

## استخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين في قياس الكفاءة النسبية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري<sup>1</sup>

د. محمد محمد السيد<sup>2</sup> د. منى حسن عبدالرحمن<sup>3</sup>

كلية التجارة- جامعة بني سويف

### ملخص البحث

تهدف هذه الدراسة الى استخدام كلاً من الاسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة وأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين في قياس الكفاءة النسبية لشركات التأمينات العامة (16 شركة) في السوق المصري خلال عام 2018/2017 وقد توصلت الدراسة الى أن نسبة الشركات التي حققت الكفاءة التامة باستخدام الاسلوب التقليدي بلغت 56.25% في حين لم تحقق أية شركة من هذه الشركات الكفاءة التامة بشكل عام باستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين خلال نفس الفترة مما يؤكد على أن الاسلوب التقليدي لا يقيس بعض من شركات التأمين غير الكفؤة وأن بعض من هذه الشركات قد حققت الكفاءة التامة في المرحلة الأولى فقط والأخرى حققت الكفاءة التامة في المرحلة الثانية والعكس صحيح، وقد أوصت الدراسة بضرورة اعتماد شركات التأمين في قياس الكفاءة على مرحلتين لتحديد الشركات الكفؤة في كل مرحلة بدلا من قياس الكفاءة بشكل عام وفقاً للأسلوب التقليدي.

**الكلمات المفتاحية:** الكفاءة النسبية- التأمينات العامة- تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين- الاسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة

### 1- مقدمة

يعد قطاع التأمين أحد القطاعات الاقتصادية الهامة من خلال مساهمته في تجميع المدخرات وحماية الممتلكات بما يوفره من تغطيات تأمينية عدة سواء للأشخاص أو الممتلكات، ووفقاً لذلك فإن كفاءة شركات التأمين تعد من الامور الهامة سواء بالنسبة للمساهمين أو حملة الوثائق او للدولة ككل.

كفاءة هذا القطاع ككل تنعكس على قدرته على القيام بدوره المنوط به والذي ينعكس على الدور الاقتصادي الذي تقوم به شركات التأمين، حيث أن تحقيق شركات التأمين لمعدلات الكفاءة التامة يعنى كفاءتها في توظيف مدخلاتها بشكل جيد للحصول على أفضل المخرجات أو تدنية مدخلاتها للحصول على نفس القدر المحقق من المخرجات، وعلى العكس عندما تخفق في الوصول الى معدلات الكفاءة التامة مما يعنى عدم قدرة

<sup>1</sup> تم تقديم البحث في 2020/5/31، وتم قبوله للنشر في 2020/6/18.

<sup>2</sup> مدرس بقسم الرياضة والتأمين- كلية التجارة- جامعة بني سويف (eyadaser4@gmail.com).

<sup>3</sup> مدرس بقسم الرياضة والتأمين- كلية التجارة- جامعة بني سويف (monarawan2001@gmail.com).

الشركة على توظيف مدخلاتها بشكل جيد للحصول على القدر المحقق من المخرجات أو أن القدر المحقق من المخرجات لا يتناسب مع مدخلاتها مما يترتب عليه وجود طاقات عاطلة لم يتم استخدامها بشكل كفاء للوصول الى القدر المحقق من المخرجات .

وقياس الكفاءة النسبية أو الأنتاجية في شركات التأمين يعد محل اهتمام كل من متخذى القرار في تلك الشركات وكذلك هيئات الرقابة وحملة الوثائق والدولة بشكل عام، وذلك لتحديد مدى قدرة الشركات على تدينة مدخلاتها للوصول الى أفضل المخرجات أو إستخدام مدخلاتها أفضل إستخدام للوصول الى القدر المحقق من المخرجات، فقياس كفاءة شركات التأمين يوفر لمتخذى القرار أداة قوية للحكم على العاملين بالأدارات الفنية وغيرها من الأدارات بتحقيق السياسة العليا للشركة وضمان الوصول الي تحقيق المعدلات المستهدفة.

ويوفر قياس الكفاءة لهيئات الرقابة أداة هامة للتأكد من وجود سياسة رقابية لكل شركة على حده وذلك وفقا للتوجه الحديث في الرقابة وهو الرقابة على أساس الخطر فوجود أداة لقياس كفاءة الشركة يضمن قيام كل شركة باتباع سياسة رقابية داخلية من خلالها يمكنها الوقوف على القصور في توظيف مدخلاتها وآليات معالجة نواحي القصور وكذلك ضمان تحقيق الكفاءة التامة في حالة الإستخدام الأمثل للمدخلات للوصول الي القدر المحقق من المخرجات.

ولقياس الكفاءة الانتاجية أهمية كبيرة لدى حاملي الوثائق فتحقيق هذه الشركات لمعدلات الكفاءة التامة يضمن لحاملي الوثائق تغطية ما يتعرضون له من أخطار بشكل جيد حيث أن هذه الشركات تستطيع توظيف مدخلاتها بشكل جيد للوصول الي القدر المحقق من المخرجات. وتحسين أداء الشركات لتصبح في موقف أفضل مما يعمل على الحفاظ على حقوق حملة الوثائق وتقديم خدمات تأمينية متميزة لهم.

وأخيراً يساهم قياس الكفاءة الأنتاجية لشركات التأمين في تحقيق الأستقرار الاقتصادي للدولة من خلال تطوير واستقرار شركات التأمين وضمان قيامها بحماية الممتلكات وتحقيق الاستقرار وزيادة مساهمتها في الناتج القومى للدولة ككل.

والهدف من قياس الكفاءة الأنتاجية هو التأكد من قيام الشركات بالاستخدام الأمثل للمدخلات لتحقيق القدر المحقق من المخرجات وهذا ما يمكن أن نطلق عليه الأسلوب التقليدى لقياس الكفاءة الأنتاجية بشكل عام من خلال مقارنة المخرجات الموزونة مقابل المدخلات الموزونة اي أنه يتم التعامل مع المدخلات والمخرجات في مرحلة واحدة وقد توصلت العديد من الدراسات ( Aviles-Sacoto, et al., 2015; Liang, et al., 2008; Shahroudi, et al., 2011; Tavana, et al., 2018; Ashrafi, et al., 2011; Anandarao, et al., 2019; Chen, et al. Oochola, 2017; Liu and Chen, 2012; Yakob, et al., 2014; Kao and Hwang, 2008; Chi-Ai, et al., 2010)؛ الي عدم كفاية الأسلوب التقليدي في الحكم على كفاءة الشركات بسبب عدم القدرة على تحديد بالضبط ما هي أسباب عدم الكفاءة للشركات التي لم تحقق القدر الواجب تحقيقه من المخرجات فمن المعلوم أنه توجد مراحل عند أنتاج السلعة أو الخدمة وأن الحكم على كفاءة هذه المراحل من خلال مرحلة واحدة لا يمكن من تحديد أسباب عدم الكفاءة وفي اي مرحلة تكون.

فمثلا نجد أنه في شركات التأمين عادة ما يتم توفير الخدمة من خلال مرحلتين مرحلة الحصول على الأقساط Premium Equation من خلال الأعتداد على عدد من المدخلات مثل الأصول الثابتة وحقوق المساهمين

والمصروفات العمومية والأدارية وعمولات وتكاليف الأنتاج والتي تنفقها الشركة في سبيل الحصول على الأقساط سواء المكتتبة أو أقساط إعادة التأمين الواردة أو عمولات إعادة التأمين الصادر وهذه هي المرحلة الاولى .

وتتمثل المرحلة الثانية في مرحلة تحقيق الأرباح Profit generation والتي من خلالها تقوم شركات التأمين بتحقيق فائض أو عجز في النشاط التأميني وتحقيق أرباح أو إيرادات الاستثمار من خلال أنشطة الاستثمار المختلفة وفي ضوء ما يحدده القانون لكل وجه من أوجه الاستثمار.

لذا يرى الباحثان أنه في ضوء هذه المراحل يكون من غير المنطقي قياس الكفاءة الأنتاجية من خلال معامل كفاءة واحد وأما لابد أن يكون لكل مرحلة معامل كفاءة يتناسب مع مدخلات ومخرجات المرحلة ثم حساب معامل كفاءة عام لكلا المرحلتين , فمن خلال ذلك يستطيع متخذي القرار في شركات التأمين تحديد أسباب الكفاءة وعدم الكفاءة لكل مرحلة على حدة وتحسينها أو معالجتها حسب كل مرحلة وهذا ما تهدف اليه هذه الدراسة.

## 2- مشكلة الدراسة

توجد العديد من الدراسات التي تناولت قياس كفاءة شركات التأمين في السوق المصري (محمد، عبدالحميد، 2016)، (يوسف، 2014)، (البلقيني واخرين، 2004)، (الشرييني، 2010) ولكن هذه الدراسات أعتمدت على الاسلوب التقليدي والذي يتجاهل العمليات الداخلية لنظام الأنتاج و التداخل بين مراحل الأنتاج المختلفة وعدم الوقوف على تحديد أسباب عدم الكفاءة داخل كل مرحلة ولذا تعتمد هذه الدراسة على قياس الكفاءة الأنتاجية لشركات التأمين بشكل كلي وجزئي لكل مرحلة على حدة وذلك لتحديد الشركات الكفاء في كل مرحلة وكذلك أسباب عدم الكفاءة في كل مرحلة وأخيراً حساب معامل الكفاءة بشكل عام لكل الشركات مع الأخذ في الاعتبار العلاقات التداخلية بين المراحل المختلفة لقياس الكفاءة في شركات التأمينات العامة، وذلك لمساعدة متخذي القرار في شركات التأمين في التركيز على المرحلة غير الكفاء والعمل على تحسينها للوصول الي الكفاءة التامة ويتمثل الهدف من هذه الدراسة في قياس الكفاءة الأنتاجية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري من خلال إستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين (DEA) two-stage خلال عام 2018/2017

## 3- هدف الدراسة

تهدف هذه الدراسة الي تقييم أداء شركات التأمينات العامة بإستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة من خلال:

1. تقدير مستوى الكفاءة للشركات محل الدراسة بأستخدام الأسلوب التقليدي.
2. تحديد الشركات الكفوة التي استطاعت استخدام أقل قدر من المدخلات لأنتاج القدر المحقق من المخرجات لكل مرحلة.
3. تحديد الشركات التي لديها موارد معطلة لم تستخدم في إنتاج القدر المحدد من المخرجات وذلك لكل مرحلة وبشكل عام.

4. تحديد الوحدات المرجعية والتي تعتبر نموذج للمقارنة لكل من الشركات غير الكفؤة أو غير الفاعلة لكل مرحلة وبشكل عام.
5. المقارنة بين الكفاءة الإنتاجية للشركات محل الدراسة باستخدام الأسلوب التقليدي وأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.

#### 4- أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة للأطراف التالية:

- **بالنسبة لشركات التأمين:** استخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة لتحليل العلاقة بين المدخلات والمخرجات وكذلك المقارنة المرجعية بين الشركات يوفر أداة قوية للتحسين من خلال تحديد نقاط القوة والضعف والتحسينات المطلوبة على الأداء بناء على امكانيات الشركة.
- **لحملة الوثائق:** عند تطبيق أسلوب تحليل البيانات المغلفة وتحسين أداء الشركات تصبح في موقف أفضل مما يعمل على الحفاظ على حقوق حملة الوثائق وتقديم خدمات تأمينية متميزة لهم.
- **الدولة:** قياس كفاءة الأداء في شركات التأمين يساهم في استقرار وتطوير سوق التأمين المصري الذي يعتبر أحد أهم القطاعات الاقتصادية في الدولة.

#### 5- فروض الدراسة

- في ضوء مشكلة وهدف وأهمية الدراسة يمكن صياغة الفروض التالية:
- الفرض الاول:** أن استخدام الأسلوب التقليدي للبيانات المغلفة في قياس الكفاءة الإنتاجية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري يعد غير كافياً للحكم على الكفاءة الإنتاجية.
- الفرض الثاني:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الشركات محل الدراسة في استخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين عند قياس الكفاءة الإنتاجية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري .
- الفرض الثالث:** توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين كلاً من الأسلوب التقليدي وأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين عند قياس الكفاءة الإنتاجية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري.

#### 6- حدود الدراسة

- شركات التأمينات العامة في السوق المصري (16 شركة) خلال عام 2017/2018

#### 7- مصادر البيانات

- الكتاب الاحصائي السنوي لسوق التأمين الصادر عن الهيئة العامة للرقابة المالية عام 2017/2018.

## 8- الدراسات السابقة

### 1- الدراسات العربية

#### - دراسة (محمدو عبد الحميد، 2016)

هدفت هذه الدراسة الى تقدير معاملات الكفاءة النسبية باستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة لشركات التأمينات العامة وتأمينات الاشخاص في السوق المصرى خلال عام 2015/2014 وقد اعتمدت الدراسة على الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة وتوصلت الدراسة الي أن 50% من شركات تأمينات الممتلكات و46% من شركات الاشخاص تعاني من عدم الكفاءة في استخدام مدخلاتها وأوصت الدراسة بضرورة تبني جهات الأشراف والرقابة وشركات التأمين للنموذج المقترح حتى تتمكن كل الشركات المكونة للقطاعين من تحقيق معاملات الكفاءة التامة.

#### - دراسة (حامد، 2014)

هدفت هذه الدراسة الي قياس كفاءة النشاط التأميني لشركات التأمينات العامة خلال الفترة من 2008 حتى 2013 وقد توصلت الدراسة الي كفاءة أسلوب التحليل التطويقي للبيانات وقدرته على تحسين أداء شركات التأمين بناء على الوحدات المرجعية لكل شركة وقد أوصت الدراسة بدراسة العوامل التي أدت الي تحقيق كفاءة تامة في بعض شركات التأمين كنماذج يحتذى بها في الوحدات غير الكفؤة وذلك للوصول الي الكفاءة التامة.

#### - دراسة (البلقيني وأخرون، 2004)

هدفت هذه الدراسة الى قياس الكفاءة الانتاجية الكلية في شركات التأمين باستخدام تحليل البيانات المغلفة خلال الفترة من 1994/1995 الي 2000/2001 لحساب كلاً من كفاءة التكلفة والعائد والربحية وتوصلت الدراسة الي أنه لا توجد اختلافات كبيرة بين الشركات محل الدراسة من حيث نسب الكفاءة وأوصت الدراسة بتبني هيئات الأشراف والرقابة الي وضع أسعار أو تكاليف معيارية استرشادية لكل عناصر المدخلات والمخرجات الداخلة في النشاط التاميني اسوة بما هو متبع في الدول الأجنبية.

### 2-8 الدراسات الأجنبية

#### - دراسة (Anandarao, et al., 2019)

هدفت هذه الدراسة إلى تطبيق أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين بالتطبيق على صناعة التأمين على الحياة الهندية للوصول الي درجات الكفاءة لكل مرحلة ودرجة الكفاءة الكلية إلى جانب تحديد المرحلة الأساسية والأعلى تأثيراً على الكفاءة الكلية، تظهر النتائج التجريبية المستخلصة من بيانات 17 شركة تأمين على الحياة للعام 2013-2014 بوضوح أن الشركات الأعلى كفاءة في مرحلة الاستثمار (المرحلة الثانية) تحافظ على كفاءة كلية أعلى نسبياً من الشركات الأعلى كفاءة في المرحلة الاولى، هذا الاستنتاج الرئيسي له آثار إدارية بعيدة المدى بالنسبة لشركات التأمين نحو تحسين الكفاءة الكلية.

**دراسة (Hatami-Marbini, et al., 2018)**

هدفت الدراسة الي إستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين لحساب الكفاءة الفنية البحتة والعامه لنظام الشركة الأساسي والعمليات الفرعية له بعد إعادة تحليل البيانات الضبابية للمدخلات وتوصلت الدراسة الي تحديد مصادر عدم الكفاءة في أداء الأنشطة الرئيسية للشركات التي تم دراستها وتقييمها

**دراسة (Oochola, 2017)**

تناولت الدراسة تقييم كفاءة شركات التأمين في كينيا من 2011-2014 وذلك بإستخدام نموذج تحليل البيانات المغلفة (DEA) على مرحلتين. وتوصلت الدراسة الي أنه من بين 42 شركة تأمين حققت 55% منها حد الكفاءة في عام 2011، و 33% في عام 2012، و 19% في عام 2013، و 36% في عام 2014. بالإضافة إلى ذلك، أوضحت نتائج الدراسة أن عددًا من شركات التأمين كانت تستخدم مدخلاتها بفعالية في تحقيق هذا المستوى من المخرجات وأن عددًا كبيرًا من شركات التأمين وخاصةً خلال الفترة من 2012-2014 لم تستخدم مدخلاتها بفعالية في تحقيق المستوى المستهدف من المخرجات وأن غالبية الشركات في عام 2011 تقع على الحدود الفعالة أو قريبة جدًا منها مقارنة بالحالة في السنوات اللاحقة.

**دراسة (Sinha, 2017)**

هدفت هذه الدراسة الي أبرز الربط بين الملاءة المالية والكفاءة في شركات تأمينات الممتلكات والمسؤولية بالهند. من خلال إستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين، ثم يتم اتباع منهج البوتستراب bootstrap لهذه النتائج وفي المرحلة الثانية، تم دراسة تأثير الملاءة المالية على كفاءة شركات التأمين من خلال الانحدار المقطوع. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الكفاءة الموجهة بالمدخلات أو الموجهة بالمخرجات ونسبة الملاءة.

**دراسة (Tali, et al., 2016)**

هدفت الدراسة الي إستخدام نموذج القياس على أساس المدخلات العاطلة (SBM) للحصول على تقييم للكفاءة لشركات التأمين في ظل افتراض أفضل الظروف (كفاءة متفائلة) وفي ظل افتراض أسوء الظروف (كفاءة متشائمة) بتطبيق أسلوب (DEA) على مرحلتين المتفائلة والمتشائمة لتقييم الكفاءة للمرحلة الأولى والمرحلة الثانية والكفاءة الكلية وتوصلت الدراسة الي تطوير حد الكفاءة المزدوج الي أسخدام نموذج القياس على أساس المدخلات العاطلة على مرحلتين لقياس الكفاءة والوصول الي مقياس شامل يستند إلى حدود متفائلة ومتشائمة في وقت واحد للمرحلة الأولى والمرحلة الثانية وكذلك للمرحلة الشاملة. والحصول على نوعين من الكفاءة وتصنيف الشركات بناء على الكفاءة الكلية.

**دراسة (Noreen and Ahmad, 2016)**

هدفت هذه الدراسة الي تقييم أداء شركات التأمين في باكستان ثم دراسة الارتباط بين درجة الكفاءة وكلاً من هيكل الملكية، وطبيعة النشاط التأميني ومؤشرات الربحية لتحديد العوامل التي تؤثر على كفاءة شركات التأمين وتوصلت الدراسة الي أن الشركات تجد صعوبة في تطبيق التقنيات لتحقيق التكلفة الفعالة حيث يجب على الشركات ترشيد نفقاتها وقد أوصت الدراسة أن على الشركات إعادة النظر في المنتجات التأمينية

التقليدية المعروضة وتطوير الخدمات التأمينية لتلبية الاحتياجات المتنامية للمؤمنين حيث أن تنوع وتطوير المنتجات التأمينية له تأثير إيجابي على الإنتاجية .

#### - دراسة (Yakob, et al., 2014)

تناولت الدراسة تحديد أثر المتغيرات الخارجية التي لها تأثير على كفاءة إدارة المخاطر والاستثمار باستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين. وتوصلت الدراسة الى أن شركات التأمين التبادلي والتكافلي هي الأفضل والاعلى كفاءة في ادارة المخاطر لمحفظه الأسهم من شركات التأمين التجارى.

#### - دراسة (Grmanová, 2014)

هدفت الدراسة الى استخدام (DEA) على مرحلتين وإمكانية تطبيقه لقياس كفاءة شركات التأمين والبنوك، وتوضيح الفرق بين أسلوب (DEA) التقليدي واسلوب (DEA) على مرحلتين في تقييم شركات التأمين والبنوك. والوصول الي نظام مخصص لتقييم شركات التأمين والبنوك، وتوصلت الدراسة الى استخدام (DEA) على مرحلتين لتقدير الكفاءة الكلية وكفاءة المتغيرات الوسيطة وتحديد درجة مساهمتها في مستوى الكفاءة الكلية وتحديد نقاط القوة والضعف في كل مرحلة مما يجعله الأفضل في تقييم شركات التأمين والبنوك.

#### - دراسة (Mathur and Paul, 2014)

هدفت الدراسة الي قياس كفاءة شركات التأمين على الممتلكات والمسؤولية في الهند. من خلال استخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة (DEA) على مرحلتين وتطبيقه على 20 شركة تأمين على الممتلكات والمسؤولية للفترة المالية 2012-2013 لتقييم معاملات كفاءة هذه الشركات ثم تم استخدام أسلوب الانحدار (OLS) لدراسة أثر مجموعة من النسب المالية على الكفاءة الفنية الكلية (OTE) لشركات التأمين. وتوصلت الدراسة الي التأثير الأيجابي لمجموعة النسب المالية على الكفاءة الفنية الكلية (OTE) لشركات التأمين.

#### - دراسة (Sabet and Fadavi, 2013)

هدفت الدراسة الي قياس الكفاءة النسبية لشركات التأمين في إيران. باستخدام اسلوب مغلف البيانات (DEA) على مرحلتين لقياس الكفاءة النسبية لهذه الشركات وقد توصلت الدراسة إلى أنه على الرغم من وجود 4 شركات تأمين كفاءة، فإن معظم شركات التأمين الأخرى كانت غير كفؤة بشكل ملحوظ. وهذا يعني أن السوق كان يحتكره في الغالب عدد محدود من شركات التأمين ولم تكن المنافسة كافية لتسمح لشركات أخرى بالمشاركة في الاقتصاد بشكل أكثر كفاءة.

#### 9- التعقيب على الدراسات السابقة

يتضح من الدراسات العربية أنها اعتمدت على قياس الانتاجية في شركات التأمين باستخدام الأسلوب التقليدي فقط وذلك أما للوصول الى الوحدات المرجعية للشركات غير الكفؤة أو التوصل الي نسب الكفاءة سواء تكلفه أو عائد أو ربحية، ولم تتناول اي من هذه الدراسات استخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين في قياس الكفاءة النسبية لشركات التأمين على الرغم من وجود بعض الدراسات الأجنبية التي استخدمت الأسلوب وقد تباينت نتائجها من حيث اختلاف معاملات الكفاءة بين مرحلة وأخرى وترجيح استخدام هذا الاسلوب

مقارنة بالأسلوب التقليدي، لذلك تحاول هذه الدراسة الاستفادة من هذه الدراسات وتطبيق الأسلوب على شركات التأمينات العامة ومقارنته مع الاسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة.

## 10- الإطار النظري لأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين

بالرغم من أن تعريف وحدات اتخاذ القرار يعتبر مفهوما عاما ألا أنه يأخذ أشكالا متعددة مثل المستشفيات والمنتجات والجامعات والمدن والبنوك وشركات التأمين وغيرها، فإى وحدة اتخاذ قرار يمكن أن يكون لها مرحلتين فمثلاً البنوك تستخدم الأجور والأصول للحصول على الودائع والتي يتم إعادة تشغيلها لتحقيق الأيرادات (Zhu, 2014)، وشركات التأمين يمكنها استخدام أصولها والمصرفيات العمومية والأدارية والعمولات وتكاليف الإنتاج لتحقيق الأقساط المكتتبة وأقساط إعادة التأمين الوارد وعمولات إعادة التأمين الصادر والتي يتم تشغيلها لتحقيق فائض أو عجز النشاط التأمينى وأرباح الاستثمار.

وفي عام 1999 استخدم كلا من seiford and zhu تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين لعدد من البنوك الأمريكية لقياس القدرة التسويقية في المرحلة الاولى والربحية في المرحلة الثانية وتم استخدام هذا الأسلوب في العديد من الدراسات الأجنبية بالتطبيق على قطاع التأمين مثل:

(Aviles-Sacoto, et al., 2015; Liang, et al., 2008; Shahroudi, et al., 2011; Tavana, et al., 2018; Ashrafi, et al., 2011; Anandarao, et al., 2019; Oochola, 2017; Liu and Chen, 2012; Yakob, et al., 2014; Kao and Hwang, 2008; Chi-Ai, et al., 2016; Nourani, et al., 2018)

ووفقاً لذلك تُمثل وحدات اتخاذ القرار بمرحلتين ومتغيرات وسيطة والتي تتوسط المرحلتين ويتم في المرحلة الاولى استخدام عدد من المدخلات لتوليد عدد من المخرجات والتي بدورها تكون مدخلات للمرحلة الثانية وتسمى مدخلات المرحلة الثانية بالمتغيرات الوسيطة. ووفقا لمدخل عوائد الحجم المتغيرة variable return to scale فقد قام كلا من (chen and zhu, 2009) بتطوير نموذج تحليل البيانات المغلفة الخطى حيث يتم الحصول على كفاءة كل مرحلة أنتاجية والأمكانيات الإنتاجية لكلا المرحلتين يتم ربطها بالمتغيرات الوسيطة والتي تعد متغيرات قرار لكل وحدة اتخاذ قرار خلال عملية حساب الكفاءة ووفقا لهذا النموذج يمكن حساب الكفاءة الكلية لكلا المرحلتين عندما تكون كل مرحلة في حالة كفاءة تامة وبالنسبة للوحدات غير الكفوءة يعتمد هذا النموذج على توفير التنبؤ بالوحدات المرجعية للوحدات غير الكفوءة وذلك من خلال مدخل عوائد الحجم الثابتة (CRS) مع تعظيم قيم المتغيرات الوسيطة باستخدام projection frontier Model ونوضح فيما يلي النماذج المستخدمة في تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين .

### 10-1 أنواع نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين

#### 10-1-1 نموذج VRS TWO –STAGE

يتيح هذا النموذج حساب الكفاءة الكلية حسب عوائد الحجم المتغيرة ويتم من خلاله حساب الكفاءة الكلية لكلاً من المرحلتين ولا يمكن من خلاله حساب الكفاءة لكل مرحلة على حده ولا يمكن حساب الوحدات المرجعية لوحدات اتخاذ القرار غير الكفوءة وكذلك المتغيرات الوسيطة ووفقا لعوائد الحجم المتغيرة.

ووفقا لهذا النموذج تكون الصياغة الرياضية كما يلي :



$$\text{MIN } w_1\alpha - w_2\beta$$

$$A, \beta, \lambda, u, Z \sim$$

Subject to (stage 1)

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \alpha x_{ij0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Z_{dj} \geq z \sim d_{j0} \quad d = 1, 2, \dots, D$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j=1, \dots, N$$

$$\alpha \leq 1$$

(stage 2)

$$\sum_{j=1}^n U_j Z_{DJ} \leq Z \sim d_{j0} \quad d = 1, \dots, D$$

$$\sum_{j=1}^n U_j Y_{rj} \geq \beta Y_{rj0} \quad r = 1, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n U_j = 1$$

$$U_j \geq 0, \quad j=1, \dots, N$$

$$\beta \geq 1$$

حيث ( $\sim$ ) تمثل متغير قرار غير معروف،  $w_1, w_2$  تمثل الاوزان لكلا المرحلتين: ومن خلال هذا الأسلوب يتم تخفيض مدخلات المرحلة الأولى للحصول على المتغيرات الوسيطة ثم استخدام المتغيرات الوسيطة لتعظيم مخرجات المرحلة الثانية وفي هذه الحالة اذا كانت  $\alpha^* = \beta^* = 1$  فإن كلا المرحلتين تحقق الكفاءة، أما اذا  $\alpha^* > 1, \beta^* = 1$  أو  $\alpha^* = 1, \beta^* > 1$  فإن ذلك يعني أن مرحلة واحدة فقط من المرحلتين تحقق الكفاءة التامة. وبذلك فإن هذا النموذج يقتصر تطبيقه فقط على نموذج أو مدخل عوائد الحجم المتغير وعدم

أمكانية حساب الكفاءة لكل مرحلة على حده مما يصعب معه تحديد أياً من المرحلتين يعتبر كفاء أو غير كفاء.

### 2-1-10 نموذج (CENTRALIZED MODEL) CRS- TWO- STAGE MODEL

وفقاً للنموذج التقليدي لتحليل البيانات المغلفة على سبيل المثال معادلة (1) (charnes, cooper & Rhods, 1978) فإن صافي الدخل من الاستثمارات وفائض النشاط التأميني تمثل مخرجات المرحلة وباقي المتغيرات (الأصول الثابتة، المصروفات العمومية والأدارية، عمولات وتكاليف الانتاج، صافي الأقساط المكتتبه، أقساط إعادة التأمين الوارد) لعدد 16 شركة تأمين هي مدخلات المرحلة

$$\text{Max} \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

s.t

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, j = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

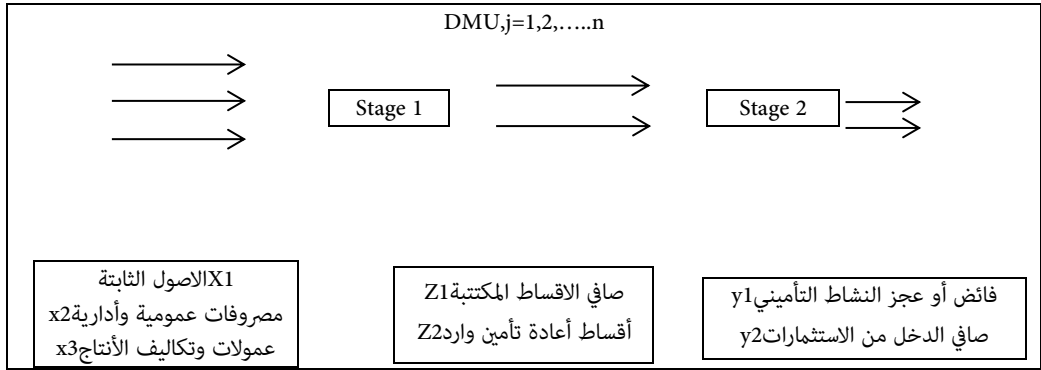
$$\sum_{r=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$u_r \geq 0, r=1, 2, \dots, s; v_i \geq 0, i=1, 2, \dots, m$$

حيث المدخلات هي  $x_{ij}$  و  $i=1, 2, \dots, m$

حيث المخرجات هي  $y_{rj}$  و  $r=1, 2, \dots, s$

ووفقاً لكلا من، (Cook, et al., 2014; Liang, et al., 2008) فإنه يوجد 7 متغيرات خاصة بشركات التأمين يمكن تقسيمها الى مرحلتين Two stage process كما هو موضح في شكل رقم (1)



شكل 1: أداء شركات التأمين على مرحلتين

المصدر: من إعداد الباحثين

في المرحلة الاولى وتسمى مرحلة جنى الأقساط premium equation وتشمل الأصول الثابتة والمصروفات العمومية والأدارية وعمولات وتكاليف الأنتاج هي مدخلات لعدد2 من المخرجات (صافي الأقساط المكتتبة، أقساط إعادة التأمين الوارد) ويكون الهدف هو تخفيض التكاليف المستخدمة للوصول الي كلاً من صافي الأقساط المكتتبة وأقساط إعادة التأمين الوارد.

في المرحلة الثانية يتم استخدام صافي الأقساط المكتتبة وأقساط إعادة التأمين الوارد. كمدخلات لتحقيق الإيرادات لشركات التأمين والمتمثلة في فائض أو عجز النشاط التأميني وصافي الدخل من الاستثمارات فكما هو موضح في شكل رقم (1) يتم اعتبار كلاً من فائض او عجز النشاط التأميني وصافي الدخل من الاستثمارات كمخرجات للمتغيرات الوسيطة (صافي الأقساط المكتتبة، أقساط إعادة التأمين الوارد) يتم تعظيمها للوصول الي مخرجات المرحلة الثانية وذلك باستخدام نموذج

Centralized model ووفقاً لهذا النموذج يتم حساب الكفاءة بشكل عام والكفاءة لكل مرحلة على حده فوفقاً لدراسة (Liang, et al., 2008) (Cook, et al., 2014) يتم تسمية المتغيرات الوسيطة بالرموز  $Z_{dj}$

حيث  $d=1,2,...,D$

وذلك لوحدات أخذ القرار محل الدراسة ولوحدات اتخاذ القرار يتم حساب الكفاءة للمرحلة الأولى ويرمز لها بالرمز  $e^1_j$  وللمرحلة الثانية بالرمز  $e^2_j$  (charnes, cooper&rhods,1978) فوفقاً لنموذج تحليل البيانات المغلفة يتم تعريف الكفاءة في كل مرحلة كما يلي:

$$e^1_j = \sum_{d=1}^D W_d z_{dj} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij},$$

$$e^2_j = \sum_{r=1}^S u_r y_{rj} / \sum_{d=1}^d w_d z_{dj} \quad (2)$$

حيث

$$V_i, W_d, \tilde{w}_d, U_r$$

ففى  $w\sim d$  مجموعها يساوى  $w_d$  ويلاحظ ان هي أوزان موجبة غير معلومة  $e^1_0 * e^2_0$  هى نتيجة لحاصل الضرب دراسة ( ), (Cook, et al., 2014 Liang, et al., 2008) لتصبح

$$\sum_{r=1}^s \text{uryr}0 / \sum_{r=1}^m \text{vixio}$$

وبذلك يمكن حساب الكفاءة بشكل عام من المعادلة التالية:

$$e_{0, \text{centralized}} = \text{Max } e^1_0 * e^2_0 = \sum_{r=1}^s \text{uryr}0 / \sum_{r=1}^m \text{vixio} \quad (3)$$

s.t

$$e^1_j \leq 1 \text{ and } e^2_i \leq 1 \text{ and } w_d = \tilde{w}_d$$

والمعادلة رقم (3) يمكن تحويلها الى البرنامج الخطى التالي:

$$e_{0, \text{centralized}} = \text{Max } \sum_{r=1}^s \text{uryr}0$$

s.t

$$\sum_{r=1}^s \text{uryr}0 - \sum_{d=1}^D \text{WDZDJ} \leq 0, J=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{d=1}^d \text{WDZDJ} - \sum_{i=1}^m \text{vixij} \leq 0, J=1,2,\dots,n \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m \text{vixij} = 1, w_d \geq 0, d = 1,2, \dots, D; V_i \geq 0, i = 1,2, \dots, m; U_r \geq 0, r$$

$$= 1,2, \dots, s.$$

ومن خلال النموذج رقم (4) يمكن الوصول الى الكفاءة الكلية لكلا المرحلتين وينتج عن هذا النموذج حل وحيد ويتم الحصول على الكفاءة فى المرحلة الأولى من خلال  $e_{0, \text{centralized}}^1$  والمرحلة الثانية من خلال  $e_{0, \text{centralized}}^2$

$$e_{0, \text{centralized}}^1 = \sum_{d=1}^d W * \text{DZD}0 / \sum_{i=1}^m V_i * \text{XIO} = W * \text{DZD}0$$

و

$$e_{0, \text{centralized}}^2 = \sum_{r=1}^s U_r * \text{yro} / \sum_{d=1}^d W * \text{DZD}0 \quad (5)$$

وعند تعظيم القيمة فى نموذج (4) نحصل على  $e_{0, \text{centralized}}$  وهي تمثل مؤشر الكفاءة الكلية وهو حاصل ضرب مؤشر الكفاءة فى المرحلة الأولى مضروباً فى مؤشر الكفاءة فى المرحلة الثانية كما يلي:

$$e_{0, \text{centralized}} = e_{0, \text{centralized}}^1 \times e_{0, \text{centralized}}^2$$

ومن عيوب هذا النموذج أنه لا يحسب الوحدات المرجعية لوحدة اتخاذ القرار غير الكفؤة والتي يمكن الحصول عليها من خلال نموذج frontier projection والذي يحسب الوحدات المرجعية حسب معدل الكفاءة الكلية والذي سوف يتم الاعتماد عليه فى هذه الدراسة لمساعدة وحدات اتخاذ القرار غير الكفؤة فى

الوصول الي الكفاءة التامة والتي من خلالها يمكن الوصول الي القدر المحقق من المخرجات في ضوء القدر المتاح من المدخلات.

### Frontier projection 3-1-10

من عيوب النموذج السابق أنه لا يوفر بيانات عن الوحدات المرجعية للوحدات غير الكفؤة مما يصعب معه توجيه الوحدات غير الكفؤة الى وحدات مرجعية يمكن الاعتماد عليها لتصبح وحدات كفؤة لذلك قام كلا من (Chen, et al., 2010) بتطوير هذا النموذج لتحديد الوحدات المرجعية للوحدات غير الكفؤة ووفقا لنموذج التوجه بالمدخلات يمكن كتابة الصياغة الرياضية كما يلي:

$$\text{Min } \theta \sim$$

$$\text{S.T}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq \theta \sim X_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n U_j Y_{rj} \geq Y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Z_{dj} \geq z \sim d_{j0} \quad d = 1, 2, \dots, D$$

$$\sum_{j=1}^n U_j Z_{dj} \leq z \sim d_{j0} \quad d = 1, 2, \dots, D$$

$$Z \sim d_0 \geq 0, d=1, \dots, D$$

$$e_{\cdot j} \geq 0, j=1, \dots, n$$

$$U_j \geq 0, j=1, \dots, n$$

$$\theta \leq 1$$

وللحصول على تنبؤ جيد لابد من تعظيم قيم المتغيرات الوسيطة حيث لا يمكن الحصول عليها من نموذج

The Centralized Model

**Leader -Follower Model 4-1-10**

وفقا لهذا النموذج يتم تقدير الكفاءة بشرط تحديد أي من المرحلتين تعد مرحلة قائدة والاخرى تابعة ويتحدد ذلك حسب طبيعة كل نشاط وأهمية كل مرحلة وفقا لهذا النشاط فمثلا ووفقا لنموذج التوجه بالمدخلات وفي حالة اختيار المرحلة الاولى كقائد يتم تحديد الكفاءة للمرحلة الاولى اولاً في نموذج العوائد الثابتة كما يلي:

$$e_0^{1*} = \text{Max} \quad \sum_{d=1}^D W_d Z_{d0}$$

s.t

$$\sum_{d=1}^D W_d Z_{dj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m V_i X_{i0} = 1$$

$$W_d \geq 0, d=1, 2, \dots, D; V_i \geq 0, i=1, 2, \dots, m$$

وفي حالة الحصول على كفاءة المرحلة الأولى فأن المرحلة الثانية تعتبر  $W_d$  المتغيرات التي تحقق المعادلة  $e_0^1 = e_0^{1*}$  ويكون نموذج الكفاءة للمرحلة الثانية وهي

$$e_0^{2*} = \text{Max} \quad \left( \sum_{r=1}^S U_r Y_{r0} \right) / e_0^{1*}$$

s.t

$$\sum_{r=1}^S U_r Y_{ri} - \sum_{d=1}^D W_d Z_{dj} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{d=1}^D W_d Z_{dj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m V_i X_{i0} = 1$$

$$\sum_{d=1}^D W_d Z_{d0} = e_0^{1*}$$

$$W_d \geq 0, d=1, 2, \dots, D; V_i \geq 0, i=1, 2, \dots, m; U_r \geq 0 \quad r=1, 2, \dots, S$$

## 11- تقدير الكفاءة النسبية لشركات التأمينات العامة باستخدام أسلوب تحليل البيانات

### المغلقة على مرحلتين

في هذا المبحث سوف يتم قياس الكفاءة النسبية لعدد 16 شركة تأمينات عامة في السوق المصري خلال عام 2017/2018 وذلك باستخدام كلاً من الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلقة وأسلوب تحليل البيانات المغلقة على مرحلتين كما يلي:

### 1-11 الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلقة Standard-DEA

وفقاً لهذا الأسلوب يتم قياس الكفاءة النسبية من خلال مرحلة واحدة لها عدد من المدخلات وعدد من المخرجات حيث تتمثل مدخلات النموذج في كلاً من الأصول الثابتة والمصروفات العمومية والأدارية وعمولات وتكاليف الإنتاج وينتج عن هذه المدخلات كلا من صافي الأقساط المكتتبه وأقساط إعادة التأمين الصادر وفائض أو عجز النشاط التأميني وصافي الدخل من الاستثمارات وتكون الصياغة الرياضية لهذا النموذج كما يلي:

$$J=1,2,\dots,16 \text{ Max } \theta_j = \frac{U_{1j}Y_{1j} + U_{2j}Y_{2j} + U_{3j}Y_{3j} + U_{4j}Y_{4j}}{V_{1j}X_{1j} + V_{2j}X_{2j} + V_{3j}X_{3j}}$$

Subject to:

$$SU1 = \frac{U_{11}Y_{11} + U_{21}Y_{21} + U_{31}Y_{31} + U_{41}Y_{41}}{V_{11}X_{11} + V_{21}X_{21} + V_{31}X_{31}} \leq 1$$

$$SU2 = \frac{U_{12}Y_{12} + U_{22}Y_{22} + U_{32}Y_{32} + U_{42}Y_{42}}{V_{12}X_{12} + V_{22}X_{22} + V_{32}X_{32}} \leq 1$$

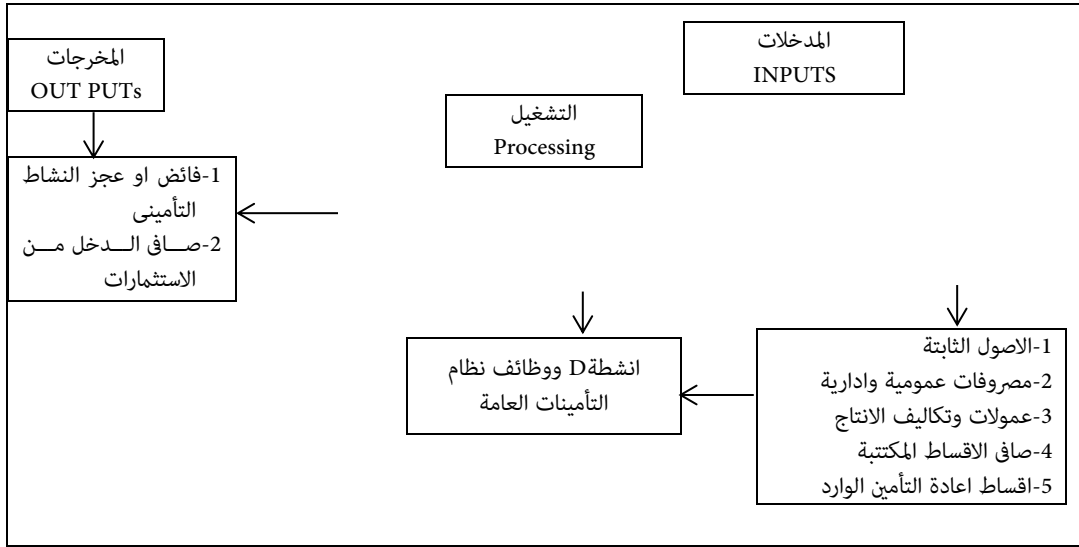
-----  
-----  
-----

$$SU16 = \frac{U_{16}Y_{16} + U_{26}Y_{26} + U_{36}Y_{36} + U_{46}Y_{46}}{V_{16}X_{16} + V_{26}X_{26} + V_{36}X_{36}} \leq 1$$

حيث

X1 الأصول الثابتة X2 المصروفات العمومية والادارية X3 عمولات وتكاليف الإنتاج  
Y1 صافي الأقساط المكتتبه Y2 أقساط إعادة التأمين الوارد Y3 فائض أو عجز النشاط التأميني  
Y4 صافي الدخل من الاستثمارات Vi الأوزان النسبية لعناصر المدخلات Ur الأوزان النسبية لعناصر المخرجات r.

ويمكن تحديد مدخلات ومخرجات نموذج تحليل البيانات المغلقة التقليدي لشركات التأمينات العامة من خلال الشكل التالي:



شكل 2: مدخلات ومخرجات تحليل البيانات المغلفة التقليدي لشركات التأمينات العامة

المصدر: من إعداد الباحثين

يهدف النموذج الى تعظيم قيمة معامل الكفاءة  $\theta_j$  للشركة  $z$  بالنسبة لكل من الشركات الأخرى وتعتمد آلية تقدير معامل الكفاءة للشركة على قيمة مدخلات ومخرجات الشركة بالنسبة للشركات ذات الكفاءة التامة، ويتميز نموذج مغلف البيانات كونه يقدم تحليلاً للحساسية (محمد، عبد الحميد، 2016)، والذي يمكننا من التوصل للقيم التي يمكن من خلالها زيادة كفاءة الشركات ويعتمد تشغيل النموذج على مجموعة من الخطوات والتي تبدأ اولها بعرض الوصف الإحصائي لمتغيرات النموذج لكل من الشركات محل الدراسة والتي يعكسها الجدول التالي:

### 1-1-11 الوصف الإحصائي لمدخلات ومخرجات النموذج

يمثل الجدول التالي الوصف الإحصائي لمدخلات ومخرجات النموذج خلال عام 2018/2017

جدول 1: الوصف الإحصائي لمتغيرات نموذج DEA التقليدي لشركات التأمينات العامة خلال عام 2018/2017 (بالالف جنيه)

	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	Y4
Mean	40035.38	200826.3	104512.9	574301.9	109033.6	120888.2	125895.9
Median	15942.5	98418.5	47681	255311.5	1512.5	59548	44524.5
Relative importance %	3.13	15.74	8.19	45.02	8.54	9.47	9.87
Standard Deviation	62669.68	391537.8	201667	1249657	416881.8	234019.2	313175.2
Range	214150	1637113	841062	5206940	1672127	975855	1293743

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier



يعكس الجدول السابق قيم الوسط الحسابي والوسيط والأهمية النسبية والانحراف المعياري والمدى لعناصر مدخلات ومتغيرات النموذج وقد تراوحت الأهمية النسبية بين 3.13% للمتغير X1، 15.74% للمتغير X2 ويلاحظ ارتفاع قيم الانحراف المعياري لعناصر المدخلات والمخرجات ويرجع ذلك لتنوع حجم الشركات محل الدراسة وفترة تواجدها بالسوق بين شركات كبيرة ومتوسطة وصغيرة الحجم.

ويلاحظ تقارب الأهمية النسبية لعناصر المدخلات مقارنة بعناصر المخرجات مما يؤكد اتباع مدخل التوجه بالمدخلات حيث أن إحدى الدراسات (محمد، عبدالحميد، 2016) قد اعتمدت على مقارنة الأهمية النسبية لعناصر المدخلات والمخرجات لتحديد من خلاله ما إذا كان سيتم الاعتماد على التوجه بالمدخلات أو التوجه بالمخرجات عند قياس الكفاءة النسبية للشركات محل الدراسة، وفي دراسة أخرى (Cook, et al., 2014) لتحديد أي من المدخلين يتم الاعتماد عليه في قياس الكفاءة النسبية فقد توصلت الدراسة إلى أن اختيار أحد المدخلين يخضع لهدف الإدارة فإذا كان الهدف هو تخفيض المدخلات يكون مدخل التوجه بالمدخلات هو الأكثر مناسبة أما إذا كان الهدف هو تعزيز أو تحسين المخرجات فإن مدخل التوجه بالمخرجات يكون هو الأفضل أما إذا كان هدف الإدارة هو تحقيق الهدفين معا (تخفيض المدخلات أو تعزيز المخرجات) فمن المناسب استخدام مدخل (SBM) based Measure (SLACK) وقد أوضحت الدراسة أن اختيار أحد المدخلين سوف ينتج عنه نفس منحنى الكفاءة في ظل ثبات غلة الحجم (ثابتة أو متزايدة أو متناقصة)، وبالنسبة لشركات التأمين من الأيسر لمتخذ القرار أن يحاول التحكم في عناصر المدخلات نحو تعظيم قيمة مخرجات المنظمة وعلى الوجه الآخر فإنه من الصعب التحكم في عناصر المخرجات والتي على الأغلب يكون نتائجها في صالح نتائج أعمال المنظمة، ووفقا لما سبق يرى الباحثان أنه من الأفضل تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات ذو التوجه بالمدخلات Input orientation.

### 11-1-2 مصفوفة الارتباط بين عناصر المدخلات والمخرجات

يوضح الجدول التالي مصفوفة الارتباط بين عناصر المدخلات والمخرجات للنموذج التقليدي لتحليل البيانات المغلفة لشركات التأمين العامة خلال عام 2017/2018 كم يلي

جدول 2: معاملات الارتباط بين متغيرات أسلوب (DEA) لشركات التأمين العامة خلال عام 2017/2018

	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	Y4
X1	1						
X2	0.532	1					
X3	0.536	0.99	1				
Y1	0.542	0.99	0.99	1			
Y2	0.504	0.98	0.99	0.99	1		
Y3	0.59	0.99	0.98	0.99	0.982	1	
Y4	0.545	0.99	0.99	0.99	0.996	0.99	1

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier

يشير الجدول السابق إلى وجود ارتباط طردى قوى بين المتغيرات المكونة للمدخلات والمخرجات كل على حده باستثناء العلاقة بين (x1) وكل من (y1, y2, Y3, Y4) حيث كانت علاقة ارتباط متوسطة (x1) ووجود علاقة

ارتباط طردى قوى بين باقي متغيرات المدخلات وباقي متغيرات المخرجات، وتعتبر زيادة قوة معاملات الارتباط من معوقات إستخدام الكثير من النماذج الكمية مثل نموذج الانحدار مثلا الأ أنه يختلف الوضع في نماذج تحليل مغلف البيانات فكلما زادت معاملات الارتباط بين المتغيرات كلما انخفضت معاملات الاحلال بين المتغيرات وهو ما يسهل مهمة الادارة على محاولة خفض أحد عناصر المدخلات، الأمر الذي يترتب عليه حدوث انخفاض معنوي لباقي العناصر، كما أن وجود ارتباط متوسط بين عناصر المدخلات مع نظائرها من المخرجات يؤدي الي عدم حدوث نفس التأثير مع ما يقابلها من عناصر المخرجات (محمد و عبدالحميد، 2016) وتتمثل الخطوة التالية في الانتقال الي تقدير معاملات الكفاءة للشركات محل الدراسة.

### 11-1-3 معاملات الكفاءة والشركات المرجعية

تم إستخدام برنامج Frontier (DEA) وهو برنامج متخصص في تقدير معاملات الكفاءة اعتماداً على متغيرات النموذج والتي تمثل كل من عناصر المدخلات والمخرجات، وقد تم الاعتماد على فرضية عوائد الحجم الثابتة (CRS)، كما تم الاعتماد على مدخل (CCR-DEA) ذو التوجه المدخلي، وهو المدخل التقليدي لنماذج البرمجة الخطية، والذي من خلاله يتم تعظيم قيمة معامل الكفاءة من خلال تعظيم قيمة المخرجات أو تدنية قيمة المدخلات، ومن خلال التطبيق تم التوصل الي النتائج التالية:

جدول 3: معاملات الكفاءة والشركات المرجعية لشركات التأمين العامة محل الدراسة خلال عام 2018/2017

Input-Oriented		CRS 2018		Benchmarks		RTS		Σλ	
DMU No.	DMU Name	Efficiency	Σλ	RTS	Benchmarks	RTS	Σλ	RTS	Σλ
1	dmu1	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu1				
2	dmu2	0.52899	1.094	Decreasing	0.006 dmu1	0.201 dmu9	0.604 dmu14	0.283 dmu16	
3	dmu3	0.87521	0.574	Increasing	0.030 dmu1	0.544 dmu16			
4	dmu4	0.86427	0.572	Increasing	0.009 dmu1	0.203 dmu9	0.047 dmu14	0.313 dmu16	
5	dmu5	0.75489	0.238	Increasing	0.011 dmu1	0.227 dmu9			
6	dmu6	0.93908	1.585	Decreasing	0.014 dmu1	0.140 dmu9	0.452 dmu13	0.979 dmu16	
7	dmu7	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu7				
8	dmu8	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu8				
9	dmu9	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu9				
10	dmu10	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu10				
11	dmu11	0.53686	0.362	Increasing	0.003 dmu1	0.028 dmu14	0.071 dmu15	0.261 dmu16	
12	dmu12	0.89159	0.277	Increasing	0.001 dmu1	0.057 dmu7	0.168 dmu9	0.010 dmu13	0.041 dmu14
13	dmu13	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu13				
14	dmu14	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu14				
15	dmu15	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu15				
16	dmu16	1.00000	1.000	Constant	1.000 dmu16				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier

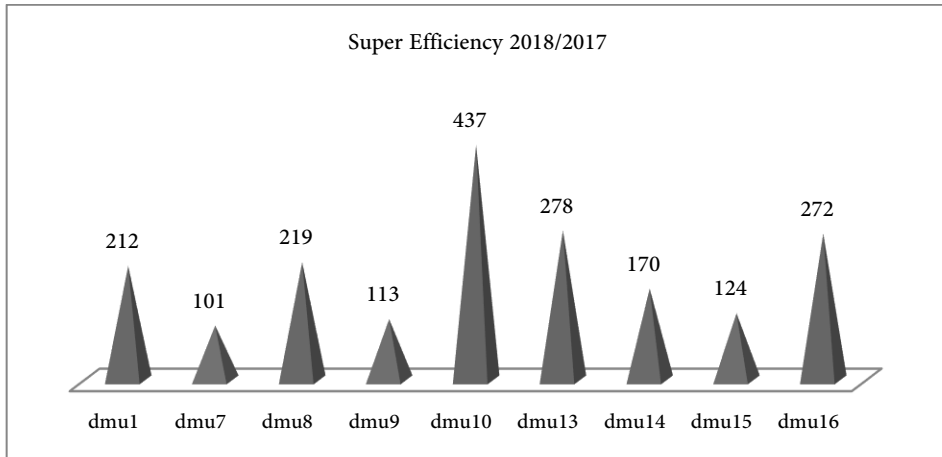
يوضح الجدول السابق النتائج التطبيقية لنموذج (CCR-DEA) ذو التوجه المدخلي، ويعكس الجدول تحقيق تسعة شركات معامل الكفاءة التامة بنسبة 56.25% من إجمالي الشركات محل الدراسة، وهو ما يشير الي كفاءة هذه الشركات في استغلال المدخلات لأنتاج أكبر حجم ممكن من المخرجات، وحسب النموذج ذو التوجه المدخلي فأن هذه الشركات تسعى نحو تدنية المدخلات لتحقيق نفس القدر من المخرجات، وحصلت الشركة رقم 6 (dmu6) على معامل كفاءة 0.939 ولكي تحقق الشركة معامل كفاءة تامة فقد أوصى النموذج بضرورة الاقتداء بمدخلات ومخرجات الشركات رقم (1, 9, 13, 16) بمعاملات أحلال (0.979, 0.452, 0.140, 0.014) على الترتيب وحصلت الشركة رقم 12 (dmu12) على معامل كفاءة 0.891 ولكي تحقق الشركة معامل

كفاءة تامة فقد أوصى النموذج بضرورة الاقتداء بمدخلات ومخرجات الشركات رقم (1,9,7,13,14) بمعاملات أحلال (0.041, 0.010, 0.168, 0.057, 0.001) على الترتيب.

وحصلت الشركة رقم 3 (dmu3) على معامل كفاءة 0.875 ولكي تحقق الشركة معامل كفاءة تامة فقد أوصى النموذج بضرورة الاقتداء بمدخلات ومخرجات الشركات رقم (1,16) بمعاملات أحلال (0.544, 0.030) على الترتيب، وحصلت الشركة رقم 4 (dmu4) على معامل كفاءة 0.864 ولكي تحقق الشركة معامل كفاءة تامة فقد أوصى النموذج بضرورة الاقتداء بمدخلات ومخرجات الشركات رقم (1,9,14,16) بمعاملات إحلال (0.313, 0.047, 0.203, 0.009) على الترتيب وحصلت الشركة رقم 5 (dmu5) على معامل كفاءة 0.754 ولكي تحقق الشركة معامل كفاءة تامة فقد أوصى النموذج بضرورة الاقتداء بمدخلات ومخرجات الشركات رقم (1,9) بمعاملات أحلال (0.277, 0.011) على الترتيب وحصلت الشركة رقم 11 (dmu11) على معامل كفاءة 0.563 ولكي تحقق الشركة معامل كفاءة تامة فقد أوصى النموذج بضرورة الاقتداء بمدخلات ومخرجات الشركات رقم (1,14,16) بمعاملات إحلال (0.003, 0.028, 0.071, 0.261) على الترتيب. وحصلت الشركة رقم 2 (dmu2) على معامل كفاءة 0.528 ولكي تحقق الشركة معامل كفاءة تامة فقد أوصى النموذج بضرورة الاقتداء بمدخلات ومخرجات الشركات رقم (1,9,14,16) بمعاملات إحلال (0.238, 0.604, 0.201, 0.0006) على الترتيب.

#### 11-1-4 تقدير قيم معاملات الكفاءة الفائقة أو العظمى

يمكن من خلال برنامج DEA-Frontier تقدير قيم معاملات الكفاءة الفائقة أو العظمى للشركات تامة الكفاءة وذلك من خلال الشكل التالي:



شكل 3: معاملات الكفاءة الفائقة (العظمى) للشركات ذات الكفاءة التامة بسوق التأمينات العامة خلال عام 2018/2017

المصدر: من إعداد الباحثين إعتماً على نتائج مخرجات برنامج DEA-Frontier

يتضح من الشكل السابق أن معامل الكفاءة الفائقة للشركة رقم 10 بلغ 437% والشركة رقم 13 بلغ 278% فهما يمثلان أكثر الشركات العاملة بسوق التأمينات العامة كفاءة من حيث استخدام المدخلات لتعظيم قيمة المخرجات، فهاتان الشركتان قد حققتا مخرجات تفوق القيمة المتوقعة بالنسبة لشركات السوق بمعدلات

337% و178% ويليها في الترتيب الشركات رقم (16,8,1,14,15,9,7) بمعاملات (124%, 113%, 101%) (272%, 219%, 212%, 170% على الترتيب.

### 11-1-5 الطاقة غير المستغلة لكل من المدخلات والمخرجات Input& output Slacks

ويوضح الجدول التالي الطاقة غير المستغلة لكل من المدخلات والمخرجات لكل من الشركات ذات معاملات الكفاءة غير التامة

جدول 4: الطاقة غير المستغلة لكل من الشركات غير تامة الكفاءة بسوق التأمينات العامة خلال عام 2017/2018 (بالالف جنيهه)

DMU Name	Input Slacks			Output Slacks			
	الأصول الثابتة	عمولات وتكاليف الإنتاج	مصروفات عمومية وأدارية	صافي الأقساط المكتتبه	أقساط إعادة التأمين الوارد	فائض او عجز النشاط التأميني	صافي الدخل من الاستثمارات
dmu2	8351.99651	0.0	0.0	0.0	3718.32493	0.0	0.0
dmu3	11848.36729	0.0	0.0	106527.78601	43583.83890	10120.19838	0.0
dmu4	11706.63553	0.0	0.0	0.0	13829.12920	0.0	0.0
dmu5	2253.93363	0.0	30619.29969	68666.41251	0.0	8424.92311	0.0
dmu6	86799.67106	0.0	0.0	50826.58167	0.0	0.00000	0.0
dmu11	12537.37635	0.0	0.0	0.0	0.0	17172.75164	0.0
dmu12	8277.90923	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر: من إعداد الباحثين إعتتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier

من الجدول السابق يتضح أن الشركة رقم 2 (dmu2) يمكنها تحقيق نفس معامل الكفاءة والذي بلغ 0.528 باستخدام كميات أقل من المدخلات حيث لديها طاقة غير مستغلة لعنصر الأصول الثابتة والتي بلغت 8.351 مليون جنيهه ومن ناحية أخرى يمكن تخفيض كمية المخرجات لأقساط إعادة التأمين الوارد بتخفيض قدره 3.718 مليون جنيهه على الترتيب مع ثبات كمية المدخلات ويظل معامل الكفاءة للشركة كما هو لن يتغير، أما الشركة رقم 3 (dmu3) يمكنها تحقيق نفس معدل الكفاءة والذي بلغ 0.875 باستخدام كميات أقل من المدخلات حيث لديها طاقة غير مستغلة لعنصر الأصول الثابتة والتي بلغت 11.848 مليون جنيهه أو تخفيض كمية المخرجات (صافي الأقساط المكتتبه، أقساط إعادة التأمين الوارد، فائض النشاط التأميني بتخفيض مقداره (10.120,43.583,106.527) على الترتيب.

أيضا يمكن للشركة رقم 4 (dmu4) يمكنها تحقيق نفس معامل الكفاءة والذي بلغ 0.86 باستخدام كميات أقل من المدخلات حيث لديها طاقة غير مستغلة لعنصر الأصول الثابتة والتي بلغت 11.706 مليون جنيهه أو تخفيض كمية المخرجات والمتمثلة في أقساط إعادة التأمين الوارد بتخفيض قدره 13.829 مليون جنيهه ولن يتأثر معامل الكفاءة، الشركة رقم 5 (dmu5) يمكنها تحقيق نفس معامل الكفاءة والذي بلغ 0.754 باستخدام كميات أقل من المدخلات حيث لديها طاقة غير مستغلة لكلاً من (الأصول الثابتة، مصروفات عمومية وأدارية) بتخفيض مقداره (30.619, 2.253) مليون جنيهه على الترتيب أو تخفيض كمية المخرجات لكلاً من (صافي الاقساط المكتتبه، فائض النشاط التأميني) بتخفيض قدره (8.424, 68.666) مليون جنيهه على الترتيب.

كذلك الشركة رقم 6 (dmu6) يمكنها تحقيق نفس معامل الكفاءة والذي بلغ 0.939 باستخدام كميات أقل من المدخلات حيث لديها طاقة غير مستغلة لعنصر الأصول الثابتة والتي بلغت 86.79 مليون جنيهه أو تخفيض كمية المخرجات والمتمثلة في صافي الأقساط المكتتبه بتخفيض قدره 50.826 مليون جنيهه ولن يتأثر معامل الكفاءة، الشركة رقم 11 (dmu11) يمكنها تحقيق نفس معامل الكفاءة والذي بلغ 0.536 باستخدام كميات أقل من المدخلات حيث لديها طاقة غير مستغلة لعنصر الأصول الثابتة والتي بلغت 12.53 مليون جنيهه أو تخفيض كمية المخرجات والمتمثلة في فائض النشاط التأميني بتخفيض قدره 17.17 مليون جنيهه ولن يتأثر معامل الكفاءة.

أخيراً الشركة رقم 12 (dmu12) يمكنها تحقيق نفس معامل الكفاءة والذي بلغ 0.891 باستخدام كميات أقل من المدخلات حيث لديها طاقة غير مستغلة لعنصر الأصول الثابتة والتي بلغت 8.277 مليون جنيهه ولن يتأثر معامل الكفاءة.

### 11-1-6 الكميات المستهدفة من المدخلات والمخرجات (Efficient Input & Output Target)

يوضح الجدول التالي الكميات المستهدفة من المدخلات والمخرجات لشركات التأمينات العامة خلال عام 2018/2017 كما يلي:

جدول 5: الكميات المستهدفة من المدخلات والمخرجات لشركات التأمينات العامة غير تامة الكفاءة

خلال عام 2018/2017 (%)

DMU Name	Efficient Input Target			Efficient Output Target			
	الأصول الثابتة	عمولات وتكاليف الإنتاج	مصروفات عمومية وأدارية	صافي الأقساط المكتتبه	أقساط إعادة التأمين الوارد	فائض او عجز النشاط التأميني	صافي الدخل من الاستثمارات
dmu2	-0.62	-0.42	-0.48	0	0.59	0	0
dmu3	-0.62	-0.13	-0.13	0.54	0.846	1.12	0
dmu4	-0.75	-0.14	-0.14	0	12.95	0	0
dmu5	-0.5	-0.25	-0.61	0.97	0	0.51	0
dmu6	-0.93	-0.07	-0.07	0.13	0	0	0
dmu11	-0.94	-0.47	-0.47	0	0	0.87	0
dmu12	-0.43	-0.11	-0.11	0	0	0	0

المصدر: من إعداد الباحثين إعتماًداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier

يتضح من الجدول السابق أن الشركة رقم 2 (dmu2) لا بد وأن تحاول تدنية حجم مدخلاتها المتمثلة في (الأصول الثابتة، عمولات وتكاليف الإنتاج، مصروفات عمومية وأدارية) بمعدلات (62%، 42%، 48%) على الترتيب ومحاولة زيادة كمية المخرجات المتمثلة في أقساط إعادة التأمين الوارد بمعدل 59% وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة أما الشركة رقم 3 (dmu3) لا بد وان تحاول تدنية حجم مدخلاتها المتمثلة في (الأصول الثابتة، عمولات وتكاليف الإنتاج، مصروفات عمومية وأدارية) بمعدلات (62%، 13%، 13%) على الترتيب ومحاولة

زيادة كمية المخرجات المتمثلة في (صافي الأقساط المكتتبه، أقساط اعادة التأمين الوارد، فائض النشاط التأميني) بمعدلات (54%، 84.6%، 112%) وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

كذلك الشركة رقم 4 (dmu4) لا بد وأن تحاول تدنية حجم مدخلاتها المتمثلة في (الأصول الثابتة، عمولات وتكاليف الإنتاج، مصروفات عمومية وإدارية) بمعدلات (75%، 14%، 14%) على الترتيب ومحاولة زيادة كمية المخرجات المتمثلة في أقساط إعادة التأمين الوارد بمعدل 1295% وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة، الشركة رقم 5 (dmu5) لا بد وأن تحاول تدنية حجم مدخلاتها المتمثلة في (الأصول الثابتة، عمولات وتكاليف الإنتاج، مصروفات عمومية وإدارية) بمعدلات (5%، 25%، 61%) على الترتيب ومحاولة زيادة كمية المخرجات المتمثلة في فائض النشاط التأميني بمعدل 51% وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

الشركة رقم 6 (dmu6) لا بد وان تحاول تدنية حجم مدخلاتها المتمثلة في (الأصول الثابتة، عمولات وتكاليف الانتاج، مصروفات عمومية وإدارية) بمعدلات (93%، 7%، 7%) على الترتيب ومحاولة زيادة كمية المخرجات المتمثلة في صافي الأقساط المكتتبه بمعدل 13% وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة، الشركة رقم 11 (dmu11) لا بد وان تحاول تدنية حجم مدخلاتها المتمثلة في (الأصول الثابتة، عمولات وتكاليف الإنتاج، مصروفات عمومية وإدارية) بمعدلات (94%، 47%، 47%) على الترتيب ومحاولة زيادة كمية المخرجات المتمثلة في فائض النشاط التأميني بمعدل 87% وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة، الشركة رقم 12 (dmu12) لا بد وأن تحاول تدنية حجم مدخلاتها المتمثلة في (الأصول الثابتة، عمولات وتكاليف الانتاج، مصروفات عمومية وإدارية) بمعدلات (43%، 11%، 11%) على الترتيب وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

## 2-11 إستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين فى تقدير الكفاء النسبية لشركات التأمينات

### العامة خلال عامي 2018/2017

وفقا لهذا الأسلوب يتم تقدير الكفاءة النسبية للشركات محل الدراسة على مرحلتين حيث يمكن النظر الى العملية الانتاجية لشركات التأمين أنها تتم على مرحلتين الاولى هي مرحلة تحقيق الأقساط والثانية هي مرحلة تحقيق الإيرادات ولكل مرحلة مجموعة من المدخلات والمخرجات ويعتمد اسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين TWO-Stage DEA على أن مخرجات المرحلة الاولى هي مدخلات المرحلة الثانية ويمكن تسميتها بالمتغيرات الوسيطة Intermediate variables والتي يتم تشغيلها للوصول الى مخرجات المرحلة الثانية.

وتنقسم نماذج تحليل البيانات المغلفة الى أربعة نماذج هي VRS-Two stage, centralized model, frontier projection, Leader-Follower Model وقد تم عرض الصياغة الرياضية لكل نموذج في المبحث الثانى من هذه الدراسة، ويتميز هذا الاسلوب بتقدير معامل الكفاءة الكلية لكل مرحلة على حدة وبشكل عام وتحديد الوحدات المرجعية للشركات غير تامة الكفاءة وذلك من خلال كلاً من centralized model و frontier projection والذي سوف يتم استخدامهما لشركات التأمينات العامة محل الدراسة خلال عام 2017/2016، 2018/2017 من خلال الخطوات التالية:

## 11-2-1 تقدير الكفاءة النسبية باستخدام Centralized model، لشركات التأمينات العامة خلال عام 2018/2017

يعتمد هذا النموذج في تقدير معامل الكفاءة الكلية ومعامل الكفاءة لكل مرحلة على حده اعتماداً على مدخل عوائد الحجم الثابتة (CRS) وذلك من خلال اعتبار كلاً من الأصول الثابتة X1 وعمولات وتكاليف الإنتاج X2 والمصروفات العمومية والأدارية X3 مدخلات المرحلة الاولى وتمثل مخرجاتها في صافي الأقساط المكتتبه Z1 أقساط إعادة التأمين الوارد Z2 والتي بدورها تمثل مدخلات (او متغيرات وسيطة) للمرحلة الثانية والتي تشتمل على فائض أو عجز النشاط التأميني Y1 وصافي الدخل من الاستثمارات Y2 كمخرجات للمرحلة، ويستخدم برنامج DEA-Frontier لتقدير معاملات الكفاءة النسبية لكل مرحلة وبشكل عام للشركات محل الدراسة لعام 2018/2017 ومن خلال استخدام centralized model تم الحصول على النتائج التالية كما في الجدول التالي:

جدول 6: الكفاءة الكلية ولكل مرحلة باستخدام centralized model لشركات التأمينات العامة خلال عام 2018/2017

DMU Name	2017/2018			
	Centralized Efficiency $e_o^{centralized}$	RANK	Stage 1 $e_o^{1,centralized}$	Stage 2 $e_o^{2,centralized}$
dmu1	0.44006	8	1	0.44006
dmu2	0.14799	16	0.42457	0.34857
dmu3	0.44107	7	0.44107	1
dmu4	0.32798	12	0.51801	0.63315
dmu5	0.32768	13	0.37955	0.86335
dmu6	0.44726	6	0.55049	0.81247
dmu7	0.41365	10	0.65134	0.63508
dmu8	0.5721	4	1	0.5721
dmu9	0.45219	5	0.67925	0.66571
dmu10	0.43204	9	1	0.43204
dmu11	0.27385	14	0.49472	0.55355
dmu12	0.33539	11	0.63596	0.52737
dmu13	0.75912	2	0.75912	1
dmu14	0.17139	15	1	0.17139
dmu15	0.58882	3	1	0.58882
dmu16	0.91836	1	1	0.91836

المصدر: من إعداد الباحثين إعتتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier

يعكس الجدول السابق معامل الكفاءة للمرحلة الاولى  $e_o^{1,centralize}$  ومعامل كفاءة المرحلة الثانية  $e_o^{2,centralized}$  ومعامل الكفاءة الكلية  $e_o^{centralized}$  لشركات التأمينات العامة خلال عام 2018/2017 .

وبالنسبة لعام 2018/2017 نجد أن ستة شركات فقط قد حققت معامل الكفاءة التامة وهي الشركات رقم (1, 8, 10, 14, 15, 16) وذلك في المرحلة الأولى مما يؤكد كفاءة هذه الشركات في استغلال مدخلاتها لتحقيق

القدر المحقق من المخرجات مما يعني كفاءة الشركات في استغلال مدخلاتها لتحقيق الأقساط، وباقي الشركات قد حققت معاملات كفاءة غير تامة بحد أعلى 0.759 (الشركة رقم 13)، 0.379 (الشركة رقم 5) مما يدل على عدم كفاءة هذه الشركات في استغلال مدخلاتها لتحقيق الاقساط.

وفي المرحلة الثانية توجد شركتان فقط قد حققتا معامل الكفاءة التامة (الشركة رقم 3، 13) مما يدل على كفاءة هذه الشركات في استغلال مدخلاتها في تحقيق القدر المحقق من الإيرادات، وباقي الشركات قد حققت معاملات كفاءة غير تامة بحد أعلى 0.918 (الشركة رقم 16)، 0.171 كحد أدنى (الشركة رقم 14) مما يدل على عدم كفاءة هذه الشركات في استغلال مدخلاتها لتحقيق الإيرادات سواء فائض النشاط التأميني أو صافي الدخل من الاستثمارات.

وبالنسبة لمعامل الكفاءة الكلية لكلا المرحلتين بشكل عام نجد أنه لم تصل أي من الشركات الي معامل الكفاءة التامة وأنه توجد شركة واحدة فقط قد اقتربت من الكفاءة التامة وهى الشركة رقم 16 بمعامل كفاءة 0.918 ويلاحظ أن هذه الشركة قد حققت الكفاءة التامة في المرحلة الاولى (مرحلة تحقيق الأقساط) واقتربت من معامل الكفاءة في المرحلة الثانية (مرحلة تحقيق الإيرادات) مما يؤكد أنه لكي تحقق الشركة أو تقترب من معامل الكفاءة التامة لابد أن تحقق أو تقترب من الكفاءة التامة في كلا من المرحلتين، وباقي الشركات قد حققا معاملات كفاءة غير تامة بحد أعلى 0.759 للشركة رقم 13 وحد ادنى 0.147 للشركة رقم 2.

ويلاحظ أن بعض الشركات التي حققت معامل الكفاءة التامة باستخدام الأسلوب التقليدي Standard DEA قد حققت معاملات كفاءة منخفضة من خلال نموذج Centralized model مثل الشركات رقم 1, 7, 8, 9, 10, 14, 150 بمعاملات (0.588, 0.171, 0.43, 0.452, 0.572, 0.413, 0.440) على الترتيب وهذا يعني أن الأسلوب التقليدي لا يقيس بعض من شركات التأمين غير الكفوة، فالشركات رقم (1, 7, 8, 14, 15) كانت كفوة في المرحلة الاولى وغير كفوة في المرحلة الثانية مما يدل على أن هذه الشركات لا تحسن استخدام مدخلات المرحلة الثانية لتوليد الإيرادات المحققة سواء فائض النشاط التأميني أو صافي الدخل من الاستثمارات، كما ان الشركة رقم 13 كانت كفوة في المرحلة الثانية وغير كفوة في المرحلة الأولى، أما الشركة رقم 9 كانت غير كفوة في كلا المرحلتين، وأخيراً الشركة رقم 16 كانت كفوة في المرحلة الأولى واقتربت من الكفاءة التامة في المرحلة الثانية (0.918) حيث احتلت الترتيب رقم 1 حسب نموذج Centralized model. مما يؤكد صحة الفرض الأول من فروض الدراسة .

ويتضح مما سبق أن تقدير الكفاءة النسبية لشركات التأمينات العامة على مرحلتين يساعد متخذ القرار في تحديد الكفاءة في كل مرحلة وتحديد أياً من المرحلتين كفاء أو غير كفاء مما يتيح فرصة أكبر لتحديد مواطن عدم الكفاءة في كل مرحلة والوصول الي الكفاءة التامة مما يؤكد صحة الفرض الأول وهو عدم كفاية الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة في الحكم على كفاءة شركات التأمين.

ووفقاً لنموذج centralized model فقد تم تقدير معاملات الكفاءة الكلية لكلا المرحلتين خلال عام 2018/2017 وقد تبين عدم تحقيق أية شركة لمعامل الكفاءة التامة بشكل عام خلال العام مما يعنى حاجة تلك الشركات الي تحديد الوحدات المرجعية للشركات ذات الكفاءة غير التامة للوصول الي الكفاءة التامة، ويلاحظ أن نموذج centralized model لا يقوم بتوفير الوحدات المرجعية للشركات غير تامة الكفاءة



ولذا سوف نستخدم على نموذج frontier projection لتقدير الوحدات المرجعية للشركات غير تامة الكفاءة كما يلي:

### 2-2-11-11 الوحدات المرجعية لشركات التأمينات العامة غير تامة الكفاءة خلال عام 2018/2017

يوضح الجدول التالي الوحدات المرجعية لشركات التأمينات العامة خلال عام 2018/2017

جدول 7: الوحدات المرجعية لشركات التأمينات العامة خلال عام 2018/2017

		Input-Oriented									
		Overall Efficiency									
DMU No.	DMU Name	Efficiency 2018	Benchmarks								
1	dmu1	0.44006	0.059	dmu1	5.536	dmu14	1.087	dmu15			
2	dmu2	0.14799	0.003	dmu1	0.293	dmu14					
3	dmu3	0.44107	0.003	dmu1	0.216	dmu14	0.321	dmu15			
4	dmu4	0.32798	0.002	dmu1	0.245	dmu14					
5	dmu5	0.32768	0.002	dmu1	0.155	dmu14					
6	dmu6	0.44726	0.004	dmu1	0.511	dmu14	0.162	dmu15			
7	dmu7	0.41365	0.004	dmu1	0.475	dmu14	0.084	dmu15			
8	dmu8	0.57210	0.055	dmu8	0.020	dmu14	0.029	dmu16			
9	dmu9	0.45219	0.004	dmu1	0.401	dmu14					
10	dmu10	0.43204	0.000	dmu8	0.432	dmu10					
11	dmu11	0.27385	0.001	dmu1	0.042	dmu14	0.177	dmu15			
12	dmu12	0.33539	0.001	dmu1	0.101	dmu14					
13	dmu13	0.75912	0.119	dmu14							
14	dmu14	0.17139	0.001	dmu1	0.024	dmu8	0.147	dmu14			
15	dmu15	0.58882	0.002	dmu1	0.510	dmu15					
16	dmu16	0.91836	0.002	dmu1	0.179	dmu8	0.087	dmu10	0.656	dmu16	

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier

يعكس الجدول السابق السابق الوحدات المرجعية للشركات ومعاملات الأجل حيث يمكن للشركة رقم 16 (معامل كفاءة 0.918) تحقيق الكفاءة التامة بمعامل أجل قدره 0.002 مضروباً في مدخلات ومخرجات الشركة رقم (1) بالإضافة الي 0.179 مضروباً في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 8 وبالإضافة الي 0.087 مضروباً في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 10 وأضافة 0.656 مضروباً في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 15 وهكذا لباقي الشركات .

وللوصول الى تحقيق الكفاءة التامة يوفر النموذج التحسن المطلوب في قيم المتغيرات الوسيطة كما في الجدول التالي:

جدول 8: التحسن المطلوب في المتغيرات الوسيطة للشركات غير تامة الكفاءة خلال عام 2017/2018

DMU Name	Optimal	
	صافي الأقساط المكتتبة (±)	أقساط إعادة التأمين الوارد (±)
dmu1	-0.34	-0.94
dmu2	-0.66	-0.22
dmu3	0	0
dmu4	-0.4	2.48
dmu5	0.26	-0.86
dmu6	-0.13	-0.68
dmu7	-0.39	2.71
dmu8	0.56	-0.95
dmu9	-0.37	1346
dmu10	-0.57	0.63
dmu11	-0.44	-0.58
dmu12	-0.49	0.42
dmu13	0	24.98
dmu14	-0.84	10.29
dmu15	-0.45	15.88
dmu16	-0.16	5174

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA- Frontier

يعكس الجدول السابق نسب التحسن المطلوب في المتغيرات الوسيطة للشركات غير تامة الكفاءة والتي في حالة تعظيمها تحقق الشركات الكفاءة التامة فمثلا بالنسبة للشركة رقم (8) يجب على الشركة زيادة صافي الأقساط المكتتبة بمقدار 56% وتخفيض أقساط إعادة التأمين الوارد بنسبة 95% وذلك لتحقيق الكفاءة التامة وهكذا بالنسبة لباقي الشركات كما هو موضح بالجدول .

### 3-11 المقارنة بين الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة- DEA STANDARD وتحليل البيانات

#### المغلفة على مرحلتين Two Stage-DEA

يتمثل الغرض من هذه المقارنة اثبات صحة الفرض الثاني والثالث حيث ينص الفرض الثاني على انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الشركات محل الدراسة في إستخدام اسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين عند قياس الكفاءة الأنتاجية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري.

ولأثبات صحة الفرض الثاني يتم إستخدام اختبار مان وتنى Mann-Whitney Test وذلك لاثبات صحة فروض البحث ويمكن اختبار الفرض الثاني كما يلي:

جدول 9: نتائج اختبار Mann-Whitney للمقارنة بين معاملات الكفاءة للمرحلة الأولى والثانية لشركات التأمينات العامة خلال عام 2017/ 2018

Ranks						
	stage	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Two stage 2018	stage1 2018	16	18.06	289.00		.342
	stage2 2018	16	14.94	239.00	-.950-	
	Total	32				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج Spss

ومما سبق ووفقاً لمعنوية الاختبار يتضح عدم وجود فروق معنوية بين المرحلة الأولى والثانية لمعاملات الكفاءة لشركات التأمينات العامة ومتوسط رتب الكفاءة في المرحلة الأولى أكبر من المرحلة الثانية مما يدل على أن الشركات في المرحلة الأولى تحسن استغلال مدخلاتها لتعظيم قيمة مخرجاتها خلال عام 2018/2017.

**الفرض الثالث:** توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين كلا من الأسلوب التقليدي وأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين عند قياس الكفاءة الإنتاجية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري.

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار Mann-Whitney Test وكانت النتائج كما يلي:

جدول 10: نتائج اختبار Mann-Whitney للمقارنة بين معاملات الكفاءة الكلية وفقاً للأسلوب التقليدي وأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين لشركات التأمينات العامة خلال عام 2017/ 2018

Ranks						
	group	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Efficiency 2017	standard DEA 2018	16	23.31	373.00	-4.154-	.000
	efficiency two stage 2018	16	9.69	155.00		
	Total	32				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج Spss

ومما سبق يتضح وجود فروق معنوية بين الأسلوب التقليدي وأسلوب تحليل مغلف البيانات على مرحلتين خلال عام 2018/2017 ومتوسط الرتب للأسلوب التقليدي أعلى من متوسط الرتب لتحليل مغلف البيانات على مرحلتين ويرجع ذلك لوجود تسعة شركات ذات معاملات كفاءة تامة في الأسلوب التقليدي مقارنة بعدم وجود أي شركة حققت معامل الكفاءة التامة بشكل عام خلال 2018/2017 مما يؤكد صحة الفرض الثالث.

## 12- النتائج والتوصيات

### 12-1 النتائج

- قياس الكفاءة الإنتاجية لشركات التأمينات العامة على مرحلة واحدة يعد غير كافياً للحكم على كفاءة الشركة سواء في مرحلة تحقيق الأقساط أو تحقيق الإيرادات.

- أن تقسيم مرحلة الإنتاج في شركات التأمين الى مرحلتين يساهم في قياس الكفاءة بشكل أكثر دقة لتحديد الشركات الكفاء وغير الكفؤة في كل مرحلة على حدة.
- قياس الكفاءة في كل مرحلة على حدة يساعد في تحديد معامل الكفاءة بشكل عام وتحديد الوحدات المرجعية للشركات غير الكفؤة للوصول الى مرحلة الكفاءة التامة.
- بلغت نسبة الشركات التي حققت الكفاءة بإستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة التقليدي 56.25% من الشركات خلال عام 2018/2017.
- وفقاً لنموذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين فقد حققت ست شركات فقط معامل الكفاءة التامة خلال عام 2018/2017 وذلك في المرحلة الاولى.
- بلغ عدد الشركات التي حققت الكفاءة التامة في المرحلة الثانية شركتان خلال عام 2018/2017.
- وفقاً لنموذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين لم تحقق اية شركة معامل الكفاءة التامة بشكل عام خلال عام 2018/2017.
- عند مقارنة الأسلوب التقليدي وأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين وجد أن الشركات التي حققت معامل الكفاءة التامة وفقاً للأسلوب التقليدي بلغت 9 شركات خلال عام 2018/2017 بينما لم تحقق أياً من هذه الشركات الكفاءة التامة وفقاً لاسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين ويرجع ذلك لان الاسلوب التقليدي لا يقيس بعض من شركات التأمين غير الكفؤة.
- وفقاً لأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين نجد أن غالبية الشركات لم تحقق الكفاءة التامة خلال المرحلة الثانية (تحقيق الإيرادات) في عام 2018/2017 عدا (شركتان) مما يؤكد الحاجة الى دراسة أسباب عدم كفاءة الشركات في إستخدام مدخلاتها لتحقيق القدر المحقق من المخرجات.
- معظم شركات التأمين لديها عدم كفاءة في المرحلة الثانية مما يؤكد حاجة هذه الشركات لدراسة أسباب قصور السياسة الاستثمارية والحاجة الى اعادة تخطيط أصولها لتحقيق مخرجات تتناسب مع ما تستغله من مدخلات .
- يوفر النموذج مقومات التحسين المستمر لتقييم الأداء للشركات من خلال التغذية المرجعية لنتائج لعمل تعديلات الخطط المستقبلية في ضوء نتائج تقييم الخطط السابقة.
- لا توجد فروق معنوية بين الشركات سواء على مستوى كل مرحلة أو بشكل عام بإستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.
- توجد فروق معنوية بين الشركات في معاملات الكفاءة وفقاً لكلاً من الاسلوب التقليدي وأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.

## 2-12 التوصيات

- يجب على شركات التأمينات العامة في السوق المصري الاعتماد على أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين في قياس الكفاءة النسبية.

- يجب على شركات التأمينات العامة التي لم تحقق الكفاءة في المرحلة الاولى (مرحلة تحقيق الاقساط) أن تحذو حذو الشركات المرجعية للوصول الى الكفاءة التامة.
- يجب على شركات التأمين دراسة العوامل المؤثرة على كفاءة شركات التأمين في السوق المصرى (مثل السياسة الاستثمارية والسياسة الاكتتابية)
- الاستفادة من نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين في قياس الكفاءة لشركات التأمين التكافلى والتجارى على حد سواء.
- يجب على متخذى القرار في الشركات التي لم تحقق الكفاءة النسبية المطلوبة (غير كفاء) بدراسة الأسباب التي تحول دون ذلك لمعرفة مواطن الضعف في المدخلات والمخرجات حتى يتمكنوا من استغلال الموارد المتاحة بشكل جيد.
- على متخذى القرار في الشركات التي لم تحقق الكفاءة النسبية المطلوبة (غير كفاء) بعمل دراسة تحليلية مقارنة بالسياسة الاستثمارية والاكتتابية الخاصة بهذه الشركات مع الشركات المرجعية لهم وذلك لمعرفة أسباب الفروق ومعالجته وصولاً الى الكفاءة التامة.
- على متخذى القرار في شركات التأمينات العامة تطبيق أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين بصفة دورية (سوية أو كل سنتين) بهدف ابراز الاداء المقارن للشركات نفسها مع الزمن وبين الشركات بعضها البعض للتأكد من الاستغلال الجيد لمواردها وانها تتمتع بكفاءة عالية.
- يجب على الهيئات الرقابية الاستعانة بأسلوب (DEA) على مرحلتين لتقييم أداء الشركات وعمل الخطة الرقابية لكل شركة في ضوء نتائج هذا التقييم.

### 13- دراسات وبحوث مستقبلية

- قياس الكفاءة النسبية قى شركات تأمينات الحياة باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات على مرحلتين
- دراسة أثر تنوع المحفظة الاستثمارية لشركات تأمينات الحياة على كفاءة الشركات
- استخدام نموذج البوتستراب في تقدير الكفاءة النسبية لشركات التأمين
- أثر تنوع المحفظة الاستثمارية على الكفاءة النسبية في شركات التأمين باستخدام SBM(Slack Based Measures).

### المراجع

#### اولا: المراجع باللغة العربية

- البلقيني، محمد توفيق؛ زايد، محمد عبداللطيف؛ واصف، جمال عبدالباقى(2004). استخدام أسلوب تحليل البيانات المتداخلة في قياس الكفاءة الانتاجية بالتطبيق على شركات التأمين المصرية، المؤتمر العلمى السنوى العشرون، صناعة الخدمات في الوطن العربى، رؤية مستقبلية، كلية التجارة، جامعة المنصورة.

الشرييني، منى البشير (2010). دراسة نظام التكافل كبديل للتأمين التجاري (دراسة مقارنة) ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة المنصورة.

الهيئة العامة للرقابة المالية، الكتاب الأحصائي عن نشاط سوق التأمين، أعداد مختلفة.

حامد، رضوى يوسف (2014). قياس كفاءة النشاط التأمينى لشركات التأمين باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات، مجلة التأمين والعلوم الاكتوارية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 4(4).

محمد، احمد محمد فرحان؛ عبدالحميد، عبدالحميد مصطفى (2016). تقدير معدلات الكفاءة النسبية لشركات التأمين باستخدام أسلوب مغلف البيانات، مجلة التأمين والعلوم الاكتوارية، كلية التجارة، جامعة القاهرة 6(6).

#### ثانياً: المراجع باللغة الاجنبية

Anandarao, S.; Durai, S. R.; Goyari, P. (2019). Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: an application to life insurance companies in India. *Journal of Quantitative Economics* 17, 271.

Ashrafi, A.; Jaafar, A.; Lee, L.; Abu Bakar, M. (2011). A slacks-based measure of efficiency in two-stage data envelopment analysis. *International Journal of Mathematical Analysis* 5, 1435.

Aviles-Sacoto, S.; Cook, W.D.; Imanirad, R.; Zhu, J. (2015). Two-stage network DEA: when intermediate measures can be treated as outputs from the second stage. *Journal of the Operational Research Society* 66, 1868.

Chen, Y.; Cook, W.D.; Li, N.; Zhu, J. (2009). Additive efficiency decomposition in two-stage DEA. *European Journal of Operational Research* 196, 1170.

Chen, Y.; Cook, W.D.; Zhu, J. (2010). Deriving the DEA frontier for two-stage processes. *European Journal of Operational Research* 202, 138.

Chi-Ai, L.; Ming-Kuang, S.; Yung-Ho, C. (2016). Evaluating the Operational Efficiency of Life Insurance Companies in Taiwan–An Application of the Dynamic Network SBM Model. *Applied Economics and Finance* 4, 18.

- Ciegis, R.; Gavenauskas, A.; Petkeviciute, N.; Streimikiene, D. (2008). Technological and economic development of economy. *Baltic journal of sustainability* 14, 29.
- Cook, W.D.; Tone, K.; Zhu, J. (2014). Data envelopment analysis: *Prior to choosing a model*. Omega 44, 1.
- Cooper, W.W.; Seiford, L.M.; Zhu, J. (2011). Handbook on data envelopment analysis. *Springer Science & Business Media*.
- 10-Grmanová, E. (2014). Application of Two-Stage DEA Technique for Efficiencies Measuring of Insurance Companies and Banks. *Trends Economics and Management* 7, 9.
- Hatami-Marbini, A.; Saati, S.; Sajadi, S.M. (2018). Efficiency analysis in two-stage structures using fuzzy data envelopment analysis. *Central European Journal of Operations Research* 26, 909.
- Kao, C.; Hwang, S.-N. (2008). Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan. *European journal of operational research* 185, 418.
- Liang, L.; Cook, W.D.; Zhu, J. (2008). DEA models for two-stage processes: Game approach and efficiency decomposition. *Naval Research Logistics (NRL)* 55, 643.
- Lim, S.; Zhu, J. (2016). A note on two-stage network DEA model: Frontier projection and duality. *European Journal of Operational Research* 248, 342.
- Liu, F.-h.; Chen, C.-l. (2012). Identifying bank failures with two-stage data envelopment analysis in the worst-case scenario: The case of taiwan banks. *WSEAS Transactions on Information science and applications* 3, 93.
- Mathur, T.; Paul, U. K. (2014). Performance appraisal of Indian non-life insurance companies: A DEA approach. *Universal Journal of Management* 2, 173.

- Noreen, U.; Ahmad, S. (2016). Cost Efficiency and Total Factor Productivity: An Empirical Analysis of Pakistan's Insurance Sector, © *Lahore School of Economics*.
- Nourani, M.; Devadason, E. S.; Chandran, V. (2018). Measuring technical efficiency of insurance companies using dynamic network DEA: an intermediation approach. *Technological and Economic Development of Economy* 24, 1909.
- Oochola, P. (2017). A Two-stage performance improvement evaluation of the insurance industry in Kenya: An application of data envelopment analysis and Tobit regression model. *International Journal of Economics, Commerce and Management* 5, 152.
- Sabet, R.; Fadavi, A. (2013). Performance measurement of insurance firms using a two-stage DEA method. *Management science letters* 3, 303.
- Seiford, L. M.; Zhu, J. (1999). Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks. *Management science* 45, 1270.
- Shahrودي, K.; Mohammadi, G.; Taleghani, M. (2011). Application of two-stage DEA technique for efficiencies measuring of private insurance companies in Iran. *International Journal of Applied Operational Research-An Open Access Journal* 1, 91.
- Sinha, R. P. (2017). Efficiency-solvency linkage of Indian general insurance companies: a robust non-parametric approach. *Eurasian Economic Review* 7, 353.
- Tali, A. M.; Padi, T. R.; Dar, Q. F. (2016). Slack-based Measures of Efficiency in Two-stage Process: An Approach Based on Data Envelopment Analysis with Double Frontiers. *Int. J Latest Trends Fin. Eco. Sc.* (6), 1194.
- Tavana, M.; Khalili-Damghani, K.; Arteaga, F. J.; Mahmoudi, R.; Hafezalkotob, A. (2018). Efficiency decomposition and measurement in two-stage fuzzy DEA models using a bargaining game approach. *Computers & Industrial Engineering* 118, 394.



- Yakob, R.; Yusop, Z.; Radam, A.; Ismail, N. (2014). Two-stage DEA method in identifying the exogenous factors of insurers' risk and investment management efficiency. *Sains Malaysiana* 43, 1439.
- Zhu, J. (2014). Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets. Springer.

## ملخص البحث باللغة الإنجليزية

## Abstract

This study aims to use both the traditional data envelopment analysis method and Two-stage data envelopment analysis method in measuring the relative efficiency of general insurance companies (16 companies) in the Egyptian market during 2017/2018. the study found that the proportion of companies that achieved efficiency by using the traditional method, it reached 56.25%, while none of these companies achieved overall efficiency in general by using the Two-stage data envelopment analysis method during the same period, which confirms that the traditional method does not measure Some of the insurance companies are not Efficient and some of these companies have achieved full efficiency in the first stage only and the other has achieved full efficiency in the second stage and vice versa, and the study recommended that insurance companies should be used to measure efficiency in two stages to determine efficient companies in each stage instead of measuring efficiency in general according to the traditional method.

**Keywords:** Relative Efficiency -General Insurances - Two-stage data envelopment analysis method -the traditional data envelopment analysis method.

## التوثيق المقترح للدراسة وفقا لنظام APA

السيد، محمد محمد؛ عبدالرحمن، منى حسن (2020). إستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين في قياس الكفاءة النسبية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري. مجلة جامعة الإسكندرية للعلوم الإدارية، كلية التجارة- جامعة الإسكندرية، 57(3)، 211 - 244.