مجلة البحوث المالية والتجارية
المجلد (٢١) – العدد الثالث – يوليو ٢٠٢٠

استخدام الشبكات العصبية والنماذج المختلطة متعددة المستويات في تقدير الطلب على التأمين بالتطبيق على الدول العربية

Using Neural Networks and Multilevel Mixed Models to Estimate Insurance Demand with Application to Arab Countries

محمد عبداللطيف زايد
Mohammad Zayed
أستاذ مساعد بقسم الأساليب الكمية
كلية إدارة الأعمال بجامعة الملك فيصل
مدرس بقسم الإحصاء التطبيقي والتأمين
كلية التجارة بجامعة المنصورة
m.a.zayed@mans.edu.eg

هبة الله عبدالصبور حسن
Hebatalla Hassan
أستاذ مساعد بقسم الاقتصاد والتمويل
كلية إدارة الأعمال بجامعة الطائف
مدرس بقسم الإحصاء التطبيقي والتأمين
كلية التجارة بجامعة المنصورة
hebatalt@mans.edu.eg

السيد الشربيني الأشقر
Elsayed Elashkar
أستاذ مساعد بقسم العلوم الإدارية
كلية المجتمع بجامعة الملك سعود
مدرس بقسم الإحصاء التطبيقي والتأمين
كلية التجارة بجامعة المنصورة
sayed_alashkar@mans.edu.eg

الملخص:

يعد نمو قطاع التأمين عاملاً هاماً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية في أي دولة، وتهدف هذه الدراسة إلى التنبؤ بالطلب على التأمين في الدول العربية بناء على تحديد أهم العوامل المؤثرة فيه، كما تسهم في إثراء الدراسات العربية في مجال تطبيقات نماذج السلاسل الزمنية المقطعية متعددة المتغيرات ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية في تقدير الطلب على التأمين. ولتحقيق الهدف من هذه الدراسة، تم استخدام مجموعة متنوعة من الأساليب الإحصائية من أهمها اختبار Kao للتكامل المشترك للسلاسل الزمنية المقطعية، اختبار سببية Granger، نماذج الانحدار الخطي، نماذج السلاسل الزمنية ARIMA، نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات MLME Models، والشبكات العصبية الاصطناعية ANNs، وذلك بالاعتماد على البيانات السنوية عن نشاط التأمين ومجموعة من المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية لمجموعة من دول الوطن العربي خلال الفترة الزمنية من عام 1990 إلى عام 2018. وأشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية، عند مستوى دلالة 5%، بين جميع العوامل الاقتصادية والمالية والاجتماعية والثقافية التي شملتها الدراسة والطلب على التأمين، وأن إجمالي أقساط التأمين في الدول محل الدراسة يتوقع أن تصل قيمتها عام 2023 إلى 48.3 مليار دولار تقريبا مقارنة بـ 39 مليار عام 2018 (بمتوسط معدل نمو 4.8% سنويا)، وكذلك يتوقع أن تزيد نسبة أقساط تأمين الحياة من إجمالي الأقساط في عام 2023 إلى 22% تقريبا مقابل 19% عام 2018. وتمثلت أهم التوصيات في استمرار دراسة العوامل والظواهر المؤثرة في تغير مستويات الطلب على التأمين سواء كانت نتيجة تطورات طبيعية أو نتيجة ظروف وظواهر غير اعتيادية، والتوسع في استخدام النماذج الإحصائية وخوارزميات علم البيانات لنمذجة مختلف مؤشرات قطاع التأمين والتنبؤ بتطورها في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: نماذج ARIMA – البيانات المقطعية – أقساط التأمين – سببية جرانجر – المربعات الصغرى المجمعة – التنبؤ خارج العينة.

Abstract:

The growth of insurance sector is considered an important factor in economic and social development in any country. This study aims to predict the demand for insurance in Arab countries based on identifying the most important factors affecting it. This study enriches applied Arabic studies in the field of applications of multivariate cross-sectional time series models and artificial neural network models for forecasting insurance demand. To achieve the aim of this study, a variety of statistical methods were used, the most important of which are Kao test for cointegration, Granger causality test, linear regression models, ARIMA models, multi-level mixed effects models, and artificial neural networks, based on the annual data on insurance activity and a set of economic, social and demographic indicators for a group of Arab countries during the time period from 1990 to 2018. The results indicated a statistically significant correlation, at 5% significance level, between economic, financial, social and cultural factors included in the study and the demand for insurance, and that the total insurance premiums in the countries under study is expected to reach approximately 48.3 billion dollars in 2023 compared to 39 billion in 2018 (with an average growth rate of 4.8% annually), and that the proportion of life insurance premiums is also expected to increase to approximately 22% in 2023 compared to 19% in 2018. The most important recommendations were to continue studying the factors and phenomena affecting the demand for insurance whether as a result of natural development or unusual circumstances, and to expand the use of statistical models and data science algorithms to model various insurance sector indicators and predict their future development.

Keywords: ARIMA models - Panel data - Insurance premiums - Granger causality - Pooled OLS - Out of sample forecasting.

1. مقدمة:

إن صناعة التأمين من أهم الصناعات المتطورة مثلها مثل الصناعات الأخرى تتطور من فترة إلى أخرى، حيث تسعى شركات التأمين جاهدة لتطوير منتجاتها التأمينية حتى تتلاءم وحاجات السوق ومتطلباته، كما أن عامل المنافسة بين الشركات يؤدي إلى تحسين وتطوير الوثائق بما يتناسب مع رغبات العملاء وحاجاتهم في الحفاظ على أموالهم وثرواتهم وممتلكاتهم، كما يساهم قطاع التأمين في تنشيط القطاع الاقتصادي والاجتماعي في أي دولة.

وقد تأسست أسواق التأمين في الدول العربية بطرق مختلفة، ففي عام 1900م أنشئت أول شركة تأمين في الشرق الأوسط وهي شركة التأمين الأهلية المصرية للتأمين كأول شركة عربية، ومن ثم أنشئت الشركات الوطنية العربية تباعاً، شركة التأمين التعاوني في تونس سنة 1912م، ثم شركة مصر للتأمين في عام 1934م على يد رائد الاقتصاد المصري طلعت حرب كأول شركة تأمين بإدارة مصرية[1]، توفر الخدمات التأمينية للمشروعات المصرية كي تكون دعماً للاستقلال الوطني، ثم تأسست شركة التأمين العربية المحدودة في لبنان عام 1944م، وفي المغرب تأسست شركة التأمين الملكي المغربي علم 1949م، وفي العراق شركة التأمين الوطنية علم 1950م، وشركة التأمين الأردنية المساهمة المحدودة في المملكة الأردنية الهاشمية عام 1951م، فكانت معظم شركات التأمين خلال هذه الفترة، فترة الاستعمار، فروعاً لشركات أجنبية. وفي نهاية الخمسينات وخصوصاً في عام 1957م تأسست شركة إعادة التأمين المصرية والتي تعد إحدى الشركات الرائدة في مجال إعادة التأمين، ثم تلاها في عام 1960م تأسيس كل من الشركة المركزية لإعادة التأمين في المغرب وشركة إعادة التأمين العراقية العامة.

في نفس الإطار، شهدت فترة الخمسينات والستينات موجتين: الأولى: تأميم شركات التأمين الأجنبية لتصبح شركات تأمين وطنية، والثانية: تأسيس شركات تأمين وطنية برأسمال وطني في مختلف البلدان العربية. وخلال السبعينات والثمانينات، أنشئت شركات تأمين وإعادة تأمين وطنية في دول الخليج العربي كشركة أريج والجزائرية والإعادة العربية والتونسية. وفي أواخر التسعينات وبداية الألفية، تأسست شركات جديدة ولكن غلب عليها الطابع التكافلي، وخصوصاً في المملكة العربية السعودية كشركة التعاونية للتأمين.

أما في وقتنا الحالي، فإن عدد شركات التأمين في الدول العربية قد يقترب من 535 شركة بمختلف أنواعها وبرأسمال وطني، بدون فروع الشركات الأجنبية، في ظل وجود كثيف لعدد من شركات التأمين العالمية كشركاء في تلك الشركات الوطنية وخصوصاً في المغرب ودول الخليج

(1) https://www.misrlife.com/

العربي. ومن حيث الشكل التنظيمي، نجد أن كل أسواق التأمين في الدول العربية لها هيئات إشرافية ورقابية محكمة الإدارة والتنظيم تسن وتشرع القوانين وتفرض المعايير والأسس التي تساهم في تنظيم تلك الأسواق وإخضاعها لمعايير الحوكمة. ويوضح الجدول رقم (1) أهم مؤشرات التأمين في بعض الدول العربية لعام 2018م.

جدول رقم (1): الأقساط المكتتبة وكثافة التأمين وعمق التأمين لأسواق التأمين العربية

الدولة	الأقساط المكتتبة بالمليار دولار	كثافة التأمين بالدولار	عمق التأمين
الجزائر	1.19	29	0.7
البحرين	0.72	520	1.9
مصر	1.58	16	0.7
الأردن	0.9	91	2.1
الكويت	1.31	314	1
لبنان	1.6	269	3
المغرب	4.58	126	3.9
عمان	1.12	234	1.5
قطر	3.04	1139	1.6
السعودية	9.47	283	1.21
السودان	0.19	4	0.4
تونس	0.87	75	2.2
الإمارات	12.46	1305	2.9
الإجمالي	39.03	122.68	1.67

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على قاعدة بيانات Swiss-Re لعام 2018م.

من بيانات الجدول رقم (1) نجد أن إجمالي الأقساط المكتتبة تناهز مبلغ (39) مليار دولار، وتستحوذ 4 أسواق على نسبة (76%) من الأقساط وهي دولة الإمارات العربية المتحدة (12.5) مليار دولار، والمملكة العربية السعودية (9.5) مليار دولار، ودولة المغرب (4.6) مليار دولار، ودولة قطر (3.04) مليار دولار، هذا التباين والاختلاف ليس فقط في أقساط التأمين، بل يظهر في عمق التأمين، نسبة مجموع الأقساط المكتتب بها إلى الناتج المحلي الإجمالي، تصدرت كلا من دولة المغرب (3.9)، ودولة لبنان (3) ودولة الإمارات العربية المتحدة (2.9)، حيث ترتفع هذه النسبة في دولة المغرب ولبنان نظراً لديناميكية تلك الأسواق وشركات التأمين بها في حين يظل الناتج القومي الإجمالي ضعيفاً نسبياً، على العكس فيما يخص دولة الإمارات العربية المتحدة بحكم طبيعة إيراداتها النفطية المرتفعة. بينما ما يميز أسواق الدول العربية هو انخفاض كثافة التأمين، والتي تمثل معدل إنفاق الفرد على التأمين، نظراً لأن معظم الأقساط نتيجة من التأمينات الإجبارية،

تأمين السيارات والتأمين الطبي، في حين لا نلاحظ تطوراً ملموساً لتأمين الحياة كما الحال في المملكة العربية السعودية، إلا في دولة الإمارات العربية المتحدة ولبنان والمغرب.

وصناعة التأمين في الدول العربية، رغم التحديات والعقبات والممارسات التي تعترض طريقها، عرفت نمواً مضطرداً في السنوات الأخيرة، وهذا ليس نهاية المطاف، بل هناك تحديات وجب اعتبارها فرص ذهبية واستثمارها لخدمة تلك الأسواق. وانطلاقا من أهمية صناعة التأمين، ومدى تأثرها بالتطور الاقتصادي في الدول المتقدمة، وكذلك في الدول العربية، وتوقفها على العرض والطلب، نظراً لكونها تقدم خدمات مستقبلية غير ملموسة، وبالتالي تختلف العوامل المؤثرة على الطلب على منتجاتها عن منتجات وسلع الصناعات الأخرى الملموسة، ولذلك جاءت هذه الدراسة كمحاولة لإبراز أهمية تحديد أهم العوامل المؤثرة في الطلب على التأمين، وكذلك محاولة تقدير الطلب على التأمين في الدول العربية من خلال أسلوب تطبيقي تحليلي يأخذ في الاعتبار هذه العوامل.

2. هدف البحث:

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في تحديد العوامل المؤثرة في الطلب على التأمين في الدول العربية، للوصول إلى أهم المتغيرات، التي من خلالها يمكن زيادة الطلب على التأمين في الدول العربية، واستخدامها في الوصول إلى أفضل نموذج للتنبؤ وتقدير الطلب على التأمين عن طريق المفاضلة بين عدة نماذج مثل السلاسل الزمنية والانحدار الخطي للبيانات المقطعية والنماذج متعددة المستويات والشبكات العصبية.

3. أهمية البحث:

تساهم هذه الدراسة في إثراء الدراسات التطبيقية باللغة العربية في مجال تطبيقات نماذج السلاسل الزمنية المقطعية متعددة المتغيرات ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية في تقدير الطلب على التأمين، حيث تعد هذه الدراسة من الدراسات القليلة –على حد علم الباحثين– التي تناولت التنبؤ بالطلب على التأمين بنوعيه العام والحياة، وفى الدول العربية بشكل خاص.

4. حدود البحث:

تم استخدام البيانات السنوية عن نشاط قطاع التأمين، ومجموعة من المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية لمجموعة من دول الوطن العربي (المملكة العربية السعودية، الإمارات العربية المتحدة، الكويت، قطر، البحرين، سلطنة عمان، جمهورية مصر العربية، المغرب، الجزائر، تونس، السودان، الأردن، لبنان) في الفترة الزمنية من عام 1990م إلى عام 2018م، وتم استبعاد باقي الدول نظراً لعدم توافر كثير من البيانات الخاصة بها عن فترة الدراسة. كذلك لم تتناول هذه

الدراسة أي تأثيرات غير طبيعية قد تحدث خلال فترة التنبؤ، مثل جائحة كورونا وغيرها، حيث أن تلك التأثيرات غير واضحة حتى تاريخ إعداد البحث وقد لا يمكن تقدير آثارها سلبا أو إيجابا على صناعة التأمين إلا بعد مرور عدة سنوات وتوافر البيانات الكافية لذلك.

5. الدراسات السابقة:

هناك الكثير من الدراسات والأبحاث العربية والأجنبية التي تطرقت إلى الطلب على التأمين ومحدداته، منها ما تطرق للتأمين على الحياة أو التأمين العام بشكل منفرد، ومنها ما تناول الطلب على التأمين لقطاع التأمين ككل، وفيما يلي نظرة عامة على مجموعة من الدراسات التجريبية للطلب على التأمين.

ربما كان (Wasow & Hill, 1986) من أوائل من قاموا بدراسة الطلب على تأمين الحياة لعدة دول، باستخدام مجموعة بيانات من 48 دولة متقدمة ونامية باستخدام أسلوب الانحدار لبيانات مقطعية، وتوصلت هذه الدراسة إلى أن هناك ارتباط إيجابي بين أقساط التأمين على الحياة ودخل الفرد وعدد السكان؛ وارتباط سلبي مع الادخار المحلي الإجمالي ومعدل التضخم وأن الإسلام هو الدين السائد للبلد.

واستخدمت دراسة (Outreville, 1996) مجموعة بيانات من 48 دولة نامية لعام 1986م، وذكر أنه في حين أن دخل الفرد ومتوسط العمر المتوقع والتنمية المالية لها آثار إيجابية؛ فإن التضخم المتوقع والهيكل الاحتكاري للسوق لهما آثار سلبية على نمو سوق التأمين على الحياة. وتوصلت الدراسة إلى أن نسبة التبعية والدين الإسلامي ليس لها تأثير كبير على استهلاك التأمين على الحياة وأشار إلى أن تأثير عوامل الطلب على التأمين على الحياة قد يختلف من دولة لأخرى وكذلك عبر المراحل الزمنية المختلفة من التنمية.

وقد قامت دراسة (Ward & Zurbruegg, 2002) بدراسة أهمية القانون والسياسة، من بين أمور أخرى، للطلب على التأمين على الحياة باستخدام عينتين من 16 دولة في آسيا و25 دولة في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية خلال الفترة ١٩٨٧–١٩٩٨، وتوصلت الدراسة إلى أن نتائج طريقة OLS من العيّنتين تشير إلى أن الطلب على التأمين على الحياة يرتبط سلبًا بالتضخم والضمان الاجتماعي، وبشكل إيجابي بالتنمية المالية والتعليم والناتج المحلي الإجمالي للفرد ودور القانون، وهذا يتفق مع نتائج طريقة GMM ويختلفان في وجود علاقة سلبية للطلب مع الحقوق المدنية. كما يرتبط الطلب على التأمين على الحياة سلبًا بالدين الإسلامي في عينة آسيا، بما يتفق مع دراسة (بركم, 2005) التي قامت بتحديد أهم العوامل المؤثرة في شراء المنتجات التأمينية على الحياة، بالتطبيق على ولاية قسنطينة بالجزائر خلال الفترة الزمنية 1995م إلى 2003م، وتوصلت الدراسة

إلى أثر المتغير الديني في عزوف الأفراد عن شراء وثائق التأمين على الحياة، كما تشير إلى أن تأثير محددات الطب على التأمين على الحياة يختلف بين الدول في مراحل مختلفة من التطور، وهو ما يتفق مع دراسة (Enz, 2000)، التي استخدمت الدالة اللوجستية والتحليل المقطعي لمجموعة بيانات من 90 دولة خلال الفترة 1970م إلى 1998م، وتوصلت إلى أن الطلب على التأمين على الحياة يختلف مع نمو دخل الفرد.

وقد سدت دراسة (Beck & Webb, 2003) حول محددات الطلب على التأمين على الحياة الفجوة في الدراسات التجريبية، فاستخدمت الانحدار المقطعي العرضي وتحليل البيانات المقطعية لمجموعة بيانات من 68 دولة نامية ومتقدمة، خلال الفترة 1961–2000م، وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير إيجابي للناتج المحلي الإجمالي للفرد، ونسبة الإعالة لكبار السن، وتنمية القطاع المصرفي، والتطوير المؤسسي، والمدخرات الخاصة، وأسعار الفائدة، والدخل الدائم على الطلب على التأمين على الحياة؛ وتأثير سلبي للتضخم، والإسلام على طلب التأمين على الحياة، من جهة أخرى. وأن طلب التأمين على الحياة لا يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالتعليم ونسبة الإعالة بين الشباب ومتوسط العمر المتوقع والضمان الاجتماعي.

وشملت دراسة (Li, Moshirian, Nguyen, & Wee, 2007) 25 دولة في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية خلال الفترة 1993–2000م واستخدمت طريقة المربعات الصغرى OLS وطريقة العزوم العامة (GMM). وتوصلوا إلى وجود علاقة بين الطلب على التأمين على الحياة وأسعار الفائدة ومستوى التعليم ومستوى التنمية المالية. والعلاقة السلبية بين التأمين على الحياة والتضخم.

وتوصلت دراسة (Çelik, Kayali, & management, 2009) إلى أن الدخل هو المتغير الرئيسي الذي يؤثر على الطلب على التأمين على الحياة. بالإضافة إلى ذلك، في حين كان تأثير السكان والدخل على الطلب على التأمين على الحياة إيجابيا، فإن مستوى التعليم والتضخم يؤثران على طلب التأمين على الحياة بطريقة سلبية. باستخدام بيانات مقطعية لـ 31 دولة أوروبية في الفترة من 2000l إلى 2006م.

وهدفت دراسة (قحطاني & إسماعيل, 2011) إلى معرفة العوامل التسويقية المؤثرة على الطلب على وثائق تأمين الحياة، وتوصلت الدراسة إلى صعوبة فهم المصطلحات التأمينية المدرجة بوثائق تأمين الحياة كأحد العوامل التسويقية المتعلقة بوثائق التأمين على الحياة، إضافة لانخفاض عدد رجال البيع لدى هذه الشركات وضعف تأهيلهم.

وقام مشعال (مشعال، 2012، 2013) بدراسة ميدانية لدوافع عدم شراء وثائق التأمين على الحياة بالمملكة العربية السعودية وتحليل العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات ودوافع شراء وثائق التأمين

على الحياة على العاملين بجامعة الطائف، واستخدمت الدراسة أسلوب الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة، على عينة بلغت 384 مفردة من العاملين بجامعة الطائف، وتمثلت أهم معوقات انتشار التأمين على الحياة بالمملكة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس والموظفين الإداريين والتي تبين أنها ذات دلالة إحصائية وهي: عدم وضوح الحكم الشرعي له، تخوف المواطنين من عدم الاستفادة من وثيقة التأمين، ارتفاع عائد الاستثمار في المجالات الأخرى، كما تبين وجود اختلاف لمعوقات شراء وثائق التأمين على الحياة طبقا للمتغيرات مستوى التعليم ومستوى الدخل والحالة الوظيفية، وكذلك هناك علاقة موجبة وذات دلالة إحصائية بين شراء وعدم شراء وثائق التأمين على الحياة وتلك المتغيرات.

وهدفت دراسة (Ćurak, Džaja, & Pepur, 2013) إلى تحليل المحددات الاجتماعية والديمغرافية لاستهلاك التأمين على الحياة في كرواتيا. بالاعتماد على البيانات الاستقصائية التي تم جمعها من عينة مكونة من 95 مفردة. حيث توصلت الدراسة إلى أن العمر والتعليم والعمالة تؤثر على طلب التأمين على الحياة للأسرة في كرواتيا في حين أن الجنس والحالة الزوجية وعدد أفراد الأسرة ليس لها تأثير ذو دلالة إحصائية.

هدفت دراسة (رمضان & مجدي, 2014) إلى الوصول إلى أفضل نموذج للتنبؤ بالطلب على تأمين الحياة بالمملكة العربية السعودية عن طريق المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية وأسلوب الانحدار المتعدد، وقد كشفت هذه الدراسة بأن أهم المحددات التي تؤثر في الطلب على التأمين على الحياة هي ومتوسط دخل الفرد والاستثمار المحلي والرقم القياسي للأسعار والائتمان المصرفي والودائع المصرفية.

واستكشفت دراسة (Laurent & Kivyiro, 2015) المحددات الاقتصادية الكلية والديموغرافية لطلب التأمين على الحياة في جنوب أفريقيا ونيجيريا وكينيا، باستخدام أسلوب تحليل انحدار المربعات الصغرى العادية (OLS) لبيانات السلاسل الزمنية التي تغطي الفترة بين 1981م و2013م في حالة كينيا، و1981–2012م في حالة نيجيريا وجنوب إفريقيا. وتوصلت الدراسة إلى أن العوامل الاقتصادية الكلية والعوامل الديموغرافية تؤثر في الطلب على تأمين الحياة للبلدان الثلاثة قيد الدراسة.

وقامت دراسة (Zerriaa & Noubbigh, 2016) بدراسة محددات الطلب على تأمين الحياة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA) باستخدام عينة من 17 دولة خلال الفترة 2000–2012م، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلب على التأمين يزداد بزيادة الدخل والتضخم وأسعار الفائدة. كما قامت دراسة (Zerriaa, Amiri, Noubbigh, & Naoui, 2017) بدراسة المتغيرات

التي تؤثر في الطلب على تأمين الحياة في تونس بناءً على بيانات الاقتصاد الكلي السنوية خلال الفترة الزمنية من 1990م إلى 2014م، وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلب على التأمين على الحياة يزداد مع زيادة الدخل والتنمية المالية، وأن التضخم وسعر الفائدة لا يؤثران في الطلب على التأمين على الحياة في تونس.

تحققت دراسة (Dragos, Mare, Dragota, Dragos, & Muresan, 2017) من تأثير العوامل المؤسسية على الطلب على التأمين على الحياة في 32 دولة أوروبية، باستخدام بيانات مقطعية، وتوصلت إلى أن الطلب على التأمين على الحياة يتأثر بشكل مختلف بالمؤشرات المؤسسية في الأسواق الناشئة والأسواق الانتقالية مقارنة بالأسواق المتقدمة، وأن البيئة القانونية السليمة للبلدان المتقدمة يجعلها غير مؤثرة في الطلب على التأمين على الحياة. بينما للبلدان النامية، تؤثر قابلية تنفيذ العقود واستقلالية العدالة وكفاءة الوقت للعملية القضائية بشكل إيجابي على قرار المواطنين بشراء عقود التأمين على الحياة.

وناقشت دراسة (Dash, 2018) العديد من المتغيرات المرتبطة بعملاء شركات التأمين مثل: العمر والجنس والحالة الاجتماعية والمهنة والتعليم وحجم الأسرة والدخل السنوي وتأثير تلك العوامل على سلوكيات الشراء، بتطبيق اختبار ANOVA أحادي الاتجاه وتحليل الارتباط. علاوة على ذلك، تم استخدام تحليل العوامل (EFA وCFA) والانحدار الخطي المتعدد. وتساعد هذه الدراسة شركات التأمين على الحياة على فهم العوامل المختلفة التي تؤثر في التأثير على العملاء المحتملين لاختيار وثائق التأمين لديها.

كما قامت مجموعة من الدراسات السابقة بدارسة الطلب على التأمين العام، مثل دراسة (Beenstock, Dickinson, & Khajuria, 1988) التي اهتمت بتحليل العلاقة بين دخل الفرد والطلب على التأمين العام، حيث استخدمت بيانات مقطعية سنوية مجمعة لـ 12 دولة متقدمة خلال 1970–1981م والانحدار المقطعي العرضي لـ 45 دولة متقدمة ونامية في عام 1981م، فوجدت الدراسة أن الطلب على التأمين العام يمكن تفسيره من خلال دخل الفرد وأسعار الفائدة. ومع ذلك، لم تتناول دور العوامل الأخرى في تطوير قطاع التأمين العام.

وقامت دراسة (Outreville, 1990) بدراسة دور التنمية المالية في تطوير قطاع التأمين العام باستخدام بيانات مقطعية لعام 1983م لـ 55 دولة نامية، وتوصلت إلى أن الطلب على التأمين العام مرتبط بشكل إيجابي بالناتج المحلي الإجمالي للفرد، والتنمية المالية، ويرتبط سلبًا بالتعليم. وقد لا يمكن تعميم نتائج انحدار OLS في المقطع العرضي في مثل هذه الدراسات، لأن النتائج قد تخضع لانحياز اختيار سنة الدراسة وأن عينة البلدان المستخدمة صغيرة نسبيًا.

استخدمت دراسة (Mark J Browne et al., 2000) مجموعة بيانات عن تأمين السيارات والمسؤولية المدنية خلال الفترة 1987–1993م لدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) ونموذج panel multivariable fixed-effects ونموذج pooled cross-sectional analysis، واستنتجت بأن الطلب على نوعي التأمين (التأمين على المركبات والمسؤولية المدنية) يرتبطان بشكل إيجابي بالدخل وشكل النظام القانوني، ويرتبطان سلبًا بالثروة، وحصة سوق التأمين في الدولة التي تسيطر عليها الشركات الأجنبية.

قامت دراسة (Esho et al., 2004) باستخدام مجموعة بيانات من 44 دولة متقدمة ونامية خلال الفترة 1984–1998م بتوسيع منهج القانون المطبق من قبل (Levine, 1998, 1999) ليشمل الطلب على التأمين العام. وقد بحثت الدراستان في دور أصل النظم القانونية (الإنجليزية والفرنسية والألمانية) وأهمية إنفاذ الحقوق القانونية على الطلب على التأمين العام، وتوصلت الدراستان إلى أن هناك علاقة إيجابية وذات دلالة إحصائية بين الطلب على التأمين العام والناتج المحلي الإجمالي للفرد، وحماية حقوق الملكية، واحتمال الخسارة. كما تبين أن هناك علاقة سلبية ضعيفة بين الطلب على التأمين العام وسعر التأمين.

تم تقدير دالة الطلب على التأمين العام باستخدام نموذج الانحدار الخطي الجزئي مع نموذج المكونات اللامعلمي باستخدام بيانات عام 1994م من قبل (Nakata & Sawada, 2007). في حين أن الجزء اللامعلمي يشمل الدخل أو الثروة للفرد، فإن الجزء المعلمي يتضمن متغيرات تفسيرية أخرى. في النموذج الخاص بتلك الدراسة، كان المتغير التابع هو نسبة الأقساط الإجمالية إلى الثروة الأولية. وتوصلت إلى أن مرونة الثروة أكبر من الوحدة بالنسبة للبلدان ذات الثروة المنخفضة وأقل من الوحدة بالنسبة للبلدان ذات الدخل المتوسط والعالي.

قامت دراسة (Park & Lemaire, 2012) بتطبيق أساليب الانحدار على بيانات مقطعية غير متوازنة تشمل 68 دولة تمت ملاحظتها على مدار عشر سنوات، بهدف تحديد العوامل التي تؤثر في الطلب على التأمين العام عبر دول الدراسة. وتوصلت الدراسة إلى أن الطلب على التأمين العام يتأثر سلبًا في البلدان التي يوجد فيها جزء كبير من السكان لديهم معتقدات إسلامية. كما أن الثقافة تؤثر على التأمين العام أكثر في البلدان الغنية مقارنة بالدول النامية. هذه النتائج لها آثار على شركات التأمين متعددة الجنسيات التي تسعى لدخول سوق جديدة.

في دراسة (Trinh, Nguyen, & Sgro, 2016) تم تحليل محددات نفقات التأمين العام في مجموعة بيانات تغطي 36 دولة متقدمة و31 دولة نامية للفترة 2000–2011م، وتشير نتائج الدراسة

إلى أن الحرية الاقتصادية والدخل وتنمية البنوك والتحضر والثقافة وأنظمة القانون هي المحركات الرئيسية للإنفاق على التأمين العام عبر البلدان.

كما قامت مجموعة أخرى من الدراسات التجريبية بدراسة الطلب على التأمين ككل أو بنوعيه معاً (الحياة والعام)، حيث قامت دراسة (Koklar, 2014) بتوقع طلب صناعة التأمين لشركة متعددة الجنسيات في مجال التأمين على الحياة والتأمين العام، وتم تطبيق نظام المعادلات المتزامنة لتقدير الطلب الصناعي في مختلف البلدان وتقدير نظام المعادلات من خلال نموذج المربعات الصغرى من ثلاث مراحل وتم التنبؤ لعامي 2012م و2013م باستخدام نموذج عشوائي ديناميكي.

وقامت دراسة (يوسف،2014) بتقسيم الطلب التأميني إلى الطلب على التأمين على الحياة والطلب على التأمين العام في الجمهورية العربية السورية خلال الفترة الزمنية 1990 إلى 2012م، ودرست محددات الطلب في كلا النوعين من التأمين، وتوصلت الدراسة إلى أن الدخل ومستوى التعليم والتمدن وتطور النظام المالي كأهم العوامل الفعالة والمؤثرة على حجم الطلب التأميني.

وقدرت دراسة (Dragos, 2014) آثار توزيع التحضر، والدخل، ودرجة التعليم من السكان على قطاع التأمين على الحياة والعام. باستخدام بيانات اقتصادية مقطعية لـ 17 اقتصادات ناشئة من آسيا وأوروبا على مدى 10 سنوات، وتوصلت الدراسة إلى أن التحضر أثر بشكل كبير على طلب التأمين على الحياة في آسيا، ولكن ليس في أوروبا. أيضاً، وجد أن التعليم مهم فقط للتأمين العام في كلتا المنطقتين وكان الدخل غير مهم في آسيا.

وبحثت دراسة (Al-Rawashdeh, 2016) محددات الطلب على شراء وثائق التأمين في الأردن على عينة مكونة من331 مفردة لأشخاص و331 مؤسسة، وتم استخدام الإحصائيات الوصفية والانحدار اللوجستي التدريجي، وأظهرت نتائج الدراسة أن متغيرات (الترويج والإعلانات، الأمان الاجتماعي، الميزة النسبية والجودة) لها تأثير كبير على طلب وثائق التأمين في حين أن المتغيرات (التكلفة والدخل) ليست ذات دلالة إحصائية وليس لها تأثير على الطلب.

استخدم (Akhter & Khan, 2017) المؤشرات اقتصادية لبيانات مقطعية لعينة من 14 دولة آسيوية لديها تأمين تقليدي وتأمين تكافل على حد سواء خلال الفترة 2005–2014م لبعض دول أسيا ودول الشرق الأوسط التكافلي. بتطبيق نماذج انحدار الأثر الثابت والعشوائي لتقييم تأثير عوامل الاقتصاد الكلي والعوامل الديموغرافية على الطلب على التأمين التقليدي والطلب على تأمين التكافل. توصلت هذه الدراسة إلى أن الدخل وتطور القطاع المالي والتحضر والتضخم لهم تأثير إيجابي كبير على الطلب على التأمين في جميع المناطق. من ناحية أخرى، وجد أن نسبة الإعالة تؤثر سلبًا على الطلب على التأمين التكافلي في جميع المناطق. وتبرز الدراسة الدور الرئيسي

للتحضر والتعليم في خلق الوعي لتعزيز الطلب التكافل في البلدان المأهولة بالسكان الكبيرة في أسيا وجنوب آسيا.

واعتمدت دراسة (البلداوي & الساعدي، 2018) على المنهج الوصفي في تحديد ومعالجة العوامل المؤثرة في انخفاض الطلب على الخدمة التأمينية والتي تتمثل في متوسط دخل الفرد، التضخم، التوزيع السكاني، الثقافة التأمينية للفرد، الأساليب الترويجية للشركة، والقوانين والتشريعات كمتغيرات مستقلة والطلب على الخدمة التأمينية كمتغير تابع، وتوصلت الدراسة إلى أن دخل الفرد وعدد السكان لهما علاقة طردية مع طلب الخدمة التأمينية، بينما التضخم يوثر عكسياً على طلب الخدمة التأمينية، وأن للقوانين والتشريعات تأثير كبير على سوق التأمين، وأخيراً ضعف الثقافة التأمينية لدى الأفراد حول الخدمة التأمينية.

ووفقاً لما تم تناوله من دراسات وأبحاث سابقة عربية، ركزت غالبية الدراسات على دراسة العوامل المؤثرة في الطلب على تأمين الحياة في سوق تأمينية واحدة أو لدولة واحدة، ولم تتطرق إلى دراسة الطلب على التأمين من خلال بيانات سلاسل زمنية مقطعية عبر الدول، على حد علم الباحثين، كذلك لم تهتم أغلب الدراسات بالتنبؤ بحجم الطلب مستقبلا، ولذلك تركز الدراسة الحالية على دراسة المحددات والعوامل المؤثرة في الطلب على التأمين ككل والتأمين العام، والتنبؤ بحجم الطلب على التأمين، سواء ككل أو على الحياة أو العام.

6. مشكلة البحث:

ووفقاً لما تم تناوله من الدراسات والأبحاث السابقة، تم ملاحظة أن تحديد العوامل المؤثرة في الطلب على التأمين من النقاط التي حظيت باهتمام كبير من الباحثين في مختلف البلدان سواء المتقدمة أو النامية، في حين لم ينل هذا الموضوع القدر الكافي من الاهتمام في المنطقة العربية، خاصة فيما يتعلق بالتأمين العام، وكذلك استخدام بعض النماذج الإحصائية للتنبؤ بالطلب على التأمين في حالة البيانات المقطعية، فلا توجد – على حد علم الباحثين، كما قيل سابقاً – سوى دراسة واحدة قامت بالتطبيق على عدد من الدول العربية، وبالتالي فإن هناك فجوة بحثية ملحوظة فيما يخص الدراسات التطبيقية والتجريبية المتعلقة بالتنبؤ بالطلب على التأمين في بعض الدول العربية.

7. فرضيات البحث:

يقتضي تقدير الطلب على التأمين أن يتم اختبار مجموعة من الفرضيات تتمثل فيما يلي:

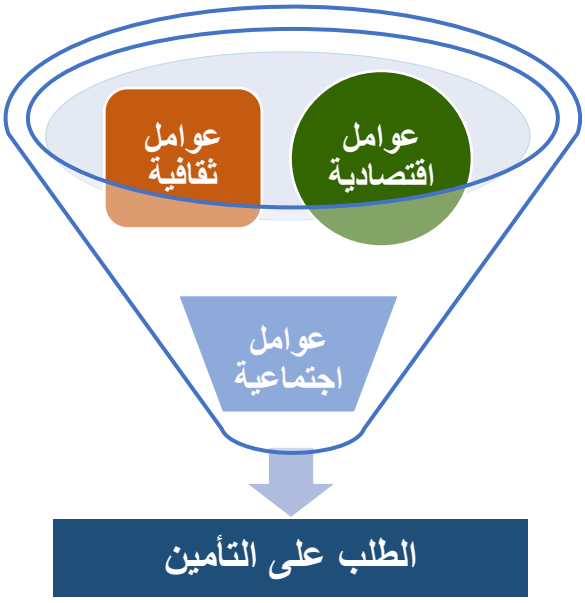
الفرضية الأولى: توجد علاقة ارتباط وسببية ذو دلالة إحصائية بين الطلب على التأمين وبعض العوامل الاقتصادية والمالية المتمثلة في: الناتج المحلي الإجمالي – عمق التأمين – مستوى الدخل – معدل التضخم – التحرر الاقتصادي – مؤشر التطور المالي.

الفرضية الثانية: توجد علاقة ارتباط وسببية ذو دلالة إحصائية بين الطلب على التأمين وبعض العوامل الاجتماعية والثقافية المتمثلة في: عدد السكان – نسبة التحضر – نسبة الإعالة – كثافة التأمين – مؤشر التنمية البشرية – توقع الحياة – مستوى التعليم.

الفرضية الثالثة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أساليب التنبؤ بالطلب على التأمين والمتمثلة في: السلاسل الزمنية – الانحدار الخطي – نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات – الشبكات الاصطناعية.

8. منهج البحث والبيانات:

تعتمد هذه الدراسة على منهج وصفي تحليلي لدراسة العلاقة بين الطلب على التأمين متمثلاً في إجمالي الأقساط المكتتبة، وتمثل إجمالي الأقساط المحتسبة عن عمليات التأمين المقبولة خلال العام بغض النظر عن المصروفات والعمولات وإعادة التأمين، ومجموعة من العوامل تختلف في تصنيفها ما بين عوامل اقتصادية وعوامل اجتماعية وأخرى ثقافية (شكل رقم (١))، ومن ثم التنبؤ بحجم أقساط التأمين.



شكل رقم (1): محددات طلب التأمين في الأسواق العالمية

وقد تم الاعتماد على مجموعة من العوامل شملت الآتي:

عوامل اقتصادية:

- **الناتج المحلي الإجمالي GDP:** القيمة السوقية لكل السلع والخدمات النهائية التي يتم إنتاجها داخل الدولة خلال فترة زمنية محددة.
- **عمق التأمين Insurance Penetration:** نسبة مجموع الأقساط المكتتب بها إلى الناتج المحلي الإجمالي.
- **مستوى الدخل:** تم الاعتماد على متغيرين لقياس مستوى الدخل هما نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي GDP per capita، ومؤشر الدخل Income Index (وهو نصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي).
- **معدل التضخم Inflation rate:** مقدار التغير في أسعار سلعة ما خلال فترة زمنيّة معيّنة، عادة ما تكون سنة.
- **التحرر الاقتصادي:** تم الاعتماد على مؤشر الحرية الاقتصادية Economic Freedom Index، وهو مؤشر مجمع يقيس درجة حرية الاقتصاد في بلد ما، ويتكون من 12 مؤشراً فرعياً تندرج تحت أربعة أنواع: الدور القانوني، الدور الحكومي، كفاءة التشريعات المالية، انفتاح السوق.
- **مؤشر التطور المالي Financial Development index:** هو مقياس لمدى عمق وكفاءة المؤسسات والأسواق المالية. وهو عبارة عن إجمالي مؤشر المؤسسة ومؤشر سوق المال.

عوامل اجتماعية وثقافية:

- **عدد السكان Population:** هو عدد المقيمين، بغض النظر عن الوضع القانوني أو الجنسية، في دولة ما خلال سنة (عادة يتم تقدير هذا العدد في منتصف السنة).
- **نسبة التحضر Urbanization:** نسبة سكان الحضر إلى مجموع السكان.
- **نسبة الإعالة Dependency Ratio:** نسبة الأشخاص المعالين (أي الذين تقل أعمارهم عن 15 سنة أو تزيد عن 65 سنة) إلى السكان في سن العمل أو في الشريحة العمرية 15 – 64 عاماً.
- **كثافة التأمين Insurance Density:** معدل إنفاق الفرد على التأمين، أي إجمالي أقساط التأمين المكتتب بها مقسوما على عدد السكان.

- **مؤشر التنمية البشرية Human Development Index:** مؤشر يشير إلى مستوى رفاهية الشعوب في العالم، وهو مقياس مجمع يمثل المتوسط الهندسي لعدة مؤشرات تعكس الأبعاد الرئيسية للتنمية البشرية (البعد الصحي، البعد التعليمي، والبعد المعيشي).
- **توقع الحياة Life Expectancy:** عدد السنوات المتوقع أن يعيشها الفرد مستقبلا منذ الولادة.
- **مستوى التعليم:** يتم قياسه من خلال مؤشر التعليم Education Index، ويجمع بين متوسط سنوات الدراسة للبالغين وسنوات الدراسة المتوقعة للأطفال.

وقد استخدمت البيانات السنوية عن المحددات السابقة، المتاحة بقاعدة بيانات Swiss-Re، وقاعدة بيانات البنك الدولي، خلال الفترة من 1990 إلى 2018م. وقد مرت الدراسة بالمراحل التالية:

المرحلة الأولى: استقراء الإحصاءات الوصفية عن مؤشرات التأمين في البلاد العربية عن عام 2018م، وتطور تلك المؤشرات خلال فترة الدراسة.

المرحلة الثانية: دراسة الارتباط وعلاقات السببية بين الطلب على التأمين ومجموعة العوامل الداخلة في الدراسة.

المرحلة الثالثة: تقدير نماذج التنبؤ بالطلب على التأمين.

المرحلة الرابعة: التنبؤ بقيم المتغيرات المستقلة وحساب القيم المتنبأ بها لأقساط التأمين عن الفترة من 2019 حتى 2023م.

9. الأساليب الإحصائية المستخدمة

لتحقيق الهدف من هذه الدراسة واختبار فرضياتها، تم استخدام مجموعة من الأساليب والمقاييس الإحصائية تمثلت في:

1. الإحصاءات الوصفية.
2. معاملات ارتباط بيرسون وسبيرمان.
3. معاملات الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي.
4. اختبارات السكون أو الاستقرار للسلاسل الزمنية المقطعية.
5. اختبار Kao للتكامل المشترك للسلاسل الزمنية المقطعية.
6. اختبار سببية Granger.
7. نماذج الانحدار الخطي.
8. نماذج السلاسل الزمنية ARIMA.
9. نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات MLME Models.

10. الشبكات العصبية الاصطناعية ANNs.

11. اختبارات Chi-Square, Hausman, Wald, Chow.

وفيما يلي تعريف مختصر بأهم الأساليب الإحصائية المستخدمة في هذا البحث.

1.9 اختبارات السكون للسلاسل الزمنية المقطعية Panel Unit Root Tests

تختلف اختبارات السكون (أو ما يعرف بجذر الوحدة) للبيانات المقطعية عنها للسلاسل الزمنية المعتادة أو الطولية. في حالة البيانات المقطعية، لنأخذ بعين الاعتبار عملية الانحدار الذاتي AR(1) التالية:

$$y_{it} = \rho_i y_{it-1} + X_{it}\delta_i + \varepsilon_{it} \qquad (1)$$

حيث: X_{it} تمثل المتغيرات المستقلة في النموذج، و ρ_i تمثل معاملات الانحدار الذاتي.
فإذا كان $|\rho_i| < 1$ فإن السلسلة y_i تكون مستقرة استقرارا ضعيفا (weakly-stationary)، أما إذا كان $|\rho_i| = 1$ فإن y_i لها جذر الوحدة.

ولاختبار استقرار السلسلة، هناك افتراضان حول قيم ρ_i، الأول هو تساوي هذه القيم لجميع القطاعات ($\rho_i = \rho$ لكل قيم i)، وفي هذه الحالة تستخدم مجموعة اختبارات منها Levin, Lin, and Chu (LLC) وBreitung وHadri، والثاني هو عدم تساوي قيم ρ_i عبر القطاعات، وفي هذه الحالة تستخدم مجموعة أخرى من الاختبارات منها Im, Pesaran, and Shin (IPS) (Im, Pesaran, & Shin, 2003) وFisher-ADF وFisher-PP.

2.9 اختبار Kao للتكامل المشترك

يعتمد اختبار Kao للتكامل المشترك (Pedroni, 2004) و(Kao, 1999)، والذي يعتبر امتدادا لاختبار Engle-Granger الخاص بالسلاسل الزمنية العادية، على اختبار استقرار سلسلة البواقي لنموذج انحدار يتم إجراؤه باستخدام توليفة خطية من سلاسل زمنية ساكنة عند الفروق الأولى (I(1))، فإذا كانت البواقي ساكنة أو مستقرة (I(0))، يعني ذلك أن السلاسل أو المتغيرات بينها تكامل مشترك أو علاقة ارتباط في الأجل الطويل. ويتم تحديد قيم بعض الثوابت والمعاملات في النماذج الفردية والتي يتم تقديرها على مستوى كل قطاع، حيث يتم أولاً تقدير معاملات معادلة الانحدار (1) لكل قطاع مع افتراض عدم تجانس قيم α_i وتجانس قيم β_i عبر القطاعات وكذلك افتراض أن جميع معاملات الاتجاه العام δ_i تساوي الصفر، وبموجب الفرض العدمي بعدم وجود تكامل مشترك، فإن البواقي $c_{i,t}$ تكون I(1).

$$y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i t + \beta_{1i} x_{1i,t} + \beta_{2i} x_{2i,t} + \ldots\ldots + \beta_{Mi} x_{Mi,t} + c_{i,t} \qquad (2)$$

حيث: $t = 1,\ldots\ldots,T$ ؛ $i = 1,\ldots\ldots,N$ ؛ $m = 1,\ldots\ldots,M$ ، ويفترض أن التكامل بين السلسلتين X, Y هو من الرتبة الأولى، أي أن كلا السلسلتين I(1). وتمثل المعلمات α_i، δ_i التأثيرات الفردية ومؤشرات الاتجاه العام حيث $|\delta_i| \geq 0$, $|\alpha_i| \geq 0$.

ثم، في المرحلة الثانية لاختبار Kao، يتم تقدير أحد نموذجي الانحدار التاليين:

$$c_{it} = \rho c_{it-1} + \upsilon_{it} \qquad (3)$$

$$c_{it} = \tilde{\rho}_i c_{it-1} + \sum_{j=1}^{p} \psi_j \Delta\varepsilon_{it-j} + \upsilon_{it} \qquad (4)$$

وبافتراض صحة الفرض العدمي بعدم وجود تكامل مشترك بين X,Y ، يتم حساب عدة إحصاءات للاختبار يقترب توزيعها من التوزيع الطبيعي المعياري.

3.9 اختبار السببية للسلاسل الزمنية المقطعية Panel Causality Testing

لأي سلسلتين X_t و Y_t ، يمكن التعبير عن نموذج الانحدار للبيانات المقطعية، في حالة السببية، كالتالي (Johansen, Søren, 1995):

$$\begin{aligned} y_{i,t} &= \alpha_{0,i} + \alpha_{1,i} y_{i,t-1} + \ldots + \alpha_{k,i} y_{i,t-k} + \beta_{1,i} x_{i,t-1} + \ldots + \beta_{k,i} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \\ x_{i,t} &= \alpha_{0,i} + \alpha_{1,i} x_{i,t-1} + \ldots + \alpha_{k,i} x_{i,t-k} + \beta_{1,i} y_{i,t-1} + \ldots + \beta_{k,i} y_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \qquad (5)$$

حيث تشير t إلى الزمن، و i إلى القطاع، و ε_t سلسلة ضجة بيضاء عشوائية.

ويستخدم ما يعرف باختبار سببية Granger (Granger, 1969)، لقياس السببية بين سلسلتين زمنيتين ساكنتين عند نفس الدرجة في حالة عدم وجود علاقة بينهما في المدى البعيد. وفي حالة البيانات المقطعية، يفترض اختبار Granger أن جميع المعاملات المتناظرة متساوية عبر القطاعات، أي $\alpha_{k,i} = \alpha_{k,j}, \ldots\ldots, \alpha_{1,i} = \alpha_{1,j}, \alpha_{0,i} = \alpha_{0,j}$ و $\beta_{k,i} = \beta_{k,j}, \ldots\ldots, \beta_{1,i} = \beta_{1,j}$.

ولاختبار السببية بين متغيرين، يتم أولا تقدير النموذج السابق في حالة وجود متغير واحد فقط (الصورة المقيدة) $Y_t = \sum_{j=1}^{m} d_j Y_{t-j} + \eta^*_t$, $X_t = \sum_{j=1}^{m} \alpha_j X_{t-j} + \varepsilon^*_t$، ثم يتم تقدير النموذج الكامل في وجود المتغيرين، وأخيرا يتم الاستدلال على وجود علاقة السببية عن طريق اختبار الدلالة الإحصائية للمعلمات $\beta_{\ldots}$ كل بشكل منفرد بإجراء اختبار t، أو قد يتم إجراء اختبار F الجزئي للنسبة أو الفرق بين تباين الخطأ العشوائي في النموذجين المقيد والكامل.

4.9 نماذج الانحدار الخطي للبيانات المقطعية

تختلف نماذج الانحدار الخطي للبيانات المقطعية عن نماذج الانحدار الخطي التقليدية في أنها تحلل مكون الخطأ العشوائي إلى مكونات فرعية تتناسب مع طبيعة تركيب البيانات المقطعية والتي قد يؤثر فيها كل من اختلاف الزمن والفروق بين القطاعات. ويمكن تمييز ثلاثة أنواع رئيسية لنماذج الانحدار الخطي الأساسية في حالة البيانات المقطعية هي: النماذج المجمعة (Pooled models) ونماذج الآثار الثابتة (Fixed-effects models) ونماذج الآثار العشوائية (Random-effects models).

لنأخذ في الاعتبار النموذج الآتي:

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + \nu_i + \epsilon_{it} \qquad (6)$$

حيث:

$\nu_i + \epsilon_{it}$: هو مكون الخطأ العشوائي في النموذج.

ν_i : يمثل الخطأ العشوائي الخاص بالقطاع أو الوحدة؛ ويختلف بين القطاعات، ولكن قيمته ثابتة لكل قطاع.

ϵ_{it}: هو مكون الخطأ العشوائي "المعتاد" بخصائصه المتعارف عليها (قيمته المتوقعة تساوي الصفر، غير مرتبط مع نفسه، غير مرتبط بـ x، غير مرتبط بـ ν، وتباينه ثابت).

وبأخذ القيم المتوقعة أو المتوسطات للمعادلة رقم (6):

$$\overline{y}_i = \alpha + \overline{\mathbf{x}}_i\boldsymbol{\beta} + \nu_i + \overline{\epsilon}_i \qquad (7)$$

حيث: $\overline{y}_i = \sum_t y_{it}/T_i$, $\overline{\mathbf{x}}_i = \sum_t \mathbf{x}_{it}/T_i$, $\overline{\epsilon}_i = \sum_t \epsilon_{it}/T_i$

بطرح (7) من (6)، نجد أن:

$$(y_{it} - \overline{y}_i) = (\mathbf{x}_{it} - \overline{\mathbf{x}}_i)\boldsymbol{\beta} + (\epsilon_{it} - \overline{\epsilon}_i) \qquad (8)$$

ويتم تقدير المعلمات $\boldsymbol{\beta}$ بالاعتماد على النماذج السابقة، ويسمى النموذج (6) نموذج مجمع (Pooled) بينما يسمى النموذج (8) نموذج الآثار الثابتة (Fixed-effects)، أما نموذج الآثار العشوائية (Random-effects) فيتم تقديره بالجمع بين النموذجين (7) و(8) مع إدراج أوزان لتقديرات النموذجين كما هو موضح في النموذج رقم (٤) التالي:

$$(y_{it} - \theta\overline{y}_i) = (1-\theta)\alpha + (\mathbf{x}_{it} - \theta\overline{\mathbf{x}}_i)\boldsymbol{\beta} + \{(1-\theta)\nu_i + (\epsilon_{it} - \theta\overline{\epsilon}_i)\} \qquad (9)$$

حيث: θ تمثل الأوزان وهي دالة في كل من σ_ν^2 وσ_ϵ^2 ، فإذا كان $\sigma_\nu^2 = 0$، فهذا يعني أن $\nu_i = 0$ و$\theta = 0$ وبالتالي يتحول شكل المعادلة إلى النموذج رقم (١) ويتم تقدير معلمات النموذج

باستخدام المربعات الصغرى المجمعة، أما إذا كان $\sigma_{\epsilon}^2 = 0$ يكون $\epsilon_{it} = 0$ ، $\theta = 1$ ونصل إلى نموذج (8).

ويمكن استخدام صيغ بديلة للنماذج السابقة تأخذ بعين الاعتبار أن التغيرات في متوسط قيمة x الناتج عن اختلاف الفرد أو القطاع أو الزمن قد يكون لها تأثير مختلف عن الانحرافات المعتادة عن المتوسط العام.

تقييم جودة وملاءمة النموذج:

يمكن استخدام كل من معامل التحديد R^2 ومتوسط مربعات الخطأ العشوائي (MSE) للحكم على جودة التوفيق ودقة التنبؤ للنماذج السابقة. فإذا كانت $\hat{\beta}$ و $\hat{\alpha}$ تقديرات لكل من β و α، يمكننا تقييم جودة وملاءمة النماذج (6) أو (7) أو (8) باستخدام معادلات التنبؤ التالية:

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{x}_{it}\beta \quad (10)$$

$$\bar{y}_i = \alpha + \bar{\mathbf{x}}_i \beta \quad (11)$$

$$\tilde{y}_{it} = \left(y_{it} - \bar{y}_{it}\right) = \left(\mathbf{x}_{it} - \bar{\mathbf{x}}_i\right)\beta \quad (12)$$

5.9 نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية (ARIMA)

تعتبر نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية ARIMA(p,d,q) حالة خاصة من نماذج ARMA(p,q) عندما تكون السلسلة غير ساكنة وتستخدم سلسلة الفروق من الدرجة d بدلا من القم الأصلية، وغالبًا ما تتم كتابتها على شكل انحدار ذاتي في المتغير التابع فقط بدلاً من الانحدارات الذاتية في الاضطرابات الناتجة عن معادلة هيكلية، وأبسط أشكالها هو نموذج ARMA (1, 1) التالي:

$$y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \theta\epsilon_{t-1} + \epsilon_t \quad (13)$$

ويمكن كتابة الشكل العام لنموذج ARMA (p, q) كما يلي:

$$y_t = \mathbf{x}_t\beta + \rho_1\left(y_{t-1} - \mathbf{x}_{t-1}\beta\right) + \rho_2\left(y_{t-2} - \mathbf{x}_{t-2}\beta\right) + \ldots\ldots + \rho_p\left(y_{t-p} - \mathbf{x}_{t-p}\beta\right) + \theta_1\epsilon_{t-1} + \theta_2\epsilon_{t-2} + \ldots. + \theta_q\epsilon_{t-q} + \epsilon_t \quad (14)$$

6.9 نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات Multilevel mixed-effects Models

وتُعرف أيضًا بالنماذج الخطية الهرمية أو العنقودية (HLMs)، وهي نماذج تحتوي على تأثيرات ثابتة وأخرى عشوائية ويمكن فيها نمذجة التغاير داخل المجموعات ذات المستوى الأدنى. وتعتبر هذه النماذج تعميما للانحدار الخطي يسمح بإدراج التأثيرات العشوائية غير تلك المرتبطة

بمصطلح الخطأ الكلي، وفيها يُفترض أن توزيع الخطأ الكلي هو توزيع طبيعي. ويمكن كتابة الشكل العام للنموذج كالتالي:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \boldsymbol{\epsilon} \qquad (15)$$

حيث:

$\mathbf{y}$: متجه الاستجابات (المتغير التابع) $n \times 1$،

$\mathbf{X}$: مصفوفة التصميم أو التغاير $n \times p$ للتأثيرات الثابتة $\boldsymbol{\beta}$.

$\mathbf{Z}$: مصفوفة التصميم أو التغاير $n \times q$ للتأثيرات العشوائية $\mathbf{u}$.

$\boldsymbol{\epsilon}$: متجه الأخطاء $n \times 1$، ويفترض أن يتبع توزيعا طبيعيا متعدد المتغيرات بمتوسط 0 ومصفوفة التباين $\sigma_{\epsilon}^2\mathbf{R}$.

ويكمن مفتاح توفيق النماذج المختلطة في تقدير مكونات التباين، وله طرق عديدة أكثرها شيوعاً هي الإمكان الأعظم (ML) والإمكان الأعظم المقيد (REML). وتعتمد تقديرات طريقة ML على التطبيق المعتاد لنظرية الاحتمال في ظل الافتراضات حول توزيعات مكونات النموذج، أما الفكرة الأساسية وراء REML (Thompson, 1962) فهي تشكيل مجموعة من التحويلات الخطية لقيم المتغير التابع لا تعتمد على التأثيرات الثابتة $\boldsymbol{\beta}$، بل تعتمد فقط على مكونات التباين المراد تقديرها، ثم تطبيق طرق ML باستخدام توزيع تلك التحويلات الخطية.

وفي حالات البيانات العنقودية أو متعددة المستويات، يتم ترتيب النموذج المختلط كسلسلة من المجموعات المستقلة تمثل المستويات أو العناقيد (M). وفي هذه الحالة يمكن إعادة صياغة المعادلة رقم (15) كالتالي:

$$\mathbf{y}_j = \mathbf{X}_j\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_j\mathbf{u}_j + \boldsymbol{\epsilon}_j \qquad (16)$$

حيث $j = 1, \dots, M$ تمثل المجموعات والتي يحتوي كل منها على n_j من المشاهدات. ويمكن اعتبار التأثيرات العشوائية $\mathbf{u}_j$ بمثابة M من المتجهات كل منها $q \times 1$ يتبع توزيع طبيعي بمتوسط 0 ومصفوفة تباين $\boldsymbol{\Sigma}_{q\times q}$.

7.9 الشبكات العصبية الصناعية Artificial Neural Networks (ANNs)

تقدم الشبكات العصبية الصناعية (ANNs) نهجًا حسابيًا مختلفًا تمامًا عن الحساب الرقمي التقليدي، حيث تحاكي بنية معالجة المعلومات الموجودة في الجهاز العصبي للإنسان والذي يحتوي على عدد كبير جدا من الخلايا العصبية التي تعمل بشكل متوازي، وتتكون الشبكة من طبقات (طبقة المدخلات، الطبقة المخفية وطبقة المخرجات) وعناصر معالجة مترابطة عبر قنوات إشارة أحادية الاتجاه تسمى أوزان الاتصال، وتعتبر طبقة المدخلات بمثابة المتغيرات المستقلة بينما تلعب طبقة

المخرجات دور المتغير التابع (متغيرات التنبؤ). ومن أهم مميزات الشبكات العصبية القدرة على نمذجة العلاقات غير الخطية المعقدة دون افتراضات مسبقة لطبيعة هذه العلاقات، وكذلك إمكانية التعامل مع الحالات التي تكون فيها بيانات المدخلات بها أخطاء أو قيم مفقودة أو غامضة.

الخلية العصبية Neuron:

تسمى أصغر وحدة معالجة في الشبكة العصبية والتي تمثل أساس تشغيل الشبكة "خلية عصبية"، وتعمل هذه الوحدة على استقبال المُدخلات أو إشارات المخرجات من الوحدات الأخرى وتنتج المخرج الخاص بها. ويتم ضرب إشارات المدخلات في أوزان تمثل قوة الاتصال أو العلاقة بين الوحدة المرسلة "i" ووحدة الاستقبال "j"، ثم تتم معالجة المدخلات المرجحة وتمريرها كمخرجات يمكن استخدامها كمدخل لوحدات أخرى في نفس الطبقة أو في الطبقة التالية.

توفيق الشبكة العصبية Fitting a Neural Network:

تعتبر الشبكة العصبية بمثابة نموذج انحدار لامعلمي غير خطي يمثل العلاقة بين المخرجات (المتغيرات التابعة) والمدخلات (المتغيرات المستقلة)، وبدلا من تكوين دالة واحدة غير خطية، يتم الجمع بين الكثير من الدوال الخطية من خلال التركيب متعدد الطبقات للشبكة العصبية (Kuan & Liu, 1995). ولتوفيق نموذج الشبكة العصبية يتم ما يسمى "تدريب الشبكة"، والهدف منه السماح للشبكة بالتعلم من البيانات المتاحة لتعميم العلاقة بين المدخلات والمخرجات، وإيجاد الأوزان المناسبة التي تقلل خطأ التقدير أو خطأ الشبكة إلى حد مقبول. ويتم حساب خطأ الشبكة أو خطأ التنبؤ باستخدام مجموع مربعات الأخطاء (SSE) حيث:

$$SSE = \sum\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2 \qquad (17)$$

وفي كل مرة أو دورة معالجة لبيانات التدريب، تُنتِج الشبكة قيمة متوقعة للمتغير المستهدف وتتم مقارنة هذه القيمة بالقيمة الفعلية واحتساب الخطأ لكل مشاهدة، ثم يتم "إعادة تغذية" الأخطاء من خلال الشبكة وإعادة حساب الأوزان الجديدة لتقليل الخطأ الكلي. فعملية التدريب هي في الواقع إجراء تحسين إحصائي يقلل مجموع مربعات البواقي $\left(\text{Min}\left(\sum\left(Y_i - \overline{Y}_i\right)^2\right)\right)$.

8.9 اختبار Chow:

يستخدم اختبارChow في حالة البيانات المقطعية لاختبار وجود اختلافات ذات دلالة إحصائية بين معاملات الانحدار عبر القطاعات أو الزمن (Baltagi, 2001; Chow, 1960)، والفرض العدمي للاختبار هو $H_0 : \beta_{ik} = \beta_k$، وتحسب إحصاءة الاختبار بالاعتماد على مربعات

الخطأ العشوائي لعدة نماذج انحدار أحدها هو النموذج المجمع والبقية هي نماذج الانحدار لكل قطاع أو وحدة زمن على حدة.

$$F = \frac{(\varepsilon'\varepsilon - \Sigma\varepsilon_i'\varepsilon_i)/(n-1)(k+1)}{\Sigma\varepsilon_i'\varepsilon_i/(n)(T-k-1)} \qquad (18)$$

حيث:

i: القطاع $(i = 1, \ldots, n)$، **k**: عدد المتغيرات المستقلة، **T**: عدد فترات الزمن

$\boldsymbol{\varepsilon'\varepsilon}$: مجموع مربعات الخطأ لنموذج الانحدار المجمع.

$\boldsymbol{\varepsilon'_i\varepsilon_i}$: مجموع مربعات الخطأ لنموذج الانحدار للقطاع i.

ويتم مقارنة القيمة المحسوبة بقيمة جدولية $F_{(n-1)(k+1),(n)(T-k-1)}$ لاتخاذ قرار بقبول أو عدم إمكانية قبول الفرض العدمي، وفي حالة عدم قبول الفرض العدمي تستخدم نماذج الآثار الثابتة أو العشوائية وليس النموذج المجمع.

9.9 اختبار Wald:

يستخدم اختبار Wald بديلا لاختبار t المعتاد لاختبار الدلالة الإحصائية لمجموعة من معلمات نموذج الانحدار في آن واحد مع إمكانية وضع قيود حول هذه المعلمات. ويكون الفرض العدمي للاختبار عادة على الصورة $H_0: g(\beta) = 0$ حيث: g دالة ممهدة، $g: R^k \to R^q$ تفرض q من القيود على β. ويتم حساب إحصائية اختبار Wald كما يلي:

$$W = g(\beta)' \left(\frac{\partial g(\beta)}{\partial \beta} \hat{V}(b) \frac{\partial g(\beta)}{\partial \beta'} \right) g(\beta)|_{\beta=b} \qquad (19)$$

حيث: T عدد المشاهدات وb متجه تقديرات المعلمات غير المقيدة، و $\hat{V}$ تقدير تغاير b.

وفي ظل صحة الفرض العدمي، يكون لإحصاءة Wald توزيع مقارب لـ $\chi^2(q)$.

10. التحليل والنتائج:

ارتكز التحليل على دراسة العلاقة بين مجموعة من المتغيرات والطلب على التأمين في الدول العربية محل الدراسة، ثم التنبؤ بالطلب باستخدام الأساليب الإحصائية التي سبق الإشارة إليها. وقد تم إجراء الاختبارات وتقدير النماذج الإحصائية المستخدمة في الدراسة باستخدام البرامج الإحصائية Excel, E-views, SPSS, MATLAB. ونستعرض فيما يلي ملخص خطوات ونتائج التحليل.

1.10 ملخص الإحصاءات الوصفية وتطور قطاع التأمين العربي خلال فترة الدراسة:

يوضح الجدول رقم (2) المتوسط ومعامل الاختلاف لمتغيرات الدراسة:

جدول رقم (2): المتوسط ومعامل الاختلاف لمتغيرات الدراسة

الدولة / المؤشر	الجزائر	البحرين	مصر	الأردن	الكويت	لبنان	المغرب	عمان	قطر	السعودية	السودان	تونس	الإمارات	Total
أقساط التأمينات العامة	0.7 (60.4)	0.3 (74.5)	0.6 (50.6)	0.3 (75.7)	0.4 (66.7)	0.5 (65.9)	1.2 (55.1)	0.4 (83)	1.0 (117.7)	3.0 (106.1)	0.2 (77.8)	0.5 (42.3)	3.1 (99.9)	0.9 (171.5)
إجمالي الأقساط	0.8 (97.1)	0.3 (74.8)	1.0 (61.6)	0.4 (74.6)	0.5 (65.2)	0.7 (69.2)	1.9 (64.4)	0.5 (81.1)	1.0 (115.7)	3.2 (105.9)	0.2 (77.8)	0.5 (46.7)	3.9 (102.7)	1.1 (165.8)
كثافة التأمينات العامة	18.9 (50.2)	258.9 (44.1)	7.8 (37.8)	46.2 (53)	141.6 (39.1)	118.1 (49.8)	39.3 (46.1)	118.0 (58.1)	525.4 (72)	107.8 (89.7)	5.0 (62.9)	45.6 (35.4)	444.9 (62)	144.4 (146.6)
كثافة التأمين	20.2 (52.3)	329.9 (46.2)	12.6 (49.4)	52.5 (50.9)	171.9 (39.4)	164.7 (51.8)	58.1 (55.1)	139.2 (57.1)	541.8 (70.4)	111.7 (89.7)	5.1 (63.3)	52.4 (39.6)	554.2 (65.5)	170.3 (141.2)
عمق التأمينات العامة	0.6 (18.6)	1.4 (15.1)	0.5 (17.1)	1.7 (19.4)	0.6 (38.7)	1.9 (20.5)	1.8 (12.1)	0.9 (23.6)	1.2 (37.8)	0.7 (52.2)	0.4 (26.5)	1.5 (7.1)	1.2 (48.7)	1.1 (53.1)
عمق التأمين	0.6 (20.8)	1.8 (19.3)	0.7 (11.1)	1.9 (16.2)	0.7 (36.8)	2.6 (21.1)	2.6 (22.1)	1.1 (23.2)	1.3 (35.7)	0.7 (52.1)	0.4 (26.4)	1.7 (12.4)	1.5 (52)	1.4 (59.3)
نسبة الإعالة	61.5 (21)	39.7 (23.6)	68.8 (12.2)	73.8 (10.9)	40.0 (18.7)	56.5 (12.6)	61.0 (14.6)	55.4 (33.8)	28.6 (37.1)	61.0 (25.7)	87.0 (4.3)	54.2 (17.5)	28.3 (39)	55.1 (35.7)
توقع الحياة	72.2 (4.5)	75.0 (1.9)	68.9 (3)	72.4 (1.9)	73.7 (1.4)	75.6 (4)	71.0 (5.5)	73.2 (4.4)	78.1 (1.7)	72.8 (2.3)	60.2 (5.3)	73.6 (2.9)	75.1 (2.4)	72.4 (6.6)
نسبة التحضر	62.8 (10.1)	88.6 (0.3)	42.9 (0.5)	81.9 (6.8)	99.4 (0.9)	86.3 (1.8)	55.3 (7.3)	74.1 (6.3)	96.9 (2)	80.7 (2.5)	32.6 (3.7)	64.5 (4.8)	82.0 (3.4)	72.9 (27.1)
معدل التضخم	9.0 (104.9)	1.4 (102.6)	10.2 (59.7)	4.0 (94.4)	3.2 (86)	1.8 (122.5)	2.6 (80.8)	3.2 (109.8)	3.4 (128.5)	2.0 (128.3)	40.0 (101.7)	4.2 (36.8)	5.5 (58.3)	7.0 (220.7)
الناتج المحلي الإجمالي للفرد	4019 (14.5)	21638 (5)	2176 (20.8)	3123 (13.6)	40507 (11.2)	5929 (16.6)	2415 (23.4)	17361 (7.5)	63485 (3.8)	19431 (6.3)	1284 (31)	3379 (22.7)	52245 (22.7)	18230 (112.8)
الناتج المحلي الإجمالي	136.2 (27.9)	20.1 (38.8)	169.0 (36.6)	20.0 (39.6)	100.0 (30.4)	28.0 (37.2)	75.9 (34.1)	49.1 (30.2)	80.7 (69.9)	470.2 (27.7)	47.1 (42.2)	34.5 (31)	246.3 (36)	113.6 (116)
عدد السكان	33.3 (14.1)	0.9 (38.4)	75.2 (16.7)	6.2 (31.2)	2.5 (34.9)	4.6 (26.5)	30.3 (10.8)	21.4 (5.8)	1.3 (68.1)	24.0 (22.6)	30.5 (20.9)	10.0 (9.3)	5.4 (56.1)	18.9 (108.8)
مؤشر التنمية البشرية	67.7 (9.2)	79.2 (3.1)	62.9 (7.7)	70.3 (4.6)	77.4 (5.2)	74.7 (2.5)	56.8 (12.5)	77.4 (4.7)	82.0 (3.8)	77.5 (6.9)	45.9 (5.8)	67.0 (8.3)	80.0 (5.2)	70.7 (15.6)
مؤشر التطور المالي	14.5 (4.8)	42.3 (11.4)	27.4 (28.3)	42.3 (15.3)	38.5 (19)	29.4 (17.5)	30.6 (27.6)	35.7 (15.1)	45.9 (15.5)	38.4 (32.9)	8.4 (23)	22.9 (9.7)	36.7 (34.7)	31.8 (40.7)
مؤشر الدخل	71.2 (3.4)	90.7 (1.4)	66.3 (4.6)	65.7 (3.8)	99.2 (2.5)	70.8 (3.5)	59.8 (6)	90.4 (1.1)	100.0 (0.2)	92.7 (1.1)	49.0 (9.3)	66.2 (5.4)	99.0 (1.6)	78.5 (21.5)
مؤشر التعليم	54.5 (17.9)	64.9 (6.7)	50.0 (14.3)	65.7 (7.9)	56.7 (11.8)	63.2 (3.4)	39.4 (23.8)	55.6 (20.1)	61.9 (9.1)	62.4 (17.2)	26.0 (22)	55.4 (15.2)	61.4 (13.3)	55.2 (24)
مؤشر الحرية الاقتصادية	53.8 (6.8)	74.7 (3.4)	53.7 (6.9)	64.9 (6.1)	64.8 (3.7)	46.0 (11.3)	60.4 (5.8)	66.4 (3.3)	64.8 (7.2)	65.1 (6.7)	45.2 (15.2)	60.5 (5.5)	71.2 (6.3)	60.9 (15.6)

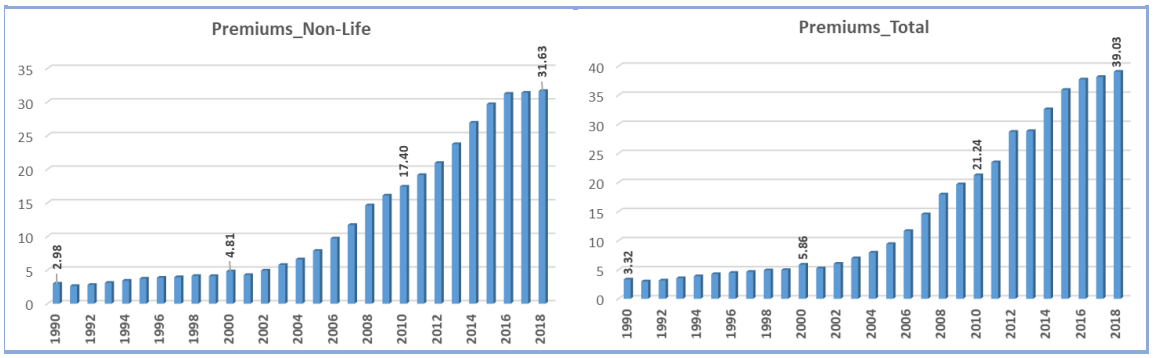
* **المصدر:** من إعداد الباحثين بالاعتماد على تقارير شركة Swiss-Re خلال فترة الدراسة.

وباستقراء المؤشرات السابقة، أظهرت الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة ما يلي:

- كانت الإمارات صاحبة الصدارة كأعلى متوسط في كل من إجمالي أقساط التأمين المكتتبة وأقساط التأمينات العامة وأقساط التأمين على الحياة وكثافة التأمين وكثافة التأمين على الحياة، بينما احتلت قطر الصدارة كأعلى متوسط كثافة التأمينات العامة.
- وجاءت كلا من المغرب وعمان في الصدارة بالنسبة لعمق التأمين بمتوسط قدره 2.6، واحتلت لبنان الصدارة في عمق التأمينات العامة بمتوسط قدره 1.8.
- وتصدرت السودان قائمة الدول من حيث نسبة الإعالة ومعدل التضخم بمتوسط قدره87 %، 40% على التوالي وكانت بياناتها هي الأكثر تجانسا لنسبة الاعالة.
- واحتلت الكويت الصدارة في نسبة التحضر بمتوسط قدره 99.4%، وكانت بياناتها هي الأكثر تجانسا بالنسبة لكثافة التأمين وتوقع الحياة.
- وكان عدد السكان هو الأكبر في جمهورية مصر العربية الصدارة بمتوسط قدره 75.2 مليون نسمة، وفيما يتعلق بالناتج المحلي الإجمالي، فقد تصدرت المملكة العربية السعودية بمتوسط قدره 470.2 مليار دولار.
- واحتلت قطر الصدارة كأعلى متوسط في كلا من مؤشر التنمية البشرية، مؤشر التطور المالي، توقع الحياة، ومؤشر الدخل.
- كانت بيانات تونس هي الأكثر تجانسا بالنسبة لكل من كثافة التأمينات العامة وأقساط التأمينات العامة وعمق التأمينات العامة وإجمالي الاقساط المكتتبة، مقارنة بباقي دول الوطن العربي.
- كانت بيانات الامارات العربية المتحدة هي الأكثر تجانسا بالنسبة لمعدل التضخم، بينما كانت بيانات مصر هي الأكثر تجانسا بالنسبة لعمق التأمين، مقارنة بباقي دول الوطن العربي.
- كانت بيانات المملكة العربية السعودية هي الأكثر تجانسا بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي، بينما كانت بيانات قطر أقل تشتتا وأكثر تجانساً بالنسبة لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي مقارنة بباقي دول الوطن العربي.

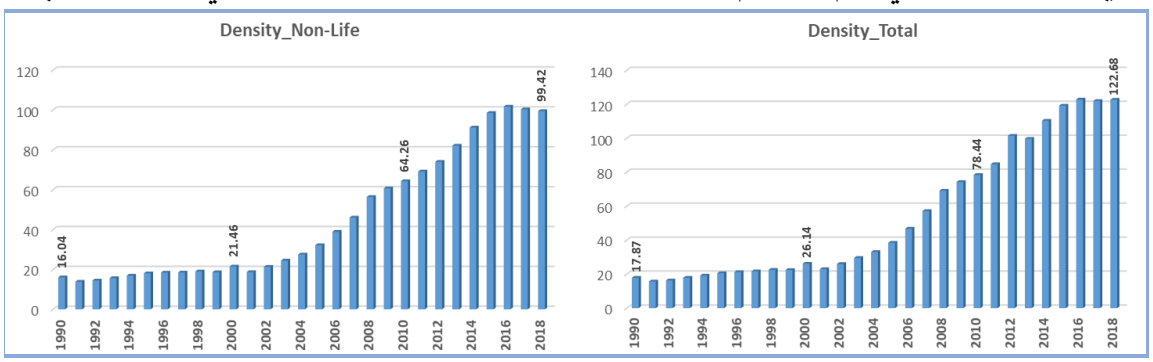
ويمثل الشكل رقم (2) تطور حجم أقساط التأمين في الدول العربية خلال الفترة الزمنية 1990 إلى 2018م، حيث يظهر الشكل اتجاها تصاعديا لحجم أقساط التأمين ككل، حيث بلغت 3.32 مليار دولار في عام 1990م، ثم في عام 2018م زاد حجم تلك الأقساط فبلغت 39.03 مليار دولار، وهكذا الحال بالنسبة لحجم أقساط التأمينات العامة، حيث تتطور تلك الأقساط التي بشكل متصاعد، حيث بلغت 2.89 مليار دولار في عام 1990م ، وزادت في عام 2018م تقريبا 10 أضعاف حجمها

في عام 1990م، كما نلاحظ ضعف حجم أقساط التأمين على الحياة ففي عام 1990م بلغت 430 مليون دولار، وبلغت 7.4 مليار دولار بمقارنتها بحجم أقساط التأمينات العامة.



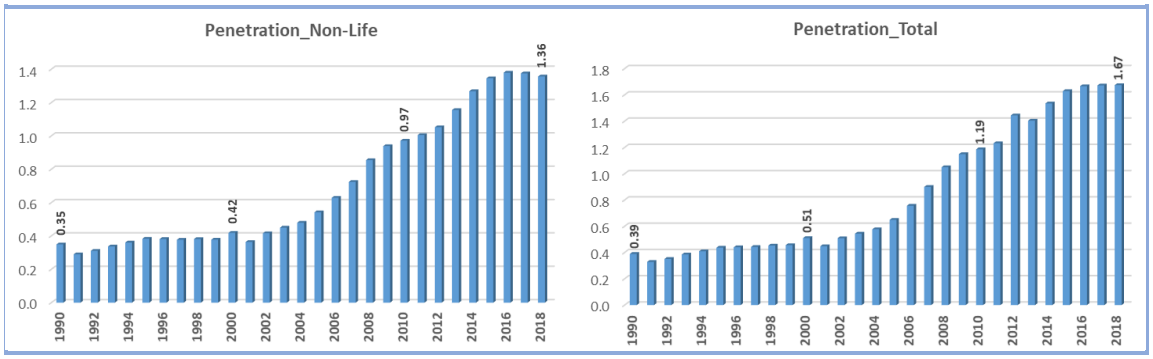
شكل رقم (2): تطور حجم أقساط التأمين في الدول العربية خلال فترة الدراسة

ويمثل الشكل رقم (3) تطور كثافة التأمين ككل والتأمينات العامة، في دول الوطن العربي خلال الفترة الزمنية 1990 إلى 2018م، ويظهر الشكل أن كلتا الكثافتين لها اتجاه عام تصاعدي مع ملاحظة ضعف كثافة التأمين على الحياة فبلغت فقط 1.83 دولار عام 1990م، بينما بلغت تقريبا 23.26 دولار في عام 2018م، يدل على ضعف كثافة التأمين على الحياة في المنطقة العربية.



شكل رقم (3): تطور كثافة التأمين في الدول العربية خلال فترة الدراسة

ويمثل الشكل رقم (4) تطور عمق التأمين ككل وللتأمينات العامة، في دول الوطن العربي خلال الفترة الزمنية 1990 إلى 2018م، ويظهر الشكل أن كلا المؤشرين لهما اتجاه عام تصاعدي مع وجود بعض التقلبات خلال فترة الدراسة.



شكل رقم (4): تطور عمق التأمين في الدول العربية خلال فترة الدراسة

2.10 الارتباط وعلاقات السببية بين الطلب على التأمين والعوامل الداخلة في الدراسة

تم الاعتماد على معاملي ارتباط بيرسون وسبيرمان لقياس قوة العلاقة الخطية بين المتغيرات، حيث كانت النتائج كما بالجدول رقم (3).

جدول رقم (3): معاملات الارتباط بين أقساط التأمين والعوامل المؤثرة في الطلب على التأمين

العوامل المؤثرة في الطلب	إجمالي الأقساط		أقساط التأمينات العامة	
	Pearson	Spearman	Pearson	Spearman
كثافة التأمينات العامة	.535**	.345**	.544**	.355**
كثافة التأمين	.574**	.371**	.570**	.374**
عمق التأمينات العامة	.269**	.221**	.240**	.206**
عمق التأمين	.284**	.267**	.230**	.230**
نسبة الإعالة	-.420**	-.463**	-.416**	-.460**
توقع الحياة	.303**	.489**	.296**	.497**
نسبة التحضر	.128*	.077	.159**	.091
معدل التضخم	-.123*	-.092	-.122*	-.103*
الناتج المحلي الإجمالي للفرد	.149**	.163**	.175**	.188**
الناتج المحلي الإجمالي	.707**	.691**	.749**	.707**
عدد السكان	.096	.297**	.059	.286**
مؤشر التنمية البشرية	.327**	.301**	.349**	.312**
مؤشر التطور المالي	.404**	.327**	.412**	.314**
مؤشر الدخل	.236**	.213**	.267**	.235**
مؤشر التعليم	.374**	.392**	.391**	.397**
مؤشر الحرية الاقتصادية	.156**	.045	.166**	.064

**** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).**
*** Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).**

حيث يتضح وجود علاقات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين جميع متغيرات الدراسة والطلب على التأمين ممثلا في أقساط التأمين، مع اختلاف درجاتها واتجاهاتها. وكانت العلاقة طردية بين جميع المتغيرات وأقساط التأمين فيما عدا نسبة الإعالة ومعدل التضخم فكان لهما علاقة عكسية مع أقساط التأمين.

ولتحليل علاقات السببية بين الطلب على التأمين وباقي متغيرات الدراسة، وكذلك تقدير النماذج الإحصائية المستخدمة، تم إجراء بعض التحويلات على قيم المتغيرات وترميزها على النحو التالي:

المتغير	الرمز	المتغير	الرمز
اللوغاريتم الطبيعي لإجمالي الأقساط المكتتبة بالدولار	PR_T	معدل التضخم	IR
اللوغاريتم الطبيعي لإجمالي أقساط التأمينات العامة بالدولار	PR_NL	اللوغاريتم الطبيعي للناتج المحلي الإجمالي للفرد بالدولار	GDPC
اللوغاريتم الطبيعي لكثافة التأمين بالدولار	DE_T	اللوغاريتم الطبيعي للناتج المحلي الإجمالي بالدولار	GDP
اللوغاريتم الطبيعي لكثافة التأمينات العامة بالدولار	DE_NL	اللوغاريتم الطبيعي لعدد السكان	Pop
عمق التأمينات العامة	PE_T	مؤشر التنمية البشرية	HD
عمق التأمين	PE_NL	مؤشر التطور المالي	FD_Index
نسبة الإعالة	D_ratio	مؤشر الدخل	I_Index
توقع الحياة بالسنوات	LE	مؤشر التعليم	E_Index
نسبة التحضر	URB	مؤشر الحرية الاقتصادية	EF_Index

ولإجراء اختبار السببية، يقتضي الأمر أن يتم أولا اختبار سكون السلاسل الزمنية والتكامل المشترك بينها، حيث تم أولا حساب معاملات الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للاستدلال على وجود اتجاه عام في سلاسل البيانات، ثم تم عمل اختبارات جذر الوحدة (Unit-root tests)، وأخيرا إجراء اختبارات سببية جرانجر الثنائية بين كل متغير وأقساط التأمين.

ووفقا لجميع اختبارات جذر الوحدة، اتضح أن السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة فيما عدا عمق التأمينات العامة ومعدل التضخم غير ساكنة أو مستقرة في الأصل، وساكنة أو مستقرة عند الفروق الأولى ($\mathbf{I(1)}$) لجميع المتغيرات، وبالتالي تم إجراء اختبارات التكامل المشترك للاستدلال على وجود علاقة بينها في الأجل البعيد. ويوضح الجدول رقم (4) نتائج اختبار Kao للتكامل المشترك بين أقساط التأمين وباقي متغيرات الدراسة، في ظل تطبيق افتراضات الاتجاه العام وعدد فترات الإبطاء المناسبة والتي تم تحديدها اعتمادا على Schwarz Information Criterion. ويتضح من النتائج أنه توجد علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات في الأجل الطويل.

جدول رقم (4): نتائج اختبار Kao للتكامل المشترك

Series	ADF t-Statistic	Prob.
PR_T DE_T PE_T GDP GDPC POP LE D_RATIO URB HD IR I_INDEX FD_INDEX E_INDEX EF_INDEX	-15.32152	0.000
PR_NL DE_NL PE_NL GDP GDPC POP LE D_RATIO URB HD IR I_INDEX FD_INDEX E_INDEX EF_INDEX	-15.44420	0.000

اختبارات سببية Granger

يوضح الجدولان رقم (5) ورقم (6) نتائج اختبار Granger لعلاقات السببية بين أقساط التأمين وباقي متغيرات الدراسة.

جدول رقم (5): نتائج اختبار Granger للسببية بين متغيرات الدراسة وإجمالي الأقساط

Null Hypothesis	1 lag		2 lags	
	F	Prob.	F	Prob.
DE_T does not Granger Cause PR_T	6.57536	0.0107	29.0734	2.E-12
PE_T does not Granger Cause PR_T	0.25894	0.6112	1.10804	0.3314
GDP does not Granger Cause PR_T	3.35379	0.0679	3.75429	0.0244
GDPC does not Granger Cause PR_T	6.86127	0.0092	5.46798	0.0046
POP does not Granger Cause PR_T	1.87943	0.1713	2.16717	0.1161
LE does not Granger Cause PR_T	8.87291	0.0031	4.66186	0.0101
D_RATIO does not Granger Cause PR_T	11.1527	0.0009	6.95097	0.0011
URB does not Granger Cause PR_T	6.07203	0.0142	2.94380	0.0540
HD does not Granger Cause PR_T	8.18247	0.0045	4.27410	0.0147
IR does not Granger Cause PR_T	16.9443	5.E-05	11.6722	1.E-05
I_INDEX does not Granger Cause PR_T	6.62479	0.0105	4.05126	0.0182
FD_INDEX does not Granger Cause PR_T	9.95720	0.0017	6.07847	0.0025
E_INDEX does not Granger Cause PR_T	7.79896	0.0055	4.40792	0.0129
EF_INDEX does not Granger Cause PR_T	4.32655	0.0382	2.12936	0.1205

ومن خلال النتائج في جدول رقم (5)، يتضح وجود علاقة سببية بين متغيرات الدراسة، باستثناء كل من عمق التأمين والسكان، وإجمالي الأقساط المكتتبة، وذلك عند مستوى دلالة 5%.

جدول رقم (6): نتائج اختبار Granger للسببية بين متغيرات الدراسة وأقساط التأمين العام

Null Hypothesis	1 lag		2 lags	
	F	Prob.	F	Prob.
DE_NL does not Granger Cause PR_NL	7.74892	0.0057	26.6537	2.E-11
PE_NL does not Granger Cause PR_ NL	0.02641	0.8710	2.43812	0.0888
GDP does not Granger Cause PR_ NL	3.41688	0.0654	3.44422	0.0330
GDPC does not Granger Cause PR_ NL	9.17632	0.0026	6.33254	0.0020
POP does not Granger Cause PR_ NL	3.10378	0.0790	2.55083	0.0795
LE does not Granger Cause PR_ NL	10.0938	0.0016	4.61884	0.0105
D_RATIO does not Granger Cause PR_ NL	13.3328	0.0003	7.71579	0.0005
URB does not Granger Cause PR_ NL	8.39314	0.0040	3.82304	0.0228
HD does not Granger Cause PR_ NL	10.1607	0.0016	4.94356	0.0076
IR does not Granger Cause PR_ NL	17.1043	4.E-05	10.9586	2.E-05
I_INDEX does not Granger Cause PR_ NL	8.63432	0.0035	4.96918	0.0075
FD_INDEX does not Granger Cause PR_ NL	11.0753	0.0010	6.28459	0.0021
E_INDEX does not Granger Cause PR_ NL	9.64654	0.0020	4.60382	0.0106

ومن خلال النتائج في جدول رقم (6)، يتضح وجود علاقة سببية بين متغيرات الدراسة، باستثناء كل من عمق التأمين والسكان، وأقساط التأمين العام، وذلك عند مستوى دلالة 5%، بينما توجد علاقة سببية لجميع المتغيرات بالأقساط عند مستوى دلالة 10%.

وبناء على نتائج اختبار السببية، سيتم استخدام المتغيرات التي لها علاقة سببية مع الأقساط في تقدير نماذج التنبؤ بالطلب على التأمين.

3.10 تقدير نماذج التنبؤ بالطلب على التأمين

تمثلت النماذج المستخدمة لتقدير الطلب على التأمين في: نماذج ARIMA – نماذج الانحدار الخطي للبيانات المقطعية – نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات – الشبكات العصبية الاصطناعية. وفيما يلي ملخص نتائج تقدير النماذج السابقة.

نماذج السلاسل الزمنية ARIMA

تم توفيق نماذج ARIMA أحادية المتغير منفصلة لكل دولة من الدول، واختيار رتبة النموذج بناء على شكل السلسلة وقيم دوال الارتباط والارتباط الذاتي الجزئي، وكان ملخص النتائج كما هو موضح في جدول رقم (7).

جدول رقم (7): نتائج تقدير نماذج ARIMA لأقساط التأمين

الدولة	النموذج المُقدَّر لإجمالي الأقساط			النموذج المُقدَّر لأقساط التأمين العام		
	النموذج	R^2	RMSE	النموذج	R^2	RMSE
الجزائر	ARIMA(0,2,0)	.935	.193	ARIMA(0,2,0)	.920	.186
البحرين	ARIMA(0,1,0)	.994	.069	ARIMA(0,1,0)	.994	.065
مصر	ARIMA(1,1,0)	.938	.161	ARIMA(0,1,0)	.888	.172
الأردن	ARIMA(1,1,0)	.995	.057	ARIMA(0,1,0)	.992	.075
الكويت	ARIMA(0,1,0)	.980	.097	ARIMA(0,1,0)	.972	.111
لبنان	ARIMA(1,1,0)	.991	.083	ARIMA(0,1,1)	.985	.106
المغرب	ARIMA(0,1,0)	.987	.074	ARIMA(0,1,0)	.983	.075
عمان	ARIMA(0,1,0)	.989	.092	ARIMA(0,1,0)	.990	.088
قطر	ARIMA(0,1,0)	.988	.143	ARIMA(0,1,0)	.987	.150
السعودية	ARIMA(0,2,0)	.995	.073	ARIMA(0,2,0)	.994	.081
السودان	ARIMA(1,2,0)	.981	.139	ARIMA(1,2,0)	.982	.133
تونس	ARIMA(0,1,0)	.977	.075	ARIMA(0,1,0)	.972	.074
الإمارات	ARIMA(0,2,0)	.997	.060	ARIMA(0,2,0)	.996	.069

نماذج الانحدار الخطي للبيانات المقطعية

تم أولا تقدير نموذج انحدار بطريقة المربعات الصغرى المجمعة للبيانات ككل ولكل دولة على حدة، ثم إجراء اختبار Chow لتحديد مدى ملاءمة النموذج المجمع والحاجة إلى استخدام نماذج الآثار الثابتة أو الآثار العشوائية. وقد تم عمل نموذج منفصل لكل من إجمالي الأقساط وأقساط التأمين العام مع استخدام المتغيرات التي لها علاقة سببية مع الأقساط في الحالتين كمتغيرات مستقلة.

وكانت نتائج اختبار Chow كما بالجدول رقم (8):

جدول رقم (8): نتائج اختبار Chow

المتغير التابع	إحصاءة الاختبار (F)*	P-value*
إجمالي الأقساط المكتتبة	1.11800	0.22579
أقساط التأمين العام	1.27128	0.05505

* تم حساب القيم السابقة بمعرفة الباحثين بالاعتماد على نتائج نماذج الانحدار الفردية والنموذج المجمع، وبتطبيق معادلة القيمة المحسوبة لاختبار Chow.

ووفقا للنتائج المعروضة في جدول (8)، لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين النموذج المجمع والنماذج الفردية لكل دولة، وذلك عند مستوى دلالة 5%، وبالتالي يرجح استخدام نموذج انحدار مجمع وليس نماذج الآثار الثابتة أو العشوائية.

وبناء على ما سبق، تم توفيق نموذج انحدار مجمع لكل من إجمالي الأقساط المكتتبة وأقساط التأمين العام، مع إدراج متغير يعبر عن الزمن ومتغيرات وهمية تمثل الدول. وكانت نماذج الانحدار على الصورة:

$$Pr_T_{it} = \alpha + \boldsymbol{\beta_1} De_T_{it} + \boldsymbol{\beta_2} GDP_{it} + \boldsymbol{\beta_3} GDPC_{it} + \boldsymbol{\beta_4} LE_{it} + \boldsymbol{\beta_5} D_ratio_{it} + \boldsymbol{\beta_6} Urb_{it} + \boldsymbol{\beta_7} HD_{it} + \boldsymbol{\beta_8} IR_{it} + \boldsymbol{\beta_9} I_Index_{it} + \boldsymbol{\beta_{10}} FD_index_{it} + \boldsymbol{\beta_{11}} E_Index_{it} + \boldsymbol{\beta_{12}} EF_Index_{it} + \Sigma c_i (Country_i) + d \times Time + \epsilon_{it}$$

$$Pr_NL_{it} = \alpha + \boldsymbol{\beta_1} De_NL_{it} + \boldsymbol{\beta_2} Pe_NL_{it} + \boldsymbol{\beta_3} GDP_{it} + \boldsymbol{\beta_4} GDPC_{it} + \boldsymbol{\beta_5} Pop_{it} + \boldsymbol{\beta_6} LE_{it} + \boldsymbol{\beta_7} D_ratio_{it} + \boldsymbol{\beta_8} Urb_{it} + \boldsymbol{\beta_9} HD_{it} + \boldsymbol{\beta_{10}} IR_{it} + \boldsymbol{\beta_{11}} I_Index_{it} + \boldsymbol{\beta_{12}} FD_index_{it} + \boldsymbol{\beta_{13}} E_Index_{it} + \boldsymbol{\beta_{14}} EF_Index_{it} + \Sigma c_i (Country_i) + d \times Time + \epsilon_{it}$$

وقد تم تقدير المعلمات للنماذج السابقة باستخدام طريقة المربعات الصغرى المجمعة pooled OLS مع استخدام مقدرات حصينة (robust) للخطأ العشوائي. وكان ملخص نتائج التقدير كما هو موضح في الجدول رقم (9)، والذي يشير إلى جودة توفيق النماذج ودقة التنبؤات المشتقة منها.

جدول رقم (9): ملخص نتائج نماذج الانحدار الخطية للبيانات المقطعية

BIC	AIC	RMSE	R^2	P-value	F	المتغير التابع
-274.16	-360.67	0.14579	0.986	0.000	9742.96	إجمالي الأقساط المكتتبة
-326.67	-413.18	0.13598	0.987	0.000	6996.02	أقساط التأمين العام

نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات MLME Models

في النماذج متعددة المستويات، تم تحديد الدول كمستويات، مع إضافة حدود إلى النموذج المختلط تتيح تغير كل من ثابت الانحدار والميل مع تغير الدولة أو بفعل تغير الزمن، حيث كانت الصورة العامة للنموذج هي:

$$\mathbf{y}_j = \mathbf{X}_j\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_j\mathbf{u}_j + \boldsymbol{\epsilon}_j$$

حيث j تمثل الدول. وتم تقسيم مكون التأثيرات العشوائية (Z) إلى مكونات فرعية تتيح مرونة اختلاف التأثيرات العشوائية مع تغير القطاع (الدولة) أو الزمن.

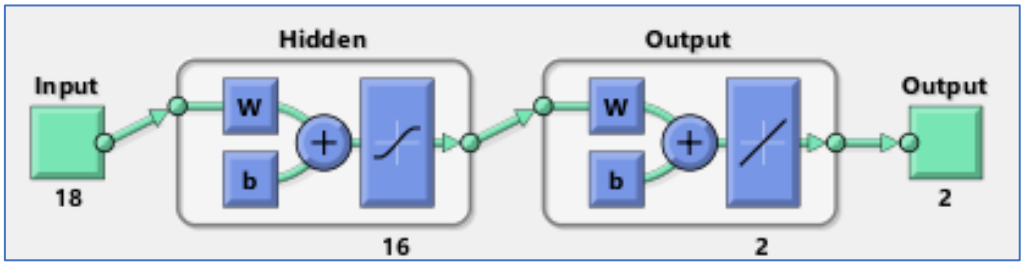
وكان ملخص نتائج التقدير كما هو موضح في الجدول رقم (10)، والذي يشير إلى جودة توفيق النماذج ودقة التنبؤات المشتقة منها.

جدول رقم (10): ملخص نتائج نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات

BIC	AIC	RMSE	log pseudo-likelihood	المتغير التابع
-294.75	-349.80	0.14920	188.90	إجمالي الأقساط المكتتبة
-330.39	-393.31	0.14010	212.65	أقساط التأمين العام

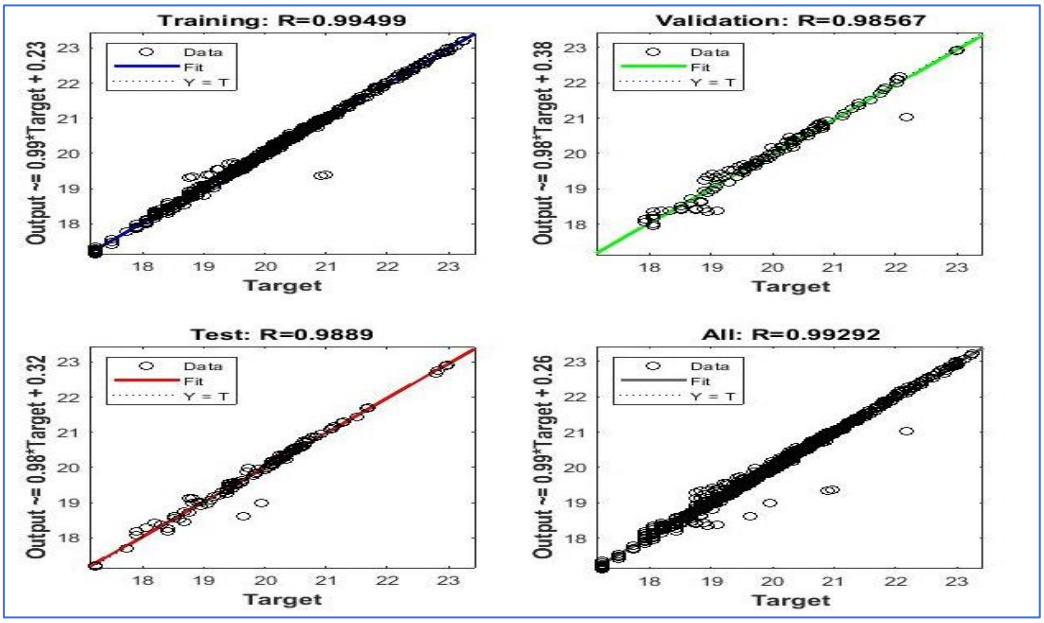
الشبكات العصبية الاصطناعية ANNs

تم تدريب الشبكة العصبية باستخدام بيانات المدخلات لمتغيرات الدراسة جميعها وبيانات المخرجات المتمثلة في أقساط التأمين، وقد استخدمت شبكة ذات طبقتين بتغذية أمامية بكل منها عدد مناسب من الخلايا العصبية في الطبقة المخفية. وكان تصميم الشبكة كما بالشكل رقم (5).

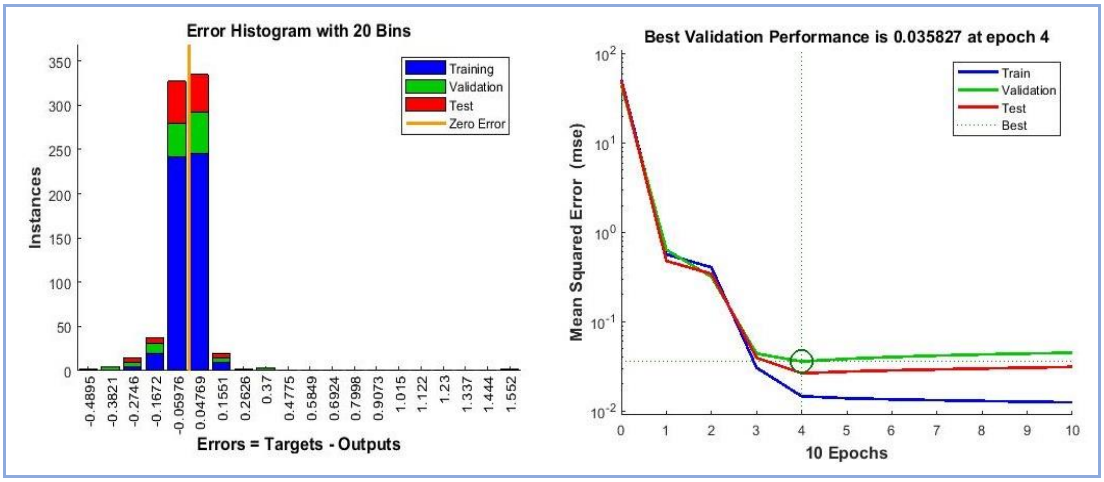


شكل رقم (5): تصميم نموذج الشبكة العصبية لتقدير الطلب على التأمين

وتم تدريب الشبكة باستخدام خوارزمية الانتشار العكسي Levenberg-Marquardt backpropagation (الشكل رقم (5))، وتقييم أدائها باستخدام متوسط مربعات الخطأ وتحليل الانحدار. وقد تم استخدام نسبة 70% من البيانات لتدريب الشبكة و15% للتحقق و15% للاختبار. ويبين الشكل رقم (6) نتائج جودة التوفيق للشبكة الاصطناعية، بينما يوضح الشكل رقم (7) نتائج قياس دقة التنبؤ للشبكة.



شكل رقم (6): نتائج جودة التوفيق للشبكة العصبية



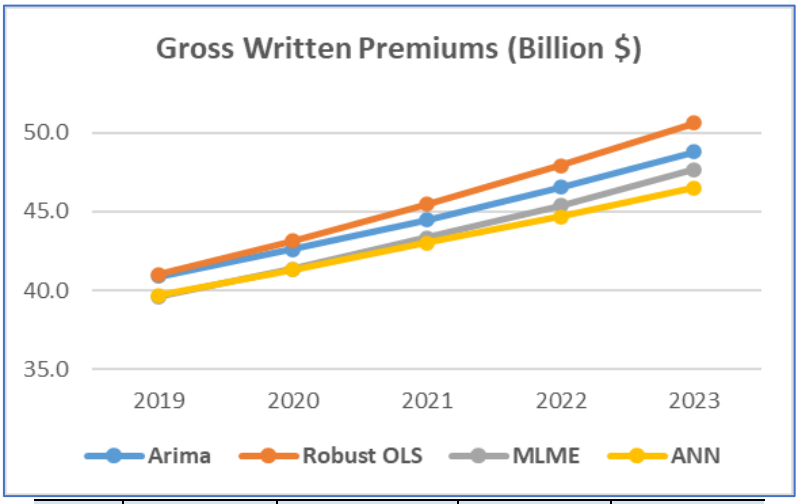
شكل رقم (7): نتائج قياس دقة التنبؤ للشبكة العصبية

4.10 التنبؤ بحجم أقساط التأمين عن الفترة من 2019 حتى 2023م

في هذه المرحلة الرابعة والأخيرة من التحليل، تم أولا التنبؤ بقيم جميع المتغيرات المستقلة لكل دولة في عينة الدراسة خلال الفترة من 2019 إلى 2023 باستخدام نماذج ARIMA (نموذج مستقل لكل متغير ولكل دولة)، ثم تم استخدام القيم المتنبأ بها في نماذج الانحدار وتغذية نموذج الشبكة العصبية بها للوصول إلى تنبؤات إجمالي الأقساط المكتتبة وأقساط التأمين العام لجميع الدول، ثم التنبؤ أيضا بأقساط التأمين على الحياة، وأخيراً إجراء التحويلات العكسية على القيم للوصول إلى التنبؤات بنفس وحدات القياس الأصلية. وكانت نتائج التنبؤ بالطلب على التأمين في الفترة من 2019 حتى 2023 على النحو التالي:

جدول رقم (11): التنبؤات بحجم أقساط التأمين (بالمليار دولار) في الفترة من 2019 إلى 2023

	أقساط التأمين على الحياة				أقساط التأمين العام			
النموذج	ARIMA	Robust OLS	MLME	ANN	ARIMA	Robust OLS	MLME	ANN
2019	8.0	8.1	7.8	7.5	32.9	32.9	31.8	32.1
2020	8.7	8.9	8.3	7.9	33.9	34.2	33.1	33.5
2021	9.5	9.8	9.0	8.4	35.0	35.7	34.3	34.6
2022	10.3	10.7	9.8	8.8	36.2	37.2	35.6	35.9
2023	11.2	11.8	10.6	9.2	37.6	38.8	37.1	37.3



Year	ARIMA	Robust OLS	MLME	ANN
2019	40.9	41.0	39.6	39.7
2020	42.6	43.1	41.4	41.3
2021	44.5	45.5	43.3	43.0
2022	46.5	47.9	45.4	44.7
2023	48.8	50.6	47.7	46.5

شكل رقم (8): إجمالي الأقساط المكتتبة 2019–2023

جدول رقم (12): الحدود الدنيا والعليا للتنبؤات بحجم أقساط التأمين (بالمليار دولار) 2019–2023

Year	Premiums Life		Premiums Non-Life		Gross Written Premiums	
	Min Forecast	Max Forecast	Min Forecast	Max Forecast	Min Forecast	Max Forecast
2019	7.5	8.1	31.8	32.9	39.6	41.0
2020	7.9	8.9	33.1	34.2	41.3	43.1
2021	8.4	9.8	34.3	35.7	43.0	45.5
2022	8.8	10.7	35.6	37.2	44.7	47.9
2023	9.2	11.8	37.1	38.8	46.5	50.6

جدول رقم (13): متوسط التنبؤات بحجم الطلب على التأمين في الدول العربية محل الدراسة في الفترة من 2019 إلى 2023 (القيم بالمليار دولار)

2023		2022		2021		2020		2019		الدولة
عام	حياة	عام	حياة	عام	حياة	عام	حياة	عام	حياة	
0.99	0.45	1.01	0.38	1.04	0.32	1.06	0.26	1.08	0.21	**الجزائر**
0.89	0.31	0.82	0.27	0.76	0.25	0.70	0.22	0.65	0.20	**البحرين**
1.00	0.86	0.98	0.77	0.96	0.71	0.95	0.68	0.93	0.67	**مصر**
1.09	0.07	1.01	0.09	0.94	0.10	0.88	0.11	0.81	0.12	**الأردن**
1.63	0.29	1.50	0.26	1.38	0.24	1.28	0.22	1.19	0.20	**الكويت**
1.31	0.92	1.28	0.82	1.25	0.73	1.21	0.65	1.17	0.58	**لبنان**
3.29	3.29	3.10	3.00	2.92	2.74	2.75	2.49	2.58	2.29	**المغرب**
1.61	0.26	1.47	0.24	1.33	0.22	1.21	0.20	1.09	0.19	**عمان**
4.72	0.19	4.30	0.17	3.94	0.15	3.59	0.14	3.28	0.12	**قطر**
8.27	0.26	8.36	0.27	8.46	0.28	8.60	0.24	8.63	0.30	**السعودية**
0.73	0.01	0.66	0.01	0.61	0.01	0.54	0.01	0.51	0.01	**السودان**
0.89	0.28	0.85	0.26	0.81	0.24	0.78	0.22	0.74	0.21	**تونس**
11.36	3.36	10.94	3.24	10.52	3.12	10.16	2.90	9.78	2.76	**الإمارات**
37.78	10.54	36.29	9.79	34.93	9.11	33.71	8.35	32.44	7.86	**جميع الدول**

11. التعليق على النتائج واختبار الفرضيات:

من خلال استعراض نتائج الدراسة، نجد أن إجمالي أقساط تأمينات الحياة في الدول محل الدراسة يتوقع أن تصل قيمتها عام ٢٠٢٣ إلى ١٠.٥ مليار دولار تقريبا (بمتوسط معدل نمو 8.5% سنوياً)، وأن تصل أقساط التأمين العام إلى 37. 8 مليار دولار تقريبا (بمتوسط معدل نمو 3.9% سنوياً)، وإجمالي أقساط التأمين إلى 48.3 مليار دولار تقريبا (بمتوسط معدل نمو 4.8% سنوياً)، وكذلك يتوقع أن تزيد نسبة أقساط تأمين الحياة من إجمالي الأقساط في عام ٢٠٢٣ إلى 22% تقريبا مقابل 19% عام ٢٠١٨.

وفيما يتعلق باختبار فرضيات الدراسة، كانت نتائج اختبار الفرضيات على النحو التالي:

1- **الفرضية الأولى:** توجد علاقة ارتباط وسببية ذو دلالة إحصائية بين الطلب على التأمين وبعض العوامل الاقتصادية والمالية المتمثلة في: الناتج المحلي الإجمالي – عمق التأمين – مستوى الدخل – معدل التضخم – التحرر الاقتصادي – مؤشر التطور المالي.

- هناك علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية، عند مستوى دلالة 5%، بين جميع العوامل الاقتصادية والمالية التي شملتها الدراسة والطلب على التأمين.
- وفقاً لاختبار سببية Granger، توجد علاقة سببية وتأثير ذو دلالة إحصائية، عند مستوى 5%، للعوامل الاقتصادية والمالية محل الدراسة على الطلب على التأمين، باستثناء عمق التأمين، حيث لم يكن له تأثير على إجمالي الأقساط وكان له تأثير على أقساط التأمين العام فقط.

2 – **الفرضية الثانية:** توجد علاقة ارتباط وسببية ذو دلالة إحصائية بين الطلب على التأمين وبعض العوامل الاجتماعية والثقافية المتمثلة في: عدد السكان – نسبة التحضر – نسبة الإعالة – كثافة التأمين – مؤشر التنمية البشرية – توقع الحياة – مستوى التعليم.

- هناك علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية، عند مستوى دلالة 5%، بين جميع العوامل الاجتماعية والثقافية التي شملتها الدراسة والطلب على التأمين.
- وفقاً لاختبار سببية Granger، توجد علاقة سببية وتأثير ذو دلالة إحصائية، عند مستوى 5%، للعوامل الاجتماعية والثقافية محل الدراسة على الطلب على التأمين، باستثناء عدد السكان، حيث لم يكن له تأثير على إجمالي الأقساط وكان تأثيره فقط على أقساط التأمين العام.

3 – **الفرضية الثالثة:** توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أساليب التنبؤ بالطلب على التأمين والمتمثلة في: السلاسل الزمنية – الانحدار الخطي – نماذج الآثار المختلطة متعددة المستويات – الشبكات الاصطناعية.

نلاحظ أنه توجد فروق بسيطة جدا بين دقة التنبؤ للطرق الأربعة وفقا لمعيار RMSE، مع أفضلية بسيطة لنماذج المربعات الصغرى المجمعة وكذلك الشبكات العصبية والتي يمكن تحسينها أكثر إذا تم تدريب الشبكة مرات أخرى. وبإجراء اختبار Chi-square، اتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطرق الأربعة التي استخدمت للتنبؤ بأقساط التأمين.

جدول رقم (14): المقارنة بين دقة التنبؤ للطرق الأربعة

النموذج	إجمالي الأقساط المكتتبة		أقساط التأمين العام	
	RMSE	Chi-sq. test p-value	RMSE	Chi-sq. test p-value
Univariate ARIMA	0.18220	0.99998	0.16583	0.9993
Robust OLS	0.18999		0.10024	
Multi-level mixed effects	0.20825		0.11531	
Artificial neural networks	0.19968		0.11493	

12. التوصيات:

1. الاهتمام بتطوير وتنمية صناعة التأمين لما لها من أثر في النمو الاقتصادي القومي، وابتكار خطط ومنتجات تأمينية تتوافق مع الظروف الاقتصادية والاجتماعية والثقافية لكل دولة ومحاولة الاستفادة من التحول الرقمي.
2. الدراسة المستمرة للعوامل والظواهر المؤثرة في تغير مستويات الطلب على التأمين سواء كانت نتيجة تطورات طبيعية أو نتيجة ظروف وظواهر غير اعتيادية، بشرط توافر البيانات الكافية للقيام بذلك.
3. التوسع في استخدام النماذج الإحصائية وخوارزميات علم البيانات لنمذجة مختلف مؤشرات قطاع التأمين والتنبؤ بتطورها في المستقبل.
4. العمل على إنشاء قاعدة بيانات عربية متكاملة للمؤشرات الاقتصادية والمالية والسكانية وغيرها، والحرص على دقة محتواها وتحديثها بشكل دوري، لخدمة قطاع الأعمال ودعم جهود البحث العلمي.

المراجع العربية:

البلداوي، ع.، & الساعدي، خ. (2018). العوامل المؤثرة في انخفاض الطلب على الخدمة التأمينية– بحث تطبيقي في شركة التأمين الوطنية 2006–2015.، مجلة العلوم الإقتصادية والإدارية والقانونية، 2(2)، 21–44. DOI: 10.26389/AJSRP.K161217

بركم، ز. (2005). محددات الطلب على تأمينات الحياة:دراسة تطبيقية بولاية قسنطينة. (ماجستير)، جامعة منتوري قسنطينة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التيسير.

رمضان، م. م. م.، & مجدي، ك. (2014). استخدام نماذج أريما وتحليل الانحدار المتعدد فى التنبؤ بالطلب على التأمين فى سوق التأمين السعودى. مجلة البحوث المالية والتجارية جامعة بورسعيد – كلية التجارة(2), 416 – 436.

قحطاني، ص. ب. س.، & إسماعيل، ع. ع. ا. ع. (2011). العوامل التسويقية المؤثرة في الطلب على تأمينات الحماية والإدخار بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود – العلوم الإدارية، 22(2)، 269–290.

مشعال، م. ع. م. (2012). قياس أثر تكنولوجيا المعلوماتية على دوافع شراء وثائق تأمين الحماية والإدخار: دراسة ميدانية على العاملين بجامعة الطائف. مجلة البحوث المالية والتجارية جامعة بورسعيد – كلية التجارة (2)، 625 – 664.

مشعال، م. ع. م. (2013). استخدام نموذج الانحدار اللوجيستي في قياس معوقات شراء وثائق تأمين الحماية والإدخار: دراسة ميدانية بالسوق السعودية. مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية جامعة أسيوط – كلية التجارة(55)، 309–340.

يوسف، ع. ع. ا. (2014). محددات الطلب التأميني في سورية ودوره في النمو الاقتصادي <1990–2012>. قسم الاقتصاد والتخطيط –؛ كلية الاقتصاد؛ جامعة تشرين، رسالة ماجستير في الاقتصاد والتخطيط.

المراجع الأجنبية:

Akhter, W., & Khan, S. U. (2017). Determinants of Takāful and conventional insurance demand: A regional analysis. Cogent Economics Finance, 5(1), 1291150 .

Al-Rawashdeh, F. (2016). Determinates of Demand on Purchasing Insurance Policies: Case of Jordan. International Review of Management Marketing, 6(4), 1094-1102 .

Baltagi, B. H. (2001). A companion to theoretical econometrics (Vol. 1): Wiley Online Library.

Beck, T., & Webb, I. (2003). Economic, demographic, and institutional determinants of life insurance consumption across countries. The World Bank Economic Review, 17(1), 51-88 .

Beenstock, M., Dickinson, G., & Khajuria, S. (1988). The relationship between property-liability insurance premiums and income: An international analysis. The Journal of Risk and Insurance, 259-272 .

Browne, M. J., Chung, J., & Frees, E. (2000). International property-liability insurance consumption. Journal of Risk and Insurance, 73-90 .

Çelik, S., Kayali, M. M. J .P., & management, p. i. (2009). Determinants of demand for life insurance in European countries. (7, Iss. 3), 32-37 .

Chow, G. (1960). Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 591-605 .

Ćurak, M., Džaja, I., & Pepur, S. (2013). The effect of social and demographic factors on life insurance demand in Croatia. J International Journal of Business Social Science, 4(9), 65-72 .

Dash, G. (2018). Determinants of Life Insurance Demand: Evidences From India. Asia Pacific Journal of Advanced Business Social Studies, 4(2), 86-99 .

Dragos, S. L. (2014). Life and non-life insurance demand: the different effects of influence factors in emerging countries from Europe and Asia. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 27(1), 169-180 .

Dragos, S. L., Mare, C., Dragota, I.-M., Dragos, C. M., & Muresan, G. M. (2017). The nexus between the demand for life insurance and institutional factors in Europe: new evidence from a panel data approach. Economic research-Ekonomska istraživanja, 30(1), 1477-1496 .

Enz, R. (2000). The S-curve relation between per-capita income and insurance penetration. The Geneva Papers on Risk and Insurance, 25(3), 396-406 .

Esho, N., Kirievsky, A., Ward, D., & Zurbruegg, R. (2004). Law and the determinants of property-casualty insurance. The Journal of Risk and Insurance, 71(2), 265-283 .

Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. Econometrica, 37(3), 424-438. doi:10.2307/1912791

Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. J. J. o. e. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. 115(1), 53-74

Kao, Chinwa D. (1999). “Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data,” Journal of Econometrics, 90, 1–44.

Koklar, R. (2014). PREDICTION OF THE INSURANCE INDUSTRY DEMAND FOR A SPECIFIC MULTINATIONAL COMPANY. European Scientific Journal, 10 .(١)

Kuan, C. M., & Liu, T. J. J. o. a. e. (1995). Forecasting exchange rates using feedforward and recurrent neural networks. 10(4), 347-364 .

Laurent, D., & Kivyiro, P. (2015). Macroeconomic and Demographic Determinants of Demand of Life Insurance: A case of Kenya, Nigeria, and South Africa. Chronicle of the Neville Wadia Institute of Management Studies Research .

Levine, R. (1998). The legal environment, banks, and long-run economic growth. Journal of Money, Credit and Banking, 596-613 .

Levine, R. (1999). Law, finance, and economic growth. Journal of financial Intermediation, 8(1-2), 8-35 .

Li, D., Moshirian, F., Nguyen, P., & Wee, T. (2007). The demand for life insurance in OECD countries. Journal of Risk Insurance, 74(3), 637-652 .

Nakata, H., & Sawada, Y. (2007). Demand for non-life insurance: A cross-country analysis. CIRJE Working Paper F-46. Tokyo: Center for International Research on the Japanese Economy, University of Tokyo .

Outreville. (1990). The economic significance of insurance markets in developing countries. The Journal of Risk and Insurance, 487-498 .

Outreville. (1996). Life insurance markets in developing countries. The Journal of Risk and Insurance, 263-278 .

Park, S. C., & Lemaire, J. (2012). The impact of culture on the demand for non-life insurance. ASTIN Bulletin, 42(2), 501-527. doi:10.2143/AST.42.2.2182806

Pedroni, P. J. E. t. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. 20(3), 597-625

Thompson, W. A. (1962). The problem of negative estimates of variance components. The Annals of Mathematical Statistics, 33(1), 273-289

Trinh, T., Nguyen, X., & Sgro, P. (2016). Determinants of non-life insurance expenditure in developed and developing countries: an empirical investigation. Applied Economics, 48(58), 5639-5653. doi:10.1080/00036846.2016.1181834

Ward, D., & Zurbruegg, R. (2002). Law, politics and life insurance consumption in Asia. the Geneva Papers on Risk and Insurance,, 27(3), 395-412 .

Wasow, B., & Hill, R. D. (1986). Determinants of insurance penetration: a cross-country analysis. Insurance industry in economic development., 160-176 .

Zerriaa, M., Amiri, M. M., Noubbigh, H., & Naoui, K. (2017). Determinants of life insurance demand in Tunisia. African Development Review, 29(1), 69-80 .

Zerriaa, M., & Noubbigh, H. (2016). Determinants of life insurance demand in the MENA region. The Geneva Papers on Risk Insurance-Issues Practice, 41(3), 491-511 .