

## تسعير التأمين الطبي التجاري باستخدام نموذج (BCM)

### Bühlmann Credibility Model

أ.د. رأفت أحمد علي إبراهيم  
أستاذ بقسم التأمين والعلوم الاكتوارية  
كلية التجارة جامعة القاهرة

د. عمرو سليمان  
مدرس بقسم التأمين والعلوم الاكتوارية  
كلية التجارة جامعة القاهرة

رنا محمد عبد الله

مدرس مساعد بقسم التأمين والعلوم الاكتوارية  
كلية التجارة - جامعة القاهرة

٢٠٢١

#### الملخص

تعد وثائق التأمين الطبي التجاري من أصعب الوثائق التأمينية من حيث تحديد أو التنبؤ بالسعر المناسب لتلك الوثيقة، حيث أنها تتسم بالمزايا غير الموحدة لوثائق التأمين الطبي التجاري، ويرجع ذلك إلي أنه يتم تصميم تلك الوثائق وفق متطلبات حملة الوثائق والأخطار المراد التأمين ضدها. وتهدف الدراسة الحالية إلي استخدام نظرية المصدقية Credibility Theory من خلال تطبيق نموذج (BCM) Bühlmann Credibility Model في تقدير سعر التأمين الطبي التجاري بطريقه تتناسب مع ما يقدمه من تغطيات تأمينيه وتتفق مع درجات الخطوره المتفاوته إعتماًداً علي الخبرات السابقة المتراكمه وذلك بالتطبيق علي بيانات تم تجميعها من مستشفى عين شمس التخصصي عن الفترة ( ٢٠١٥ - ٢٠١٩ ) لـ ٢٧٦ هيئة وشركة متعاقدة مع مستشفى عين شمس التخصصي لتقديم خدمات التأمين الطبي لها .

## Abstract

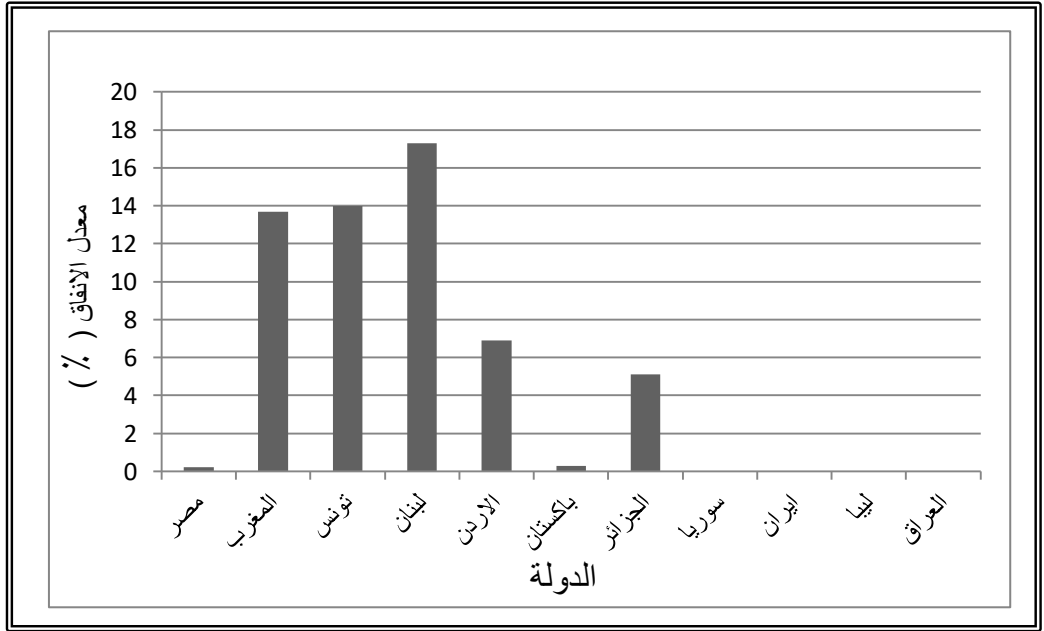
private health insurance policies are considered one of the most difficult insurance policies in terms of appropriate pricing, as they are characterized by the non-standard advantages of private health insurance policies, due to the fact that these policies are designed according to the requirements of policyholders and the risks to be insured against. The current study aims to use the Credibility Theory through the application of the Bühlmann Credibility Model (BCM) in estimating the price of private health insurance in a way that is commensurate with the insurance coverage it provides and is consistent with the varying degrees of risk depending on the accumulated past experiences, by applying data collected from a from Ain Shams Specialized Hospital for the period (2015-2019) for 276 organizations and companies contracting with Ain Shams Specialized Hospital to provide health insurance services to them.

### ١ - مقدمة

يعد التأمين الطبي أحد أهم فروع النشاط التأميني ، وتنبثق أهميته من الدور الذي يقدمه مستهدفاً تحقيق حماية مادية للأشخاص من المخاطر الصحية التي يمكن أن تلحق بهم وتعوق إمكانية قيامهم بالعمل وأداء دورهم في الإنتاج .

ويتيح التأمين الطبي للشخص أو المجموعة المؤمن عليها حرية اختيار مستوى التغطية والمزايا الصحية التي تتناسب مع احتياجاتهم وظروفهم الصحية وتتناسب مع إمكانياتهم المادية ، وبالتكلفة التي تتناسب مع درجة الخطورة لحالته الصحية وعمره ، وكذلك يتيح التأمين الطبي للمؤمن عليه حرية اختيار مقدمي الخدمة الصحية .

وعلى الرغم من الامكانيات العالية للتأمين الطبي ، إلا أنه يلعب دوراً محدوداً في توفير الرعاية الصحية في مصر ، حيث يمثل ٠.٥ ٪ من إجمالي الانفاق على الصحة ، وهو ما يعد معدلاً محدوداً وخاصة عند مقارنته مع دول أخرى تتشابه ووضعها الاقتصادي مع مصر ، ويتضح ذلك من شكل ( ١ ) .



شكل ( ١ ) نسبة التأمين الطبي الخاص من إجمالي الانفاق على الصحة في مصر مقارنة ببعض الدول الأخرى

وتتميز وثائق التأمين الطبي التجاري بعدة سمات تجعلها من أصعب الوثائق التأمينية من حيث تحديد أو التنبؤ بالسعر المناسب لتلك الوثيقة ، ومن أهم تلك السمات هي المزايا غير الموحده والتي تغطيها وثائق التأمين الطبي التجاري ، حيث يتم تصميم تلك الوثائق وفق متطلبات حملة الوثائق والأخطار المراد التأمين ضدها .

وتتمثل أهم تلك الاختلافات في نوع الخدمة المغطاه ومستوي وجودة تقديم تلك الخدمه وطرق تقاسم التكاليف .

## ٢- مشكلة الدراسة .

يتعرض سوق التأمين الطبي التجاري في مصر للعديد من المشاكل ، لعل من أهمها ارتفاع وتذبذب معدلات الخسارة ، وكذلك لوحظ تراجع دور التأمين الطبي التجاري وضعف تأثيره داخل منظومة الرعاية الصحية المصريه، إذ يقل مجمل ما يمثله من حجم الانفاق الصحي الخاص ، بما يستوجب التدخل البحثي للوقوف علي المشاكل التي يعاني منها ذلك الفرع من التأمين تحقيقاً لمبدأ العدالة والكفاية للمؤمنين من ناحية ولشركة التأمين من ناحية اخرى .

ومن هنا تتمثل مشكلة البحث فيما يلي :

- ١- ارتفاع معدل التضخم في قطاع الرعاية الطبية ليصل إلي ٣٣ ٪ كنتاج عن تحرير سعر الصرف وما صاحبه من ارتفاع أسعار الخدمات الطبية.
- ٢- ارتفاع معدلات الخسائر متأثره بأخطاء التسعير والمتمثل في توفير تغطيات واسعة بأسعار موحدة .
- ٣- وجود منافسات سعرية غير عادلة بين شركات التأمين في تسعير وثائق التأمين الطبي التجاري بهدف جذب العملاء بما يضر بمبدأ كفاية الأقساط .
- ٤- صعوبة تسعير وثائق التأمين الطبي ، وذلك لما تتسم به من تعددية المزايا بكل وثيقة وفق متطلبات حملة الوثائق.

بالإضافة إلي ما تقدم فإنه ومع الاستداف المبالغ فيه لمميزات وثائق التأمين الطبي التجاري من قبل حاملي وثائق التأمين ، أو إختلاق مطالبات غير موجودة كالتقارير الطبية والفواتير غير الحقيقية ، أو التلاعب في شمولية مزايا التأمين الطبي التجاري لمن هم غير مشمولين به ، بالإضافة إلي التضخم في تكاليف الرعاية الطبية والعائد إلي إرتفاع معدل الشيخوخة للسكان والذي يؤثر علي وتيرة استخدام مرافق

الرعاية الطبية ، والتقدم التكنولوجي الطبي ، وارتفاع أسعار الخدمات العلاجية في السوق الطبي ولاسيما بعد تحرير سعر الصرف حيث بلغ معدل التضخم في قطاع الرعاية الصحية ٣٣ ٪ وفقاً لما أعلنه الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، يجب إعادة النظر في أسعار التأمين الطبي التجاري في مصر مع الأخذ في الاعتبار جميع المتغيرات والسلبيات السابق ذكرها .

### ٣- الهدف من الدراسة .

تهدف الدراسة الحاليه إلى استخدام نظرية المصدقية Credibility Theory من خلال تطبيق نموذج Bühlmann Credibility Model (BCM) في تقدير سعر التأمين الطبي التجاري بطريقه تتناسب مع ما يقدمه من تغطيات تأمينيه وتتفق مع درجات الخطوره المتفاوته إعتماًداً علي الخبرات السابقة المتراكمه

### ٤- حدود الدراسة .

البيانات المستخدمة في هذه الدراسة تم تجميعها من مستشفى عين شمس التخصصي عن الفترة ( ٢٠١٥ - ٢٠١٩ ) وذلك لـ ٢٧٦ هيئة وشركة متعاقدة مع مستشفى عين شمس التخصصي لتقديم خدمات التأمين الطبي لها .

### ٥- خطة الدراسة .

لتحقيق هدف الدراسة سوف يتم تناول المباحث التالية :

المبحث الاول : تقدير معلمات النموذج الاحصائي المستخدم

المبحث الثاني : تطبيق نموذج Bühlmann Credibility (BCM) Model

Model

## المبحث الاول : تقدير معلمات النموذج الاحصائي المستخدم

يعتمد نموذج بولمن Bühlmann في التنبؤ بالخسارة المتوقعة على متنبئ خطي باستخدام الخبرة السابقة المتعلقة بمطالبات شركات التأمين ، وذلك علي افتراض أن بيانات الخسارة  $X_i$  موزعة بشكل متماثل علي وثائق التأمين . ويطلق عليه أيضاً نموذج الدقة الأكبر أو نموذج المربعات الصغرى ، بينما يعد نموذج مصداقية بولمن - ستروب Bühlmann-Straub نموذجاً مطوراً عن نموذج Bühlmann يفترض أن بيانات الخسارة  $X_i$  موزعة بشكل غير متماثل . حيث يعتمد قياس تباين الخسارة على التعرض للخطر والذي يكون بدوره مختلف من وثيقة إلي اخري

ويعد نموذج Bühlmann Credibility Model (BCM) من نماذج نظرية المصداقية والتي تنتمي رياضياً إلي الاسلوب البيزي الاحصائي .

ينسب نموذج Bühlmann Credibility Model (BCM) إلي العالم هانز بولمن (1967) H. Bühlmann . ويشار إليه أحياناً باسم "مصداقية المربعات الصغرى" لأنه يعتمد أساساً على فكرة تقليل الخطأ التربيعي بين التقدير وقيمه الحقيقية المتوقعة

ويمكن تقدير معامات نموذج Bühlmann Credibility Model (BCM) علي النحو التالي :

١- بافتراض أن  $X_{ij}$  متغير عشوائي يعبر عن قيم مطالبات الخطر ( حجم الخسارة ) لوثيقة التأمين الطبي  $i$  في السنة  $j$  .  
حيث :

$$j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \bullet \quad i = 1, 2, 3, \dots, N \quad \bullet$$

٢- يتم تفرغ بيانات الدراسة المتعلقة بقيم المطالبات في الجدول التالي :

تسعير التأمين الطبي التجاري باستخدام نموذج (BCM) Bühlmann Credibility Model

رنا محمد محمد الله

العام j وثائق التأمين i	j <sub>1</sub>	j <sub>2</sub>	j <sub>3</sub>	.....	n
i <sub>1</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>n1</sub>
i <sub>2</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>ij</sub>	X <sub>n2</sub>
.	.	.	.	.	.

• n = عدد سنوات الخبرة .

٣- حساب متوسط قيم المطالبات  $\bar{X}_i$  للوثيقة i خلال سنوات الخبرة n

.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	X <sub>n..</sub>
N	X <sub>N1</sub>	X <sub>N2</sub>	X <sub>N3</sub>	X <sub>N...</sub>	X <sub>Nn</sub>

حيث

- وثائق التأمين .
- = وثائق التأمين .
- = قيمة المطالبات
- للوثيقة i في السنة j
- = N عدد وثائق التأمين في عينة الدراسة
- = j سنوات الخبرة .

$$\bar{X}_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} / n \quad (1)$$

٤- حساب قيمة  $E(m(\theta))$

والمقصود به المتوسط العام لقيم مطالبات جميع وثائق عينة الدراسة خلال سنوات الخبرة السابقة :  
حيث :

$$\bullet \quad E(m(\theta)) = \bar{X} \quad (٢)$$

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^N \bar{X}_i / N \quad \text{حساب } s^2(\theta) :$$

والمقصود بها حساب التباين لقيم الخسارة في كل وثيقة خلال سنوات الخبرة  
حيث أن :

$$s^2(\theta) = \text{VAR}[X_{ij} | \theta_i]$$

ويمكن حساب قيمة  $s^2(\theta)$  من خلال المعادلة التالية :

$$s^2(\theta) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \quad (٣)$$

٦- حساب القيمة المتوقعة  $E(s^2(\theta))$  لتقدير التباين العام للمجتمع  
والمقصود به حساب متوسط تباين قيم المطالبات للوثائق محل الدراسة خلال فترة الخبرة السابقة أي أنه متوسط تباين القيم من عام إلي آخر ، ويمكن الحصول عليه من خلال حساب متوسط نتائج المعادلة ( ٣ ) لكل  $s^2(\theta)$  وثيقة من الوثائق – متوسط نتائج لجميع الوثائق - .



ويمكن حسابها من خلال المعادلة التالية :

$$E(s^2(\theta)) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \quad (4)$$

٧- حساب تباين المتوسطات

ويقصد به حساب تباين متوسطات قيم المطالبات لكل وثيقة ، أي حساب تباين القيم الناتجة عن المعادلة ( ١ ) لكل وثيقة .

يمكن حساب تباين المتوسطات من خلال المعادلة التالية :

$$\frac{1}{N-1} \sum_{i'=1}^N (\bar{X}_{i'} - \bar{X})^2 \quad (5)$$

٨- حساب قيمة  $D(m(\theta))$

والمقصود به هو تقدير تباين المتوسطات ، حيث يمكن الحصول عليه وفق العلاقة التالية :

( تباين متوسطات قيم المطالبات لكل وثيقة [ نتيجة المعادلة " ٥ " ] مطروحاً منه معامل التصحيح ، ويمكن توضيح معامل التصحيح علي انه عبارة عن القيمة المتوقعة لتقدير التباين [ نتيجة المعادلة " ٤ " ] مقسومة علي  $n$  [ عدد سنوات الخبرة ] .

حيث يمكن حساب قيمة  $D(m(\theta))$  من خلال المعادلة التالية :

$$D(m(\theta)) = \frac{1}{N-1} \sum_{i'=1}^N (\bar{X}_{i'} - \bar{X})^2 \quad (6)$$

$$- \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$$

وعلي الرغم من أن  $D(m(\theta))$  معلمة غير سالبة لأنها تباين إلا أن المعادلة ( ٦ ) يمكن أن يكون ناتجها سالب ، حيث ان المعادلة مبنية علي حساب الفرق بين قيمتين وبالرغم من أن كل قيمة منهما غير سالبة إلا أنه لا يشترط أن تكون النتيجة غير سالبة ، فمن الممكن أن تكون النتيجة الثانية أكبر من النتيجة الأولى وبالتالي فتكون النتيجة النهائية للمعادلة سالبة وفي هذه الحالة فإنه يجب مراعاة إذا كانت نتيجة تطبيق المعادلة سالبة فإنه يتم استبدالها بالصفر كإجراء تصحيحي ، ذلك لأنه لا يوجد تباين سالب .

٩- حساب قيمة معامل المصدقية  $Z$

يمكن قيمة معامل المصدقية اعتماداً علي المعادلة التالية :

$$Z = \frac{n}{n + \frac{E(s^2(\theta))}{D(m(\theta))}} \quad (٧)$$

١٠- حساب قيمة قسط المصدقية المتوقع لكل وثيقة :

يتم حساب قيمة قسط المصدقية المتوقع للعام القادم بالنسبة لكل وثيقة اعتماداً علي المعادلة التالية :

$$E(m(\theta)/x) = Z \bar{x}_i + (1 - Z)E(m(\theta)) \quad (٨)$$

ويتضح من تقدير معاملات نموذج (BCM) Bühlmann Credibility Model ما يلي :

١- تزيد قيمة معامل المصدقية  $Z$  في الحالات التالية :

أ- زيادة عدد سنوات الخبرة السابقة بالنسبة للخطر ( الوثيقة )  $n$  ، وهو ما يعد أحد خصائص معامل المصدقية ، حيث أنه كلما توافر قدر أكبر من البيانات السابقة ارتفعت درجة الثقة فيها وهذا ما يعكسه معامل المصدقية  $Z$  وينعكس عليه .  
 ب- عدم تجانس المحفظة ، أي زيادة قيمة التباين بين الوثائق المدروسة والذي يمكن قياسه من خلال المعلمة  $D(m(\theta))$  ( المعادلة ٦ ) . حيث أن  $Z$  تكون دالة متزايدة ف  $D(m(\theta))$  ويمكن تفسير ذلك من خلال نظرية المصدقية بالإعتماد علي أنه كلما زادت قيمة  $D(m(\theta))$  دل ذلك علي انخفاض درجة التشابه لبقية الاخطار في المجموعة المختارة للخطر محل الدراسة وعلي ذلك يجب تخفيض اعتمادنا علي هذه الاخطار كبيانات اضافية وبالتالي زيادة قيمة معامل المصدقية .

٢- تقل قيمة معامل المصدقية  $Z$  في الحالات التالية :

أ- قلة عدد سنوات الخبرة السابقة بالنسبة للخطر ( الوثيقة )  $n$  .  
 ب- مدي تشتت البيانات  $E(s^2(\theta))$  والذي يعبر عنه ناتج و يمكن قياسه من خلال المعادلة ٤ ، حيث انه كلما زاد تشتت البيانات المتعلقة بالخطر محل الدراسة كلما كان من الواجب تقليل اعتمادنا علي هذه البيانات وبالتالي انخفضت قيمة معامل المصدقية

٣- العلاقة بين حجم البيانات  $n$  و قيم كل من  $E(s^2(\theta))$  و  $D(m(\theta))$  .

أ- تكون العلاقة عكسية بين كل من قيمة  $n$  و  $E(s^2(\theta))$  ، أي أنه كلما زادت قيمة  $n$  كلما قل قيمة  $E(s^2(\theta))$  وبالتالي قل تشتت البيانات المتعلقة بالخطر محل الدراسة مما ترتب عليه زيادة قيمة معامل المصدقية ، والعكس صحيح .  
 ب- تكون العلاقة طردية بين كل من قيمة  $n$  و  $D(m(\theta))$  ، أي أنه كلما زادت قيمة  $n$  كلما زادت قيمة  $D(m(\theta))$  وبالتالي زادت قيمة التباين بين البيانات المتعلقة

بالخطر محل الدراسة مما يترتب عليه زيادة قيمة معامل المصدقية ، والعكس صحيح .

$$٤ - العلاقة بين قيم كل من  $E(s^2(\theta))$  و  $D(m(\theta))$  .$$

من خلال موقع كل من  $E(s^2(\theta))$  و  $D(m(\theta))$  بالمعادلة يتضح أنه كلما زادت قيمة  $E(s^2(\theta))$  بالنسبة إلي قيمة  $D(m(\theta))$  كلما انخفضت قيمة معامل المصدقية  $Z$  باتجاه الصفر وقلت الثقة في الاعتماد علي البيانات المتعلقة بالخطر. والعكس صحيح ، فكلما زادت قيمة  $D(m(\theta))$  بالنسبة لقيمة  $E(s^2(\theta))$  كلما ارتفعت قيمة معامل المصدقية  $Z$  باتجاه الواحد الصحيح وزادت الثقة في الاعتماد علي البيانات المتعلقة بالخطر .

### المبحث الثاني : تطبيق نموذج (BCM) Bühlmann Credibility Model

أولاً : تطبيق Bühlmann Credibility Model علي عنصر الرعاية الطبية :  
بتطبيق المعادلات ٢ و ٤ و ٦ كانت النتائج كالتالي :

$$E(m(\theta)) = ٣٢٠,٣٨$$

$$E(s^2(\theta)) = ٧٣٧٣٩,٨٩$$

$$D((m(\theta)) = ٢٦٢٩٤٧,٤٦$$

ومن ثم أمكن حساب قيمة معامل المصدقية (  $Z$  ) من خلال المعادلة ( ٧ )  
حيث كان:  $Z = ٠,٩٤٦$

ثانياً : تطبيق Bühlmann Credibility Model علي عنصر الحالات الحرجة :

بتطبيق المعادلات ٢ و ٤ و ٦ كانت النتائج كالتالي :

$$E(m(\theta)) = ٨٠٦,٦١$$

$$E(s^2(\theta)) = ٤٥٨٨٨١,٥٤$$

$$D((m(\theta))) = ١٦٨٨٦٥٥,٥٩$$

ومن ثم أمكن حساب قيمة معامل المصدقية ( Z ) من خلال المعادلة ( ٧ )  
حيث كان:  $Z = ٠,٩٤٨$

ثالثاً : تطبيق Bühlmann Credibility Model علي عنصر الأدوية :

بتطبيق المعادلات ٢ و ٤ و ٦ كانت النتائج كالتالي :

$$E(m(\theta)) = ١٩٩,١٢$$

$$E(s^2(\theta)) = ٣١٩٨٠,٥٣$$

$$D((m(\theta))) = ٩٤١٨٤,٧٨$$

ومن ثم أمكن حساب قيمة معامل المصدقية ( Z ) من خلال المعادلة ( ٧ )  
حيث كان:  $Z = ٠,٩٣٦$

رابعاً : تطبيق Bühlmann Credibility Model علي عنصر الأشعة والتحاليل :

بتطبيق المعادلات ٢ و ٤ و ٦ كانت النتائج كالتالي :

$$E(m(\theta)) = 120,17$$

$$E(s^2(\theta)) = 33850,16$$

$$D((m(\theta))) = 42889,02$$

ومن ثم أمكن حساب قيمة معامل المصدقية ( Z ) من خلال المعادلة ( ٧ ) حيث كان :

$$0,864 = Z$$

خامساً: تطبيق Bühlmann Credibility Model علي عنصر العلاج بالعيادات الخارجية:

بتطبيق المعادلات ٢ و ٤ و ٦ كانت النتائج كالتالي :

$$E(m(\theta)) = 171,24$$

$$E(s^2(\theta)) = 19471,92$$

$$D((m(\theta))) = 94284,39$$

ومن ثم أمكن حساب قيمة معامل المصدقية ( Z ) من خلال المعادلة ( ٧ ) حيث كان :

$$0,960 = Z$$

## ٦- النتائج والتوصيات :

### ٦-١ النتائج

#### أ- بالنسبة لعنصر الرعاية الطبية

تم تقسيم الجهات محل الدراسة إلي ثلاث فئات علي أساس قية قسط المصدافية المتوقع ، وذلك لسهولة دراسة معدل التغير المتوقع ، وكانت الفئات كالتالي:

• الفئة الأولى ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصدافية لها ١٠٠٠,٠٠٠ جنيه فأقل )  
: وتضم تلك الفئة ٤٤ جهة ، و جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدافية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل الفئة علاقة عكسية متوسطة بلغت -٥٢,٢٢٢ .

• الفئة الثانية ( وتمثل الجهات التي تراوح قسط المصدافية لها بين أكثر من ١٠٠٠,٠٠٠ و ١٠٠٠,٠٠٠ جنيه ) وتضم تلك الفئة ٦٧ جهة ، و جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدافية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٨٢,١% بما يعني أنه كلما قلت قيمة قسط المصدافية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .

• الفئة الثالثة ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصدافية لها أكثر من ١٠٠٠,٠٠٠ جنيه ) وتضم تلك الفئة ٩ جهات ، وقد جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدافية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل هذه الفئة علاقة عكسية قوية جداً بلغت -٩٥.٩% حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصدافية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .

#### ب- بالنسبة لعنصر الحالات الحرجة

تم تقسيم الجهات محل الدراسة إلي ثلاث فئات علي أساس قيمة قسط المصدافية المتوقع ، وذلك لسهولة دراسة معدل التغير المتوقع ، وكانت الفئات كالتالي :

- الفئة الأولى ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصداقية لها ١٠٠,٠٠٠ جنيه فأقل ) : وتضم تلك الفئة ١٣ جهة ، و جاءت العلاقة بين قيم قسط المصداقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٧٩,٩% حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصداقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .
- الفئة الثانية ( وتمثل الجهات التي تراوح قسط المصداقية لها بين أكثر من ١٠٠,٠٠٠ و ١,٠٠٠,٠٠٠ جنيه ) وتضم تلك الفئة ٨٢ جهة ، وقد جاءت العلاقة بين قيم قسط المصداقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٧٧,٤% وهي بذلك تتفق مع الفئة التي تسبقها من حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصداقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .
- الفئة الثالثة ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصداقية لها أكثر ١,٠٠٠,٠٠٠ جنيه ) وتضم تلك الفئة ٢٥ جهة ، وقد جاءت العلاقة بين قيم قسط المصداقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٨٥,٨% حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصداقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .

### ج- بالنسبة لعنصر الادوية

- تم تقسيم الجهات محل الدراسة إلي ثلاث فئات علي أساس قية قسط المصداقية المتوقع ، وذلك لسهولة دراسة معدل التغير المتوقع ، وكانت الفئات كالتالي :
- الفئة الأولى ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصداقية لها ١٠٠,٠٠٠ جنيه فأقل ) : وتضم تلك الفئة ٦٤ جهة ، وقد جاءت العلاقة بين قيم قسط المصداقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٧٩,٩% حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصداقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .
  - الفئة الثانية ( وتمثل الجهات التي تراوح قسط المصداقية لها بين أكثر من



١٠٠٠,٠٠٠ و ١٠٠٠,٠٠٠ جنيهه ) وتضم تلك الفئة ٥٢ جهة ، و جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٨٣,٤% حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .

- الفئة الثالثة ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصدقية لها أكثر من ١٠٠٠,٠٠٠ جنيهه ) وتضم تلك الفئة اربع جهات هي الشركة المصرية لنقل الكهرباء " هيئة كهرباء مصر " و المركز الطبي للعاملين بقطاع البترول و مستشفى الكهرباء و اتحاد الاذاعة والتلفزيون وقد جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل هذه الفئة علاقة عكسية قوية جدا بلغت -٩٨,٩% . حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .

#### د- بالنسبة لعنصر الأشعة والتحليل

تم تقسيم الجهات محل الدراسة إلي ثلاث فئات علي أساس قية قسط المصدقية المتوقع ، وذلك لسهولة دراسة معدل التغير المتوقع ، وكانت الفئاتالتالي :

- الفئة الأولى ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصدقية لها ١٠٠,٠٠٠ جنيه فأقل): وتضم تلك الفئة ٨١ جهة ، وقد جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير داخل الفئة علاقة عكسية متوسطة بلغت -٧٢,٨% حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .
- الفئة الثانية ( وتمثل الجهات التي تراوح قسط المصدقية لها بين أكثر من ١٠٠,٠٠٠ و ١٠٠٠,٠٠٠ جنيهه ) وتضم تلك الفئة ٣٨ جهة ، و جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٨٢,٩% حيث أنه كلما زادت قيمة قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية قل معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .

- الفئة الثالثة (وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصدقية لها أكثر من ١٠٠٠,٠٠٠ جنيه) وتضم تلك الفئة هيئة واحدة هي اتحاد الاذاعة .

#### ٥- بالنسبة لعنصر العلاج بالعيادات الخارجية

تم تقسيم الجهات محل الدراسة إلي ثلاث فئات علي أساس قية قسط المصدقية المتوقع ، وذلك لسهولة دراسة معدل التغير المتوقع ، وكانت الفئات كالتالي :

- الفئة الأولى ( وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصدقية لها ١٠٠,٠٠٠ جنيه فأقل ) وتضم تلك الفئة ٧٥ جهة فقط ، وجاءت العلاقة بين قيم قسط المصدقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير داخل الفئة علاقة طردية ضعيفة + ٤٦.٤% بما يشير إلي ضعف العلاقة بين قيمة قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية و معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة .

- الفئة الثانية (وتمثل الجهات التي تراوح قسط المصدقية لها بين أكثر من ١٠٠,٠٠٠ و ١٠٠٠,٠٠٠ جنيه ) وتضم تلك الفئة ٣٩ جهة ، و جاءت العلاقة بين قيم قسط المصدقية المتوقع للسنة القادمة و معدل التغير عن المتوسط داخل الفئة علاقة عكسية قوية بلغت -٧٩,٥% حيث أنه كلما قلت قيمة قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية زاد معدل التغير بينه وبين متوسط قيم سنوات الخبرة السابقة والعكس صحيح .

- الفئة الثالثة (وتمثل الجهات التي بلغ قسط المصدقية لها أكثر ١٠٠٠,٠٠٠ جنيه) وتضم تلك الفئة ثلاث جهات فقط هية جامعة المنوفية وجامعة حلوان واتحاد الاذاعة والتلفزيون ، وقد بلغ معدل التغير في قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية عن متوسط سنوات الخبرة للجهات الثلاثة علي الترتيب -٣,٤٥٨% و +٣,٥٥٩% و +٣,٥٧٩% .

ومما سبق فإنه يمكن حساب إجمالي قسط المصدقية المتوقع لكل شركة أو هيئة في جميع عناصر نوع الخدمة كما هو موضح في الجدول ( ١ ) .

تسعير التأمين الطبي التجاري باستخدام نموذج Bühlmann Credibility Model (BCM)

رنا محمد محمد الله

جدول ( ١ ) قيمة قسط المصدقية المتوقع للسنة التالية لكل وثيقة ( القيم بالألف جنيه )

الهيئات	رعاية طبية	حالات حرجة	ادوية	أشعة وتحاليل	خارجي	جملة الاقساط
موسسة الاهرام	138.6	277	97.3	100.2	100.8	713.7
الهيئة العامة للتشيط السياحي	135.1	343	76.0	63.7	262.6	880.7
هيئة محطات الطاقة النووية لتوليد الكهرباء	184.7	439	122.6	68.4	189.5	1003.8
الشركة العامة للخزف و الصيني	178.2	451	108.2	48.5	176.4	961.9
شركة اسويط لتكرير البترول	41.5	102	29.3	23.4	1.0	197.4
بنك الاستثمار العربي	70.1	166	46.0	38.9	32.7	354.1
مطاحن مصر الوسطي	187.8	484	115.7	79.5	27.1	893.7
جامعة الدول العربية	41.4	103	26.8	31.8	7.9	210.8
صندوق الخدمات الطبية مجلس الشوري	69.6	173	45.7	41.6	23.2	353.5
صندوق الخدمات الصحية و الإجتماعية لاعضاء الهيئات القضائية " وزارة	228.9	558	153.2	83.0	169.1	1192.1
الشركة القابضة لهيئة كهرباء مصر	727.6	1893	460.8	154.0	826.0	4061.7
هيئة الرقابة الادارية	141.7	356	89.9	74.2	254.4	916.4
بنك مصر	654.2	1730	451.3	268.5	345.4	3449.1
الهيئة المصرية العامة للبترول	130.2	327	84.6	81.1	32.9	655.9
الهيئة العامة للتأمين الصحي "رئاسة الهيئة "	1080.5	2661	656.1	499.9	23.7	4921.6
بنك التنمية و الائتمان الزراعي " البنك الرئيسي "	380.7	636	165.0	100.9	29.4	1311.7
شركة مصر للتجارة الخارجية	28.2	73	20.8	20.9	101.0	243.4
صندوق الخدمات الصحية للعاملين بمجلس الشعب	115.5	285	69.1	33.3	32.6	535.1
شركة المهن الطبية للايدوية	274.5	665	167.4	99.4	119.3	1326.1
شركة القناة لتوزيع الكهرباء	614.5	1623	357.7	220.3	265.5	3080.6
شركة القناة لاعمال الموانئ و المشروعات الكبرى	192.0	488	107.7	52.3	30.0	870.5
مشروع علاج اعضاء المهن الطبية و اسرهم " نقابة الاطباء "	561.2	1432	377.5	181.4	109.9	2662.3
شركة انابيب البترول	284.9	692	162.1	162.7	99.7	1401.7
اتحاد الأذاعة و التلفزيون	2936.3	7661	1856.5	1217.8	1674.8	15346.1
شركة مطاحن مصر العليا	281.4	764	191.5	116.3	93.5	1446.4
الجهاز المركزي للتعمير	296.2	702	187.3	151.5	83.5	1420.2
بنك الاستثمار القومي	34.9	85	21.9	25.6	21.5	188.5
هيئة تنفيذ مشروعات المحطات المائية	133.8	332	89.8	62.0	32.3	649.9
الشركة المالية و الصناعية " كفر الزيات "	289.6	743	183.0	86.0	70.3	1372.1
شركة مصر للفنادق	32.4	79	21.1	21.4	12.8	166.6
توكيل القاهرة للملاحة	86.0	216	52.5	47.4	24.4	426.0
شركة بترول خليج السويس	81.7	195	52.2	33.6	26.3	388.9
نقابة المهندسين	511.5	1303	320.2	201.8	198.3	2534.5
شركة القتال للحبال	81.0	204	50.9	41.5	29.3	407.2
هيئة المواد النووية	289.4	723	179.7	128.5	375.2	1695.9
شركة المشروعات البترولية " بترول جيت "	341.1	858	252.2	128.8	95.6	1675.9
شركة ابو زعبل للاسمدة	41.6	107	26.6	31.4	11.9	218.1
الشركة القابضة للنقل البري و النهري	46.1	114	31.3	24.0	33.4	248.7

تسعير التأمين الطبي التجاري باستخدام نموذج (BCM) Bühlmann Credibility Model

رنا محمد عبد الله

5365.4	592.1	318.7	667.4	2729	1058.3	شركة القاهرة لإنتاج الكهرباء
1185.5	92.3	82.8	153.7	613	244.0	شركة مشروعات الغاز الطبيعي " غاز مصر "
6740.2	342.0	346.3	914.7	3651	1485.9	الإدارة العامة للخدمات الطبية بالداخلية
504.6	43.6	39.4	64.6	254	102.5	شركة الجمهورية للأدوية
233.7	26.9	26.0	27.4	108	45.1	شركة الشبة المصرية
2350.8	49.7	167.2	338.9	1291	503.8	هيئة قناة السويس
2941.3	844.0	193.2	302.1	1154	448.4	الهيئة العامة للأبنية التعليمية
968.4	217.7	57.8	110.3	422	160.6	هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة
5251.5	418.5	373.0	681.5	2690	1088.5	شركة شمال القاهرة لتوزيع الكهرباء
647.3	28.6	46.1	94.9	341	137.0	الشركة المصرية للمساحة و الفنادق " ايجوث "
6510.7	318.0	415.5	833.6	3503	1440.8	شركة مصر الوسطى لتوزيع الكهرباء
4377.3	278.9	194.2	640.6	2310	953.4	مشروع علاج السادة المحامين و اسرهم " نقابة المحامين "
382.6	25.8	42.7	48.6	190	75.1	شركة السويس لتصنيع البترول
552.1	29.4	36.3	80.0	290	116.6	رئاسة الجمهورية
371.0	20.2	43.2	47.7	186	74.0	هيئة الطاقة الذرية
2691.5	1564.6	85.4	156.2	628	257.0	جامعة المنوفية اعضاء هيئة التدريس
1956.5	191.1	151.1	256.1	971	387.5	شركة مصر العليا لتوزيع الكهرباء
1351.3	141.2	108.6	167.7	675	258.6	شركة النصر للمسوكات
339.8	26.0	33.9	43.8	170	66.6	جامعة المنصورة " اللجنة الطبية لعلاج اعضاء هيئة التدريس "
743.8	63.3	57.2	95.0	376	152.0	شركة القناة للاشعاعات البحرية
224.6	31.5	23.9	28.3	100	40.5	شركة البويات و الصناعات الكيماوية " باكين "
262.9		27.0	37.3	141	57.5	المعهد العالي للخدمة الإجتماعية بالقاهرة
565.8	19.7	44.6	76.6	301	124.1	شركة القناة لرباط و انوار السفن
967.8	91.2	85.8	123.2	478	190.0	الشركة الشرقية للدخان و السجائر " ايستر كامباني "
1669.3	359.4	79.7	206.5	751	272.4	شركة النصر لصناعة المحولات الكهربائية " المالكو "
85.7	8.5	2.6	4.6	50	20.3	الشركة المصرية الألمانية لصناعة السيارات " مرسيدس بنز "
485.3	31.2	53.5	59.6	245	96.2	الشركة المصرية لتجارة الجملة
1820.7	85.5	176.8	221.4	952	385.1	الشركة المصرية لتوزيع الغاز الطبيعي للمدن " تاون جاس "
451.8	35.5	34.2	58.7	233	90.9	صندوق الخدمات الطبية بمجلس الوزراء " الامانة العامة "
780.1	59.1	51.3	102.3	412	155.4	شركة الوجه القبلي لإنتاج الكهرباء " الريمات "
2501.2	362.8	156.4	295.0	1202	484.5	الشركة المصرية الدولية للصناعات الدوائية " ايبكو "
142.4	12.5	19.5	18.7	65	26.4	فندق موفينيك شرم الشيخ " جولي فيل "
5718.6	1609.0	280.7	558.2	2333	938.0	جامعة حلوان
4628.2	265.5	312.0	616.0	2529	905.6	شركة شرق الدلتا لإنتاج الكهرباء " القناة و طلخا "
12298.9	455.0	919.2	1406.6	6796	2722.5	مستشفى الكهرباء
167.6	14.8	20.4	21.4	78	32.7	الشركة المصرية للغازات الطبيعية " جاسكو "
276.2	15.5	32.7	36.2	135	56.3	وكالة انباء الشرق الأوسط
1241.8	53.1	92.9	183.9	648	263.8	مستشفى الهيئة العربية للتصنيع
9455.0	293.8	859.0	1131.2	5097	2074.0	المركز الطبي للعاملين بقطاع البترول
459.8	51.5	42.9	55.1	219	90.9	شركة ميدي كير

تسعير التأمين الطبي التجاري باستخدام نموذج (BCM) Bühlmann Credibility Model

رنا محمد عبد الله

216.7	21.1	24.9	27.1	96	47.4	تقابة الصحافيين
1585.8	71.8	143.3	228.6	823	319.0	الجهز المركزي للمحاسبات
8826.3	865.4	733.0	1055.1	4475	1698.0	الشركة المصرية لنقل الكهرباء " هيئة كهرباء مصر "
797.0	53.5	62.1	97.0	420	164.5	شركة مصر للطيران للخدمات الطبية
709.2	86.0	41.6	87.5	343	150.9	شركة العربي للتجارة و الصناعة " توشيبا العربي "
952.0	88.4	58.2	122.1	484	199.8	شركة الغاز الطبيعي للسيارات " كار جاز "
228.3	26.5	22.7	29.7	105	44.5	تقابة المهن الزراعية
774.2	36.4	54.5	100.4	426	157.0	شركة كير بلاس للرعاية الطبية
137.4	10.3	20.9	17.4	63	26.0	الشركة الوطنية للاكياس
1505.0	43.9	57.9	218.8	844	340.8	شركة مصر للالومنيوم
169.7	12.4	21.4	21.8	81	33.5	تقابة المهن السينمائية
218.6	19.2	24.9	26.2	106	42.3	شركة مصر للاسواق الحرة
478.7	58.1	33.3	61.7	229	96.6	الشركة المصرية الالمانية لصناعة المحولات الكهربائية " اجمالك "
229.9	24.7	22.7	28.4	111	42.7	شركة عجيبية للبتترول
524.6	26.5	50.0	70.9	264	113.0	شركة خدمات البترول البحرية
283.5	20.6	28.5	37.7	140	57.1	جامعة كفر الشيخ للجنة الطبية لعلاج اعضاء و هيئة التدريس
3170.7	139.5	227.4	429.8	1684	689.8	المركز الطبي لسكك حديد مصر
253.8	22.8	30.4	30.4	122	48.6	الجامعة الامريكية بالقاهرة
1651.1	492.0	108.0	172.1	622	256.9	وزارة السياحة
2770.6	716.8	138.4	272.5	1199	444.3	جامعة بنها
1366.0	391.5	116.2	129.2	515	214.3	الهيئة المصرية العامة للمعارض و المؤتمرات
503.8	26.8	29.2	70.0	269	108.6	شركة مدي كونسلت للاستشارات الطبية
210.3	10.5	21.4	30.4	106	42.0	كريستال عصفور الترنشونال
2983.9	250.5	230.2	385.8	1550	567.1	هيئة المجتمعات العمرانية الشيخ زايد
2924.2	35.3	253.9	424.2	1586	624.6	المركز الطبي للبتترول بالسويس
460.5	29.9	36.8	65.8	239	89.1	شركة النصر للبتترول
172.2	14.4	23.0	21.8	81	32.0	شركة بنزو سيورت
578.1	61.8	61.0	66.7	273	115.5	بسكو مصر
333.5		28.5	47.9	182	75.5	جامعة بورسعيد
1461.2	232.3	101.1	179.6	690	257.7	دايموند مديكال سنتر ( الماسية )
2265.9	258.2	190.8	280.2	1091	445.8	لايف للخدمات الطبية
184.5	13.0	19.8	26.5	89	36.7	بنك الشفاء المصري
502.3	25.5	59.3	65.8	246	105.7	جامعة قناة السويس
702.9	117.2	70.7	78.1	310	126.4	البنك المركزي
499.8		67.9	61.8	264	106.1	جامعة السويس
273.5	16.1	29.7	37.9	140	50.2	غاز القاهرة
183.4	12.4	26.0	23.2	86	35.4	البنك العقاري المصري العربي
882.0	53.1	59.0	119.0	477	173.6	التعاون للبتترول
227.1	31.2	24.2	28.4	102	41.7	العامه للبتترول
358.4	149.6	21.8	29.2	113	44.6	جامعة السادات اعضاء هيئة التدريس
83.0	10.7	2.9	3.9	46	19.1	النيل لتسويق البترول
842.6	240.4	35.3	91.3	342	133.8	بنك القاهرة

المصدر : الجدول من إعداد الطالبة اعتماداً علي بيانات غير منشورة من مستشفى عين شمس التخصصي

## المراجع :

- ١- ابراهيم ، رأفت أحمد و البلقيني، محمد توفيق ، استخدام نظرية المصدقية في تسعير التأمين من المسؤولية المدنية الإجباري عن حوادث السيارات في مصر ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، ١٩٩٩ .
- ٢- ابراهيم ، رأفت أحمد و البلقيني ، محمد توفيق ، نظرية المصدقية في التأمينات العامة – الأسس العلمية والتطبيقات العملية ، القاهرة ، ٢٠١٥ .
- ٣- المعداوي ، محمد مسعد ، استخدام التحليل متعدد المتغيرات في تسعير تأمين السيارات التكميلي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الاحصاء التطبيقي ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ، ٢٠١٠ .
- ٤- عبد النبي ، محمد أحمد ، التأمين الصحي التجاري في جمهورية مصر العربية – دراسة تحليلية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التجارة ، جامعة بني سويف ، ٢٠٠٨ .
- ٥- عطا ، محمد محمد ، استخدام نظرية المصدقية في تسعير أخطار المسؤولية المدنية بالتطبيق علي قطاع الصناعات المعدنية ، مجلة البحوث التجارية المعاصرة المجلد ٢٥ ، العدد ٢ ، ٢٠١١ .
- ٦- مهدي ، ابراهيم محمد وآخرون ، نماذج بديلة لتسعير تأمين السيارات التكميلي – دراسة تطبيقية " المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ، المجلد ٣٤ ، العدد ٢ ، ٢٠١٠ ، .
- 7- H. Bühlmann, H. , Experience rating and credibility. ASTIN Bulletin, Vol. 4, 1967.
- 8- Bühlmann, H., & Gisler, A. , A course in credibility theory and its applications. Springer Science & Business Media , 2006.
- 9- Elsayed, M., & Soliman, A. , Bühlmann & Bühlmann-Straub Credibility for Extreme Claims Applied on Non-Life Egyptian Insurance Market: An Actuarial Approach , European Forum of Entrepreneurship - 12th International Scientific Conference , 2019.
- 10- Hammad , M. S. , Ratemaking for Group Health Insurance Policies , PhD Thesis , Mathematics & Insurance Dept. , Faculty of Commerce , Cairo University , 2012 .

- 11- Werner, G., & Modlin, C. , Basic ratemaking. In Casualty Actuarial Society ,Vol. 4, 2010 .
- 12- [www.capmas.gov.eg](http://www.capmas.gov.eg)
- 13- [www.capmas.gov.eg](http://www.capmas.gov.eg)