# نموذج إكتواري مقترح لتقدير رأس المال الاقتصادي باستخدام نماذج الأريما- جارش- بالتطبيق على قطاع التأمينات العامة بسوق التأمين السعودي

**Proposed actuarial model for estimating econ omic capital using ARIMA-GARSH models Applied to the Non-Life insurance sector in the Saudi insurance market**


| أحمد محمد فرحان محمد | هيثم عبد الله عبدالمجيد صبرة | محمد أحمد محمود أبو زيد |
|---|---|---|
| استاذ مساعد بقسم التأمين والعلوم الإكتوارية | مدرس بقسم التأمين بأكاديمية السادات للعلوم الادارية | استاذ مساعد بقسم التأمين |
| كلية التجارة – جامعة القاهرة | | المعهد العالي للعلوم التجارية أبوقير - اسكندرية |



**الملخص**

يهدف البحث إلى تقديم تقييم شامل لمتطلبات رأس المال الاقتصادي تجاه شركات التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، بما يؤدي إلى الحفاظ على الاستقرار المالي والمرونة في هذا القطاع . تم اقتراح إطار إكتواري يعتمد على تقييم إجمالي المخاطر الخاصة بالقطاع باستخدام مقاييس القيم المعرضة للخطر، والقيم المشروطة للتعرض للخطر. واستخدام نماذج الأريما-جارش في فحص أوجه الترابط بين عوامل الخطر الرئيسية، وتحليل الخصائص الديناميكية والتقلبية لعوامل الخطر المختلفة. ومن خلال دمج نماذج التوزيعات الهامشية ونموذج الأريما-جارش تم محاكاة السلوك المشترك لعوامل الخطر. واستخدم التوزيع المشترك المحاكي لعوامل الخطر لحساب القيم المعرضة للخطر، والقيم المشروطة للتعرض للخطر عند مستويات ثقة مختلفة. ومن ثم تقدير رأس المال الاقتصادي المطلوب لتحمل أحداث المترتبة على تحقق المخاطر غير المتوقعة، وضمان الملاءة المالية. ومقارنة متطلبات رأس المال الاقتصادي المقدرة مع معايير رأس المال التنظيمي، وتحديد الفجوات المحتملة بينهما. وقد أظهرت النتائج الإحصائية لتقدير القيم المعرضة للخطر أنه بالنسبة لربع الأول من عام 2024، فإن هناك احتمال 10% أن تتجاوز خسائر قطاع التأمينات العامة 48.59% من إجمالي محفظته. وهو ما يستدعي تدخل الجهات الرقابية بقطاع التأمينات العامة للتأكد من أن جميع الشركات تحتفظ بما يعادل نفس النسبة من محفظتها كرأس مال للمخاطر، حتى يكون لديها القدرة على البقاء ومواجهة المخاطر النظامية، والاحداث والمخاطر المتطرفة بدرجة ثقة تبلغ 90%. وترتفع هذه النسبة إلى 62% عند احتمال 5%. وترتفع إلى 80.17% عند احتمال 2.5%. بينما هناك احتمال 1% أن تخسر الصناعة 97.82% من محفظتها. وحيث أن إجمالي أقساط التأمينات العامة في عام

2023م قد بلغت 16531.4 مليون ريال، فإن ذلك يشير إلى أن إجمالي رأس المال التنظيمي للقطاع سيكون كافٍ عند مستوى 1% لتغطية مستوى تعرضها للخطر. وقد أوصى الباحثون بضرورة قيام الجهات التنظيمية والرقابية بتحديث وزيادة رأس المال الاقتصادي المطلوب من قبل الشركات كنتيجة لزيادة مخاطر الاكتتاب لشركات التأمينات العامة بالمملكة العربية السعودية.

**الكلمات المفتاحية**

رأس المال الاقتصادي – القيم المعرضة للخطر VaR – القيم المشروطة للتعرض للخطر CVaR – التأمينات العامة – نماذج الأريما جارش – النموذج المتكامل لإدارة المخاطر التأمينية – رأس المال التنظيمي – المملكة العربية السعودية.

**Abstract**

The research aims to provide a comprehensive assessment of the economic capital requirements of Non-life insurance companies in the Kingdom of Saudi Arabia, which leads to maintaining financial stability and flexibility in this sector. An actuarial framework was proposed based on assessing the total risks of the sector using the Value at Risk and Conditional Value at Risk measures. The ARIMA-GARSH models were used to examine the interrelationships between the main risk factors, and to analyze the dynamic and volatility characteristics of different risk factors. By combining marginal distribution models and the ARIMA-GARSH model, the joint behavior of risk factors was simulated. The simulated joint distribution of risk factors was used to calculate the Value at Risk and Conditional Value at Risk at different confidence levels. The economic capital required to withstand events resulting from the realization of unexpected risks and to ensure financial solvency was then estimated. The estimated economic capital requirements were compared with the regulatory capital standards, and potential gaps between them were identified. The statistical results of the VaR estimation showed that for the first quarter of 2024, there is a 01% probability that the losses of the Non-life insurance sector will exceed 48.59% of its total portfolio. This calls for the intervention of regulatory authorities in the Non-life insurance sector to ensure that all companies maintain the same percentage of their portfolio as risk capital, so that they have the ability to survive and face systemic risks, events and extreme risks with a confidence level of 90%. This percentage rises to 62% at a probability of 5%. It rises to 80.17% at a probability of 2.5%. While there is a 1% probability that the industry will lose 97.82% of its portfolio. Since the total Non-life insurance premiums in 2023 amounted to 16,531.4 million riyals, this indicates that the total regulatory capital of the sector will be sufficient at a level of 1% to cover its level of exposure to risk. The researchers recommended that regulatory and supervisory authorities update and increase the economic capital required by companies as a result of the increased underwriting risks of Non-life insurance companies in the Kingdom of Saudi Arabia.

**key words**

Economic capital – Values at risk – Conditional values at risk – Non-life insurance– ARIMA GARCH models – Integrated model of insurance risk management – Regulatory capital – Kingdom of Saudi Arabia.

**المقدمة**

شهد قطاع التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية نمواً مطرداً في السنوات الأخيرة، مدفوعاً بزيادة الوعي ومتطلبات التأمين الإلزامي والاقتصاد الذي يتسم بتوسع ديناميكي. إلا أن هذه الصناعة تواجه تحديات كبيرة يمكن أن تعوق تقدمها، ومن التحديات ما يتعلق بإدارة المخاطر وكفاية رأس المال، والتي تعتبر ضرورية لضمان استمرارية ومرونة شركات التأمين على المدى الطويل. حيث تنبهت المملكة في وقت مبكر الي أن توافر الخدمات التأمينية التى تقدم الحماية ضد مجموعة واسعة من المخاطر مثل الممتلكات والمسئولية والحوادث الشخصية، وبالتالى يقود إلى مزيد من آليات التنمية الاقتصادية. فإنه من الأهمية بمكان ضمان تحقيق الاستقرار المالي والملاءة المالية لمقدمي خدمات التأمين، حيث يترتب على عدم قدرتهم بالوفاء بالتزاماتهم تجاه حاملي وثائق التأمين آثار سلبية على سلامة مركزهم المالي (Braun.et.al, 2015;Lindberg&Seifert,2015;Hasnaoui,2018).

حيث تتميز صناعة التأمين بهيكل اقتصادي ذو طابع خاص، وذلك لما له من طبيعة إكتوارية تميزه عن باقي قطاعات المؤسسة الاقتصادية، وهو ما يجعلها تتعرض لمخاطر مختلفة، بما في ذلك مخاطر الاكتتاب، ومخاطر السوق، ومخاطر الائتمان، والمخاطر التشغيلية (Brechmann&Paterlini,2014). وبطبيعة الحال يمكن أن تؤثر هذه المخاطر بشكل كبير على الأداء المالي لشركة التأمين وملاءتها المالية. مما دفع الهيئات التنظيمية إلى ضرورة تحديد الحد الأدنى من متطلبات رأس المال لضمان استقرارها المالي، وبالتالي حماية حاملي وثائق التأمين (Araichi&Almulhim,2021). إلا أن الأزمات المالية الأخيرة أظهرت أوجه القصور في النهج المتبع لإدارة مثل هذه المخاطر، نظراً لأنه لا يعكس قدر كافٍ من الترابط بين مختلف المخاطر، والاحتمالات المختلفة للتقاطعات فيما بينها. حيث كانت شركات التأمين تعمل على إدارة هذا النوع من المخاطر بشكل فردي، وهو ما شبهه العديد من الخبراء الاقتصاديين بالصوامع التنظيمية المنفصلة لإدارة مخاطر التأمين، حيث تتعامل مع كل نوع من أنواع المخاطر بشكل منفصل (Posnaya.et.al,2018). ومع التحليل الدقيق لأسباب عدم قدرة شركة التأمين المتعثرة على الوفاء بالتزاماتها، وجد أن الإدارة المنفصلة لمخاطر التأمين كان لها أثر كبير على تحقق هذه الظاهرة، وهو ما يؤدي إلى تأثيرات اقتصادية سلبية أوسع. وبالتالى ظهرت الحاجة إلى نهج متكامل وشامل لإدارة المخاطر التي تتعرض لها، وذلك لضمان استقرار واستدامة صناعة التأمين على المدى الطويل (Hussain.et.al,2019;Guharay.et.al,2018;Omari.et.al,2018).

ولقد كان لتوجيهات اتفاقية الملاءة المالية الثانية، التي تم تنفيذها في الاتحاد الأوروبي، عظيم الأثر على تحفيز هذا التحول النوعي البعيد عن النهج التقليدي في التعامل مع المخاطر بشكل منفصل، نحو

منظور اقتصادي أكثر شمولا يأخذ في الاعتبار الترابط والعلاقات بين فئات المخاطر المختلفة(Braun.et.al, 2015). وهو ما تطلب التركيز بشكل أكبر على تحديد توزيع لإجمالي خسائر شركات التأمين ككل، بدلاً من التركيز على فئات المخاطر الفردية. وهذا بدوره يتطلب فهمًا أعمق للعلاقات والروابط بين خطوط المخاطر المختلفة. حيث تقترح الاتفاقية استخدام الارتباطات الخطية لتحديد العلاقات بين فئات المخاطر المختلفة، من أجل تحقيق تجميع دقيق للخسائر، وبالتالي حساب دقيق لرأس المال المطلوب لمواجهة هذه المخاطر (Wahome,2015) ، تؤكد هذه الإستراتيجية على ضرورة الابتعاد عن المعالجة التقليدية المنعزلة للمخاطر نحو رؤية أكثر شمولاً وتكاملاً لملف تعريف مخاطر شركة التأمين ، وفي المقابل فإن إهمال هذه الارتباطات والعلاقات بين المخاطر يمكن أن يؤدي إلى أحد أمرين الأول التقليل من تقدير المخاطر نظراً لافتراض الاستقلال الكامل فيما بينها، الثاني المبالغة في التقدير الناتج عن افتراض الارتباط الكامل بين المخاطر (Haugh,2016;Makubu.et.al,2022;Orozco&Rubio,2023).

وهو ما دفع العديد من الأطر التنظيمية مثل الملاءة المالية الثانية إلى الاعتماد على الارتباطات غير الخطية لتحديد العلاقات بين المخاطر، من أجل تحقيق تجميع أكثر دقة للخسائر الناجمة عن فئات المخاطر المختلفة، وبالتالي التقدير الدقيق لرأس المال اللازم لمواجهة هذه المخاطر (Braun.et.al, 2015).

واستجابة لذلك، تحولت صناعة التأمين نحو نهج أكثر شمولا لإدارة المخاطر، والذي يعتمد على تحديد أكثر دقة لمستوى رأس المال الاقتصادي، والذي يمثل أحد أهم أدوات إدارة المخاطر لشركات التأمين ، حيث يشير رأس المال الاقتصادي إلى مقدار رأس المال الذي تحتفظ به شركة التامين لتغطية المخاطر التي تتعرض لها، والحماية من الخسائر المحتملة بمستوى ثقة معين، بما يضمن استمراريتها على المدى الطويل. وهو ما يختلف عن متطلبات رأس المال التنظيمي التي تحددها السلطات الإشرافية، حيث يسعى رأس المال الاقتصادي إلى تحليل خصائص المخاطر الفريدة والمميزة لشركات التأمين، والتي تعكس رغبتها في تحمل المخاطر، بدلاً من الالتزام بإطار تنظيمي واحد قد لا يناسب جميع الشركات المعرضة للخطر(Araichi&Almulhim,2021).

وبالتالي فإن تحديد المستوى المناسب لرأس المال الاقتصادي، يُمكن شركات التأمين من إدارة المخاطر بشكل أفضل، وهو ما يعمل على تخصيص رأس مالها بكفاءة، مما ينعكس على تعزيز مرونتها المالية بشكل عام(Authority,2021;Manurung.et.al,2022).

ولعل الاهتمام المتزايد بطرق وأساليب التحديد المناسب لرأس المال الاقتصادي لشركات التأمين، يرجع إلى قدرته على تقديم تقييم أكثر دقة، ومصممًا خصيصاً للمخاطر التي تواجهها الشركة، بالمقارنه

بالنهج الموحد الذي يقدمه رأس المال التنظيمي. حيث يمكن لرأس المال الاقتصادي أن يساعد في تحسين كفاءة تخصيص رأس المال، وتعزيز ممارسات إدارة المخاطر، وضمان ملاءة ومرونة شركة التأمين على المدى الطويل، وذلك من خلال مواءمة رأس المال المحتفظ به من قبل شركة التأمين مع ملف المخاطر الخاص بها. حيث يتم تحديد رأس المال الاقتصادي من خلال تحديد عوامل الخطر المختلفة وقياسها وتجميعها، بما في ذلك مخاطر الاكتتاب والسوق والائتمان والمخاطر التشغيلية (Brechmann&Paterlini,2014;Peleckienė,2018;Fedor,2007).

وهناك العديد من التقنيات المتقدمة التي تستخدمها شركات التأمين لنمذجة مثل هذه الأنواع من المخاطر، مثل المحاكاة العشوائية والأساليب الاقتصادية المعتمدة على نماذج الأريما والجارش وتقنية الكوبولا، وعلى الرغم من تعدد هذه التقنيات إلا أنها تهدف جميعها إلى تحديد أوجه الترابط بين عوامل الخطر، وتقدير مقدار التعرض الإجمالي للمخاطر (Shim&Lee,2017). وذلك بهدف تقديم نهج شامل لإدارة المخاطر يتيح لشركات التأمين اتخاذ قرارات أكثر فاعلية ، كما يمكنها من تحسين هيكل رأس مالها، وبالتالي تحقيق ميزة تنافسية في السوق. وتعتمد آلية تقدير المستويات المختلفة من المخاطر التي تتعرض لها شركات التأمين، على إيجاد أداة إحصائية قادرة على نمذجة التبعيات غير الخطية بين مختلف مسببات المخاطر، وتجميع مقدار التعرض الإجمالي للمخاطر لشركات التأمين (Denkowska&Wanat,2020;Eling&Jung,2018;Rae.et.al,2018).

وتعتبر نماذج الأريما – جارش أحد النماذج التي تتميز بتقديمها أدوات إحصائية مرنة يمكنها التقاط العلاقات المعقدة بين المتغيرات العشوائية، ورصد الترابطات المشتركة بين المخاطر، مما يسمح بتمثيل أكثر دقة للترابط بين عوامل الخطر المختلفة. ويتميز تطبيق نماذج الأريما – جارش بتقديم آليات إحصائية وإكتوارية دقيقة لتحديد رأس المال الاقتصادي، يمكن من خلالها نمذجة التوزيع المشترك لعوامل الخطر المختلفة، وهو ما يُمكن شركات التأمين من الحصول على تقييم أكثر شمولاً وواقعية لإجمالي تعرضها للمخاطر، مما يؤدي إلى تقدير أكثر دقة لرأس المال الاقتصادي المطلوب لتحمل السيناريوهات السلبية للمخاطر المختلفة. حيث أظهرت الأدبيات البحثية الحديثة اهتمامًا متزايدًا بتطبيق نماذج الأريما – جارش في سياق صناعة التأمين، لا سيما قطاع التأمينات العامة، والتي غالبًا ما تعكس ترابط أكثر وضوحًا بين المخاطر. وباستخدام هذا النوع من النماذج غير الخطية، يمكن لشركات التأمين فهم الطبيعة الحقيقية لدرجة تعرضها للمخاطر، واتخاذ قرارات مناسبة بشأن متطلبات رأس المال الخاصة بها (Araichi&Almulhim,2021). ويجب الإشارة إلى أن الاعتماد على نماذج الأريما – جارش في صناعة التأمين له العديد من المزايا، حيث يسمح بنمذجة التبعيات المعقدة بين عوامل الخطر المختلفة، وهو أمر

ضروري للتعرف على درجة الترابط بين المخاطر. كما يمكن أن تستوعب توزيعات احتمالية هامشية مختلفة، مما يجعلها أداة متعددة الاستخدامات لنمذجة مجموعة واسعة من المخاطر المالية والمخاطر المرتبطة بالتأمين. وهو ما يترتب عليه تقديرات أكثر دقة لرأس المال الاقتصادي، والتي يمكن أن تعكس بشكل أفضل ملامح المخاطر الحقيقية لشركات التأمين (Hussain.et.al,2019;Mejdoub&Mounira,2017).

ومع زيادة درجة نضوج صناعة التأمين بالمملكة العربية السعودية خلال العقد الماضي، والذي كان لقطاع التأمينات العامة مساهمةً ملموسة فيه، حيث يوفر تغطية لمجموعة واسعة من المخاطر، بما في ذلك المخاطر المرتبطة بالممتلكات والمسئولية والحوادث الشخصية، فقد أصبحت هناك حاجة متزايدة إلى تقييم متطلبات رأس المال الاقتصادي لشركات التأمينات العامة العاملة في المملكة. حيث أدركت الهيئات التنظيمية بقطاع التأمين بالمملكة العربية السعودية أهمية وجود إطار رأس مال اقتصادي فعال لشركات التأمين كنتيجة للعديد من العوامل لعل أهمها، الترابط المتزايد والواضح لسوق التأمين في المملكة، وهو ما أدى بالتبعية إلى زيادة درجة الترابط بين المخاطر المختلفة مثل مخاطر الاكتتاب والائتمان والسوق والمخاطر التشغيلية، الأمر الذي تطلب اتباع نهج شامل ومتكامل لإدارة المخاطر، والابتعاد عن المعالجة التقليدية المنعزلة لفئات المخاطر المختلفة(Brechmann&Paterlini,2014). ومع ظهور منتجات تأمين جديدة ومعقدة بسوق التأمين السعودي استجابة وفقاً للمتغيرات الاقتصادية المختلفة مما أدى إلى زيادة درجة تنوع المخاطر. ذلك بالإضافة إلى متطلبات كفاية رأس المال التي تحددها الهيئات التنظيمية الدولية والوطنية، فوفقاً للمعايير الصادرة عن الرابطة الدولية لهيئات الإشراف على التأمين (IAIS)، يجب على شركات التأمين أن تحتفظ بأصول لا تقل عن 150% من التزاماتها، أو أن يكون لديها أصول صافية تساوي على الأقل الحد الأدنى من متطلبات رأس المال اللازمة لضمان السيولة والملاءة المالية (Araichi&Almulhim,2021).

كما وضعت مؤسسة النقد العربي السعودي (ساما) متطلبات محددة لكفاية رأس المال لشركات التأمين العاملة في المملكة ، وتهدف هذه المتطلبات إلى تعزيز قدرة شركات التأمين على استيعاب الخسائر والوفاء بالتزاماتها تجاه حاملي وثائق التأمين، مما يضمن الاستقرار العام والثقة في قطاع التأمين السعودي. مما استلزم محاولة استحداث المزيد من التقنيات المتقدمة لنمذجة المخاطر، والتي تهدف إلى تحديد أكثر دقة لرأس المال المطلوب لدعم هذه الأنشطة الاقتصادية المتطورة. كما كان للأزمة المالية العالمية الأخيرة دور هام في إظهار الأهمية المتعاظمة للممارسات السليمة لإدارة المخاطر، والرسملة الكافية لتحقيق الاستقرار والمرونة في قطاع التأمين، مع الأخذ في الاعتبار ما يترتب على ذلك من آثار مضاعفة محتملة على الاقتصاد السعودي بشكل عام (Orozco&Rubio,2023).

وتتعاظم أهمية استحداث المزيد من الآليات الإحصائية والإكتوارية لتحديد رأس المال الاقتصادي في سوق التأمين السعودي نظراً للتطور المستمر الذي يشهده الإطار التنظيمي للتأمين في المملكة، والذي يهدف إلى مواءمته مع أفضل الممارسات الدولية. حيث إن تنفيذ أنظمة وتوجيهات اتفاقية الملاءة المالية الثانية، مثل قانون مراقبة شركات التأمين التعاوني، قد ركز بشكل أكبر على متطلبات رأس المال على أساس المخاطر (RBC)، وهو ما يتطلب من شركات التأمين الحفاظ على مستويات مناسبة من رأس المال الاقتصادي(Braun.et.al, 2015). كما كان لقوة المنافسةداخل سوق التأمين السعودي، سواء من شركات التأمين المحلية أو الدولية، عظيم الأثر في محاولة دعم قدرة شركات التأمينات العامة على إدارة مخاطرها بشكل فعال والحفاظ على قوتها المالية، مما يؤدي إلى استدامتها على المدى الطويل وزيادة قدرتها التنافسية (Araichi&Almulhim,2021). بالإضافة إلى ان تحديد المستوى المناسب لرأس المال الاقتصادي يمكن أن يساعد في بناء الثقة في الصناعة، والناتج من زيادة ثقة حاملي وثائق التأمين والمستثمرين في قدرة الشركة على الوفاء بالتزاماتها(Authority,2021;Makubu.et.al,2022).

وأخيراً فإن الأزمات المالية التي تعرضت لها القطاعات الاقتصادية بأغلب دول العالم في الآونة الأخيرة، أظهرت أهمية وجود ترابط بين مختلف المخاطر، نظراً لإمكانية تأثير الصدمات الاقتصادية والنظامية على صناعة التأمين، وبالتالي فإن ضمان استقرار ومرونة الصناعة يتطلب فهم العلاقات بين عوامل الخطر المختلفة، وتأثيرها على ملف المخاطر الإجمالي لشركات التأمين. ولكي يتم إدارة المخاطر الناجمة عن هذه التهديدات يتطلب الأمر اتباع نهج شامل لإدارة المخاطر، مع التركيز على تحديد المستوى المناسب لرأس المال الاقتصادي لشركات التأمين في المملكة العربية السعودية. ويعكس التركيز المتزايد على متطلبات كفاية رأس المال، إدراك السلطات التنظيمية لحاجة شركات التأمين إلى الموارد المالية الكافية لتحمل المخاطر المترابطة التي تواجهها. حيث تهدف الجهات التنظيمية إلى تعزيز مرونة الصناعة وتقليل احتمالات انتشار المخاطر النظامية عبر النظام المالي، من خلال ضمان احتفاظ شركات التأمين بمستويات كافية من رأس المال. وهو ما يوجب ضرورة دراسة عوامل الخطر الرئيسية، وتقنيات النمذجة، والآثار المترتبة على رأس المال الاقتصادي في سوق التأمين السعودي (Hasnaoui,2018;Manurung.et.al,2022).

ومما سبق يتضح أن تحديد مستويات رأس المال الاقتصادي المناسب لشركات التأمين بات مصدر قلق بالغ، لا سيما في ضوء مشهد المخاطر المتطور وديناميكيات الصناعة .وهو ما دعا الى تقديم هذه الدراسة البحثية والتي تعتمد على التقنيات الإحصائية والكمية المتقدمة، مثل استخدام نماذج الأريما – جارش، لنمذجة التبعيات غير الخطية بين مختلف محركات المخاطر وتجميع التعرض العام للمخاطر لدى شركات التأمين(Denkowska&Wanat,2020). بهدف تقدير أكثر دقة لرأس المال الاقتصادي المطلوب

لتحمل السيناريوهات السلبية لتحقق المخاطر. عن طريق دراسة متطلبات رأس المال الاقتصادي لشركات التأمينات العامة العاملة في المملكة العربية السعودية، بهدف تعزيز المواءمة بين رأس المال التنظيمي واحتياجات رأس المال الاقتصادي الحقيقي لهذه الصناعة. نظراً لأن متطلبات رأس المال التنظيمي الحالية لشركات التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية قد لا تعكس بدقة احتياجاتها من رأس المال الاقتصادي الحقيقي. ما تطلب ضرورة وضع إطار قوي لتحديد رأس المال الاقتصادي لهذه الشركات، والذي يعتمد على نهج شامل ومتكامل لإدارة المخاطر، يسعى إلى التعرف على الطبيعة المترابطة لعوامل المخاطر المختلفة .

**الدراسات السابقة**

شهدت صناعة التأمينات العامة بالمملكة العربية السعودية نمواً وتطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة، مدفوعاً بعدة عوامل مثل التوسع الاقتصادي، وارتفاع عدد السكان، وزيادة الوعي بأهمية إدارة المخاطر. ومع تطور الصناعة، أصبحت الحاجة إلى التحديد الدقيق للمستوى المناسب لرأس المال الاقتصادي لشركات التأمينات العامة ذات أهمية متزايدة. وقد مثل ذلك مجالاً خصباً للعديد من الباحثين لتناول هذه الظاهرة، وقد تناولت العديد من الدراسات والأبحاث موضوع تحديد رأس المال الاقتصادي لشركات التأمين .سواء في شكل نظري او تطبيقي ، ومن هذه الدراسات مايلي :

دراسة (Makubu.et.al,2022)، تعتبر من أهم الدراسات التي تناولت وضع إطار لتحديد متطلبات رأس المال الاقتصادي لشركات التأمينات العامة باستخدام الأدوات الإحصائية لنماذج الكوبولا وذلك من خلال محاولة التحقق من قابلية تطبيق هذا النوع من الأدوات الإحصائية في نمذجة هيكل الارتباط بين عوامل الخطر التأمينية. بالإضافة إلى مقارنة النموذج المقترح مع الطرق التقليدية لتحديد رأس المال الاقتصادي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية استخدام دوال الكوبولا لنمذجة هيكل الارتباط بين عوامل الخطر التأمينية، مثل تكرار المطالبات، وشدة المطالبات، ومخاطر الاكتتاب. وقد نجح النموذج المقترح في وضع تقديرات مناسبة لرأس المال الاقتصادي كونه يعمل على توفير تقديرات أكثر دقة بالاعتماد على نماذج الكوبولا. وأوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في هيكل الارتباط بين عوامل مخاطر التأمين في عملية إدارة رأس المال، الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى اتخاذ قرارات وممارسات أفضل لإدارة المخاطر في قطاع التأمينات العامة.

أما دراسة (Araichi & Almulhim,2021) فقد اقترحت إطار لتقييم متطلبات رأس مال الملاءة (SCR) اللازم لمقابلة المخاطر متعددة المتغيرات التي تواجهها شركات التأمين باستخدام نماذج الكوبولا، وذلك من خلال التحقق من قابلية تطبيق وأداء نماذج كوبولا الاقتصادية في نمذجة هيكل المخاطر المعقد

الذي يتعرض له رأس المال بشركات التأمين. وقد عمدت الدراسة إلى دمج منهج الكوبولا مع أنظمة الاستدلال لمعالجة عدم التأكد وعدم الدقة الذي يواجه التعامل مع طبيعة البيانات والمعلمات التأمينية المدخلة. وتوصلت الدراسة إلى فعالية استخدام النموذج المقترح والمعتمد على دوال الكوبولا في نمذجة هيكل المخاطر لرأس مال شركات التأمين، مثل مخاطر الاكتتاب، ومخاطر السوق. وقد اتاح تكامل كوبولات نظم الكرمة مع أنظمة الاستدلال إمكانية التعامل مع ظاهرة عدم اليقين وعدم الدقة في بيانات الإدخال وتقدير المعلمات، مما يؤدي إلى تقديرات أكثر دقة لرأس مال الملاءة. وقد تفوق الإطار المقترح على الصيغة القياسية التقليدية من حيث توفير تقديرات أكثر دقة وحساسية، مما عمل على تخفيض نسبة المخاطر لشركات التأمين. وأوصت الدراسة بضرورة تبني النهج المقترح من قبل ممارسي التأمين بشأن اختيار وتنفيذ الإطار القائم على كوبولا لتقييم رأس مال الملاءة، مع الأخذ في الاعتبار المفاضلات بين درجة تعقيد النموذج ودرجة الدقة.

أما دراسة (Arif.et.al,2021) فقد هدفت إلى دمج التوزيعات الاحتمالية المستحدثة في ممارسات إدارة مخاطر التأمين، مثل التسعير، والاكتتاب، وكفاية رأس المال، وذلك من خلال تقديم مجموعة جديدة من التوزيعات الاحتمالية ذات الذيل الثقيل لنمذجة خسائر التأمين، والتي تعمل على نمذجة خصائص بيانات خسائر التأمين، والتي تتميز بوجود قيم متطرفة. ومن ثم مقارنة التوزيعات المقترحة مع النماذج شائعة الاستخدام في صناعة التأمين، وتقييم مدى ملاءمتها لنمذجة خسائر التأمين. وتقوم فرضيات الدراسة على أنه قد لا توفر التوزيعات التقليدية ذات الذيل الثقيل، مثل توزيعات باريتو أو ويبول أو التوزيعات اللوغاريتمية العادية، دائمًا توافقًا مرضيًا لبيانات خسائر التأمين. وهو ما يتطلب إدخال مجموعة من التوزيعات الجديدة، ومحاولة تقديم تقديرًا دقيقًا للمعلمات، وإجراءات اختيار النموذج لضمان موثوقية وقوة نهج النمذجة. وتوصلت الدراسة إلى أن مجموعة التوزيعات الاحتمالية المقترحة ذات الذيل الثقيل، والتي يشار إليها بتوزيع "كوماراسوامي باريتو"، يمكنها أن تحاكي بشكل فعال خصائص بيانات خسائر التأمين. حيث تتميز بالمرونة في نمذجة الطبيعة الثقيلة والمنحرفة والمتقلبة لخسائر التأمين، والتي غالبًا ما يتم ملاحظتها في فروع التأمين المختلفة مثل السيارات والممتلكات والمسئولية. وقد توصلت اختبارات جودة التوفيق للنموذج المقترح إلى تفوق التوزيع المقترح على النماذج الثقيلة شائعة الاستخدام، مثل توزيعات باريتو وويبول ولوغاريتم الطبيعي، من حيث مقاييس جودة الملاءمة ونمذجة خصائص بيانات خسائر التأمين. وقد أوصت الدراسة إلى ضرورة استكشاف مجموعات جديدة من التوزيعات لضمان دقة وموثوقية نمذجة خسائر التأمين، مما قد يؤدي إلى تحسين تقييم المخاطر والتسعير وقرارات كفاية رأس المال في صناعة التأمين.

دراسة (Denkowska & Wanat,2020) التي ركزت على تحليل الترابط والمخاطر النظامية بين شركات التأمين الكبرى في أوروبا. تم الاعتماد على نموذج Copula–DCC–GARCH لمحاكاة السلسلة

الزمنية للارتباطات المشروطة، وتحليل آثار التقلبات غير المباشرة، وتحديد مجموعات المخاطر، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك ارتباطات مشروطة كبيرة ومتغيرة بمرور الوقت وآثار التقلبات بين شركات التأمين الأوروبية الكبرى، مما يشير إلى وجود علاقات متبادلة قوية ومخاطر نظامية محتملة في هذا القطاع. كما أظهر التحليل عن وجود مجموعات من شركات التأمين التي تظهر خصائص وتبعيات مخاطر مماثلة، مما يشير إلى وجود عوامل خطر مشتركة أو تعرض مشترك لمحركات مخاطر محددة. كما أن شركات التأمين الأكبر حجما والأكثر تنوعاً تميل إلى أن تكون أكثر أهمية من الناحية النظامية، لأنها تظهر ترابطا أقوى وتساهم بشكل أكبر في المخاطر النظامية الشاملة في هذا القطاع. وقد أوصت الدراسة بضرورة مراقبة وتقييم المخاطر النظامية في صناعة التأمين، حيث أن تبعيات وتداعيات المخاطر يمكن أن تشكل تحديات أمام الاستقرار المالي ومرونة القطاع ككل.

دراسة (Huang & Shemyakin,2020) لتقييم قدرة نماذج الأريما–جارش وخاصة نموذج الكوبولا–تي لتقييم وتجميع المخاطر، وتحسين المحفظة في مجالات التأمين والتمويل. ومقارنة مقاييس المخاطر المختلفة مثل القيمة المعرضة للخطر، والقيمة المشروطة المعرضة للخطر التي تم الحصول عليها من النموذج المقترح والنماذج التقليدية. وتوصلت الدراسة إلى أن نماذج الكوبولا–تي قد تمكنت من نمذجة الارتباطات غير المتماثلة والذيلية التي لوحظت في مجموعات البيانات، والتي غالبًا ما يتم تجاهلها بواسطة النماذج التقليدية. كما أدى استخدام النموذج المقترح إلى تقييمات أكثر دقة للمخاطر ونتائج تحسينية بمحفظة المخاطر. كما أكدت الدراسة على الفوائد المحتملة لدمج نماذج T–copula في ممارسات إدارة المخاطر وتحسين المحفظة في صناعات التأمين والتمويل.

دراسة (Bi & Cai,2019) التي هدفت إلى تطوير استراتيجية مثالية للاستثمار وإعادة التأمين تأخذ في الاعتبار تفضيلات المخاطر الخاصة بشركة التأمين والقيود التنظيمية، مثل القيمة المعرضة للمخاطر، في بيئة مالية وتأمينية مترابطة. وذلك من خلال دراسة استراتيجيات الاستثمار وإعادة التأمين الأمثل لشركة التأمين، في ظل استراتيجية النفور من المخاطر التي تعتمدها الدولة وقيود القيمة المعرضة للخطر (VaR)، وتحليل تأثير ارتباطات السوق على قرارات الاستثمار وإعادة التأمين الأمثل. واعتمدت الدراسة على مجموعة من الفرضيات لعل أهمها إن استراتيجية النفور من المخاطر المعتمد على الدولة قد لا تعكس دائمًا بدقة تفضيلات المخاطر لشركات التأمين، والتي يمكن أن تتأثر بعوامل مختلفة. كما إن دمج قيود القيمة المعرضة للمخاطر قد لا يعالج بشكل كامل أوجه القصور المحتملة في مقياس المخاطر، مثل عدم قدرته على نمذجة المخاطر الثانوية ، وقد توصلت الدراسة إلى أن استراتيجيات الاستثمار وإعادة التأمين الأمثل لشركة التأمين تعتمد على النفور من المخاطر المعتمد على الدولة ووجود قيود القيمة المعرضة للمخاطر ، كما توصل أيضاً

إلى تفضيل الاعتماد على استراتيجية إعادة التأمين النسبي عندما يكون لدى شركة التأمين نفور أعلى من المخاطر ، كما تتضمن استراتيجية الاستثمار الأمثل محفظة متنوعة تشمل الأصول الخطرة والخالية من المخاطر، مع انخفاض التخصيص للأصول الخطرة مع زيادة النفور من المخاطرة لدى شركة التأمين. حيث إن وجود ارتباطات سوقية بين الأصول المالية ومخاطر التأمين له تأثير كبير على قرارات الاستثمار وإعادة التأمين الأمثل، مما يؤدي إلى اختلاف الاستراتيجيات مقارنة بحالة الأسواق المستقلة.

دراسة (Chen.et.al,2018) التي ركزت على طبيعة القرارات الاستثمارية لشركات التأمين والتي يتم اتخاذها في ظل القيود التنظيمية التي يفرضها مقياس القيمة المعرضة للخطر (VaR)، ومتطلبات الحفاظ على الحد الأدنى من التغطية التأمينية. وبالتالي محاولة استخلاص استراتيجية الاستثمار الأمثل التي توازن بين المخاطر والعائد لشركات التأمين ضمن الإطار التنظيمي المحدد. وتوصلت الدراسة إلى أن استراتيجية الاستثمار الأمثل لشركات التأمين هي التي تعمل على تعظيم المنفعة المتوقعة منها في ظل قيود القيمة المعرضة للمخاطر، والحد الأدنى من متطلبات التأمين. كما أن التفاعل بين قيود القيمة المعرضة للمخاطر والحد الأدنى من متطلبات التأمين يمكن أن يخلق مفاضلة بين أهداف المخاطر والعوائد لشركة التأمين، مما يتطلب تصميمًا تنظيميًا دقيقًا بغرض تحقيق التوازن بين هذه الأهداف المتنافسة.

دراسة (Eling, M.& Jung, K. ,2018) تناولت نمذجة الاعتماد المقطعي لخسائر اختراق البيانات، بالاعتماد على نماذج الأريما–جارش، وتطبيق نماذج الكوبولا المختلفة، لنمذجة المخاطر المتداخلة والمرتبطة بفقد البيانات. ومحاولة نمذجة المخاطر النظامية والترابطات الناجمة عن اختراق البيانات، والتي يمكن أن تفيد إدارة المخاطر وممارسات التأمين. حيث توصلت الدراسة إلى أهمية نمذجة هيكل المخاطر المقطعي لخسائر اختراق البيانات، لما لها من آثار كبيرة على إدارة المخاطر وممارسات التأمين ، كما أظهرت النتائج أن اختيار نماذج الأريما–جارش وخاصة الكوبولا يؤثر بشكل كبير على تمثيل هيكل التبعية للمخاطر ، كما توصل التحليل إلى وجود ارتباط إيجابي بين خسائر اختراق البيانات ، مما يشير إلى وجود عوامل خطر مشتركة أو نقاط ضعف مشتركة يمكن أن تؤدي إلى مخاطر نظامية في حالة حدوث خروقات واسعة بنطاق البيانات. أوصت الدراسة بضرورة قيام شركات التأمين ومديري المخاطر بدمج هيكل الارتباط الناجم عن خسائر خرق البيانات في تسعيراتهم، وتقيمهم للمخاطر، وممارسات إدارة المحافظ، لضمان تقدير أكثر دقة للمخاطر وآليات نقل المخاطر المناسبة.

دراسة (Guharay.et.al,2018) التي ركزت على تقدير القيمة المعرضة للخطر (VaR) للخسائر الناجمة عن المخاطر التشغيلية، وذلك من خلال نمذجة التوزيعات ذات الذيل الثقيل التي يتم ملاحظتها بشكل شائع في بيانات المخاطر التشغيلية باستخدام نماذج الأريما–جارش والكوبولا المختلط. وكذلك محاولة

تقييم أداء الخليط المقترح لنموذج كوبولا في تقدير القيمة المعرضة للخطر، ومقارنته مع الطرق التقليدية. وتوصلت الدراسة إلى أن نموذج Copula المختلط المقترح، وهو أحد أهم نماذج الأريما–جارش، والذي يجمع بين وظائف Copula المتعددة، قادر على نمذجة الطبيعة الثقيلة لخسائر المخاطر التشغيلية، التي لوحظت في بيانات التأمين بشكل فعال. كما تفوق النموذج المقترح في الأداء على الأساليب التقليدية، مثل Gaussian Copula و Student's t–Copula، في تقدير قيم VaR الدقيقة لبيانات المخاطر التشغيلية الثقيلة، حيث يتميز بالمرونة والقدرة على التكيف، والتعامل مع خصائص بيانات المخاطر التشغيلية المتنوعة. بالإضافة إلى أن النموذج المقترح أكثر قوة وموثوقية لقياس التعرض للمخاطر التشغيلية وإبلاغ قرارات إدارة المخاطر في شركات التأمين.

دراسة (Hasnaoui,2018) التي حاول فيها تطوير وتقييم نماذج القيمة المعرضة للخطر (VaR) لأسواق التأمين في المملكة العربية السعودية، والتي تغطي قطاعي التأمين التقليدي والتكافل (التأمين الإسلامي). وتقديم رؤى حول الخصائص الفريدة وملفات تعريف المخاطر لقطاعات التأمين التقليدي والتكافلي في المملكة العربية السعودية، وكيف ينبغي أخذها في الاعتبار في ممارسات إدارة المخاطر ، وقد توصلت الدراسة إلى أن قطاعي التأمين التقليدي والتكافلي في سوق المملكة العربية السعودية يتميز بخصائص فريدة للمخاطر وتوزيعات الخسائر ، حيث تبين أن نماذج القيمة المعرضة للخطر الخاصة بالتكافل تتفوق في الأداء على نماذج القيمة المعرضة للخطر التقليدية في التقدير الدقيق لتعرض شركات التأمين التكافلي للمخاطر في سوق المملكة العربية السعودية. وأوصت الدراسة بحاجة شركات التأمين في المملكة العربية السعودية، سواء التقليدية أو التكافلية، إلى تبني ممارسات إدارة المخاطر التي تتماشى مع الخصائص المحددة لقطاعاتها.

دراسة (Lin.et.al,2018) هدفت إلى فحص العلاقة بين المخاطر النظامية وأداء المؤسسات المالية، بما في ذلك البنوك وشركات التأمين. بالإضافة إلى دراسة تأثير ظروف السوق المالية على مستوى المخاطر النظامية وأداء المؤسسات المالية. وتحليل الترابط بين المخاطر النظامية ومتغيرات السوق المالية والأداء المالي للمؤسسات الفردية. وكذلك التعرف على العوامل والآليات الأساسية التي تساهم في انتقال المخاطر النظامية داخل النظام المالي. وتوصلت الدراسة إلى أن المخاطر النظامية تعد مساهمًا كبيرًا في الأداء المالي، وملامح المخاطر للمؤسسات المالية الفردية، حيث ترتبط المستويات الأعلى من المخاطر النظامية بانخفاض الربحية وزيادة الضعف المالي. كما تلعب ظروف السوق المالية، مثل تغيرات أسعار الفائدة، وتقلبات السوق، وظروف السيولة، دوراً حاسماً في تشكيل مستوى المخاطر النظامية، والتأثير على أداء المؤسسات المالية. وبالتالي يعد الترابط والاعتماد المتبادل داخل النظام المالي من المحركات الرئيسية

للمخاطر النظامية، حيث يمكن أن يؤثر انتقال الصدمات والعدوى سلباً على استقرار وأداء المؤسسات المالية الفردية. وقد لا تكون استراتيجيات التنويع وتقاسم المخاطر التي تستخدمها المؤسسات المالية، مثل التحوط والتوريق، فعالة في تخفيف المخاطر النظامية، لأن هذه الاستراتيجيات يمكن أن تساهم أيضا في تراكم نقاط الضعف النظامية. وقد أوصت الدراسة إلى ضرورة التنظيم والإشراف الفعالين على النظام المالي، بما في ذلك تنفيذ السياسات الاحترازية الكلية، أمر ضروري لتعزيز مرونة المؤسسات المالية والحد من المستوى العام للمخاطر النظامية.

وفي مجال فحص القدرات التحليلية الهائلة التي تقدمها نماذج الأريما–جارش قدم ( Omari.et.al, 2018) دراسة هدفت إلى تنفيذ النمذجة الإحصائية لهيكل ارتباطات المخاطر على أسعار صرف العملات باستخدام مفهوم الكوبولات. من خلال تطبيق نموذج GARCH–EVT–Copula لتقدير قيمة المحفظة المعرضة للخطر (VaR) لأسعار صرف العملات ، كما تم تقدير المحفظة المعرضة للمخاطر بناءً على عمليات محاكاة مونت كارلو على محفظة مرجحة بالتساوي لأربعة أسعار صرف عملات. وأوضحت النتائج أن نماذج الأريما–جارش توفر التمثيل الأنسب لهيكل ارتباطات المخاطر لأسعار صرف العملات.

أما دراسة (Mejdoub & Mounira, 2017) فقد هدفت إلى تقدير متطلبات رأس المال المخاطر لشركة تأمين متعددة الفروع التأمينية. وذلك من خلال فحص أوجه الترابط وهياكل الاعتماد غير الخطية بين مخاطر التأمين المختلفة، مثل مخاطر الاكتتاب، ومخاطر السوق، والمخاطر التشغيلية. وكذلك تقييم تأثير هياكل الاعتماد هذه على متطلبات رأس المال المخاطر الإجمالي لشركة التأمين. وقد اعتمدت الدراسة على النمذجة متعددة المتغيرات باستخدام كوبولات D–كرمة، لنمذجة التوزيع المشترك لمخاطر التأمين المتعددة. نظراً للإمكانات التي يقدمها هذا النوع من النماذج في تحليل هياكل الارتباط غير المتجانسة في بيانات مخاطر التأمين ، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج لعل أهمها أن استخدام نماذج كوبولات، وخاصة هيكل كوبولا D–vine، تعد أداة فعالة لنمذجة هياكل الارتباطات غير الخطية المعقدة بين مخاطر التأمين المختلفة. حيث إن المرونة والقدرة على التكيف في نماذج كوبولات الكرمة تمكن من نمذجة هياكل الارتباطات غير المتجانسة، وهي سمة مشتركة لبيانات مخاطر التأمين، مما يؤدي إلى تقييمات أكثر دقة وشمولاً لرأس المال المخاطر. كما أشارت النتائج إلى أن المنهجية المقترحة يمكن أن تكون مفيدة بشكل خاص لشركات التأمين العاملة في بيئات السوق المعقدة والمتقلبة، والتي غالباً ما تفشل أساليب نمذجة المخاطر التقليدية في التقاط الطبيعة الديناميكية لتبعيات المخاطر بها.

بينما اقترح كل من (Shim & Lee, 2017) نموذج يعتمد على توزيع متعدد المتغيرات من خلال الجمع بين نماذج الكوبولا ونموذج GARCH لتحليل الارتباطات المعقدة بين المخاطر في تقدير رأس المال

الاقتصادي لشركة التأمين. ومحاولة نمذجة العلاقة بين المخاطر التي تواجهها شركات التأمين، وخاصة مخاطر الاكتتاب ومخاطر السوق. وذلك لما توفره مثل هذا النوع من النماذج من آليات تمكن من معالجة مشكلات مثل الانحراف، والذيول الثقيلة، وتجميع التقلب، والارتباطات المشروطة في بيانات السلاسل الزمنية المالية. واستخدمت الدراسة عينة من صناعة التأمين على المسئولية العقارية في الولايات المتحدة لإجراء محاكاة مونت كارلو وتقدير رأس المال الاقتصادي لشركة التأمين، مقاسا بالقيمة المعرضة للخطر (VaR) والعجز المتوقع (ES) ، وقد توصلت الدراسة إلى أن النمذجة المشتركة لمخاطر الاكتتاب ومخاطر السوق تؤدي إلى فوائد تنويع إضافية، مما يؤدي إلى انخفاض إجمالي متطلبات رأس المال مقارنة بنمذجة مخاطر السوق فقط ، وتشير النتائج إلى أن شركات التأمين يجب أن تأخذ في الاعتبار الترابط بين المخاطر المختلفة، مثل مخاطر الاكتتاب ومخاطر السوق، لتقييم متطلبات رأس المال الإجمالي بشكل أفضل وتحقيق فوائد التنويع. وقد أوصت الدراسة بضرورة تبني هذه المنهجية من جانب شركات التأمين والجهات التنظيمية في إجراء تقييمات المخاطر وتحديد معايير رأس المال المناسبة لضمان الاستقرار المالي لصناعة التأمين (Arif.et.al,2021).

وقدم (Haugh,2016) شرح لأهم الخصائص الأساسية لنماذج الأريما–جارش وخاصة نموذج الكوبولا، وآليات استخدامها لنمذجة هيكل الارتباط بين المتغيرات العشوائية المعقدة في إدارة المخاطر ، وكيفية تقدير وتحليل مقاييس المخاطر، مثل القيمة المعرضة للخطر (VaR) والقيمة المشروطة المعرضة للخطر (CVaR). وتوصل Haugh إلى أن هذا النوع من النماذج الاقتصادية يوفر إطارًا مرنًا وقويًا لنمذجة هيكل الارتباطات بين المتغيرات العشوائية فيما يتعلق بإدارة المخاطر الكمية. وكذلك قدرتها على رصد الارتباطات غير الخطية والذيلية، والتي غالبًا ما يتم التغاضي عنها بالطرق التقليدية. وبتتطبيق نماذج الأريما–جارش يؤدى إلى تقييمات أكثر دقة وموثوقية للمخاطر مقارنة بالطرق التي تفترض عوامل خطر مستقلة أو مرتبطة خطيًا.

أما دراسة (Braun.et.al,2015) فقد تناولت الإطار التنظيمي للملاءة المالية الثانية، وتحديداً الصيغة القياسية لمخاطر السوق، والتي تستخدمها شركات التأمين في الاتحاد الأوروبي، لحساب متطلبات رأس المال اللازمة لمواجهة مخاطر السوق. وحاولت الدراسة معالجة أحد المشكلات التي تنطوي على تطبيق متطلبات اتفاقية الملاءة المالية الثانية، حيث تعتمد الصيغة القياسية لمخاطر السوق في الملاءة الثانية على مجموعة من الافتراضات والتقديرات التقريبية المبسطة، والتي قد لا تصور بدقة خصائص المخاطر المعقدة لشركات التأمين، نظراً لاعتماد الصيغة على قيم معلمات محددة وافتراضات للتوزيع الاحتمالى للمتغيرات، والتي قد لا تمثل المخاطر الفعلية لشركات التأمين الفردية. وقد ركزت الدراسة على مخاطر السوق في إطار الملاءة المالية الثانية، ومن ثم فهي لا تتناول في الاعتبار وحدات المخاطر الأخرى، مثل الاكتتاب أو

المخاطر التشغيلية ، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج لعل أهمها أن احتمالية الإفلاس التي تطالب بها الصيغة القياسية لمخاطر السوق للملاءة الثانية لا تعكس بدقة التعرض الحقيقي للمخاطر بشركات التأمين ، حيث تقوم الصيغة القياسية على استخدام التوزيع الطبيعي لعوامل مخاطر السوق، وعدم مراعاة وجود ترابطات بين الأنواع المختلفة من المخاطر ، وبالتالي فإن الصيغة القياسية لمخاطر السوق للملاءة الثانية غير مناسبة لشركات التأمين ذات المخاطر المعقدة أو محافظ الاستثمارية غير القياسية ، وقد أوصت الدراسة بضرورة النظر في أساليب بديلة لتقييم المخاطر، مثل النماذج الداخلية أو التحليلات القائمة على المحاكاة، بهدف التعرف بشكل أفضل على التعرض الحقيقي للمخاطر لدى شركات التأمين.

ولغرض دراسة إدارة المخاطر التشغيلية في صناعة التأمين قدم (Brechmann.et.al,2014) دراسة لتطوير نموذج أكثر مرونة وواقعية يعكس الترابطات الناجمة عن مثل هذا النوع من المخاطر، وتقييم تأثيرها على حساب متطلبات رأس المال التنظيمي للمخاطر التشغيلية. وتقدير إجمالي متطلبات رأس المال للمخاطر التشغيلية بموجب إطار بازل التنظيمي ، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام نماذج الأريما–جارش يمكن أن يؤدي إلى متطلبات رأسمالية مختلفة بشكل كبير للمخاطر التشغيلية مقارنة بالمناهج القياسية المنصوص عليها في إطار بازل ، حيث ترتب عليها تخفيض من تقديرات إجمالي متطلبات رأس المال للمخاطر التشغيلية ، كما أن استخدام هذا النوع من النماذج قادر على محاكاة هياكل مخاطر أكثر تعقيدًا وواقعية بين خسائر المخاطر التشغيلية، مما يؤدي إلى متطلبات رأس مال أعلى وربما أكثر دقة.

**التعليق على الدراسات السابقة وتحديد الفجوة البحثية**

من خلال استعراض الدراسات السابقة لموضوع البحث يتضح أهمية التحديد الدقيق لرأس المال الاقتصادي لشركات التأمين، لضمان الاستقرار المالي والملاءة المالية للصناعة ، وقد حددت الدراسات التي تمت مراجعتها العوامل المختلفة التي تؤثر على نسبة كفاية رأس المال وهيكل رأس مال شركات التأمين، مثل حجم الشركة، والربحية، والرافعة المالية، والاستفادة من إعادة التأمين. بالإضافة إلى ذلك، تناولت أيضًا دور التنظيم والإشراف وحوكمة الشركات وهيكل الملكية في صناعة التأمين، والتي يمكن أن تزيد من تحديد رأس المال الاقتصادي ، كما يتضح جلياً أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولت تقدير رأس المال الاقتصادي بالمنطقة العربية بشكل عام، وبالمملكة العربية السعودية على وجه التحديد. حيث يمكن أن توفر هذه الدراسات نتائج قيمة لشركات التأمين والجهات التنظيمية في المملكة العربية السعودية عند وضع أطر وسياسات لتحديد المستوى المناسب لرأس المال الاقتصادي.

**مشكلة البحث**

تواجه صناعة التأمين في المملكة العربية السعودية تحديات كبيرة تتعلق بإدارة المخاطر وكفاية رأس المال، والتي تعتبر ضرورية لضمان استمرارية ومرونة شركات التأمين على المدى الطويل. حيث سلطت الأزمة المالية العالمية الأخيرة الضوء على الطبيعة المترابطة لمختلف المخاطر، مثل مخاطر الاكتتاب والسوق والائتمان والمخاطر التشغيلية في قطاع التأمين. أدى هذا الترابط إلى زيادة الحاجة إلى نهج أكثر شمولا وتكاملا لإدارة المخاطر، والابتعاد عن النهج التقليدي. كما قد لا تعكس متطلبات رأس المال التنظيمي التي تحددها السلطات الإشرافية بشكل كاف أوجه الترابط بين مختلف المخاطر واحتمالات الصدمات النظامية. وقد لا يكون التركيز التقليدي على الحد الأدنى من متطلبات رأس المال كافياً لضمان الاستقرار المالي والملاءة المالية لشركات التأمين. وبالنظر إلى سوق التأمين السعودي نجد أن الهيئات الرقابية والتنظيمية بالمملكة قد حددت حدًا أدنى لرأس المال قدره 300 مليون ريال سعودي لشركات التأمين التعاوني العاملة في المملكة. بالإضافة إلى ذلك، حددت الهيئة متطلبات الحد الأدنى لهامش الملاءة بمبلغ 4 ملايين ريال سعودي لشركات التأمينات العام و2 مليون ريال سعودي لشركات التأمين الصحي ، ومع ذلك فإن تحليل سوق التأمين السعودي يكشف وجود خمس شركات تأمين مدرجة في السوق السعودية يقل رأس مالها حالياً عن 300 مليون ريال الحد الأدنى المطلوب لشركات التأمين التعاوني. وتستهدف شركات التأمين الخمس المدرجة الآن جمع رأس مال إضافي من خلال إصدارات حقوق الأولوية لتلبية الحد الأدنى من متطلبات رأس المال التنظيمية. وبالتالي فإن تحديد المستوى المناسب لرأس المال الاقتصادي يعد أمر بالغ الأهمية لشركات التأمين للحفاظ على القوة المالية، وتحمل الخسائر غير المتوقعة، والاستمرار في توفير التغطية لعملائها. حيث يمثل رأس المال الاقتصادي مقدار رأس المال الذي يجب على شركة التأمين الاحتفاظ به لتغطية مخاطرها وضمان استمراريتها على المدى الطويل، بما يتجاوز الحد الأدنى لمتطلبات رأس المال التنظيمي.

إن عدم قدرة شركات التأمين على إدارة هذه المخاطر المترابطة بشكل فعال والحفاظ على مستويات مناسبة من رأس المال الاقتصادي يمكن أن يكون له آثار مضاعفة كبيرة على الاقتصاد السعودي ككل، حيث تلعب صناعة التأمين دورًا حاسمًا في التنمية الاقتصادية للبلاد ، كما لا يوجد إطار أو منهجية محددة جيدًا لشركات التأمين العام في المملكة العربية السعودية لتقييم المستوى المناسب من رأس المال الاقتصادي الذي يجسد بشكل مناسب الطبيعة المترابطة للمخاطر ويضمن المرونة العامة لقطاع التأمين.

وبالتالي، فإن مشكلة البحث تنبثق من أن متطلبات رأس المال التنظيمي الحالية لشركات التأمين العام في المملكة العربية السعودية قد لا تعكس بدقة احتياجاتها من رأس المال الاقتصادي الحقيقي، نظرا لتطور مشهد المخاطر وديناميكيات الصناعة. ، وكذلك عدم وجود آليات واضحة بسوق التأمين السعودي

لتحليل كفاية رأس المال ووضع الملاءة المالية، وعدم وجود خطوات واضحة تتخذها شركات التأمين المدرجة للامتثال بالحد الأدنى التنظيمي لرأس المال ومتطلبات هامش الملاءة المالية، وهو ما قد يعرض هذه الشركات إلى العديد من المخاطر التي يمكن أن تؤدي إلى توقف نشاط الشركة.

**أهداف البحث**

يهدف البحث إلى تقديم تقييم شامل لاحتياجات رأس المال الاقتصادي لصناعة التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، مع الأخذ في الاعتبار تقنيات نمذجة المخاطر المتقدمة والبيئة التنظيمية ، بما يؤدي إلى الحفاظ على الاستقرار المالي والمرونة في هذا القطاع ، ويعتمد النموذج المقترح لتقييم كفاية رأس المال الحالي لشركات التأمينات العامة بالمملكة على مجموعة من الخطوات تبدأ بدراسة أوضاع رأس المال المدفوع لشركات التأمين ، ومن ثم تقييم مدى مواءمة مراكز رأس المال هذه مع الحد الأدنى التنظيمي لرأس المال البالغ 300 مليون ريال سعودي لشركات التأمين التعاوني ، وتحديد شركات التأمين التي لا تصل إلى الحد الأدنى لرأس المال وقياس مقدار العجز في رأس المال، وبالتالي يمكن تقييم هوامش الملاءة التي تحتفظ بها شركات التأمين بالمملكة العربية السعودية ، وتحديد مدى امتثال هوامش الملاءة هذه مع الحد الأدنى التنظيمي للملاءة وهو 4 مليون ريال سعودي. واقتراح الاستراتيجيات التشغيلية والمالية لشركات التأمين العام المدرجة لتحسين كفاية رأس المال وملاءتها المالية. ويتم ذلك من خلال إطار إكتواري يعتمد على تقييم إجمالي المخاطر الخاصة بصناعة التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية باستخدام مقاييس المخاطر المتقدمة مثل القيمة المعرضة للخطر (VaR)، والقيمة المعرضة للخطر المشروطة (CVaR). واستخدام نماذج الأريما–جارش في فحص أوجه الترابط بين عوامل الخطر الرئيسية، والتي تشمل كل من (الأقساط والمطالبات والأصول) في صناعة التأمينات العامة. وهو ما يمكننا من تقدير رأس المال الاقتصادي المطلوب من قبل شركات التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية لتحمل أحداث المخاطر الشديدة، وضمان الملاءة المالية، بناءً على تحليل VaR وCVAR. وبالتالي إمكانية مقارنة متطلبات رأس المال الاقتصادي المقدرة مع معايير رأس المال التنظيمي الحالية لشركات التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، وتقديم توصيات للتعديلات المحتملة. ومن خلال هذه النتائج يمكن دراسة الآثار النظامية للأحداث شديدة المخاطر على الاستقرار المالي لصناعة التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، وبالتالي ضمان استدامة الصناعة فى الأجل الطويل.

**أهمية البحث**

- الأهمية العلمية: يساهم البحث في التقدم المنهجي في الإدارة المتكاملة للمخاطر، من خلال استحداث أساليب النمذجة الإحصائية المتقدمة المعتمدة على نماذج ARMA–GARCH لتحليل وفحص

الارتباطات غير الخطية بين عوامل الخطر المختلفة في صناعة التأمينات العامة. كما سيوفر الجمع بين مقاييس القيمة المعرضة للخطر (VaR) (CVaR) فهمًا أكثر شمولاً لملف مخاطر الصناعة، بما يتجاوز الأساليب التقليدية أحادية المقياس. بالإضافة إلى مساهمة البحث في إثراء الدراسات المتعلقة بالاستقرار المالي ومعالجة المخاطر المالية، من خلال تحليل الآثار النظامية للأحداث شديدة المخاطر على قطاع التأمين.

- الأهمية العملية: توفر نتائج الدراسة أدلة تجريبية لدعم صناع السياسات والجهات التنظيمية في مراجعة وتعديل أطر كفاية رأس المال الحالية لشركات التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، حول متطلبات رأس المال الاقتصادي المقدرة ، كما يمكن للمبادئ التوجيهية والتوصيات العملية التي تم وضعها للشركات أن تساعدها على تعزيز استراتيجياتها المتكاملة لإدارة المخاطر، مما يؤدي إلى تحسين المرونة المالية والاستدامة ، ومن خلال تحديد نقاط الضعف المحتملة والمخاطر النظامية في صناعة التأمينات العامة، سيتولد رؤى قيمة حول درجة ترابط المخاطر بالقطاع، الأمر الذي يمكن من خلاله اتخاذ قرارات مستنيرة تتعلق بتخصيص رأس المال وإدارة المخاطر وتحسين المحفظة، وهو ما سيترتب عليه تحقيق الاستدامة المالية القائمة على تدنية درجة المخاطر المالية التي يتعرض لها القطاع.

**فروض البحث**

بناءً على أهداف البحث المبينة سابقاً، فيما يلي أهم الفرضيات الإكتوارية التي يمكن أن تخضع للتحليل الإحصائي لتقدير حجم رأس المال الاقتصادي لشركات التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية: –

- الفرض العدمي الأول: عدم وجود تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية لنماذج الأريما–جارش (ARMA–GARCH) في تقدير وتحليل قيم الارتباطات غير الخطية الناشئة عن مخاطر (الاكتتاب، السوق، الائتمان، التشغيل) في قطاع التأمينات العامة، عند مستوى معنوية 5%.
- الفرض العدمي الثاني: عدم وجود تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية للاعتماد على مقاييس القيمة المعرضة للخطر (VaR) والقيمة المشروطة المعرضة للخطر (CVaR) على درجة الدقة في تقدير قيم إجمالي التعرض للمخاطر ومتطلبات رأس المال الاقتصادي لصناعة التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، عند مستوى معنوية 5%.

**محددات البحث**

- مجتمع البحث: يعتمد البحث على البيانات الواردة عن النشاط التأميني لقطاع التأمينات العامة بما يتضمن جميع شركات التأمينات العامة المرخصة والعاملة في المملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمنية للدراسة: سيركز التحليل على البيانات الربع سنوية الواردة عن نشاط قطاع التأمين بموقع تداول وهو الموقع الرسمي لسوق المال السعودي عن الفترة من يناير 2013م إلى ديسمبر 2023م.
- قطاعات التأمين: يركز الجانب التطبيقي للبحث على نشاط كل من قطاعات تأمين (الحوادث والمسؤوليات – المركبات – الممتلكات – البحري – الطيران – الطاقة– الهندسي).
- متغيرات البحث: تشمل المتغيرات المستقلة للبحث على المتغيرات (الاقساط الفعلية – المطالبات الفعلية– مؤشرات الاقتصاد الكلي (مؤشر سوق المال السعودي، سندات الخزانة) – متطلبات رأس المال التنظيمي)، بينما تتمثل المتغيرات التابعة في كل من (القيمة المعرضة للخطر (VaR) – القيمة المشروطة المعرضة للخطر (CVaR) – متطلبات رأس المال الاقتصادي التقديري).

**النموذج المقترح للبحث**

يمثل النموذج الإكتواري المقترح استراتيجية تنطوي على مجموعة من المراحل، والتي تبدأ بفهم الخصائص الأساسية للبيانات، ونمذجة التوزيعات الاحتمالي الملائم لمتغيرات البحث، وتقييم مدى ملاءمة التوزيعات المختارة باستخدام الاختبارات الإحصائية (كولموجوروف–سميرنوف، أندرسون–دارلينج). أما المرحلة التالية فهي تهدف إلى استكشاف هيكل الارتباطات بين عوامل الخطر باستخدام نماذج الأريما–جارش، وذلك من خلال رصد وتحليل الارتباطات غير الخطية بين عوامل الخطر، وتقدير معلمات النموذج المقترح، والتحقق من صحة وملائمة النموذج باستخدام اختبارات جودة الملاءمة والتوفيق. ومن ثم الاعتماد على هذا النوع من نماذج السلاسل الزمنية المتقدمة (ARMA–GARCH)، لتحليل الخصائص الديناميكية والتقلبية لعوامل الخطر المختلفة. ومن خلال دمج نماذج التوزيعات الهامشية ونموذج الأريما–جارش يمكن محاكاة السلوك المشترك لعوامل الخطر. واستخدم التوزيع المشترك المحاكي لعوامل الخطر لحساب القيمة المعرضة للخطر (VaR)، والقيمة المشروطة المعرضة للخطر (CVaR) عند مستويات ثقة مختلفة ، وبالتالي يمكن تفسير نتائج القيمة المعرضة للخطر على أنها متطلبات رأس المال الاقتصادي المقدرة لقطاع التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية. ومن خلال مقارنة متطلبات رأس المال الاقتصادي المقدر مع معايير رأس المال التنظيمي الحالية لشركات التأمينات العامة بالمملكة، يمكن تحديد الفجوات المحتملة بين

رأس المال الاقتصادي ورأس المال التنظيمي، ومناقشة الآثار المترتبة على المرونة المالية لصناعة التأمينات العامة بالمملكة.

**منهجية البحث**

تم الاعتماد على المنهج الاستقرائي ومنهج تحليل المحتوى في مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات التي تقدم الأسس النظرية والجوانب العملية المرتبطة بالظاهرة محل الدراسة والتي تنطلق من دراسة متطلبات رأس المال التنظيمي وما يقابلها من احتياجات رأس المال الاقتصادي الحقيقي. كما تم الاعتماد على التحليل الكمي لاختبار فرضيات البحث من خلال تطبيق الخطوات العلمية للنموذج المقترح، ومحاولة تقدير قيم متغيرات البحث، وتفسير العلاقات بين المتغيرات، وصولاً لمحاولة تفسير نتائج الاعتماد على القيمة المعرضة للخطر على أنها متطلبات رأس المال الاقتصادي المقدرة لقطاع التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية ، ومقارنة متطلبات رأس المال الاقتصادي المقدرة مع معايير رأس المال التنظيمي الحالية لشركات التأمينات العامة بالمملكة. وبالتالي يمكن القول إن البحث اعتمد في تناول مشكلته ومحاولة تحقيق أهدافه على مزيج من المناهج البحثية، والتي تضمنت كل من المنهج الاستقرائي، ومنهج تحليل المحتوى، ومنهج التحليل الكمي.

**خطة البحث**

يتضمن البحث مبحثين خلاف المقدمة والنتائج والتوصيات وقائمة المراجع:

المبحث الأول: طبيعة رأس المال الاقتصادي ودوره في إدارة مخاطر شركات التأمينات العامة.

المبحث الثاني: النموذج المقترح لتقدير رأس المال الاقتصادي لقطاع التأمينات العامة.

النتائج والتوصيات

المراجع

## المبحث الأول

## طبيعة رأس المال الاقتصادي ودوره في إدارة مخاطر شركات التأمينات العامة

**مقدمة**

أضفت الأزمات المالية التي تعرض لها العالم في الآونة الاخيرة العديد من التغيرات التي أوجبت ضرورة تبني هياكل متكاملة لإدارة المخاطر في القطاع الاقتصادي ككل، وقطاع التأمين على وجه الخصوص، بما في ذلك تحديد وتصنيف المخاطر الخاصة بالتأمين، وتقنيات تجميع المخاطر وتنويعها، ودمج هذه العناصر في نماذج شاملة لإدارة المخاطر ، وهو ما تطلب مراجعة شاملة لأنظمة رأس المال التنظيمي للتأمين، مع التركيز بشكل خاص على متطلبات رأس المال التي تفرضها المؤسسات الرقابية والجهات التنظيمية (Araichi&Almulhim,2021;Authority,2021) ، ما سيمكن من إجراء تحليل مقارن بين إطار رأس المال التنظيمي الحالي واحتياجات رأس المال الاقتصادي المقدرة، وتقدير الفجوات المحتملة ومجالات التحسين ، مع الأخذ في الاعتبار دراسة وتحليل الآثار الأوسع للمخاطر النظامية والاستقرار المالي داخل صناعة التأمين، والترابط بين قطاع التأمين والنظام المالي، بالإضافة إلى مقاييس مساهمة المخاطر النظامية وآثارها على التنظيم والإشراف المالي (Mejdoub&Mounira,2017). ما يتطلب إدراك للدور الحاسم لإدارة مخاطر المؤسسات (ERM) في سياق التأمين، وتحليل مبادئ إدارة المخاطر المؤسسية وأفضل الممارسات المتبعة لإدارتها، واستكشاف التكامل بين نمذجة رأس المال الاقتصادي وإدارة المخاطر المؤسسية، وكذلك تحديد المقدار المناسب من المخاطر التي تستطيع شركات التأمين تحمله، والآثار المترتبة على اتخاذ القرارات على أساس المخاطر وتخصيص رأس المال (Fedor,2007;Girangwa.et.al,2019). وهو ما سيتضمنه هذا المبحث من مباحث الدراسة، بالإضافة إلى مراجعة ممارسات إدارة المخاطر الحالية في صناعة التأمين في المملكة العربية السعودية، ومقارنتها بأفضل الممارسات الدولية وتحديد مجالات التحسين. مما يوفر نهج شاملاً وفهمًا شاملاً للمفاهيم والأطر والممارسات الصناعية الأساسية ذات الصلة بتحديد رأس المال الاقتصادي لشركات التأمين العامة في المملكة العربية السعودية.

**مفهوم وأهمية رأس المال الاقتصادي**

يعد مفهوم رأس المال الاقتصادي بمثابة مقياس أساسي لشركات التأمين لتقييم وإدارة مقدار تعرضها للمخاطر. والذي يمكن تعريفه على أنه مقدار رأس المال الذي يجب أن تحتفظ به شركة التأمين لتغطية مخاطرها وضمان الملاءة المالية بمستوى محدد من الثقة خلال فترة زمنية معينة ، وترجع أهمية عنصر رأس المال الاقتصادي نظراً لقدرته على تقديم تمثيل أكثر دقة وشمولاً لملف مخاطر شركة التأمين مقارنة بمتطلبات رأس المال التنظيمي التقليدية (Araichi&Almulhim,2021). وعلى الرغم من أن رأس المال التنظيمي

ضروري لضمان الامتثال للحد الأدنى من معايير الملاءة المالية، فإنه غالبا ما يفشل في تغطية النطاق الكامل للمخاطر التي تواجهها شركات التأمين(Authority,2021).

يتناسب تصميم رأس المال الاقتصادي وخصائص ملف المخاطر لكل شركة تأمين، مع الأخذ في الاعتبار الطبيعة المحددة وتكوين أنشطتها التجارية، ومحفظة الأصول، وهياكل المسئولية ، ومن خلال مواءمة متطلبات رأس المال مع المخاطر الاقتصادية الفعلية التي تواجهها شركة التأمين، يمكن أن يؤدي استخدام رأس المال الاقتصادي إلى اتخاذ قرارات رشيدة، والتي من شأنها أن تدعم ممارسات إدارة المخاطر، وتحسن كفاءة رأس المال (Araichi&Almulhim,2021) ، تعتمد أساليب تقدير رأس المال الاقتصادي على تقنيات كمية متقدمة، مثل نماذج المحاكاة، والنمذجة العشوائية، وتجميع المخاطر، وتحليل التنويع. وتقدم هذه الأساليب آليات تسمح لشركات التأمين بتقدير رأس المال المطلوب لتحمل المخاطر ذات الأحداث السلبية والحفاظ على الملاءة المالية عند مستوى ثقة يتم تحديده ليتوافق مع المتطلبات التنظيمية، وبالتالي فإن دور رأس المال الاقتصادي يمتد ليعكس كونه أداة لتقييم الاستقرار المالي والمخاطر النظامية لصناعة التأمين ككل(Authority,2021). كما يمكن للجهات التنظيمية والرقابية الحصول على رؤى قيمة حول مرونة قطاع التأمينات العامة، من خلال تحليل وضع رأس المال الاقتصادي لشركات التأمين، وتحديد نقاط الضعف المحتملة، وتنفيذ التدابير الإشرافية المناسبة لحماية النظام المالي لقطاع التأمين(Braun.et.al, 2015).

كما تطور مفهوم رأس المال الاقتصادي ليعكس أطر إدارة المخاطر المؤسسية (ERM)، وهي الاستراتيجية التي تتبناها شركات التأمين ، وهو ما تطلب دمج نماذج رأس المال الاقتصادي في ممارسات إدارة المخاطر المؤسسية الخاصة بها، بما يمكن شركات التأمين من مواءمة رغبتها في المخاطرة، وتخصيص رأس المال، واتخاذ القرارات الاستراتيجية بشكل أفضل، وهو ما يؤدي إلى تعزيز قدراتها الشاملة لإدارة المخاطر والأداء المالي. وأخيراً فإن القدرة على تقييم رأس المال الاقتصادي وإدارته بدقة تسهم في تحديد الاستدامة والقدرة التنافسية لشركات التأمين على المدى الطويل، خاصة فيما يتعلق بمواجهة المخاطر الناشئة، والتغيرات التنظيمية، وديناميكيات السوق المتغيرة (Manurung.et.al,2022;Fedor,2007).

**رأس المال التنظيمي مقابل رأس المال الاقتصادي**

يختلف كل من رأس المال التنظيمي ورأس المال الاقتصادي بشكل كبير في مبادئهما الأساسية ومنهجياتهما وأغراضهم، على الرغم من كونهما عنصرين أساسيين في إطار إدارة المخاطر لدى شركة التأمين. حيث إن رأس المال التنظيمي يمثل الحد الأدنى من رأس المال الذي يتعين على شركات التأمين الاحتفاظ به للامتثال لمعايير الملاءة المالية التي وضعتها السلطات التنظيمية، وهي تمثل متطلبات وعوامل خطر موحدة يتم تطبيقها في جميع أنحاء الصناعة، بغض النظر عن خصائص ملف تعريف المخاطر

المحدد لشركات التأمين، بينما يمثل رأس المال الاقتصادي مقدار رأس المال الذي تحدده شركة التأمين لتغطية المخاطر التي تتعرض لها بما يضمن مستوى ملاءة مالية ملائم(Authority,2021).

وتعتمد متطلبات رأس المال الاقتصادى على نموذج أعمال شركة التأمين، وهيكل الأصول والخصوم، وممارسات إدارة المخاطر، مع الأخذ في الاعتبار ملف المخاطر الخاصة بالشركة وقدرتها على تحمل المخاطر ، وبينما يعتمد رأس المال التنظيمي على نماذج المخاطر المبسطة، تستخدم نماذج رأس المال الاقتصادي تقنيات كمية متقدمة، مثل المحاكاة العشوائية، لنمذجة الطبيعة الديناميكية والمترابطة للمخاطر التأمينية. وفيما يتعلق بدرجة الحساسية للمخاطر نجد أن متطلبات رأس المال التنظيمي تتطلب الاعتماد على فئات مخاطر أوسع وأعم، وكذلك عوامل خطر موحدة، بينما تعتمد نماذج رأس المال الاقتصادي على الملف التفصيلي للمخاطر الفردية التي تتعرض لها شركة التأمين(Araichi&Almulhim,2021). وفيما يتعلق بنطاق التركيز نجد أن رأس المال التنظيمي يهدف بشكل أساسي إلى ضمان الحد الأدنى من الملاءة المالية وحماية حاملي وثائق التأمين، في حين يركز رأس المال الاقتصادي على إدارة المخاطر الداخلية، وتخصيص رأس المال، واتخاذ القرارات الاستراتيجية. ولمحاولة تدنية الفروق بين كل من رأس المال التنظيمي ورأس المال الاقتصادي قدمت اتفاقية الملاءة الثانية تطوير نماذج رأس المال القائم على المخاطر بما يهدف إلى الاقتراب من الاستراتيجية القائمة على رأس المال الاقتصادي(Braun.et.al, 2015).

ويعتمد تقدير رأس المال التنظيمي على حساب الحد الأدنى من متطلبات رأس المال التي يتعين على شركات التأمين الاحتفاظ بها ، وبذلك فهي تعتمد على فلسفة أن رأس المال الموحد الذي يناسب الجميع، ويجب على شركات التأمين الالتزام بطرق حساب رأس المال التي تحددها الجهات التنظيمية. بهدف توفير مقياس متسق وقابل للمقارنة للقوة المالية لشركة التأمين، مما يمكن الجهات الرقابية من تقييم الملاءة المالية الشاملة لقطاع التأمين. وبالتالي فإن مفهوم رأس المال التنظيمي يرتكز بشكل عام على ضمان الحد الأدنى من رأس المال لحماية حاملي وثائق التأمين، والحفاظ على استقرار السوق، بدلاً من تحسين ملف المخاطر والعائد الخاص بشركة التأمين(Authority,2021).

بينما يشير رأس المال الاقتصادي إلى نماذج رأس المال الداخلي التي طورتها شركات التأمين لتقييم مستوى المخاطر الفردية التي تتعرض لها، ومن ثم تحديد المستوى المناسب من رأس المال الذي يجب الاحتفاظ به ، حيث تم تصميم نماذج رأس المال الاقتصادي وفقًا لملف المخاطر المحدد واستراتيجيات الأعمال لكل شركة تأمين، مما يسمح لها بأن تعكس بشكل أكثر دقة المخاطر الفردية التي تتعرض لها وممارسات إدارة المخاطر الخاصة بها. وتشتمل هذه النماذج الداخلية غالبًا على تقنيات أكثر تطورًا لقياس

المخاطر، مثل المحاكاة العشوائية، وتحليلات السيناريوهات، والأساليب الإحصائية المتقدمة، للتعرف على الطبيعة الديناميكية لملفات تعريف مخاطر شركات التأمين – وأخيراً فإن الهدف الأساسي لرأس المال الاقتصادي هو تحسين تخصيص رأس مال شركة التأمين، بما يمكنها من اتخاذ قرارات عمل رشيدة وهو ما يضمن تحقيق مستوى ملائم من الأداء المالي (Guharay.et.al,2018;Shim&Lee,2017).

ومما سبق يمكن التوصل إلى أن الاختلافات الجوهرية بين كل من رأس المال التنظيمي والاقتصادي تأتى من أن رأس المال التنظيمي عادة يمثل استراتيجية موحدة تناسب الجميع، في حين يتم تخصيص رأس المال الاقتصادي ليناسب الخصائص الفردية لملف المخاطر لكل شركة تأمين ، و يركز رأس المال التنظيمي على ضمان الحد الأدنى من رأس المال لحماية حاملي وثائق التأمين والحفاظ على استقرار السوق، بينما يهدف رأس المال الاقتصادي إلى تحسين تخصيص رأس مال شركة التأمين ومقايضات المخاطر والعائدات (Omari.et.al,2018). كما تتسم أطر رأس المال التنظيمية عمومًا بنطاق أضيق، حيث تركز على عوامل خطر محددة ومنهجيات حسابية محددة، في حين يمكن لنماذج رأس المال الاقتصادي أن تشتمل على نطاق أوسع من المخاطر وتقنيات أكثر تطوراً لقياس المخاطر ، وأخيراً فيتم توجيه متطلبات رأس المال التنظيمي في المقام الأول من قبل جهات تنظيمية خارجية، في حين يتم تطوير نماذج رأس المال الاقتصادي واستخدامها داخليًا من قبل شركات التأمين نفسها(Araichi&Almulhim,2021;Makubu.et.al,2022).

على الرغم من هذه الاختلافات إلا أن هناك درجة بسيطة من التوافق بينهما تأتى من إمكانية استخدام شركات التأمين لنماذج رأس المال الاقتصادي الخاصة بها لتوجيه حسابات رأس المال التنظيمي الخاصة بها، مما يضمن احتفاظها برأس مال كافٍ لتلبية المتطلبات الداخلية والخارجية. كما يمكن للجهات التنظيمية أن تدمج عناصر رأس المال الاقتصادي في أطرها التنظيمية لتحسين استيعاب مشهد المخاطر المتطور في الصناعة ودعم متطلبات رأس المال الأكثر حساسية للمخاطر (Haugh,2016).

**نماذج تقدير رأس المال الاقتصادي**

تسعى شركات التأمين جاهدةً إلى التحديد الدقيق لرأس المال الاقتصادى المطلوب لمواجهة المخاطر الخاصة بها. وعلى الرغم من عدم وجود نموذج موحد للتقدير، إلا أن الهيئات الرقابية والتنظيمية تحاول باستمرار تطوير العديد من النماذج والممارسات التي تهدف إلى التحديد الدقيق لمتطلبات رأس المال الاقتصادي. وتعتبر منهجية القيمة المعرضة للخطر (VaR) واحدة من أكثر الأساليب التي تهدف إلى تقدير الحد الأدنى من رأس المال اللازم لتغطية الخسائر المحتملة عند مستوى ثقة محدد خلال مدة زمنية محددة(Chen.et.al,2018). وتقوم هذه النماذج عادة على استخدام تقنيات النمذجة الإحصائية والإكتوارية المتقدمة، مثل عمليات محاكاة مونت كارلو، لتوقع توزيع النتائج المحتملة وتحديد القيمة المعرضة للمخاطر

(Guharay.et.al,2018). أحد النماذج الشائعة أيضاً هو أسلوب التوقع المشروط (CTE)، وهو يتجاوز مستوى الثقة المحدد، حيث يركز على سيناريوهات المخاطر الأسوأ. وتميل شركات التأمين لهذا النوع من النماذج كونه يوفر تقييمًا أكثر شمولاً للمخاطر الإضافية، بالإضافة إلى أنه يعمل على نمذجة تأثير الأحداث ذات القيم المتطرفة بشكل أفضل، ويعمل على تحليل التأثير المتوقع للمخاطر على متطلبات رأس المال. كما قد تستخدم شركات التأمين أيضًا الأساليب القائمة على المحاكاة، والتي تتضمن تحليل تأثير سيناريوهات الإجهاد على المركز المالي للشركة، والتي تشمل سيناريوهات الانكماش الاقتصادي، أو الكوارث الطبيعية، أو الأوبئة أو غيرها من الأحداث عالية التأثير التي قد تهدد ملاءة شركة التأمين(Braun.et.al, 2015).

ويعتمد اختيار النموذج المناسب لتقدير رأس المال الاقتصادي على طبيعة أعمال التأمين، ومدى توفر البيانات وجودتها، وأهداف إدارة المخاطر الخاصة بالشركة. ومن الناحية العملية، قد تستخدم شركات التأمين مجموعة من هذه الأساليب مجتمعة معاً للاستفادة من نقاط القوة الخاصة بها للحصول على فهم أكثر شمولية لمتطلبات رأس المال الاقتصادي(Araichi&Almulhim,2021).

وتعتمد نماذج تقدير رأس المال الاقتصادي عادة على مجموعة من المراحل، والتي تبدأ بتحديد وقياس التعرض للمخاطر، ومن ثم يتم تحديد مقياس المخاطر المناسب (VaR، CTE/ES) ومستوى الثقة المستخدم(Bi&Cai,2019). ويلي ذلك محاولة توقع التوزيع الاحتمالي للخسائر المتوقعة، وتجميع المخاطر مع الاخذ في الاعتبار الآثار الفنية والإحصائية المترتبة على تنويع المخاطر، وبالتالي يتم تقدير رأس المال اللازم لدعم هذا المستوى المحدد من المخاطر. مع ضرورة إجراء تقييم مستمر لافتراضات النموذج، وجودة بيانات المدخلات، ومواءمة مخرجات النموذج مع تجربة المخاطر الفعلية للشركة. وتستطيع الشركات تحسين تخصيص رأس المال لديها، مما يدعم ربحيتها المعدلة حسب المخاطر، وتعزيز مرونتها المالية، من خلال دمج نماذج رأس المال الاقتصادي في الإطار الأوسع لإدارة مخاطر المؤسسية (ERM). وهو ما يتيح إمكانية مواءمة رأس المال الاقتصادي مع عملية صنع القرار الاستراتيجي، والرغبة في المخاطرة، حيث أن شركات التأمين التي يمكنها استخدام والاستفادة من هذه التقنيات المتقدمة بشكل فعال، ودمجها في ممارسات إدارة المخاطر الخاصة بها ستكون في وضع أفضل للتنقل في بيئة الأعمال المعقدة والمتقلبة بشكل متزايد (Girangwa.et.al,2019;Peleckienė,2018).

**ممارسات إدارة المخاطر في صناعة التأمين**

أصبحت الإدارة الفعالة للمخاطر محور عمل رئيسي لشركات التأمين ومنظمي الصناعة وواضعي السياسات، حيث يتعرض قطاع التأمين بطبيعته لمجموعة واسعة من المخاطر، والتي تشمل مخاطر الاكتتاب والاستثمار، والمخاطر التشغيلية ومخاطر السمعة، كما يمثل إطار إدارة المخاطر المؤسسية (ERM) أحد

الأدوات الأساسية لإدارة المخاطر في قطاع التأمين، حيث يوفر نموذجاً شاملاً ومتكاملًا لتحديد وتقييم وإدارة جميع المخاطر المادية التي تواجه شركات التأمين ، حيث يتيح هذا المنظور الشامل لشركات التأمين فهم ملف تعريف المخاطر الخاص بها بشكل أفضل، وتحسين تخصيص رأس المال، ومواءمة أنشطتها المتعلقة بالمخاطر مع أهدافها الإستراتيجية (Mejdoub&Mounira,2017). وتعتمد إستراتيجية إدارة المخاطر المؤسسية على تحديد المخاطر وتقييمها، من خلال قيام شركات التأمين بفهرسة وتقييم مستوى تعرضها للمخاطر الرئيسية بشكل منهجي ، ويشمل ذلك المخاطر المتعلقة بأعمال التأمين الأساسية، مثل الاكتتاب والتسعير وإدارة المطالبات، بالإضافة إلى المخاطر التشغيلية والمالية والاستراتيجية ، وتستخدم شركات التأمين تقنيات النمذجة والتحليلات المتقدمة، مثل المحاكاة العشوائية، وتحليلات السيناريوهات، واختبار الإجهاد لتحديد مثل هذا النوع من المخاطر ، حيث تمكنهم هذه التقنيات من توقع التأثير المحتمل لمختلف أحداث المخاطر على مركزهم المالي وملاءتهم ومستوى ارباحهم، وبالتالي تحديد المستوى المناسب من رأس المال الاقتصادي المطلوب لدعم ملف المخاطر الخاص بهم (Hasnaoui,2018;Makubu.et.al,2022).

ولعل واحدة من أهم أدوات إطار إدارة المخاطر في صناعة التأمين تتمثل في الحوكمة والإشراف على أنشطة إدارة المخاطر. حيث تلعب مجالس الإدارة ولجان المخاطر ووظائف إدارة المخاطر المخصصة دورًا حاسمًا في تحديد مدى تقبل المنظمة للمخاطر، والإشراف على تنفيذ سياسات وإجراءات إدارة المخاطر، وتعزيز ثقافة المخاطر القوية في جميع أنحاء المنظمة ، كما كان للهيئات التنظيمية والجمعيات الصناعية أيضًا دورًا محوريًا في تكوين إطار إدارة المخاطر لشركات التأمين ، حيث أن تطوير أطر رأس المال القائمة على المخاطر، مثل الملاءة الثانية في أوروبا ونموذج رأس المال القائم على المخاطر (RBC) في الولايات المتحدة، دفع شركات التأمين إلى دعم ممارساتها في إدارة المخاطر ومواءمة مستويات رأس مالها مع المخاطر المحددة. إن أهمية ممارسات إدارة المخاطر القوية والمتطورة سوف تستمر في النمو، مع استمرار صناعة التأمين في التنقل في بيئة أعمال معقدة ومتقلبة بشكل متزايد(Braun.et.al, 2015). ومن خلال تبني أفضل ممارسات إدارة المخاطر يمكن لشركات التأمين تحسين تخصيص رأس المال، وخدمة احتياجات حاملي وثائق التأمين وأصحاب المصلحة بشكل أفضل (Hussain.et.al,2019).

**تحديد وتصنيف المخاطر التأمينية**

تتعرض صناعة التأمين بطبيعتها لمجموعة واسعة من المخاطر التي يمكن أن تؤثر بشكل كبير على الاستقرار المالي والكفاءة التشغيلية والأداء العام لشركات التأمين – ويمثل تحديد هذه المخاطر وتصنيفها خطوة ضرورية في عملية إدارة المخاطر، حيث يسمح لشركات التأمين بتطوير استراتيجيات وضوابط مستهدفة للتخفيف من تعرضها لهذه المخاطر ، وتعتبر مخاطر الإكتتاب من أهم فئات المخاطر التي تواجه

شركات التأمين، والتي تنشأ من عدم التأكد المرتبط بعملية تسعير وثائق التأمين واختيارها وإدارتها. وهي تشمل المخاطر المتعلقة بدقة الافتراضات الإكتوارية، وتكرار وشدة المطالبات، وكفاية الاحتياطيات المخصصة لتغطية الالتزامات المستقبلية ، بالإضافة إلى مخاطر الاستثمار، والتي تشمل المخاطر المرتبطة بالمحفظة الاستثمارية لشركة التأمين ، وهي تشمل مخاطر السوق، ومخاطر الائتمان، ومخاطر السيولة، والتي يمكن أن تؤثر جميعها على قدرة شركة التأمين على توليد عوائد الاستثمار اللازمة لدعم التزاماتها (الدالي،2020)(Lindberg&Seifert,2015).

أما المخاطر التشغيلية فهي تعكس مجموعة من المخاطر التي تشمل فشل النظام وانتهاكات البيانات والاحتيال والأخطاء البشرية. حيث يمكن أن تؤدي هذه المخاطر إلى تعطيل العمليات اليومية لشركات التأمين، وتعريض سلامة بياناتها وأنظمتها للخطر، كما تؤدي إلى خسائر مالية والإضرار بسمعتها. بالإضافة الي إمكانية تعرض شركات التأمين إلى المخاطر التنظيمية ومخاطر الامتثال، حيث يجب على شركات التأمين الالتزام بمتطلبات تنظيمية معقدة ومتطورة. حيث يمكن أن يؤدي عدم الامتثال لهذه اللوائح إلى فرض غرامات وعقوبات وعواقب قانونية ومالية أخرى ، مع الأخذ في الاعتبار أيضاً المخاطر غير المنتظمة الناشئة، مثل تلك المتعلقة بتغير المناخ والتهديدات السيبرانية والأوبئة، والتي تمثل تحديات فريدة لصناعة التأمين. ويمكن أن يكون لهذه المخاطر آثار بعيدة المدى على ممارسات الاكتتاب والاستثمار والممارسات التشغيلية لدى شركات التأمين(Authority,2021).

**النموذج المتكامل لإدارة المخاطر التأمينية**

أصبح اعتماد استراتيجية متكاملة لإدارة المخاطر أمرًا بالغ الأهمية لشركات التأمين، وذلك بُغية التغلب على التحديات الناشئة عن المخاطر المتنوعة التي تواجه شركات التأمين، والتي تشمل مخاطر الاكتتاب والاستثمار والمخاطر التشغيلية والتنظيمية (Brechmann&Paterlini,2014). وتشتمل نماذج إدارة المخاطر المتكاملة في صناعة التأمين عادةً على إطار شامل ومتناسق لتحديد وتقييم ومراقبة المخاطر المختلفة، التي يمكن أن تؤثر على كل من الأداء المالي، والكفاءة التشغيلية، والأهداف الإستراتيجية لشركة التأمين. وتوفر إدارة المخاطر المؤسسية (ERM) نهجًا شاملاً ومتعدد الوظائف لإدارة المخاطر بشركات التأمين، حيث تتيح لها فهم أوجه الترابط وتركيزات المخاطر المحتملة عبر قطاعات التأمين التشغيلية وفئات المخاطر (Orozco&Rubio,2023). ومن خلال الاستفادة من أدوات إدارة المخاطر المؤسسية، تستطيع شركات التأمين تطوير هيكل مركزي لإدارة متكاملة للمخاطر التي تتعرض لها. وهو ما يساعد على ضمان توافق قرارات إدارة المخاطر مع اتجاهات المخاطر لدى شركات التأمين، والأولويات الإستراتيجية لها. ويمثل استخدام تحليلات البيانات المتقدمة وتقنيات النمذجة أحد الآليات الأساسية المستخدمة في وضع إطار

متكامل لإدارة المخاطر في صناعة التأمين. حيث يمكن لشركات التأمين الاستفادة من التحليلات التنبؤية، والتعلم الآلي، والمحاكاة القائمة على السيناريوهات للحصول على فهم أعمق لمقدار تعرضهم للمخاطر (Girangwa.et.al,2019;Kaplan&Nakayama,2018).

وتساعد هذه الأدوات شركات التأمين على تحسين كلاً من تخصيص رأس المال، واستراتيجيات التسعير، وبرامج إعادة التأمين. كما تدعم تحديد وتقييم المخاطر، وتساعد في محاولة الدمج بين الرؤى المبنية على البيانات وأحكام الخبراء، وهو ما يُمكن شركات التأمين من تطوير استراتيجيات أكثر قوة واستجابة لإدارة المخاطر. ولتحديد التهديدات الناشئة بشكل استباقي يجب على شركات التأمين قائمة شاملة للمخاطر، والتي تعكس مؤشرات المخاطر الرئيسية، وأنظمة الإنذار المبكر، واتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب. كما تتضمن هذه النماذج المتكاملة أيضاً اختبارات الإجهاد وتحليل السيناريوهات كوسيلة لتقييم مرونة ملف الخطر لدى شركات التأمين. مما يُمكّن شركات التأمين من فهم مدى تعرضها للصدمات المحتملة بشكل أفضل، مع وضع خطط الطوارئ المناسبة لها (Hasnaoui,2018).

ويعد تكامل إدارة المخاطر مع عمليات صنع القرارات الإستراتيجية والتشغيلية ضرورة لشركات التأمين كي تحقق قدراً من الموائمة لأهداف إدارة المخاطر الخاصة بها مع أهدافها التشغيلية، مما يضمن تدعيم القرارات الاستراتيجية لإدارة المخاطر تجاه تحقيق رؤية شركة التأمين واستدامتها على المدى الطويل(Brechmann&Paterlini,2014) ، كما يعد التعاون وتبادل المعلومات بين شركات التأمين، والاتحادات والهيئات التأمينية التنظيمية أمرًا بالغ الأهمية للتنفيذ الفعال لنماذج إدارة المخاطر المتكاملة. فمن خلال تبادل أفضل الممارسات، وقياس الأداء، والمواءمة مع المعايير على مستوى الصناعة، يمكن لصناعة التأمين بشكل جماعي تنمية قدراتها على إدارة المخاطر، وبناء قدر أكبر من المرونة. ومع استمرار صناعة التأمين في التنقل في مشهد مخاطر متزايد التعقيد والتقلب، سيصبح اعتماد نماذج متكاملة لإدارة المخاطر أمرًا حيويًا بشكل متزايد. ومن خلال تبني نهج شامل واستباقي لإدارة المخاطر، يمكن أيضاً لشركات التأمين تعزيز موقعها التنافسي، وتعزيز استقرارها المالي، وخدمة احتياجات حاملي وثائق التأمين (Haugh,2016;Manurung.et.al,2022).

**نمذجة التوزيع الهامشي لعوامل الخطر التأميني**

تمثل نمذجة التوزيعات الهامشية لعوامل الخطر المختلفة أحد أهم الأدوات الإكتوارية الفعالة لإدارة المخاطر. حيث تسمح هذه النمذجة لشركات التأمين بتمثيل سلوك وخصائص عوامل الخطر الفردية. وتعتمد هذه النماذج على العديد من المتغيرات مثل تكرار وشدة المطالبات، وعوائد الاستثمار، والمخاطر التشغيلية(Brechmann&Paterlini,2014). ومن خلال تحليل التوزيعات الاحتمالية الفردية لعوامل

الخطر، يمكن لشركات التأمين الحصول على معلومات حول احتمالية تحقق المخاطر المختلفة وتأثيرها المحتمل. وتتميز نمذجة التوزيع الهامشي للمخاطر بالقدرة على تحديد وحساب الخصائص الإحصائية الفريدة لكل عامل من عوامل الخطر، مثل وجود ذيول ثقيلة، أو إلتواء وتفرطح بالبيانات. حيث يمكن أن يكون لهذه الخصائص تأثير كبير على مستوى التعرض العام للمخاطر، وإذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح، يمكن أن تؤدي إلى التقليل من تقدير المخاطر، مما يترتب عليه سوء إدارتها (Arif.et.al,2021). وتستند شركات التأمين لنمذجة التوزيعات الهامشية لعوامل الخطر على مجموعة من الطرق البارامترية التي تعتمد على التوزيعات الاحتمالية مثل (التوزيع الطبيعي، أو توزيع اللوغاريتمي الطبيعي، وتوزيع باريتو)، كما قد تعتمد أيضاً على الطرق اللابارامترية والقائمة على التوزيعات التجريبية. يعتمد اختيار إسلوب النمذجة المناسب على طبيعة عامل الخطر، ومدى توافر البيانات التاريخية، والمتطلبات المحددة لمؤسسة التأمين. كذلك يُمكن نمذجة التوزيع الهامشي أيضًا شركات التأمين من استكشاف أوجه الترابط، والارتباطات المحتملة بين التعرضات المختلفة للمخاطر (Makubu.et.al,2022).

ومن خلال فهم السلوك المشترك لعوامل الخطر، يمكن لشركات التأمين تطوير استراتيجيات أكثر شمولاً لإدارة الأنواع المختلفة من المخاطر التي تتعرض لها، وهو ما يدعم قدرتها على امتصاص تأثير السيناريوهات السلبية للمخاطر. كما يؤدي دمج المعلومات المستمدة من نماذج التوزيع الهامشي في عملية إدارة المخاطر المتكاملة لشركات التأمين إلى اتخاذ قرارات رشيدة فيما يتعلق بتخصيص رأس المال، وتسعير المنتجات، ووضع إعادة التأمين، والتخطيط الاستراتيجي. وقد ركزت هيئات الإشراف والرقابة على صناعة التأمين على ضرورة استخدام تقنيات نمذجة المخاطر المتقدمة والمعتمدة على النمذجة الهامشية لتقييم الوضع المالي، وتقدير مخاطر شركات التأمين، وهو ما أوصت به العديد من المعايير والتشريعات والاتفاقيات التأمينية مثل اتفاقية الملاءة المالية الثانية في أوروبا، وإطار رأس المال القائم على المخاطر (RBC) في الولايات المتحدة (Braun.et.al,2015;Rae.et.al,2018).

**نمذجة سلوك ارتباطات المخاطر باستخدام نماذج الأريما–جارش**

يُعد فهم أوجه الترابط والعلاقات بين عوامل الخطر التأمينية المختلفة أمرًا هام لإدارة مخاطر بقطاع التأمين. ولذلك أصبح من الأهمية بمكان الاعتماد على نماذج إكتوارية تعمل على تحليل السلوك المشترك والارتباطات المشتركة لعوامل الخطر. أحد النماذج الإكتوارية المستخدمة في نمذجة الارتباطات بين عوامل الخطر هي نماذج الأريما–جارش، والتي تهدف إلى تحليل هيكل الإرتباط بين المتغيرات العشوائية، مما يسمح لشركات التأمين بوضع نموذج للتوزيع المشترك لمقدار تعرضها للمخاطر، بغض النظر عن وضع افتراضات حول التوزيعات الهامشية الفردية (Denkowska&Wanat,2020). كما تمتاز هذه النماذج بقدرتها على

استكشاف مجموعة واسعة من هياكل التبعية للمتغيرات، وإكتوارياً يقصد بالتبعية مقدار مساهمة كل متغير في إحداث قدر من التغير في قيمة كل معامل من معاملات الخطر الأخرى، وكذلك مقدار المساهمات المشتركة، وتأخذ هذه التبعات شكل العلاقات الخطية وغير الخطية، بالإضافة إلى التبعيات الخلفية أو العكسية، والتي لها أهمية خاصة في إدارة مخاطر التأمين (Manurung.et.al,2022).

تتيح هذه المرونة لشركات التأمين أن تعكس بشكل أفضل التبعيات المعقدة وغير الخطية الموجودة في ملفات تعريف المخاطر الخاصة بها. كما قد تستخدم شركات التأمين أيضًا تقنيات أخرى لنمذجة الإرتباطات بين عوامل الخطر، مثل تحليل الارتباط، ونماذج الانحدار، وطرق السلاسل الزمنية. يمكن أن توفر هذه الأساليب رؤى تكميلية حول طبيعة وقوة العلاقات بين عوامل الخطر المختلفة، مما يسمح بفهم أكثر شمولاً لأوجه الترابط داخل محفظة التأمين. وبالتالي فإن دمج هذه النماذج في أطر إدارة مخاطر التأمين، مثل إدارة المخاطر المؤسسية (ERM)، يُمكّن شركات التأمين من تحديد وإدارة المخاطر الناشئة عن التفاعلات بين مقدار التعرضات المختلفة للمخاطر. ومن خلال فهم هذه الترابطات، يمكن لشركات التأمين تعزيز قدرتها على توقع وتخفيف تأثير السيناريوهات السلبية، وتحسين تخصيص رأس المال، واتخاذ قرارات استراتيجية على قدر عالي من الدقة (Girangwa.et.al,2019).

واحدة من أشهر النماذج الكمية التي يتم الاعتماد عليها في صناعة التأمين بهدف التحديد الكمي الدقيق للمخاطر هي النماذج القائمة على المحاكاة، كونها تمثل أدوات قوية لمعالجة التعقيد، وعدم التأكد الذي يصاحب البيانات التي تعكس مستوى مخاطر التأمين. إحدى المزايا الرئيسية للنماذج القائمة على أساليب المحاكاة هي قدرتها على نمذجة الترابط، والعلاقات غير الخطية بين عوامل الخطر المختلفة. حيث قد تفشل الأساليب التحليلية التقليدية في كثير من الأحيان في نمذجة العلاقات الكاملة للمخاطر وتفاعلاتها، لا سيما في ظل وجود أحداث وسيناريوهات متطرفة (Kaplan&Nakayama,2018). كما تسمح تقنيات المحاكاة، مثل محاكاة مونت كارلو والنمذجة العشوائية، لشركات التأمين بتوليد مجموعة واسعة من النتائج والسيناريوهات المحتملة، مما يتيح إجراء تقييم أكثر شمولاً للمخاطر التي تواجهها المنظمة. وتساعد هذه الاستراتيجية شركات التأمين على فهم توزيع الخسائر المحتملة بشكل أفضل، وتحديد محركات المخاطر الحرجة، وتقييم فعالية استراتيجيات تخفيف المخاطر الخاصة بها. وإكتواريًا يتم تطبيق الأساليب القائمة على المحاكاة بشكل شائع في مجالات إدارة مخاطر التأمين التي ترتبط بنمذجة الاحتياطيات، والتسعير، وتحسين المحفظة، وتقييمات كفاية رأس المال. كما تتميز نماذج المحاكاة بقدرتها الفائقة في قياس المخاطر المرتبطة بالأحداث الكارثية، والإخفاقات التشغيلية، وتقلب الأسواق المالية. ومن خلال تبني هذه التقنيات، تستطيع

شركات التأمين تعزيز فهمها لحجم التعرض للخطر، وتحسين استراتيجيات تخصيص رأس المال، ودعم مرونتها الشاملة في مواجهة المخاطر المختلفة(Brechmann&Paterlini,2014;Lin.et.al,2018).

**أثر اتفاقية الملاءة المالية الثانية على مراجعة أُطر رأس المال التنظيمي**

تخضع صناعة التأمين لمجموعة من المعايير التي تنظم رأس المال التنظيمي بُغية ضمان الاستقرار المالي والملاءة المالية لشركات التأمين. وهي تلعب دورًا هامًا في حماية حاملي وثائق التأمين، والحفاظ على ثقة السوق، وتعزيز المرونة الشاملة لقطاع التأمين. أحد أهم التطورات في تنظيم التأمين هو تنفيذ إطار الملاءة الثانية في الاتحاد الأوروبي . والملاءة الثانية هي مجموعة شاملة من القواعد والمعايير التي تتطلب من شركات التأمين الاحتفاظ برأس مال كافٍ لمواجهة المخاطر المختلفة، والحفاظ على استراتيجية قائمة على المخاطر لإدارة رأس المال(Braun.et.al, 2015). وتعتمد أُطر اتفاقية الملاءة الثانية حول ثلاث محاور، أولها المتطلبات الكمية، والتي ترتكز على حساب متطلبات رأس المال الملاءة (SCR)، والحد الأدنى لمتطلبات رأس المال (MCR)، والتي تهدف إلى ضمان احتفاظ شركات التأمين برأس مال كافٍ لتحمل المخاطر ذات الأثر السلبي. أما المحور الثاني فهو يعكس أهمية الإدارة الفعالة للمخاطر، والحوكمة وعمليات المراجعة الإشرافية. حيث يتعين على شركات التأمين إجراء تقييم المخاطر، والملاءة المالية الخاص بها (ORSA) لتقييم احتياجاتها العامة من الملاءة المالية، ومدى كفاية رأس المال الخاص بها. أما المحور الثالث فهو يعكس متطلبات الإفصاح وإعداد التقارير، وهو ما يدعم زيادة متطلبات الشفافية والإفصاح، بما في ذلك نشر تقارير الملاءة والوضع المالي (SFCRs)، والتقارير الإشرافية المنتظمة (RSRs) (Wahome,2015). حيث تزود هذه الإفصاحات الجهات التنظيمية والجمهور بمعلومات مفصلة حول ملف تعريف مخاطر شركة التأمين، وكفاية رأس المال، وممارسات الحوكمة. وتعد المراجعة والتحسين المستمر لأطر رأس المال التنظيمية هذه ضرورية لضمان بقائها ذات صلة وفعالة ومستجيبة لمشهد المخاطر المتطور الذي تواجهه صناعة التأمين. ويجب على الهيئات التنظيمية، والهيئات الصناعية، وشركات التأمين أن تتعاون لتحديد مجالات التحسين، ومعالجة المخاطر الناشئة، ودعم استراتيجية منسقة لتنظيم رأس المال(Araichi&Almulhim,2021;Lin.et.al,2018).

**دور مؤسسة النقد العربي السعودي (ساما) في تحديد متطلبات رأس المال لشركات التأمينات العامة**

تمثل مؤسسة النقد العربي السعودي (ساما) السلطة المصرفية المركزية المسؤولة عن تنظيم صناعة التأمين في المملكة العربية السعودية. حيث وضعت متطلبات رأس مال شاملة لشركات التأمينات العامة العاملة داخل المملكة، بهدف ضمان الاستقرار المالي والملاءة المالية لقطاع التأمين. وهذه المتطلبات تعتمد على إطار من رأس المال القائم على المخاطر (RBC)، يأخذ في الاعتبار المخاطر ومستوى التعرض

للخطر الذي تواجه شركات التأمين. والذي يتطلب من شركات التأمينات العامة الحفاظ على حد أدنى من رأس المال يتناسب مع مخاطر الاكتتاب والاستثمار والمخاطر التشغيلية (Brechmann&Paterlini,2014). ويتضمن تقدير رأس المال المخاطر RBC لشركات التأمين بالمملكة مجموعة من المتطلبات، والتي تهدف إلى قياس المخاطر التي تتعرض لها شركات التأمين، والتي تبدأ بمخاطر الاكتتاب، والتي تشمل احتمال حدوث مطالبات غير متوقعة، وتطور الخسائر السلبية، وكذلك درجة تركز المخاطر. بالإضافة إلى مخاطر الأصول، والمتعلقة بمخاطر المحفظة الاستثمارية لشركة التأمين، بما يعكس مخاطر كل من السوق والائتمان والسيولة. بينما يتم تقدير المخاطر التشغيلية من خلال قياس مستوى المخاطر الكامنة في العمليات التشغيلية لشركة التأمين، مثل المخاطر القانونية ودرجة الامتثال وكذلك المخاطر المتعلقة بالسمعة(Authority,2021).

كما تفرض مؤسسة النقد العربي السعودي على شركات التأمين العامة ضرورة الاحتفاظ بحد أدنى من نسبة الملاءة، والتي تعكس نسبة رأس المال المتاح لشركة التأمين إلى رأس مال المخاطر RBC الخاصة بها. وقد حددت مؤسسة النقد الحد الأدنى لنسبة الملاءة المالية لشركات التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، والمحدد حالياً بـ 100%. كما تفرض المؤسسة أيضًا متطلبات وقيود رأسمالية إضافية على شركات التأمينات العامة، والتي تشمل الحد الأدنى لرأس المال المدفوع قدره مائة مليون ريال سعودي. وكذلك وضعت مؤسسة النقد العربي السعودي مبادئ توجيهية بشأن أنواع الأصول التي يمكن إدراجها في حسابات رأس مال شركة التأمين، بما يضمن جودة وسيولة محفظة الأصول. وفي إطار متطلبات مؤسسة النقد يجب على شركات التأمينات العامة الاحتفاظ باحتياطيات فنية كافية لتغطية مطالباتها المستحقة والتزاماتها المستقبلية، كما يتعين على شركات التأمين أن يكون لديها ترتيبات إعادة تأمين تتوافق ونظم إدارة المخاطر، مما يترتب عليها حماية مستوى الملاءة المالية لديها. كما تقوم مؤسسة النقد العربي السعودي بشكل مستمر بمراقبة درجة امتثال شركات التأمين لهذه المتطلبات، وتتخذ الإجراءات الإشرافية والرقابية المناسبة، بما في ذلك فرض عقوبات لمواجهة أوجه القصور أو عدم الامتثال (Guharay.et.al,2018;Lin.et.al,2018).

**تكامل نمذجة رأس المال الاقتصادي وإدارة المخاطر المؤسسية**

أدى اعتماد صناعة التأمين على ممارسات إدارة المخاطر إلى زيادة مستوى التكامل بين نماذج رأس المال الاقتصادي، وأُطر إدارة المخاطر المؤسسية (ERM). ويعمل هذا التكامل على تعزيز فهم شركات التأمين لملفات المخاطر الخاصة بها، وتحسين تخصيص رأس المال، وتعزيز مرونتها الشاملة وقدراتها على اتخاذ القرار. كما تعمل نماذج رأس المال الاقتصادي على تمكين شركات التأمين من تحديد وقياس المخاطر المختلفة التي تواجهها، بما في ذلك مخاطر الاكتتاب والسوق والائتمان والمخاطر التشغيلية، والتي تشكل

أساس أطر إدارة المخاطر المؤسسية الخاصة بها. حيث تساعد شركات التأمين على فهم تأثيرات الترابط والتنويع بين فئات المخاطر المختلفة، مما يسمح لها بتحسين ملف المخاطر الإجمالي ومتطلبات رأس المال(Araichi&Almulhim,2021).

إن تكامل نمذجة رأس المال الاقتصادي وإدارة المخاطر المؤسسية يُمكن شركات التأمين من إجراء تعديلات تجاه تقييم الأداء، بما يوائم مستوى المخاطر التي تعكس أنشطتها التجارية ومنتجاتها واستراتيجياتها الاستثمارية، وهو ما يدعم اتخاذ قرارات استراتيجية رشيدة تجاه إدارة المخاطر التأمينية وتخصيص رأس المال. بالإضافة إلى أن مساهمة نماذج رأس المال الاقتصادي في دعم أُطر إدارة المخاطر المؤسسية تمكين شركات التأمين من تقييم مدى كفاية رأس المال، مما يضمن احتفاظها برأس مال كافٍ لتلبية المتطلبات التنظيمية وتحمل سيناريوهات الإجهاد المختلفة (Omari.et.al,2018). حيث تستفيد شركات التأمين من النماذج الكمية لتقدير رأس المال الاقتصادي لإجراء اختبارات الإجهاد الشاملة، وتقييم مرونة أعمالها ومراكز رأس المال، في ظل مجموعة واسعة من السيناريوهات التي تعكس الظروف غير المواتية. بالإضافة إلى أن تكامل نمذجة رأس المال الاقتصادي وإدارة المخاطر المؤسسية لشركات التأمين تساهم في تحديد مدى تقبلها للمخاطر، ووضع حدود مناسبة لها. كما تتطلب الأطر التنظيمية، مثل الملاءة الثانية ومتطلبات تقييم المخاطر والملاءة المالية (ORSA)، تكامل نماذج رأس المال الاقتصادي وإدارة المخاطر المؤسسية، بما يضمن تلبية شركات التأمين للتوقعات الإشرافية والحفاظ على استقرارها المالي (Braun.et.al, 2015;Girangwa.et.al,2019).

**تحديد درجة تَقبُل المخاطر لدى شركات التأمين**

يعد إنشاء مستويات مناسبة لقبول وتحمل المخاطر في صناعة التأمين أمرًا هامًا في ظل أُطر إدارة المخاطر المؤسسية الفعالة (ERM). حيث تعمل هذه المعايير كمبادئ توجيهية لشركات التأمين لاتخاذ قرارات رشيدة بشأن المخاطرة، ودرجة مواءمة استراتيجياتها مع بيانات المخاطر الخاصة بها، والحفاظ على الاستقرار المالي. وتعتمد قدرة شركات التأمين على تحمل المخاطر على مجموعة من المعايير لعل أهمها المواءمة الإستراتيجية، والتي تعكس توافق المخاطر مع أهداف الشركة طويلة المدى، وموقعها التنافسي، ووجودها المرغوب في السوق. كما يجب أن تأخذ شركات التأمين في الاعتبار قوتها المالية الحالية والمتوقعة، بالإضافة إلى متطلبات الملاءة التنظيمية، عند تحديد مستويات تقبلها للمخاطر ومستويات تحمل المخاطر لضمان استمرار استقرار ومرونة عملياتها(Braun.et.al, 2015). وتقوم شركات التأمين أيضًا بتقييم فوائد التنويع عبر فئات المخاطر المختلفة، مثل مخاطر الاكتتاب والسوق والائتمان والمخاطر التشغيلية، لتحديد مستويات الرغبة في المخاطرة، والاستفادة من مزايا تجميع المخاطر. وتأخذ شركات التأمين

في الاعتبار توقعات وتفضيلات المخاطر لأصحاب المصلحة الرئيسيين، بما في ذلك حاملي وثائق التأمين والجهات التنظيمية ووكالات التصنيف والمساهمين، عند تحديد معايير الرغبة في المخاطرة (Manurung.et.al,2022).

ويجب ألا تتجاهل الشركة ثقافة المخاطر والحوكمة، حيث يتم دمج تحديد مستويات الرغبة في المخاطرة بشكل وثيق مع ثقافة المخاطر والقيادة وهياكل الإدارة في المنظمة، مما يضمن التوافق والتطبيق المتسق في جميع عمليات صنع القرار. ويجب أن تربط شركات التأمين مستويات الرغبة في المخاطرة مع استراتيجيات إدارة رأس المال الخاصة بها، مما يضمن أن وضع رأس المال الخاص بها كافٍ لدعم المخاطر المفترضة وتلبية المتطلبات التنظيمية(Authority,2021). وتقوم شركات التأمين بشكل استباقي بدمج المخاطر الناشئة، مثل التهديدات السيبرانية وتغير المناخ والمشهد التنظيمي المتطور، في تقييمات مدى تقبلها للمخاطر لضمان ملاءمتها وقدرتها على التكيف. ويُمكّن التحليل الشامل للسيناريو واختبار الإجهاد شركات التأمين من تقييم التأثير المحتمل للأحداث السلبية على ملف تعريف المخاطر الخاص بها، مما يؤدي إلى معايرة مستويات الرغبة في المخاطرة. كما يجب أن تقوم شركات التأمين بمراقبة ومراجعة مستويات تقبل المخاطر وتحملها بشكل منتظم، وتكييفها حسب الضرورة لتعكس التغييرات في بيئة أعمالها وملف المخاطر والأهداف الإستراتيجية. وأخيراً يجب أن تقوم شركات التأمين بتوصيل مستويات تقبلها للمخاطر وتحملها بشكل واضح وشفاف إلى موظفيها والجهات التنظيمية وأصحاب المصلحة الآخرين، مما يعزز الفهم المشترك لنهج إدارة المخاطر في المنظمة (Haugh,2016).

**دور رأس المال الاقتصادي في اتخاذ القرارات على أساس المخاطر**

يعد التكامل بين اتخاذ القرارات على أساس المخاطر وتخصيص رأس المال أمرًا بالغ الأهمية لتحسين ملف تعريف المخاطر والعائد لشركة التأمين، وضمان الاستقرار المالي، وتقديم قيمة مستدامة لأصحاب المصلحة. حيث تستفيد شركات التأمين من أطر تقييم المخاطر لتحديد وقياس المخاطر المختلفة التي تواجهها، بما في ذلك مخاطر الاكتتاب والسوق والائتمان والمخاطر التشغيلية، مما يوفر الأساس لاتخاذ القرارات على أساس المخاطر. وبتجميع المخاطر وتنويعها من خلال تقييم الترابط وتأثيرات التنويع بين فئات المخاطر المختلفة، مما يسمح لها بتحسين ملف المخاطر الإجمالي ومتطلبات رأس المال. وتستخدم شركات التأمين مقاييس الأداء المعدلة حسب المخاطر، مثل العائد على رأس المال المعدل حسب المخاطر (RAROC) أو مؤشرات الأداء الرئيسية القائمة على رأس المال الاقتصادي، لتقييم ملفات تعريف المخاطر والعائد لأنشطتها التجارية ومنتجاتها واستثماراتها الاستراتيجيات (Guharay.et.al,2018;Lindberg&Seifert,2015).

وكذلك تستخدم شركات التأمين نماذج رأس المال الاقتصادي لتقييم كفاية رأس المال، مما يضمن امتلاكها رأس مال كاف لتلبية المتطلبات التنظيمية، وتحمل سيناريوهات الإجهاد المختلفة. و تقوم شركات التأمين كذلك بمواءمة عملية صنع القرار القائمة على المخاطر وتخصيص رأس المال مع مستويات الرغبة في المخاطرة المحددة لديها، مما يضمن أن أنشطتها التي تنطوي على المخاطرة تقع ضمن حدود أهدافها الاستراتيجية والمالية. كما تقوم شركات التأمين بدمج المبادئ القائمة على المخاطر في عمليات تطوير وتسعير منتجاتها، وهو ما يضمن تسعير المخاطر المرتبطة بعروض منتجاتها بشكل مناسب ودعمها من خلال تخصيص رأس المال المناسب (Orozco&Rubio,2023) ، وتستخدم شركات التأمين عملية صنع القرار على أساس المخاطر لتعزيز عملياتها التشغيلية وصنع القرار، وزيادة الكفاءة، وخفض التكاليف، وتقليل المخاطر التشغيلية. حيث تتوافق أطر صنع القرار على أساس المخاطر وتخصيص رأس المال لدى شركات التأمين مع المتطلبات التنظيمية، مثل الملاءة المالية II وORSA، مما يضمن تحقيق مستوى مناسب من الامتثال والحفاظ على التواصل المفتوح مع السلطات الإشرافية. وتأخذ شركات التأمين في الاعتبار دائماً استراتيجيات تخفيف المخاطر، مثل إعادة التأمين والتحوط وآليات نقل المخاطر البديلة، كجزء من عمليات صنع القرار وتخصيص رأس المال على أساس المخاطر، وهو ما يؤدي إلى تحسين ملفات تعريف المخاطر وكفاءة رأس المال. ويتيح التحليل الشامل للسيناريوهات واختبارات الإجهاد لشركات التأمين تقييم التأثير المحتمل للأحداث السلبية على ملف المخاطر وكفاية رأس المال، وتوجيه عملية صنع القرار على أساس المخاطر واستراتيجيات تخصيص رأس المال(Authority,2021;Lin.et.al,2018).

**ممارسات إدارة المخاطر لقطاع التأمين بالمملكة العربية السعودية**

شهدت صناعة التأمين في المملكة العربية السعودية نمواً وتحولاً كبيراً في السنوات الأخيرة، مدفوعة بالإصلاحات التنظيمية والتطور المتزايد للسوق. ومع تطور الصناعة، فمن الضروري مراجعة ممارسات إدارة المخاطر الحالية للتأكد من أنها تتماشى مع أفضل الممارسات العالمية وتعالج بشكل فعال التحديات الفريدة التي تواجهها شركات التأمين في المملكة. حيث نفذت مؤسسة النقد العربي السعودي (ساما) إطارًا تنظيميًا قويًا، بما في ذلك متطلبات الملاءة ورأس المال، لتعزيز مرونة قطاع التأمين وتعزيز الممارسات السليمة لإدارة المخاطر ، كما تتبنى شركات التأمين في المملكة العربية السعودية بشكل متزايد أُطر إدارة المخاطر لتحديد وتقييم وإدارة المخاطر المتنوعة التي تواجهها، بما في ذلك مخاطر الاكتتاب والسوق والائتمان والمخاطر التشغيلية والاستراتيجية ، وتعمل شركات التأمين على تدعيم هياكل إدارة المخاطر لديها، مع تحديد واضح للأدوار والمسئوليات لمجلس الإدارة والإدارة العليا ووظائف إدارة المخاطر، مما يعزز من ثقافة المخاطر القوية في جميع أنحاء المنظمة. وتقوم شركات التأمين بتنفيذ عمليات شاملة لتحديد المخاطر

وتقييمها، والاستفادة من مجموعة من التقنيات النوعية والكمية، مثل سجلات المخاطر، وتحليل السيناريوهات، واختبار الإجهاد. كما تعمل على دعم ممارساتها في إدارة الأصول والخصوم لإدارة مخاطر السوق ومعدلات الفائدة، وتحسين استراتيجياتها الاستثمارية ومواءمة ملفات تعريف الأصول والخصوم الخاصة بها (Hasnaoui,2018).

**الخلاصة**

عرض الباحثون بمتن هذا البحث الأسس النظرية لرأس المال الاقتصادي وأهميته في إدارة مخاطر شركات التأمينات العامة، وذلك في ظل التحديات المالية التي شهدها العالم مؤخرًا ، حيث تناول المبحث مفهوم رأس المال الاقتصادي ودوره في تحديد وإدارة المخاطر، مع التركيز على تكامله مع إدارة المخاطر المؤسسية وضرورة تحديد المخاطر التي يمكن لشركات التأمين تحملها والآثار المرتبطة باتخاذ القرارات المالية ، المرحلة الأولى تتطلب مراجعة شاملة لأنظمة رأس المال التنظيمي للتأمين مع التركيز على متطلبات رأس المال الاقتصادي. وتضمن البحث أيضًا مراجعة لممارسات إدارة المخاطر في صناعة التأمين بالمملكة العربية السعودية ، وقد ركز المبحث على أهمية رأس المال الاقتصادي كأداة لتقييم ملف المخاطر، مقابل رأس المال التنظيمي، حيث يجب أن يتناسب تصميم رأس المال الاقتصادي مع خصائص كل شركة تأمين، وضرورة توافقه مع المخاطر الفعلية التي تواجهها الشركات. وبالاعتماد على تقنيات مثل نماذج المحاكاة وتحليل التنويع، يمكن تقدير رأس المال المطلوب لتحمل المخاطر وضمان الملاءة المالية، مما يعزز استقراريه الشركات ويُسهم في تحسين كفاءة رأس المال.

وأخيراً يعتبر رأس المال الاقتصادي عنصراً حاسماً في إدارة مخاطر شركات التأمين، حيث يُسهم في تعزيز الاستقرار المالي وفهم أفضل لملف المخاطر، مع التركيز على تحقيق توازن بين المخاطر المالية وإدارة رأس المال. وتُدعم الأسس النظرية التي تم تناولها بالمبحث الأول الجانب التطبيقي والذي سوف يتم استعراضه بالمبحث التالي، والذي يهدف إلى تقدير رأس المال الاقتصادي باستخدام نماذج الأريما–جارش.

## المبحث الثاني

## النموذج المقترح لتقدير رأس المال الاقتصادي لقطاع التأمينات العامة بالمملكة العربية السعودية

### مقدمة

يهدف البحث إلى تقديم تقييم شامل لاحتياجات رأس المال الاقتصادي لصناعة التأمين العامة في المملكة العربية السعودية، مع الأخذ في الاعتبار تقنيات نمذجة المخاطر المتقدمة والبيئة التنظيمية لصناعة التأمين. ففي عالم الاقتصاد والتمويل، تُظهر البيانات المالية سمات مميزة تشمل التباينات الشرطية، وتوزيعات الذيول الثقيلة ذات القيم المتطرفة، وتبعيات شرطية أخرى قد تؤثر على تقدير رأس المال الاقتصادي (Arif.et.al,2021). وبالتالي يصبح من الضروري استخدام أدوات تحليلية متقدمة لفهم هذه الخصائص وتقدير مستوى المخاطر بدقة. ولتحقيق هذا الهدف يقترح الباحثون تطبيق نماذج الأريما–جارش، والتي تقدم إمكانية نمذجة وتفسير الارتباطات غير الخطية للمخاطر المنتظمة وغير المنتظمة المستنتجة من المتغيرات المقترحة (Shim&Lee,2017). وتعتمد جودة النموذج على مدى توفيق البيانات المتاحة للنموذج المقترح، حيث تعكس البيانات الخام القيم الفعلية الربع سنوية لكل من صافي الأقساط المكتتبة وصافي المطالبات المدفوعة لقطاعات التأمين التشغيلية، والتي تمثل مدخلات للنموذج الإكتواري المقترح، لجميع الشركات العاملة بقطاع التأمينات العامة بالمملكة العربية السعودية، والبالغ عددها 26 شركة (تم استبعاد شركة بوبا العربية للتأمين التعاوني كونها تقدم خدمات التأمين الصحي فقط)، وقد تم التأكد من توافر متطلبات السلسلة الزمنية المستقرة للبيانات خلال فترة الدراسة، والتي شملت الربع الأول لعام 2012م إلى الربع الرابع من عام 2023م. وتعكس البيانات أنشطة الاكتتاب لقطاع التأمينات العامة، والتي تضمنت القطاعات التشغيلية (الحوادث والمسئوليات – المركبات – الممتلكات – البحري – الطيران – الطاقة – الهندسي). ويسمح التنوع الذي تشمله قطاعات التأمين بالنموذج المقترح من إجراء تحليل شامل لأداء قطاع التأمينات العامة بالمملكة اعتماداً على نتائج النشاط الفني لكل من الشركات المكونة للقطاع، مع تقديم رؤية واضحة لدرجة تعرضها للمخاطر عبر مختلف قطاعات التأمينات العامة التشغيلية. وحتى يعكس النموذج أثر التغيرات الاقتصادية غير المنتظمة بقطاع المالي ككل، والذي يشمل قطاع التأمين كأحد أهم الدعائم الاقتصادية بالمجتمع، تتطلب النماذج الاقتصادية إدراج متغيرات خارجية تعكس الاتجاه العام للمخاطر المالية والاقتصادي بشكل عام، مما يعكس تأثير كل من المخاطر المنتظمة وغير المنتظمة على معلمات النموذج المقترح (Lin.et.al,2018)، وهو ما يقدم دلائل ذات نطاق تفسيري أوسع، كما تسمح بتقديم تفسيرات لقيم الارتباطات غير الخطية لمتغيرات النموذج، وما قد ينشئ عنها من مخاطر غير مفسرة. حيث تم الاعتماد على متغير مؤشر سوق المال السعودي ليعكس حركة الاقتصاد السعودي خلال فترة الدراسة، تم الاعتماد أيضاً على متغير القيمة

السوقية لسندات الخزانة (أذونات ساما) كمؤشر لتقييم الأداء العام للسندات بسوق المالي السعودي. ومن المتوقع أن تقدم هذه المتغيرات صورة كاملة عن المتغيرات الاقتصادية للسوق المالي التي تعمل في ظلها شركات التأمينات العامة، وهو ما يؤثر على أدائها المالي واستراتيجيات إدارة المخاطر التي تنتهجها. ومن خلال نمذجة كل من بيانات أقساط التأمين والمطالبات، والمؤشرات الاقتصادية الخارجية المقترحة يمكن إجراء تحليلات إحصائية متعمقة لاستخلاص رؤية شاملة حول الأداء المالي، والتعرض للمخاطر واتجاهات السوق داخل قطاع التأمينات العامة.

**المتغيرات المقترحة للبحث**

يتطلب تطبيق النموذج المقترح وجود معالجة إكتوارية للبيانات المستمدة من القوائم المالية لقطاع التأمينات العامة بسوق التأمين السعودي، فعلى الرغم من أن النموذج يعتمد بصفة أساسية على القيم الفعلية لكل من (صافي الأقساط المكتتبة – صافي المطالبات المدفوعة – مؤشر سوق المال السعودي – سعر سندات الخزانة (أذونات ساما))، إلا أنه وكنتيجة لاختلاف وحدات قياس المتغيرات، ولغرض إجراء تسوية للسلاسل الزمنية للبيانات، حتى تتسق مع متطلبات تطبيق النموذج المقترح، ومما يضمن أيضاً التخلص من القيم المتطرفة، والحصول على سلسلة زمنية تتسم بدرجة مرتفعة من النعومة والتوفيق، وكذلك تتفق وخصائص المتغيرات التفسيرية لنماذج الأريما–جارش (Wahome,2015;Shim&Lee,2017). وبالتالي تم الاعتماد على قيم المعدلات المستخلصة من البيانات المتاحة، حيث تستهدف الدراسة ثلاثة متغيرات مدمجة تعكس مدخلات النموذج المقترح. يمثل معدل عائد الاكتتاب ( $Underwriting\ return$ (U.R)) أولى هذه المتغيرات، والتي تم تقديرها عن طريق نسبة انحراف القيم الحالية للمطالبات ($Present\ Value\ of\ Claims\ (PV(C))$) عن الاقساط المكتتبة ((Written P$remium$ (W.P)) إلى الأقساط المكتتبة (W.P)، كما يتضح من العلاقة التالية: –

$$U.R = \frac{W.P - PV(C)}{W.P} \dots\dots\dots\dots (1)$$

أما المتغير المقترح الثاني فهو يشير إلى معدل مؤشر سوق المال السعودي (مؤشر السوق الرئيسية (تاسي))، وسيتم الاشارة إليه بالرمز (TASI). وحتى يتوافق المتغير ومدخلات النموذج المقترح، تم تحويل المتغير باستخدام الصيغة اللوغاريتمية بالاعتماد على العلاقة التالية: –

$$TASI.R = \frac{Log(TASI_t)}{Log(TASI_{t-1})} \dots\dots\dots\dots (2)$$

بينما يعكس المتغير المقترح الثالث معدل تطور المؤشر الأسبوعي لسعر سندات الخزانة (أذونات ساما)، والتي تتضح من العلاقة التالية: –

$$Sama\ Bond = \frac{Log(Sama_W)}{Log(Sama_{W-1})} \dots\dots\dots\dots (3)$$

ولاختبار مدى صلاحية البيانات للتحليل الإحصائي تم استخدم مجموعة من الاختبارات الإحصائية، والتي تهدف إلى بيان مدى صلاحية البيانات للتحليل الإحصائي، وتتضمن التعرف على مدي اقتراب البيانات من توزيعها الطبيعي Normal Distribution Test، واختبار التداخل الخطي Malticollinearity، واختبار الارتباط الذاتي Autocorrelation، وكذلك اختبار عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي Heteroskedastiaty. وهو ما يمثل متطلبات تطبيق نماذج الأريما–جارش. والجدول التالي يوضح الاختبارات الضرورية للتأكد من صلاحية البيانات للتحليل الإحصائي بهدف التحقق من مدي ملاءمتها لاختبار الفروض.

جدول رقم (1): اختبار صلاحية البيانات الإحصائية لمتغيرات النموذج المقترح*

| | | **اختبار التداخل الخطي** | | **اختبار التوزيع الطبيعي** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Multicollinearity | | Jarque–Bera Test | |
| | | Tolerance | VIF | J–B | Prob. |
| 1 | $Underwriting\ retur$n | 0.7490 | 2.9552 | 3.3034 | 0.0168 |
| 2 | Net Claims | 0.6885 | 3.3126 | 2.0108 | 0.0296 |
| 3 | Written P$remiu$m | 0.5852 | 2.8422 | 3.5155 | 0.0147 |
| 4 | Log ($TASI_t$) | 0.5825 | 2.4235 | 1.0211 | 0.0394 |
| 5 | TASI.R | 0.6114 | 3.1225 | 4.6162 | 0.0038 |
| 6 | Log ($Sama_W$) | 0.6141 | 2.6670 | 4.5254 | 0.0047 |
| 7 | Sama Bond | 0.6071 | 2.3841 | 3.9699 | 0.0102 |
| **اختبار الارتباط الذاتي** | | Autocorrelation | | | 2.3725 |
| **اختبار عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي** | | Heteroskedasticity (white test) | | | 0.0197 |

*الجدول من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات البرنامج الاحصائي R.

يوضح الجدول رقم (1) نتائج اختبار الارتباط الذاتي، والتي تعكس عدم وجود مشاكل تؤثر على صحة متغيرات النموذج المقترح من خلال استخدام اختبار Durbin Watson Test ، ويشير هذا الاختبار إلى

صحة قيم المتغيرات والارتباط فيما بينها بدرجة كبيرة، وتتراوح قيمة هذا الاختبار ما بين (4-0) حيث تشير النتيجة القريبة من الصفر إلى وجود ارتباط موجب قوي، أما النتيجة القريبة من (4) فتشير إلى وجود ارتباط سالب قوي، ويتضح من الجدول (1) أن نتيجة الاختبار هي 2.37، وهي تقع ضمن المدي الملائم من (1.5-2.5). مما يدل على عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي لمتغيرات النماذج المقترحة. ولقياس مدي تباين الخطأ العشوائي بالنموذج المقترح، تم الاعتماد على اختبار عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي، وهو أحد افتراضات الانحدار الخطي، وتكون القيمة المقبولة للاختبار أقل من 5%، ويتضح من الجدول (1) أن نتيجة اختبار عدم الثبات قد بلغت 1.97%، وهذا يدل على ثبات تباين الخطأ المعياري، وأن المتغيرات النموذج التفسيرية المقترحة صالحة لتقدير قيمة المتغير التابع، والذي يعكس مستوى المخاطر المنتظمة وغير المنتظمة بقطاع التأمينات العامة، مما يمكننا من تقدير رأس المال الاقتصادي اللازم لتغطية هذا المستوى من المخاطر. وللتحقق من أن البيانات موزعة توزيعاً طبيعياً، تم استخدام اختبار Jarque-Bera Test المعلمي، وتكون قاعدة القرار قبول الفروض إذا كان إحصائي الاختبار (P-value) أكبر من 5%، ويتضح من النتائج الواردة بالجدول السابق أن جميع متغيرات النماذج تعاني من عدم التبعية للتوزيع الطبيعي حيث أن (P-value) أقل من 5%، وهو ما يؤكد على ضرورة الاعتماد على نماذج الأريما-جارش، والتي أظهرت قدرة عالية على تفسير العلاقات بين المتغيرات التي تعاني من وجود قيم متطرفة، ولا تتبع التوزيع الطبيعي. وأخيراً لاختبار مدى تأثير الارتباط بين المتغيرات، تم فحص التداخل الخطي باستخدام مقياس (Collinearity Diagnostics) لحساب معامل (Tolerance) لكل متغير من المتغيرات المستقلة للحصول على معامل ((Variance Inflation Factor (VIF))، فإذا كان معامل (VIF) لم يتجاوز الخمسة فإن ذلك يدل على قوة نماذج الدراسة في تفسير الأثر على المتغير التابع. ويتضح من الجدول (1) أن جميع متغيرات النماذج المقترحة أقل من خمسة مما يدل على أن النماذج لا تعاني من مشاكل في التداخل الخطي (Denkowska&Wanat,2020).

ومما سبق يتضح أن البيانات محل الدراسة تعاني من عدم تحقق العديد من الشروط الإحصائية التي تجعل من الممكن تطبيق النماذج الإكتوارية التقليدية. وواحدة من أهم هذه الشروط التي تشترك في العديد من النماذج الإكتوارية شرط التبعية للتوزيع الطبيعي، وكذلك وجود نمط متحيز للتمثيل البياني لدالة كثافة الاحتمال. حيث يعتمد الأساس النظري للسلاسل الزمنية المالية على إفتراض التبعية للتوزيع الطبيعي. ومع ذلك، يتبين أن هذا النوع من التبعية للتوزيع الطبيعي قد لا ينطبق على الواقع العملي التطبيقي. حيث يتضح من العرض السابق أن البيانات محل الدراسة تتسم بسمات معقدة تشمل التغيرات المشروطة، وتوزيعات الذيول المتطرفة، وعلاقات شرطية أخرى التي قد تؤثر على تقدير رأس المال الاقتصادي. وهو ما يتطلب ضرورة

استخدام أساليب تحليلية متقدمة لتفسير هذه الخصائص وتقدير المخاطر بدقة أكبر (Arif.et.al,2021;Huang&Shemyakin,2020).

وتزداد المشكلة تعقداً عندما يصاحب هذه الظاهرة وجود كثافة مرتفعة في البيانات عند ذيل التوزيع الاحتمالي لدالة كثافة البيانات، وهو ما تظهره النتائج الواردة بالجدول رقم (1)، والتي تعكس التواء يُظهر كثافة مرتفعة للبيانات عند ذيل التوزيع، وهو ما يشير إلى أن البيانات تعاني من وجود العديد من القيم المتطرفة. الأمر الذي يجعل من الصعب استخدام توزيعات متماثلة مثل التوزيع الطبيعي لتوفيق البيانات الخام، حيث لن يكون كافياً لتقدير المخاطر بشكل صحيح، خاصة عندما يتعلق الأمر بتقدير المعلمات الشرطية المتعلقة بالذيول المتطرفة للتوزيع. ومن ثم يقترح الباحثون الاعتماد على نماذج ARMA–GARCH لمعالجة المشاكل المرتبطة بطبيعة البيانات محل الدراسة، والتي تنطلق من عدم تبعية البيانات للتوزيع الطبيعي، وكذلك إمكانية معالجة التوزيعات الاحتمالية التي تتسم بوجود قيم متطرفة في الذيول المتطرفة لمنحنى كثافة البيانات، حيث يسمح مثل هذا النوع من النماذج بتمثيل العلاقات المعقدة، والتبعيات الشرطية التي تحتويها البيانات المالية بشكل دقيق. كما أن لها قدرة مرتفعة فيما يتعلق بتمثيل التوزيعات المشتركة بشكل مستقل عن التوزيعات الهامشية الشرطية، مما يساعد في التوصل إلى طبيعة العلاقات الارتباطية بين المتغيرات، وهو ما يترتب عليه تحسن في عملية تقدير كلاً من المخاطر ورأس المال الاقتصادي (Arif.et.al,2021;Huang&Shemyakin,2020).

**تقدير التوزيعات الاحتمالية الهامشية للمتغيرات التفسيرية المقترحة**

يمثل تحديد التوزيعات الحدية الهامشية الأكثر ملاءمة وتوفيقاً للبيانات الخام، بدلاً من الافتراض التلقائي بأنها تتبع التوزيع الطبيعي، أحد أهم متطلبات تقييم المخاطر والنماذج الإكتوارية المالية، والتي تهدف إلى تقدير رأس المال الاقتصادي. ولتحديد التوزيعات الاحتمالية الهامشية لمتغيرات النموذج تم توفيق العديد من التوزيعات الاحتمالية، واختيار أكثر هذه التوزيعات توفيقاً للبيانات، اعتماداً على معيار احتمال اللوغاريتمي الطبيعي، وهو مقياس إحصائي يستخدم لتقييم مدى تلاءم النموذج الإحصائي مع مجموعة من المشاهدات. من خلال تحقيق أقصى قيمة لوظيفة اللوغاريتم الطبيعي، ومن ثم يمكن تقدير معلمات التوزيع الاحتمالي بشكل أفضل. تعتبر معايير المعلومات، مثل المعيار الأكايكي للمعلومات (AIC) أو المعيار البايزي للمعلومات (BIC)، أحد أهم الأدوات الإحصائية المفيدة لمقارنة نماذج مختلفة بناءًا على درجة تلاءمها وتعقدها، مما يساعد على اختيار النموذج الأنسب. جدول (2) يوضح القيم المقدرة لأكثر التوزيعات الاحتمالية الهامشية توافقاً للبيانات الخام لكل من قطاعات التأمين المختلفة (Hasnaoui,2018).

جدول (2): التوزيعات الاحتمالية الهامشية للمتغيرات المقترحة للقطاعات التشغيلية محل الدراسة*

| القطاع التشغيلي | | الحوادث والمسؤوليات | المركبات | الممتلكات | البحري | الطيران | الطاقة | الهندسي | TASI.R | Sama Bond |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التوزع الهامشي المقترح | | Generalized Pareto | Generalized Pareto | Log-Logistic | Extreme Value | Log-Logistic | Generalized Pareto | Extreme Value | Extreme Value | Generalized Pareto |
| **Negative Loglikelihood** | | 178.543- | 890.357- | 71.684- | 30.775- | 19.817- | 13.108- | 48.296- | 51.684- | 171.684- |
| **BIC** | | -220.412 | -1099.146 | -88.494 | -37.992 | 24.464- | -16.182 | -59.622 | -63.804 | -211.944 |
| **AIC** | | -232.395 | -1158.903 | -93.305 | -40.058 | 25.794- | -17.062 | -62.863 | -67.273 | -223.466 |
| معلمات النموذج المقترح | **location μ** | 0.000 | 0.000 | 0.748 | 0.429 | 0.159 | 0.000 | 0.573 | 0.629 | 0.000 |
| | **scale σ** | 0.282 | 0.629 | 0.189 | 0.392 | 0.094 | 0.120 | 0.219 | 0.198 | 0.159 |
| | **k** | -2.746 | -4.284 | - | - | - | -1.198 | - | - | -2.982 |
| | **Shape ξ** | 0.436 | 0.792 | - | - | - | 0.384 | - | - | 0.016 |

*الجدول من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات البرنامج الاحصائي R.

يتضح من الجدول (2) أن التوزيع الاحتمالي Generalized Pareto يمثل أدق التوزيعات تمثيلاً لبيانات أفرع التأمين ( الحوادث والمسؤوليات – المركبات – الطاقة)، وكذلك المتغير الذي يعكس سندات الخزانة (Sama Bond). بينما نجد أن التوزيع الاحتمالي Log–Logistic يمثل أكثر التوزيعات توفيقاً لبيانات أفرع التأمين التشغيلية (الممتلكات – الطيران)، بينما التوزيع الاحتمالي Extreme Value كان أكثر التوزيعات توفيقاً لأفرع التأمين (البحري – الهندسي)، وكذلك متغير مؤشر سوق المال السعودي (TASI.R). وقد تم الاعتماد على معايير الإحصائية (BIC– AIC – Negative Loglikelihood) في اختيار التوزيع الاحتمالي الأكثر توفيقاً، بما يعكس حجم المعلومات المستمدة من التوزيع الاحتمالي الفعلي، وكذلك درجة تسوية وتوفيق التوزيع المقترح للبيانات الخام.

## الخصائص الإحصائية لنماذج ARMA–GARCH

يهدف النموذج المقترح إلى استخدام نماذج الأريما–جارش لنمذجة السلاسل الزمنية للمتغيرات المقترحة، والتعامل مع الخصائص النمطية لها، والتي قد تؤثر على جودة ودقة تقدير المتغير محل الدراسة والمتمثل في رأس المال الاقتصادي، وأحد أهم الخصائص التي تؤثر على نمطية السلسلة الزمنية للمتغيرات، خاصية التقلب العنقودي (Volatility Clustering)، وهي الظاهرة التي تظهر فيها فترات من التقلبات العالية والمنخفضة بشكل متكرر. وكذلك خاصية الإلتواء (Skewness) وعدم تماثل التوزيع الإحتمالي

للعوائد المالية للمتغيرات المقترحة حول معلمة التوزيع. وأخيراً خاصية ذيول التوزيعات ذات درجات التطرف المرتفعة (Heavy Tails)، والتي تشير إلى وجود احتمالات أكبر من المتوقع للقيم المتطرفة في التوزيع الاحتمالي للمتغيرات المقترحة للنموذج (Arif.et.al,2021;Denkowska&Wanat,2020).

تمثل نماذج الأريما–جارش أحد أهم الأدوات الإحصائية التي تستهدف التعامل مع أنماط التقلبات غير المفسرة بالسلاسل الزمنية للبيانات المالية، والتي تعاني من عدم التبعية للتوزيع الطبيعي، مع وجود قيم متطرفة تجعل للتوزيع الاحتمالي لدالة كثافة الاحتمال ذيل ثقيل إحصائياً(Huang&Shemyakin,2020). وكون هذا النوع من النماذج الإحصائية يمثل مزيج من نماذج الأريما ونماذج الجارش جعلته يتميز بأنه يعكس الخصائص والقدرات الإحصائية الهائلة لكل من النموذجين، حيث تسمح نماذج الأريما بنمذجة التقلبات التي تصاحب معلمة التوزيع التي تعتمد على المتوسط، وبذلك فهو يمثل نموذج لتوفيق متوسط التباينات التي تصاحب بيانات السلسلة الزمنية، بينما يهدف الاعتماد على نموذج GARCH إلى نمذجة التقلبات التي تصاحب المتغير الهامشي الذي يشير إلى الزمن. واستخدام نماذج الأريما–جارش في نمذجة العلاقات غير الخطية، والارتباطات المتبادل بين المتغيرات المالية ترجع إلى قدرتها على تفسير ما تتضمنه السلسلة الزمنية من أجزاء متطرفة مشتركة بغض النظر عن السلوك الهامشي للمتغيرات العشوائية الفردية. بالإضافة إلى قدرتها على دمج الخصائص غير الطبيعية للمتغيرات العشوائية، وهي خاصية هامة في الحالات التي يمكن أن تحدث فيها الأحداث المتطرفة بشكل متزامن، مثل تراكم المخاطر في نمذجة رأس المال الاقتصادي(Denkowska&Wanat,2020;Hasnaoui,2018).

يتم اختيار رتبة النموذج المناسب بناءً على تجربة العديد من الدرجات، والتي ستسمح بمستويات مختلفة من توفيق البيانات الخام، ويتم اختيار أفضلها بناء على مجموعة من المعايير الاحصائية مثل معيار اللوغاريتم الطبيعي لاختبار درجة توفيق البيانات، واختبارات لجينج بوكس والتي تعكس درجة توافر خصائص المعلومات المستمدة من السلسلة الزمنية بعد التوفيق، وذلك لضمان عدم وجود تأثير سلبي للتوفيق الزائد على انعكاس معلومات وخصائص العينة بالسلسلة الزمنية للمتغيرات (Shim&Lee,2017).

**تقدير رأس المال الاقتصادي باستخدام نماذج الأريما–جارش**

يعتمد تقدير رأس المال الاقتصادي باستخدام نموذج الأريما–جارش على مجموعة من الخطوات الإكتوارية، والتي تبدأ بنمذجة البواقي من نموذج الإنحدار للمتغيرات المقترحة. وهو ما يسمح بتحويل البواقي إلى قيم معيارية ذات توزيع منتظم بمعلمات (0,1)، وذلك بهدف التخلص من عدم الانتظام والقيم المتطرفة بالسلسلة الزمنية للبواقي. ثم استخدام أحد دوال الأريما–جارش لتوليد نقاط الإسقاط لمتوسطات التوزيع الاحتمالية للمتغيرات المقترحة لقطاعات التأمين المختلفة (Guharay.et.al,2018;Bi&Cai,2019). ومن خلال الاعتماد على دوال كثافة الاحتمال الهامشية يتم تحويل القيم المقترحة للمتوسطات بشكل متساوي على الفترة (0,1) إلى قيم في الوحدات الأصلية للمتغيرات باستخدام دالة التوزيع التراكمي العكسية، ويتم تقدير قيم المتغير الأصلي بعد التحويل (Ri ) بهدف فهم وتحليل البيانات بصورة أكثر دقة اعتماداً على البيانات

الأصلية، حيث أن تعريف المتغيرات المحولة والقيمة الإجمالية لمجموع المتغيرات المحولة في الزمن $t$ يلعب دورًا مهمًا في فهم البيانات وتقدير المخاطر المالية. وهو ما يساهم بشكل أكثر دقة في تقدير القيم المعرضة للخطر (VaR)، وكذلك القيم الشرطية للتعرض للخطر (CVaR)، والتوزيع الاحتمالي للأوزان المرجحة لعوائد الاكتتاب لقطاعات التأمين التشغيلية (At) عند مستوى دلالة محدد $\alpha$ (Chen.et.al,2018;Denkowska&Wanat,2020). ومن ثم يمكن توليد توزيع احتمالي مشترك للمتغيرات التأمينية محل الدراسة، وتقدير مؤشرات المخاطر المناسبة للتوزيع المستخدمة في تقدير رأس المال الاقتصادي. وفيما يلي يقدم الباحثون الخطوات التطبيقية للنموذج الاكتواري المقترح، والتي تبدأ بفحص السلسلة الزمنية للبيانات الخام، والتعرف على مركبات السلسلة التي من المتوقع أن تؤثر على معلمات النموذج. الجدول (3) يوضح متوسط القيم السنوية لكل من صافي الأقساط المكتتبة وصافي المطالبات المدفوعة للقطاعات التشغيلية خلال عام 2023م، حيث يتضح على سبيل المثال لا الحصر، أن قطاع تأمينات المركبات يستحوذ على 85% تقريباً من حجم صافي الأقساط المكتتبة لقطاع التأمينات العامة خلال عام 2023م، ويمثل أعلى القطاعات التشغيلية من حيث معدل الخسائر والذي بلغ 63%، وهو ما قد ينشأ عنه العديد من المخاطر التي تواجه القطاع كنتيجة لتركز الخطر، وهو ما يشير إلى أن تأمين المركبات يمثل المصدر الأكبر لمخاطر الاكتتاب بالنسبة لشركات التأمين. ويسعى النموذج المقترح إلى رصد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمثل هذا النوع من المخاطر، والتي تؤثر على كل من نتائج القطاع التشغيلية الأخرى، وكذلك نتائج قطاع التأمينات العامة ككل.

جدول (3): القيم السنوية لكل من صافي الأقساط المكتتبة وصافي المطالبات المدفوعة للقطاعات التشغيلية خلال عام 2023م (بالمليون ريال)*

| القطاع التشغيلي | الحوادث والمسؤوليات | المركبات | الممتلكات | البحري | الطيران | الطاقة | الهندسي | الإجمالي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| صافي الأقساط المكتتبة | 1326.8 | 14047.7 | 532.7 | 228.7 | 13.5 | 23.1 | 358.9 | 16531.4 |
| الأهمية النسبية % | %8.03 | %84.98 | %3.22 | %1.38 | %0.08 | %0.14 | %2.17 | %100.00 |
| صافي المطالبات المتكبدة | 244.6 | 8870 | 337.8 | 113.1 | 9.3 | 13.6 | 104.2 | 9692.6 |
| الأهمية النسبية % | %1.48 | %53.66 | %2.04 | %0.68 | %0.06 | %0.08 | %0.63 | %58.63 |
| معدل الخسائر | 18.44% | 63.14% | 63.41% | 49.45% | 68.89% | 58.87% | 29.03% | 58.63% |
| عوائد الاكتتاب | %81.56 | %36.86 | %36.59 | %50.55 | %31.11 | %41.13 | %70.97 | %41.37 |

*الجدول من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات الواردة بتقرير سوق التأمين السنوي لعام 2023م.

كما يتضح من الجدول (3) أن هناك بعض قطاعات التأمين مثل قطاع تأمين (الحوادث والمسؤوليات – الهندسي) تظهر أعلى متوسط لعوائد الاكتتاب، على الرغم من أنها تشكل فقط 10.2% من حجم محفظة الأقساط لسوق التأمينات العامة. ويمكن تفسير هذه الظاهرة من خلال مراجعة قيم الاقساط

والمطالبات للقطاع، حيث يتضح أنه في بعض الأحيان، تم دفع أقساط في هذه المجموعة دون وجود مطالبات خلال الربع، مما أدى إلى عوائد اكتتاب بنسبة 100%. ومن ناحية أخرى فإن قطاع المركبات وعلى الرغم من أن له متوسط عوائد الاكتتاب منخفضة مقارناً بالقطاعات التشغيلية الأخرى (36.59%)، إلا أنه يشكل الجزء الأكبر من السوق، حيث يمثل ما يقرب من 84.98% من سوق التأمينات العامة. وهذا يشير إلى أن القيم المعرضة للخطر بقطاع تأمين المركبات تؤثر بشكل كبير على درجة المخاطر بصناعة التأمين ككل.

تمثل معالجة مشكلة عدم تجانس التباين (التباينات المشروطة) للمتغيرات محل الدراسة أحد أهم الإمكانات التي تقدمها نماذج الأريما–جارش عند التعامل مع السلاسل الزمنية للمتغيرات، ومن خلال الجدول (2) يتضح أن كل من متغيرات (عوائد الاكتتاب – الأصول المالية) تعاني من مشكلة عدم تجانس التباين. وبالتالي فقد تم اختبار عدة رتب لنماذج GARCH(p,q) لتمثيل السلسلة الزمنية للبيانات محل الدراسة للعثور على النموذج الأفضل لتمثيل عدم تجانس التباين. وبناءً على معيار السهولة تم اختيار نموذج GARCH(1,1) لنمذجة عملية التباين لنموذج الانحدار للمتغيرات المقترحة، حيث تبين أن النموذج من الرتبة الأولى هو الأفضل من حيث تحقيق أعلى درجات التوازن بين دقة تمثيل تباينات السلاسل الزمنية للمتغيرات، بالإضافة إلى سهولة التطبيق. الجدول (4) يعرض قيم دالة اللوغاريتم المرجح، معيار المعلومات الأكايكا (AIC)، ومعيار المعلومات البايزي (BIC) لنماذج الأريما–جارش التي تم اختبارها، حيث يتم اعتماد النموذج الذي يقدم أقل قيمة لمعايير المعلومات (AIC)،

جدول رقم (4): النتائج الإحصائية لاختبارات جودة توفيق نموذج الجارش (GARCH) المقترح لأفرع التأمين محل الدراسة*

| Sama Bond | TASI.R | الهندسي | الطاقة | الطيران | البحري | الممتلكات | المركبات | الحوادث والمسؤوليات | القطاع التشغيلي / Model Selection Criteria | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **-5.602** | -3.317 | -1.946 | -2.735 | **-2.978** | -4.883 | **-7.782** | **-5.951** | -3.802 | **AIC** | **GARCH(1,1)** |
| **-4.479** | -2.194 | -0.822 | -1.611 | **-1.855** | -3.759 | **-6.659** | **-4.828** | -2.678 | **BIC** | |
| -4.884 | -2.687 | **-2.115** | -2.446 | -2.522 | **-4.984** | -7.304 | -5.725 | -3.705 | **AIC** | **GARCH(2,1)** |
| -4.075 | -1.208 | **-0.932** | -1.448 | -1.391 | **-3.839** | -6.212 | -4.122 | -2.501 | **BIC** | |
| -5.199 | **-3.331** | -1.656 | **-2.971** | -2.515 | -4.662 | -7.335 | -5.246 | **-3.924** | **AIC** | **GARCH(1,2)** |
| -3.760 | **-2.564** | -0.791 | **-1.723** | -1.398 | -3.560 | -6.180 | -4.601 | **-2.882** | **BIC** | |
| -4.172 | -2.551 | -1.536 | -2.417 | -2.678 | -4.491 | -6.456 | -5.327 | -3.356 | **AIC** | **GARCH(2,2)** |
| -3.048 | -1.427 | -0.413 | -1.294 | -1.554 | -3.368 | -5.333 | -4.203 | -2.232 | **BIC** | |
| **Sama Bond** | **TASI.R** | **الهندسي** | **الطاقة** | **الطيران** | **البحري** | **الممتلكات** | **المركبات** | **الحوادث والمسؤوليات** | **القطاع التشغيلي / Ljung Box Test** | |
| 0.730 | 0.875 | 0.939 | 0.855 | 0.938 | 0.722 | 0.776 | 0.846 | 0.860 | Sig.1% | **GARCH(1,1)** |
| 0.971 | 0.953 | 0.958 | 0.972 | 0.976 | 0.853 | 0.957 | 0.823 | 0.991 | Sig.5% | |
| 0.746 | 0.854 | 0.956 | 0.834 | 0.926 | 0.666 | 0.769 | 0.857 | 0.831 | Sig.1% | **GARCH(2,1)** |
| 0.883 | 0.989 | 0.961 | 0.968 | 0.981 | 0.872 | 0.949 | 0.855 | 0.939 | Sig.5% | |
| 0.789 | 0.824 | 0.931 | 0.771 | 0.921 | 0.620 | 0.766 | 0.841 | 0.763 | Sig.1% | **GARCH(1,2)** |
| 0.851 | 0.924 | 0.953 | 0.940 | 0.964 | 0.869 | 0.933 | 0.923 | 0.960 | Sig.5% | |
| 0.792 | 0.845 | 0.948 | 0.816 | 0.928 | 0.568 | 0.716 | 0.827 | 0.757 | Sig.1% | **GARCH(2,2)** |
| 0.885 | 0.944 | 0.996 | 0.973 | 0.985 | 0.890 | 0.939 | 0.931 | 0.984 | Sig.5% | |

*الجدول من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات البرنامج الاحصائي R.

يتضح من الجدول (4) أنه طبقاً لمعيار AIC ومعيار BIC تم اختار النموذج GARCH(1,1) لنمذجة التباين الشرطي للسلسلة الزمنية لعوائد الاكتتاب لكل من الأفرع التشغيلية (المركبات – الممتلكات – الطيران) وكذلك سندات الخزانة (ساما)، بينما يمثل النموذج GARCH(2,1) لتمثيل السلسلة الزمنية لعوائد الاكتتاب لكل من الافرع التشغيلية (البحري – الهندسي)، كما يعتبر النموذج GARCH(1,2) أفضل النماذج طبقاً لمعيار AIC ومعيار BIC لتمثيل السلسلة الزمنية لكل من الافرع التشغيلية (الحوادث والمسؤوليات – الطاقة)، بالإضافة إلى معدل مؤشر سوق المال السعودي (TASI.R). كما يتضح من خلال النتائج الإحصائية الواردة بالجدول (4) أن قيمة إحصائي الاختبار (Sig) أكبر من مستوى المعنوية المستخدم (1%، 5%)، وبالتالي لا يمكن أن نرفض الفرضية الصفرية بأن افتراضات التوزيع المقترح مُتوافرة بشكل صحيح عند مستويي معنوية 5% و 1%. وهو ما يؤكد على أن افتراض التوزيع المقترح لنموذج الأريما–جارش كان مناسبًا لنمذجة السلاسل الزمنية للأفرع التأمينية محل الدراسة. ومن خلال النتائج والتحليل السابق يمكن رفض الفرضية الصفرية الأولى من فروض البحث، وقبول الفرض البديل القائل بوجود تأثر معنوي ذو دلالة إحصائية لنماذج الأريما–جارش (ARMA–GARCH) في تقدير وتحليل قيم الارتباطات غير الخطية الناشئة عن مخاطر (الاكتتاب، السوق، الائتمان، التشغيل) في قطاع التأمينات العامة، عند مستوى معنوية 5%. وهو ما يؤكد على أن افتراض التوزيع المقترح لنموذج الأريما–جارش كان مناسبًا لنمذجة السلاسل الزمنية للأفرع التأمينية محل الدراسة. وهو ما يقودنا إلى أن معلمات وافتراضات نموذج الأريما–جارش من الرتبة الأولى قد تم تقديرها بشكل جيد، وأنه يتوافق جيدًا مع البيانات الفعلية للسلسلة الزمنية.

جدول (5): معلمات النموذج المقترح ARMA(1,1)−GARCH(1,1)

| القطاع التشغيلي | الحوادث والمسؤوليات | المركبات | الممتلكات | البحري | الطيران | الطاقة | الهندسي | TASI.R | Sama Bond |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Variables** | | | | | | | | | |
| **μ (Mu): the mean equation parameter.** مقياس الموضع (المتوسط)μ | 0.723 | 0.589 | 0.823 | 0.897 | 0.742 | 0.770 | 0.897 | 0.085 | 0.128 |
| **ϕ** الترابط الذاتي الجزئي **ϕ: AR(1) parameter in the ARMA model.** | 0.801 | 0.215 | 0.595 | 0.998 | 0.225 | -0.283 | 0.983 | 0.750 | 0.993 |
| **MA(1) parameter in the ARMA model.** معالم المتوسط المتحرك للرتبة الأولى **θ** | -0.281 | 0.340 | 0.018 | -0.171 | 0.097 | 0.565 | -0.117 | -0.547 | -0.086 |
| **ω (Omega): constant in the variance equation of the GARCH model.** معلمة المتوسط المتحرك للرتبة الثانية **ω** | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| **α (Alpha): ARCH parameter in the GARCH model, indicating the impact of past squared residuals on current variance.** معلمة نموذج الانحدار الذاتي الأولى **α** | 0.000 | 0.000 | 0.119 | 0.928 | 0.000 | 0.000 | 0.107 | 0.000 | 0.000 |
| **β (Beta): GARCH parameter, indicating the persistence of past variances.** معلمة نموذج الانحدار الذاتي الثانية **β** | 0.981 | 0.912 | 0.744 | 0.069 | 1.000 | 0.819 | 0.187 | 0.999 | 0.957 |
| **Shape: parameter of the distribution of the residuals.** معلمة الالتواء | 7.438 | 7.816 | 5.287 | 5.001 | 98.414 | 6.146 | 4.958 | 5.850 | 4.753 |
| **p value: the statistical significance of each parameter.** احصائي الاختبار **Sig** | 0.775 | 0.260 | 0.953 | 0.006 | 0.239 | 0.615 | 0.008 | 0.981 | 0.006 |

*الجدول من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات البرنامج الاحصائي R.

ومن خلال القيم المقدرة لمعلمات النموذج المقترح يمكن تقدير قيم رأس المال الاقتصادي خلال عام 2024م. والجدول (6) يعرض القيم المعرضة للخطر الربع سنوية المقدرة لعام 2024م، عند مستويات ثقة مختلفة. حيث يتضح أنه بالنسبة لربع الأول من عام 2024، هناك احتمال 10% أن تتجاوز خسائر قطاع التأمينات العامة 48.59% من إجمالي محفظته. وهو ما يستدعي تدخل الجهات الرقابية بقطاع التأمينات العامة للتأكد من أن جميع الشركات تحتفظ بما يعادل 48.59% من محفظتها كرأس مال للمخاطر، وهو ما يقودها إلى القدرة على البقاء ومواجهة المخاطر النظامية والاحداث والمخاطر المتطرفة بدرجة ثقة تبلغ 90%. بالنسبة للأرباع الأخرى من 2024، فإن الصناعة تحتاج إلى 49% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي لمواجهة أي حدث كارثي بمستوى ثقة 90%. أما إذا رغبت الجهات الرقابية في زيادة نسبة ثقتها في قدرة مواجهة شركات التأمينات العامة للمخاطر إلى 95%، فإنها ستحتاج إلى 56.26% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي. بينما ستحتاج إلى 56% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي، حتى تزيد درجة ثقتها إلى 95% من البقاء في حالة وقوع حدث خطر متطرف. بينما إذا رغبت الجهات الرقابية في زيادة نسبة ثقتها في قدرة مواجهة شركات التأمينات العامة للمخاطر إلى 97.5%، فإنها ستحتاج إلى 72.73% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي. وستحتاج إلى 88.74% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي، حتى تزيد درجة ثقتها إلى 99% من البقاء في حالة وقوع حدث خطر متطرف. أما إذا رغبت الجهات الرقابية في زيادة نسبة ثقتها في قدرة مواجهة شركات التأمينات العامة للمخاطر إلى 99%، فإنها ستحتاج إلى 89% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي. بينما ستحتاج إلى 89% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي، حتى تزيد درجة ثقتها إلى 99% من البقاء في حالة وقوع حدث خطر متطرف.

جدول (6): القيم المعرضة للخطر (VaR) والقيم المعرضة للخطر الشرطية (CvaR) عند مستويات معنوية 1%، 2.5%، 5%، 10%*

| 2024 Q4 | 2024 Q3 | 2024 Q2 | 2024 Q1 | تقدير رأس المال الاقتصادي<br>**Economic Capital Estimation** | |
|---|---|---|---|---|---|
| -0.88451 | -0.88288 | -0.88960 | -0.88740 | 1% | **القيم المعرضة للخطر**<br>**VaR** |
| -0.72171 | -0.72665 | -0.72811 | -0.72729 | 2.5% | |
| -0.56194 | -0.56304 | -0.56035 | -0.56261 | 5% | |
| -0.49165 | -0.47854 | -0.48324 | -0.48592 | 10% | |
| -0.97504 | -0.97324 | -0.98065 | -0.97822 | 1% | **القيم المعرضة للخطر الشرطية**<br>**CvaR** |
| -0.79557 | -0.80102 | -0.80263 | -0.80172 | 2.5% | |
| -0.61945 | -0.62066 | -0.61770 | -0.62019 | 5% | |
| -0.54197 | -0.52752 | -0.53270 | -0.53565 | 10% | |

*الجدول من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات البرنامج الاحصائي R.

كما يوضح الجدول (6) أيضاً القيم الشرطية المقدرة للتعرض للخطر CvaR (Conditional Value at Risk)، وهو مقياس يوضح القيم المتوقع أن تخسرها الصناعة في حالة وقوع حدث أو خطر غير متوقع (Chen.et.al,2018). حيث يتضح أن هناك احتمال 10% أن تخسر الصناعة 53.56% من محفظتها في حالة وقوع خطر متطرف غير متوقع. وترتفع هذه النسبة إلى 62% عند احتمال 5%. وترتفع إلى 80.17% عند احتمال 2.5%. بينما هناك احتمال 1% أن تخسر الصناعة 97.82% من محفظتها.

وبالتالي فإنه إذا كانت شركات التأمينات العامة بالمملكة العربية السعودية تحتفظ بالحد الأدنى المطلوب من رأس المال وهو 300 مليون ريال، فإن قطاع التأمينات العامة سيمتلك تقريباً (7800 مليون ريال) لإدارة مخاطر الصناعة. ويلاحظ أن إجمالي أقساط التأمينات العامة في عام 2023م قد بلغت 16531.4 مليون ريال، مما يعني أن إجمالي رأس المال التنظيمي للصناعة سيكون كافٍ عند مستوى 1% لتغطية مستوى تعرضها للخطر. وتظهر الحاجة إلى زيادة الحد الأدنى لمتطلبات رأس المال التنظيمي مع نمو المتزايد في حجم الأقساط المكتتبة لقطاع التأمينات العامة. فمع زيادة مخاطر الاكتتاب للشركات التأمينات العامة، كنتيجة إلى الزيادة في حجم الاقساط المحصلة، يجب على الجهات التنظيمية باستمرار تحديث وزيادة رأس المال المطلوب لضمان استدامة الشركات. ومن خلال التحليل القائم على النتائج الواردة بالجدول (6)، يمكن رفض الفرض الصفري الثاني من فروض البحث، وقبول الفرض البديل القائل بوجود تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية للاعتماد على مقاييس القيمة المعرضة للخطر (VaR) والقيمة المشروطة المعرضة للخطر (CVaR) على درجة الدقة في تقدير قيم إجمالي التعرض للمخاطر ومتطلبات رأس المال الاقتصادي لصناعة التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، عند مستويات معنوية (1%، 2.5%، 5%، 10%).

**الخلاصة**

أظهرت النتائج قدرت نماذج الأريما-جارش على التعامل مع السلاسل الزمنية ذات التوزيعات الاحتمالية التي تعاني من وجود قيم متطرفة، بالإضافة إلى قدرتها الهائلة على معالجة بيانات العديد من المتغيرات ذات المعلمات ووحدات القياس المختلفة، وهو الأمر الذي دعم تطبيق مثل هذا النوع من النماذج لتقدير رأس المال الاقتصادي لقطاع التأمينات العامة، حيث تم الاعتماد على مجموعة من المتغيرات المقترحة ذات التوزيعات الاحتمالية غير المتجانسة، ومن خلال تطبيق نماذج الأريما-جارش تم التوصل لأكثر النماذج توفيقاً للبيانات محل الدراسة، حيث يمثل نموذج الجارش من الرتبة الأولى أبسط وأسهل مثل هذا النوع من النماذج تطبيقاً. تم التوصل إلى أن صناعة التأمينات العامة ستحتاج خلال عام 2024م إلى 49% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي لضمان البقاء في حالة حدوث أي حدث كارثي بنسبة ثقة

90%. وللتأكد بنسبة ثقة 95% من القدرة على البقاء في حالة حدوث أي حدث كارثي، ستحتاج الصناعة إلى 56% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي. وفي حال الرغبة للتأكد بنسبة ثقة 97.5% من البقاء في حالة وقوع حدث خطر غير متوقع، ستحتاج الصناعة إلى 73% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي. بينما ينبغي الاحتفاظ بنسبة 88% من محفظة الأقساط للتأمينات العامة كرأس مال اقتصادي، حال الرغبة في التأكد بنسبة 99% من قدرة القطاع على مواجهة المخاطر غير المتوقعة. وبالتالي فقد نجح النموذج المقترح في تقديم تقديرات لمقدار رأس المال الاقتصادي الذي يجب على صناعة التأمين الاحتفاظ به لضمان البقاء في حالة وقوع أحداث خطر متطرفة بمستويات ثقة مختلفة.

**النتائج**

**أولاً: نتائج اختبار فرضيات البحث**

1- رفض الفرض العدمي الأولى من فروض البحث، وقبول الفرض البديل القائل بوجود تأثر معنوي ذو دلالة إحصائية لنماذج الأريما-جارش في تقدير وتحليل قيم الارتباطات غير الخطية الناشئة عن مخاطر (الاكتتاب، السوق، الائتمان، التشغيل) في قطاع التأمينات العامة، عند مستوى معنوية 5%.

2- رفض الفرض العدمي الثاني من فروض البحث، وقبول الفرض البديل القائل بوجود تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية للاعتماد على مقياس القيمة المعرضة للخطر (VaR)، والقيمة المشروطة المعرضة للخطر (CVaR) على درجة دقة تقدير قيم إجمالي التعرض للمخاطر، ومتطلبات رأس المال الاقتصادي لصناعة التأمينات العامة في المملكة العربية السعودية، عند مستويات معنوية (1%، 2.5%، 5%، 10%).

**ثانياً: النتائج التطبيقية**

1- أظهر تحليل البيانات المالية محل البحث سمات مميزة تشمل بعض التباينات الشرطية، بالإضافة إلى توزيعات ذيول ثقيلة ذات قيم متطرفة، وتبعيات شرطية أخرى من المتوقع أن تؤثر على تقدير رأس المال الاقتصادي مما يستدعي استخدام أدوات تحليلية متقدمة لفهم هذه الخصائص وتقدير مستوى المخاطر بدقة.

2- أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن نموذج الأريما-جارش كان مناسبًا لنمذجة السلاسل الزمنية للقطاعات التأمينية التشغيلية محل الدراسة، حيث أن معلمات وافتراضات نموذج الأريما-جارش من الرتبة الأولى تتوافق مع النمط الذي أظهره التوزيع الاحتمالي لدوال كثافة الاحتمال للبيانات الفعلية للسلسلة الزمنية.

3- إن التنوع الظاهر بقطاعات التأمين بالنموذج المقترح مكنَ من إجراء تحليل شامل لأداء قطاع التأمينات العامة بالمملكة اعتماداً على نتائج النشاط الفني لكل من الشركات المكونة للقطاع، مع تقديم رؤية واضحة لدرجة تعرضها للمخاطر عبر مختلف قطاعات سوق التأمينات العامة.

4- اشارت نتائج اختبار Durbin Watson Test لفحص الارتباط الذاتي بين قيم المتغيرات المقترحة أن القيم المقدرة للارتباط تقع ضمن المدي الملائم وهو ما يشير إلى عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي لمتغيرات النماذج المقترحة.

5- اشارت نتائج اختبار عدم ثبات تباين الخطأ العشوائي بالنموذج المقترح إلى أن المتغيرات المقترحة تتمتع بثبات تباين الخطأ المعياري، وهو ما يُمكن من تقدير مستوى المخاطر المنتظمة وغير المنتظمة بقطاع التأمينات العامة، وتقدير رأس المال الاقتصادي اللازم لتغطية هذا المستوى من المخاطر.

6- اشارت نتائج اختبار Jarque–Bera Test المعلمي إلى أن جميع متغيرات النماذج لا تتبع التوزيع الطبيعي وهو ما يدعم ضرورة الاعتماد على نماذج الأريما جارش، والتي أظهرت قدرة عالية على تفسير العلاقات بين المتغيرات التي تعاني من وجود قيم متطرفة، ولا تتبع التوزيع الطبيعي.

7- اشارت نتائج فحص التداخل الخطي باستخدام مقياس (Collinearity Diagnostics) إلى أن جميع متغيرات النماذج المقترحة لا تعاني من مشكلة التداخل الخطي.

8- أظهرت نتائج اختبارات جودة التوفيق أن التوزيع الاحتمالي Generalized Pareto يمثل أدق التوزيعات تمثيلاً لدوال كثافة الاحتمال لبيانات قطاعات التأمين ( الحوادث والمسؤوليات – المركبات – الطاقة)، وكذلك المتغير الذي يعكس سندات الخزانة (Sama Bond).

9- أظهرت نتائج اختبارات جودة التوفيق أن التوزيع الاحتمالي Log–Logistic يمثل أكثر التوزيعات توفيقاً لبيانات قطاعات التأمين التشغيلية (الممتلكات – الطيران).

10- أظهرت نتائج اختبارات جودة التوفيق أن التوزيع الاحتمالي Extreme Value كان أكثر التوزيعات توفيقاً لقطاعات التأمين التشغيلية (البحري – الهندسي)، وكذلك متغير مؤشر سوق المال السعودي (TASI.R).

11- إن نماذج الأريما–جارش تمثل مزيج من نماذج الأريما التي تتميز بقدرتها على نمذجة التقلبات التي تصاحب معلمة التوزيع الاحتمالي للبيانات محل الدراسة، ونموذج الجارش والذي يهدف إلى نمذجة التقلبات التي تصاحب المتغير الهامشي.

12- يستحوذ قطاع تأمين المركبات على 85% تقريباً من حجم صافي الأقساط المكتتبة لقطاع التأمينات العامة خلال عام 2023م، كما يمثل أعلى القطاعات التشغيلية من حيث معدل الخسائر

والذي بلغ 63%، وهو ما قد ينشأ عنه العديد من المخاطر التي تواجه القطاع كنتيجة لتركز الخطر، مما يشير إلى أن تأمين المركبات يمثل المصدر الأكبر لمخاطر الاكتتاب بالنسبة لشركات التأمين.

13- أظهرت قطاعات التأمين (الحوادث والمسؤوليات – الهندسي) أعلى متوسط لعوائد الاكتتاب، على الرغم من أنها تشكل فقط 10.2% من حجم محفظة الأقساط لسوق التأمينات العامة، وهو ما يمكن تفسير بعدم دون وجود مطالبات خلال هذه الفترة الزمنية، مما أدى إلى عوائد اكتتاب بنسبة 100%.

14- إن نموذج GARCH(1,1) والذي تم تطبيقه لنمذجة تباين نموذج الانحدار للمتغيرات المقترحة يمثل أفضل النماذج المقترحة كونه يحقق أعلى درجات التوازن بين دقة تمثيل تباينات السلاسل الزمنية للمتغيرات بالإضافة إلى سهولة التطبيق.

15- أظهرت نتائج معيار AIC وBIC أن نموذج GARCH(1,1) يمثل أكثر النماذج المقترحة توفيقاً لمتغير التباين الشرطي للسلسلة الزمنية لعوائد الاكتتاب لكل من الأفرع التشغيلية (المركبات – الممتلكات – الطيران) وكذلك سندات الخزانة (ساما)، بينما يمثل النموذج GARCH(2,1) الأكثر توفيقاً لكل من القطاعات التشغيلية (البحري – الهندسي)، كما يعتبر النموذج GARCH(1,2) أفضل النماذج توفيقاً للسلسلة الزمنية لكل من القطاعات التشغيلية (الحوادث والمسؤوليات – الطاقة)، بالإضافة إلى معدل مؤشر سوق المال السعودي (TASI.R).

16- أظهرت النتائج الإحصائية لتقدير القيم المعرضة للخطر أنه بالنسبة لربع الأول من عام 2024، هناك احتمال 10% أن تتجاوز خسائر قطاع التأمينات العامة 48.59% من إجمالي محفظته. وهو ما يستدعي تدخل الجهات الرقابية بقطاع التأمينات العامة للتأكد من أن جميع الشركات تحتفظ بما يعادل 48.59% من محفظتها كرأس مال للمخاطر، حتى يمكنها القدرة على البقاء ومواجهة المخاطر النظامية والاحداث والمخاطر المتطرفة بدرجة ثقة تبلغ 90%.

17- إن شركات التأمينات العامة ستحتاج إلى 72.73% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي إذا رغبت في زيادة نسبة ثقتها في قدرة مواجهتها للمخاطر إلى 97.5%. وستحتاج إلى 88.74% من إجمالي محفظتها كرأس مال اقتصادي، حتى تزيد درجة ثقتها إلى 99% من البقاء في حالة وقوع حدث خطر متطرف.

18- أظهرت النتائج الإحصائية لتقدير القيم الشرطية المعرضة للخطر أنه بالنسبة لربع الأول من عام 2024، أن هناك احتمال 10% أن تخسر صناعة التأمين بالمملكة 53.56% من محفظتها في حالة وقوع خطر متطرف غير متوقع. وترتفع هذه النسبة إلى 62% عند احتمال 5%. وترتفع إلى

80.17% عند احتمال 2.5%. بينما هناك احتمال 1% أن تخسر الصناعة 97.82% من محفظتها.

19- أن إجمالي أقساط التأمينات العامة في عام 2023م قد بلغت 16531.4 مليون ريال، مما يعني أن إجمالي رأس المال التنظيمي للصناعة سيكون كافٍ عند مستوى 1% لتغطية مستوى تعرضها للخطر.

**التوصيات**

1- ضرورة زيادة الحد الأدنى لمتطلبات رأس المال التنظيمي كنتيجة للنمو المتزايد في حجم الأقساط المكتتبة لقطاع التأمينات العامة

2- يجب على الجهات التنظيمية باستمرار تحديث ومراجعه وزيادة رأس المال الاقتصادى المطلوب لضمان استدامة الشركات كنتيجة لزيادة مخاطر الاكتتاب للشركات التأمينات العامة.

**المراجع**

**أولاً – المراجع العربية**

**أ) الدوريات**

الدالي،أمل أحمد حسن. (2020). تقييم مدى حاجة سوق التأمين المصري لشركة إعادة تأمين وطنية في ظل المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية (نموذج كمي) .*مجلة البحوث المالية والتجارية21* ,(العدد الثالث-الجزء الثانى)، 984-1036.

**ب) التقارير والمقالات والإحصاءات الرسمية**

- التقرير السنوي لقطاع التأمين، البنك المركزي السعودي، أعداد مختلفة.
- التقارير السنوية لتداول السعودية، قطاع التأمين السعودي، أعداد مختلفة.

**ثانياً – المراجع الأجنبية**

Araichi, S., & Almulhim, T. (2021). Vine copulas and fuzzy inference to evaluate the solvency capital requirement of multivariate dependent risks. *Applied Economics*, *53*(52), 6058-6074.

Arif, M., Khan, D. M., Khosa, S. K., Aamir, M., Aslam, A., Ahmad, Z., & Gao, W. (2021). Modelling Insurance Losses with a New Family of Heavy-Tailed Distributions. Computers, Materials & Continua, 66.(1)

Arych, M., Didenko, T., Pozdniakova, K., Korinienko, M., & Kripak, Y. (2020). Impact of insurance and inflation on economic growth and food market security.

Authority, I. R. (2013). Insurance Regulatory and Development Authority. Retrievedfrom http://www. irda. govin.

Authority, P. R. (2021). Climate-related financial risk management and the role of capital requirements. Climate Change Adaptation Report, 28.

Batayneh, K., Al Salamat, W., & Momani, M. Q. (2021). The impact of inflation on the financial sector development: Empirical evidence from Jordan. Cogent economics & finance, 9(1), 1970869.

Bi, J., & Cai, J. (2019). Optimal investment–reinsurance strategies with state dependent risk aversion and VaR constraints in correlated markets. *Insurance: Mathematics and Economics*, *85*, 1-14.

Braun, A., Schmeiser, H., & Schreiber, F. (2015). Solvency II's market risk standard formula: how credible is the proclaimed ruin probability?. *Journal of insurance issues*, 1-30.

Brechmann, E., Czado, C., & Paterlini, S. (2014). Flexible dependence modeling of operational risk losses and its impact on total capital requirements. *Journal of Banking & Finance*, *40*, 271-285.

Chen, A., Nguyen, T., & Stadje, M. (2018). Optimal investment under VaR-regulation and minimum insurance. *Insurance: Mathematics and Economics*, *79*, 194-209.

Denkowska, A., & Wanat, S. (2020). Dependencies and systemic risk in the European insurance sector: New evidence based on Copula-DCC-GARCH model and selected clustering methods. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, *8*(4), 7-27.

Eling, M., & Jung, K. (2018). Copula approaches for modeling cross-sectional dependence of data breach losses. *Insurance: Mathematics and Economics*, *82*, 167-180.

Fedor, M. (2007). Economic Capital versus Regulatory capital for market risk in banking and insurance sectors: Basel II experience and the challenge for Solvnecy II.

Girangwa, K. G., Jared, M. O. S. E., & Lucy, R. O. N. O. (2019). Enterprise risk management practices and organizational performance. Does intellectual capital make a difference?. Expert Journal of Finance, 7(1).

Guharay, S., Chang, K. C., & Xu, J. (2018, July). Estimation of Value-at-Risk using mixture Copula model for heavy-tailed Operational Risk losses in Financial, Insurance & Climatological Data. In *2018 21st International Conference on Information Fusion (FUSION)* (pp. 2330-2337). IEEE.

Hasnaoui, H. (2018). Value-at-Risk models for KSA insurance markets: Conventional and Takaful. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, *22*(4), 1-8.

Haugh, M. (2016). An Introduction to Copulas. IEOR E4602: Quantitative Risk Management. *Lecture Notes. New York: Columbia University*.

Huang, L., & Shemyakin, A. (2020). Empirical comparison of skewed t-copula models for insurance and financial data. Model Assisted Statistics and Applications, 15(4), 351-361.

Hussain, M. S., Musa, M. M., & Omran, A. (2019). The impact of regulatory capital on risk taking by Pakistani banks: An empirical study. SEISENSE Journal of Management, 2(2), 94-103.

Kaplan, Z. T., Li, Y., & Nakayama, M. K. (2018, December). Monte Carlo estimation of economic capital. In 2018 Winter Simulation Conference (WSC) (pp. 1754-1765). IEEE.

Lin, E. M., Sun, E. W., & Yu, M. T. (2018). Systemic risk, financial markets, and performance of financial institutions. Annals of Operations Research, 262, 579-603.

Lindberg, D. L., & Seifert, D. L. (2015). Risk management in the insurance industry: a comparison of solvency II to US insurance regulations. Journal of Insurance Issues, 233-243.

Makubu, J. G., Andoh, C., & Mensah, L. (2022). Economic Capital Determination for Non-Life Insurance Using Copulas. The Journal of Risk Management and Insurance, 26(1), 19-39.

Manurung, J. C., Sudaryanto, & Ediraras, D. T. (2022). Antecedent of risk-based capital of public non-life insurance companies in Indonesia. Global Business and Economics Review, 26(2), 99-110.

Mejdoub, H., & Mounira, B. E. N. (2017). A multivariate analysis for risk capital estimation in insurance industry: Vine Copulas. Asian Development Policy Review, 5(2), 100-119.

Omari, C. O., Mwita, P. N., & Gichuhi, A. W. (2018). Currency portfolio risk measurement with generalized autoregressive conditional heteroscedastic-extreme value theory-copula model.

Orozco, L., & Rubio, S. (2023). Regulatory capital management to exceed thresholds. Available at SSRN 3234652.

Peleckienė, V. (2018). Influence Of Solvency Ii To Development Of Insurance Industry. In European Research (Pp. 95-98).

Posnaya, E. A., Dobrolezha, E. V., Vorobyova, I. G., & Chubarova, G. P. (2018). The economic capital model in bank's capital assessment. In Contemporary Issues in Business and Financial Management in Eastern Europe (Vol. 100, pp. 111-119). Emerald Publishing Limited.

Rae, R. A., Barrett, A., Brooks, D., Chotai, M. A., Pelkiewicz, A. J., & Wang, C. (2018). A review of solvency II: has it met its objectives?. British Actuarial Journal, 23, e4.

Shim, J., & Lee, S. H. (2017). Dependency between risks and the insurer's economic capital: A Copula-based GARCH Model. Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance, 11(1), 20160021.

Wahome, A. M. (2015). The Relationship Between Risk and Capital: Evidence From Kenya Non-life Insurance Companies (Doctoral dissertation, University of Nairobi).