المعلومات الجينية واكتتاب عقود التأمين على الحياة

د. مها محمد زكي علي
أستاذ التأمين المساعد بكلية التجارة جامعة الأزهر – تفهنا الأشراف
أستاذ التأمين المشارك بكلية الأعمال – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

د. الإمام عبد العزيز الحسيني
مدرس التأمين بكلية التجارة – جامعة المنصورة
أستاذ التأمين المساعد بكلية الأعمال – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

ملخص:

مع تطور علم الوراثة والجينات والجهد الدولي الضخم لرسم ومعرفة تسلسل الجينوم البشري بأكمله، زودت الفحوص والاختبارات الجينية الأفراد برؤى قيمة حول تركيبهم الوراثي وميولهم للإصابة بأمراض معينة. غير أنه مع تزايد الاهتمام بالاختبارات الجينية والتطورات الكبيرة في التكنولوجيا المستخدمة وانخفاض تكلفتها مع مرور الوقت، فقد أثارت أيضاً مخاوف بشأن تأثيرها على جوانب مختلفة من الحياة، بما في ذلك التأمين على الحياة والتأمين الصحي. وعلى الرغم من أنه في العديد من الدول تحظر التشريعات الحالية استخدام الاختبارات الجينية في التأمين على الحياة لأغراض الاكتتاب وتحديد الأسعار وما إلى ذلك، إلا أن تأثيرها على أسواق التأمين على الحياة سوف ينمو بلا شك في السنوات المقبلة. تهدف هذه الدراسة لمعرفة مدى القيمة التي يمكن أن تضيفها المعلومات التي تقدمها الفحوصات الجينية في سوق التأمين على الحياة. تطرقت الدراسة لتحليل تكلفة الاختيار العكسي على شركات التأمين عندما يكون المؤمن عليهم على معرفة بنتائج اختباراتهم الجينية ولكن لا يكون لدى شركات التأمين هذه المعرفة. أهم ما توصلت إليه الدراسة هو أهمية تناسق المعلومات بين طرفي عقد التأمين منعا لحدوث الاختيار العكسي. وتوصي الدراسة بأهمية استخدام المعلومات الجينية حيث إنها يمكن أن تعزز تقييم المخاطر، إلا أنها يجب أن تستخدم بطريقة مقننة لتجنب التمييز ولحماية خصوصية الأفراد.

الكلمات المفتاحية: الفحوصات الجينية؛ قيمة المعلومات؛ تقييم المخاطر؛ الاختيار العكسي؛ سعر التأمين؛ العدالة الاكتوارية.

Genetic Information and Life Insurance Underwriting

Abstract:

With the development of genetics and the massive international effort to know the sequence of the entire human genome, genetic tests and examinations have provided individuals with valuable insights into their genetic makeup and their predisposition to certain diseases. However, with the increasing interest in genetic tests and the great advances in the technology used and their decreasing cost over time, concerns have also been raised about their impact on various aspects of life, including life and health insurance. Although in many countries current legislation prohibits the use of genetic tests in life insurance for underwriting, pricing, etc. purposes, their impact on life insurance markets will undoubtedly grow in the coming years. This study aims to determine the extent to which the information provided by genetic tests can add value to the life insurance market. The study analyzed the cost of adverse selection on insurance companies when the insured are aware of their genetic test results but the insurance companies do not have this knowledge. The most important conclusion of the study is the importance of information asymmetry between the two parties to the insurance contract to prevent adverse selection. The study recommends the importance of using genetic information as it can enhance risk assessment, but it should be used in a regulated manner to avoid discrimination and protect the privacy of individuals.

Keywords: Genetic testing; Value of information; Risk assessment; Adverse selection; Insurance price; Actuarial justice.

مقدمة:

يوفر التأمين الحماية المالية في حالة حدوث حدث غير متوقع مقابل سداد مبلغ معين أو قسط. وتتميز أنواع التأمين المختلفة على حسب "الحدث المؤمن ضده" الذي تغطيه. فيمكن ان يوفر التأمين الحماية المالية لخسارة أو هلاك الأصول، مثل التأمين على المركبات أو عند حدوث "حدث صحي" مثل الحصول على خدمات الرعاية الصحية، أو "حدث يتعلق بحياة شخص ما" مثل المرض أو العجز أو الوفاة. (Kinsley, 2009)

يتم تمويل التأمين من خلال قيام شركة التأمين بتجميع الأقساط الفردية معًا واستثمار هذا المبلغ في أوجه استثمار تدر عائدًا. ويتم بعد ذلك دفع مستحقات التأمين (المطالبات والمصروفات وغيرها) من هذا المبلغ المستثمر (Malpas, 2008). يتيح التأمين على الحياة للأفراد أن يختاروا وقت شراء التأمين، وتحديد المزايا التي يحتاجونها بالإضافة إلى مبالغ المزايا. ومن الناحية النظرية، يجب أن يكون مبلغ القسط متناسبًا مع المخاطر التي يتعرض لها طالب التأمين. يتم تحقيق العدالة في عملية تقييم مخاطر طالبي التأمين من خلال قيام شركة التأمين بتصنيف الأفراد في مجموعات مخاطر معينة بناءً على عوامل مختلفة تؤثر على مخاطرهم، مثل العمر والجنس والمهنة والحالة الصحية وغيرها من العوامل. وتسمى عملية اختيار المخاطر وتصنيفها بالاكتتاب ((Knoppers et al, 2004). وبالتالي، فإن الأفراد ضمن مجموعة مخاطر واحدة سيكون لديهم جميعًا مخاطر مماثلة وستكون الأقساط التي يدفعونها متشابهة. وهذا يحقق مبدأ "العدالة" في حساب قسط التأمين (Pokorski,1995).

وبناء على ذلك، يعتمد تصنيف المخاطر في التأمين على الحياة على المعلومات التي تتلقاها شركة التأمين حتى تحقق مبدأ "العدالة الاكتوارية"، ومن أجل هذا يجب وجود أساس اكتواري سليم لتصنيف المخاطر.

عند النظر في استخدام المعلومات الجينية، ترغب شركات التأمين في الوصول إلى نتائج الاختبارات الجينية لحماية نفسها من التعرض لتكلفة المخاطر غير المتوقعة، والحفاظ على القدرة التنافسية، وتخفيض حالات عدم التأكد بخصوص أحداث المستقبل، والبقاء في العمل (Christianson, 2007).

هدف الدراسة: تسعى دائمًا صناعة التأمين إلى تحقيق العدالة بين جميع عملائها من حملة الوثائق. ووفقاً لنظرية قيمة المعلومات The value of information (VOI)، والتي تقرر أن الأشخاص لديهم فضول يدفعهم إلى مراقبة وجمع البيانات من حولهم، مما يؤدي بدوره إلى توليد المعلومات المستخدمة في صنع القرار. تفترض نظرية قيمة المعلومات أن المعلومات لها قيمة محتملة عندما تُستخدم لاتخاذ قرارات تؤدي إلى تحسين النتائج (Glynn et al, 2022)

الغرض من هذه الدراسة هو تحديد ما إذا كانت المعلومات التي تم الحصول عليها من الفحص الجيني لها قيمة إيجابية أم سلبية في سوق التأمين على الحياة في ظل وجود الاختيار العكسي.

مشكلة الدراسة: لقد اصبحت الاختبارات الجينية مع التقدم التكنولوجي أكثر سهولة وبأسعار معقولة. وقد أثار هذا تساؤلات مهمة حول تأثيرها على الاكتتاب في التأمين، وخاصة في سياق التأمين على الحياة والتأمين الصحي. فمن ناحية، يمكن للاختبارات الجينية أن توفر معلومات مهمة حول استعداد الفرد للإصابة بأمراض معينة، مما يتيح لشركات التأمين اتخاذ قرارات صحيحة بشأن التغطيات التي تمنحها. ومن ناحية أخرى، فقد أثار استخدام نتائج الاختبارات الجينية مخاوف بشأن التمييز واحتمال قيام شركات التأمين برفض التغطية أو فرض أقساط باهظة على أساس المعلومات الجينية.

وقد أدت التطورات الأخيرة في مجال علم الوراثة، والتي سمحت لشركات التأمين بالاستفادة من تكنولوجيا الاختبارات الجينية كأداة اكتتاب جديدة، إلى إثارة هذه المناقشة.

سوف نستعرض مشكلة هذه الدراسة من خلال طرح التساؤلات التالية:

- ✓ ما أهمية الاختبارات الجينية في تحقيق العدالة في التأمين على الحياة؟
- ✓ كيف يمكن تقييم المعلومات التي تقدمها الاختبارات الجينية في عملية الاكتتاب؟
- ✓ ما هو أثر معرفة المؤمن لهم بنتائج الاختبار الجيني مع عدم معرفة شركة التأمين بتلك النتائج؟
- ✓ هل تحجم معرفة شركات التأمين بنتائج الفحوصات الجينية من ظاهرة الاختيار العكسي في التأمين على الحياة؟
- ✓ ما هي الجوانب السلبية التي يمكن ان تنتج من استخدام المعلومات الجينية لطالبي التأمين على الحياة؟
- ✓ كيف يمكن قياس قيمة المعلومات التي تقدمها الاختبارات الجينية بالنسبة لعملية الاكتتاب في التأمين على الحياة؟

أهمية الدراسة: إن تحقيق التوازن بين حماية حقوق الأفراد وحاجة شركات التأمين إلى تقييم دقيق للمخاطر أمر ضروري لنظام تأمين على الحياة عادل ومستدام. تعتبر الاختبارات الجينية فريدة ومختلفة عن الاختبارات الأخرى من حيث عمق المعلومات التي تكشفها عن الفرد (Hall& Rich, 2000)، ومن ثم تحظى باهتمام خاص مقارنة بمعلومات الاكتتاب الأخرى.

تنبع أهمية الدراسة من توضيح دور المعلومات الجينية في عملية الاكتتاب في التأمين على الحياة. فكلما زادت المعلومات المتاحة لشركات التأمين، كلما كان التصنيف أفضل، وكلما زاد دقة التمييز بين سمات المخاطر للمؤمن عليهم، ومن ثم زادت العدالة الاكتوارية للنظام. كما تسعى هذه الدراسة لإثراء وجهات النظر الاكتوارية والاقتصادية السائدة حول سلوكيات شراء الأفراد للتأمين بعد معرفتهم بنتائج الاختبارات الجينية، وكيف يؤثر ذلك على سوق التأمين.

منهجية الدراسة: ستتبع هذه الدراسة المنهج التحليلي الاستنباطي على أساس معرفة العلاقات المتبادلة والترابط بين الظواهر والعمليات التي تعتبر مهمة لحل المشكلة العلمية. ستقوم الدراسة بتوضيح أهمية دور المعلومات في نظم اتخاذ القرار، ثم مناقشة للآراء المثارة حول أحقية شركات التأمين في استخدام المعلومات الجينية. تستعرض الدراسة بعد ذلك من خلال نموذج رياضي قيمة المعلومات التي تكون متاحة للمؤمن عليهم دون شركات التأمين.

حدود الدراسة: سوف تقتصر هذه الدراسة على التأمين على الحياة الخاص.

الدراسات السابقة: سوف نستعرض في هذا الجزء أهم الدراسات التي تناولت موضوع الدراسة على النحو التالي:

أوضح (Pokorski, 1995) أن هناك عاملان ساعدا في تركيز اهتمام شركات التأمين على الحياة على قضايا الاختبارات الجينية. الأول هو وتيرة التقدم التكنولوجي، التي أتاحت تحديد العنصر الوراثي لبعض الأمراض الشائعة. ومن ثم ستجد شركات التأمين أن معظم المعلومات المتعلقة بمخاطر وفاة المؤمن عيهم تكون ذات طبيعة وراثية إما بشكل مباشر او غير مباشر. أما العامل الثاني فيتعلق بالتشريعات. يسن التشريع في معظم الدول قوانين تمنع شركات التأمين على الحياة من استخدام المعلومات الجينية لتصنيف المخاطر، وزيادة أقساط التأمين على نحو قد يجعل تكاليف التأمين على الحياة بعيدة عن متناول العديد من الأفراد.

بين (Doherty and Thistle, 1996) أن نماذج الاختيار العكسي تفترض أن نوع الخطر معروف للمستهلك ولكن ليس لشركة التأمين، وأن القيمة الخاصة للمعلومات تكون موجبة فقط إذا لم يتمكن الباحثون من مراقبة المستهلك، أو إذا كان المستهلكون قادرين على إخفاء المعلومات التي لديهم. درس الباحثان تكاليف وفوائد المعلومات التي تقدمها الاختبارات الجينية والآثار المترتبة عليها فيما يتعلق باختبار فيروس نقص المناعة البشرية (HIV).

هدفت دراسة (Joly et.al, 2003) إلى إثبات أنه في حالة الاختبارات الجينية التنبؤية، قد يكون من مصلحة مقدم الطلب السماح لشركة التأمين بتحديد المعلومات ذات الصلة بالاكتتاب في التأمين على الحياة. قامت الدراسة بتحليل مفهوم التمييز الجيني كما ينطبق على عقد التأمين على الحياة، واستعراض الحلول المختلفة التي تقدمها الحكومة والصناعة.

سلط (O'Neill, 2006) الضوء على أهمية التأمين على الحياة باعتباره "بوابة للخير الاجتماعي". وفي ضوء ذلك، هدفت الدراسة لمناقشة إحدى الطرق التي تهدد بها التطورات في التكنولوجيا الوراثية والمعرفة الوراثية بتوليد مشكلة كبيرة للجهود الرامية إلى تأمين العدالة الاجتماعية. وتتعلق المشكلة المطروحة بتوزيع فرص الحصول على التأمين على الحياة داخل مجتمع يتمتع بمستوى عال من المعلومات الوراثية.

أوضح (Kinsley, 2009) أن منع الاختيار العكسي هو السبب الرئيسي وراء رغبة شركات التأمين في الوصول إلى نتيجة الاختبار الجيني، أي هو تقليل تأثير الأفراد الذين يغيرون سلوكهم في شراء التأمين بناءً على نتيجة اختبار جيني تنبؤية قاموا بإخفائها عن شركة التأمين والدافع وراء أفعالهم هو الاستفادة المالية من عملية الاكتتاب. ولذلك يجب أن تؤخذ الأهمية الاكتوارية للاختبار الجيني في الاعتبار.

درس (Peter et al, 2017) القيمة الداخلية للمعلومات في سوق التأمين حيث يوجد اختيار عكسي محتمل. أظهرت الدراسة انه إذا تمكن الأشخاص من تعديل سلوكهم في منع الخسارة وفقًا للمعلومات المكتسبة، فقد تكون المعلومات ذات قيمة. كما أوضحت الدراسة أن أنظمة القرارات ذات الصلة بمعلومات الفحص الجيني يمكن تصنيفها حسب باريتو، حيث يكون الإفصاح الكامل هو النظام المفضل ويكون حظر المعلومات هو النظام الأسوأ.

ناقشت (Born, 2019) وحللت المشكلات التي تواجه شركات التأمين على الحياة عندما يحصل الأفراد على نتائج من الاختبارات الجينية التي يمكن ان يكون لها تأثير على معدل الوفيات المتوقع. وإذا لم يتم السماح باستخدام المعلومات في الاكتتاب، فسوف تواجه شركات التأمين درجة معينة من الاختيار العكسي، مما سيؤدي إلى رفع تكلفة التغطية لجميع المتقدمين وتقليل توافر التغطية. وخلص هذا البحث إلى توضيح أن العواقب المالية المترتبة على فرض حظر على استخدام المعلومات الجينية في اكتتاب التأمين على الحياة يمكن أن تزيد بشكل كبير من خطر الإعسار لشركات التأمين؛ وقد يكون التشريع الذي يفرض قيودًا على استخدام المعلومات الجينية بمثابة حل وسط معقول للحظر الكامل.

هدفت دراسة (Nikiforov et al, 2019) إلى النظر في إمكانية استخدام المعلومات الجينية عند إبرام عقد تأمين على الحياة أو تأمين صحي لتقييم مخاطر الحدث المؤمن ضده، مع مراعاة الالتزامات طويلة الأجل لشركات التأمين، وذلك من اجل الحفاظ على توازن المصالح بين شركات التأمين والأشخاص المؤمن عليهم. سيسمح هذا النهج بتقليل مخاطر شركات التأمين عمليًا ومراعاة مصالح الأشخاص المؤمن عليهم.

ناقش (Goodwin et al, 2022) نظرية ونمذجة الاختيار العكسي وأوضحوا كيف يمكن ان يؤثر تنظيم استخدام شركة التأمين للنتائج الجينية التنبؤية على الاختيار العكسي. ويعتمد مدى هذا التأثير على ما إذا كان الأفراد يغيرون سلوكهم في شراء التأمين بعد إجراء الاختبارات الجينية التنبؤية. كما شملت الدراسة مناقشة حول سلوك الأفراد فيما يتعلق بقبول التأمين بعد الاختبار الجيني.

قام (Linnér and Koellinger, 2022) بإجراء انحدار كوكس لمعرفة العلاقة بين مجموعة من درجات المخاطر الجينية للحالات الطبية الشائعة ومخاطر الوفاة، لتحديد ما إذا كان هذا الشكل الناشئ من الاختبارات الجينية يمكنه تحسين عملية الاكتتاب التي كانت تعتمد عوامل الاكتتاب التقليدية. وتوصلا إلى أنه يمكن لنتائج الاختبار الجيني تحسين تصنيف مخاطر الوفاة وأن درجات المخاطر الجينية الحالية يمكن أن تحسن بالفعل الاكتتاب في التأمين على الحياة، الأمر الذي يشدد على الحاجة الملحة لواضعي السياسات لتحقيق التوازن بين المصالح المتنافسة للأطراف المعنية مع تطور هذه التكنولوجيا.

أوضح (Muller et al, 2024) أنه يمكن أن توفر الاختبارات الجينية معلومات قيمة للتخفيف من مخاطر الإصابة بالأمراض الشخصية، ولكن من الممكن لاستخدام النتائج الجينية في الاكتتاب في التأمين على الحياة أن يردع العديد من المستهلكين عن متابعة الاختبارات الجينية. أجرت الدراسة استبيانًا لاستكشاف تجارب ووجهات نظر مستهلكي الاختبارات الجينية واستخدام النتائج الجينية من قبل شركات التأمين على الحياة في استراليا. وأفاد أغلب المشاركون بمخاوفهم بشأن التمييز الجيني في التأمين على الحياة. كما أفاد بعض المشاركين بحالات لم تأخذ فيها شركات التأمين على الحياة في الاعتبار التخفيف من المخاطر عند تقييم المخاطر المتعلقة بالوثائق القائمة على النتائج الجينية، على النقيض من المتطلبات القانونية. ورأى معظم المشاركين أن التشريع الحكومي الذي ينظم استخدام شركات التأمين على الحياة للنتائج الجينية ضروري.

خطة الدراسة: سوف تنقسم الدراسة إلى الموضوعات التالية:

أولاً: الاكتتاب في التأمين على الحياة والتحقق من القابلية للتأمين

ثانيًا: القيمة الاكتوارية للمعلومات في سوق التأمين على الحياة

ثالثًا: تطور الاختبارات الجينية واستخداماتها في التأمين على الحياة

رابعاً: المخاوف المتعلقة بتطبيق الاختبارات الجينية في التأمين على الحياة

خامساً: النموذج الرياضي لتقييم تأثير المعلومات الجينية في اكتتاب التأمين على الحياة.

النتائج والتوصيات

أولاً: الاكتتاب في التأمين على الحياة والتحقق من القابلية للتأمين

وثيقة التأمين على الحياة هي عقد بين حامل الوثيقة وشركة التأمين مصمم لتوفير الحماية المالية في حالة أحداث متعلقة بوفاة أو حياة المؤمن عليه. لا يمكن لشركة التأمين تغيير الشروط والأحكام المحددة للعقد بمجرد دخول الوثيقة حيز التنفيذ، ما لم يتم الاتفاق على ذلك كتابيًا. في حين يتم تقديم بعض الوثائق لفترة محددة (٥، ١٠ سنوات أو أكثر) وهو ما يسمى بالتأمين المؤقت، فإن العديد منها يستمر طوال حياة المؤمن عليه. ولا يمكن لشركة التأمين إلغاء الوثيقة بشرط أن يستمر حامل الوثيقة في سداد الأقساط.

تبدأ عملية شراء التأمين على الحياة بالتقدم بطلب تأمين لشركة التأمين التي يختارها المؤمن له. يتم تجميع طالبي التأمين معًا في مجموعات مخاطر بناءً على المخاطر الفردية الخاصة بهم، وتسمى عملية تصنيف الأشخاص المراد التأمين عليهم في مجموعات ذات مخاطر مماثلة بالاكتتاب. تتمثل المعايير العامة لتصنيف طالبي التأمين إلى فئات مخاطر مختلفة: العمر والحالة الصحية والمهنة ونمط الحياة والتاريخ الطبي لتقييم احتمال قيام الفرد بتقديم مطالبة خلال مدة الوثيقة ... وغيرها. ومن الممارسات المعتادة في معظم البلدان طلب معلومات عن أفراد الأسرة لاستنتاج الاضطرابات الوراثية.

أحد العوامل الرئيسية التي تأخذها شركات التأمين في الاعتبار قبل منح التغطية هو "إثبات القابلية للتأمين". يشير هذا المصطلح إلى الدليل الذي يقدمه الفرد والذي يوضح قدرته على تلبية متطلبات الصحة ونمط الحياة اللازمة للتأهل للحصول على وثيقة التأمين على الحياة. تلعب أدلة القابلية للتأمين دوراً حاسماً في عملية الاكتتاب في التأمين على الحياة. من خلال تقييم أدلة قابلية التأمين، يمكن لشركات التأمين تحديد ما إذا كان مقدم الطلب يشكل خطرًا أعلى بالنسبة للوفاة، وبالتالي التأثير على أسعار وشروط الوثيقة، أم أنه من المخاطر القياسية، ومن ثم الحفاظ على التوازن بين المخاطر والتغطية.

وأهم المصادر التي يمكن لشركة التأمين الحصول منها على أدلة القابلية للتأمين السجلات الطبية الشاملة، بما فيها الاختبارات الجينية، أو الفحوصات المتخصصة، لتقييم الحالة الصحية لمقدم الطلب.

أهمية تقييم المخاطر في التأمين على الحياة

تعتمد شركات التأمين على تقييم المخاطر في تحديد التغطية والأقساط لحاملي وثائق التأمين. كما أن عملية تقييم المخاطر تتيح لمقدمي خدمات التأمين تقييم المخاطر المحتملة المرتبطة بحياة الأفراد للتأكد من قدرتهم على توفير التغطية الكافية وحماية مصالحهم المالية. تكمن أهمية التقييم الدقيق للمخاطر في النقاط التالية:

- تحسين دقة الاكتتاب: من خلال الاعتماد على مصادر معلومات متنوعة وفعالة لتقييم المخاطر، يمكن لشركات التأمين على الحياة تحسين دقة الاكتتاب لديها. مما يعني نظام تأميني أكثر عدالة.

- الاتجاه إلى تطوير منتجات تأمينية تكون مصممة خصيصًا لشرائح العملاء المختلفين، حسب نتائج تقييم مخاطرهم.
- تخفيف حالات الاختيار العكسي: يحدث الاختيار العكسي عندما يكون الأفراد الذين لديهم احتمالية أكبر لتقديم مطالبة أكثر عرضة لشراء التأمين. وهذا يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع التكاليف بالنسبة لشركات التأمين وربما رفع قيمة الأقساط لحاملي وثائق التأمين. ومع ذلك، من خلال تنفيذ استراتيجيات قوية لتقييم المخاطر، يمكن لشركات التأمين تحديد الاختيار العكسي والتخفيف منه. ويضمن ذلك وجود مجموعة مخاطر أكثر توازنًا ويساعد في الحفاظ على أقساط تأمين معقولة لجميع حاملي وثائق التأمين.
- تشجيع الأفراد للحفاظ على صحة جيدة: تعمل استراتيجيات تقييم المخاطر أيضًا بمثابة حافز لتعزيز أنماط الحياة الصحية بين حاملي وثائق التأمين. يمكن لشركات التأمين تحفيز الأفراد على الحفاظ على نمط حياة صحية من خلال تخفيض الأقساط أو زيادة المزايا لأولئك الذين يتبعون سلوكيات صحية، مثل ممارسة التمارين البدنية بانتظام أو الخضوع لفحوصات صحية بشكل دوري.
- استمرارية الأعمال: إن تحديد أقساط التأمين المناسبة والعادلة من خلال التقييم الدقيق للمخاطر، يساعد شركات التأمين على ضمان الاستقرار المالي والذي يضمن وفائهم بسداد التزماتهم في أوقاتها المحددة.

ثانيًا: القيمة الاكتوارية للمعلومات في سوق التأمين على الحياة

تختلف عقود التأمين عن العقود التجارية في أنها مبنية على مبدأ "منتهى حسن النية"، وليس مبدأ "ليكن المشتري حذرًا". ولا يمكن إنفاذ عقود التأمين قانونياً إلا إذا كان هناك إفصاح كامل عن المعلومات ذات الصلة. ونظراً لعدم الاستقرار الهيكلي في أسواق التأمين والذي ينشأ عن عدم التماثل المعلوماتي الكبير، فإن هذا يفسر جزئياً لماذا يُسمح لشركات التأمين بطرح أسئلة حول العمر والجنس ونمط الحياة والتاريخ الطبي للمؤمن عليه والتاريخ الطبي العائلي ... وغيرها من المعلومات ذات الصلة.

لقد تم شرح تأثير المعلومات غير المتماثلة على عمل الأسواق لأول مرة من قبل (Akerlof, 1970). وضح البحث أن الميزة المعلوماتية التي يتمتع بها البائع على المشتري لسلعة

ذات جودة غير موحدة تتسبب في طرد السلع ذات الجودة الرديئة للسلع ذات الجودة الجيدة من السوق. وهذا ما يسمى "الاختيار العكسي". تحدث نفس المشكلة في سوق التأمين على الحياة والتأمين الصحي. بمعلومية أن الأفراد غير متجانسين من حيث خطر الإصابة بمرض معين، وأن شركات التأمين ليس لديها القوة التمييزية لتعيين القيم المناسبة لدرجات الخطورة التي يمثلها المتقدمين للتأمين. لذلك لن يعرضوا سوى وثيقة قياسية، وبقسط محدد. يجب تحديد قيمة القسط بحيث يكفي لتغطية المدفوعات المتوقعة لمطالبات شركة التأمين على الأقل. بافتراض أنه لا توجد تكلفة إدارية وأن هناك منافسة كاملة في سوق التأمين، فإن شركة التأمين المحايدة للمخاطر التي تسعى إلى تعظيم الربح ستحصل على ربح صفري.

من ثم ستكون مثل هذه الوثيقة جذابة لجميع أصحاب "المخاطر السيئة"، أي أولئك الأفراد الذين لديهم قيمة مخاطر عالية ومتوسطة. وعلى النقيض من ذلك، فإن أصحاب المخاطر الجيدة، أي الأفراد الذين لديهم درجات خطورة أقل من المتوسط، سيتجنبون شراء مثل هذه الوثيقة. والسبب هو أن النسبة بين القسط والتكاليف المتوقعة عند تحقق الخطر غير مواتية لهم مطلقًا. من ناحية أخرى، وبسبب عدم وجود قوة تمييزية من جانب شركة التأمين، لا يمكن تقديم قسط أكثر ملاءمة لهذه المجموعة لأن جميع المؤمن عليهم الآخرين سيطالبون أيضًا بهذه الشروط الأفضل. ونظرًا لأن "المخاطر الجيدة" تتسرب من مجموعة المؤمن عليهم، فإن الأساس الذي تحسب عليه شركة التأمين قسط المخاطر يتغير، مما يتسبب في ارتفاع القسط. وبالتالي تصبح الوثيقة المعروضة غير جذابة لمجموعة أخرى من الأفراد ذوي درجات الخطورة المنخفضة نسبيًا، الذين يتسربون بدورهم، بحيث يرتفع القسط المطلوب لتغطية التكاليف بشكل أكبر. تستمر هذه العملية، المسماة بالاختيار العكسي، حتى في حالة التوازن، لا تبقى سوى أسوأ المخاطر في مجموعة التأمين. ويمكن أن يؤدي هذا في النهاية لفشل سوق التأمين حيث تزيد تكلفة التغطية التأمينية لكل وحدة بشكل كبير.

وباختصار، يؤدي عدم التماثل المعلوماتي إلى الاختيار العكسي، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى فشل السوق. إن أسواق التأمين لا تستقر إلا في ظل ظروف لا يوجد فيها تباين كبير في مستوى المعلومات المتعلقة بالمخاطر المتاحة لشركة التأمين والمؤمن عليه. وربما كان الوضع أخطر في عقود التأمين على الحياة عنه في عقود التأمين الصحي. عقود التأمين الصحي تكون

في الغالب عقودا سنوية وتجدد، ومع كل تجديد يكون هناك اكتتابًا جديدًا. ومع كل فترة تمر سوف ينكشف المؤمن لهم الذين تسوء حالاتهم الصحية عن غيرهم نتيجة خصائصهم الجينية. أما في التأمين على الحياة فإن العقود تكون لآجال طويلة، كما أن الاكتتاب يكون مرة واحدة فقط في بداية التعاقد. ومن ثم فإن الشخص الذي اطلع على نتائج معلوماته الجينية وعلم أنه في حالة صحية سيئة سوف يستمر في الحفاظ على عقده، وربما اشترى المزيد والمزيد من التأمين على الحياة.

ثالثًا: تطور الاختبارات الجينية والاكتتاب في التأمين على الحياة

يتضمن الاكتتاب التقليدي في التأمين على الحياة تقييما شاملا للتاريخ الصحي للفرد، واختيارات نمط الحياة، والفحوصات الطبية. ومع التقدم في التكنولوجيا الوراثية، يمكن للأفراد الآن الخضوع للاختبارات الجينية لتحديد مدى قابليتهم للإصابة بأمراض أو حالات معينة. يمكن أن توفر هذه المعلومات فهما أكثر تفصيلًا لملف تعريف المخاطر الخاص بالفرد، مما يمكّن شركات التأمين من اتخاذ قرارات اكتتاب أكثر دقة.

وقد حدث تطور في استخدام الاختبارات الجينية في اكتتاب التأمين مع مرور الوقت. فقد كانت قدرة شركات التأمين على الوصول إلى المعلومات الجينية محدودة، كما أن الاختبارات نفسها لم تكن بالشمول والدقة كما هي اليوم. ونتيجة لذلك، كانت قرارات الاكتتاب تعتمد في المقام الأول على عوامل الخطر التقليدية. ومع ذلك، عندما أصبحت الاختبارات الجينية أكثر تعقيداً وانتشاراً، بدأت بعض شركات التأمين في دمج هذه المعلومات في عملية الاكتتاب الخاصة بها.

وقد أدى تطور الاختبارات الجينية والاكتتاب في التأمين إلى ظهور فرص وتحديات على حد سواء. ومن المهم دراسة وجهات النظر المختلفة حول استخدام الاختبارات الجينية في اكتتاب التأمين على الحياة.

السؤال الذي يتبادر إلى الذهن هو: **ما هي الفوائد التي يمكن جنيها من السماح لشركات التأمين بالوصول إلى نتائج الاختبارات الجينية؟**

سوف نناقش في الجزء التالي أهم المخاوف المتعلقة بتطبيق الاختبارات الجينية، والآراء التي ترد على هذه المخاوف وتبطلها وتدلل على أهمية تطبيق الاختبارات الجينية.

رابعاً: المخاوف المتعلقة بتطبيق الاختبارات الجينية في التأمين على الحياة

المعلومات التي تقدمها الاختبارات الجينية معقدة ويصعب فهمها بشكل كامل، خاصة بالنسبة لأولئك الذين لديهم معرفة أقل بالأمور الطبية. وحتى لو كان الأفراد يعرفون العواقب الطبية المحتملة لنتائج الاختبارات الجينية التنبؤية، فإن العديد من الأسئلة قد تظل قائمة حول كيفية التأثير على جوانب أخرى من حياتهم، بما في ذلك العواقب المالية.

وقد أثار إدخال الاختبارات الجينية في صناعة التأمين على الحياة جدلًا بين فوائد تقييم المخاطر الشخصية واحتمالات التمييز بين المؤمن عليهم. ففي حين أن الاختبارات الجينية يمكن أن توفر رؤى قيمة حول المخاطر الصحية للفرد، فمن المهم للأفراد أن يكونوا على دراية بالآثار التي قد تترتب على توفير تغطية التأمين على حياتهم. من الواضح أن أمكانيات البحث الجيني تؤثر حتما على ممارسة التأمين (Nikiforov et al, 2019). وقد تتسبب الاختبارات الجينية والكشف عن نتائجها لشركة التأمين في عدد من الآثار الضارة:

– الإضرار بحقوق الخصوصية للفرد، والتمييز ضد فئات معينة من المواطنين. على سبيل المثال، رفض إبرام اتفاقيات التأمين أو المبالغة في تقدير تكلفة التأمين. لذلك اعتمدت الكثير من الدول التشريعات التي تقيد استخدام المعلومات الجينية من قبل شركات التأمين.

– هناك إجماع في العديد من الدول على أنه لا ينبغي لشركات التأمين على الحياة استخدام السلالة أو الخلفية العرقية أو الديانة أثناء عملية تصنيف المخاطرومن ثم يجب معاملة المعلومات الجينية مثلهم.

– إذا تمكنت شركات التأمين من التنبؤ بدقة بالنتائج الصحية المستقبلية استنادا إلى النمط الجيني، فإن أولئك الذين يحملون خصائص جينية "سيئة" لن يتمكنوا من الحصول على التأمين على الحياة إلا بتكلفة باهظة.

من الناحية العملية، تعتبر معدلات الإقبال على الاختبارات الجينية الحالية منخفضة. ومن المهم ايضًا ملاحظة ان الموقف العام تجاه الاختبارات الجينية يختلف بمرور الوقت وقد يعتمد على التصور السائد لدى عامة الأفراد، وخبرة افراد الأسرة والأقران، والمعرفة حول فرص الوقاية والعلاج، وعوامل اخرى. (Goodwin et al, 2022)

الحجج والآراء المؤيدة لاستخدام الاختبارات الجينية

على الرغم من هذه المخاوف، إلا أن منح شركات التأمين إمكانية الوصول إلى نتائج الاختبارات الجينية يمكن أن يكون له مجموعة متنوعة من الآثار الإيجابية على المستهلكين.

- إن استخدام المعلومات الجينية لأغراض الاكتتاب في التأمين على الحياة ليس بالأمر الجديد، فدائما ما تطلب شركات التأمين معلومات حول التاريخ العائلي لمقدم الطلب.
- ينطوي عقد التأمين على تجميع مخاطر مماثلة في مقابل مساهمة متناسبة من قبل كل فرد من أفراد مجمعة التأمين. و يعتمد تحديد درجة المخاطر على التقييم المبني على المعرفة العلمية.
- التأمين على الحياة هو بطبيعته منتج "تمييزي" حيث إن الأقساط يجب أن تستند إلى الاختلافات في معدلات الوفيات المتوقعة لمقدمي الطلبات وهي ضرورية حتى يعرف الخبراء الاكتواريون مقدار الأقساط التي يجب جمعها من أجل سداد المطالبات المستقبلية.
- إن استخدام نتائج الاختبارات الجينية للاكتتاب يسمح لمقدمي الطلبات بالاستفادة من النتيجة السلبية لخفض قسط التأمين المرتفع استنادا إلى التاريخ العائلي للمرض. وفي حالة نتيجة الاختبار الإيجابية، قد يتعين على المتقدمين مواجهة زيادة طفيفة او عدم زيادة على الإطلاق في أقساط التأمين الخاصة بهم، وفقا لحساب المخاطر الجينية الخاصة بهم من خلال استبيان تاريخ العائلة. وفي حالة نتيجة اكتتاب سلبية، يمكن أن تساعد في تصميم العلاج الطبي (Vukcevic & Chen, 2017)
- يبرهن الخبراء الاكتواريون بحقيقة أنه وفقًا لمبدأ التبادلية الذي يقوم عليه عقد التأمين، فإن العملاء أنفسهم هم الذين يساهمون من خلال انضمامهم معًا في تعويضاتهم المستقبلية المحتملة. شركة التأمين ليست سوى وسيط مسؤول عن توزيع المخاطر والتعامل مع المساهمات المشتركة للمعلومات. ومن ثم فمن مصلحة جميع الأطراف أن يتم إبرام عقد التأمين بمنتهى حسن النية. وبناءً على ذلك، يجب على مقدم الطلب إبلاغ شركة التأمين بجميع المعلومات ذات الصلة اللازمة لإجراء تقييم سليم للخطر. (Joly et al, 2003)
- تقليل أثر الاختيار العكسي: يتم تنظيم وثائق التأمين على أساس "منتهى حسن النية" مما يعني أن شركات التأمين تحتاج إلى نفس المعلومات التي يمتلكها مقدم الطلب حتى لا يكون هناك خلل في تصور المخاطر .يحدث عدم التماثل عندما تقيد مقدرة شركة التأمين للوصول إلى المعلومات إما عن طريق التشريع أو فشل مقدم الطلب في الكشف عنها. يحدث الاختيار العكسي عندما يحصل الفرد عمدًا على غطاء تأميني مع علمه بالمخاطر المتزايدة لحدث

مؤمن ضده ولكن دون تزويد شركة التأمين بتلك المعلومات. الدافع وراء ذلك الفعل هو الاستفادة المالية من عملية الاكتتاب. ويؤثر الاختيار العكسي على قدرة شركات التأمين على الحفاظ على الاستقرار المالي لمجمعة التأمين، ويؤدي إلى شراء الأشخاص ذوي المخاطر المرتفعة لتغطيات أكثر من اللازم، وتقديم المطالبات في وقت أبكر من المتوقع، واختيار موعد شراء التأمين بشكل انتقائي (Pokorski, 1997). وبالتالي تدفع شركات التأمين مطالبات أكثر مما كان متوقعًا بسبب المخاطر الإضافية غير المصرح عنها. وفي الحالات القصوى، قد يؤدي ذلك إلى انهيار شركة التأمين، أو سيتعين عليها فرض أقساط أعلى على الجميع للحفاظ على أرباحها. وفي سياق وصول شركة التأمين إلى الاختبارات الجينية فإنها تحاول تقليل تأثير الأفراد الذين يغيرون سلوكهم في شراء التأمين بناءً على نتيجة اختبارات جينية تنبؤية قاموا بإخفائها عن شركة التأمين (Knoppers et al., 2004).

- ستكون الزيادات الكبيرة في الأسعار أمرًا لا مفر منه إذا لم تتمكن شركات التأمين من الحصول على نوع المعلومات اللازمة واستخدامها للربط بين المخاطر والمزايا. قد يقرر بعض المستهلكين شراء تأمين على الحياة أقل مما كانوا سيشترونه إذا ظلت الأسعار عند المستويات الحالية، وقد يختار آخرون عدم شراء أي تغطية لأن الحماية أصبحت مكلفة للغاية. وسوف يؤثر هذا أكثر على أصحاب الدخول المنخفضة والذي يكون للتأمين على الحياة أهمية كبيرة بالنسبة لهم.
- بالنسبة لموضوع الخصوصية والسرية، فقد قامت صناعة التأمين على مر السنين ببناء سجل لا مثيل له في حماية سرية المعلومات الشخصية المتعلقة بالإيدز والسرطان والإدمان وغيرها من الأمراض والحالات الحساسة. ومن ثم يمكن الوثوق بها فيما يتعلق بمعلومات شخصية مثل نتائج الاختبارات الجينية.

خامسًا: النموذج الرياضي لتقييم تأثير المعلومات الجينية في اكتتاب التأمين على الحياة

يوضح النموذج الرياضي لهذه الدراسة القيمة التي يمكن ان تضيفها المعلومات الجينية لشركات التأمين عند الاكتتاب في وثائق التأمين على الحياة.

سوف نتبع نفس الأسلوب المتبع من قبل (Doherty and Thistle, 1996; Hoy and Polborn, 1998) في التحليل. وسوف نستخدم الرموز التالية مع توضيح لدلالاتها في هذه الدراسة:

(q): احتمال الوفاة

(Y): دخل الفرد المكتسب

(A): الأصول المتاحة لدى الفرد (حجم الثروة)

(λ): سعر التأمين (سعر الوحدة من عقد التأمين)

(S): مبلغ التأمين

(u): دالة المنفعة في حالة بقاء المؤمن عليه على قيد الحياة

(v): دالة المنفعة للمستفيدين في حالة وفاة المؤمن عليه

سنبدا النموذج بعرض السيناريو الطبيعي التالي. يواجه كل فرد خطر الوفاة باحتمال قدره (q). وهناك حالتان متوقعتان:

- إذا لم يتم شراء تأمين، ومات هذا الشخص (حالة الوفاة)، فإن افراد الأسرة الباقين على قيد الحياة يحصلون على دخل من الأصول المتاحة بمبلغ (A). وإذا ظل الشخص على قيد الحياة (حالة الحياة)، فإن الدخل في هذه الحالة (حالة الحياة) يتكون من الدخل المكتسب (Y)، الإضافة إلى الدخل من الأصول (A).

- إذا اشترى هذا الشخص تأمين على الحياة بمبلغ (S) وبالسعر (λ)، يتحويل الدخل في الحالة التي يظل فيها المؤمن عليه على قيد الحياة إلى [A+Y - λS]، والدخل في الحالة التي يموت فيها إلى [A + (1-λ) S].

وباستخدام دالة المنفعة في حالة الحياة (u) ودالة المنفعة للمستفيدين الباقين على قيد الحياة في حالة الوفاة (v)، فإن المنفعة المتوقعة كدالة لمشتريات التأمين تكون على الشكل التالي:

$$EU(S) = (1 - q)u(A + Y - \lambda S) + q\, v(A + (1 - \lambda)S), \qquad S \geq 0 \quad [1]$$

في سيناريو المعلومات الكاملة، يمكن تفسير هذا على أنها حاصل ضرب احتمالية النتيجة الجيدة في تكلفتها، زائد حاصل ضرب احتمالية النتيجة السيئة في تكلفتها.

تبيع شركات التأمين أي كمية مطلوبة من التأمين على الحياة بسعر واحد للمؤمن عليه، وسوف نفترض أن الصناعة تنافسية تمامًا وأن التكاليف الوحيدة ناتجة عن سداد المطالبات ومصاريف تسوية المطالبات، ويتم بيع التأمين بالسعر الاكتواري العادل. ويكون الطلب على التأمين أعلى كلما زاد احتمال وفاة الفرد، وبالتالي فإن سعر السوق يكون دائمًا أكبر من السعر

الاكتواري العادل للمشارك الذي لديه احتمال وفاة أقل (Villeneuve, 1996)، بينما سيستفيد المشاركين الذين لديهم درجة خطورة أعلى.

ومن هذا يمكن تقسيم المشاركين في السوق باستخدام ثلاثة انواع من احتمالات الوفاة، يشار اليها باحتمالات الخسارة على النحو التالي: $0 < q_L < q_M < q_H < 1$

حيث: الأنواع L هي فئة منخفضة المخاطر، والأنواع M فئة متوسطة المخاطر، والأنواع H فئة مرتفعة المخاطر. ودائما ما ينتمي المؤمن عليهم الذين تم قبول التأمين على حياتهم إلى الفئة {L,M}.

يواجه الفرد الذي لديه احتمال الوفاة (q) ويشتري التأمين بالسعر (λ) مشكلة أنه يريد تعظيم المنفعة المتوقعة من شراء تأمين بمبلغ (S)، ويمكن صياغة مشكلة تعظيم المنفعة المتوقعة على النحو التالي:

$$max\ E(S)$$
$$subject\ to: \quad S \geq 0$$

مع شرط أن مشتقة دالة المنفعة من الدرجة الأولى:

$$(1-q)\lambda u'(A+Y-\lambda S) - q(1-\lambda)v'(A+(1-\lambda)S) > 0$$

وشرط أن المشتقة من الدرجة الثانية:

$$(1-q)\lambda^2 u''(.) - q(1-\lambda)^2 v''(.) < 0$$

تشير $S(q,\lambda)$ إلى طلب التأمين الأمثل كدالة في q و λ. أحيانًا نستخدم ايضًا S_t^* للإشارة إلى طلب التأمين الأمثل للنوع t، حيث إن فئة جميع الأنواع هي: T = {L, M, H }، أي وثيقة تقدم تأمينًا كاملاً بسعر عادل اكتواريًا.

تحليل سلوك الفرد في شراء التأمين:

عند تحليل سلوك الفرد في شراء التأمين، يمكننا ملاحظة ما يلي:

- لن يتم شراء التأمين (S= 0)، عندما تكون المنفعة الحدية للدخل أعلى في حالة الوفاة عنها في حالة الحياة، أي ان:

$$u'(A+Y) < v'(A)$$

- أن الفرد سوف يشتري التأمين إذا كان سعر التأمين اقل من أو يساوي السعر الاكتواري العادل، أي إذا كان ($\lambda \leq q_t$)، فسيشارك الشخص الذي له نوع المخاطر t في السوق اي: $S(q_t,\lambda) > 0$.

أحد الآثار المترتبة على ذلك هو ان فئة المخاطر الأعلى هي من تقبل دائمًا على شراء التأمين.

- لن يشارك الفرد من نوع المخاطر t في السوق إذا كان:

$$\frac{q_t}{1-q_t} \leq \frac{\lambda}{1-\lambda}\frac{u'(Y+A)}{v'(A)} \quad [2]$$

- يختلف الطلب على التأمين بالنسبة للأفراد مع اختلاف خطر الوفاة (q) وثبات سعر التأمين (λ) . وكلما كان احتمال الوفاة أعلى بالنسبة للفرد، كلما زاد طلبه على التأمين على الحياة (مشكلة الاختيار العكسي).
- بالنسبة للمشاركين في السوق، يكون:

$$\frac{\partial S(q,\lambda)}{\partial q} = -\frac{\lambda u' + (1-\lambda)v'}{(1-pq)\lambda^2 u'' + q(1-\lambda)^2 v''} > 0 \quad [3]$$

من الممكن في ظل تحليل سلوك الفرد في شراء التأمين، فيما يتعلق بالعوامل الخارجية و(q,λ)، أن نستنتج أن الأفراد لديهم حافزًا لأن يصبحوا مطلعين على حالاتهم الصحية من خلال إجراء اختبار جيني ذو تكلفة ضئيلة أو مجاني، خصوصًا عندما لا يؤثر هذا الاختبار على فرصتهم في الحصول على التأمين بالسعر الاكتواري العادل. وسوف يحدث هذا عندما لا تتمكن شركات التأمين من استخدام نتائج الاختبار الجيني في الاكتتاب والتسعير إما لأسباب قانونية – كما هو موضح في المقدمة – أو ببساطة لأنهم لا يستطيعون معرفة ان الفرد قد أجرى الاختبار.

لمعرفة أثر ذلك على شركة التأمين، نقوم بتحليل سلوك المؤمن عليه المتوقع بعد عمل اختبار للأنواع المؤمن عليهم ذات درجة الخطورة M والتي قد تتحول بعد إجراء الفحص الجيني إلى النوع H مع الاحتمالية (ρ) أو تتحول إلى النوع L مع الاحتمالية $(1\text{-}\rho)$. سوف نستخدم خاصية مارتينجال[1] للتوقع الشرطي:

$$q_M = (1-\rho)q_L + \rho.q_H \quad [4]$$

في حالة عم وجود الاختبار، تحصل أنواع M على المنفعة المتوقعة:

$$EU_M^* = EU_M(S_M^*)$$

حيث:

$$EU_M^* = (1-q_M)u(Y+A-\lambda S_M^*) + q_M\, v(A+(1-\lambda)S_M^*) \quad [5]$$

[1] مارتينجال عبارة عن سلسلة من المتغيرات العشوائية التي تمثل تطور السوق المالية مع مرور الوقت. في مارتينجال، القيمة المتوقعة للملاحظة التالية، في ضوء جميع الملاحظات السابقة، تساوي الملاحظة الحالية.

بالتعويض عن q_M من المعادلة أعلاه يمكننا كتابة:

$$EU_M^* = (1-\rho)EU_L(S_M^*) + \rho EU_H(S_M^*) \quad [6]$$

وهذا يعني أنه وفقًا لسلوك الفرد عند شراء التأمين، إذا اجرى الفرد من النوع M الاختبار واكتشف أنه من النوع L، فهو سيختار مستوى تأمين أكثر ملاءمة للنوع L (يُشار اليه بالرمز S_L^*). بينما إذا اكتشف أنه من النوع H، فأنه سيختار مستوى تأمين أكثر ملاءمة لهذا النوع (S_H^*)

وحيث إن: $EU_L(S_L^*) \geq EU_L(S_M^*)$, $EU_H(S_H^*) > EU_H(S_M^*)$

أي أنه من خلال تعريف الطلب الأمثل على التأمين، المنفعة المتوقعة لشخص من النوع L ويشتري تأمين وفقا لدرجة خطورته الصحيحة تكون أكبر من أو تساوي المنفعة المتوقعة لشخص من النوع L ويشتري تأمين وفقا لدرجة خطورة أعلى. كما أنه بناء على التحليل السابق لشراء التأمين تكون منفعة الأفراد ذوي درجات الخطورة الأعلى أكبر من منفعة الأفراد ذوي درجات الخطورة الأقل. ومن ثم تكون المنفعة المتوقعة من إجراء الاختبار، مشروطة بالاحتمالات المسبقة لإجراء الاختبار هي:

$$EU_M^{**} = (1-\rho)EU_L(S_L^*) + \rho EU_H(S_H^*) > EU_M^* \quad [7]$$

من هذا يمكننا استنتاج أن: إذا كانت المعلومات خاصة، سيختار الفرد دائمًا إجراء اختبار بشرط أن يكون مجاني أو غير مكلف. تتبع هذه النتيجة من حقيقة أنه مع عدم وجود تكلفة إضافية، فإن معرفة نوع المخاطر يسمح للشخص باتخاذ خيار أكثر استنارة بشأن المستوى الأمثل للتغطية التأمينية. مع افتراض أن سعر التأمين سيظل ثابتًا فيما يتعلق بقراره الخاص في إجراء الاختبار الجيني. بيد أنه إذا قام جميع الأفراد من النوع M بإجراء الاختبار، فستكون هناك تأثيرات على أسعار السوق حيث إن التغيرات في الطلب حسب أنواع المخاطر المختلفة ستؤدي إلى تغييرات في متوسط تكلفة توفير التأمين.

وبافتراض أن الأنواع M قد تحولوا إلى النوع H بعد الاختبار وأخفوا هذه المعلومة على شركة التأمين، يترتب على ذلك زيادة نسبة الأفراد من النوع H مقارنة بالأنواع الأخرى الذين يشترون التأمين وهذا لم يأخذ في الاعتبار عند تحديد الأسعار في البداية. وبالتالي، يؤدي الاختبار في هذه الحالة إلى ارتفاع سعر التأمين. من هذا المنظور، تزداد مشكلة الاختيار العكسي في هذا السوق سوءًا.

قياس أثر الاختيار العكسي في حساب القسط الاكتواري العادل

سوف نوضح في هذا الجزء أثر وجود اختيار عكسي على شركة التأمين بعرض مثال توضيحي. يتضمن التحليل وثيقة تأمين على الحياة مؤقت مدتها ١٠ سنوات. وبطبيعة الحال سوف تختلف العواقب المترتبة على الأنواع المختلفة من التغطيات التأمينية. إن العواقب المالية المترتبة على وثيقة مدتها ١٠ سنوات لا تكاد تكون كبيرة مثل تلك التي تترتب على وثيقة طويلة الأجل أو وثيقة مدى الحياة، ويرجع ذلك إلى عدد السنوات التي يمكن فيها معرفة المعلومات والكشف عنها (أو عدم الكشف عنها مطلقاً). في هذا المثال، يتم بيع ١٠٠٠٠ وثيقة للذكور الذين يبلغون من العمر ٤٠ عامًا، وهم غير مدخنين ويتمتعون بصحة جيدة، وتبلغ القيمة الاسمية لكل وثيقة ١٠٠٠٠٠ جنيه. ومن المفترض أن يتم سداد جميع استحقاقات الوفاة في نهاية السنة التي تحدث فيها الوفيات، ويستخدم معدل خصم قدره ٦٪. وسوف نفترض عدم إدراج أي مبلغ إضافي لتغطية النفقات الإدارية والأرباح. يتم توضيح الآثار المترتبة على المعلومات الخاصة على أنها اختلافات عن السيناريو الأساسي.

يوضح الجدول (١) البيانات الأساسية وخبرة الوفيات السنوية كما تم استخراجها من من الكتاب الإحصائي السنوي لسوق التأمين المصري. في السنة الأولى، يبلغ مجموع المؤمن عليهم في بداية السنة 10000. في كل عام تالٍ، يظهر انخفاض في حجم الأحياء بسبب خبرة الوفيات المتوقعة في المجموعة، و٥٠٠ وثيقة تأمين من المتوقع أن تنقضي كل عام (بسبب حدوث الوفيات او إلغاء الوثيقة). يتم حساب قسط التعادل من خلال النظر أولاً في استحقاقات الوفاة المتوقعة التي يجب دفعها كل عام، ثم يتم خصم مبالغ المطالبات هذه لكل عام وجمعها معاً للحصول على المبلغ اليوم الذي قد يكون ضروريًا للوفاء بجميع الالتزامات المستقبلية المتوقعة، كما هو موضح في أسفل عمود القيمة الحالية للمطالبات المسددة.

يوضح عمود معامل القيمة الحالية المعامل المطبق على خبرة كل سنة لمراعاة حقيقة ما يلي:

- ✓ الأقساط المحصلة في أي سنة سوف تكسب الفائدة حتى الحاجة اليها لسداد المطالبات.
- ✓ إن مجموعة الأفراد الذين يمكن تحصيل الأقساط منهم كل عام تتناقص بمرور الوقت.

يتم حساب القسط المتساوى السنوي عن طريق قسمة القيمة الحالية لإجمالي مدفوعات المزايا المتوقعة لكل حامل وثيقة تأمين على عامل القيمة الحالية (PV) البالغ (7.801692).

توضح الأعمدة التالية التغييرات في رصيد شركة التأمين من الأقساط المتوقعة المحصلة مطروحاً منها المطالبات المتوقعة المسددة على مدى فترة ١٠ سنوات، ومضافاً لها الفائدة المكتسبة على الرصيد كل عام. توضح القيم الموجودة في عمود رصيد الشركة في نهاية المدة في جدول (١) أنه إذا قامت شركة التأمين بتحصيل مبلغ (208.5016) جنيه لكل حامل وثيقة في بداية فترة العشر سنوات، فستتراكم أموال كافية فقط لسداد جميع مدفوعات استحقاقات الوفاة المتوقعة لهذه المجموعة المكونة من ١٠٠٠٠ مؤمن عليه بحلول نهاية السنوات العشر.

يعرض جدول (٢) سيناريو بديل للمقارنة مع نتيجة الحالة الأساسية. يوضح الجدولان كيف يمكن أن يؤثر سوء تقدير معلومات الوفيات على ملاءة شركة التأمين، أي القدرة على الوفاء بالتزامات مزايا الوفاة المتوقعة. يفترض هذا السيناريو أن نسبة صغيرة من المؤمن عليهم قد أصبحت أكثر عرضة الآن لمخاطر الوفاة، ولكن شركة التأمين ليست على علم بذلك. يوضح الجدول كيف أن الفرق في احتمال الوفاة يبلغ (0.1 في الألف) فقط، ولا يؤدي سوى إلى تغيير بسيط في إجمالي عدد الوفيات خلال الفترة الزمنية (من 227 إلى 237)، ولكن إذا أبقت شركة التأمين على مبلغ القسط الذي تتقاضاه كما هو (208.5016) جنيه لكل حامل وثيقة، فلن يكون لديها أموال كافية في السنة العاشرة لسداد جميع مطالبات الوفاة التي تلتزم بها.

في حين أن شركة التأمين لا تستطيع تغيير قسط التأمين لهذه المجموعة، إلا أنه يجب عليها أن تستجيب لخبرة الوفيات الجديدة من خلال زيادة اقساط التأمين للمؤمن عليهم بداية من العام المقبل، ويجب أن تفعل ذلك لكل حامل وثيقة لأنها لا تستطيع تحديد حاملي وثائق التأمين الذين هم دون المستوى المطلوب. وعلى الرغم من ان زيادة الأقساط قد تكون صغيرة (في جدول (٢)، يبلغ القسط الجديد 217.7615 جنيه، أي يوجد حوال 9 جنيهات إضافية سنويًا)، غير أن أي زيادة في الأقساط ستؤثر بالطبع على الطلب على التغطية. سيكون الأفراد الذين لديهم حاجة أكبر، أي خطر وفيات أعلى، أو نتائج ايجابية للفحوصات الجينية، أكثر إقبالاً على شراء التغطية في حين أن الأفراد ذوي الحاجة الأقل قد يرفضون التغطية عند تلقي سعر أعلى. وبالتالي، تواجه

المجموعات اللاحقة من مشتري التأمين أسعارًا متزايدة وتواجه شركة التأمين معدل وفيات أعلى من المتوقع، مما يؤدي إلى زيادة أخرى في الأسعار للمجموعات التالية.

جدول (١) البيانات والحسابات الأساسية

سنة الوثيقة	العمر	عدد الأحياء في بداية السنة	عدد الوفيات	احتمال الوفاة (q) في الألف	عدد الوثائق المنقضية	عدد الأحياء في نهاية السنة	مبالغ المطالبات المسددة	القيمة الحالية للمطالبات المسددة	معامل القيمة الحالية	الرصيد في بداية المدة	الأقساط المحصلة	الفائدة على الأقساط المحصلة	الرصيد في نهاية المدة
1	40	10000	16.9	1.69	500	9973	1690000	1594340	1		2102128	126127.7	538255.7
2	41	9983.1	18.43879	1.847	500	9948.068	1843879	1641045	0.943396	538255.7	2098575	158209.9	951162.4
3	42	9964.661	20.14854	2.022	500	9925.784	2014854	1691711	0.889996	951162.4	2094699	182751.7	1213759
4	43	9944.513	21.18181	2.13	500	9901.168	2118181	1677798	0.839619	1213759	2090464	198253.4	1384295
5	44	9923.331	21.53363	2.17	500	9878.89	2153363	1609118	0.792094	1384295	2086011	208218.4	1525162
6	45	9901.797	22.97217	2.32	500	9859.824	2297217	1619447	0.747258	1525162	2081485	216398.8	1525828
7	46	9878.825	24.49949	2.48	500	9841.682	2449949	1629356	0.704961	1525828	2076655	216149	1368684
8	47	9854.326	25.42416	2.58	500	9824.164	2542416	1595143	0.665057	1368684	2071505	206411.4	1104185
9	48	9828.901	26.93119	2.74	500	9807.856	2693119	1594053	0.627412	1104185	2066161	190220.7	667447.2
10	49	9801.97	28.91581	2.95	500	9773.054	2891581	1614644	0.591898	667447.2	2060500	163676.8	42.43896
			مجموع الوفيات					16266655	7.801692				
			226.9456						**208.5016**				

جدول (٢) أثر الزيادة في معدل الوفيات على الحسابات الأساسية

سنة الوثيقة	العمر	عدد الأحياء في بداية السنة	عدد الوفيات	احتمال الوفاة (q) في الألف	عدد الوثائق المنقضية	عدد الأحياء في نهاية السنة	مبالغ المطالبات المسددة	القيمة الحالية للمطالبات المسددة	معامل القيمة الحالية	الرصيد في بداية المدة	الأقساط المحصلة	الفائدة على الأقساط المحصلة	الرصيد في نهاية المدة
1	40	10000	17.9	1.79	500	9973	1790000	1688679	1		2102128	126127.7	438255.7
2	41	9982.1	19.43515	1.947	500	9948.068	1943515	1729721	0.943396	438255.7	2098365	152197.3	745303.3
3	42	9962.665	21.14077	2.122	500	9925.784	2114077	1775020	0.889996	745303.3	2094280	170375	895880.4
4	43	9941.524	22.1696	2.23	500	9901.168	2216960	1756040	0.839619	895880.4	2089836	179143	947899.1
5	44	9919.354	22.51693	2.27	500	9878.89	2251693	1682596	0.792094	947899.1	2085175	181984.5	963365.4
6	45	9896.838	23.95035	2.42	500	9859.824	2395035	1688405	0.747258	963365.4	2080442	182628.4	831401.1
7	46	9872.887	25.47205	2.58	500	9841.682	2547205	1694037	0.704961	831401.1	2075407	174408.5	534012
8	47	9847.415	26.39107	2.68	500	9824.164	2639107	1655809	0.665057	534012	2070053	156243.9	121201.3
9	48	9821.024	27.89171	2.84	500	9807.856	2789171	1650906	0.627412	121201.3	2064505	131142.4	-472322
10	49	9793.132	29.86905	3.05	500	9763.263	2986905	1667872	0.591898	-472322	2058642	95179.17	-1305407
			مجموع الوفيات					16989086	7.801692				
			236.7367						**217.7615**				

وبناء على ما سبق، تتضرر شركة التأمين مع مرور الوقت نتيجة الانحراف في تقديرات الوفيات بسبب الاختيار العكسي، وقد تصل لمرحلة كون شركة التأمين معسرة بحلول سنة معينة من التغطية.

وعلى الرغم من مخاوف شركات التأمين من الاختيار العكسي، رأى (le Grys, 1997) أن الأثر المخيف من الاختيار العكسي مبالغ فيه لأن شركات التأمين تحمي نفسها من هذا الخطر عن طريق إدراج تكلفته في اقساط التأمين، حيث يتضمن حساب القسط المعياري حاجزًا ماليًا ضد تأثير الاختيار العكسي في السنوات الخمس الأولى من الوثيقة، وبعد ذلك ستكون شركة التأمين قادرة على التصدي لأي مخاطر ماليًا من خلال الاحتياطيات وعوائد الاستثمارات.

النتائج والتوصيات

تقوم شركات التأمين بإدارة المخاطر بشكل تجميعي من خلال إنشاء مجموعات مخاطر متجانسة عبر عملية الاكتتاب وتصنيف المخاطر. ولذلك تحتاج شركات التأمين إلى معلومات حول عوامل الخطر الرئيسية من أجل تخصيص المخاطر بشكل مناسب وتحديد أسعار تتناسب مع الخسائر المحتملة للفرد.

يعد الاختبار الجيني علمًا متطورًا، وقد أظهرت العديد من الاختبارات بالفعل أهمية هذه الاختبارات في عمليات التنبؤ بالوفيات، وبالتالي يمكن أن تكون ضرورية للاكتتاب في التأمين على الحياة. وبالنسبة للأفراد، قد تؤثر معلومات الاختبار على ما إذا كان الشخص يختار شراء التأمين على الحياة، وعدد وثائق التأمين على الحياة التي يتم شراؤها ومبالغ التأمين المشتراة.

توصلت الدراسة الي النتائج التالية:

- يمكن للاختبارات الجينية أن تحقق دقة أكبر في عملية الاكتتاب، مما يجعلها ذات أهمية خاصة لشركات التأمين.
- لم تسن أي دولة حظرًا كاملاً على استخدام معلومات الاختبارات الجينية لأغراض الاكتتاب في التأمين على الحياة – إلى حد علم الباحثة.
- استخدام الأبحاث الجينية في التأمين له بعض المزايا لأنه يمكّن المتقدمين من الاستفادة من النتيجة السلبية من أجل تقليل القسط المرتفع بناءً على التاريخ العائلي للمرض. في حالة نتيجة

الاختبار الإيجابية، قد يضطر المتقدمون إلى مواجهة زيادة طفيفة في القسط، وربما تجنبها لأن مخاطرهم الجينية قد تم أخذها في الاعتبار بالفعل في استبيان تاريخ العائلة.

- نتيجة لظاهرة الاختيار العكسي، ولكي تظل شركات التأمين على الحياة قادرة على الاستمرار ماليًا، يجب عليها زيادة الأسعار لمراعاة التكوين المتغير لمجموعة المخاطر، وستؤدي الزيادة في الأسعار إلى دفع أنواع المخاطر الأقل (أو القياسية) إلى الخروج من السوق بشكل متزايد كاستجابة لزيادة الأسعار. وفي نهاية المطاف، سيؤثر الاختيار العكسي على القدرة على تحمل تكاليف المنتجات، وبالتالي، يقل توافرها لأن شركات التأمين غير راغبة أو غير قادرة على المشاركة في السوق.
- بناء على تحليل بيانات الدراسة يتضح أنه إذا تم الحفاظ على خصوصية المعلومات التي تم الحصول عليها من الاختبار الجيني من جانب المؤمن له، وكانت النتائج ذات صلة بالاكتتاب، فإن الاختيار العكسي سيزداد بطريقتين: إما من خلال تغيير درجة الخطورة التي تم تحديدها لمقدمي الطلبات الذين يسعون إلى التغطية؛ أو من خلال التغيير في خصاص المخاطر لحاملي وثائق التأمين الذين يحتفظون بتغطيتهم خلال فترة الوثيقة.
- السعر السوقي للتأمين يكون دائمًا أكبر من السعر الاكتواري العادل للمشارك الذي لديه احتمال وفاة أقل، بينما سيستفيد المشاركين الذين لديهم درجة خطورة أعلى.

أهم توصيات الدراسة فهي كما يلي:

بناء على ما ما تم عرضه في هذه الدراسة وما توصلت إليه من نتائج، فإنها تستخلص التوصيات التالية:

- يجب أن تحظى مسألة كيفية التعامل مع المعلومات الجينية باهتمام في المستقبل.
- الحاجة إلى رفع مستوى الوعي والتثقيف في هذا المجال. ويلزم القيام بحملة توعية وتثقيف متعددة الأوجه ومستنيرة، تستهدف أصحاب المصلحة في هذا المجال، فضلاً عن الجمهور. يجب أن تهدف مثل هذه الحملة إلى ضمان وعي الأفراد بفوائد الاختبارات الجينية وقيود استخدام معلوماتهم الجينية.
- في حين أن المعلومات الجينية يمكن أن تعزز تقييم المخاطر، إلا أنها يجب أن تستخدم بطريقة مسؤولة لتجنب التمييز وحماية خصوصية الأفراد. إن تحقيق التوازن الصحيح بين هذه

المصالح المتنافسة أمر بالغ الأهمية لضمان عمل الاختبارات الجينية واكتتاب التأمين معاً بشكل متناسق لصالح كل من شركات التأمين والمستهلكين.

- يمكن اتخاذ عدة تدابير لمعالجة المخاوف الناجمة عن استخدام المعلومات الجينية في الاكتتاب في التأمين على الحياة. على سبيل المثال، تحظر التشريعات على شركات التأمين في بعض الدول استخدام المعلومات الجينية لرفض التغطية أو رفع أقساط التأمين. وبدلا من ذلك، يجب على شركات التأمين الاعتماد على المعلومات الجينية وغير الجينية، مثل الحالة الصحية الحالية أو التاريخ الطبي.
- يجب على منظمي التأمين الحكوميين النظر بعناية في أي إجراءات تؤثر على توفر التغطية ضد مخاطر الوفاة. ويجب أن يهتموا بما إذا كان استخدام شركة التأمين لمعايير الاكتتاب لا يشكل تمييزا غير عادل وأن الأقساط المفروضة ليست مفرطة، ولكنها كافية للحفاظ على الملاءة المالية.

المراجع

1. Akerlof, G.(1970). The Market For Lemons: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism. Quarterly journal of Economics, 84, 488-500.
2. Born, Patricia (2019). Genetic Testing in Underwriting: Implications for Life Insurance Markets, Journal of Insurance Regulation. 38 (5). doi:10.52227/26103.2019
3. Christianson, D. J. (2007). Disability income insurance: The private market and the impact of genetic testing. Journal of Black Psychology, 35(2), 40-46.
4. Doherty, N. and Thistle, P. (1996). Adverse Selection with Endogenous Information in Insurance Markets. Journal of Public Economics, 63, 83-102.doi: 10.3389/fenvs.2022.805245
5. Glynn PD, Chiavacci SJ, Rhodes CR, Helgeson JF, Shapiro CD and Straub CL (2022). Value of Information: Exploring Behavioral and Social Factors. Front, Environ, Sci. 10:805245.
6. Golinghorst D, de Paor A, Joly Y, Macdonald AS, Otlowski M, Peter R, Prince AER (2022). Anti-selection & Genetic Testing in Insurance: An Interdisciplinary Perspective. Journal of Law, Medicine & Ethics, 50(1),139-154. doi: 10.1017/jme.2022.18. PMID: 35243989.
7. Hall, M. A., & Rich, S. S. (2000). Laws restricting health insurers' use of genetic information: Impact on genetic discrimination. American Journal of Human Genetics, 66 (1), 293-307.
doi: 10.1086/302714. PMID: 10631158; PMCID: PMC1288333.

8. Hoy, M. and Polborn, M. (2000). The value of genetic information in the life insurance market. Journal of Public Economics, 78(3), 235-252.
9. Joly, Yann; Knoppers, Bartha M. and Godard, Be´atrice (2003). Genetic information and life insurance: a 'real' risk?. European Journal of Human Genetics, 11(8), 561–564. doi: 10.1038/sj.ejhg.5200998. PMID: 12891375.
10. Kinsley, Noelene (2009). The Use Of Genetic Tests By The Individual Life Insurance Industry In South Africa. A research report submitted to the Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Medicine in Genetic Counselling, Johannesburg.
11. Knoppers, B.M.; Godard, B. and Joly, Y. (2004). Life insurance and genetics: a comparative international overview, In: Rothstein MA, (ed.): Genetics and Life Insurance: Medical Underwriting and Social Policy, Cambridge, MA, USA: MIT Press; 173–194. [www.cmaj.ca].
12. Le Grys, D.J. (1997). Actuarial considerations on genetic testing. B.A.J. 3, 997–1008. Google Scholar Le Grys, D.J. (1997). Actuarial considerations on genetic testing. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 352, 1057-1061, and (with discussion) British Actuarial Journal, 3, 997-1008 and 1044-1058.
13. Linnér, Richard Karlsson and Koellinger, Philipp D. (2022). Genetic risk scores in life insurance underwriting. Journal of Health Economics, 81, doi.org/10.1016/j.jhealeco.2021.102556
14. Malpas, P. J. (2008). Is genetic information relevantly different from other kinds of non-genetic information in the life insurance context?. *Journal of Medical Ethics, 34*, 548-551.
15. Muller, C.; Gallacher, L.; Keogh, L.; McInerney-Leo, A.; Boughtwood, T.; Gleeson, P.; Barlow-Stewart, K.; Delatycki, M. B.; Winship, I.; Nowak, K. J.; Otlowski, M.; Lacaze, P. & Tiller, J. (2024). "Uninsurable because of a genetic test": a qualitative study of consumer views about the use of genetic test results in Australian life insurance. European Journal of Human Genetics, 32:827–836**.** doi.org/10.1038/s41431-024-01602-1.
16. Nikiforov, Vladimir V.; Istomin, N. P.; Zenin, S.; Zaikin,S.; Suvorova, C.; Suvorov, G. N. (2019). Practical Importance of Genetic Research Results when Developing an Insurance Product for Personal Insurance: International Experience. International Journal of Recent Technology and Engineering, 8 (2), 4123-4127. doi: 10.35940/ijrte.B3098.078219.
17. O'Neill, Martin (2006). Genetic Infonnation, Life Insurance, and Social Justice. The Monist, 89 (4), 567-592. doi.org/10.5840/monist20068948
18. Peter, Richard; Richter, Andreas & Thistle, Paul (2017). Endogenous Information, Adverse Selection, and Prevention: Implications for Genetic Testing Policy. Journal of Health Economics, Elsevier, vol. 55(C), 95-107. doi: 10.1016/j.jhealeco.2017.06.010

19. Pokorski, Robert J. (1995). Genetic Information And Life Insurance; Key Issues Regarding Use Of Genetic Information. Journal Of Insurance Medicine, 27 (1), 13-17. doi: 10.1038/376013a0
20. Pokorski, Robert J. (1997). Medical underwriting in the genetics era. Selected transactions of the International Underwriting Congress. Journal of Insurance Medicine, 29(2), 107–19.
21. Villeneuve, B. (1996). Mandatory Insurance and Intensity of Adverse Selection. CREST/INSEE working paper.
https://www.researchgate.net/publication/5066725_Mandatory_Insurance_and_Intensity_of_Adverse_Selection.
22. Vukcevic, D., and Chen, J. (2017). “Thinking About Life Insurance. Through a Genetic Lens”. Australia Actuaries
Institute.https://www.actuaries.asn.au/library/events/sum/2017/sum17vukcevicchenpaper.pdf