مجلة البحوث المالية والتجارية

المجلد (23) – العدد الثالث – يوليو 2022

نموذج إكتواري مقترح لتقدير معامل التحمل للتأمين الصحي باستخدام أسلوب التحكم الأمثل بالتطبيق على قطاع التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية

Actuarial Model for Estimating the Health Insurance Deductible using the Optimal Control Method Applied on Health Insurance Sector in the Kingdom of Saudi Arabia

إعداد

الدكتورة

إنجي فاروق أحمد مراد

أستاذ مساعد بقسم الإحصاء والرياضة والتأمين

كلية التجارة . جامعة أسيوط

الدكتور

أحمد محمد فرحان محمد

أستاذ مساعد بقسم التأمين والعلوم الإكتوارية

كلية التجارة . جامعة القاهرة

رابط المجلة: https://jsst.journals.ekb.eg/

الملخص:

يواجه سوق التأمين الصحي في الآونة الأخيرة مشكلة زيادة وطأة المخاطر الصحية التي يتعرض لها المؤمن عليهم، وهو ما أدى إلى ارتفاع تكلفة الخدمات التأمينية المقدمة عن القيم المتوقعة لها، والناتجة عن عدم مرونة نظام التسعير في استيعاب التغيرات على مستوى المخاطر الصحية. وانطلاقاً من هذه المشكلة هدف البحث إلى تصميم نموذج لتقدير قيمة التحمل المثلى، والتي تعكس استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، بما يمكن المؤمن من تعديل السعر ليستوعب التغيرات الآنية بالحالة الصحية للمستفيدين. واستخدم الباحثان أسلوب التحكم الأمثل في تعظيم دالة منفعة المؤمن، بالاعتماد على مجموعة من المتغيرات الحاكمة، والتي اشتملت معامل التحمل، الأقساط المحصلة، معدلات الخسائر، قيم المطالبات، معامل الخصم، معامل التحميل. تم التوصل إلى العديد من النتائج لعل أهمها قدرة نموذج التحكم الأمثل على تعظيم منفعة المؤمن، حيث تم التوصل للقيم المقترحة لكل من السعر ومقدار التحمل الأمثل للتأمين الصحي، وقد وجد الباحثان أن قيمة مقدار التحمل المقترحة أكبر من القيم الفعلية المقابلة لها، كما أن هناك علاقة عكسية بين كل مقدار التحمل والأقساط المحصلة، وبالتالي فإن القيم المقترحة لأسعار التأمين الصحي أكبر من القيم الفعلية. بالإضافة إلى وجود تأثير معنوي لمتغير الحالة الصحية للمؤمن عليهم على مقدار التحمل بالتأمين الصحي. وبالتالي فإن قيمة الخصم المثلى والمترتبة على تحسن الحالة الصحية للمؤمن عليهم، قد ارتفعت مقارنة بالقيمة الفعلية. وهو ما يعكس وجود علاقة طردية بين كل من متغيري قيم التحمل للمؤمن عليهم ومعامل الخصم، بينما ثبت وجود علاقة عكسية لقيم التحمل ومتغير معامل التحميل للأقساط (هامش الأمان). حيث إن زيادة مقدار التحمل يترتب عليه انخفاض في تكاليف شركة التأمين، وهو ما يمكن الشركة من تخفيض معامل التحميل والذي يمثل هامش الأمان لشركة التأمين لمواجهة الالتزامات غير المتوقعة. وقد أوصى البحث بضرورة الاعتماد على ملف الحالة الصحية للمؤمن عليهم عند تسعير التأمين الصحي. وقيام مجلس الضمان الصحي السعودي بإعادة النظر في معدلات الأسعار ومقدار التحمل بما يعكس درجة الخطورة للحالة الصحية للمؤمن عليهم، من خلال الاعتماد على بيانات تتمثل في الجمع بين المطالبات الفردية وبيانات السجل الطبي للمؤمن عليهم.

الكلمات المفتاحية:

التأمين الصحي، مقدار التحمل، أسلوب التحكم الأمثل، التأمين الأمثل، التسعير، نموذج إكتواري، المملكة العربية السعودية.

Abstract:

The health insurance market is recently facing the problem of an increase in the health risks to which the insured are exposed, which has led to a higher cost of insurance services than the expected values, resulting from the inflexibility of the pricing system to accommodate changes in the level of health risks. Based on this problem, the research aimed to design a model for estimating the optimal endurance value, which reflects the health risk management strategy for the insured, so that the insured can adjust the price to accommodate the immediate changes in the health status of the beneficiaries. The researcher used the optimal control method in maximizing the insured's benefit function, depending on a set of governing variables, which included the tolerance coefficient, the collected premiums, the loss rates, the claims values, the discount coefficient, and the loading coefficient. Several results have been reached, perhaps the most important of which is the ability of the optimal control model to maximize the benefit of the insured, as the proposed values for both the price and the optimal endurance for health insurance were reached. The researcher found that the value of the proposed endurance is greater than the corresponding actual values, and there is a relationship There is an inverse between each deductible and the premiums collected, so the suggested values for health insurance rates are greater than the actual values. In addition to the presence of a significant effect of the variable health status of the insured on the amount of endurance health insurance. Therefore, the optimal discount value resulting from the improvement of the health status of the insured has increased compared to the actual value. This reflects the existence of a direct relationship between the variables of the deductible values of the insured and the discount coefficient, while it has been proven that there is an inverse relationship between the deductible values and the variable of the load factor for premiums (margin of safety). As the increase in the amount of deductible results in a decrease in the insurance company's costs, which enables the company to reduce the load factor, which represents the safety margin for the insurance company to meet unexpected obligations. The research recommended the necessity of relying on the health status file of the insured when pricing health insurance. The Saudi Health Insurance Council reconsidered the rates and the amount of tolerance to reflect the degree of risk to the health status of the insured, by relying on data represented in the combination of individual claims and the data of the medical record of the insured.

Key words:

Health Insurance, Deductible, Optimal Control Method, Optimal Insurance, Pricing, Actuarial Model, Saudi Arabia.

مقدمة:

تعرض العالم مؤخرًا للعديد من الظواهر والمتغيرات التي نتج عنها زيادة وطأة المخاطر الصحية التي يتعرض لها الإنسان. الأمر الذي تطلب من القائمين على تسعير منتجات قطاع التأمين الصحي إعادة النظر في الطرق المستخدمة في التسعير (Zhang, 2021). حيث أمتد دور المؤمن ليصبح مدير لإدارة مخاطر الرعاية الصحية للمؤمن عليهم، وهو الدور الذي يتطلب تقديم النصائح الصحية، ومتابعة الحالة الصحية للمؤمن عليه، وهو ما ينعكس أثره على تسعير ذلك المنتج التأميني. ويترتب على متابعة الحالة الصحية إعادة تسعير المخاطر الصحية، فتحسن الحالة الصحية للمؤمن عليه، وأخذه في الاعتبار النصائح الصحية للأطباء، يترتب عليها حصوله على خصم من الأقساط، بينما تدهور الحالة الصحية ينتج عنها زيادة تكلفة التأمين. وعلى ذلك أولت شركات التأمين التي تقدم خدمات إدارة مخاطر الرعاية الصحية والتأمين الصحي المزيد من الاهتمام بأنظمة التسعير لوثائق التأمين الصحي لتستوعب التغير في الحالة الصحية للمؤمن عليه (Reed, 2009).

نظرًا لأن استراتيجية تسعير تأمين الرعاية الصحية تعد الأصعب بالنسبة لشركات التأمين، وذلك كون وثائق التأمين الصحي تتسم بمزايا غير محدودة، حيث يتم تصميم تلك الوثائق اعتمادًا على كل من متطلبات حملة الوثائق والأخطار المؤمن منها. وتزداد صعوبة وحساسية وظيفة التسعير خاصة عندما تتسارع وطأة المخاطر الصحية، نظرًا لما يشهده المجتمع المحلي والدولي من مخاطر صحية تؤدي إلى ضرورة توافر آليات تعمل على استيعابها بشكل فوري وبما ينعكس بشكل تلقائي على أسعار التأمين (محمد،2021).

وواحدة من الأدوات التي يتم استخدامها في تحقيق خطط إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم يتمثل في مقدار التحمل، وهو المبلغ الذي يلتزم المستفيد بسداده كمقابل للحصول على خدمات التأمين الصحي، حيث يمثل بالنسبة لهيئات التأمين الأداة التي تمكنهم من محاولة تخفيض المخاطر المترتبة على تحقق الخطر المعنوي للمؤمن عليهم، ومحاولة التربح من التأمين، بالإضافة إلى تخفيض حجم المصروفات الثابتة والمتكررة المترتبة على الحصول على الخدمات الصحية (Huang, 2006) and (Pitacco, 2014).

ونظرًا لأهمية معامل التحمل في تسعير التأمين الصحي ظهرت الحاجة إلى مزيد من المحاولات التي تهدف إلى تصميم نظام لتسعير التأمين الصحي يستوعب خطط إدارة المخاطر

الصحية، من خلال تحديد القيمة المثلى لمقدار التحمل للمؤمن عليهم، والتي تعمل على تحقيق التوازن بين كل الأقساط المحصلة والالتزامات المتوقعة. ولعل من أهم الأساليب المستخدمة في تعظيم منفعة الأطراف المختلفة للعملية التأمينية أسلوب التحكم الأمثل، والذي يهدف إلى تقدير المتغيرات التي تحقق الأفضل وفق معيار محدد كالحصول على أعلى عائد ممكن، أو أقل تكلفة، أو الحصول على أعلى إنتاجية (Perwej, 2017).

ولعل من أهم مزايا الاعتماد على أسلوب التحكم الأمثل في تعظيم منفعة المؤمن، كونه يعمل على تسعير التأمين الصحي في ظل مجموعة من القيود، والتي تعكس آليات واستراتيجيات التسعير في التأمين الصحي، وبالتالي الأخذ في الاعتبار حساسية هذه المتغيرات تجاه السعر الأمثل للتأمين الصحي، وتقدير القيم المتوقعة لمتغيرات نموذج تسعير مخاطر التأمين الصحي (Zhang, 2022). وهو ما سيتم طرحه وتناوله من خلال ثنايا هذا البحث، والذي يمثل مقترح لتصميم نموذج إكتواري لتسعير التأمين الصحي مع الأخذ في الاعتبار درجة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم.

الدراسات السابقة:

تطلب اقتراح نموذج إكتواري لتسعير التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية الاطلاع على نوعين من الدراسات، النوع الأول يقدم للباحث الأسس النظرية التي تعكس تطور أداء سوق التأمين الصحي وخاصة بالمملكة العربية السعودية، وتحليل أهم المؤشرات التي يعتمد عليها مثل هذا النوع من التأمين، وكذلك خصائص سوق التأمين الصحي والتي لها تأثير معنوي على تسعير ذلك المنتج التأميني. أما النوع الثاني من الدراسات فقد تناولت النهج الإكتواري المتبع في تصميم نموذج لتسعير التأمين الصحي، وفيما يلي عرض لكل منهما.

لعل من أهم الدراسات التي تناولت سوق التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية دراسة (برعي، 2016)، والتي هدفت إلى تحليل أداء سوق التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية، من خلال الاعتماد على مجموعة من المؤشرات الفنية المكونة من سبع مؤشرات، إجمالي أقساط التأمين الصحي المكتتب فيها، صافي أقساط التأمين الصحي المكتتب فيها، وإجمالي مطالبات التأمين الصحي المدفوعة، وإجمالي العمولات المدفوعة، وعمق التأمين وكثافة التأمين، ومعدل الاحتفاظ في سوق التأمين الصحي، والفوائض الجارية والمتراكمة في سوق التأمين. توصلت الدراسة إلى أن برامج التأمين الصحي يترتب عليها توسعات استثمارية في قطاع خدمات الرعاية الصحية، والتي تهدف إلى تحسن الحالة الصحية وتحسن مستوى الرفاهية الإجمالية للسكان.

كما أن أقساط التأمين الصحي تمثل ما يزيد عن نصف قيمة إجمالي أقساط التأمين ككل. وهناك تزايد في مؤشر عمق التأمين الصحي، بسبب ضخامة قيمة الناتج المحلي السعودي بصفة عامة. كما أن هناك تحسن مستمر بمؤشر كثافة التأمين الصحي والفائض الجاري، بينما هناك تناقص بمعدل الاحتفاظ بسوق التأمين الصحي.

ومن الدراسات التي تناولت تطور نظام التأمين الصحي الشامل بالمملكة العربية السعودية دراسة (أمين، 2020)، التي هدفت إلى توضيح الأهمية المتزايدة للتأمين الصحي الشامل في ظل التحولات الاقتصادية المعاصرة بالتطبيق على المملكة العربية السعودية، مع التقييم الكمي لنتائج النظام الحالي، وتوصلت الدراسة إلى تزايد أهمية مشاركة القطاع الخاص في تقديم خدمات الرعاية الصحية، خاصة في السنوات الراهنة التي تتجه فيها المملكة لتنويع مصادر الدخل، وأن نظام التأمين الصحي الشامل من أهم المحاور الرئيسة لرؤية المملكة 2030، كما أن نظام التأمين الصحي الشامل يُسهم في زيادة فرص العمل المتاحة للمواطنين، كما أظهرت نتائج البحث تزايد من مطالبات التأمين الصحي بمعدلات أعلى من معدلات تزايد المطالبات بسوق التأمين السعودي ككل، وهو ما يؤيد مشكلة البحث الحالي. كما توصل إلى أن النموذج الأكفأ في التنبؤ بالأقساط المباشرة والمطالبات ومعدلات الخسائر هو نموذج الدالة التكعيبية.

بينما القسم الثاني من الدراسات فقد تناول تصميم عقد التأمين الأمثل، والآليات المتبعة لتسعير التأمين الصحي، ولعل من أهم هذه الدراسات دراسة (Rachel J. Huang, 2006) والتي تناولت تصميم عقد التأمين الأمثل، وقد اعتمدت على دالة منفعة مزدوجة المتغيرات المتمثلة في الثروة النقدية للمؤمن عليهم والخطر المعنوي لهم. وتوصلت الدراسة إلى أن التأمين يكون أمثل عندما يؤدي إلى خفض دالة الخطر المعنوي في ظل تعظيم قيمة المنفعة الحدية للثروة النقدية للمؤمن عليهم. كما أظهرت الدراسة أن القسط الثابت يقدم النظام الأمثل للتأمين، في ظل مجموعة من الشروط والتي تتمثل في أن يكون القسط الإكتواري المحسوب يتصف بمبدأ العدالة، وفي هذه الحالة تأخذ دالة الخسارة النقدية الشكل الثابت، بالإضافة إلى إمكانية فصل المنفعة لكل من المتغيرات المختلفة عن القيمة المتوقعة للدالة حتى تكون قابلة للنمذجة، من خلال أن تكون المنفعة الحدية لثروة المؤمن عليهم أعلى في حالة الخسارة منها في حالة عدم الخسارة، حيث سيتم الاعتماد على دالة لثروة في تعويض قيمة الخسارة.

وفي نفس ذات الاتجاه أفترض (Zhou, 2010) دالة منفعة للمؤمن في ظل القيود التي تعكس وجود حدود لخسارة المؤمن، حيث قام بتطوير نظام تسعير للتأمين الصحي يعتمد على حدود الخسارة للمؤمن، وتوصل إلى أن التأمين الأمثل يحقق الهدف منه ويكون جيد عند تطبيق دالة DARA والتي تهدف إلى تعظيم منفعة المؤمن في ظل وضع حدود للخسارة.

بينما هدفت دراسة (Christian Gollier, 2012) إلى اختبار خصائص عقد التأمين الأمثل في ظل مجموعة من القيود، والتي تعكس تكلفة المعاملات الخطية وتوزيع الخسائر. وفقًا لنموذج المنفعة القياسية المتوقعة، مع وجود مقدار للتحمل. وتعتمد الوثيقة المثلى للتأمين الصحي على مقدار تحمل يتناقص تدريجياً مع التحسن التدريجي بالحالة الصحية للمؤمن عليه. توصلت الدراسة إلى أن مقدار التحمل يساهم بصورة مباشرة في خفض تكاليف المؤمن ومعدلات الخسارة الفعلية المحققة.

أما دراسة (Jonas B. Pendzialek, 2016) فقد هدفت إلى تحديد أهم العوامل التي تؤثر في تسعير التأمين الصحي، وذلك في ظل المنافسة بين هيئات التأمين الصحي، والتي تمتد لتشمل كل من الأسعار وجودة الخدمات التأمينية. وهو ما يشير إلى مرونة الطلب السعرية للتأمين الصحي. توصلت الدراسة إلى أن عمر المؤمن عليهم وكذلك الحالة الصحية هي أكثر العوامل المعنوية تأثيرًا في مرونة الطلب على التأمين الصحي. ثم يليها العوامل المرتبطة بمستوى تميز الخدمات المقدمة والخصومات المقدمة، ومقدار التحمل، ومقدار مساهمة صاحب العمل، وكذلك درجة منافسة البدائل الأخرى لتقديم الخدمات الصحية.

دراسة (N A Anggraini, 2018) هدفت إلى وضع نموذج لتسعير التأمين الصحي عند تطبيق مقدار التحمل، وذلك اعتمادًا على القسط الصافي دون الأخذ في الاعتبار المصروفات والعمولات ومعاملات التضخم. كما تم الاعتماد على مبدأ تحويل الخطر النسبي كعلاوة بديلة لتطبيق شركة التأمين مقدار التحمل. توصلت الدراسة إلى أن نسبة التحمل تؤدي إلى خفض مبلغ الخسارة المتوقعة لشركات التأمين. وفي المقابل سيؤثر ذلك على مبلغ صافي الأقساط. فكلما زادت نسبة التحمل، انخفض صافي قسط التأمين. بينما زيادة نسبة التحمل تؤدي إلى عدم تمكن شركة التأمين من دفع المطالبات، حيث أن مبلغ صافي الأقساط المكتسبة غير كافي، وبالتالي فإن مبدأ صافي قسط التأمين أقل ملاءمة للاستخدام عند شركات التأمين عند تقدير قيمة أقساط الرعاية الصحية في ظل وجود نسبة للتحمل. كما سيكون مبلغ قسط تحويل الخطر

والمتخذ كعلاوة مقابل نسبة التحمل أعلى من صافي الأقساط ويقل بشكل طفيف عند تطبيق الخصومات مقارنة بمبلغ صافي القسط.

أما دراسة (Mahnoor Surahio, 2019) فقد هدفت إلى فحص ما إذا كانت شركات التأمين توفر التأمين الصحي لعملائها بشكل كافي لتلبية توقعاتهم، وذلك من خلال اختبار معنوية الربحية المالية المحققة لشركات التأمين الصحي، ومدى كفاية الأقساط التي تفرضها هذه الشركات لتوليد ربحية شركات التأمين الصحي. وبالتالي بحث ما إذا كان توفير التأمين الصحي نشاطًا مربحًا لكلا الجانبين، ربحية مالية لهيئات التأمين، وتوفير رعاية صحية للعاملين، وحماية مؤسسات الأعمال من المخاطر المترتبة على الأخطار الصحية للعاملين، والتي ربما تؤدي إلى تغيبهم عن العمل وانخفاض إنتاجيتهم. توصلت الدراسة إلى أن هناك إقبال من جانب العاملين على الوظائف التي تنطوي على تغطيات وخدمات رعاية ضحية مدعمة من جانب صاحب العمل كما أن هناك زيادة في حجم استفادة العاملين من الخدمات الرعاية الصحية، وهو ما يجعل هيئات التأمين تحقق قدرًا أقل من الربحية، أي أن الأقساط المدفوعة تكاد تكفي لتغطية تكلفة خدمات الرعاية الصحية، مع تحقيق هامش منخفض جداً من الربحية لهيئات التأمين الصحي.

بينما قام (Yan Zhang, 2020) بتصميم نموذج لتقدير قيمة التعويض الأمثل بالتأمين الصحي بالاعتماد على دالة المنفعة المعدلة للمفاضلة بين الحالة الصحية والثروة للمؤمن عليهم. والذي يتأثر بمجموعة من الاحتمالات التي تعكس الحالة الصحية للمؤمن عليهم، كما وضح أثر التحسن أو التدهور في الحالة الصحية على دالة المنفعة. وقد قام بصياغة مشكلة الأمثلية، وتوصل إلى الحلول المثلى من خلال الاعتماد على دالة مضاعف لاجرنج وتقنية التحكم الأمثل. وقد توصل إلى نموذج لتسعير التأمين الصحي في ظل الحالات الصحية المختلفة للمؤمن عليهم، مع الأخذ في الاعتبار متغيري الثروة والحالة الصحية لهم. تميزت الدراسة بأخذها في الاعتبار كل من نموذج المخاطر الفردية للمؤمن عليهم وكذلك نموذج المخاطر الإجمالية. ولكن ما يؤخذ على الدراسة عدم الأخذ في الاعتبار أثر منفعة الدخل على القيمة المتوقعة للمطالبات، وبالتالي على تسعير التأمين الصحي.

أيضًا قدم (Yan Zhang, 2021) نموذج لتسعير التأمين الصحي يأخذ في الاعتبار خطة إدارة المخاطر المقدمة من شركة التأمين للمؤمن عليهم. وذلك من خلال تصميم التعويض الأمثل للتأمين الصحي مع تحديد استراتيجية إعادة التأمين المثلى لكل نوع من أنواع الخسارة المتوقعة. وقد اقترح أن يجمع بين كل من استراتيجية إعادة التأمين ذات الحصة الثابتة، والفائض من الخسارة، لإدارة المخاطر الصحية. توصل إلى السعر الأمثل للتأمين والطريقة المثلى

لإعادة التأمين، حيث اعتمد على أسلوب التحكم الأمثل، في ظل دالة المنفعة للمؤمن عليهم. هدفت الدراسة إلى تقدير قيمة التعويض الأمثل واستراتيجية إعادة التأمين التوافقية مع التأمين الصحي في ظل تطبيق الإدارة الصحية. وبالتالي تصميم استراتيجية للتأمين الصحي يمتد تأثيرها لأطراف العملية التأمينية المؤمن والمؤمن عليه ومعيد التأمين. وقد تم التوصل إلى المبلغ الأمثل للخصم من قسط التأمين والذي يعكس استراتيجية الإدارة الصحية لمخاطر المؤمن عليهم. ولهدف تخفيض القيمة المعرضة للخطر تم اقتراح الجمع بين كل من استراتيجية إعادة التأمين ذات الحصة المثلى والفائض من الخسارة. كما تم التواصل إلى أن التأمين الأمثل يعتمد على الخصم الأمثل من الأقساط المعتمد على تحسن الحالة الصحية للمؤمن عليهم، وكذلك القسط الأمثل لإعادة التأمين.

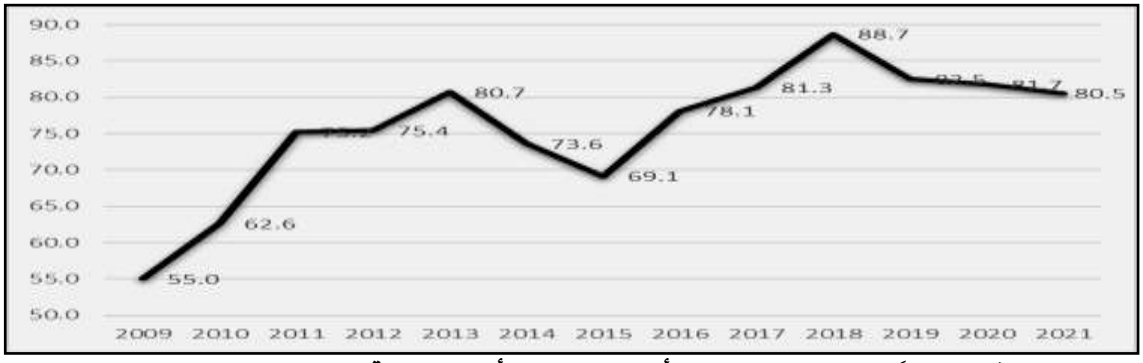
ومن الدراسات التي تناولت تسعير التأمين الطبي أيضًا دراسة(محمد، 2021) والتي هدفت إلى استخدام نظرية المصداقية من خلال تطبيق نموذج **Buhlmann Credibility Model** في تقدير سعر التأمين الطبي التجاري بطريقة تتناسب وما يقدمه من تغطيات تأمينية، كما تتفق ودرجات الخطورة المتفاوتة، وذلك مع الأخذ في الاعتبار الخبرات السابقة المتراكمة. وتم تطبيق النموذج المقترح على بيانات تم تجميعها من مستشفى عين شمس التخصصي لعدد 276 هيئة وشركة متعاقدة لتقديم خدمات التأمين الطبي لها. تم التوصل إلى نموذج يعمل على تقسيم الجهات محل الدراسة إلى فئات على أساس قيمة قسط المصداقية المتوقع، وذلك لسهولة دراسة معدل التغير المتوقع تبعاً لنوع الخدمات الصحية المقدمة، وتقدير قيمة قسط المصداقية لكل حالة، ومنها تم حساب إجمالي قسط المصداقية المتوقع لكل شركة أو هيئة تبعًا لنوع الخدمات الصحية المقدمة.

ومن الدراسات التي اعتمدت على تصميم نموذج التحكم الأمثل في تسعير التأمين دراسة (Dalila Guerdouh, 2022) إلى الاعتماد على نموذج تحكم أمثل عشوائي لتحسين مشكلة شركة التأمين في الحالة التي يُفترض فيها أن عملية التوازن النقدي يتم وصفها بواسطة معادلة تفاضلية عشوائية **Teugels martingales**. توصلت الدراسة إلى أن شركة التأمين قادرة على التحكم في ديناميكيات التوازن النقدي الخاصة بها من خلال تنظيم معدل قسط التأمين الأساسي، وذلك من خلال قيام متخذي القرار باختيار قسط تأميني مناسب لتقليل الانحراف الكلي بين الخسائر المتوقعة والأقساط المحصلة، وذلك كجزء من القيود التي تعكس مشكلة تعظيم المنفعة المتوقعة لعملية التوازن النقدي بين كل من الالتزامات والمتحصلات لشركات التأمين.

ومما سبق يتضح أن الدراسات السابقة قد اتجهت إلى وضع نظام لتسعير التأمين الصحي، والتي اعتمدت على العديد من المتغيرات لعل أهمها على سبيل المثال لا الحصر معدل الخسائر، قيمة المطالبات، هامش الأمان، والخصائص الصحية والعمرية للمستفيدين. بينما هناك ندرة بالدراسات التي تناولت تصميم نموذج لتسعير التأمين الصحي، من خلال محاولة تعظيم منفعة المؤمن أو المؤمن عليهم، والتي تعتمد على اقتراح استراتيجية لإدارة المخاطر الصحية لهم. ولعل من أهم المتغيرات التي تعتمد عليها تلك الاستراتيجية مقدار التحمل الذي يلتزم المستفيد بسداده مقابل الحصول على خدمات التأمين الصحي، وهو واحد من أهم العناصر التي تهتم بها نظم التأمين الصحي حول العالم نظرًا لكونه يهدف إلى تخفيض المخاطر المعنوية الناتجة عن سوء استغلال المؤمن عليهم للتأمين ومحاولة التربح منه. وقد ندرت الدراسات العربية والأجنبية . على حد علم الباحثان . التي تناولت بالدراسة تقدير قيمة ذلك العنصر التأميني الهام، على الرغم من كونه أحد العناصر الرئيسية التي يعتمد عليها نظام تسعير التأمين الصحي، كما يمثل واحد من أهم العناصر التي يستند إليها بالاستراتيجية المقترحة لإدارة مخاطر المؤمن عليهم. وهو ما يمثل الفجوة البحثية التي انطلق منها الباحثان لمحاولة اقتراح نموذج لتحديد القيمة المثلى لمقدار التحمل تعتمد على تعظيم منفعة المؤمن، بالاعتماد على أسلوب التحكم الأمثل، وفي ظل القيود الإكتوارية لنموذج تسعير التأمين الصحي.

مشكلة البحث:

يواجه سوق التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية مجموعة من المستحدثات والمتغيرات العالمية الصحية، والتي عملت على زيادة المخاطر الصحية التي يتعرض لها المؤمن عليهم، وهو ما أدى إلى ارتفاع تكلفة الخدمات التأمينية المقدمة وخدمة الرعاية الصحية عن القيم المتوقعة لها، والتي تم تقدير الأقساط على أساسها، وقد ترتب على ذلك ارتفاع في معدلات الخسارة، كنتيجة لعدم عدالة نظام التسعير المتأثر بزيادة مخاطر المؤمن عليهم، وارتفاع في معدلات التضخم في ذلك القطاع، وهو ما يتضح من الشكل التالي:



* إعداد الباحثان اعتمادًا على تقارير سوق التأمين السعودي، أعداد مختلفة.

شكل (1)

تطور معدلات الخسارة لقطاع التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية

يتضح من الشكل البياني السابق أن السلسلة الزمنية لمعدلات الخسائر بقطاع التأمين الصحي بالمملكة يتسم بالتذبذب كما أن له اتجاه تصاعدي خلال فترة الدراسة. ويرجع ذلك للعديد من الأسباب لعل أهمها أن نظام تسعير منتجات التأمين الصحي بالمملكة يهدف إلى تعظيم منفعة المؤمن، دون الأخذ في الاعتبار المنفعة المتوقعة للمؤمن عليه، والتي تعكس وضع نظام لإدارة المخاطر الصحية لهم. كما أن مقدار التحمل والذي يمثل أحد أهم عناصر تسعير وثائق التأمين الصحي لم يخضع لأي تحديثات تعكس تأثره بالمتغيرات والمستجدات الصحية العالمية والمحلية، والتي من المؤكد أنها تؤثر على أنظمة التسعير بتأمين الرعاية الصحية. وما ساهم في زيادة حدة المشكلة وجود منافسات سعرية غير عادلة بين مقدمي الخدمة التأمين الصحي، بهدف جذب العملاء بغض النظر عن تحقيق مبدأ كفاية الأقساط لمواجهة الالتزامات المتوقعة. كما تواجه شركات التأمين في المملكة مشكلة ندرة في المتخصصين في مجال تسعير وثائق التأمين بشكل عام، ووثائق التأمين الصحي على وجه الخصوص والتي تمثل أصعب أنواع الوثائق التأمينية تسعيرًا نظرًا لكونها تتسم بتعدد المزايا التأمينية، والتي ترتبط تصميمها بكل وثيقة وفق لمتطلبات المؤمن عليهم. كل ذلك تطلب محاولة اقتراح أنظمة مرنة لتسعير وثائق التأمين الصحي، تأخذ في الاعتبار المستحدثات العالمية والمحلية للمخاطر الصحية التي يتعرض لها المؤمن عليهم، بما يحقق المزيد من التنافسية والربحية والعدالة لمقدمي الخدمات. وعلى ذلك يحاول البحث الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي "ما هو مبلغ التحمل الأمثل الذي يلتزم المستفيد بسدادة لكل مطالبة والذي يترتب عليه تحقيق التوازن بين السعر الأمثل للتأمين الصحي وربحية شركات التأمين وتعظيم منفعة المؤمن والمؤمن عليهم؟".

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تصميم نموذج لتقدير قيمة التحمل المثلى، والتي تستوعب نظام تسعير التأمين الصحي، وتعكس استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، وتشمل مدى تطور الحالة الصحية لهم، والتحديث الفوري لها من واقع السجلات الطبية، بما يمكن المؤمن من تعديل السعر كي يستوعب التغيرات الآنية بالحالة الصحية للمؤمن عليهم. وتتمثل الأهمية الإكتوارية لعنصر معامل التحمل كونه يمثل أحد العوامل الأساسية الداخلة في حساب قسط التأمين، والذي يعتمد تقديره على القيمة المتوقعة للمطالبات المدفوعة، والتي تمثل الفرق بين قيمة الخسارة ومقدار التحمل. وحتى يستوعب نظام التسعير الأمثل التطور في الحالة الصحية للمؤمن لهم، يعتمد الباحثان على اقتراح نموذج لتقدير معدل التحمل الأمثل من خلال نموذج التحكم الأمثل يهدف إلى محاولة تعظيم دالة المنفعة للمؤمن لهم، ويعكس التغير في الحالة الصحية لهم، في ظل مجموعة من القيود التي تتمثل في خفض تكلفة الرعاية الصحية، ومخاطر الاختيار العكسي، والخطر المعنوي للمؤمن عليهم، وبما يؤدي إلى خفض القيمة المتوقعة للمطالبات. وعلى ذلك فإن الهدف الرئيسي للبحث يتمثل في محاولة تصميم نموذج مقترح لتسعير تأمين الرعاية الصحية يعتمد على أسلوب التحكم الأمثل، من خلال دالة تهدف إلى تعظيم منفعة المؤمن، الأمر الذي يترتب عليه تخفيض القيمة المتوقعة للمطالبات المدفوع، في ظل مجموعة من القيود التي تعكس أساليب إدارة المخاطر الصحية التي تمارسها هيئات التأمين لإدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم. والتي تتضمن متابعة الوضع الصحي وتقديم النصائح الصحية، التي تعمل على تخفيض المخاطر الصحية للمؤمن عليهم بما يؤدي إلى تخفيض التكلفة التأمينية للعلاج الصحي. وعلى ذلك يحاول البحث تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1. **تحديد أثر أنظمة إدارة المخاطر للحالة الصحية للمؤمن عليهم والتي تمارسها هيئات التأمين على استراتيجية تسعير التأمين الصحي.**
2. **استخدام أسلوب التحكم الأمثل لتسعير التأمين الصحي من خلال تعظيم دالة المنفعة للمؤمن في ظل استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم.**
3. **تقدير القيمة المتوقعة لمبلغ التحمل الأمثل للمؤمن عليهم والتي تعمل على تحقيق التوازن بين كل من الأقساط المحصلة والالتزامات المستحقة.**

فروض البحث:

لتحقيق أهداف البحث ومعالجة مشكلته البحثية، فإن البحث يعتمد على فرضية رئيسية يخضعها للتحليل والاختبار، والتي تشير إلى "انعدام وجود اختلافات معنوية ذات دلالة إحصائية بين كل من مقدار التحمل وأسعار التأمين الصحي بهيئات التأمين بالمملكة العربية السعودية وما يقابلها من قيم مستنتجة من نموذج التحكم الأمثل المعتمد على تعظيم منفعة المؤمن، وفي ظل استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم عند مستوى دلالة 5%"، وينبثق من هذه الفرضية مجموعة من الفروض الفرعية والتي تساهم في اختبار صحة الفرضية الرئيسية للبحث، وفيما يلي الفروض الفرعية للبحث، والتي سوف يتم إخضاعها للاختبارات الإحصائية.

$H_{0(1)}$: انعدام وجود تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية لاستراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم في تقدير كل من أسعار التأمين الصحي ومقدار التحمل للمؤمن عليهم.

$H_{0(2)}$: انعدام وجود تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية لمعاملات النموذج المقترح للتحكم الأمثل في تقدير قيمة مقدار التحمل الأمثل للمؤمن عليهم والذي يترتب عليه تعظيم منفعة المؤمن.

$H_{0(3)}$: انعدام وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين كل من منفعة المؤمن وكل من المتغيرات الحاكمة (مقدار التحمل ـ مقدار الخسارة ـ الأقساط المباشرة ـ المطالبات المدفوعة ـ الحالة الصحية للمؤمن عليهم).

$H_{0(4)}$: انعدام وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية لقيمة التحمل للمؤمن عليهم على كل من معدل الخصم من الأقساط ومعامل التحميل (هامش الأمان).

أهمية الدراسة:

- الأهمية التطبيقية (العملية): تنطلق الأهمية العملية للبحث كونه يقدم نموذج لتسعير التأمين الصحي مع الأخذ في الاعتبار الاتجاهات المستحدثة، والتغيرات الآنية في مجال صناعة الرعاية الطبية، وصناعة التأمين الصحي، والتي تشمل التحولات التكنولوجية في صناعة التأمين، والتطور في نمط حياة الناس، والتي تتطلب ضرورة تحسين التقنيات الإكتوارية الحالية لتأخذ هذه التغيرات في الاعتبار. فمن خلال تقديم نموذج يتعامل مع البيانات الضخمة لمعدل حدوث المرض لدى الأشخاص، وتكاليف العلاج الفعلية، والخصائص الديموغرافية، تستطيع شركة التأمين صياغة حلول مخصصة لكل حامل وثيقة تأمين، وهي

أحدى آليات واستراتيجيات التي تقدمها شركات التأمين لإدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم.

- الأهمية العلمية: يقدم البحث آليات لتسعير التأمين الصحي تعتمد على استخدام البيانات الضخمة للمطالبات ومعدلات الخسائر للتأمين الصحي لفهم الاتجاهات الصحية السائدة في المجتمع، والتي تساهم في تحسين الحالة الصحية للمؤمن عليهم. كما يقدم البحث آلية لاستخدام أسلوب التحكم الأمثل في تسعير التأمين الصحي، يهدف إلى تعظيم منفعة المؤمن، مع الأخذ في الاعتبار استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، وهو ما يمثل نموذج مرن يمكن إعادة تطبيقه للعديد من أنظمة التأمين حول العالم، كونه يستوعب كافة القيود التي تفرضها أنظمة تسعير التأمين الصحي، كما يتيح الأخذ في الاعتبار التغيرات والمستجدات التي تعكسها المتغيرات الصحية الراهنة.

محددات البحث:

- الحدود المكانية: يقتصر مجتمع البحث على شركات التأمين التي تقدم خدمات التأمين الصحي بالمملكة، وكذلك الهيئات الصحية التابعة لها، والتي تقدم خدمات الرعاية الصحية للمستفيدين.
- الحدود الزمانية: البيانات المستخدمة بالبحث شملت البيانات المنشورة وغير المنشورة لمتغيرات الدراسة المقترحة خلال الفترة الزمنية 2011.2021.
- عينة البحث: تم الاعتماد على البيانات الواردة عن وثائق التأمين الصحي والمسجلة بإدارة الحاسب الآلي، والتي شملت مدة الوثيقة، والأقساط المسددة، ومقدار التحمل، والمطالبات، والخسائر المحققة، وتطور الحالة الصحية للمؤمن عليهم، وذلك لأحد الشركات العاملة في مجال التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية وهيئات الرعاية الصحية التابعة لها (تم حجب اسم الشركة بناء على طلب الإدارة).
- متغيرات النموذج: يعتمد نموذج التحكم الأمثل على مجموعة من المتغيرات التي يشار لها بالمتغيرات الحاكمة أو متغيرات القرار والتي تشمل كل من (مقدار التحمل . مقدار الخسارة . الأقساط المباشرة . الحالة الصحية للمؤمن عليهم). ولتقدير قيمة المتغيرات الحاكمة يعتمد النموذج على مجموعة من القيود التي تعكس مجموعة من المتغيرات التفسيرية (معامل الخصم . معامل التحميل (هامش الأمان) . المطالبات المدفوعة).

منهجية البحث:

يعتمد البحث على مزيج من المنهج الاستقرائي والمنهج التحليلي الكمي، حيث سيتم الاعتماد على المنهج الاستقرائي في تحليل الظاهرة محل البحث من خلال استقراء ومراجعة البحوث والدراسات المتعلقة بنماذج التحكم الأمثل وكذلك نماذج تسعير منتجات التأمين الصحي، وآليات التسعير بالمجتمع محل الدراسة. أما المنهج التحليلي الكمي فيعتمد على استخدام نموذج التحكم الأمثل لتعظيم منفعة المؤمن بفرض اقتراح خطة لإدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، واستخدام المعادلات التفاضلية للتوصل للقيم المثلى المقترحة لمتغيرات النموذج، وتحديد القيمة المثلى لمقدار التحمل، والسعر الأمثل للتأمين الصحي. واستخدام البرمجيات الإحصائية الجاهزة (Eviwes12) لتقدير قيم تلك المتغيرات، واختبار جودة توفيق النموذج المقترح.

خطة البحث:

تحقيقًا لأهداف البحث فقد تم تقسيم البحث إلى ثلاثة أجزاء:

الجزء الأول: يشمل الجانب النظري للبحث والذي يشمل مقدمة عن طبيعة التأمين الصحي، وأنظمة تسعير التأمين الصحي، وأسلوب التحكم الأمثل، وذلك بهدف تقديم الأسس النظرية الكافية لمناقشة واختبار النموذج المقترح للبحث.

أما الجزء الثاني من أجزاء البحث فهو يتضمن الجانب التطبيقي للبحث، والذي يعكس تطبيق أسلوب التحكم الأمثل في تسعير التأمين الصحي، ومن ثم اختبار فرضيات البحث، وهو ما يقودنا إلى الجزء الثالث من أجزاء البحث، والذي يعكس النتائج والتوصيات المستخلصة من مناقشة الجانب التطبيقي للبحث. وفيما يلي التقسيم المقترح للبحث:

- **الإطار النظري للبحث.**
- **الإطار التطبيقي للبحث.**
- **النتائج والتوصيات.**
- **قائمة المراجع.**

الإطار النظري للبحث

مقدمة:

يمثل التأمين الصحي عقد بين شخص أو من ينوب عنه وشركة تأمين، ويلتزم الشخص بموجبه بدفع مبلغ من المال متفق عليه إلى الشركة، مقابل التزامها بدفع تكاليف العلاج في حالة المرض، أو تعويضه في حالة الإصابة أو الإعاقة، وغالبًا ما يتم دفع هذا المبلغ على شكل أقساط. وبالتالي فإن التأمين الصحي يمثل وسيلة لدفع بعض أو كل تكاليف الرعاية الصحية، كما يشكل حماية للأشخاص المؤمن عليهم من دفع تكاليف العلاج المرتفعة في حالة المرض. وبالتالي فهو يمثل نظام يجسد مفهوم التكامل والتعاون من قبل المجموعة مع الفرد في تحمل تكاليف الرعاية الصحية، ويستهدف توزيع عبء التكلفة على أكبر عدد ممكن بدلا من أن يتحملها فردا واحدا (بن زيدان، 2012) (عبدالنبي، 2008). ويقوم التأمين الصحي على مبدأ نقل الخطر بين المؤمن عليهم والمؤمن، حيث يواجه المستفيدين مشكلة العلاج وكيفية الوصول الي الخدمات الطبية، وذلك عندما يكون المستفيد غير قادر عن تحمل قيمة العلاج وتحمل أعبائه. وأصبح التأمين الصحي أصبح أحد وسائل تمويل الخدمات الصحية، ووسيلة من وسائل التكافل؛ نظرًا لأن مساهمة المستفيدين تكون حسب قدرتهم على السداد، وفي المقابل فإن الخدمات المقدمة تكون حسب حاجتهم الصحية، بغض النظر عن التكاليف. كما يتميز التأمين الصحي بحرية للمؤمن عليهم في اختيار مقدمي الخدمات الصحية، كما يقدم آليات مرنة للتغطيات التأمينية والمزايا الصحية التي تتناسب والظروف الصحية والإمكانات المادية لهم (محمد، 2021).

نبذة تاريخية عن التأمين الصحي:

عرف التأمين الصحي لأول مرة في أوروبا أثناء القرون الوسطي، عندما قامت نقابة العمال بإنشاء صناديق لمساعدة أعضائها ماليًا عند تأثر دخولهم بسبب المرض أو العجز، وكان تموين هذه الصناديق عن طريق مساهمات الأعضاء المنتظمة. وفي بداية القرن التاسع عشر الميلادي ومع انتشار الصناعة وكثرة حوادث المصانع وزيادة الخطر على الصحة وتأثر الدخل، زادت الحاجة لمثل هذا النوع من التأمين. وتم إصدار أول وثيقة تأمين صحي على مستوى العالم في ألمانيا عام 1883م، كما ظهرت أول وثيقة كتبت باللغة العربية لتأمين العلاج الطبي عام 1957م في مصر بين الشركة المتحدة للتأمين وبنك الإسكندرية، كما صدرت وثيقة أخرى في نفس العام بين شركة مصر للتأمين وشركة اسوستاندر للخدمات البترولية (عبدالنبي، 2008) (Hammad, 2012).

الأهمية الاقتصادية والاجتماعية للتأمين الصحي:

أن للتأمين الصحي دور فعال في الوقاية والحفاظ على الصحة، كونه يهتم بالجانب الوقائي والعلاج المبكر، وهو ما يؤدي إلى ارتفاع المستوي الصحي،وهبوط معدلات المرض، وتخفيض النفقات العلاجية الباهظة. كما له دور فاعل في عملية الادخار، وذلك من خلال تخفيض أعباء الميزانية العامة للحكومات والمؤسسات والشركات والأفراد المسئولين عن علاج العاملين لديهم، حيث يُسهم في توفير موارد مالية لتمويل نفقات القطاع الصحي الباهظة التكاليف (أمين، 2020).

كما يعتبر التأمين الصحي أحد أهم أنواع التأمين، وأكثره ارتباطاً وحساسية بأفراد المجتمع ومنظماته، نتيجة لما له من أثر ايجابي في توفير الأمان، والادخار، وحماية الأسرة، والوقاية من الأمراض، ومساهمته في التنمية الاقتصادية. حيث يُسهم في تحقيق الاستقرار النفسي والاجتماعي والاقتصادي لفئات العمال والموظفين، والتخلص من مظاهر القلق الممكن حدوثه نتيجة لعدم توافر الأساليب المناسبة للعلاج. كما يُسهم أيضًا في دعم الاقتصاد الوطني من خلال زيادة فرص الاستثمار في القطاع الصحي. ولعل من أهم مميزات نظام الضمان الصحي التعاوني الإسهام في تطوير الخدمات الصحية وتنظيمها، إضافة إلى تخفيف العبء على المرافق الحكومية وحل مشكلة سوء استخدام الخدمات المتاحة مجاناً وتفعيل دور الرعاية الصحية الأولية (عبدالنبي، 2008)، (برعي، 2016).

أقسام التأمين الصحي:

يأخذ التأمين الصحي عدة أشكال تبعًا لطبيعة نظام التمويل الخدمات الصحية المقدمة للمستفيدين، وطبيعة المستفيدين أنفسهم. فهناك التأمين الصحي الاجتماعي، والذي يمثل آلية لتمويل وإدارة الرعاية الصحية من خلال المشاركة في تحمل المخاطر الصحية، وبتمويل من المستفيدين من جهة، والمساهمات المالية من المؤسسات الخاصة وأرباب العمل والحكومة من جهة أخري. وهو نوع من التأمين الإجباري بحكم القانون قد ينفذ من خلال هيئة واحدة تتبعها هيئات فرعية، أو من خلال أكثر من هيئة للتأمين الصحي، ولكل منها فروع تنتشر لتغطي الخدمات التأمينية لفئات متجانسة من الأفراد، وتقدم خدماتها عبر المرافق الصحية الحكومية أو الخاصة بالتعاقد مع الدولة.

كما أن هناك التأمين الصحي التجاري والذي يشبه كثيرًا التأمين التعاوني، ولكنه يهدف إلى الربح، وتديره شركات تجارية ربحية، وهي الصورة الأكثر انتشارًا للتأمين الصحي. أما التأمين الخيري فيقوم على مبدأ الزكاة والصدقة والتبرعات ليستفيد منه الفقراء، وتديره الجمعيات الدينية والخيرية. بينما يقوم التأمين التعاوني على اشتراك مجموعة من الأفراد في دفع أقساط متفق عليها لصندوق تعاوني، على أن يستفيد منه أي فرد عند وقوع حادث أو ضرر، أي أنه يستهدف توزيع عبء التكلفة علي أكبر عدد ممكن من الأفراد، بدلاً من تحميلها لشخص واحد، وتدير هذا التأمين غالبًا جمعيات تعاونية (منظمة الصحة العالمية، 2005) (Surahio, 2019).

التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية:

أدركت حكومة المملكة العربية السعودية أهمية التأمين الصحي، كونه يمثل أحد أهم البدائل المتاحة لاحتواء التكاليف المتصاعدة للخدمات الصحية وتمويل هذه الخدمات، وقد شملت أهداف وسياسات خطط التنمية المتعاقبة في المملكة تطبيق أسلوب مناسب للضمان الصحي التعاوني يلتزم به القطاع الخاص في علاج مكفوليه. وقد تبنت حكومة المملكة فلسفة الضمان الصحي والقائمة على تحقيق التوازن بين التكاليف الباهظة للخدمة الصحية في القطاع الصحي الخاص، والتي لا يستطيع المواطن العادي أو المقيم تحملها، وبين مستوى متراجع في خدمات القطاع الصحي نتيجة لنقص الموارد وتزايد الطلب. ومن ثم جاءت موافقة مجلس الشورى على تطبيق نظام الضمان الصحي التعاوني في المملكة العربية السعودية في 1417/10/30هـ. وصدر قرار مجلس الوزراء بهذا الشأن في 1420/4/27هـ وصدور المرسوم الملكي بالموافقة على النظام في 1420/5/1هـ. وفي 1423/8/15هـ صدر قرار مجلس الوزراء القاضي بتطبيق نظام الضمان الصحي التعاوني على كافة السعوديين العاملين في شركات ومؤسسات القطاع الخاص ومؤسسات الأفراد المبرمة معهم عقود عمل. وتطبيق التأمين الصحي بالمملكة يأخذ شكل التأمين التعاوني الذي تديره شركات التأمين تحت إشراف مجلس الضمان الصحي التعاوني، وهذا النظام يتم تطبيقه على المستفيدين المتوقعين من العاملين بالقطاع الخاص سواء المواطنين أو المقيمين وأسرهم بشكل إجباري (برعي، 2016).

أنواع الضمان الصحي في المملكة العربية السعودية:

يأخذ التأمين الصحي في المملكة ثلاث صور أساسية، نظام التأمين الصحي الخاص، وهو يشمل تعاقد أرباب الأعمال أو الأفراد أو كليهما معاً مع شركات التأمين الخاصة، والتي تقوم بدورها بالتعاقد مع مجموعة من المنشآت الصحية والأطباء لتقديم الخدمات الصحية للمستفيدين الذين تم تحصيل اشتراكات سنوية أو شهرية منهم نظير ذلك، وتقوم شركات التأمين بسداد المطالبات المالية للمنشآت الصحية وفقاً لنصوص العقود بينهم. بالإضافة إلى نظام التأمين الصحي الاجتماعي أو الإلزامي، والذي يشمل الأنواع التي يكون فيها الشخص المعرض للخطر ملزماً بالتأمين ضده، إما بحكم القانون أو بأي حكم آخر. وهذه التأمينات غالباً ما يفرضها القانون لأغراض اجتماعية لخدمة قطاعات واسعة من المواطنين، كالعمال والموظفين، حماية لهم وضماناً لمستقبل عائلاتهم. ومثال ذلك تأمين معاشات التقاعد، تأمين العجز وإصابات العمل، التأمين الصحي. وأخيرًا التأمين المباشر وهو نوع من التأمين تقدمة الشركات والمؤسسات الخاصة على منسوبيها من خلال عقود تأمينية مع المستشفيات الخاصة والعامة (برعي، 2016) (أمين، 2020).

مجلس الضمان الصحي التعاوني:

وهو يمثل جهة الأشراف الأساسية على جميع الأطراف التنفيذية العاملة في مجال التأمين الصحي بالمملكة. مع الأخذ في الاعتبار شركات التأمين المؤهلة من مجلس الضمان الصحي التعاوني لممارسة أعمال التأمين الصحي. أما الطرف الثالث من أطراف الخدمات الرعاية الصحية هم مقدمي خدمات الرعاية الصحية، والتي تشمل جميع المنشآت التي تعمل في أنشطة الخدمات الصحية سواء في القطاع الحكومي أو القطاع الخاص. والعلاقة بين مقدمي خدمات الرعايا الصحية وسوق التأمين الصحي تتم من خلال التعاقد لتقديم خدمات الرعاية الصحية للمشتركين في التأمين الصحي لدى شركات التأمين، ووفقًا لشروط وثيقة التأمين الصحي. بالإضافة إلى تعاقد مقدمي خدمات الرعاية الصحية مع شركات إدارة المطالبات التأمينية لتحصيل قيمة تكلفة الخدمات التأمينية المقدمة من شركات التأمين مقابل رسوم لأداء خدمات التسوية والتحصيل، وتكون هذه الشركات مسجلة لدى مؤسسة النقد العربي السعودي (برعي، 2016).

النفقات القابلة للاستعاضة (المنافع) بنظام الضمان الصحي السعودي:

وتشمل جميع مصاريف الكشف الطبي والتشخيص والعلاج والأدوية، وفقًا لجدول الوثيقة، وكذلك جميع مصاريف التنويم بالمستشفى بما في ذلك العمليات الجراحية وجراحة أو معالجة اليوم الواحد والحمل والولادة. ومعالجة أمراض الأسنان واللّثة. بالإضافة إلى الإجراءات الوقائية مثل التطعيمات بما في ذلك التطعيمات الموسمية، ورعاية الأمومة والطفولة وذلك وفق التعليمات الصادرة عن وزارة الصحة (تقرير مجلس الضمان الصحي، أعداد مختلفة).

تسعير التأمين الصحي:

تأثر سوق التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية بجائحة كورونا أدى إلى زيادة المخاطر الصحية التي يتعرض لها المؤمن عليهم، والتي نتج عنها المزيد من المخاطر الصحية، وهو ما أدى إلى ارتفاع تكلفة الخدمات التأمينية المقدمة، عن القيم المتوقعة لها، والتي تم حساب الأقساط على أساسها. كما ساهمت المتغيرات العالمية الصحية في زيادة فعالية الدور الذي تقوم به هيئات التأمين التجاري تجاه تقديم خدمات التأمين الصحي، وهو ما انعكست ظلاله على جميع الوظائف الفنية للمؤمن، ولعل واحدة من أكثر هذه الوظائف حساسية للتغيرات التي تكتنف البيئة التأمينية هي وظيفة التسعير. حيث يمثل تسعير التأمين بصفة عامة والتأمين الصحي على وجه الخصوص أهمية متعاظمة لشركات التأمين، كونه يعكس الأداة التي تمكن الإدارة من تحقيق التوازن بين كل من عنصري الربحية والتنافسية للشركة. فالتخفيض غير المبرر لأسعار التأمين يترتب عليه زيادة في حجم الطلب على وثائق التأمين، وهو ما يعرض شركات التأمين إلى مزيد من مخاطر الاختيار ضد صالح الشركة، وكذلك العسر المالي الناتج عن عدم قدرة الشركة على سداد الالتزامات كنتيجة لعدم كفاية المخصصات، التي تم بنائها على أنظمة غير مدروسة للتسعير، وتجاوز قيمة المطالبات القيمة المتوقعة لها. وعلى الطرف الآخر فإن زيادة أسعار التأمين تؤدي إلى خفض الطلب على وثائق التأمين، وهو ما يضر بالموقف التنافسي للشركة، ويؤدي إلى عدم قدرة الشركة على تحقيق مستويات الأرباح المخططة (Surahio, 2019).

ويتسم التأمين الصحي بمجموعة من السمات التي تسهم في صعوبة تسعير منتجاته، نظرًا لكونه يتمتع بمزايا تأمينية غير محدده، والتي يتم تصميمها تبعًا لمتطلبات المؤمن عليهم الصحية والمادية، وبما يتناسب وطبيعة الأخطار المؤمن منها. بالإضافة إلى اختلاف نوع الخدمات المغطاة، ومستوى جودة تقديم هذه الخدمات، والطرق المتبعة لتقسيم التكاليف. وهناك العديد من المتغيرات التي تؤثر في تسعير التأمين الصحي لعل أهمها معدلات الخسائر، والمطالبات المتوقعة، والمصروفات والتكاليف المرتبطة بالوثائق، والأرباح المتوقعة، وحجم المخصصات المرتبطة بمثل هذا النوع من الوثائق، وهامش الأمان التي ترغب هيئة التأمين في إضافته لمواجهة مخاطر التقلبات في النتائج المتوقعة، والحالة الصحية للمؤمن عليهم (محمد، 2021).

أثر إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم على نظم التسعير:

عند وضع نظام لتسعير وثائق الرعاية الصحية يجب الأخذ في الاعتبار المخاطر التي تتولد عن هذا النوع من التأمين. فوثائق التأمين الصحي من أكثر أنواع الوثائق التأمينية التي يتولد عنها مخاطر الاختيار العكسي وزيادة الخطر المعنوي للمؤمن عليهم، والذي يمثل خطر أخلاقي ناتج عن سلوك الأفراد المستفيدين من التأمين الصحي ممن تقل احتمالية تجنبهم للمخاطر الصحية، لأنهم يشعرون أنهم يحصلون على حماية صحية مدفوعة بواسطة التأمين الصحي. فخطر الاختيار العكسي ينشأ كنتيجة لزيادة إقبال المؤمن عليهم أصحاب الحالة الصحية السيئة لشراء التأمين أكثر من غيرهم للتمتع من مزايا الرعاية الصحية المدفوعة، وهو ما يشار إليه بجاذبية التأمين الصحي للأخطار الرديئة، وهي الأخطار صاحبة معدلات الخسارة الصحية المرتفعة. وتزداد وطأة خطر الاختيار العكسي عند إدلاء المؤمن عليهم ببيانات غير صحيحة أو الاعتماد على تقارير طبية خاطئة للتصنيف ضمن فئات ذات مخاطر صحية منخفضة بُغية الحصول على تأمين ذو أسعار مخفضة (Dafny, 2017).

كما أن التطورات في أنظمة الرعاية الصحية أدت إلى توجيه المزيد من الآليات والاستراتيجيات التي تسعى إلى بناء نماذج مرنة لتسعير التأمين الصحي، والتي تأخذ في الاعتبار المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، مما يعكس التطورات في النظم الصحية العالمية والمحلية. حيث تنبثق أهمية هذا النوع من التأمين كونه يقدم حماية مادية لواحد من أهم عناصر الإنتاج بالمجتمع . ألا وهو العنصر البشري . من المخاطر الصحية التي قد تلحق بهم وتُعيقهم عن أداء دورهم الإنتاجي الهام (Zhang, 2021).

وتعتمد استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، وعلى متابعة الملف الصحي، وتحديث السعر بما يتلاءم والوضع الصحي للمؤمن عليهم، سواء من خلال الحصول على خصم حال التحسن في الحالة الصحية، أو زيادة مبلغ التحمل بما يخفض من التكاليف المتوقعة لشركات التأمين، وخاصة التكاليف الدورية المتكررة. فمن خلال مراجعة الأنظمة المعمول بها لتسعير التأمين الصحي بالمملكة العربية السعودية، نجد أنها تعتمد على التسعير أحادي المنفعة، وهو نظام تسعير يهدف إلى تعظيم منفعة المؤمن دون الأخذ في الاعتبار المنفعة المتوقعة للمؤمن عليهم، والتي تعكس وضع نظام لإدارة المخاطر الصحية لهم (Zhang, 2021).

ومن ثم اتجهت العديد من هيئات التأمين مؤخراً لتقديم خطط لإدارة المخاطر الصحية، والتي تعتمد على متابعة الحالة الصحية لهم، وإمكانية تعديل سعر التأمين تبعًا للتطور بالحالة الصحية للمستفيدين. وهو ما ترتب عليه ضرورة تقديم خطط لإدارة المخاطر تعكس المتابعة الصحية المستمرة للمؤمن عليهم، وتقديم المزيد من النصائح الصحية التي تستوعب كافة المتغيرات الصحية العالمية والمحلية، والمرتبطة بالمستفيد بصفة شخصية، والتي تمكنه من تحسين حالة الصحية، وبالتالي إمكانية تخفيض سعر التأمين. كما أن تقديم مثل هذه الخطط المتخصصة لإدارة المخاطر الصحية يمتد أثارها الإيجابية أيضًا للمؤمن، حيث يترتب عليها تحقيق العدالة والمصداقية في التسعير، بالإضافة إلى انخفاض قيم الانحرافات المتوقعة بين القيم الفعلية والمتوقعة للمتغيرات التي تساهم في تسعير التأمين الصحي (Pendzialek, 2016).

استراتيجية التحمل في التأمين الصحي:

يمثل مبلغ التحمل النسبة أو المبلغ الذي يتحمله المستفيد من التعويض عند وقوع الخطر، ويسمى التحمل أو المشاركة (co-insurance)، وتستخدم نسبة التحميل في تأمين السيارات والتأمين الطبي وأحيانًا تأمين الحريق، ولو كانت قيمة الأضرار أقل من نسبة التحمل يتحمل المؤمن عليهم قيمة الخسائر، أما لو كانت قيمة الخسائر أكبر من قيمة التحمل يلتزم المؤمن عليه بسداد قيمة التحمل فقط، وما زاد عن ذلك يتحمله المؤمن، ومن المعروف أنه كلما زادت نسبة التحمل كلما قلت قيمة قسط التأمين والعكس (Reed, 2009).

وتم تعريفة من خلال مجلس الضمان الصحي على أنه المبلغ المالي الذي يدفعه المستفيد من التأمين عند الحصول على الخدمة الطبية، وترجع الفلسفة التأمينية وراء فرض تحمل بوثائق الرعاية الصحية إلى سبب مباشر يرتبط بمشاركة المستفيد مع شركة التأمين بدفع تكلفة الخدمات الطبية، أما السبب غير المباشر محاولة تخفيض الاستخدام الجائر وغير العادل للخدمات الصحية من قبل المستفيد، وبالتالي تخفيض الخطر المعنوي الناتج عن قيام المستفيد باستغلال التأمين بطريقة غير عادلة، وأن يقتصر الاستخدام له عند الحاجة الضرورية. ذلك بالإضافة إلى محاولة تخفيض من التكاليف الإدارية التي تتحملها هيئة التأمين، والمترتبة على قيام المستفيد بعمل زيارات طبية عديدة، والتي يترتب عليها تكاليف إدارية متكررة وبسيطة. وارتفاع التكاليف الناتج عن تعدد زيارات المستفيد الطبية وخاصة إذا لم يكن هناك ضرورة طبية لذلك، وإنما يسعى المستفيد من الاستفادة بالتأمين، حيث يؤدي ذلك إلى إلحاق الضرر للعملية التأمينية، وكذلك يضر بحامل الوثيقة أيضًا، حيث يظهر أثر ذلك عند التجديد السنوي للوثيقة، فهيئة التأمين تعمل على تجديد الوثائق بناءً على معدل الخسارة المتحقق للوثيقة، فكلما زاد استغلال المستفيد للتأمين لتحقيق مصالح تضر بالعملية التأمينية، كلما تبع ذلك زيادة بمعدل الخسارة المرتبط بالوثيقة، والتكلفة الفعلية التي تكلفها المستفيد خلال العام، وهو ما يترتب عليه رفع السعر للوثيقة الجديدة. حيث يتم تسعير الوثيقة للعام الجديد بناءً على الملف الطبي للمستفيد خلال الفترة الماضية. وعلى العكس قد يترتب على الاستخدام العادل للمنافع التأمينية الصحية تخفيض مقدار التحمل أو في بعض الأحوال إلغاءه (Committee on Child Health Financing, 2007) (Huang,2006).

وقد يختلف مقدار التحمل من فئة تأمينية لفئة أخرى، بل ويختلف أيضًا من وثيقة إلى وثيقة أخرى داخل الفئة التأمينية الواحدة، فقد نجد أن هناك وثيقة تأمينية تم تصميمها على أساس عدم اشتمالها على مقدار للتحمل، كما قد يكون التحمل مبلغ ثابت يدفعه المستفيد عند حصوله على كل خدمة تأمينية، وكذلك قد تكون نسبة ثابتة من تكلفة الخدمة التأمينية. ويتم احتساب التحمل عن الزيارة الطبية الواحدة، وقد عرف مجلس الضمان الصحي الزيارة على أنه كل كشف طبي، وكل ما يتعلق به من منافع مثل صرف الأدوية أو القيام بعمل تحاليل طبية أو فحوصات معملية أو مخبرية، أو فحوصات غير مخبرية كإشاعات أو رسم قلب أو أي فحص يتم طلبه عن طريق الطبيب المعالج، وتشمل أيضاً زيارة المتابعة للطبيب أن استدعى الأمر ذلك، ويشمل ذلك أيضاً كل ما يطلبه الطبيب بزيارة المتابعة من فحوصات أو علاج خلاف الزيارة الأولية، كل هذه المنافع يتم اعتبارها كزيارة واحدة فقط، ويدفع عنها المستفيد مبلغ تحمل واحد. كما نجد أن مجلس الضمان الصحي التعاوني قد أشار إلى أن نسبة التحمل في الوثيقة الموحدة

الجديدة لنظام الضمان الصحي التعاوني تبلغ 20 % بحد أقصى 75 ريالا داخل شبكة الحد الأدنى الموحدة. وحد أقصى 300 ريال للمستشفيات خارج شبكة الحد الأدنى الموحدة. بينما يبلغ الحد الأقصى 100 ريال لباقي مقدمي الخدمة خارج شبكة الحد الأدنى الموحدة. وذلك طبقاً لوثيقة الضمان الصحي الأساسية الصادرة في 2022/6/1. وهي نفس مقدار التحمل المعمول بها والمعتمدة بمجلس الضمان الصحي التعاوني على وثائق التأمين الجديدة أو المجددة اعتبارا من 1 يوليو 2018. وفي حالة المتابعة الطبية عند أكثر من تخصص طبي يتم اعتبار كل تخصص زيارة مستقلة يستتبعها دفع مبلغ تحمل منفصل عن كل زيارة. ويحتسب التحمل طبقاً لما ورد بوثيقة مجلس الضمان الصحي السعودي على خدمات العيادة الخارجية فقط، بينما الخدمات والمنافع الطبية الأخرى لا يحتسب عنها تحمل مثل التنويم بالمستشفيات سواء كان تنويم طبي أو جراحي، وكذلك أي خدمات يتم الحصول عليها جراء هذا التنويم وأي خدمات يحصل عليها المستفيد بالطوارئ لا تخضع للتحمل (برعي، 2016) (تقرير مجلس الضمان الصحي، أعداد مختلفة).

يمثل مقدار التحمل أحد استراتيجيات إدارة المخاطر التي تتبعها شركات التأمين الصحي لمواجهة الخطر المعنوي. فمقدار التحمل يمثل الحد الأدنى من الخسارة التي يمكن للمؤمن عليه طلبة من شركة التأمين. وفي المقابل تؤثر استراتيجية مقدار التحمل على حجم الأقساط المحصلة، حيث أن ارتفاع مقدار التحمل يؤدي إلى انخفاض حجم الأقساط المحصلة. وهو ما يلقي المزيد من المسئولية على القائمين بالتسعير بهيئات التأمين الصحي نحو تحديد المبلغ العادل لمقدار أو نسبة التحمل المثلى، والتي تعمل على تحقيق التوازن بين كل من تخفيض خطر الاختيار العكسي والخطر المعنوي للمؤمن عليهم من جهة والأقساط المحصلة من جهة أخرى (N A Anggraini, 2018) (Reed, 2009) . حيث أن خفض مقدار اشتراك المؤمن عليه في تكلفة الخدمات الصحية قد يؤدي إلى زيادة الخطر الاختيار العكسي أو الاختيار ضد صالح الشركة، وكذلك زيادة الخطر المعنوي الناتج عن رغبة المؤمن عليهم تحقيق أرباح على حساب التأمين. وبالتالي ظهرت الحاجة إلى اقتراح نماذج تحاول إرساء الأسس الإكتوارية لتحديد مقدار تحمل المؤمن عليه والتي تعمل على تحقيق التوازن بين كل من السعر الأمثل للتأمين، وربحية شركات التأمين، وتعظيم منفعة المؤمن عليهم (Anggraini, 2021) (Pitacco, 2014).

استراتيجية التحمل كأحد أدوات تحقيق مفهوم التأمين الأمثل:

يمثل تجميع المخاطر ومشاركة أكبر عدد في تحملها أحد أهم العوامل التي تعتمد عليها نظرية إدارة المخاطر الاقتصادية لكثير من الأسواق المالية. فعلى سبيل المثال نجد أن الأزمات المالية التي واجهها العالم مؤخراً كانت ناتجة عن تركز المخاطر، وعدم توزيعها على أكبر عدد من المعرضين للخطر. وهنا يأتي دور التأمين كأداة اقتصادية تعمل على توزيع وتفتيت المخاطر الفردية. ولكن تواجه هيئات التأمين بتكاليف مرتفعة مرتبطة بمراقبة ومتابعة المعاملات والعمليات التأمينية والتوصل إلى معلومات دقيقة وتفصيلية عن المخاطر التي من المتوقع أن تتحملها. وفي ظل ارتفاع تكاليف الخطر والتي قد تبلغ (30%.50%) من القيمة الاكتوارية للبوليصة في بعض خطوط التأمين. تسعى هيئات التأمين لتجنب مثل هذه التكاليف من خلال الاعتماد على التأمين الجزئي والذي يمثل التأمين الأمثل في هذه الحالة (Christian Gollierm 2012). والتغطيات الجزئية هنا تشير إلى مجموعة من الاستراتيجيات التي يمكن لشركات التأمين أتباعها لتتجنب مثل هذا النوع من الخسائر المرتفعة، ولعل أهم هذه الاستراتيجيات معدل الاحتفاظ النسبي، مقدار التحمل، الحد الأعلى للتغطية (Guerdouh, 2022)(Huang, 2006).

قدم (Arrow.1965, 1971, 1974) أولى المحاولات التي تمت لدراسة مشكلة تصميم عقد التأمين الأمثل، حيث توصل إلى أنه يمكن تصميم عقد التأمين الأمثل عندما يكون هناك علاقة بين كل من تكاليف تحمل الخطر التأميني للوثائق والتعويضات المتوقعة، وبالتالي تنخفض قيمة التعويضات المتوقعة عندما يكون هناك انخفاض في حجم التكاليف المترتبة على تحقق الخطر، وهو ما يشير إلى أن أفضل استراتيجية لإدارة مخاطر شركات التأمين والتي تمثل برنامج التأمين الأمثل هي استراتيجية التحمل. وهو ما يؤدي إلى خفض أو تجنب لكثير من التكاليف المترتبة على وثيقة التأمين، بالإضافة إلى تجنب الخطر المعنوي، حيث أن المؤمن لن يتحمل إلا بقدر الخسائر التي تزيد عن مقدار التحمل مما يجنبه الكثير من التكاليف الإدارية التي تترتب عن تحقق الأخطار البسيطة والمتكررة. وبالتالي فإن التعويض يكون مساويًا لقيمة الخسارة المتوقعة مخصومًا منه مبلغ التحمل. وبالتالي يمكن القول أن عقد التأمين المتضمن شرط التحمل، يمثل الحل الأمثل عندما يرغب المؤمن في تقليل المخاطر بالإضافة إلى الحد من تكاليف التأمين (Arrow, 1974).

كما أوضح كل من Raviv (1979)، و Blazenko (1985) أن التأمين الأمثل يهدف إلى تحقيق قاعدة المشاركة في التأمين بشكل أكبر من مجرد تحمل جزء من تكلفة الخسارة، وخاصة إذا كان المؤمن يتجه إلى محاولة تجنب أكبر قدر من الأخطار الفردية، والتي لا يرغب في التعامل معها، كونها تنطوي على أكبر قدر من عدم التأكد، وكذلك تتضمن جانب كبير من الخطر المعنوي (Gollier, 2014).

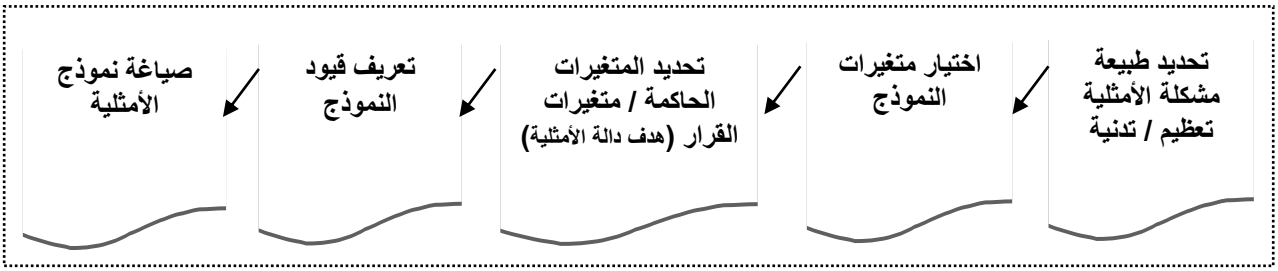
الإطار التطبيقي للبحث

مقدمة:

يقترح الباحثان نموذجًا إكتواريًا يهدف إلى تسعير التأمين الصحي وتحديد القيمة المثلى للتحمل. وتحقيقاً لهذا الهدف يعتمد الباحثان على أسلوب التحكم الأمثل، والذي تم تقديمه في الخمسينات من القرن العشرين، وهو يمثل امتداداً لعمل العالم الرياضي السوفيتي ليف بونترياغيت والعالم الأمريكي ريتشرد بيلمان. وهي استراتيجية رياضية تعتمد على حسابات التفاضل والتكامل، تشمل على مجموعة من الطرق لاستنتاج أساليب وطرق للتحكم تهدف إلى اختيار العنصر الأمثل من بين مجموعة من البدائل المتاحة. وبالتالي فهو يمثل نظام يهدف إلى جعل معيار أداء معين أمثل للمعلمات المحددة بهذا النظام. وقد تم تطوير مفهوم التحكم الأمثل ليشمل تحقيق أعلى عائد أو الوصول إلى أقل تكلفة. وبالتالي فإن أسلوب التحكم الأمثل يهدف إلى الحصول على نظام تحكم أفضل في ظل معايير أداء محددة مسبقاً، عن طريق قياس الأداء الفعلي للنظام، ويسمى هذا المعيار أو المقياس معيار أو دليل الأداء. ومما سبق يمكن تعريف نظام التحكم الأمثل على أنه أسلوب رياضي لإيجاد قيم متغيرات نظام ما بحيث تؤدي إلى الوصول إلى منحنى أمثل يحقق القيم القصوى أو الدنيا لدالة الهدف، والتي تتسم بقابليتها تكون بقابليتها للقياس والمراقبة (Perwej, 2017).

ويشير مفهوم الأمثَلة Optimization إلى الحصول على الأفضل وفق معيار محدد، أو الحصول على المتغيرات التي تحقق الأفضل وفق معيار محدد كالحصول على أعلى عائد ممكن، أو أقل تكلفة، أو الحصول على أعلى إنتاجية، أو توزيع مجموعة من المهام على عدد من المعالجات للحصول على أقل زمن تنفيذ. وتتم عمليات الأمثلة رياضياً بتعظيم أو تدنية تابع يسمى دليل الأداء Performance Index، وهو يمثل الخاصية المراد أمثلتها، فعندما يكون دليل الأداء يشير إلى الأرباح المحققة، يكون الهدف من عملية الأمثلة هو الحصول على القيمة

العظمى لهذا الدليل. إن الخطوة الأولى في عملية الأمثلة هي الحصول على دليل الأداء الممثل للخاصية المراد أمثلتها بصفته تابعاً لمحدِّدات النظام، ثم حساب قيم المحددات التي تجعل من هذه الخاصية أفضل ما يمكن، عن طريق تعظيم دليل الأداء أو تصغيره (Zhang, 2021). ويتضمن تصميم نموذج الأمثلية خمس مراحل عملية يمكن توضيحها من خلال الشكل التالي (Perwej, 2017).



* إعداد الباحثان.

شكل (2)

مراحل نظام التحكم الأمثل (الأمثلية)

من خلال الشكل السابق يتضح أن نظام التحكم الأمثل يهدف إلى زيادة المردود بأعلى عائد وأقل تكلفة، عن طريق القيمة الصغرى المشروطة لتابع، وهناك عدة طرق لحلها، لعل أهمها حساب التفاضل والتكامل التغييري، والذي يستخدم للحصول على معادلات تفاضلية تعرف بمعادلات أويلر. لاغرانج، ويتم تطبيق معادلات أويلر- لاغرانج وبونتریاغن على الأنظمة الممثلة بالاعتماد على معادلات الحالة State Equations والتي تأخذ الشكل اللاخطي المتغير مع الزمن، وبدليل أداء غير تربيعي ومتغير مع الزمن أيضاً. كما أن هناك طريقة المبدأ الأعظمي لبونتریاغن باستخدام تابع هاملتون، وهي تستخدم في حالات خاصة للأنظمة الخطية غير المتغيرة مع الزمن وبدليل إنجاز تربيعي، وتأخذ صيغة معادلة ريكاتي المصفوفية Riccati Matrix Equation، ويكون قانون التحكم في هذه الحالة تابعاً خطيًا لمركبات معادلة الحالة. أما طريقة بيلمان للبرمجة الديناميكية فهي تعتمد على استخدام المعادلات التفاضلية الجزئية لهاملتون وجاكوبي (I.M. Ross, 2009).

الأسس الإكتوارية لتسعير لتأمين الصحي:

يعتمد اشتقاق الصيغة العامة لتسعير التأمين الصحي إكتواريًا على التحديد الدقيق لجميع التعريفات والمصطلحات المرتبطة بالتأمين الصحي. وحتى يمكن تسعير مثل هذا النوع من التأمين فلابد من تحديد المزايا التي يتضمنها. حيث تشمل تغطية المرضى الداخليين بالمستشفى

والتي تشمل جميع الخدمات المقدمة أثناء وجود المؤمن عليه في المستشفى، بما في ذلك الجراحة والفحوصات المخبرية والأدوية. كما تتضمن تغطية العيادات الخارجية بالخدمات المقدمة في مكتب الطبيب وفي العيادات الخارجية بالمستشفى، بما في ذلك الجراحة البسيطة. أما التغطية الإضافية فتشمل سداد النفقات المتعلقة بالفحوصات المخبرية والأدوية التي يصفها الطبيب (Arrow, 1974) (Pendzialek, 2016).

تتضمن وثيقة التأمين الصحي مجموعة من الشروط، والتي لها تأثير مباشر على تسعير التأمين. ولعل من أهم الشروط المؤثرة على التسعير مقدار التحمل Flat Deductible، والذي يمثل مبلغ ثابت يتحمله المستفيد قبل أن يبدأ التزام المؤمن، والتي تشمل التغطية الجزئية للمبلغ المتبقي من الخسارة بعد خصم مقدار التحمل. وبشكل عام قد يتم حساب مقدار التحمل كالتزام على المستفيد من خلال علاقته بكل زيارة طبية أو إصابة أو لكل فترة زمنية محددة بالعقد. ويعمل التحمل كأداة لإدارة مخاطر المؤمن كونها تهدف إلى تخفيض النفقات الطبية غير الضرورية المترتبة على إمكانية استغلال التأمين بصورة غير عادلة من جانب المستفيد. وبالتالي فإن زيادة قيمة التحمل يترتب عليها انخفاض في صافي الأقساط (Pitacco, 2014).

أما التحمل النسبي (Proportional Deductible) ويسمى أيضًا نسبة التحمل الثابتة أو الاشتراك في التأمين فيمثل نسبة من المبلغ المتبقي من الخسارة بعد خصم مقدار التحمل، والتي يلتزم المؤمن عليه بتحملها بعد تحمله مبلغ التحمل الثابت. أما مبلغ التوقف عن الخسارة (Stop-Loss) فهو يشير إلى الحد الأقصى الذي يمكن أن يدفعه المستفيد كمشاركة في تكلفة خدمات التأمين الصحي. بما في ذلك كل من مقدار ونسبة التحمل. وقد يكون أيضاً مرتبط بكل زيارة طبية أو لكل فترة زمنية ثابتة. ويتحقق مساهمة المؤمن عليه في التأمين الصحي عند التأكد من تغطية كافة المحددات الاكتوارية السابقة. ويمكن حساب مقدار مساهمة كل من المؤمن والمؤمن عليه في تكلفة التأمين الصحي المقدمة لكل مطالبة كما يلي (Ermanno, 2014):

أولاً . مقدار مساهمة المؤمن عليه (المستفيد) في تكلفة التأمين الصحي لكل مطالبة:

$$u = \begin{cases} x & if\ \ x < d \\ \alpha(x-d)+d & if\ d \le x < M \\ SL & if\ x \ge M \end{cases} \quad \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

ثانيًا . مساهمة المؤمن في تكلفة التأمين الصحي لكل مطالبة:

$$y = \begin{cases} 0 & if\ \ x < d \\ (1-\alpha)(x-d) & if\ d \le x < M \\ x - SL & if\ x \ge M \end{cases} \quad \dots\ \dots\ \dots\ \dots \quad (2)$$

$$where \quad M = \frac{SL - (1-\alpha)d}{\alpha}$$

حيث أن:

μ : مقدار مساهمة المؤمن عليه بتكلفة الحماية التأمينية،

x : تكلفة الخدمات الصحية المقدمة لكل مطالبة (مبلغ الخسارة)،

d : مبلغ التحمل الثابت لكل مطالبة،

α : نسبة التحمل والتي يتحملها المستفيد من المبلغ المتبقي من الخسارة بعد خصم مقدار التحمل،

SL: الحد الأقصى لمقدار تحمل المستفيد والذي يمثل مجموع كل من مبلغ التحمل الثابت ونسبة التحمل،

M: المبلغ الذي يحسب على أساسه نسبة التحمل بعد خصم مقدار التحمل الثابت،

y : مساهمة المؤمن في تكلفة الحماية التأمينية المقدمة للمستفيد.

ويتضح من النموذج السابق أن مشاركة المؤمن تأخذ واحدة من ثلاث حالات، تتمثل الحالة الأولى عندما تكون تكلفة الخدمات التأمينية الصحية المقدمة أقل من مبلغ التحمل الثابت (x < d)، وهي الحالة التي يتحمل فيها المستفيد كامل مبلغ المطالبة (x = u)، بينما لا يقع على المؤمن أي التزام. أما الحالة الثانية فهي تشير إلى أن تكلفة الخدمات التأمينية الصحية أو الخسارة ينحصر بين مبلغ التحمل الثابت والمبلغ الذي يحسب على أساسه نسبة التحمل بعد خصم مقدار التحمل (d ≤ x < M)، وفي هذه الحالة يتحمل المستفيد قيمة مبلغ التحمل الثابت (d)، بالإضافة إلى نسبة التحمل، والتي يتم حسابها كنسبة من الفرق بين قيمة الخسارة ومبلغ التحمل الثابت [α(x–d)]، بينما يلتزم المؤمن بدفع مكمل نسبة التحمل للفرق بين مبلغ التحمل الثابت وقيمة الخسارة [(1 – α) (x – d)].

بينما الحالة الثالثة والأخيرة فهي تشير إلى أن تكلفة خدمات التأمين الصحي المقدمة للمستفيد (الخسارة) قد تجاوزت القيمة (M)، وهي تمثل المبلغ الذي يحسب على أساسه نسبة التحمل بعد خصم مقدار التحمل الثابت (x ≥ M)، ويتحمل هنا المستفيد قيمة الحد الأقصى

لمقدار التحمل (SL)، بينما يتحمل المؤمن الفرق بين قيمة الخسارة والحد الأقصى للمبلغ الذي يتحمله المستفيد (x–SL). ويتضح أن هناك علاقة عكسية بين نسبة التحمل (α) والقيمة (M) وهو المبلغ الذي يحسب على أساسه نسبة التحمل بعد خصم مقدار التحمل الثابت.

النموذج المقترح لتسعير التأمين الصحي:

يهدف النموذج المقترح لتسعير التأمين الصحي إلى الاعتماد على أسلوب التحكم الأمثل بهدف تعظيم المنفعة المتوقعة للمؤمن، والتي تعتمد على أربعة عناصر، وهي (قيمة التحمل، الأقساط المحصلة، التطور في الحالة الصحية للمؤمن عليهم، قيمة المطالبات). وذلك في ظل مجموعة من القيود، والتي يمكن توضيحها في النقاط التالية:

(Zhang, 2022) (Anggraini, 2021):

1. القيمة المتوقعة للأقساط تمثل الحد الأعلى للقيمة المتوقعة للمطالبات.
2. قيمة المطالبات بالنسبة للمؤمن تتراوح بين الصفر (الحالة التي تقل فيها قيمة المطالبة عن قيمة التحمل)، والفرق بين قيمة الخسائر الفعلية وقيمة التحمل إذا تجاوزت قيمة الخسارة مبلغ التحمل.
3. تتدخل هيئات التأمين كمدير لإدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، من خلال متابعة حالتهم الصحية وإعطائهم النصائح وتشجيعهم على محاولة المحافظة على حالتهم الصحية وتحسينها، وهو ما قد يترتب عليه حصولهم على خصم من الأقساط.
4. الحالة الصحية للمؤمن عليهم تمثل متغير بالنموذج تنحصر قيمته بين الصفر وهي حالة الوفاة والواحد وهي أفضل الحالات الصحية.
5. القيمة المتوقعة للأقساط تمثل الحد الأعلى للخسائر الفعلية المحققة.
6. يعتمد نموذج التسعير على مبدأ التسعير القائم على القسط الصافي، والذي يشير إلى أن القيمة المتوقعة للأقساط تساوي القيمة المتوقعة للمطالبات أو الخسائر المستقبلية.

ويمكن ترجمة النموذج السابق رياضيًا في صورة نموذج للبرمجة الخطية كما يلي:

$$Maximize \;\; E\,[U\,(d;\, P.y.f\,(h))]$$

Subject to:

$$E[P] \geq (1 + l) \quad , \quad \text{where } y = E\,[i(x)]$$

$$E[i(x)] = \begin{cases} 0 & if\ x < d \\ (1-\alpha)(x-d) & if\ d \le x < M \\ x - SL & if\ x \ge M \end{cases}$$

$0 \le f(h) \le 1$,

$P \ge E[x]$.

حيث أن:

d : مقدار التحمل للمؤمن عليه،

P : الأقساط المحصلة،

y : مساهمة المؤمن في تكلفة الحماية التأمينية المقدمة للمستفيد،

f(h): معامل الحالة الصحية للمؤمن عليهم،

***l* : معامل التحميل وهو يمثل هامش أمان يقوم المؤمن بإضافته لمواجهة خطر التضخم،**

E[i(x)]: القيمة المتوقعة للمطالبة (i) والتي تعتمد على قيمة الخسارة (x).

نموذج التحكم الأمثل السابق يمثل مشكلة برمجة خطية تهدف إلى تعظيم قيمة منفعة المؤمن. ويمكن تقدير قيمة التحمل من خلال الاعتماد على القيمة المتوقعة للخسائر المحققة. ويمكن الوصول إلى دالة كثافة الاحتمال للخسائر x من خلال المشتقة الأولى لدالة التوزيع التراكمي للخسارة، أو القيمة السالبة للمشتقة الأولى لدالة البقاء للخسارة (x) (Huang, 2006)، وهو ما يمكن توضيحه من خلال العلاقات التالية:

$$E[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x)\,.\,dx \quad \dots \dots \dots \dots \quad (3)$$

$$f_x(x) = \frac{d}{dx} F_x(x) = -\frac{d}{dx} S_x(x) \quad \dots \dots \dots \quad (4)$$

مع الأخذ في الاعتبار أن دالة البقاء S_x تمثل احتمال أن قيمة الخسارة تكون أكبر من قيمة معينة x.

$$S_x(x) = Pr\,(X > x) = 1 - Pr\,(X \le x) = 1 - F_x(x) \quad \dots \dots \quad (5)$$

ومن خلال الاعتماد على قيمة دالة البقاء يمكن تحديد القيمة المتوقعة للخسارة x كما يلي:

$$E[x] = \int_0^{\infty} [1 - F_x(x)].\,dx = \int_0^{\infty} S(x).\,dx \quad \dots \quad (6)$$

يفترض النموذج أن مبلغ الخسارة المحققة كنتيجة لتحقق الخطر بالتأمين الصحي (x) تمثل متغير عشوائي يتبع التوزيع الأسي بمعلمة (λ)، حيث يمثل التوزيع الأسي أحد أشهر التوزيعات التي يتم الاعتماد عليها في تمثيل متغير الخسارة، نظرًا لأنه يمثل توزيع احتمالي مستمر يستخدم لتمثيل الحوادث التي تعتمد على الفاصل الزمني بين الخسائر العشوائية المستقلة. وعلى ذلك فإن دالة كثافة الاحتمال للخسارة تأخذ الشكل التالي:

$$f_x(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (7)$$

$$F_x(x) = Pr(X \leq x) = \int_0^x f(t).dt = \int_0^x \lambda e^{-\lambda t}.dt = 1 - e^{-\lambda x} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (8)$$

أما القيمة المتوقعة للخسارة فتأخذ الشكل التالي:

$$E[x] = \int_0^x \lambda e^{-\lambda t}.dt = \frac{1}{\lambda} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (9)$$

ومنها يمكن تقدير القيمة المتوقعة لمبلغ التحمل من خلال العلاقة:

$$d = E[x] - i(x) = \int_0^x \lambda e^{-\lambda t}.dt - i(x) = \frac{1}{\lambda} - i(x) \quad \dots \quad ..(10)$$

where:

$$i(x) = y = \begin{cases} 0 & if \ x < d \\ (x - d) & if \ d \leq x < \infty \end{cases}$$

ومن خلال التعويض بالقيمة المتوقعة للمطالبات يمكن التوصل للصيغة المستخدمة لتقدير قيمة معامل التحمل.

$$d = E[x] - i(x) = \int_0^x \lambda e^{-\lambda t}.dt - [\int_0^d 0.f(x).dx + \int_d^\infty (x - d).f(x).dx] = \frac{1}{\lambda} - [\int_0^d 0.f(x).dx + \int_d^\infty (x - d).f(x).dx] \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (11)$$

باستخدام آليات نموذج التحكم الأمثل والاعتماد على دالة الهدف والقيود يمكن التعويض في الدالة السابقة للوصول لقيمة معامل التحمل الذي يحقق أعلى منفعة متوقعة للمؤمن.

أثر الحالة الصحية للمؤمن عليهم على دالة المنفعة للمؤمن:

يهدف النموذج الإكتواري المقترح إلى تعظيم منفعة المؤمن، من خلال تقديم خطة لإدارة مخاطر المؤمن عليهم تتوقف على ثلاثة حالات صحية للمؤمن عليهم. الحالة الصحية الأصلية عند التعاقد (h_a). أما الحالة الصحية الثانية فهي تشير إلى التحسن الصحي للمؤمن عليهم،

والناتج عن الامتثال للنصائح الصحية للأطباء، وهو ما يؤدي إلى ارتفاع قيمة المتغير (h) من (h_a) الحالة الصحية الأصلية إلى (h_b)، والتي تشير إلى التحسن في الحالة الصحية للمؤمن عليهم، حيث أن ($h_a < h_b < 1$)، وهو ما يؤهلهم إلى الحصول على خصم في الأقساط. أما التدهور الصحي في الحالة الصحية للمؤمن عليهم فيترتب عليها انخفاض قيمة المتغير (h) من (h_a) الحالة الصحية الأصلية إلى (h_c)، والتي تشير إلى الحالة الصحية بعد تعرضها إلى التدهور، حيث أن ($h_a > h_c > 0$). وهو ما يترتب عليه ارتفاع تكلفة الخدمات التأمينية المقدمة، وانخفاض قيمة ثروة المؤمن عليهم بمقدار قيمة التحمل، والتي تمثل الفرق بين قيمة الخسارة الفعلية والمطالبات المدفوعة بواسطة المؤمن. وبفرض أن المؤمن عليهم يواجهون مشاكل صحية يتولد عنها خسائر مالية تمثل متغير عشوائي مستمر x، ولحمايتهم من هذه الخسارة المالية يقومون بشراء خدمة التأمين الصحي، وهو ما تولد عنه دفع القسط P لشركة التأمين، والتي تتحمل نيابة عنهم سداد المطالبات [i(x) = x–d]، والتي تحقق شروط النماذج التالية (Zhang, 2020):

$$i(0) = 0 \quad , \quad 0 \leq i(x) \leq x \quad , \quad 0 \leq P(x) \leq 1$$

والشروط السابقة تعكس انعدام قيمة المطالبة في حالة أن قيمة الخسارة المالية تساوي صفر، كما أن قيمة المطالبات المالية للمؤمن عليهم تنحصر بين الصفر كحد أدنى، وحدها الأعلى فيساوي قيمة الخسارة المالية المحققة، بالإضافة إلى أن احتمالية تحقق الخسارة تنحصر بين الصفر والواحد الصحيح. ويعتمد النموذج المقترح على أن خطة إدارة المخاطر الصحية يتم تقديمها بشكل فردي للمستفيدين، تبعاً للحالة الصحية لكل منهم. ونظراً لأن هناك ثلاث حالات صحية للمؤمن عليهم، ولكل منها احتمال تحقق، حيث أن P_a تشير إلى احتمال استقرار الحالة الصحية للمؤمن عليهم، أي عدم تعرضهم لخطر المرض أو الإصابة. P_b تشير إلى احتمال تحسن الحالة الصحية. P_c تشير إلى احتمال تعرض المؤمن عليهم لخطر الإصابة أو المرض. بحيث تحقق هذه الاحتمال شروط النموذج كما يلي:

$$P_a + P_b + P_c = 1 \quad , \quad \text{where } [Pc = \Sigma P(\theta i)] \quad \dots \quad \dots \quad (12)$$

يتضح من الشروط السابقة أن مجموع الاحتمالات الثلاثة تساوي واحد، وذلك لكل حالة فردية تعكس الوضع الصحي للمؤمن عليه، كما أن الاحتمال p_c يساوي مجموع احتمالات الإصابة أو المرض للمؤمن عليهم، والتي يتولد عنها المتغير العشوائي θ_i، والذي يتمثل في الفرق بين الوضع الصحي الأصلي للمؤمن عليه والوضع الصحي بعد الإصابة.

وفيما يلي توضيح لتأثير نموذج إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم على نموذج تعظيم المنفعة للمؤمن (Zhang, 2020).

$$E[U(d; P.y.f(h)) = p_a \,.h_b\,.\log(P) + p_b.h_b\,(\log(\alpha P)) + \sum p_{\theta_i} \int_0^{\infty}(h_a - \theta_i).(\log(P)) + \beta\log(d)\,.dF(x|\varphi=\theta) \quad \dots \quad (13)$$

يتضح من النموذج السابق أن تعظيم منفعة المؤمن تعتمد على ثلاث حالات صحية للمؤمن عليهم، الأولى $[P_a\,.\,h_b\,.\,log(P)]$ تمثل الحالة الصحية المستقرة والتي لم تتعرض للتحسن أو الإصابة أو المرض، وبالتالي فإن المؤمن لن يتحمل أي أعباء مالية عدا قيمة القسط المدفوع. بينما الحالة الثانية $[P_b\,.\,h_b\,.\,log(\alpha P)]$ تتمثل في تحسن الحالة الصحية للمؤمن عليهم كنتيجة لالتزامهم بالنصائح الصحية،وهو ما يترتب عليه الحصول على خصم من الأقساط المدفوعة α. أما الحالة الثالثة فهي تشير إلى تعرض المؤمن عليهم لخطر الإصابة أو المرض وبالتالي انتقالهم من الوضع الصحي h_a إلى الوضع h_a إلى الوضع $h_a-\theta_i$ ، ومن ثم سيتأثر دخل المؤمن عليهم بكل من الأقساط المدفوعة P وكذلك قيمة التحمل d، حيث أن $F(x|\varphi=\theta)$ تمثل التوزيع الاحتمالي الشرطي للخسارة x على اعتبار أن هناك مشاكل صحية تعرض لها المؤمن عليهم باحتمال θ، و φ تمثل متغير عشوائي يعكس التغير في قيمة θ، وتأخذ قيم خلال المدى $(\theta_l - \theta_u)$، حيث أن $(0 \le \theta_l < \theta_u < h_0)$. ومما سبق يمكن إعادة صياغة معادلة قيمة التحمل (11) بحيث تعكس تأثرها بتطور الوضع الصحي للمؤمن عليهم كما يلي:

$$d = E[x] - i(x) = \int_0^{x} \lambda\, e^{-\lambda t}.dt - [\sum p_{\theta_i} \int_0^{\infty}(h_a - \theta_i).(\log(P)) + \beta\log(d)\,.dF(x|\varphi=\theta)] = \frac{1}{\lambda} - [\sum p_{\theta_i} \int_0^{\infty}(h_a - \theta_i).(\log(P)) + \beta\log(d)\,.dF(x|\varphi=\theta)] \quad \dots \dots \dots \dots \quad (14)$$

$$L = \sum_{\theta_i \sim [\theta_l.\theta_u]} p_{\theta_i} \int_0^{\infty}(h_a - \theta_i).(\log(P)) + \beta\log(d)\,.dF(x|\varphi=\theta_i) - \lambda(1+l)\left(\sum_{\theta_i \sim [\theta_l.\theta_u]} p_{\theta_i} \int_0^{\infty} i(x)\,.dF(x|\varphi=\theta_i)\right) - P \quad \dots \dots \dots \quad (15)$$

$$H = \sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} . (h_a - \theta_i) . (\log(P)) + \beta \log(d) . f(x|\varphi = \theta_i) - \lambda(1 + l) . \left(\sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} i(x) . f(x|\varphi = \theta_i) - P\right) \quad \dots \quad \dots \quad \dots (16)$$

where → d = x – i(x) , (1 + l) E [x – d) = P

$$d = \frac{(1+l).\left(\sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} . f(x|\varphi=\theta_i)\right) - \sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} (h_a - \theta_i)\, \beta . f(x|\varphi=\theta_i)}{(1+l).\left(\sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} . f(x|\varphi=\theta_i)\right)} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (17)$$

ومن خلال التعويض بقيمة *d* في دالة المنفعة للمؤمن مع أخذ خطة إدارة المخاطر للحالة الصحية للمؤمن عليهم في الاعتبار نصل إلى القيمة المتوقعة لدالة المنفعة للنموذج المقترح لتقدير قيمة التحمل للمؤمن عليهم.

$$E[U(d; \varphi . P . y . f(h)) = p_a . h_b . \log((1 + l)E[i(x)]) \quad p_b . h_b \, (\log(\alpha(1 + l)E[i(x)]))$$

$$\sum p_{\theta_i} \int_0^{\infty} (h_a - \theta_i) . (\log((1 + l)E[i(x)]) + \beta \log(d) . dF(x|\varphi = \theta) \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (18)$$

ومن خلال مساواة التفاضل الأول للدالة بالصفر يمكن الوصول إلى قيمة متغيرات الدالة كما يلي:

$$0 = (1 + l).\left(\sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} . f(x|\varphi = \theta_i)\right) . \frac{p_a . h_a}{(1+l)E[i(x)]} + (1 + l).\left(\sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} . f(x|\varphi = \theta_i)\right) \frac{p_a . h_a}{(1+l)E[i(x)]} + \sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} \int_0^{\infty} (h_a - \theta_i) . (\log((1 + l)E[i(x)]) + \beta \log(d) . dF(x|\varphi = \theta) \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad (19)$$

طبقًا للنموذج المقترح فإنه في حالة تعرض المؤمن عليهم لخطر حدوث إصابة أو مرض يؤثر على حالتهم الصحية، فإن معادلة التوزيع الاحتمالي الهامشي للخسارة تأخذ الشكل:

$$f_x(x) = \begin{cases} 1 - \sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} & . \ x = 0 \\ \sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} \, f(x|\varphi = \theta). & x > 0 \end{cases} \quad \dots \quad (20)$$

ويمكن تحديد قيمة التحمل المثلى اعتمادًا على قيمة المطالبات التي يتم تحملها بواسطة المؤمن من خلال الدالة التالية:

$$d = x - i(x) \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (21)$$

where:

$$f_x(i(x)) = \begin{cases} 1 - \sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} \; F(d|\varphi = \theta_i) & . \; i(x) = 0 \\ \sum_{\theta_i \sim [\theta_l . \theta_u]} p_{\theta_i} \; f(i(x) + d|\varphi = \theta). & i(x) > 0 \end{cases}$$

وذلك على اعتبار أن الخسارة المالية المترتبة على تحقق خطر الإصابة أو المرض للمؤمن عليهم تتبع التوزيع الأسي المشروط بحدوث الخطر الصحي، وتأخذ دالة كثافة الاحتمال الشكل:

$$f(x|\varphi = \theta) = \lambda . e^{-\lambda x} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (22)$$

حيث أن λ تمثل معلمة وطأة الخطر، وبالاعتماد على نموذج التحكم الأمثل لدالة تعظيم المنفعة للمؤمن، وعلى اعتبار أن قيمة مطالبة التأمين الصحي المثلى تعتمد على العلاقة:

Optimal insurance indemnity [i(x)] = loss (x) – deductible (d)

يمكن الوصول إلى قيمة التحمل الأمثل لخطة إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم من خلال العلاقة التالية، والتي تمثل مساواة المعادلة التفاضلية الأولى بالصفر للوصول إلى قيمة التحمل الأمثل.

$$0 = (1+l).p_c\left(1 - F(d|\varphi = \theta_i)\right).\frac{p_a.h_a}{(1+l).E[i(x)]} + (1+l).p_c\left(1 - F(d|\varphi = \theta_i)\right)\frac{\alpha.p_b.h_b}{\alpha.(1+l).E[i(x)]} +$$
$$p_c \int_0^{\infty} (1+l).p_c\left(1 - F(d|\varphi = \theta_i)\right)\frac{(h_a - \theta_i)}{i(x)-x} + \beta\frac{(h_a-\theta_i)}{i(x)-x} . dF(x|\varphi = \theta)$$
$$\ldots \ldots \ldots \ldots (23)$$

من خلال التطبيق العملي للنموذج المقترح على البيانات المتاحة بكل من شركات التأمين وهيئات الرعاية الصحية محل الدراسة، والتي اعتمدت على بيانات تفصيلية لعينة من المؤمن عليهم تتمثل في الأقساط والمطالبات وتطور الحالة الصحية للمؤمن عليهم عند فئات عمرية مختلفة، وقيمة التحمل والخسائر المبلغ عنها. ولاختبار إمكانية الاعتماد على البيانات المتاحة في تشغيل النموذج المقترح، ومدى كفاية حجم العينة، تم اختبار اعتدالية التوزيع لمتغيرات البحث، والجدول التالي يوضح نتائج الاختبار.

جدول (1)

اختبار كولموجروف . سميرنوف لاختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالي للمتغيرات المقترحة(*)

Parameter	X	α	β	h_a	h_b	θ	P_a	P_b	P_c	P	d
(Kolmogorov-smirnov) Value	.047	.029	.040	.024	.034	.044	.057	.059	.013	.016	.059
Sig.	.620	.754	.704	.584	.830	.512	.575	.585	.509	.607	.448

* إعداد الباحثان اعتمادًا على مخرجات البرنامج الإحصائي EVIWES 12.

باستقراء الجدول السابق يتضح أن متغيرات البحث تتسم باعتدالية التوزيع، حيث أن قيمة إحصائي الاختبار (Sig.) قد جاءت جميعها أكبر من قيمة مستوى المعنوية المستخدم 5%. وهو ما يشير إلى كفاية حجم عينة الدراسة، بالإضافة إلى زيادة موثوقية النتائج المتحصل عليها من النموذج المقترح. حيث أشار (محمد، 2021) إلى أن زيادة عدد سنوات الخبرة السابقة للخطر يعد أحد خصائص المصداقية التي يترتب عليها ارتفاع درجة الثقة للبيانات والنتائج.

تقدير قيم معلمات النموذج الإكتواري المقترح لتسعير التأمين الصحي:

يهدف النموذج المقترح إلى تعظيم منفعة المؤمن من خلال تقدير قيمة التحمل للمؤمن عليهم، والتي تسعى إلى تحقيق التوازن بين الأقساط المحصلة والالتزامات المدفوعة، وهو ما يعتمد على كل من الخسائر المحققة، والأقساط المدفوعة، والحالة الصحية للمؤمن عليهم، وذلك من خلال استخدام الخبرة السابقة المتعلقة بمطالبات شركات التأمين محل الدراسة. والتي تفترض أن x_{ij} يمثل متغير عشوائي يعبر عن قيم مطالبات الخطر أو حجم الخسارة لوثيقة التأمين الصحي لوثيقة التأمين i في السنة j. وبالاعتماد على البرنامج الإحصائي EVIEWS 12 تم التوصل لقيمة معلمات النموذج (معادلة 23)، والتي تأخذ الشكل التالي:

$$0 = (1+0.125).(0.45).\left(1 - F(d|\varphi = 0.429)\right).\frac{(0.38).(0.635)}{(1+0.125).E[i(x)]}$$
$$+ (1+0.125).(0.45).\left(1 - F(d|\varphi = 0.429)\right)\frac{(0.21).(0.17).(0.882)}{(0.21).(1+0.125).E[i(x)]}$$
$$+ (0.45).\int_0^{\infty}(1+0.125).(0.45).\left(1 - F(d|\varphi = 0.429)\right)\frac{((0.635)-(0.429))}{i(x)-x}$$
$$+ (0.82).\frac{((0.635)-(0.429))}{i(x)-x}.dF(x|\varphi = 0.429)$$

$$where \rightarrow \quad f(x|\varphi = \theta) = 0.816\,.e^{-0.816x}$$

ومن خلال الاعتماد على قيود النموذج والقيمة المتوقعة للمطالبات تم التوصل للقيمة المثلى المتوقعة لمبلغ التحمل لكل خسارة، كما يتضح من العلاقة التالية:

$$i(x) = y = \begin{cases} 0 & if\ \ 0 < x < 1.407 \\ (x - 1.407) & if\ 1.407 \leq x < \infty \end{cases}$$

يتضح من العلاقة السابقة أن قيمة التحمل قد بلغت 140.7% من قيمة التحمل الفعلية للشركة محل الدراسة، وبالتالي يمكن رفض الفرض العدمي الأول وقبول الفرض البديل القائل بوجود فروق معنوية بين قيم مقدار التحمل المقترحة من النموذج والقيم الفعلية المقابلة لها، وهو ما يشير إلى وجود تأثير معنوي لمتغير الحالة الصحية للمؤمن عليهم على مقدار التحمل بالتأمين الصحي عند مستوى دلالة 5%. واعتماداً على نسبة التحمل المقترحة يمكن تقدير قيمة التحمل بمجتمع الدراسة باستخدام الدالة التالية:

قيمة التحمل المثلى المقترحة = مبلغ التحمل الفعلية × نسبة التحمل المثلى

1. قيمة التحمل المثلى داخل شبكة الحد الأدنى الموحدة = 1.407x75 = SAR 105.525
2. قيمة التحمل المثلى للمستشفيات خارج شبكة الحد الأدنى الموحدة =

SAR 422.1 = 1.407 x 300

بلغت قيمة التحمل المثلى المقترحة للخدمات الصحية للتأمين الصحي داخل شبكة الحد الأدنى 105.525 ريال سعودي مقارنة بالقيمة الفعلية التي بلغت 75 ريال سعودي، بينما بلغت قيمة التحمل للمستشفيات خارج شبكة الحد الأدنى الموحد 422.1 ريال سعودي مقارنة بالقيمة الفعلية التي بلغت 300 ريال سعودي. وذلك في سبيل تغطية معدل تحميل 12.5% لهيئة التأمين، وهو المعدل الذي يمثل الحد الأدنى المقترح والمفترض أن تعمل هيئة التأمين على المحافظة عليه، كونه يحقق لهيئة التأمين هامش أمان ضد مخاطر عدم القدرة على سداد الالتزامات السنوية كنتيجة لانحراف قيم المطالبات الفعلية عن القيم المقدرة لها.

والجدول التالي يوضح القيمة المتوقعة لمعلمات النموذج المقترح:

جدول (2)

القيمة المتوقعة لمعلمات النموذج الإكتواري المقترح لتسعير التأمين الصحي

Parameter	Expected value	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Parameter		Minimum	Maximum	Sig.
				Lower Bound	Upper Bound			
D	1.407	0.174	0.008	1.399	1.415	1.226	1.588	0.000
λ	0.816	0.102	0.004	0.812	0.820	0.710	0.922	0.000
α	0.210	0.027	0.001	0.209	0.211	0.182	0.238	0.000
β	0.820	0.105	0.005	0.815	0.825	0.710	0.930	0.000
h_a	0.635	0.082	0.004	0.631	0.639	0.549	0.721	0.000
h_b	0.882	0.116	0.005	0.877	0.887	0.761	0.893	0.000
h_c	0.731	0.203	0.017	0.714	0.748	0.708	0.762	0.000
L	0.125	0.017	0.001	0.124	0.126	0.108	0.142	0.001
θ	0.429	0.056	0.002	0.427	0.431	0.370	0.488	0.000
P_a	0.380	0.045	0.002	0. 378	0.382	0.333	0.427	0.000
P_b	0.170	0.018	0.001	0.169	0.171	0.151	0.189	0.018
P_c	0.450	0.042	0.002	0.448	0.452	0.406	0.494	0.000
P	0.206	0.017	0.001	0.205	0.207	0.188	0.224	0.006

*** إعداد الباحثان اعتمادًا على مخرجات البرنامج الإحصائي EVIWES 12.**

وباستقراء الجدول السابق يتضح أنه أحد مخرجات البرنامج الإحصائي EVIWES 12، والتي تعكس القيمة المتوقعة للمتغيرات، والانحراف المعياري، والخطأ المعياري، والقيم المقدرة للحد الأدنى والأعلى بدرجة ثقة 95%، وكذلك قيمة إحصائي الاختبار .Sig. وتمثل القيمة المقدرة أعلى قيمة على منحنى الكفاءة للمتغير، والتي يتحقق عندها أعلى منفعة متوقعة للمؤمن، وتنخفض قيمة المنفعة ولكن لا تتلاشى كلما تغيرت القيمة المتوقعة داخل حدود الثقة، والتي تعمل على انتقال منفعة المؤمن من نقطة إلى نقطة أخرى يترتب عليها انخفاض المنفعة، كنتيجة لانخفاض قيمة الميل الحدي للمنفعة المتوقعة للمتغير، وإذا وقعت القيمة المتوقعة للمتغير خارج حدود الثقة يشير ذلك إلى عدم تحقيق النموذج لكافة القيود، وهو ما يترتب عليه عدم تحقيق الهدف من النموذج والمتمثل في تعظيم دالة المنفعة للمؤمن.

ومن خلال القيم الواردة بالجدول يتضح معنوية جميع القيم المقدرة للمتغيرات، حيث أن قيمة (Sig. < 0.05) وبالتالي يمكن رفض الفرض العدمي الثاني للبحث وقبول الفرض البديل

القائل بمعنوية معاملات النموذج المقترح للتحكم الأمثل في تقدير قيمة مقدار التحمل الأمثل للمؤمن عليهم، والذي يترتب عليه تعظيم منفعة المؤمن. حيث نجد أن القيمة المقدرة لمعامل التحمل قد بلغت 1.407، كما بلغت القيم المقدرة للحد الأدنى والأعلى لمعامل التحمل (1.226 . 1.588)، وهي حدود الثقة التي اقترحها النموذج لتعظيم منفعة المؤمن لتحديد قيمة معامل التحميل الذي يحقق التوازن بين كل من الأقساط المحصلة والالتزامات المدفوعة. كما بلغت القيمة المقدرة لمعلمة التوزيع الأسي 0.816، وهي القيمة التي اقترحها النموذج لتحقيق أعلى منفعة للمؤمن، وتنخفض منفعة المؤمن الحدية كلما زادت القيمة المقدرة إلى أن تصل إلى 0.922، أو انخفضت لتصل إلى 0.71، وخارج هذه الحدود المقدرة لا تتحقق شروط النموذج، وبالتالي لا يمكن تعظيم منفعة المؤمن، كونها تقع خارج حدود منحنى الكفاءة للمتغير. كما تتحقق أعلى منفعة للمؤمن عند تقديمها معامل خصم أقساط يبلغ 0.21 ويمتد منحنى الكفاءة للحدود (0.182،0.238). بلغت القيمة المثلى لمعامل الخطر للحالة الصحية الأصلية 0.635، بينما بلغت بعد تحقق الخطر وتبني خطة لإدارة المخاطر الصحية بواسطة هيئة التأمين 0.882. ومن خلال مقارنة معامل الخطر للحالة الصحية في ظل تبني استراتيجية إدارة المخاطر الصحية h_b بما يقابله في حالة عدم اتباع استراتيجية إدارة المخاطر h_c نجد أنها ارتفعت بمقدار الفرق بين (0.731،0.882)، وهو ما يشير إلى الأثر المعنوي لاستراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم.

بلغت قيمة معامل التحميل المثلى للأقساط . وهو ما يمثل هامش الأمان لشركة التأمين . والتي تهدف لتعظيم منفعة المؤمن 0.125، ومن خلال نتائج النموذج اتضح أن قيمة معامل التحميل تتناسب عكسياً مع معامل التحمل، ولذلك اقترح النموذج أن تحقيق أعلى منفعة للمؤمن مع الأخذ في الاعتبار قيد التناسب العكسي لكل من معامل التحمل ومعامل التحميل تتحقق عند حدود الثقة لمعامل التحميل الذي يتراوح بين (0.108،0.142). كما بلغت قيم الاحتمالات المتوقعة للحالات الصحية الثلاث للمستفيدين على الترتيب (0.38، 0.17، 0.45) وهي الاحتمالات المقابلة لكل من الحالات الصحية الثلاث التي تم الاعتماد عليها لإدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم (الحالة الصحية الأصلية، والمتدهورة، والمحسنة) على الترتيب.

يعد أحد الأسباب التي اعتمد عليها النموذج المقترح في زيادة مقدار التحمل الارتفاع في تكلفة الخدمات الصحية المقدمة، وكذلك التحسن في الحالة الصحية للمؤمن عليهم، حيث بلغت قيمة متوسط معامل الحالة الصحية الأصلية (h_a)0.635، بينما بلغ معامل الحالة الصحية بعد الحصول على خدمات التأمين الصحي (h_b)0.882، حيث بلغت نسبة التحسن الصحي 38.9%، وهي تساوي تقريبًا الزيادة المقترحة في مقدار التحمل. كما نلاحظ من النتائج السابقة أن نسبة التحسن الصحي لم تقابلها انخفاض مقارب بنسبة الاحتياجات للخدمات الصحية، والتي بلغت 0.429، وهو ما قد يشير إلى ارتفاع المخاطر المعنوية الناتجة عن رغبة المؤمن عليهم تحقيق أرباح على حساب التأمين، وهو ما يترتب عليه الارتفاع غير المبرر لتكلفة التأمين، دون أن يقابله ارتفاع مساوي في مستوى الحالة الصحية للمؤمن عليهم.

ومما سبق يتضح إمكانية رفض الفرض العدمي الثالث من فروض البحث، وقبول الفرض البديل القائل بانعدام وجود علاقة معنوي ذو دلالة إحصائية بين منفعة المؤمن وكل من المتغيرات الحاكمة (مقدار التحمل . مقدار الخسارة . الأقساط المباشرة . المطالبات المدفوعة . الحالة الصحية للمؤمن عليهم) عند مستوى معنوية 5%. ومن خلال نتائج النموذج يمكن التوصل للقيمة المثلى المتوقعة لقسط التأمين الصحي، كمتوسط للوثيقة الواحدة بمحفظة التأمين الصحي بالشركة محل الدراسة.

where y = E [i(x)]

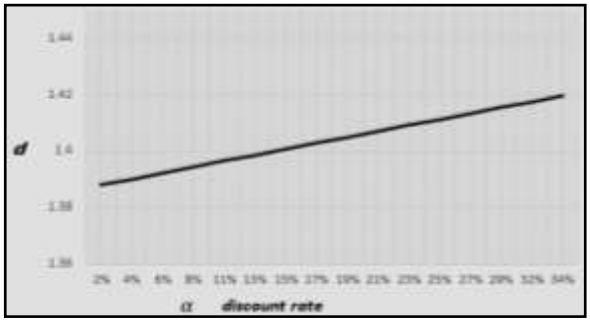
$$E[P] \cong (1 + l)y$$

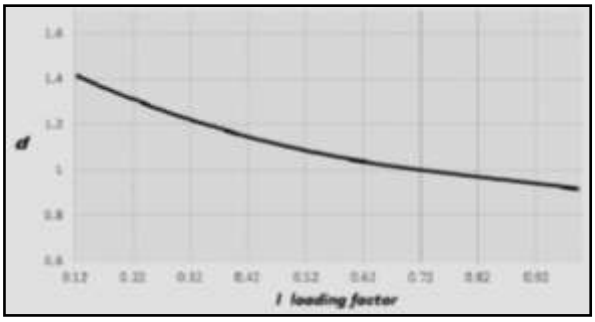
$$E[P] \cong (1 + l).E[i(x)]$$

$$E[P] \cong (1 + 0.125).\ 0.183 = 0.206$$

من خلال النتائج السابقة يتضح أن القيمة المتوقعة لقسط التأمين الصحي المثلى قد بلغت 0.206، وبمقارنة هذه القيمة مع مثيلتها الفعلية والتي بلغت 0.273 للشركة محل الدراسة، وهو ما يشير إلى انخفاض تسعيرة التأمين الصحي . ويتفق مع ما جاءت به الدراسات السابقة . من وجود علاقة عكسية بين كل من تسعير التأمين الصحي ومقدار التحمل، فارتفاع مقدار تحمل المؤمن عليه من 75 ريال للخدمات الصحية للتأمين الصحي داخل شبكة الحد الأدنى إلى 105.525 ريال سعودي، بالإضافة إلى ارتفاع مكافئ في قيمة التحمل للمستشفيات خارج شبكة الحد الأدنى الموحد من 300 ريال سعودي إلى 422.1 ريال سعودي، وهو ما ترتب عليه انخفاض سعر التأمين الصحي كنتيجة لارتفاع قيمة التحمل للمؤمن عليهم.

ومن خلال النتائج نجد أيضًا أن قيمة الخصم المثلى والمترتبة على تحسن الحالة الصحية للمؤمن عليهم، والتي ترتب عليها انخفاض حجم المطالبات الناتجة عن تحقق المخاطر الصحية، أو وقوعها في حدود قيمة التحمل، قد ارتفعت مقارنة بالقيمة الفعلية كنتيجة للتحسن في الحالة الصحية للمستفيدين، حيث بلغت القيمة المثلى المقترحة 0.21 مقارنة بالقيمة الفعلية والبالغة 0.15. ونجد أن هذه النتيجة تتفق ونتائج اختبارات الحساسية لنموذج التحكم الأمثل المقترح، والتي توصلت لوجود علاقة طردية بين كل من قيمة معامل الخصم، ومقدار التحمل للمؤمن عليهم، وعلاقة عكسية بين كل من معامل التحميل (هامش الأمان) ومقدار التحمل. وهو ما يتضح من الشكل البياني التالي:





* إعداد الباحثان اعتمادًا على مخرجات البرنامج الإحصائي EVIWES 12.

شكل (3): العلاقة بين قيمة التحمل ومعامل الخصم للأقساط

شكل (4): العلاقة بين قيمة التحمل ومعامل التحميل للأقساط

يتضح من شكل (3) أن هناك علاقة طردية خطية بين كل معدل الخصم للأقساط ومقدار التحمل، وهو ما يشير إلى أن زيادة معدل التحمل يؤدي إلى خفض التزامات الشركة المترتبة على تحقق المخاطر الصحية التي تقل عن مقدار التحمل، وهو ما يترتب عليه توافر احتياطات لدى شركة التأمين تمكنها من منح خصومات على الأقساط مع عدم تأثير ذلك على القدرة المالية للشركة لسداد التزاماتها. ومن خلال دراسة الدالة التي تصف العلاقة بين كل من المتغيرين ($y = 1.39 + 0.1\ \alpha$)، نجد أن هناك علاقة ارتباط طردية ضعيفة، وهو ما يشير إلى أن زيادة مقدار التحمل لا تقابله زيادة مماثلة في معدل الخصم، كما أن وثائق التأمين الصحي تغطي تكاليف أقل عندما يزيد معدل الخصم من الأقساط، والتي تقابل خطة إدارة المخاطر الصحية، وهو ما سيترتب عليه انخفاض في حجم الأقساط المحصلة، وأن معدل التحمل الأمثل هو المعدل الذي يعمل على تخفيض التكاليف المترتبة على تحقق المخاطر الصحية بما يكافئ الانخفاض في حجم الأقساط المحصلة بعد خصم. وبالرجوع للقيم المقترحة من النموذج يتضح أن معدل الخصم الأمثل الذي يقابل معدل التحمل المقترح (1.407) يبلغ 21%، وبالتالي فإن أي

زيادة بمعدل التحمل عن المعدل الأمثل لن يترتب عليها زيادة مماثلة في معدل الخصم الممنوح للعملاء لسداد الأقساط، حيث قد يترتب على ذلك التأثير على قدرة الشركة المالية لسداد التزاماتها المالية تجاه المؤمن عليهم.

ومن خلال شكل (4) يتضح أن معدل التحمل الأمثل يمثل المعدل الذي يترتب عليه تحقيق التوازن بين كل من الأقساط المحصلة والالتزامات المقابلة لها تجاه المؤمن عليهم، وبالتالي فإن زيادة مقدار التحمل يترتب عليه انخفاض في تكاليف شركة التأمين، وهو ما يمكن الشركة من تخفيض معامل التحميل والذي يمثل هامش الأمان لشركة التأمين لمواجهة التزامات الشركة. ومما سبق يمكن رفض الفرض العدمي الرابع من فروض البحث وقبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة معنوية طردية ذات دلالة إحصائية لقيمة التحمل للمؤمن عليهم ومعدل الخصم من الأقساط، وعلاقة عكسية لقيمة التحمل ومعامل التحميل (هامش الأمان) عند مستوى دلالة 5%.

الخلاصة:

من خلال العرض السابق يتضح قدرة نموذج التحكم الأمثل على تعظيم منفعة المؤمن، مع الأخذ في الاعتبار استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم، وفي ظل قيود التسعير الإكتوارية لنظام التأمين الصحي. حيث نجد أن النموذج المقترح قد توصل للقيم المقترحة لكل من السعر الأمثل للتأمين الصحي، وكذلك مقدار التحمل الأمثل، ومن مراجعة القيم المقترحة مع نظائرها الفعلية يتضح أن قيمة مقدار التحمل المقترحة أعلى من القيم الفعلية المقابلة لها، ويرجع ذلك إلى وجود تحسن في الحالة الصحية للمؤمن عليهم وهو ما يجعلهم من المفترض أن يلجئون إلى التأمين الصحي عند وجود مشاكل صحية غير تقليدية يترتب عليها خسائر أعلى من القيم المتوقعة لها، كما ارجع أسلوب التحكم الأمثل تعظيم منفعة المؤمن من خلال زيادة مقدار التحمل إلى محاولة تخفيض المخاطر التي تتعرض لها هيئات التأمين الصحي، والتي تتمثل في الخطر المعنوي الناتج عن محاولة المؤمن عليهم التربح من التأمين. ونظرًا لارتفاع مقدار التحمل وكنتيجة لتوصل النموذج المقترح لوجود علاقة عكسية بين كل مقدار التحمل والأقساط المحصلة . وهو ما توصلت له العديد من الدراسات السابقة التي تم مراجعتها بالبحث . نجد أن القيم المقترحة لأسعار التأمين الصحي أقل من القيم الفعلية، وتتفق هذه النتيجة مع العديد من النظريات الاكتوارية، والتي تتجه إلى أن التحسن في الحالة الصحية للمؤمن عليهم يترتب عليه حصولهم على خصم من الأقساط، وبالتالي يؤدي إلى تخفيض حجم الأقساط المحصلة. كما نجح أسلوب التحكم الأمثل في التوصل إلى القيم المتوقعة للمتغيرات الحاكمة والتفسيرية للنموذج المقترح، وتم تفسير كل منها، والتي شملت (مقدار التحمل للمؤمن عليه . الأقساط المحصلة . مساهمة المؤمن في تكلفة الحماية التأمينية المقدمة للمستفيد . معامل

الحالة الصحية للمؤمن عليهم . معامل التحميل (هامش أمان) . القيمة المتوقعة للمطالبات). وبالتالي يمكن رفض الفرضية الرئيسية من فروض البحث وقبول الفرض البديل القائل بوجود اختلافات معنوية ذات دلالة إحصائية بين كل من مقدار التحمل وأسعار التأمين الصحي بهيئات التأمين بالمملكة العربية السعودية وما يقابلها من قيم مستنتجة من نموذج التحكم الأمثل المعتمد على تعظيم منفعة المؤمن وفي ظل استراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم عند مستوى دلالة 5%.

النتائج والتوصيات

1. **أن متغيرات البحث تتسم باعتدالية التوزيع، وهو ما يشير إلى كفاية حجم عينة الدراسة، بالإضافة إلى زيادة موثوقية النتائج المتحصل عليها من النموذج المقترح.**
2. **تم رفض الفرض العدمي الأول وقبول الفرض البديل القائل بوجود فروق معنوية بين قيم مقدار التحمل المقترحة من النموذج والقيم الفعلية المقابلة لها، حيث بلغت قيمة التحمل 140.7% من قيمة التحمل الفعلية.**
3. **هناك تأثير معنوي لمتغير الحالة الصحية للمؤمن عليهم على مقدار التحمل بالتأمين الصحي عند مستوى دلالة 5%.**
4. **تم رفض الفرض العدمي الثاني للبحث وقبول الفرض البديل القائل بمعنوية معاملات النموذج المقترح للتحكم الأمثل في تقدير قيمة مقدار التحمل الأمثل للمؤمن عليهم، والذي يترتب عليه تعظيم منفعة المؤمن.**
5. **بلغت القيمة المقدرة لمعامل التحميل 1.407، كما بلغت القيم المقدرة للحد الأدنى والأعلى لمعامل التحميل (1.588،1.226)، وهي حدود الثقة التي اقترحها النموذج لتعظيم منفعة المؤمن لتحديد قيمة معامل التحميل الذي يحقق التوازن بين كل من الأقساط المحصلة والالتزامات المدفوعة.**
6. **بلغت القيمة المقدرة لمعلمة التوزيع الأسي 0.816، وهي القيمة التي اقترحها النموذج لتحقيق أعلى منفعة للمؤمن، وخارج هذه الحدود المقدرة لا تتحقق شروط النموذج.**
7. **بلغت قيمة معامل التحميل المثلى للأقساط والتي تمثل هامش الأمان لشركة التأمين والتي تهدف لتعظيم منفعة المؤمن 0.125.**

8. تتناسب قيمة معامل التحميل عكسياً مع معامل التحمل، ولذلك اقترح النموذج أن تحقيق أعلى منفعة للمؤمن مع الأخذ في الاعتبار قيد التناسب العكسي لكل من معامل التحمل ومعامل التحميل تتحقق عند حدود الثقة لمعامل التحميل يتراوح بين (0.142.0.108).

9. بلغت نسبة التحسن الصحي 38.9%، وهي تساوي تقريباً الزيادة المقترحة في مقدار التحمل، حيث بلغت قيمة متوسط معامل الحالة الصحية الأصلية (h_a) 0.635، بينما بلغ معامل الحالة الصحية بعد الحصول على خدمات التأمين الصحي (h_b) 0.882.

10. نسبة التحسن الصحي لم تقابلها انخفاض مقارب بنسبة الاحتياجات للخدمات الصحية، والتي بلغت 0.429، وهو ما يشير إلى ارتفاع المخاطر المعنوية الناتجة عن رغبة المؤمن عليهم تحقيق أرباح على حساب التأمين.

11. هناك علاقة معنوي ذو دلالة إحصائية لمتغير منفعة المؤمن وعلى كل من المتغيرات الحاكمة (مقدار التحمل . مقدار الخسارة . الأقساط المباشرة . المطالبات المدفوعة . الحالة الصحية للمؤمن عليهم) عند مستوى معنوية 5%.

12. هناك انخفاض في تسعيرة التأمين الصحي، حيث بلغت القيمة المتوقعة لقسط التأمين الصحي 0.206، مقارنة بالقيمة الفعلية والتي بلغت 0.273.

13. أن قيمة الخصم المثلى والمترتبة على تحسن الحالة الصحية للمؤمن عليهم، قد ارتفعت مقارنة بالقيمة الفعلية كنتيجة للتحسن الصحي للمستفيدين، حيث بلغت القيمة المثلى المقترحة 0.21 مقارنة بالقيمة الفعلية والبالغة 0.15.

14. هناك علاقة طردية خطية بين كل معدل الخصم للأقساط ومقدار التحمل، وهو ما يشير إلى أن زيادة معدل التحمل يؤدي إلى خفض التزامات الشركة المترتبة على تحقق المخاطر الصحية التي تقل عن مقدار التحمل.

15. أن زيادة مقدار التحمل لا تقابله زيادة مماثلة في معدل الخصم، حيث أن وثائق التأمين الصحي تغطي تكاليف أقل عندما يزيد معدل الخصم من الأقساط والتي تقابل خطة إدارة المخاطر الصحية، وهو ما سيترتب عليه انخفاض في حجم الأقساط المحصلة.

16. هناك علاقة طردية بين كل من تسعير التأمين الصحي ومقدار التحمل، وهو ما ترتب عليه انخفاض سعر التأمين الصحي كنتيجة لارتفاع قيمة التحمل للمؤمن عليهم.

17. هناك انخفاض في قيمة معامل الخطر للحالة الصحية في ظل تبني استراتيجية إدارة المخاطر الصحية، وهو ما يشير إلى الأثر المعنوي لاستراتيجية إدارة المخاطر الصحية للمؤمن عليهم.
18. أي زيادة بمعدل التحمل عن المعدل الأمثل لن يترتب عليها زيادة مماثلة في معدل الخصم الممنوح للعملاء لسداد الأقساط، حيث قد يترتب على ذلك التأثير على قدرة المالية للشركة على سداد التزاماتها المالية.
19. زيادة مقدار التحمل يترتب عليه انخفاض في تكاليف شركة التأمين، وهو ما يمكن الشركة من تخفيض معامل التحميل والذي يمثل هامش الأمان لشركة التأمين لمواجهة التزامات الشركة.
20. تم رفض الفرض العدمي الرابع من فروض البحث وقبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة معنوية طردية ذات دلالة إحصائية لقيمة التحمل للمؤمن عليهم ومعدل الخصم من الأقساط، وعلاقة عكسية لقيمة التحمل ومعامل التحميل (هامش الأمان) عند مستوى دلالة 5%.

التوصيات:

1. ضرورة الاعتماد على ملف الحالة الصحية للمؤمن عليهم عند تسعير التأمين الصحي.
2. ضرورة اعتماد استراتيجية لإدارة المخاطر الصحية للمستفيدين تمكن المؤمن من التعديل المتزامنة لمعدل الخصم للأقساط وسعر التأمين.
3. ضرورة قيام مجلس الضمان الصحي السعودي بإعادة النظر في معدلات الأسعار ومقدار التحمل بناءً على المستجدات الصحية والعالمية.
4. ضرورة اعتماد القائمين على تسعير منتجات التأمين الصحي على قاعدة البيانات الضخمة للمستفيدين المتوافرة لدى هيئات التأمين والمستشفيات التابعة.
5. ضرورة الاعتماد على النموذج المقترح بالبحث في تقدير قيم التحمل المثلى للمؤمن عليهم حيث ثبت من خلال الاختبارات الإحصائية مصداقية النموذج.
6. ضرورة إجراء المزيد من الدراسات التي تعتمد على تطويع استراتيجية إدارة المخاطر الصحية في تسعير منتجات التأمين الصحي.

المراجع

أولاً . المراجع العربية:

أمين, رجب ابوحمد. (2020). الأهمية المتزايدة للتأمين الصحي الشامل في ظل التحولات الاقتصادية المعاصرة بالتطبيق على المملكة العربية السعودية. مجلة البحوث المالية والتجارية, 21 (العدد الثالث–الجزء الأول), 229.261.

برعى, ح. ب. م., & حسين بن محمد. (2016). دراسة تحليلية لسوق التأمين الصحي فى المملكة العربية السعودية. المجلة العلمية للبحوث التجارية, 26(1), 129.166.

بن زيدان، فاطمة الزهراء، (2012)، واقع تسويق خدمات التأمين الصحي بالجزائر – دراسة حالة ببلدية الشلف، الملتقى الدولي السابع حول: الصناعة التأمينية، الواقع العملي وآفاق التطوير . تجارب الدول . جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير.

عبدالنبي، محمد أحمد، (2008)، التأمين الصحي التجاري في جمهورية مصر العربية – دراسة تحليلية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة بني سويف.

محمد عبد الله, ر., أحمد علي إبراهيم, ر., رأفت, سليمان, & عمرو. (2021). تسعير التأمين الطبي التجاري باستخدام نموذج Bühlmann-Straub Credibility (BSCM) Model. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية, 12(3), 179.298.

ثانيًا . المراجع الأجنبية:

Anggraini, N.A., Nurrohmah, S., and Sari, S.F. (2021). Premium calculation on health insurance implementing deductible. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1725, No. 1, p. 012081). IOP Publishing.

Arrow, K.J. (1974). Optimal insurance and generalized deductibles. Scandinavian Actuarial Journal, 1974(1), 1-42.

Arrow, K.J. (1978). Uncertainty and the welfare economics of medical care. In Uncertainty in economics (pp. 345-375). Academic Press.

Bernard, C., He, X., Yan, J. A., and Zhou, X.Y. (2015). Optimal insurance design under ran–dependent expected utility. Mathematical Finance, 25(1), 154-186.

Committee on Child Health Financing. (2007). High-deductible health plans and the new risks of consumer-driven health insurance products. Pediatrics, 119(3), 622-626.

Dafny, L.S., Hendel, I., Marone, V., and Ody, C. (2017). Narrow networks on the health insurance marketplaces: prevalence, pricing, and the cost of network breadth. Health Affairs, 36(9), 1606-1614.

Gollier, C. (2014). Optimal insurance design of ambiguous risks. Economic Theory, 57(3), 555-576.

Guerdouh, D., Khelfallah, N., and Vives, J. (2022). Optimal Control Strategies for the Premium Policy of an Insurance Firm with Jump Diffusion Assets and Stochastic Interest Rate. Journal of Risk and Financial Management, 15(3), 143.

Hammad, M.S. (2012), Ratemaking for Group Health Insurance Policies, PhD Thesis, Mathematics & Insurance Dept, Faculty of Commerce, Cairo University.

Huang, R.J., and Tzeng, L.Y. (2006). The design of an optimal insurance contract for irreplaceable commodities. The Geneva Risk and Insurance Review, 31(1), 11-21.

Pendzialek, J.B., Simic, D., and Stock, S. (2016). Differences in price elasticities of demand for health insurance: a systematic review. The European Journal of Health Economics, 17(1), 5-21.

Perwej, Y., Akhtar, N., and Dixit, J.P.(2017). Optimization Control Techniques using Soft Computing Approaches. 4th International Conference on "Computing for Sustainable Global Development.

Pitacco, E. (2014). Health insurance. Basic Actuarial Models, Cham, Switzerland: Springer Verlag.

Reed, M., Fung, V., Price, M., Brand, R., Benedetti, N., Derose, S. F., and Hsu, J. (2009). High-deductible health insurance plans: efforts to sharpen a blunt instrument. Health Affairs, 28(4), 1145-1154.

Surahio, M., Bhatti, P., Kumar, V.K., and Qureshi, R. (2019). Satisfaction Level of Health Insured and Financial Profitability of Health Insurance Companies from Health Insurance Product. Journal of Public Value and Administrative Insight, 2(4), 17-20.

Zhang, Y., and Wu, Y. (2020). Optimal health insurance and trade-off between health and wealth. Journal of Applied Mathematics, 2020.

Zhang, Y., Wu, Y., and Yao, H. (2021). Optimal Insurance Indemnity and Reinsurance Strategy for Health Insurance. Mathematical Problems in Engineering, 2021.

Zhang, Y., Wu, Y., and Yao, H. (2022). Optimal health insurance with constraints under utility of health, wealth and income. Journal of Industrial and Management Optimization, 18(3), 1519.

Zhou, C., Wu, W., and Wu, C. (2010). Optimal insurance in the presence of insurer's loss limit. Insurance: Mathematics and Economics, 46(2), 300-307.

التقارير:

منظمة الصحة العالمية، (2005)، التأمين الصحي الاجتماعي . التمويل الصحي المستدام، والتغطية الشاملة، والتأمين الصحي الاجتماعي، تقرير من الأمانة، جمعية الصحة العالمية الثامنة والخمسون، البند 16.13 من جدول الأعمال المؤقت.

مؤسسة النقد العربي السعودي: إدارة مراقبة التأمين، تقرير سوق التأمين السعودي، أعداد مختلف.

مجلس الضمان الصحي التعاوني، التقرير السنوي، أعداد مختلفة.