 عبر مسارين قيمتهما P_{01} ، P_{02} على التوالي وكذلك يوجد متغير خطأ e والذي يؤثر في x_0 من خلال مسار قيمته P_{0e} حيث لا يوجد ارتباط بين المتغيرات الخارجية والخطأ. لحساب معامل الارتباط r_{01} حسب القاعدة فإن لو جمعنا قيم المسارات التي تربط بين x_1 ، x_0 ، يكون الناتج مُعامل الارتباط r_{01} وهناك مسارين هُما:

مسار مباشر من x_1 إلى x_0 قيمته P_{01}

مسار غير مباشر من x_1 إلى x_2 إلى x_0 قيمته P_{01} ؛ r_{12}

$$\therefore r_{01} = P_{01} + r_{12} \cdot P_{02} \quad (٤)$$

معامل الارتباط بين x_2 ، x_0

$$r_{02} = P_{02} + r_{12} \cdot P_{01} \quad (٥)$$

٢- معامل التحديد للمتغير x_0 من قبل x_1 ، x_2 والذي يرمز له بالرمز $R_{0(12)}^2$ يكون كالتالي:

$$\begin{aligned} R_{0(12)}^2 &= \sum_{i=1}^2 P_{0i} r_{i0} \\ &= P_{01} r_{10} + P_{02} \cdot r_{20} \\ &= P_{01} (P_{01} + r_{12} P_{02}) + P_{02} (P_{02} + r_{12} P_{01}) \end{aligned}$$

$$= P_{01}^2 + P_{02}^2 + 2r_{12} P_{02}P_{01} \quad (6)$$

حيث P_{01}^2 قيمة التباين التي يحددها x_1 من تباين x_0
 P_{02}^2 قيمة التباين التي يحددها x_2 من تباين x_0
 $2r_{12}P_{01}P_{02}$ يمثل التحديد المشترك بين x_1 ، x_2 من تباين x_0
 وبالنسبة لدرجة تحديد للمتغير x_0 من قبل متغير الخطأ e فتحسب من

$$R_0^2(12) + P_{0e}^2 = 1$$

$$R_{0e}^2 = 1 - P_0^2(12) \quad (7)$$

ومن المعروف انه إذا كانت قيمة معامل التحديد كبيرة أي تقترب من الواحد كلما دل ذلك على ان النموذج المقترح يمثل توفيقاً جيداً أو مقبولاً للظاهرة محل الدراسة حيث تقترب قيمة البواقي (المتغيرات الكامنة) من الصفر مع ملاحظة ان معامل المسار من خلال متغير وسيط هو حاصل ضرب المسارين الأوليين بينهما.

أنواع المسارات

يجد الإشارة إلى إن هناك نوعين من أنواع المسارات هما:

- ١- مسار أسس مباشر **Direct**: وهو المسار الذي يربط المتغير المسبب (الخارجي) بالمتغير النتيجة (الداخلي)، بدون متغير وسيطي ويرمز (D).
- ٢- مسار مركب معقد: وهو المسار الذي يربط المتغير المسبب (الخارجي) بالمتغير النتيجة (الداخلي) في وجود متغير وسيط.

• ويحسب قيمة المسار من خلال قاعدة ضرب المسارات، حيث إن قيمة المسار المركب تساوي حاصل ضرب جميع معاملات المسارات الأساسية التي يتكون منها المسار وينقسم إلى ثلاث أنواع:

- ✓ مسار غير مباشر (**Indirect effect**): وهو المسار الذي يربط المتغير الخارجي بالمتغير الداخلي من خلال متغير ثالث، يسمى متغير وسيط ويرمز له (I).
- ✓ مسار غير محلل (**Unanalyzed**): وهو المسار الذي يمر بمسار منحنى ذي اتجاهين (يمر بمعامل ارتباط) ويرمز له بالرمز (U).



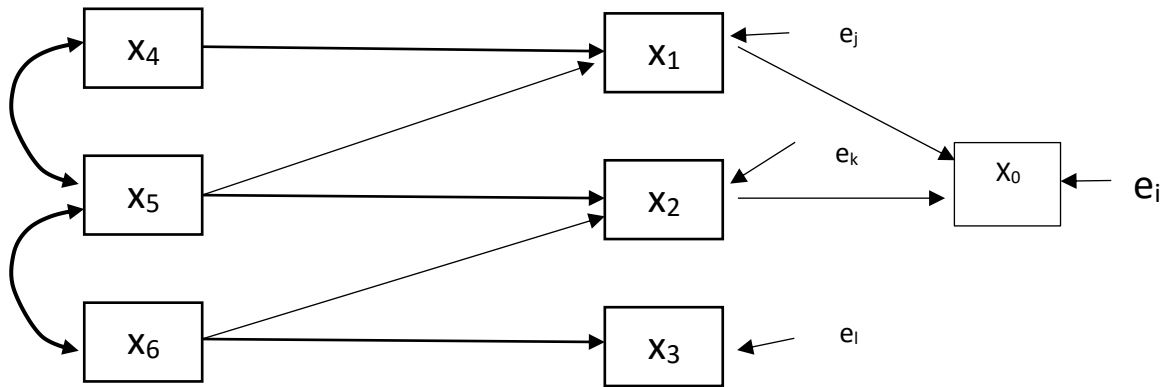
✓ مسار وهمي (Surious): وهو الناتج عن سلوك مسار معاكس لاتجاه السببية ويرمز له بالرمز (S) كما يجب التنويه إلى إن معامل الارتباط بين متغيرين يساوي مجموع المسارات المباشرة وغير المباشرة وغير المحللة والوهمية.

$$r_{ij} = D + I + S + U \quad (8)$$

اما التأثيرات الكلية (T.E) تساوي مجموع التأثيرات المباشرة وغير المباشرة.

$$T.E = D + I \quad (9)$$

ولتوضيح مخطط المسار بصورة شاملة وأكثر تعقيداً نعرض المثال التوضيحي، مخطط مسار معقد بين سبعة متغيرات كما في شكل (٧):



شكل (٧) مخطط مسار معقد بين سبعة متغيرات

المصدر: (الراوي ١٩٨٧)

من شكل (٧) نلاحظ ان

- لا يوجد مسار بين X_4, X_6 $\therefore r_{46} = 0$
 - المتغير X_6 يرتبط بالمتغير X_3 في مسار واحد أي ان $r_{36} = P_{36}$
 - المتغير X_4 يرتبط بالمتغير X_1 من خلال مسارين مسار مباشر P_{14} مسار غير مباشر P_{154} قيمته $P_{15} \cdot r_{45}$ وبالتالي فان معامل الارتباط بين X_4, X_1 يكون
- $$\therefore r_{14} = P_{14} + P_{15} \cdot r_{45} \quad (10)$$

∴ المسار P_{04} بين x_0 ، x_4 مسار مركب مروراً لـ x_1 كمتغير وسيط لذلك فإن قيمة هذا المسار يكون:

$$P_{04} = P_{014} = P_{01} \cdot P_{14} \quad (11)$$

وبالمثل:

$$P_{015} = p_{15} \cdot P_{01} \quad (12)$$

$$P_{025} = p_{25} \cdot P_{02} \quad (13)$$

$$P_{026} = p_{26} \cdot P_{02} \quad (14)$$

وبالتعويض عن قيمة P_{14} من المعادلة (10) في المعادلة (11) نجد أن P_{04} يساوي:

$$P_{04} = p_{01} (r_{14} - p_{15}r_{45}) \quad (15)$$

مع العلم $P_{04} \neq r_{04}$

وبصورة عامة فإن قيمة المسار المركب في حالة وجود عدة متغيرات وسيطة يساوي حاصل ضرب جميع المسارات الأساسية بين المتغيرات الوسيطة أي إن

$$P_{0152} = P_{01} \cdot P_{15} \cdot P_{25} \quad (16)$$

$$P_{0145} = P_{01} \cdot P_{14} \cdot P_{45} \quad (17)$$

$$P_{01452} = P_{01} \cdot P_{14} \cdot P_{45} \cdot P_{52} \quad (18)$$

كما يمكن نلاحظ إن المسار P_{05} بين x_0 ، x_5 مسار معقد حيث يمر بين المتغير الوسيط x_1 من جهة ومن جهة آخر بالمتغير x_2 ويكون المسار

$$\begin{aligned} P_{05} &= P_{015} + P_{025} \\ &= P_{01} P_{15} + P_{02} \cdot P_{25} \end{aligned} \quad (19)$$

نلاحظ أيضاً إن المتغير x_2 والمتغير x_3 مرتبطان عبر مسارين مركبين

المسار الأول

(x_3 إلى x_6 إلى x_2) قيمته p_{62} وقيمة ارتباطه

$$r_{13} = P_{15} \cdot r_{65} \cdot P_{35} \quad (20)$$

المسار الثاني

(x_3 إلى x_6 إلى x_5 إلى x_2) وقيمته $p_{36}r_{65}p_{26}$

وبالتالي فإن معامل الارتباط بين x_3 ، x_2

$$r_{23} = p_{36} \cdot p_{62} + p_{36} \cdot r_{65} \cdot p_{25} \quad (21)$$

وبالمثل يمكن حساب معاملات الارتباط التالية:



$$r_{21} = P_{15} P_{25} + P_{14} r_{45} P_{52} + P_{15} \cdot r_{56} \cdot P_{26} \quad (22)$$

$$r_{02} = P_{02} + P_{0152} + P_{01452} + P_{01562} \quad (23)$$

$$r_{02} = P_{02} + P_{01} \cdot P_{15} \cdot P_{52} + P_{01} \cdot P_{14} \cdot r_{54} + P_{02} \cdot P_{26} \cdot r_{56} \quad (24)$$

Model- Data fit indicators مؤشرات مطابقة النموذج للبيانات

هناك العديد من المؤشرات التي يُمكن استخدامها لاختبار ملاءمة البيانات للنموذج وتناسب أسلوب تحليل المسار وهي:

١- مؤشر مربع كاي (χ^2)

يعد النموذج أكثر ملاءمة للبيانات كلما كانت النسبة χ^2 (المحسوبة) إلى (χ^2) الجدولية صغيرة قدر الإمكان أي إذا كانت النسبة أكبر من ٢ فهذا يدل على عدم ملاءمة النموذج للبيانات. وإذا كانت أقل من ٢ فالنموذج ملاءم للبيانات وينصح استخدام مؤشرات أخرى إذا زاد حجم العينة عن ٢٠٠ (المالكي ٢٠١٢).

٢- مؤشرات المطابقة المطلقة Absolute fit index ومنها

أ- مؤشر حسن المطابقة (Goodness of fit index (GFI) قيمته تتراوح بين الصفر والواحد ويشبه معامل التحديد R^2 إذا كان $GFI < 0.9$ دل ذلك من وجود النموذج.

$GFI = 1$ يدل على مطابقة النموذج المقترح للنموذج المفترض.

ب- مؤشر حُسن المطابقة المعدل Adjusted Goodness fit index (AGFI)

إذا زادت قيمة AGFI عن ٠.٩ فالنموذج أكثر مطابقة

ج- مؤشر جذر متوسط مربع الخطأ التقاربي

Root mean square error of approximation (RMSER)

إذا كانت $RMSER \geq 0.05$ دل مطابقة النموذج للبيانات

إذا كان $0.08 < RMSER < 0.05$ دل على نجاح النموذج بشكل محدود.

إذا كان $RMSER < 0.08$ دل على وجود خلل ويرفض النموذج

د- جذر متوسط مربعات البواقي Root Mean Square residual (RMSR)

تراوح بين $0.1 < RMSR < 0$ حيث القيمة المنخفضة دليل مع مدى تطابق النموذج للبيانات.

٣- مؤشر المطابقة المتزايدة incremental fit index (IFI) ومن أهم مؤشراتنا:-

أ- مؤشر المطابقة المعياري (NFI) Normal fit index

وتتراوح قيمته بين $0 \leq NFI \leq 1$ والقيمة المرتفعة تدل على تطابق النموذج للبيانات

ب- مؤشر المطابقة غير المعياري (NNFI) Non-normal fit index تتراوح قيمته بين 0،1

ويكون النموذج مطابقاً للبيانات في حالة ان يكون قيمته أكبر من أو يساوي 0،95.

ج- مؤشر المطابقة المقارن (CFI) Comparative fit index وتتراوح قيمته من صفر والواحد

وتشير القيمة 0،95 وأكثر إلى تطابق أفضل للنموذج.



المبحث الثالث الجانب التطبيقي

مقدمة

نظرًا لوجود ارتباط خطي بين المتغيرات الخارجية (المستقلة) مما أدى لصعوبة استخدام تحليل الانحدار، وكان لابد من البحث عن أسلوب إحصائي يسمح بوجود مشكلة الأزواج الخطي بين المتغيرات المستقلة، فلم نجد أفضل من أسلوب تحليل المسار وذلك لدراسة العوامل المؤثرة في معدل التضخم في مصر خلال الفترة (٢٠١٩-١٩٨٠)، بيانات سنوية.

متغيرات الدراسة

معدل التضخم (y)، سعر الصرف (x_1)، تكلفة التمويل (سعر الفائدة الحقيقي) (x_2)، عرض النقود (x_3)، حجم الواردات (x_4)، معدل النمو السنوي (GDP) (x_5)، الرقم القياسي للمستهلك (CPI) (x_6).

وتم تقسيم المتغيرات كالتالي

- متغيرات خارجية (مستقلة): وتشمل سعر الصرف (x_1)، تكلفة التمويل (x_2)، عرض النقود (x_3)، حجم الواردات (x_4).
- متغيرات وسيطية: تمثل معدل النمو السنوي (x_5)، والرقم القياسي للمستهلك (x_6)، وهي متغيرات وسيطية بالنسبة للمتغيرات الخارجية السابقة وفي نفس الوقت فهي متغيرات خارجية بالنسبة لمتغير التضخم (y).
- متغيرات داخلية (التابعة): معدل التضخم السنوي (y) ولمعرفة العلاقة بين المتغيرات يتم ذلك من خلال مصفوفة الارتباط والارتباط الجزئي لجميع متغيرات الدراسة مع بعضها البعض كما هو موضح في جدول رقم (٤) التالي: -

جدول (4) معاملات الارتباط والارتباط الجزئي بين متغيرات الدراسة

x_6	x_5	x_4	x_3	x_2	x_1	y	
						1	y
					1	-0.282 -0.032	x_1

				1	-0.024	-0.226	x_2
					-0.193	-0.334**	
			1	0.127	0.464	0.567	x_3
				-0.263	0.754***	0.045	
		1	-0.189	-0.209	0.435	0.201	x_4
			-0.358**	-0.264**	-0.164	0.373**	
	1	0.173	0.995	-0.155	-0.420	-0.544	x_5
		-0.373**	0.998***	-0.257	-0.741***	-0.006	
1	-0.234	0.564	0.0194	-0.05	-0.405	0.114	x_6
	-0.736***	0.648***	0.722***	-0.025	-0.629***	0.320**	

حيث *** معنوي عند 1%، ** معنوي عند 5%، * معنوي عند 10%.

ونظراً لوجود اختلافات بين قيم الارتباط والارتباط الجزئي ترجع هذه الاختلافات لوجود تأثيرات أخرى، وهي التأثيرات غير المباشرة بين المتغيرات وبعضها البعض بالإضافة للتأثيرات المباشرة بينهم.

وبناءً على ما سبق نجد إن تحليل الارتباط لا يكفي لدراسة تأثير المتغيرات على بعضها البعض وكذلك تأثيرها على معدل التضخم حيث إن العلاقة بين متغيرين لا تعني وجود تأثير مباشر على الآخر وإن وجود علاقة أو عدم وجود علاقة بين متغيرين قد يعود إلى عوامل أخرى.

ونظراً لأهمية العلاقة بين المتغيرات المستقلة وأثرها على المتغير التابع فإنه كان لابد من اختيار أسلوب احصائي ملائم يأخذ مثل هذه العلاقات في الاعتبار وهو أسلوب لتحليل المسار حيث أنه يدرس التأثيرات المباشرة والتأثيرات غير المباشرة من خلال متغيرات أخرى للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع وهي المتغيرات الوسيطة.

لذلك سوف نستخدم أسلوب تحليل المسار الذي يعتمد على تحليل الارتباط وتحليل الانحدار في حساب معاملات المسار لدراسة العوامل المؤثرة في معدل التضخم في مصر ولإستخدام أسلوب تحليل المسار مجموعة من الافتراضات وهي: -

١- أن تكون العلاقة بين المتغيرات خطية "Linear": -

ولاختبار وجود علاقة خطية بين المتغيرات تصاغ الفروض على الشكل الآتي:

H_0 : لا يوجد علاقة خطية بين المتغيرات .

H_1 : يوجد علاقة خطية بين المتغيرات .



وبصياغة النموذج تم الحصول على النتائج الآتية التي تُشير ان نموذج الانحدار الخطي بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة معنوية:

	R ²	F	Sig
Model	.779	19.448	.000

جدول (٥)

:: Sig (000) أقل من مستوى المعنوية (٠.٠٠٥).

:: القرار رفض الفرض العدمي H₀، وقبول الفرض البديل H₁ بوجود علاقة خطية بين المتغيرات.

٢- البواقي تتبع التوزيع الطبيعي "Normality test" وتصاغ الفروض كالتالي: -

H₀: البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

H₁: البواقي لا تتبع التوزيع الطبيعي .

وكانت نتائج اختبار كولومجروف سيمرنوف واختبار شابيرو ويلك كما يلي:

	Statistic	Sig
Komogrov – Simirnov	.٠٠٧٦	.٠٢٠
Shaprio – Wilk	.٠٩٧٦	.٠٥٣٥

جدول (٦)

ومن الملاحظ أن قيمة Sig أكبر من مستوى المعنوية (٠.٠٠٥) وبالتالي فالقرار قبول

الفرض العدمي بأن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

٣- الاستقلال الذاتي للبواقي:

وتصاغ الفروض كالتالي:

H₀: يوجد استقلال للبواقي وهذا يعني عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي.

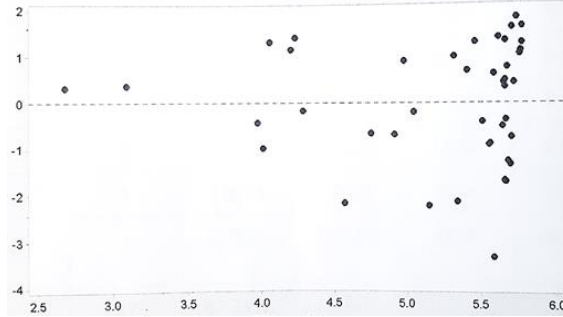
H₁: لا يوجد استقلال للبواقي وهذا يعني وجود ارتباط ذاتي بين البواقي.

ومن خلال قيمة احصائية اختبار ديرين وواتسون التي تساوي D.W = 1.69 وهي قريبة

من القيمة (2) وبالتالي يدل ذلك على خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي.

٤- اختبار ثبات التباين (تباين البواقي)

وذلك من خلال شكل انتشار البواقي نلاحظ أن انتشار البواقي تأخذ شكل عشوائي على جانبي الخط وبالتالي لا تأخذ شكل منتظم وذلك دليل على خلو النموذج من مشكلة ثبات التباين وبالتالي ثبات تباين البواقي.



من خلال مصفوفة الارتباط السابقة تكون النماذج السببية المقترحة هي

$$X_5 = P_{51} X_1 + P_{52} X_2 + P_{53} X_3 + P_{54} X_4 + P_{5v} V$$

$$X_6 = P_{61} X_1 + P_{62} X_2 + P_{63} X_3 + P_{64} X_4 + P_{65} X_5 + P_{6e} e$$

$$y = P_{y1} X_1 + P_{y2} X_2 + P_{y3} X_3 + P_{y4} X_4 + P_{y5} X_5 + P_{y6} X_6 + P_{yw} W$$

وبتقدير النماذج المسببة

١- النموذج الأول

$$X_5 = 23.604 - .533 X_1 - 0.11 X_2 + .804 X_3 - .234 X_4$$

	R ²	F	Sig
Model	.996	1948.47	000

جدول رقم (٧)

٢- النموذج الثاني

$$X_6 = 3.189 - .305 X_1 - 0.027 X_2 + .059 X_3 - .211 X_4 - .082 X_5$$

	R ²	F	Sig
Model	.777	23.647	000

جدول رقم (٨)

٣- النموذج الثالث



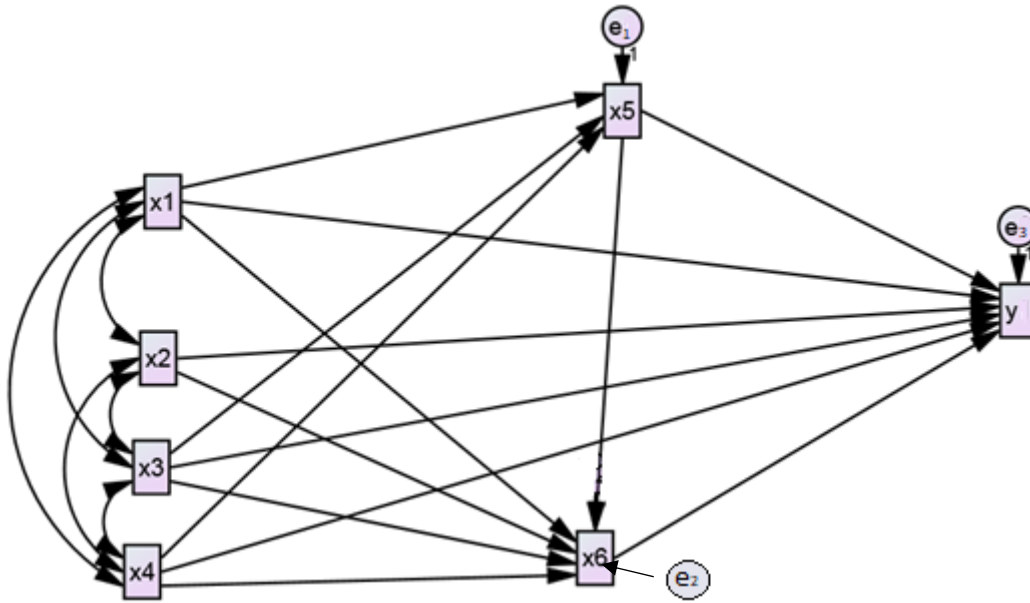
$$y = 11.360 - .622 X_1 - 0.222 X_2 + .407 X_3 - .229 X_4 - .477 X_5 + .365 X_6$$

	R ²	F	Sig
Model	.779	19.49	...

جدول رقم (٩)

من الملاحظ في جميع النماذج أن Sig (000) أقل من مستوى المعنوية (٠.٠٠٥) وبالتالي النماذج ذات دلالة احصائية.
توصيف النموذج

بعد التحقق في شروط أسلوب تحليل المسار في النموذج وبعد دراسة العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية فالنموذج المقترح النهائي كما في شكل (٨) التالي: -



شكل (٨) مخطط النموذج السببي المقترح بين المتغيرات محل الدراسة

مُعاملات الارتباط البسيطة بين المتغيرات المستقلة يتم التعبير عنها بأسهم منحني ذات اتجاهين أما الأسهم ذات الاتجاه الواحد بين المتغيرات الخارجية والداخلية تعبر عن معامل المسار وقيمة معامل المسار تمثل التأثير المباشر للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع وهناك طريقتان لتقدير التأثير المباشر وهما: تقدير معامل المسار باستخدام تحليل الارتباط، تقدير معامل المسار باستخدام تحليل الانحدار.

أولاً: تقدير معامل المسار باستخدام تحليل الارتباط:

معاملات الارتباط بين المتغيرات الخارجية تساوي معاملات المسار (التأثير المباشر) بينهم.

$$P_{12} = r_{12} = - .193 \quad P_{23} = r_{23} = - .262$$

$$P_{13} = r_{13} = - .754 \quad P_{24} = r_{24} = - .264$$

$$P_{14} = r_{14} = - .164 \quad P_{34} = r_{34} = - .338$$

وبالنسبة لباقي معاملات المسار تُحسب كالاتي باستخدام مُعاملات الارتباط: -

$$r_{ij} = P_{j1} r_{i1} + P_{j2} r_{i2} + \dots + P_{ji} r_{i(i-1)} + P_{oei} r_{eio} \quad (25)$$

حيث أن: "i" المتغير الخارجي (المستقل)
1,2,3,4,5,6

"j" المتغير الداخلي

(التابع) 5,6,y

وحسب المتغير الداخلي يحسب معامل المسار (التأثير المباشر) كما يلي: -

- عندما يكون المتغير الداخلي
X₅ أي أن: j = 5,
i = 1,3,4

$$r_{15} = P_{51} r_{11} + P_{53} r_{13} + P_{54} r_{14} \quad (26)$$

$$r_{35} = P_{51} r_{31} + P_{53} r_{33} + P_{54} r_{34} \quad (27)$$

$$r_{45} = P_{51} r_{41} + P_{53} r_{43} + P_{54} r_{44} \quad (28)$$

بالمصفوفات تكون: -

$$\begin{bmatrix} P_{51} \\ P_{53} \\ P_{54} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{13} & r_{14} \\ r_{31} & r_{33} & r_{34} \\ r_{41} & r_{43} & r_{44} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} r_{15} \\ r_{35} \\ r_{45} \end{bmatrix} \quad (29)$$

$$\therefore \begin{bmatrix} P_{51} \\ P_{53} \\ P_{54} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -.555 \\ .802 \\ -.234 \end{bmatrix}$$

إذا كان X₆ هو المتغير الداخلي: j = 6, i = 1,2,3,4,5

$$r_{16} = P_{61} r_{11} + P_{62} r_{12} + P_{63} r_{13} + P_{64} r_{14} + P_{65} r_{15} \quad (30)$$

$$r_{26} = P_{61} r_{21} + P_{62} r_{22} + P_{63} r_{23} + P_{64} r_{24} + P_{65} r_{25} \quad (31)$$

$$r_{36} = P_{61} r_{31} + P_{62} r_{32} + P_{63} r_{33} + P_{64} r_{34} + P_{65} r_{35} \quad (32)$$

$$r_{46} = P_{61} r_{41} + P_{62} r_{42} + P_{63} r_{43} + P_{64} r_{44} + P_{65} r_{45} \quad (33)$$

$$r_{56} = P_{61} r_{51} + P_{62} r_{52} + P_{63} r_{53} + P_{64} r_{54} + P_{65} r_{55} \quad (34)$$



وبالمصفوفات:

$$\begin{bmatrix} p_{61} \\ p_{62} \\ p_{63} \\ p_{64} \\ p_{65} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} & r_{35} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} & r_{45} \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} & r_{55} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} r_{16} \\ r_{26} \\ r_{36} \\ r_{46} \\ r_{56} \end{bmatrix} \quad (35)$$

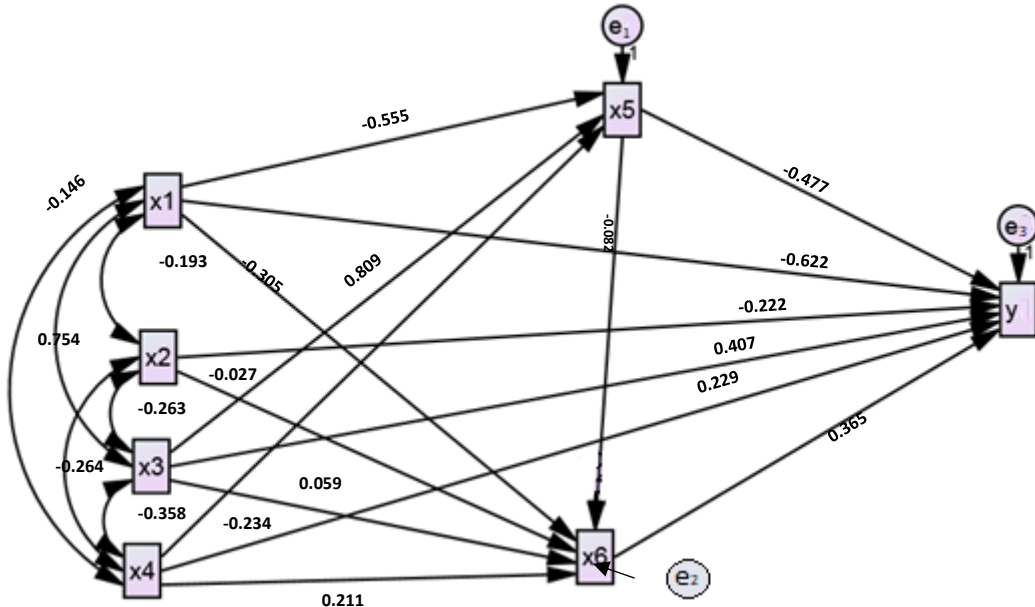
$$\therefore \begin{bmatrix} p_{61} \\ p_{62} \\ p_{63} \\ p_{64} \\ p_{65} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -.305 \\ -.027 \\ .059 \\ .211 \\ -.082 \end{bmatrix}$$

إذا كان y هو المتغير الداخلي: $j = y, i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$

$$\begin{bmatrix} py_1 \\ py_2 \\ py_3 \\ py_4 \\ py_5 \\ py_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} & r_{16} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} & r_{26} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} & r_{35} & r_{36} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} & r_{45} & r_{46} \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} & r_{55} & r_{56} \\ r_{61} & r_{62} & r_{63} & r_{64} & r_{65} & r_{66} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ry_1 \\ ry_2 \\ ry_3 \\ ry_4 \\ ry_5 \\ ry_6 \end{bmatrix} \quad (36)$$

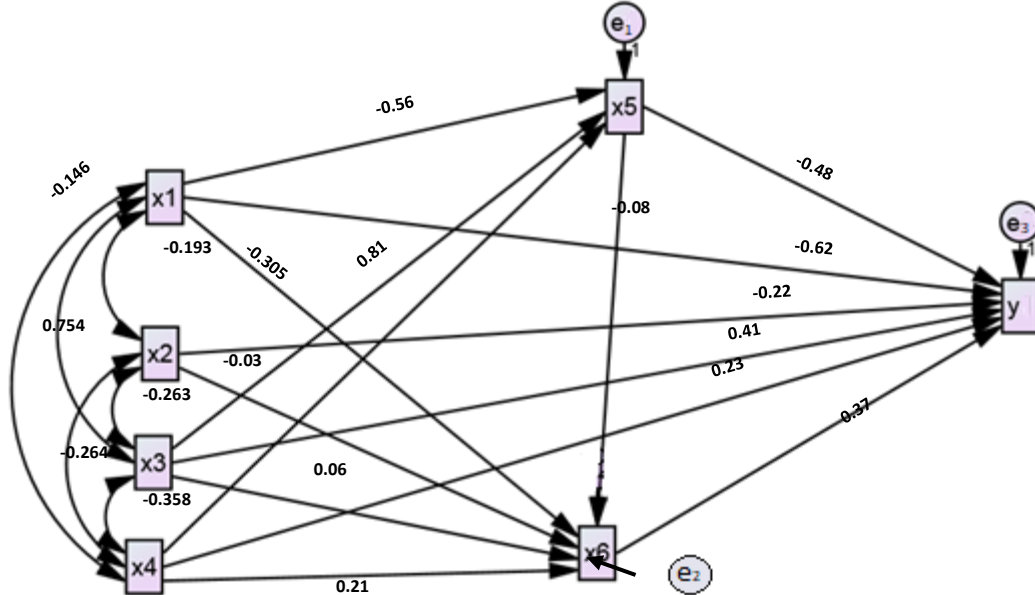
$$\therefore \begin{bmatrix} py_1 \\ py_2 \\ py_3 \\ py_4 \\ py_5 \\ py_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -.622 \\ -.222 \\ .407 \\ .229 \\ -.477 \\ .365 \end{bmatrix}$$

ويمكن توضيح معاملات المسار باستخدام تحليل الارتباط كما في شكل (٩) التالي:



شكل (٩) مخطط لتوضيح معاملات المسار المحسوبة باستخدام تحليل الارتباط

ثانياً: تقدير معاملات المسار (التأثير المباشر) باستخدام تحليل الانحدار: -
 في بداية الأمر تم التحقق من افتراضات نموذج الانحدار والتي تتفق مع افتراضات تحليل المسار فيما عدا أن تحليل المسار يسمح بوجود ازدواج خطي بين المتغيرات الخارجية وتحدد معاملات المسار بالانحدار كما في شكل (١٠) التالي: -



شكل (١٠) مخطط لتوضيح معاملات المسار المحسوبة بتحليل الانحدار

٣- تقدير التأثير غير المباشر

يتم حساب التأثير غير المباشر للمتغيرات الخارجية في المتغير الداخلي ويتم التعبير عنها بمسارات حركية وقيمة المسار المركب هي حاصل ضرب جميع معاملات المسارات المباشرة التي يتكون منها المسار المركب وينقسم المسار المركب إلى ثلاث أنواع المسار الغير مُباشر (I)، مسار غير مُحلل (U)، والمسار الوهمي (S).
 ومن المعروف أن معامل الارتباط يساوي:

$$r_{ij} = D + I + U + S$$

وسوف نكتفي بالتأثير غير المباشر فقط.

١- التأثيرات غير المباشرة للمتغيرات الخارجية على المتغير الداخلي X_5 : -

من الملاحظ عدم وجود أي تأثيرات غير مباشرة من المتغيرات المستقلة X_1, X_2, X_3, X_4 على المتغير الداخلي X_5 وبالتالي $I = 0$.



٢- التأثيرات غير المباشرة للمتغيرات الخارجية في المتغير الداخلي X_6 كما في جدول (١٠) التالي:

المسار	I
تأثير X_1 في X_6 من خلال X_5	$P_{15} \cdot P_{56} = (-.555) * (-.082) = .04551$
تأثير X_2 في X_6 من خلال X_5	$I = 0$
تأثير X_3 في X_6 من خلال X_5	$P_{35} \cdot P_{56} = (.809) * (-.082) = -.066338$
تأثير X_4 في X_6 من خلال X_5	$P_{45} \cdot P_{56} = (-.234) * (-.082) = .019188$
تأثير X_5 في X_6 غير المباشر	$I = 0$

جدول (١٠) التأثير غير المباشر في المتغير X_6

٣- التأثيرات غير المباشرة للمتغيرات الخارجية في المتغير الداخلي معدل التضخم (y) هناك تأثيرات غير مباشرة لكل من X_1, X_2, X_3, X_4 في معدل التضخم (y) من خلال X_6 , X_5 كما يوجد تأثير غير مباشر من X_5 في معدل التضخم من خلال X_6 كما هو موضح في جدول (١١) التالي :-

من خلال X_5, X_6	من خلال X_6	من خلال X_5	
$P_{15} \cdot P_{56} \cdot P_{6y} = .01661115$	$P_{16} \cdot P_{6y} = -.111325$	$P_{15} \cdot P_{5y} = .264735$	تأثير X_1 في y
$P_{25} \cdot P_{56} \cdot P_{6y} = 0$	$P_{26} \cdot P_{6y} = -.009855$	$P_{25} \cdot P_{5y} = 0$	تأثير X_2 في y
$P_{35} \cdot P_{56} \cdot P_{6y} = -.024213$	$P_{36} \cdot P_{6y} = .021533$	$P_{35} \cdot P_{5y} = -.385893$	تأثير X_3 في y
$P_{45} \cdot P_{56} \cdot P_{6y} = .00703$	$P_{46} \cdot P_{6y} = .0770$	$P_{45} \cdot P_{5y} = .111618$	تأثير X_4 في y
$I = 0$	$P_{56} \cdot P_{6y} = -.02993$	$I = 0$	تأثير X_5 في y

$I = 0$	$I = 0$	$I = 0$	تأثير X_6 في y
---------	---------	---------	--------------------

جدول (١١) التأثير غير مباشر في y

وبالتالي فإن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والكلية في المتغير X_5 هي كما في جدول (١٢) كما يلي:

المتغيرات	D.E	I.E	T.E
X_1	-.555	0	-.555
X_2	0	0	0
X_3	.809	0	.809
X_4	-.234	0	-.234

جدول (١٢) التأثير المباشر وغير المباشر والكلية على X_5

والتأثيرات المباشرة وغير المباشرة والكلية في المتغير الداخلي X_6 هي

المتغيرات	D.E	I.E	T.E
X_1	-.305	.046	-.259
X_2	-.027	0	-.257
X_3	.059	-.066	-.008
X_4	.211	.019	.230
X_5	-.082	0	-.082

جدول (١٣) التأثير المباشر وغير المباشر على X_6

جدول (١٤) يوضح التأثيرات المباشرة (D.E) والتأثيرات غير المباشرة (I.E)

والتأثيرات الكلية (T.E) للمتغيرات الخارجية في المتغير الداخلي معدل التضخم (y)

كما يلي: -

المتغيرات		D.E		I.E		T.E	
X_1	-	.38688	.17	.0289	.452	.22184	-
سعر الصرف	.622						



.0538	-	.0001	-	.04928	-	X ₂ تكلفة التمويل
.000324	.232	.151321	.010	.16565	.222	X ₃ عرض النقود
.18062	.018	.038416	.389	.052441	.407	X ₄ الواردات
.25704	.425	.0009	.196	.22752	.229	X ₅ معدل النمو السنوي
.133225	-	0	-	.133225	-	X ₆ الرقم القياس للمستهلك
	.507		.030		.477	
	.365	0	0		.365	

جدول (١٤) التأثير المباشر وغير المباشر والكلي على y

ومن جدول (١٤) يُمكننا التوصل إلى النتائج التالية: -

- التأثيرات المباشرة: -

- من الملاحظ أن سعر اصرف يؤثر تأثيراً مباشراً في معدل التضخم بمعامل مسار 622. أي كلما زاد سعر الصرف بوحدة واحدة انخفض التضخم بمقدار 622. من الوحدة وكذلك يؤثر بنسبة 38.6% من تباين معدل التضخم. كما أن تكلفة التمويل تؤثر تأثيراً مباشراً في معدل التضخم بمعامل مسار 222. - أي كلما زاد تكلفة التمويل بوحدة انخفاض التضخم بمقدار 222. من الوحدة كما يسهم بنسبة 4.9% من تباين أو الاختلافات التي تحدث للتضخم. كما أن عرض النقود تؤثر تأثيراً مباشراً على التضخم بمعامل مسار 407. من الوحدة أي كلما زاد عرض النقود بوحدة واحدة زاد التضخم بمقدار 407. من الوحدة كما يساهم بنسبة 16.5% من تباين متغير التضخم. كما أن للواردات تأثيراً مباشراً على التضخم بمعامل مسار 229. وبنسبة مساهمة في تباين التضخم مقدارها 5.24%. كما لمعدل النمو السنوي تأثيراً مباشراً على التضخم بمعامل مسار 477. - وبنسبة مساهمة في تباين التضخم مقدارها 22.75%. كما أن الرقم القياسي للمستهلك تأثيراً مباشراً على معدل التضخم بمقدار 365. وبنسبة مساهمة في تباين معدل التضخم مقدارها 13.3%، وبناءً على ما سبق فإن ترتيب المتغيرات الخارجية حسب تأثيرها المباشر في معدل التضخم يوضح كما يلي في جدول (١٥) التالي: -

المتغير	النسبة
سعر الصرف	38.68%
معدل النمو	22.75%
عرض النقود	16.56%
الرقم القياس	13.32%
الواردات	5.24%
تكلفة التمويل	4.9%

جدول (١٥) ترتيب المتغيرات الخارجية حسب التأثير المباشر على معدل التضخم

- التأثيرات غير المباشرة (I.E)

نلاحظ أن سعر الصرف يؤثر تأثيراً غير مباشراً في معدل التضخم بمعامل مسار 17. أي كلما زاد سعر الصرف بوحدة واحدة زاد معدل التضخم بطريقة غير مباشرة بمقدار 17. من الوحدة. كما أن تكلفة التمويل بتأثيرها غير المباشرة على معدل التضخم ضعيف بمقدار 01. كما نلاحظ أن عرض النقود تأثيراً غير مباشراً ومعنوياً على معدل التضخم بمقدار 389. - أي كلما زاد عرض النقود بوحدة واحدة انخفض التضخم بمقدار 389. من الوحدة بطريقة غير مباشرة. كما نلاحظ أن هناك تأثيراً غير مباشر من الواردات على معدل التضخم بمعامل 196. أي كلما زادت الواردات بوحدة واحدة زاد معدل التضخم بطريقة غير مباشرة بمقدار 196. من الوحدة. كما نلاحظ أن لمعدل النمو السنوي تأثيراً غير مباشراً وضعيف بمقدار 03. - على معدل التضخم، وليس هناك تأثير غير المباشر للرقم القياسي للمستهلك.

وبالتالي فإن ترتيب المتغيرات حسب تأثيرها غير المباشر في معدل التضخم يُمكن توضيحه كما في جدول (١٦) التالي

المتغير	النسبة
عرض النقود	15.13%
الواردات	3.84%
سعر الصرف	2.89%
تكلفة التمويل	0%
معدل النمو	0%
الرقم القياس للمستهلك	0%



جدول (١٦) ترتيب المتغيرات الخارجية حسب تأثيرها غير المباشر على معدل التضخم

- التأثيرات الكلية

نلاحظ أن لسعر الصرف تأثيراً كبيراً على معدل التضخم بمعامل 471. - أي كلما زاد سعر الصرف وحدة انخفض التضخم بمقدار 471. من الوحدة ويساهم سعر الصرف بنسبة 22.18% من تباين معدل التضخم. كما أن لتكلفة التمويل تأثيراً كبيراً على معدل التضخم بمعامل - 232. أي كلما زادت تكلفة التمويل وحدة واحدة انخفض معدل التضخم بمقدار 232. من الوحدة وتساهم تكلفة التمويل بنسبة 5.38% من تباين معدل التضخم. كما أن لعرض النقود تأثيراً كبيراً في معدل التضخم بمعامل 018. وهو تأثير غير معنوي. وللواردات تأثيراً كبيراً على معدل التضخم بمعامل 425. أي كلما زادت الواردات بوحدة واحدة زاد معدل التضخم بمعامل 425. من الوحدة أي بنسبة 18% من تباين معدل التضخم. كما نلاحظ أن لمعدل النمو السنوي تأثيراً كبيراً على معدل التضخم بمعامل 507. - وبنسبة 25.7% من تباين معدل التضخم. كما أن الرقم القياس للمستهلك يؤثر تأثيراً كبيراً على معدل التضخم بمعامل 365. بنسبة 13.32% من تباين التضخم. وبذلك فإن ترتيب المتغيرات الاقتصادية الخارجية على تباين معدل التضخم يتم الإشارة

إليها كما في جدول (١٧) التالي

المتغير	النسبة
معدل النمو	25.7%
سعر الصرف	20.43%
الواردات	18%
الرقم القياس للمستهلك	13.32%
تكلفة التمويل	5.38%
عرض النقود	0%

جدول (١٧) ترتيب المتغيرات الخارجية على معدل التضخم حسب التأثير الكلي

تقييم النموذج السببي المقترح

يمكن التحقق من مدى ملائمة النموذج للبيانات من خلال مؤشرات المطابقة الخاصة بنماذج (Self) نماذج المعادلات الهيكلية وقد استخدم برنامج SPSS / AMOS للحصول على هذه المؤشرات

C _{min} / DF	RMSEA	GFI	AGFI	CFI
-----------------------	-------	-----	------	-----

0.002	0	1	.999	1
-------	---	---	------	---

١ - $x^2 = 0.002$ وهي أقل من "2" وذلك دليل على ملائمة النموذج للبيانات.

٢ - $GFI > 0.9$ دليل على مدى ملائمة النموذج للبيانات.

٣ - $AGFI > 0.9$ دليل على مدى ملائمة النموذج للبيانات.

٤ - $RMSEA = 0$ وهي أقل من 0.05. وذلك دليل على جودة وملائمة النموذج للبيانات.

٥ - $CFI = 1$ وهي أكبر من 0.95. وذلك كل المؤشرات تدل على مدى ملائمة النموذج للبيانات.

النتائج والتوصيات

تهدف الدراسة إلى استخدام تحليل المسار لتحديد العوامل الاقتصادية المؤثرة في معدل

التضخم في مصر خلال الفترة من (1980 - 2019) وتم التوصل للنتائج الآتية

١- عند إيجاد التأثير المباشر باستخدام كلاً من تحليل الارتباط وتحليل الانحدار متطابق.

٢- أكثر المتغيرات تأثيراً مباشراً على معدل التضخم هو سعر الصرف ويساهم بنسبة 38.68%

من الاختلافات في معد التضخم يليه معدل النمو السنوي بنسبة 22.75% ويليه عرض النقود

حيث يساهم بنسبة 16.56% من تباين معدل التضخم ويليه الرقم القياس للمستهلك بنسبة

13.32% ثم الواردات بنسبة 5.24% وأخيراً تكلفة التمويل بنسبة 4.9%.

٣- أكثر المتغيرات تأثيراً غير مباشراً في معدل التضخم هو عرض النقود بنسبة 15.13% ثم

الواردات بنسبة 3.84% وسعر الصرف بنسبة 2.89% وباقي المتغيرات ليس لها تأثير غير

مباشر معنوي على معدل التضخم.

٤- أكثر المتغيرات تأثيراً كلياً على معدل التضخم هو معدل النمو السنوي بنسبة 25.7% يليه

سعر الصرف بنسبة 22.18% يليه الواردات بنسبة 18.06% يليه الرقم القياس للمستهلك

بنسبة 13.32% يليه تكلفة التمويل بنسبة 5.16% أما عرض النقود فتأثيرها الكلي غير

معنوي.

٥- نلاحظ أن هناك بعض المتغيرات كان تأثيرها المباشر ضعيف على معدل التضخم ووساطة

المتغيرات أدت إلى تحول العلاقة إلى قوية وتسمى الوساطة الكلية.

التوصيات

بناء على نتائج هذه الدراسة يوصى بالآتي: -

١. مراعاة استقرار السلاسل الزمنية قبل استخدام أسلوب تحليل المسار.



٢. يوصى بأهمية استخدام أسلوب تحليل المسار في تحليل البيانات من خلال نماذج سببية مقترحة للوصول إلى نموذج سببي نهائي يعتمد عليه لتحديد الآثار المباشرة والغير مباشرة لبعض المتغيرات.
٣. استخدام تحليل المسار كأسلوب بديل في حالة ضرورة وجود مشكلة ازدواج خطي بين المتغيرات الخارجة للدراسة.
٤. دراسة طرق وأساليب تعمل على تفسير تباين المتغير التابع في حالة وجود نماذج غير احادية الاتجاه.
٥. تقليل العوامل المؤثرة والتي تؤدي إلى زيادة التضخم والعمل على بناء المشاريع التي تؤدي لتوافر السيولة وسد العجز المالي.

المراجع

المراجع العربية

١. الراوي، خاشع محمود (١٩٨٧) "المدخل إلى تحليل الانحدار" مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الطبعة الأولى.
٢. رشاد، ندوى (٢٠١١) استخدام اختبار جرانجر في تحليل السلاسل الزمنية المستقرة، المجلة العراقية للعلوم الاجتماعية، العراق، العدد (١٩) الصفحات ٢٦٧ - ٢٨٨.
٣. الزيايدي، عبد العظيم (٢٠٠٩) "استخدام أسلوب تحليل المسار لتشخيص العوامل المؤثرة في نوايا العاملين بجامعة ذي قار للإتيان بسلوك استخدام الانترنت، جامعة ذي قار، المجلد (١٥) العدد (٥٣). صفحات ٥١ - ٨٢.
٤. العباسي، عبد الحميد (٢٠١١) تحليل المسار والمعادلات الهيكلية، تطبيقات في العلوم الاجتماعية باستخدام الحاسب، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، القاهرة، مصر.
٥. علام، صلاح الدين (٢٠٠٠) "تحليل البيانات في البحوث النفسية والتربوية" دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
٦. الغنام، محمد طه (٢٠١٥) "تحليل المسار Path analysis" وتطبيقه في تجربة زراعية، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، العراق، المجلد (١) العدد (٢) الصفحات ١١٩ -
٧. المالكي، فهد (٢٠١٢) نمذجة العلاقات بين مداخل تعلم الإحصاء ومهارات التفكير الناقد والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب جامعة أم القرى، جامعة أم القرى، السعودية، رسالة ماجستير غير منشورة.

٨. محمد، آلاء عبد الله الحاج (٢٠١٤) استخدام تحليل المسار باستخدام نموذج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لدراسة العوامل المؤثرة في التضخم، دراسة تطبيقية على جنوب السودان ١٩٧٠ - ٢٠١٠، رسالة ماجستير غير منشورة.
٩. النقاش، افتخار وصالح، هبة (٢٠٠٨) تحليل المسار في نموذج الانحدار اللوجستي مع تطبيق عملي، مجلة الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، العراق، العدد (٧٠) صفحات ١٧٥ - ١٩٤.
١٠. هدية، وكاع (٢٠١١) "دراسة مقارنة باستخدام تحليل المسار وتحليل الانحدار في نموذج قياس ضغط الدم" جامعة كركوك، كلية الإدارة والاقتصاد، العراق، مجلد (١) عدد (١): ١٥٤ - ١٧٥.

المراجع الأجنبية

- 1- Eom, S. B., (2011) "Relationship between E- Learning Systems and Learning outcomes: A Path Analysis Model "Human Systems Management Journal Vol – 30 P.P 229-241.
- 2- Jackson, J. L., Deczee, K., Douglas, K., and Shim eall, w. (2005) "introduction to structural equation Modeling: Path analysis, SGIM Recourse PA08.
- 3- Jackson, J. L., Dezee, K., Douglas, K., and Shineall, W., (2005).
- 4- Loehlin, J. C. (2004). "latent variable Models: And introduction to factor, Path and Structural equation analysis" 4th ed, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- 5- LStreiner, D., (2005). "Finding our way an introduction to path analysis" the Canadian, journal of psychiatry, vol. 50 No., pp 115 – 122.
- 6- Nurmawati, W. P., and Kimiantini, (2014) "Path analysis for determining health factor in Indonesia "Journal of Physics. Conf. series 1320- (2014) 012018. doi: [10.1088/1742-6596/1320/1/0/2018](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/0/2018).
- 7- Olobatuyi, M. E; (2006), "Auser's guide to path analysis", Many land university press of America America.
- 8- Pugesek, B H., Adrian, T., & Alexander, V. E., (2003). "Structural equation modeling: Applications in Ecological and evolution any biology", Cambridge university, press, Cambridge.
- 9- Segadimo, K. & Sakia, R. M (2012). "Path coefficient analysis and correlation decomposition an some continues factors affecting time to death among HIV / AIDA patients", American journal of scientific research, No. 71, PP 143 – 149



- 10- Wang, P, li, X. and wang, j, (2003) "using path analysis to study correlation and causation in remote sensing inversion "china Beging y normal university, research center for remote Sensing and deperntment of geograply pp 3863-3865.
- 11- ye, X, Z., Liu, W., Fan, y., xu, y. and Chen, S., (2004) "Path analysis to identity factors in flouncing health skills and behaviors in a adolescents "across – sectional Survey plosoneg, PP 1-9.