استخدام التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة في تقديرات توزيعات الخسارة لتأمين الوحدات البحرية " دراسة تطبيقية"

د/ محمود عبد العال مشعال
أستاذ مساعد بقسم الرياضة والتأمين والإحصاء
كلية التجارة - جامعة المنوفية

د/ حامد عبد القوى الخواجة
أستاذ مساعد بقسم الرياضة والتأمين والإحصاء
كلية التجارة – جامعة طنطا

الكلمات الدالة :

١- التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة : هى توزيعات ثنائية وثلاثية المعالم مثل توزيع رايلى وتوزيع إيرلنج ولابلاس والتوزيع المنتظم وتوزيع جاما ذات الثلاثة معالم والتوزيع الآسى ذات المعلمتين

٢- طبيعة التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة : هذه التوزيعات تعتبر أن قيم متوسطات التوزيع تأخذ متغير عشوائى وليست قيمة ثابة مثل التوزيعات الاحتمالية البسيطة .

٣- المقارنة بين التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة والتوزيعات الاحتمالية ذات المعالم الثابتة : تمت المقارنة بين التوزيعات الاحتمالية الناتجة من البيانات الآصلية (ذات المعالم الثابتة) والتوزيعات الاحتمالية الناتجة من المتوسطات للتوزيعات الاحتمالية والناتجة من عمليات حذف المشاهدات ، وتمت المقارنة بين النموذج المقترح (التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة) وبين التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم الثابتة من خلال مقياس دقة التنبؤ للنموذج ، واتضح تفوق التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة على التوزيعات الاحتمالية البسيطة .

المبحث الاول

الإطار العام للدراسة

أولا: مقدمة البحث:

يعد التأمين البحرى من أهم الأساليب وأكثرها انتشاراً لتخفيف عبء الخسارة الناتجة عن الأخطار البحرية ، ويتكون التأمين البحري من (فرعين) رئيسين هما تأمين البضائع Cargo Insurance و تأمين أجسام السفن أو تأمين الوحدات البحرية Hull Insurance ، وترتبط التغطيات التأمينية الخاصة بفرع تأمين أجسام السفن ارتباطًا وثيقًا بهيكل سوق التأمين البحري العالمي في لندن ، و لا يمكن تقديمها منفصلة بدون تقديم دراسة عن سوق التأمين البحري العالمي في لندن باعتباره رائداً لأسواق التأمين البحري العالمية ، و سوق التأمين المصري ، حيث تغطى شركات التأمين أجسام السفن (الوحدات البحرية) وفقاً لشروط المجمع لتأمين السفر.

ولقد تعاظم دور التأمين كوسيلة لمواجهة الأخطار التى تتعرض لها السفن نتيجة للارتفاع فى قيمة السفن بأنواعها المختلفة ، حيث توفر شركات التأمين الحماية التأمينية على جسم السفينة والاتها ومعداتها لجميع أنواع السفن ضد أخطار الحريق، والسرقة بالإكراه بواسطة أشخاص من خارج السفينة، والقرصنة وإهمال الربان أو البحارة ،وخيانة الربان أو الضباط أو البحارة، وعطل الماكينات والأجهزة الملاحية ، وأخطارالحروب والقرصنة وتأمين المسئوليات قبل الغير.

ويتم إصدار التغطية التأمينية للفنادق والمطاعم العائمة كأحد الوحدات البحرية لتأمينها في أثناء عمليه البناء ، أو تغطية السفينة لمدة أو لرحلة واحدة، أو تغطية أخطار الميناء (لوحدات الخدمة والمعدات البحرية) ، وسواء كانت الخسارة كلية أم حكمية والناتجة عن الحريق والجنوح والاصطدام والانفجار والانقلاب وأعمال الربان والبحارة .
ولقد اهتمت الجمعية العربية للملاحة البحرية بدراسة النواحي الفنية المتعلقة بإدارة و تشغيل الفنادق العائمة من وجهة نظر سياسة الوقاية والمنع كوسيلة لإدارة الخطر، لمنع أو تقليل فرص تحقق مسببات الأخطار في صورة حادث و الحد من تأثيرها في حالة تحققها من خلال اتخاذ جميع الإجراءات الممكنة لتنفيذ ذلك (مؤتمر الجمعية العربية للملاحة، 2006 ، ص 16) .
وفى إحدى الدراسات تم تصنيف العوامل المؤثرة في ارتفاع معدل الخسائر فى أجسام السفن إلى ثلاث مجموعات من العوامل ، و هي عوامل داخلية ترتبط بالسفينة أو عوامل خارجية ترتبط بالظروف التى تعمل فيها السفينة أو عوامل أخرى مثل الكوارث البحرية الكبيرة (الديب،1986، ص 23) .

ولقد تزايدت خسائر شركات التأمين خلال الفترة الماضية فى نشاط الوحدات البحرية خاصة التأمين على الفنادق والمطاعم العائمة ، من هنا تواجه شركات التأمين مشاكل فى الاكتتاب فى تأمين الفنادق والمطاعم العائمة بسبب ضخامة حجم الخسارة عند تحققها ، حيث بلغت الخسائر فى عام 2002 مبلغ 12.5 مليون جنية ، وفى عام 2006 وصلت إلى 10.5 مليون جنية ، وفى عام 2015

وصلت إلى 2.4 مليون جنية ، على خلفية تكرار حوادث حرائق تلك الوحدات والتى تمثل نسبة عالية من إجمالي الخسائر وذلك نتيجة تكدس وتراكم الوحدات فى المراسى ، وعدم توافر وسائل الوقاية والمنع أو أطقم مدربة على مواجهة الكوارث ، والجدول الاتي يوضح المطالبات في سوق التأمين المصري لتأمين الفنادق والمطاعم العائمة :

جدول (١)

توزيع مطالبات وثائق تأمين الفنادق و المطاعم العائمة وفقًا لنوع الحادث

نوع الحادث	عدد الحوادث	إجمالي التعويضات بالمليون جنيه	الأهمية النسبية لقيمة التعويضات	الأهمية النسبية لعدد التعويضات
حريق	25	132.14	68.16%	26.04%
شحوط و جنوح	16	21.91	11.30%	16.67%
غرق	2	17.04	8.79%	2.08%
ماكينات	36	15.90	8.20%	37.50%
أخرى	5	4.53	2.34%	5.21%
تصادم	12	2.33	1.20%	12.50%
الإجمالي	96	193.86	100.00%	100.00%

المصدر : شركات التأمن متعددة ، 2001-2015 .

يتضح أن حوادث الحريق تأتي في المرتبة الأولى من حيث الحدة Severity و تبلغ نسبتها ٦٨.١٦% من مجموع قيم التعويضات ، و الثانية من حيث التكرار Frequency حيث تبلغ نسبة عددها ٢٦.٠٤% من عدد الحوادث .

وبالتالى يرجع التطبيق على الفنادق والمطاعم العائمة لكثرة الحوادث في هذا الفرع بسوق التأمين المصري والتي وصلت إلى 96 حادثاً خلال فترة الدراسة ، كما يوضحه الجدول الاتي:

جدول (٢)

توزيع قيمة المطالبة خلال المدة من2001 إلى 2015

فئة المطالبة بالمليون جنيه	عدد المطالبات
أقل من مليون	65
–6	18
–10	7
-15	5
15-20	1
الإجمالي	96

المصدر : محسن، 2017 ، ص 89 .

ولقد ترتب على هذه الحوادث أعباء مالية لشركات التأمين تمثلت في تعويضات جسيمة تتحمله شركات التأمين، حيث تتعرض السفن أو المراكب العائمة لخطر الحريق وتمدد أضراره لتشمل أكثر من مركب على خلفية زيادة عدد الفنادق العائمة والمراكب بالمراسى النيلية .

من هنا تعتبر الدقة في التنبؤ بتكلفة الخسارة المتوقعة عن فترة مستقبلية أهم محدد للربحية النهائية لمجموعة وثائق تأمين الفنادق والمطاعم العائمة ، ويستلزم ذلك الأمر بناء النماذج الرياضية التي يمكن استخدامها في التنبؤ أو تقدير تكلفة التأمين في المستقبل ، وتعتمد شركات التأمين فى التنبؤ بحجم الخسارة على الطرق التقديرية ، لذا يجب التركيز على دراسة تقدير توزيعات الخسارة بأسلوب علمي ودقيق حتى تستطيع شركات التأمين أن تقوم بتقدير الاحتياطيات المناسبة للتعويضات المتوقعة ، ومن هنا ركز الباحثان على إيجاد التوزيع الاحتمالي الذى يحكم عملية التعويضات تأمين الفنادق والمطاعم العائمة ، بالتالي يهدف البحث إلى استخدام نموذج التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة لتقدير حجم التعويضات ، مع المقارنة بين التوزيعات ذات المعلمة الثابتة والتوزيعات ذات المعلمة المتغيرة، وتعتبر التوزيعات الاحتمالية ذى المعالم المتغيرة من التوزيعات التى تراعى التغير فى قيم متوسطات الخسارة والذى يناسب بيانات حجم خسائر الفنادق العائمة .

والتوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة هي توزيعات ثنائية وثلاثية المعالم، تم تقدير المعالم من البيانات الاصلية والحصول على توقع التوزيع المناسب، وفى كل مرة من مرات حذف المشاهدات يتم تقدير معالم النموذج والتوقع ، وفى النهاية يتم تجميع توقعات كل التوزيعات ثم يتم إيجاد جودة التوفيق للبيانات الجديدة(المتوسطات) واختيار التوزيع ذات المعالم المتغيرة المناسب لتأمين الفنادق والمطاعم العائمة، وتتم المقارنة بين النموذج ذي المعالم المتغيرة المقترح وبين

التوزيعات ذات المعالم الثابتة من خلال دقة التنبؤ لمقياس مربع الخطأ النسبي Relative squared error (RSE) ، واتضح أفضلية النموذج المقترح .

ثانيا: مشكله البحث:

تتمثل مشكلة البحث فى جانبين هما :

الجانب الإحصائي :

أخطار تأمين الفنادق والمطاعم العائمة تتسم بأنها بها خاصية الالتواء ، مما أدى إلى البحث عن توزيعات تناسب بيانات مطالبات التأمين .

الجانب التأمينى :

١- توقف بعض شركات التأمين عن الاكتتاب فى أخطار الوحدات البحرية مثل الفنادق العائمة لضخامة حجم التعويضات ، وبالتالي تعرض شركات التأمين لمخاطر كبيرة .

١- ارتفاع معدل نمو التعويضات عن معدل نمو الأقساط مما ترتب على ذلك تحقق مطالبات غير متوقعة ، وبالتالي التأثير سلباً بعدم قدرة شركات التأمين على تغطية المطالبات المتوقعة ، وبالإضافة إلى وجود خلل فى تقدير العمليات الفنية للتأمين .
٢- تدنى أسعار تأمين الفنادق والمطاعم العائمة المتحركة في مصر بسبب ارتفاع حجم الخسائر بهذا الفرع والمنافسة السعرية الضارة بين شركات التامين المحلية .
٣- ارتفاع معدل الخسارة فى الفنادق العائمة بصورة كبيرة حيث وصل إلى 130%مما أدى إلى تكبد شركات التأمين لخسائر ناتجة عن صرف التعويضات .
٤- لجأت شركات إعادة التأمين فى الخارج إلى تخفيض عمولات شركات التأمين فى هذا النشاط بسبب خسائرها (خفضت شركات الإعادة العمولات من 25% إلى 15%) .
٥- خسائر التأمين على الوحدات البحرية أثرت على المحفظة التأمينية للتأمين البحري .

ثالثا: هدف البحث:

يهدف البحث إلى تقدير حجم الخسائر فى فرع تأمين الوحدات البحرية "الفنادق و المطاعم النيلية العائمة" ، لمحاولة الحد من الخسائر الاكتتابية و بما يساعد شركات التأمين على الاستمرار في تقديم التغطيات التأمينية لهذه الوحدات . ويتم الوصول إلى هدف البحث من خلال ما يلى :
١- تحديد نماذج التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة .
٢- المقارنة بين التوزيعات الاحتمالية ذات المعلمة الثابتة والتوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة على أساس أقل قيمة لمربع الخطأ النسبيRelative squared error (RSE) .
٣- اختيار النموذج المناسب واستخدامه في تقدير توزيعات الخسارة بتأمين أجسام السفن " بالتطبيق على الفنادق والمطاعم العائمة " .

رابعا: أهمية البحث:

تتلخص أهمية البحث فى أن نجاح شركة التأمين فى التنبؤ بحجم الخسارة المتوقعة عن الفترة القادمة يساعد متخذ القرار فى الشركة على ما يلى :

١- توفير التغطية التأمينية للفنادق والمطاعم العائمة بالسعر العادل والكافي .

٢- تحسين نتائج شركات التأمين فى فرع التأمين البحري .

٣- القيام بعمليات إعادة التأمين على أسس سليمة .

٤- التحديد الدقيق للعمليات الفنية بشركات التأمين والتي تعتمد على تقديرات الخسائر.

خامسا: مجتمع البحث وحدوده:

تشمل حدود البحث ما يلى:

١- فرع التأمين : يتم التطبيق على فرع تأمين الوحدات البحرية "الفنادق و المطاعم النيلية العائمة" .

٢- شركات التأمين : يتم التطبيق على كافة شركات التأمين التى تكتتب فى تأمين الفنادق والمطاعم العائمة فى مصر(المهندس للتأمين، الدلتا، قناة السويس ، الأهلية، مصر للتأمين، تشارتس، اليانز، بيت التأمين، المجموعة العربية).

٣- الفترة الزمنية : سيتم استخدام بيانات الخسارة عن الظاهرة خلال الفترة 2001 - 2015.

٤- متغيرات الدراسة : حجم الخسارة لتأمين الفنادق و المطاعم النيلية العائمة .

سادسا: أسلوب البحث :

تهتم الدراسة بالجوانب التطبيقية لتقدير توزيعات الخسارة فى فرع تأمين أجسام السفن "الفنادق والمطاعم العائمة" ، مستخدماً فى ذلك التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة .

سابعاً : خطه البحث:

لتحقيق أهداف البحث ومنهجية البحث تم تنظيم البحث ليتضمن المباحث الاتية :

الإطار العام للدراسة

المبحث الأول : التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة.

المبحث الثانى : التطبيق العملي للتوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة .

النتائج والتوصيات والمراجع .

المبحث الأول
التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة

مقدمة :

تستخدم بعض النماذج الاحتمالية في عملية التنبؤ بحجم المطالبات ، ومن أهم هذه النماذج التي يمكن تطبيقها في تأمين الوحدات النيلية (الفنادق والمطاعم العائمة) هي التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة ، وهذه التوزيعات تتشابه فى الكثير من الخواص العامة ومنها :

- تتعامل هذه التوزيعات مع المتغيرات الموجبة فقط .

- معلمات النماذج التى تخضع لها البيانات موجبة أيضاً.

- هذه النماذج لها التواء موجب .

- تنقسم إلى توزيعات احتمالية منفصلة وتوزيعات احتمالية متصلة .

طبيعة التوزيعات ذات المعلمات المتغيرة :

هى توزيعات ثنائية وثلاثية المعالم يتم استخدامها لتكوين النماذج المركبة ، حيث تعتبر أن معلمة وتوقع النموذج المقترح هو متغير عشوائى وليست قيمة ثابتة ، وفيما يلى التوزيعات الاحتمالية المتصلة التى تم استنتاجها من التحليل :

١- توزيع جاما ذو الثلاثة معالم :

يقال: إن المتغير أن المتغير العشوائى X يتبع توزيع جاما بالمعالم الثلاثة α,β,γ إذا كانت دالة كثافة احتماله تأخذ الصورة التالية (المطرفى،2006، ص 155) :

$$f_X(x)=\frac{\lambda^{\alpha}(x-\gamma)^{\alpha-1}}{\Gamma(\alpha)}e^{-\lambda(x-\gamma)}$$

حيث إن:

α,β,γ **: معالم التوزيع ،** $\alpha,\beta,\gamma \succ 0$

وبوضع $(\gamma=0)$ **نحصل على توزيع جاما ذى المعلمتين ، أما توزيع جاما القياسي فيمكن الحصول عليه بوضع**

$(\lambda=1,\gamma=0)$ **، ويمكن التعبير عنه بدالة كثافة الاحتمال الآتية :-**

$$f(x)=\frac{\beta}{\Gamma(\alpha)}e^{-\beta x}(\beta x)^{\alpha-1}$$

ومعلمتا هذا التوزيع α,β

خصائص التوزيع :

توقع التوزيع : $E(x)=\alpha/\beta$

تباين التوزيع :

$$V(x) = \alpha / \beta^2$$

٢- التوزيع الأسى ذو المعلمتين :

يقال للمتغير X يتبع التوزيع الأسى ذا المعلمتين (λ,θ) ، وتكتب $X \approx Exp(\lambda,\theta)$ إذا كانت دالة كثافة احتماله تأخذ الصورة التالية (الدش،2006،ص 430) :

$$f(x) = \frac{1}{\theta}\ \exp\left[-\frac{(x-\lambda)}{\theta}\right]$$

$$Where:$$

$$x \succ \lambda$$

$$\theta \succ 0$$

$$-\infty \prec \lambda \prec \infty$$

$$\lambda \succ 0$$

خصائص التوزيع :

توقع التوزيع :

$$E(x) = \theta + \lambda$$

تباين التوزيع :

$$Var(x) = \theta$$

٣- توزيع إيرلنج Erlang Distribution :

يعد توزيع إيرلنج Erlang حالة خاصة من حالات توزيع جاما عندما تكون α عددا صحيحاً موجباً ، ويخضع المتغير العشوائي X لتوزيع إيرلنج بالمعلمات (b,c)، وتكتب $X \approx Erlang(b,c)$ إذا كانت دالة الكثافة الاحتمالية للمتغير العشوائي X هى (Merran) ,Nicholas,2000,pp 71-72:

$$f(x) = \frac{(x/b)^{c-1} \exp\ (-x/b)}{b(c-1)!}$$

حيث إن:

$b \succ 0$: معلمة الشكل Shape Parameter

$c \succ 0$: معلمة القياس Scale Parameter

خصائص التوزيع :

المتوسط : $E(X) = bc$

التباين : $V(X) = b^2 c$

٤- توزيع رايلى Rayleigh Distribution :

يخضع المتغير العشوائي X لتوزيع رايلى بالمعلمة (b)، وتكتب $X \approx Rayleigh(b)$ إذا كانت دالة الكثافة الاحتمالية للمتغير العشوائي X هى (هرمز، 1990، ص 268) :

$$f(x) = (x/b^2)\exp\left[-x^2/(2b^2)\right]$$

حيث أن :

Range : $0 \prec x \prec \infty$

معلمة القياس Scale Parameter : $b \succ 0$

خصائص التوزيع :

المتوسط : $E(X) = b(\pi/2)^{1/2}$

التباين : $V(X) = (2-\pi/2)b^2$

٥- توزيع وايبل ذي معلمتين Weibul Distribution

توزيع وايبل Weibull ذو المعلمتين يستخدم أكثر فى مجالات التطبيق التأمينية ، ويقال للمتغير X يتبع التوزيع وايبل ذا المعلمتين (β,η) ، وتكتب $X \approx Weib(\beta,\eta)$ إذا كانت دالة كثافة احتماله تأخذ الصورة التالية (المطرفى، 2006، ص 130):

$$f(x) = \left(\beta x^{\beta-1}/\eta^{\beta}\right)\exp\left[-(x/\eta)^{\beta}\right]$$

$where:$

$0 \le x \le \infty$

$\eta \succ 0$

$\beta \succ 0$

حيث إن:

β **: تمثل معلمة الشكل Shape Parameter**

η **: تمثل معلمة القياس Scale Parameter**

خصائص التوزيع :

التوقع :

$$E(x) = \eta\Gamma\left[(\beta+1)/\beta\right]$$

التباين :

$$\text{var}(x) = \eta^2(\Gamma\left[(\beta+2)/\beta\right]$$

٦- توزيع لإبلاس Laplace Distribution :

يخضع المتغير العشوائي X لتوزيع لابلاس بالمعلمة (a,b) ، وتكتب $X \approx Laplace(a,b)$ إذا كانت دالة الكثافة الاحتمالية للمتغير العشوائي X هى (Merran ,Nicholas,2000,p.117) :

$$f(x) = \frac{1}{2b}\exp\left[-\frac{|x-a|}{b}\right]$$

حيث إن:

Range : $-\infty \prec x \prec \infty$

معلمة الشكل Location Parameter : $-\infty \prec a \prec \infty$

معلمة القياس Scale Parameter : $b \succ 0$

خصائص التوزيع :

المتوسط : $E(X) = a$

التباين : $V(X) = 2b^2$

٧- التوزيع المنتظم The Uniform Distribution

سمى هذا التوزيع بالتوزيع المنتظم لأن دالة كثافة الاحتمال تكون منتظمة أو ثابتة على الفترة $[a,b]$ ، ويخضع المتغير العشوائي X للتوزيع المنتظم على الفترة (a,b) ، وتكتب $X \approx Unif(a,b)$ إذا كانت دالة الكثافة الاحتمالية للمتغير العشوائي X هى (المطرفى، 2006، ص ص 135-137):

$$f_X(x) = \frac{1}{b-a} \quad , a \prec x \prec b$$

حيث أن : a,b عددان حقيقيان .

خصائص التوزيع :

المتوسط : $E(X) = \frac{1}{2}(a+b)$

التباين : $V(X) = \frac{1}{12}(b-a)^2$

المبحث الثاني
التطبيق العملي للتوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة

يتم تحديد أقرب توزيع احتمالي لقيم المطالبات (Xi) وذلك بمحاولة توفيق بيانات الفنادق والمطاعم العائمة إلى توزيع معين ، وباستخدام جودة التوفيق أمكن الوصول إلى التوزيع الذى يمكنه تمثيل هذه البيانات تمثيلاً دقيقاً، ووصولاً إلى هذا الهدف يمكن توفيق البيانات عليها لكل من حجم المطالبات أجريت اختبارات جودة التوفيق على البيانات باستخدام أساليب Kolmogorov-Smirnov، واعتمد معيار الاحتمال المشاهد P-Value أساساً للمفاضلة بين جودة التوفيق تمهيداً لاختيار أفضل النماذج.

المقاييس الوصفية واختبار جودة التوفيق :

من خلال فترة الدراسة بلغ حجم التعويضات التي التزمت بدفعها شركات التأمين مبلغ 115.2مليون جنيه بمتوسط سنوى قدرة 7.68 مليون جنيه سنوياً ، حيث كان أقل مبلغ تعويض 0.237 مليون جنيه ، وأكبر مبلغ تعويض 12.486 مليون جنيه ، ولإعطاء فكرة صحيحة عن البيانات المستخدمة فى التحليل تم ايجاد بعض المؤشرات الوصفية كالاتي :

جدول رقم (٣)
المؤشرات الوصفية للبيانات

المؤشر	القيمة
الوسط الحسابي	4.144 بالمليون جنيه
الوسيط	2.351 بالمليون جنيه
المنوال	1.250 بالمليون جنيه
الانحراف المعياري	3.674
التباين	13.495
معامل الالتواء	1.09
معامل التفلطح	0.53

ومن خلال ملاحظة قيم المؤشرات الوصفية نرى بأن مقاييس النزعة المركزية تكون كالاتي:

$$\text{mod}\, e \le median \le mean$$

من هنا يتضح لنا أن التوزيعات التي تخضع لها البيانات ذات معامل التواء موجب (ملتوى جهة اليمين).

اختبار جودة التوفيق :

لمعرفة شكل التوزيع استخدمنا اختبار Kolmogorov-Smirnov Test لاختبار الفروض من خلال الاستعانة بأحد البرامج الجاهزة STATGRAPHICS 17 ، لاختبار الفروض الإحصائية لحجم التعويضات للبيانات الأصلية :

فرض العدم : البيانات تتبع توزيع معين .

الفرض البديل : البيانات لا تتبع هذا التوزيع .

جدول رقم (٤)

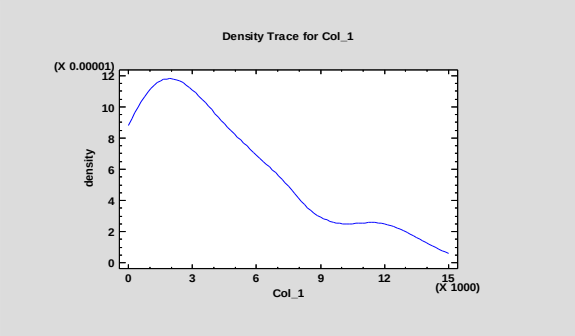
اختبار جودة التوفيق

	اسم التوزيع	*P.value*
البيانات الأصلية	Cauchy	0.329206
	Exponential (2-Parameter)	0.930243
	Largest Extreme Value	0.6078867
	Laplace	0.343676
	Logistic	0.610665
	Erlang	0.00

من الجدول السابق أتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة *P.value* هو توزيع Exponential (2-Parameter) ، والشكل الاتي يوضح دالة كثافة الاحتمال للتوزيع :

شكل رقم (١)

شكل دالة كثافة الاحتمال للتوزيع الأسى ذى المعلمتين



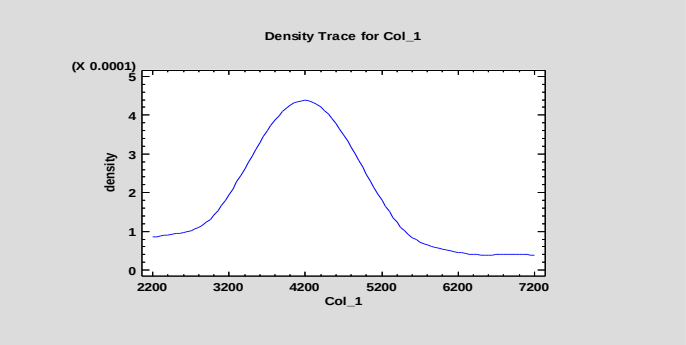
١. بيانات المجتمع الثاني (بعد حذف المشاهدة الأولى) :

جدول رقم (٥)
اختبار جودة التوفيق

حذف الأولي	اسم التوزيع	*P.value*
	Cauchy	0.341978
	Largest Extreme Value	0.305443
	Laplace	0.374084
	Lognormal (3-Parameter)	0.23274
	Uniform	0.0232611
	Triangular	0.19178

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع Laplace ، والشكل الاتي يوضح شكل دالة كثافة الاحتمال لتوزيع لابلاس .

شكل رقم (٢)
دالة كثافة الاحتمال لتوزيع لابلاس



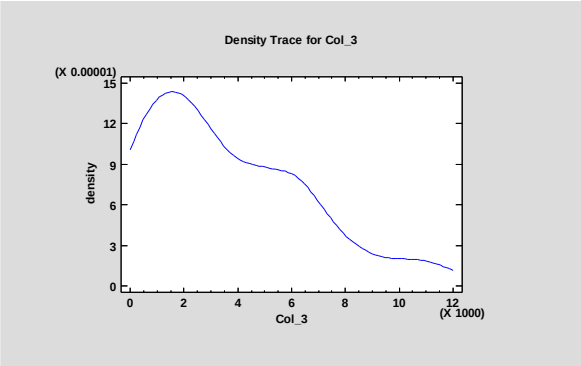
٢. بيانات المجتمع الثالث (بعد حذف المشاهدة الثانية) :

جدول رقم (٦)
اختبار جودة التوفيق

حذف الثانية	اسم التوزيع	*P.value*
	Lognormal	**0.83026**
	Lognormal (3-Parameter)	**0.787125**
	Uniform	**0.0496676**
	Gamma (3-Parameter)	**0.827759**
	Inverse Gaussian	**0.581963**
	Laplace	**0.358485**

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع Lognormal، والشكل الاتي يوضح شكل دالة كثافة الاحتمال للتوزيع اللوغاريتم الطبيعى .

شكل رقم (٣)
دالة كثافة الاحتمال لتوزيع اللوغاريتم الطبيعى .



والجداول التالية توضح أفضل توزيع من حيث قيمة P.value لكل مرحلة من مراحل حذف المشاهدات

جدول رقم (٧)
اختبار جودة التوفيق

حذف الثالثة	اسم التوزيع	*P.value*
	Rayleigh	٠.٧٧٨٥١٣
	Cauchy	٠.٤٧١٥٦٤
	Inverse Gaussian	٠.٣٩٢٤٨٩
	Weibull (3-Parameter)	٠.٦٦٢٨٧٨
	Uniform	٠.٠٩٩٤٢٠٤
	Smallest Extreme Value	٠.٦١١٣٧٩٨

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Rayleigh*

جدول رقم (٨)
اختبار جودة التوفيق

حذف الرابعة	اسم التوزيع	*P.value*
	Laplace	٠.٤٣٠٨٨٦
	Rayleigh	٠.٢٦٩٣٣٤
	Cauchy	٠.٣٢٩٢٣٣
	Uniform	٠.٢٠٢٥٦٤
	Triangular	٠.٠٢٣٢٦١١

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Laplace*

جدول رقم (٩)
اختبار جودة التوفيق

حذف الخامسة	اسم التوزيع	*P.value*
	Exponential	٠.٨٠٧٥١٨١
	Laplace	٠.٨١٧٢٤٦
	Rayleigh	٠.٥١٠٦٤٥
	Gamma (3-Parameter)	٠.٧٦١٩٥٥
	Lognormal (3-Parameter)	٠.٧٢٣٤٢٨
	Lognormal	٠.٧٣٠٢٢٦

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Laplace*

جدول رقم (١٠)
اختبار جودة التوفيق

حذف السادسة	اسم التوزيع	*P.value*
	Exponential (2-Parameter)	٠.٩٢٧٠٤٦
	Gamma (3-Parameter)	٠.٣٤١٧٤٧
	Largest Extreme Value	٠.٦٦٥٥٦٢
	Laplace	٠.٤٢٠٣٥٢
	Inverse Gaussian	٠.٦٢٢٣٥
	Uniform	٠.٠٢٣٢٦١١

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Exponential (2-Parameter)*

جدول رقم (١١)
اختبار جودة التوفيق

P.value	اسم التوزيع	حذف السابعة
٠.٨٠٦	***Lognormal***	
٠.٠٧٨١١٧	**Rayleigh**	
٠.٥٣٢٥٣٣	**Cauchy**	
٠.٣٥١٩٠٦	***Gamma (3-Parameter)***	
٠.٤٤٢١٢٨	**Inverse Gaussian**	

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Lognormal*

جدول رقم (١٣)
اختبار جودة التوفيق

P.value	اسم التوزيع	حذف الثامنة
٠.٨٢٦٥٠٢	**Weibull**	
٠.٠٦٥٢٧١٥	**Uniform**	
٠.٣٣٩٨	**Triangular**	
٠.٧٧٦١٢٦	**Lognormal (3-Parameter)**	
٠.٣٥٩٠٧١	**Rayleigh**	

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Weibull*

جدول رقم (١٤)
اختبار جودة التوفيق

حذف التاسعة	اسم التوزيع	*P.value*
	Exponential	٠.٩٧٢٨٢٢
	Laplace	٠.٤٠٠٣٣٥
	Exponential (2-Parameter)	٠.٩٣٢٥٧
	Inverse Gaussian	٠.٦٨٤٠٥٧
	Cauchy	٠.٣٣١٥٢٧

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة *P.value* هو توزيع *Exponential*

جدول رقم (١٥)
اختبار جودة التوفيق

حذف العاشرة	اسم التوزيع	*P.value*
	Gamma	٠.٨٨٢٠٩٧
	Laplace	٠.٣٧٤٧٦٤
	Inverse Gaussian	٠.٧٠٠١٧٥
	Rayleigh	٠.٢٣٢١٥٦
	Cauchy	٠.٣٤٩١٤٢

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Gamma*

جدول رقم (١٦)
اختبار جودة التوفيق

حذف الحادي عشر	اسم التوزيع	*P.value*
	Exponential (2-Parameter)	٠.٩٤٣٦٧٢
	Gamma	٠.٩١٥٣١٣
	Lognormal	٠.٩٤٠٠٣٢
	Rayleigh	٠.٢٥٧٦٠٥
	Weibull	٠.٩٠٨٣٠٥

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Exponential (2-Parameter)*

جدول رقم (١٧)
اختبار جودة التوفيق

حذف الثاني عشر	اسم التوزيع	*P.value*
	Gamma	٠.٩٤٣٤٣٧
	Exponential (2-Parameter)	٠.٨٩٩٤٦
	Exponential	٠.٩٠٤١٠٤
	Laplace	٠.٨٤٢٦٩٦
	Rayleigh	٠.٤٣٨٧٦٩
	Lognormal	٠.٨٠٠٣٢٨

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Gamma*

جدول رقم (١٨)
اختبار جودة التوفيق

حذف	اسم التوزيع	*P.value*
الثالث عشر	**Lognormal**	٠.٨٣١٨٠٥
	Uniform	٠.٠٩٩٤٢٠٤
	Triangular	٠.٥٢٤٣١٥
	Rayleigh	٠.٠٧٨٧٢٧٣
	Inverse Gaussian	٠.٤٩٠٢٨٦

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Lognormal*

جدول رقم (١٩)
اختبار جودة التوفيق

حذف	اسم التوزيع	*P.value*
الرابع عشر	**Weibull**	٠.٩٣٦٢٨٨
	Uniform	٠.٠٩٩٤٢٠٤
	Triangular	٠.٥٢٦٧٣٢
	Gamma (3-Parameter)	٠.٧٦٩٥٢
	Inverse Gaussian	٠.٤٠٠٩٥٦

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Weibull*

جدول رقم (٢٠)
اختبار جودة التوفيق

P.value	اسم التوزيع	حذف الخامس عشر
٠.٨٥٨٢٠٨	**Exponential (2-Parameter)**	
٠.٣٨٨٩٠٨	**Inverse Gaussian**	
٠.٧٤٨٩٤٣	***Gamma (3-Parameter)***	
٠.٧٨٤٥٣٥	**Laplace**	
٠.٧١٢٨٤٧	**Lognormal**	

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Exponential (2-Parameter)*

جدول رقم (٢١)
اختبار جودة التوفيق

P.value	اسم التوزيع	
0.860517	**Laplace**	المتوسطات
0.0041035	**Exponential**	
0.0459262	**Exponential (2-Parameter)**	
0.470387	***Gamma***	
0.361801	**Lognormal**	
0.340638	**Weibull**	

من الجدول السابق أتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع Laplace
المصدر : التحليل الاحصائى لبرنامج STATGRAPHICS إصدار١٧ .

أساليب المقارنة بين النماذج الاحتمالية ذي المعلمة الثابتة والنماذج ذي المعالم المتغيرة :

سوف يقوم الباحثان بالمقارنة بين التوزيعات السابقة لتقدير حجم التعويضات ، وتتم المقارنة من حيث مربع الخطأ النسبيRelative squared error (RSE) ، والنموذج الذى يحقق أقل قيمة خطأ يكون هو الأفضل فى تمثيل التعويضات، ويأخذ الصيغة التالية (عيسي ، ٢٠٠٨، ٣٠) :

$$RSE = \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$$

حيث إن :

$\bar{y}$ **متوسط قيم التعويضات للبيانات الأصلية و للبيانات الجديدة**

جدول رقم (٢٢)
المقارنة بين التوزيعات ذات المعالم الثابتة وذات المعالم المتغيرة

اسم التوزيع	قيمة مربع الخطأ النسبي RSE
التوزيعات الاحتمالية ذي المعلمة الثابتة (للبيانات الاصلية)	0.79
التوزيعات الاحتمالية ذات المعلمة المتغيرة (للبيانات الجديدة وهى المتوسطات).	0.064

من الجدول السابق يتضح أن نموذج التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة أفضل من التوزيعات ذات المعالم الثابتة ، وبالتالي يعتبر من أفضل النماذج فى تمثيل بيانات العينة (بيانات الخسائر لتأمين الفنادق والمطاعم العائمة) .

تقدير الخسائر لتأمين الفنادق والمطاعم العائمة :
من خلال جداول التوزيعات الاحتمالية السابقة لبيانات حذف المشاهدات ، تم اختيار أفضل توزيع بناء على مؤشر الاحتمال المشاهد وتم إيجاد توقع كل توزيع $\mu_1, \mu_2, \ldots\ldots\ldots \mu_{17}$
اختبار جودة التوفيق :
لمعرفة شكل التوزيع استخدمنا اختبارKolmogorov-Smirnov Test لاختبار الفروض :
Ho : البيانات تتبع توزيع معين .
H1 : البيانات لا تتبع هذا التوزيع .

جدول رقم (٢٣)
اختبار جودة التوفيق

P.value	اسم التوزيع	
0.860517	Laplace	المتوسطات
0.0041035	Exponential	
0.0459262	Exponential (2-Parameter)	
0.470387	*Gamma*	
0.361801	Lognormal	
0.340638		

من الجدول السابق اتضح أن أفضل توزيع من حيث قيمة P.value هو توزيع *Laplace* بالنسبة لأفضل توزيع حسب قيمة P.Value فى التوزيعات الاحتمالية ذات المعلمة المتغيرة هو التوزيع لابلاس

Fitted Distributions

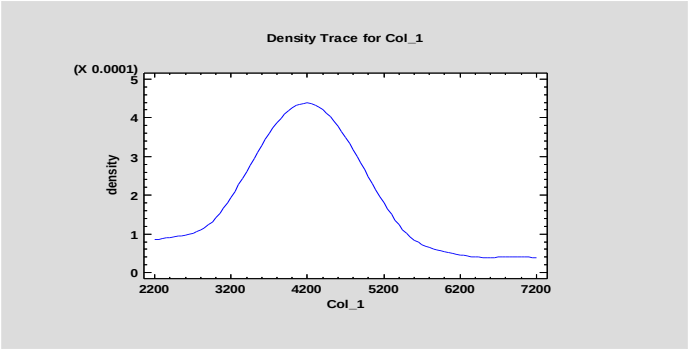
Laplace
mean = 4143.39
scale = 0.00146437

Goodness-of-Fit Tests for Col_1
Kolmogorov-Smirnov Test

	Laplace
DPLUS	0.144368
DMINUS	0.150707
DN	0.150707
P-Value	0.860517

والشكل الاتي يوضح شكل دالة كثافة الاحتمال لتوزيع لإبلاس .

شكل رقم (٤)
دالة كثافة الاحتمال لتوزيع لإبلاس



التوقع لتوزيع لإبلاس :

متوسط التوزيع:

$$E(x) = \int_0^{\infty} x.f(x)dx$$

$$E(x) = 4.143\ million\ Pound$$

التنبؤ بقيم الخسارة لتأمين الفنادق العائمة خلال الفترات القادمة من عام 2016-2020:

تم التنبؤ بفترات مستقبلية من خلال التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة من خلال إضافة كل توقع تم إيجادة من بيانات المتوسطات وإيجاد توقع السنة الاتية ، وهكذا .

جدول رقم (٢٥)
التنبؤ يقيم الخسارة

السنوات	الفترة الزمنية	التوزيع	*P.value*	القيمة المتوقعة بالمليون جنية
٢٠١٦	١٦	***Laplace***	**0.860517**	**4.14339**
٢٠١٧	١٧	***Log logistic***	**0.528866**	**4.13263**
٢٠١٨	١٨	***Lognormal (3-Parameter)***	**0.690582**	**4.18117**
٢٠١٩	١٩	***Lognormal***	**0.278661**	**4.19181**
٢٠٢٠	٢٠	***Inverse Gaussian***	**0.554674**	**4.17897**

بالتالى تكون الخسارة المتوقعة خلال الفترة القادمة :

السنة	2016	2017	2018	2019	2020
الخسارة المتوقعة لتأمينات الفنادق والمطاعم العائمة الممتلكات	4.14339	4.13263	4.18117	4.19181	4.17897

النتائج والتوصيات والمراجع

أولاً: النتائج

من خلال الدراسة التي قام بها الباحثان توصلا إلى النتائج الاتية :

١. أن نشاط التأمين على الفنادق العائمة يعانى من خسائر كبيرة ، حيث وصل معدل الخسارة فى عام 2015إلى 150%، مما أدى إلى توقف بعض شركات التأمين عن الاكتتاب.

٢. وجود مخاطر كبيرة تواجه شركات التأمين عند قبولها التأمين على الفنادق العائمة دون توفير وسائل الوقاية والمنع .

٣. وثيقة تأمين أجسام السفن تغطى الفقد أو التلف أو المصروفات التي تلحق بالوحدات البحرية والنهرية بكافة أنواعها ، منها الفنادق والمطاعم العائمة .

٤. تمت المقارنة بين التوزيعات الاحتمالية بمعالم ثابتة والتوزيعات الاحتمالية بمعالم متغيرة مستخدماً فى ذلك مربع الخطأ النسبيRelative squared error (RSE) . وكانت النتائج كالاتي :

-اسم التوزيع	قيمة مربع الخطأ النسبي RSE
التوزيعات الاحتمالية ذات المعلمة الثابتة (للبيانات الاصلية)	0.79
التوزيعات الاحتمالية ذات المعلمة المتغيرة (للبيانات الجديدة وهى المتوسطات).	0.064

بالتالي يعتبر نموذج التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة أفضل من التوزيعات ذات المعالم الثابتة ، ولذا يعتبر من أفضل النماذج في تمثيل بيانات العينة (بيانات التعويضات لتأمين الفنادق والمطاعم العائمة) .

٥. تم عمل اختبار جودة التوفيق لبيانات حجم الخسائر المتوسطات ، والمقارنة لعدة توزيعات متصلة ، واختيار أفضلهم على أساس المقارنة بينهم من حيث قيمة الاحتمال المشاهد P.value، وكان أنسب توزيع هو توزيع لإبلاس ، حيث كانت القيمة المتوقعة تساوى 4.143 مليون جنيه .

٦. تم التنبؤ بحجم الخسارة المتوقعة خلال الفترة القادمة لأخطار تأمين الفنادق والمطاعم العائمة بشركات التأمين بالسوق المصري ، بالاستعانة باستخدام التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة، وكانت كالاتي :

السنة	2016	2017	2018	2019	2020
الخسارة المتوقعة لتأمينات الفنادق والمطاعم العائمة الممتلكات (القيمة بالمليون جنيه)	4.14339	4.13263	4.18117	4.19181	4.17897

ثانياً التوصيات :

بناء على النتائج التي تم التوصل إليها، يوصى الباحثان بالتوصيات الاتية :

١. ضرورة التزام شركات التأمين بالاكتتاب السليم فى نشاط تأمين الفنادق والمطاعم العائمة ، وذلك من خلال :
   أ- رفع أسعار التغطيات التأمينية لتكون مناسبة لحجم التعويضات .
   ب- المعاينة الجيدة للخطر وتوافر وسائل الوقاية والمنع كشرط أساسي للتأمين.
   ج- رفع نسبة التحمل على المؤمن له وذلك بسبب ضخامة الخسائر الفادحة فى الفنادق والمطاعم العائمة .
٢. اعتماد ملاك السفن على وسائل التكنولوجيا الحديثة لمواجهة المخاطر والتعامل معها مثل استخدام الاجهزة التكنولوجية الحديثة فى أنظمة إطفاء الحرائق .
٣. محاولة استخدام نماذج التوزيعات الاحتمالية ذات المعالم المتغيرة التي تم إستخدامها فى تقدير خسائر الفنادق والمطاعم العائمة .
٤. تكرار عملية توفيق النماذج الإحصائية لاة بيانات جديدة يتم الحصول عليها لغرض دراسة أة تغيرات تطرأ على عملية التعويضات .

ثالثاً: المراجع

المراجع العربية :

٣. إسماعيل ، عماد عبد الجليل **"تسعير وثيقة التأمين الشاملة للفنادق والقرى السياحية"**، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٥ .

٤. حبيب، إيمان محمد ، **" حول خلائط توزيعات باريتو "**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة أسيوط، 2004.

٥. الحسيني، عصام خلف، **"الاحتمالات والتوزيعات وتطبيقاتها فى أكثر من متغير"**، جامعة أسيوط ، كلية العلوم ، الطبعة الثانية، 2002.

٦. خماس، قيس سبع & عبد الله ، ثامر،**" استعمال بعض النماذج الاحتمالية المبتورة لدراسة خصائص التعويضات الصحية فى شركات التأمين العراقية"** ، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، المجلد 19 ، العدد 72 ، 2013 .

٧. الدش ، عفاف على ، **" الاستدلال الإحصائي "**، كلية التجارة، جامعة حلوان، ٢٠٠٦ .

٨. الديب ، علي السيد عبده ، **"دراسة تحليلية لعوامل ارتفاع معدل الخسائر في تأمين أجسام السفن عن العمليات المباشرة في السوق المصري "**،رسالة ماجستير، كلية التجارة جامعة القاهرة، ١٩٨٦.

٩. الربيعي، محمد حسن& عبد الحسين، عبد الأمير،**" تحليل العلاقة بين الإقساط والتعويضات فى التأمين على الحياة- بحث تطبيقي على شركة التأمين العراقية "**،بغداد، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد السابع، العدد ٢١، ٢٠١٢.

١٠. سلام، عبد اللطيف ، **"الاكتتاب في تأمين أجسام السفن"**، معهد التأمين لتدريب الإدارة الوسطى بالقاهرة ، ٢٠٠١.

١١. عاشور ، سمير كامل ، **" الإحصاء باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS "**، القاهرة، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية ، 2005 .

١٢. عمر، عصام الدين ،**" تأمين النقل البحري و البري و الجوي"**، الاتحاد المصري للتأمين بالقاهرة ، ١٩٩٢.

١٣. عيسي، ناهد ابراهيم ، **" التصنيف كنموذج للتنبؤ الاحصائي باستخدام تقنية التنقيب في البيانات "** ، رسالة دكتوراه ، كلية التجارة – جامعة طنطا ، ٢٠٠٨.

١٤. محسن، شريف محمد،**" تسعير تأمين أجسام السفن فى مصر "دراسة تطبيقية على الفنادق والمطاعم العائمة"**، رسالة دكتوراه فى التأمين ، كلية التجارة ، جامعة المنوفية، 2017.

١٥. محمد، ناهد عبد الحميد ، دكتورة، **"تسعير التأمين البحري "فرع أجسام السفن في سوق التأمين المصري"**، رسالة دكتوراه، كلية التجارة جامعة القاهرة، ١٩٩٧.

١٦. مصطفى، حسنة محمود،**" وثيقة التأمين البحري العائمة "** ، رسالة ماجستير، كلية الدراسات القانونية العليا ، جامعة عمان العربية، الاردن ،2008.

١٧. مصطفى، عبد الحفيظ، **" الاستدلال الإحصائي (١) نظرية التقدير"**، مجموعة النيل العربية، 2000.

١٨. المطرفى، بخيت مرزوق & جاهين، زينهم فكرى " ، **مقدمة فى نظرية الاحتمال - فى أكثر من متغير"**، مكتبة أنهار العلم، الطائف، السعودية،2006 .
١٩. مؤتمر الجمعية العربية للملاحة، ١٥ – ١٧ مايو ٢٠٠٦،" **أهمية تطبيق نظم السلامة و الرقابة لتحقيق الأمان للفنادق العائمة – دراسة متخصصة".**
٢٠. هرمز ،أمير حنا ، **"الإحصاء الرياضي"** ، جامعة الموصل، العراق، ١٩٩٠ .

المراجع الأجنبية:

1. Abu-Zinadah,Hanaa,"**On Mixture of Exponentiated Pareto and Exponential Distribution**",Journal of Applied Science Research , Vol.6,No.4,2010.
2. Andrew Fisher, et al, "**Principles Of Marine Insurance"**, The Chartered Insurance Institute, Study Course, 770, 1999.
3. Hossack , J. Pollardand B. Zehnairlh, " **Introduction to statistics with applications in general insurance** " , Cambridge University , 1993.
4. Hossack, I. B. **"Introductory statistics with applications in general insurance",** ***Cambridge university press*****, 1999**
5. J. David , Cummins, " **Statistical and financial models of insurance pricing and the insurance firm**" The Journal of Risk and insurance , Vol., 68 , No.2 , 1993 .
6. Jim O'Shea, et al, "**Marine Insurance Underwriting And Claims"**, The Chartered Insurance Institute, London, Study Course 775, 1998.
7. Merran, Evans& Nicholas, Hastings and others," **Statistical Distributions**" Third Edition ,John Wiley& Sons ,Inc., 2000.
8. Michael A. Bean. "**Probability: the Science of uncertainty with Application to Investments, Insurance and Engineering**, Univ. of Western, Books, call, 2001.
9. Nie, H , and Chen, H.,"**Lognormal Sum Approximation with Type IV Pearson Distribution**", IEEE Communications Letters",Vol. 11, NO. 10, 2007.
10. Saieed F.Ateya &Elham A.Madhagi "**On multivaiate truncated generalized Cauchy distribution**",Statistical papers ,Vol.54,No.3,2013.
11. Vaugh , E.J " **Fundamentals of Risk &Insurance** " , New York : John Wiley & Sons , 2002.