مجلة البحوث المالية والتجارية
المجلد (21) – العدد الثالث – يوليو 2020

إستخدام أسلوب البوتستراب ونماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين فى تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص فى السوق المصري

Using A Bootstrap Method and Two-Stage data Envelopment analysis models in Estimating The Relative efficiency of life insurance companies in the Egyptian market

ا.د/ عيد أحمد أبوبكر
أستاذ التأمين ورئيس قسم الرياضة والتأمين
كلية التجارة – جامعة بنى سويف

د/ محمد محمد السيد حافظ
مدرس بقسم الرياضة والتأمين
كلية التجارة – جامعة بنى سويف

Eyadaser4@gmail.comسويف
prof_eideg@yahoo.com

ملخص البحث

تهدف هذه الدراسة الي تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص في السوق المصرى (14 شركة) خلال عام 2018/2017 بإستخدام الأسلوب التقليدى لتحليل البيانات المغلفة وأسلوب البوتستراب ونماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين، وقد توصلت الدراسة الي أن نسبة الشركات التى حققت معامل الكفاءة التامة بإستخدام الأسلوب التقليدى بلغت 64.3% وعند مقارنتها بنتائج أسلوب البوتستراب تبين عدم تحقيق أي شركة لمعامل الكفاءة التامة وتراوحت معاملات الكفاءة بين 0.47 و 0.85 ، وتبين أن أفضل نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين هو نموذج CRS– Centralized حيث حققت 7 شركات فقط معامل الكفاءة التامة في المرحلة الاولى وشركة واحدة فقط في المرحلة الثانية وعند إستخدام أسلوب البوتستراب تبين أنخفاض التقديرات مقارنة بنموذج CRS–Centralized ،وقد أوصت الدراسة بإستخدام أسلوب البوتستراب في تقدير معاملات الكفاءة لشركات التأمين مقارنة بإستخدام الأسلوب التقليدى لتحليل البيانات المغلفة أو نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.

الكلمات الدالة :

الكفاءة النسبية – أسلوب البوتستراب – تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين – شركات تأمينات الأشخاص.

Abstract

This study aims to estimate the relative efficiency of Life insurance companies in the Egyptian market (14 companies) during the year 2017/2018 using the traditional method for Data envelopment analysis , the Bootstrap method and two-stage Data envelopment analysis models, the study found that the proportion of companies that achieved the efficiency factor using The traditional method is 64.3%, and when compared to the results of the Bootstrap method, it was found that no company achieved the full efficiency factor and the efficiency coefficients ranged between 0.47 and 0.85, and it turned out that the best two-stage Data envelopment analysis models is a CRS-Centralized model where 7 companies achieved full efficiency labs in the first stage and a company Only one in the second stage, and when using the Bootstrap method, it was found that the estimates decrease in comparison to the CRS-Centralized model, The study recommended use the Bootstrap method in estimating efficiency factors for insurance companies compared to the traditional Data envelopment analysis or two-stage Data envelopment analysis models .

Key words:

Relative efficiency - Bootstrap method - two-stage Data envelopment analysis - Life insurance companies.

مقدمة

يحتل قطاع التأمين موقعاً استراتيجياً بين القطاعات الاقتصادية الأخرى ، حيث أنه يوفر الحماية الاقتصادية المناسبة لموارد المجتمع البشرية والمادية ، وبذلك يعتبر الدرع الواقي من أية هزات قد تواجه الاقتصاد القومي ، ويؤدي دوراً رئيسياً في نمو واستقرار القطاعات الاقتصادية المختلفة ، كما يساهم بصورة فعالة في تحقيق أهداف خطط التنمية الاقتصادية ، ويرجح ذلك لما يمثله هذا القطاع من ثقل مالي نتيجة للدور البارز الذي تقوم به شركات التأمين في تجميع المدخرات الوطنية مما يتطلب من هذه الشركات درجة عالية من الكفاءة المالية ، ويقع العبء والمسئولية على هيئة الرقابة المالية في تحقيق التزاماتها تجاه حملة الوثائق وحماية لحقوقهم ، وتجاه شركات التأمين ضماناً لاستمراريتهم في السوق وتحقيقهم لمستوى مرتفع من الأرباح.

يعمل في سوق التأمين المصري 36 شركة تأمين مباشر بالإضافة إلى الشركة المصرية لضمان الصادرات ، والجمعية المصرية للتأمين التعاوني ، والشركة الافريقية لإعادة التأمين التكافلى (قطاع خاص ، مناطق حرة) ، حيث نجد أن من هذه الشركات هناك 15 شركات تأمين مباشر تمارس تأمينات الأشخاص (شركة واحدة قطاع عام و14 شركة قطاع خاص) ، وأن هناك 21 شركة تمارس تأمينات الممتلكات والمسؤوليات (شركة واحدة قطاع عام و20 شركة قطاع خاص) ، وبذلك نجد أن شركات التأمين على الحياة فى تزايد مستمر في إشارة واضحة إلى أن السوق المصري تعتبر سوق واعدة في فرع تأمينات الحياة. (الكتاب الإحصائى السنوى عن نشاط التأمين فى مصر) والجدول التالي يوضح تطور أقساط تأمينات الحياة والتأمينات العامة ومعدل التغير في كل منها خلال الفترة من من 2014/2013 – 2018/2017 .

جدول رقم (1)

تطور الأقساط المباشرة لتأمينات الحياة ونسبتها الى إجمالي سوق التأمين

خلال الفترة من 2014/2013 – 2018/2017 بالمليون جنيه

بيان / السنة	تأمينات الحياة		تأمينات الممتلكات والمسئوليات		إجمالي السوق		نسبة (3)/(1)
	الأقساط المباشرة (1)	معدل التغير السنوي	الأقساط المباشرة (2)	معدل التغير السنوي	الأقساط المباشرة (3)	معدل التغير السنوي	
2014/2013	6154.6	16.8	7546.7	8.5	13701.3	12.1	44.9
2015/2014	7339.3	19.3	8118	7.6	15457.3	12.8	47.6
2016/2015	8324.9	13.4	9009.4	11	17334.3	12.1	48
2017/2016	10178.6	21.3	13236.6	36.8	22474.2	29.7	45.3
2018/2017	12166.2	19.5	15521.4	26.7	27742.6	23.4	43.9

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط سوق التأمين في مصر، هيئة الرقابة المالية، أعداد مختلفة.

من الجدول السابق يتضح أن أقساط تأمينات الأشخاص تمثل حوالى 44% من أجمالى أقساط سوق التأمين المصرى ، بالأضافة الى أن معدل التغير السنوى فى أقساط تأمينات الأشخاص كان أكبر من معدل التغير فى أقساط تأمينات الممتلكات.

وبذلك تساهم شركات تأمينات الأشخاص بدور هام في حماية الأشخاص من خلال ما توفره من تغطيات تأمينية مختلفة بما يساهم في توفير الحماية والأستقرار للاشخاص ولمن يعولون ونظراً لكون هذه التغطيات طويلة الأجل فأنه يتكون لدى هذه الشركات أحتياطيات كبيرة لابد أن تعمل على أستثمارها بشكل كفء حتى يمكنها الألتزام بما يترتب على هذه التغطيات من مطالبات وأيضاً يمكن من خلال هذه الأستثمارات المساهمة في تمويل خطط التنمية الاقتصادية للدولة، لذا فأن عملية تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص تعُد أمراً في غاية الأهمية لما تتمتع به تأمينات الاشخاص من مجموعة من السمات تتمثل فيما يلى:

1- طول مدة العقد.
2- طبيعة القسط المتساوى.
3- تعاظم أهمية الاستثمار.
4- إمكانية إنهاء التعاقد من جانب المؤمن له.
5- تكاليف الحصول على العمليات.
6- التباين الكبير فى طبيعة الوثائق.

وأحد أهم الأساليب المستخدمة في تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص أسلوب تحليل البيانات المغلفة والذى يعمل على تعظيم عدد من المدخلات لتحقيق القدر المحقق من المخرجات ولكن هذا الأسلوب به العديد من السلبيات مثل عدم وجود أستدلال إحصائى لما يوفره من تقديرات لمعاملات الكفاءة وحساسية تقديرات معاملات الكفاءة الي أخطاء العينة ومن الممكن أن تكون تقديرات معاملات الكفاءة مبالغ فيها أو زائفة بخلاف معاملات الكفاءة الفعلية كذلك فأن كفاءة وحدات أتخاذ القرار تزيد مع زيادة عدد المدخلات كما أن تقدير معاملات الكفاءة وفقاً لتحليل البيانات المغلفة يكون من خلال قيمة معامل الكفاءة فقط وليس من خلال فترات ثقة أضافة الي أن قياس الكفاءة النسبية مرة واحده قد لا يعطى صوره حقيقية عن طبيعة نشاط الاكتتاب والأستثمار وخاصة في شركات تأمينات الأشخاص وذلك لتحديد اي الشركات يعد كفءً أو غير كفء في كل مرحلة على حده حيث يعد ذلك أفضل عند تقدير الكفاءة في شركات تأمينات الأشخاص (Hong.et.al,2020).

وللتغلب على هذه السلبيات قام كلاً من Simar and Wilson بتطوير تقنية البوتستراب لعمل محاكاة لتقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة وقد أثبتت هذه التقنية أمكانية الأستدلال الإحصائى لتقديرات معاملات الكفاءة من خلال عمل محاكاة لعدد من العينات للحصول على تقديرات مناسبة وأكثر ملائمة لمعاملات الكفاءة (Hong.et.al,2020).

مشكلة الدراسة

لكي تتمكن شركات التأمين من تحقيق أهدافها والتزاماتها تجاه حملة الوثائق والمساهمين، فإن ذلك يتطلب كفاءة مالية عالية، هذا مع الأخذ في الأعتبار أن الكفاءة المالية ما هي إلا دالة في السوق التأميني تتحدد في ضوء متغيرات وعوامل متعددة ، ولقياس الكفاءة المالية في قطاع التأمين لابد من إستخدام مؤشرات للأداء والإنتاجية والربحية ، بأعتبار أن كفاءة الأداء المالي في شركات التأمين يعتمد على وضع خطط وسياسات رشيدة للاكتتاب والأستثمار، حيث تقوم شركات التأمين بدورين رئيسيين لنشاطين متكاملين هما :(ابوبكر، عيد احمد: 2006) ، (ابوبكر، عيد احمد: 2010)

النشاط الأول: هو نشاط الاكتتاب (النشاط الإنتاجي) ويتمثل في تقديم الخدمات التأمينية للمؤمن عليهم.

النشاط الثاني: هو نشاط الأستثمار ويتمثل في أستثمار الأموال المتراكمة لديها في الأوجه الأستثمارية التي حددها القانون بحيث تتوافر فيها التوازن بين الضمان والربحية والسيولة في ظل تنويع أمثل لهذه الأوجه.

وبناء عليه تتمثل مشكلة الدراسة فيما يلى:

اولاً: عدم وجود أستدلال إحصائى أو تحليل حساسية لتقديرات معاملات الكفاءة في شركات تأمينات الأشخاص والحاجة الي أسلوب يوضح مدى إمكانية الأعتماد على تقديرات معاملات الكفاءة وفقاً لأسلوب تحليل البيانات المغلفة ويتمثل ذلك في أسلوب أو تقنية البوتستراب التى توفر تقديراً أفضل لمعاملات الكفاءة والتأكد من ما أذا كانت التقديرات دقيقة ام لا .

ثانياً: أن تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص مرة واحدة لا يعُطى تقديرات دقيقة لمعاملات الكفاءة في كلاً من مرحلة الحصول على الأقساط ومرحلة توليد الأستثمارات ويتم ذلك من خلال أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين والذي عن طريقه يمكن حساب معاملات الكفاءة لكل مرحلة على حده مما يعطى تقديراً أفضل للكفاءة لكل مرحلة على حده وبشكل كلى .

هدف الدراسة

تهدف هذه الدراسة الي قياس الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام تحليل البيانات المغلفة وإستخدام أسلوب البوتستراب لتحليل مدى كفاءة الأسلوب التقليدي في تقدير معاملات الكفاءة و مدى حاجة شركات تأمينات الأشخاص الي مقياس أكثر كفاءة من الأسلوب التقليدي وهو نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين حيث سيتم تقدير الكفاءة النسبية بإستخدام الأسلوب التقليدي ثم إستخدام أسلوب البوتستراب لتقدير الكفاءة ثم إستخدام نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين لتقدير كفاءة شركات تأمينات الأشخاص وذلك من خلال:

1- تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام الأسلوب التقليدي.
2- تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص باستخدام أسلوب البوتستراب.
3- المقارنة بين معاملات الكفاءة بإستخدام الأسلوب التقليدي وأسلوب البوتستراب.
4- تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.
5- مقارنة نتائج البوتستراب في تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص مع نتائج أفضل نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.
6- تمهيد منحنى الكفاءة بعد تعديله وفقاً لمعاملات الكفاءة بإستخدام تقنية البوتستراب.

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة فيما يلى:

1- دور قطاع تأمينات الأشخاص في تمويل خطط التنمية الاقتصادية.
2- حاجة شركات تأمينات الأشخاص الي تقدير الكفاءة النسبية بشكل مستمر.
3- أهمية تقنية البوتستراب في تحليل حساسية تقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة سواء التقليدي أو على مرحلتين .
4- من خلال تقدير معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص يمكن للشركات تحديد الإستخدام الكفء لمواردها وتحقيق القدر المحقق من المخرجات وتحديد الطاقة العاطلة لكل مورد من مواردها.
5- تقدير كفاء الشركات تساعد العملاء على أختيار الشركة التى تلبي أحتياجاتها.

فروض الدراسة

الفرض الاول

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقديرات معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام الأسلوب التقليدي و أسلوب البوتستراب.

الفرض الثانى

- أن تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص يعد أفضل بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين مقارنة بالأسلوب التقليدي.

الفرض الثالث

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقديرات معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين و أسلوب البوتستراب.

حدود الدراسة

- شركات تأمينات الأشخاص في السوق المصرى (14 شركة) خلال عام 2018/2017.

مصادر البيانات

الكتاب الإحصائى السنوى لسوق التأمين الصادر عن الهيئة العامة للرقابة المالية عام 2018/2017.

الدراسات السابقة

بسبب الأنتشار الكبير فى إستخدام تحليل البيانات المغلفة في تقدير كفاءة المؤسسات المالية والخدمية في العديد من الدراسات العربية والأجنبية حيث تم إستخدامه من (2019),Cheabouni قبل

فى تقييم كفاءة شركات السياحة في الصين بالأعتماد على تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين وإستخدام تقنية البوتستراب في تصحيح منحنى الكفاءة وتوصلت الي أن نتائج البوتستراب أقل من تقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.

Perico بإستخدام تقنية البوتستراب فى تقدير معاملات الكفاءة لقطاع البنوك فى وقام فى البرازيل وتم تمهيد منحنى الكفاءة بإستخدام البوتستراب ونسبة التحيز. (2016),et.al

وقام كلاً من (2015),Mwendn and Wasseja بتحليل كفاءة شركات التأمين على الحياة فى كينيا بإستخدام تحليل البيانات المغلفة وإستخدام أسلوب البوتستراب في تقدير العوامل المؤثرة على كفاءة قطاع التأمين فى كينيا.

وفي دراسة (2019),Chai.et.al تم إستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين مع تقنية البوتستراب في قياس كفاءة نظام التأمين الصحى في الصين وأسباب أختلاف معاملات الكفاءة من منطقة الى أخرى بالأضافة الي قياس أثر العوامل البيئية على كفاءة نظام التأمين الصحى.

وقام (2017),Sina بإستخدام تحليل البيانات المغلفة وتقنية البوتستراب في قياس العلاقة بين

الكفاءة والملاءة المالية لشركات التأمين في الهند وتم التوصل الي وجود علاقة معنوية بين تأثير الملاءة المالية على الكفاءة .

و توصلت دراسة Dia.et.al,(2020) الي كفاءة إستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين وتقنية البوتستراب في قياس الكفاءة النسبية لقطاع البنوك في كندا خلال الفترة من 2000 الي 2017 ،كذلك أستخدمت دراسة Anandreo.et.al,(2018) أحد نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين وتقنية البوتستراب في قياس الكفاءة النسبية لشركات التأمين على الحياة في الهند وتوصلت الي تقدير الكفاءة لكل مرحلة على حده والذى يساعد الشركة على تحسين المرحلة غير الكفء والذى ينعكس بدوره على معامل الكفاءة الكلى بشكل عام .

أيضاً قامت دراسة Sinha,(2014) بإستخدام نموذج البوتسنراب والأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة فى تقدير معاملات الكفاءة في شركات التأمين على الحياة الهندية.

كذلك قامت دراسةAshrafi,(2011) بإستخدام أحد نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين في تقدير معاملات الكفاءة بالتطبيق على قطاع البنوك في الولايات المتحدة الامريكية و تم إستخدام هذا الأسلوب في العديد من الدراسات بالتطبيق على قطاع التأمين مثلLIANG.et.al,(2010) ,Kao and Hwang(2008), Shahroudi.et.al,(2012),Tavana.et.al,(2018), Sacoto et .al (2015);Ochola,(2017),LIU and CHEN,(2014) ,YAKOB .et.al,(2014); Nourani et.al(2018) ووفقاً للدراسات السابقة يتضح أهمية إستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين وتقنية البوتستراب في الوصول الي تقديرات دقيقة لمعاملات الكفاءة في شركات التأمين في السوق المصرى وخاصة قطاع تأمينات الأشخاص وهذا ما تهدف اليه هذه الدراسة.

خطةالبحث

المبحث الأول : الكفاءة الإنتاجية في شركات تأمينات الأشخاص.

المبحث الثانى : تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة وأسلوب البوتستراب.

المبحث الثالث : تقدير الكفاءة النسبية في شركات التأمين بإستخدام نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين و أسلوب البوتستراب .

المبحث الأول : الكفاءة الإنتاجية في شركات تأمينات الأشخاص

مقدمة

يشير مصطلح الكفاءة الي مقابلة المخرجات الموزونة الي المدخلات الموزونة ،حيث تعُد موشراً لأداء المؤسسات الإنتاجية والخدمية وقدرتها على الإستخدام الأمثل لمدخلاتها لتحقيق القدر المحقق من المخرجات وعند تحقق ذلك يقال أن الشركة تحقق الكفاءة التامة ،وقياس الكفاءة في الشركات يتم من خلال قياس الكفاءة النسبية بالعديد من الأساليب يأتى في مقدمتها أسلوب تحليل البيانات المغلفة والذى يعد أسلوب برمجة خطية يتم من خلاله تدنية المدخلات لتعظيم المخرجات.

مفهوم الكفاءة

تعُبر الكفاءة عن مدى نجاح الوحدة الاقتصادية في أحكام العلاقة بين الموارد المستخدمة والمخرجات بطريقة كفؤءة تهدف الي تعظيم المخرجات وتخفيض المدخلات ، والكفاءة بمفهومها العام تحقيق أعظم مستوى من الإنتاج عند مستوى معين من التكنولوجيا والموارد المتاحة ،والكفاءة بشكل أدق هى دراسة العلاقة بين القيم الفعلية والقيم المستهدفة للمخرجات والمدخلات ويمكن أن تأخذ هذه العلاقة شكل نسبة المخرجات الفعلية الي أعظم مستوى للمخرجات المستهدفة والمحققة في مستوى معين من المدخلات ،أو انها توفير أدنى مستوى من المدخلات المستهدفة الي المدخلات الفعلية التى تحقق مستوى معين من المخرجات (بتال واخرون ،2017).

ويرى بعض الكتاب أن مفهوم الكفاءة يمكن أن ينصرف الي :

1- الكفاءة الفنية Technical efficiency والتى يقصد بها مقدرة الوحدة لتحقيق أعظم ناتج أو خدمة في ظل مجموعة الموارد المتوفرة (2003),Coelli et.al .

2- الكفاءة الحجمية Scale efficiency وهى تقيس مقدار الدرجة التى يمكن أن تتوسع بها الوحدة طبقاً لحجم عملياتها ، أو أنها مقدار التغير في الإنتاج نتيجة لتغير عناصر الإنتاج في وقت واحد (بيتال واخرون ،2017).

طرق قياس الكفاءة في شركات التأمين

هناك العديد من الدراسات السابقة التى تناولت مجموعة من الأساليب التقليدية فى قياس الكفاءة فى شركات التأمين والعوامل المؤثرة فيها (عيد ابوبكر 2006) مثل مقاييس الإنتاجية (الكلية والجزئية) والمقاييس المالية (نسب السيولة والتشغيل والربحية) والمقاييس الإحصائية (تحليل الانحدار) ومقاييس أمثلية باريتو وأسلوب فاريل ، إلا أن هذه الأساليب التقليدية لها محدوديتها في قياس الكفاءة، وبخاصة

عندما تمتد الدراسة الي معرفة الوحدات التي لا تعمل بكفاءة ، والرغبة في معرفة الأسباب، والتعرف الي الكميات المثلى من المدخلات والمخرجات ، تلك التي تتحقق عندها الكفاءة النسبية للوحدات ، بالإضافة الي أن طبيعة التفاعل بين المدخلات والمخرجات بعضها مع بعض في قطاع الخدمات هي علاقة معقدة وغير واضحة ، وقد ظهرت مجموعة من الاساليب الحديثة منها أسلوب تحليل البيانات المغلفة بوصفه أداة كمية جديدة لقياس الكفاءة من خلال تحديد المزيج الأمثل لمجموعة المدخلات والمخرجات في وحدات إدارية متماثلة الأهداف والأنشطة بهدف تحديد مستوى الكفاءة الفنية النسبية لكل وحدة الي مجموع الوحدات ، وهو ما يطلق عليه مصطلح الكفاءة النسبية ؛ لذلك فإن أسلوب تحليل البيانات المغلفة يكاد يكون الأختيار الأفضل لقياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية فيما بينها. (الأحمدي ، طلال :2008).

تحليل البيانات المغلفة كأحد اساليب قياس الكفاءة

نشأ هذا الأسلوب منذ عام ١٩٥٧، وتعد دراسة فاريل في عام 1975هي الأولى لأسلوب تحليل مغلف البيانات ، إلا أنه يعاب على أسلوب فاريل قياسه للكفاءة الفنية لمخرج واحد ، ومدخل واحد فقط ، بينما يتميز أسلوب تحليل مغلف البيانات بتعامله مع مجموعة من المخرجات ومجموعة من المدخلات .

ويعد تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (DEA) أحد الاساليب اللامعلمية الذي يتناسب مع البيانات التي لا تتبع التوزيع الطبيعي، وكذلك تحليل العينات الصغيرة لقياس الكفاءة ، والذي يعد علما إداريّاً جديداً وأداة متميزة لقياس الكفاءة في الوحدات الخدمية ، حيث يعد مكملاً لأساليب التحليل المالي التقليدي ومقاييس النزعة المركزية وتحليل الاتجاه العام ، و يعد نموذج DEA أحد أساليب البرمجة الخطية بوصفه أحد الأساليب اللامعلمية.

ويعتمد أسلوب تحليل البيانات المغلفة في جوهرة علي أمثلية باريتو pareto optimality التي تنص على أن "أية وحدة أتخاذ قرار تكون غير كفء إذا استطاعت وحدة أخرى أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى إنتاج نفس الكمية من المخرجات بكمية مدخلات أقل وبدون زيادة في أي مورد آخر" ، وتكون الوحدة الإدارية لها كفاءة باريتو إذا تحقق العكس وتحسب الكفاءة النسبية relative efficiency بإيجاد معدل مجموع المخرجات الموزونة الي مجموع المدخلات الموزونة (ابو وردة ، شرين :2008).

هدف النموذج:

يهدف أسلوب تحليل البيانات المغلفة للبيانات إلى الوصول الى النقاط المثلي المقدرة لكل مشاهدة ؛ إذ تمثل المشاهدة القيمة الفعلية لمدخلات وحدة أتخاذ القرار ومخرجاتها (Decision

Making Unit – DMU) وكذلك مستوى الكفاءة الأمثل (Frontier) الذي يتحدد ، بمجموعة المشاهدات المثلى من بين القيم المشاهدة ، ونجد أنه بالرغم من أن كلاً من الأساليب المعلمية واللامعلمية تستخدم جميع المشاهدات للوصول الي كل من خط الانحدار أو منحني الكفاءة فإن معادلة خط الانحدار يمكن تطبيقها بالعكس علي كل مفردة علي منحني الكفاءة الذي يستخدم أسلوباً يصل إلي نقطة الأمثلية بالنسبة لكل مفردة (المقياس الأمثل) وذلك نتيجة التحليل المفصل لمدخلات كل منشأة ومخرجاتها بدلاً من تصور المتوسط الأمثل للقيم المشاهدة .(زايد ، محمد:2003).

ونجد أن الأسلوب المعلمي يتطلب صيغة رياضية أو دالة محددة تربط بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة ، وهذا يتطلب وضع فروض محددة حول توزيع الأخطاء العشوائية وقيود أخرى كثيرة أما أسلوب DEA له قيود رياضية محددة، حيث يتم حساب مقياس الكفاءة لكل منشأة مقارنة بالوحدات الأخرى في عينة الدراسة ، وبافتراض وحيد هو أن القيمة المشاهدة لكل منشأة تقع على منحنى الأمثلية Frontier أو أسفله ، وتقاس كفاءة الوحدات التي لا تقع على منحنى الأمثلية بنسبتها الي أقرب وحدة لها على منحنى الامثلية .

لقد أصبح أسلوب DEA لقياس الكفاءة النسبية محل أهتمام محللي النظم وعلماء الإدارة والمهندسين على نطاق واسع ، ويرجع ذلك أساسًا الي عدة أسباب ، هي (الشربينى ، 2010)

(1) إمكانية التعرف على خصائص كل منشأة اقتصادية عن طريق رقم واحد يمثل الكفاءة النسبية لها خلال فترة الدراسة .

(2) أن التحسينات الممكنة في أداء أية وحدة (القيم المقدرة) تكون مبنية على الأداء الأمثل للوحدات الواقعة على منحنى الإنتاجية المثلى ، ومن ثم تكون تقديرات واقعية وأهداف يمكن الوصول إليها.

(3) أن أسلوب "تحليل البيانات المتداخلة" يتجنب الكثير من الصعوبات الرياضية والفروض المرتبطة بالأساليب الإحصائية المعملية القائمة على تقدير المعالم وتوزيع الأخطاء العشوائية.

(4) تتميز الحسابات الرياضية لأسلوب DEA بما يلي :

- التركيز على المشاهدات الفردية بدلاً من المتوسطات الخاصة بمجتمع المشاهدات .
- تقدم مقياسًا إجماليّاً واحداً لكل وحدة يمثل إستخدام الوحدة من عناصر الإنتاج (المتغيرات المستقلة) لإنتاج المستوى المطلوب من المخرجات (المتغيرات التابعة) .
- يمكن التعامل في وقت واحد مع عدة مدخلات ومخرجات ، كل منها له وحدات قياس مختلفة.
- يمكن تطبيق هذا الأسلوب مع وجود متغيرات شاذة (في طبيعتها أو طريقة قياسها) .

- يمكن وجود متغيرات فئوية (Categorical) أو متغيرات وهمية أو اصطناعية .
- يمكن تقدير التحسينات اللازمة على المدخلات أو المخرجات لأية وحدة حتى تصل الي أمثلية الكفاءة.
- أنها تحقق مقياس الأمثلية وفقاً لقانون باريتو "Pareto Optimal" .
- أنها تهتم بتقدير منحنيات الإنتاجية المثلى ، وليس خصائص النزعة المركزية لهذه المنتجات.
- تحقق شرطاً وحيداً هو ألا تزيد الكفاءة النسبية لكل وحدة إتخاذ قرار DMU عن الواحد الصحيح.

وبرغم المزايا العديدة التى تتمتع بها النماذج الأساسية لتحليل البيانات المغلفة (DEA) ، الا أن هناك بعض القيود التى يجب أخذها فى الأعتبار عند الإستخدام : (الأحمدي ، طلال :2008)

– أنه أسلوب تطبيقي يقوم على عدد من الفروض البسيطة ، والتي يجب أخذها في الاعتبار عند تفسير النتائج ، حيث إن الخصائص نفسها التي تجعل من هذا الأسلوب أداة قوية للتحليل ينتج عنها العديد من المشكلات التي يجب أخذها في الاعتبار عند استخدام أسلوب DEA .

– أنه يعتبرمن الأساليب اللامعلمية ولذلك يكون من الصعب أختبار الخصائص الإحصائية ، وكذلك عدم إمكانية تحديد معنوية النموذج أو عنصر الخطأ كما في الانحدار ، كما أن هناك صعوبة في التعامل مع العينات الكبيرة .

– أنه يحصل على نتائج حساسة بالنسبة لأخطاء القياس ، فعلى سبيل المثال فإن المغالاة في تحديد المدخلات ، والمخرجات لأية وحدة يؤثر على شكل منحنى الإنتاج الأمثل ، كما أنه حساس بدرجة كبيرة لتوصيف المدخلات والمخرجات وحجم العينة ، حيث إن زيادة حجم العينة يؤدي الي خفض متوسط درجات الكفاءة ، وعلى العكس لو انخفض حجم العينة يؤدي الي تضخم الكفاءة ، حيث يجب أن يكون الحد الأدني لعدد الوحدات في عينة الدراسة أكبرمن عدد المدخلات والمخرجات في الدراسة أو يساوى ضعفها .

– إن هذا الأسلوب يقوم بقياس الكفاءة بالنسبة للأداء الأمثل بين وحدات عينة الدراسة ، ومن ثم لا يمكن مقارنة النتائج بين الدراسات المختلفة للعينات.

ومن المهم ملاحظة أن أسلوب تحليل البيانات المغلفة– نظراً لأنه يستخدم البيانات الفعلية لكل وحدة خاضعة للدراسة – يقدم مقاييس فقط للكفاءة . وتحسب الكفاءة النسبية لكل وحدة مقارنة بكل الوحدات الأخرى محل الدراسة ، ومع مراعاة كميات المدخلات التي تستخدمها كل وحدة وكميات المخرجات التي تنتجها .

والجدير بالذكر أن الأسلوب الرياضي المستخدم في نماذج DEA مصمم أساساً للوصول الي تقديرات لتعظيم الكفاءة النسبية لكل وحدة الي أقصى حد ممكن ، مع مراعاة أن تكون مجموعة

الأوزان المستخدمة في حساب قيم المدخلات والمخرجات لكل وحدة ملائمة أيضاً لكل الوحدات الأخرى الداخلة في التحليل . ويحسب أسلوب DEA مجموعة من النقاط تمثل دالة الحد الأقصى للإنتاج الذي يمثل بالمفهوم الاقتصادي الإنتاج المترتب على الأداء الأمثل ، أو أقصى إنتاج يمكن الحصول عليه عمليًا من أية وحدة من المجتمع بإستخدام كمية المدخلات المتاحة لديها .

وبالنسبة للنقاط الواقعة تحت الحد الأقصى للإنتاج (الوحدات التي لم تصل لأعلى كفاءة) فإن أسلوب "تحليل البيانات المتداخلة" DEA يحدد الموارد المختلفة التي تستخدمها كل وحدة والمستوى المطلوب لتحقيق الكفاءة لكل نوع من المدخلات والمخرجات ، ويتم ذلك بمقارنة كل قيمة فعلية بالنقاط المناظرة لها والواقعة على خط الحد الأقصى للكفاءة ، والتي تمثل الوحدات التي تستخدم الكمية نفسها من المدخلات ، وتنتج الكمية نفسها أو كمية أكبر من المخرجات أو الوحدات التي تنتج الكمية نفسها المخرجات بإستخدام نفس الكمية أو كمية أقل من المدخلات . ولا تكون القيم المقدرة للكفاءة – رغم وقوعها على منحنى الإنتاج الأمثل – متساوية بالضرورة مع إحدى القيم الفعلية الواقعة على المنحنى .

النماذج الأساسية لـ DEA : (زايد ، محمد:2003)

يمكن تصنيف النماذج والطرق المختلفة لقياس الكفاءة وفقًا لأسلوب DEA الي أربعة نماذج رئيسية ؛ هي :

(1)نموذج CCR (Charnes, Cooper and Rhdes, 1980) .

(2)نماذج المضاعف Multiplicative Modes (1982) .

(3)نموذج BCC (Banker, Charnes and Cooper, 1984) .

(4)النموذج الإضافي Additive Model (1985) .

والنماذج السابقة رغم أنها تهتم بشيء واحد هو قياس الكفاءة ، فإن مجالات إستخداماتها مختلفة ومتعددة ، فقد تركز النماذج على زيادة الإنتاجية أو نقصانها أو ثباتها عند مستوى معين من المدخلات ، وهذه الحالة تناسب تعدد المخرجات ، وقد تحدد هذه النماذج شكل منحنى الإنتاج الأمثل الذي قد يكون في كل جزء منه خطيًا أو لوغاريتميًا طبيعيًا أو يأخذ شكل دالة "كوب دوجلاس" ، وذلك في حالة تعدد المدخلات والمخرجات ، وقد ينصب التركيز بشكل أساسي على تخفيض المدخلات أو زيادة المخرجات كمدخل لتحسين الإنتاجية .

بعض الجوانب الإضافية الخاصة بأسلوب DEA (زايد ، محمد:2003)

بالإضافة الي المرونة المتاحة في اختيار نموذج DEA والتي تجعله يناسب الكثير من مجالات التطبيق – ومنها التأمين – عن طريق حرية أختيار خصائص المخرجات بالنسبة للمدخلات (ثابت أو متغير) وكذلك الشكل الرياضي لمنحنى الكفاءة وطريقة تقدير نقاط الكفاءة ، ظهرت العديد من الإسهامات التي تتيح درجة أكبر من المرونة في إستخدام أسلوب DEA لقياس الإنتاجية من أهمها أنه يمكن تحليل اتجاهات الكفاءة النسبية وتغيير قيمها عبر الزمن "factor Malmquist total analysis".

في العرض السابق تم التركيز على قياس الكفاءة النسبية لكل منشأة اقتصادية خلال فترة زمنية واحدة فقط ، وهو ما يسمى "التحليل الأفقي أو الجزئي" Cross-sectional ، وعند إجراء دراسة تطبيقية غالبًا ما تتوفر البيانات الخاصة بالوحدات الاقتصادية الخاضعة للدراسة خلال فترات زمنية متعددة (Time Series Data) ، ويكون من المهم أن يشمل التحليل كل هذه البيانات ، بحيث يقيس تغير الكفاءة عبر الزمن . وفي هذه الحالة يمكن إجراء تحليل DEA بإستخدام فكرة المتوسطات المتحركة Moving Average حيث تعد كل منشأة مستقلة في كل فترة زمنية عن الفترات الأخرى ، وبالتالي تقارن نسبة الكفاءة لكل منشأة خلال أية فترة زمنية مع كفاءة المنشآت الأخرى ، وكذلك كفاءة المنشأة نفسها خلال الفترات الزمنية الأخرى .

فإذا كان عدد الوحدات الخاضعة للدراسة هو (n) من الوحدات ، وكانت البيانات عن هذه الوحدات متوفرة عن فترة زمنية مقدارها (t) ، وتم تحديد فترة المتوسط المتحرك بـ (m) ، فإن عدد التحليلات التي يتم إجراؤها (Number of Windows) يساوي (t−m+1) ، كل منها يشمل عددًا من الوحدات قدره (nm) . فمثلاً إذا كان هناك عشر وحدات اقتصادية تتوافر عنها بيانات خلال سبع فترات زمنية متعاقبة وحددت فترة المتوسط المتحرك بثلاث فترات زمنية ، فإن عدد التحليلات التي يمكن إجراؤها يساوي (5) ، حيث :

$$\text{Number Windows} = t - m + 1 = 7 - 3 + 1 = 5$$

ويكون عدد الوحدات الداخلة في كل تحليل هو 30 وحدة ، حيث :

$$\text{Number of DMUs} = n\ m = 10 \times 3 = 30$$

وفي النهاية تجدر الإشارة أن إمكانية التعديل والمرونة التي تتميز بها نماذج DEA تجعل إستخدام هذا الأسلوب لقياس الكفاءة النسبية من أفضل الأساليب التي يمكن إستخدام ها في الواقع العملي مع مراعاة أن يتناسب النموذج المستخدم مع مجال التطبيق وطبيعة البيانات المتاحة.

المبحث الثانى : تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام الأسلوب التقليدي وأسلوب البوتستراب

نتناول فى هذا المبحث تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص في السوق المصرى خلال عام 2018/2017 من خلال:

اولاً : تقدير الكفاءة النسبية بإستخدام الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة.

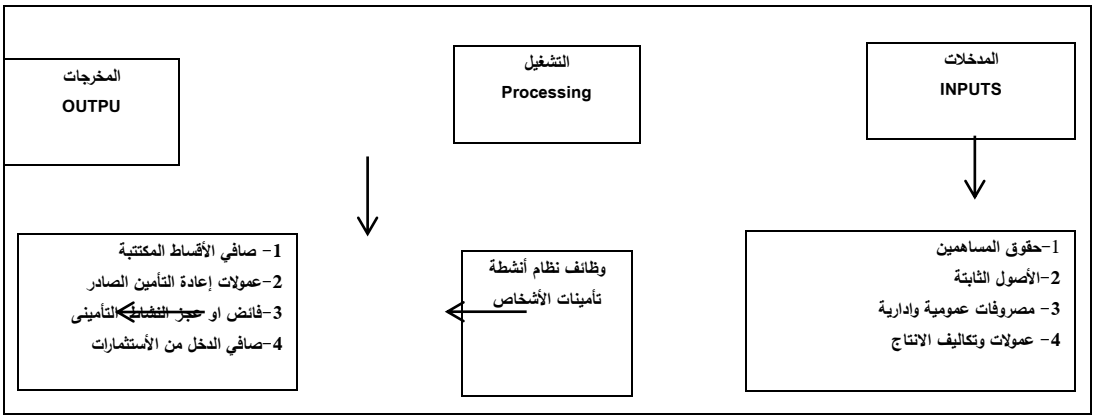
ثانيا : إستخدام أسلوب البوتستراب في تقدير الكفاءة النسبية مقارنة بالأسلوب التقليدي.

اولاً: تقدير الكفاءة النسبية بإستخدام الأسلوب التقليدى لتحليل البيانات المغلفة

يعتمد الأسلوب التقليدى لتحليل البيانات المغلفة في تشغيله على عدد من المدخلات والمخرجات لتقدير الكفاءة النسبية لوحدات أتخاذ القرار للوصول الي معاملات الكفاءة وذلك كما في الشكل التالى:

شكل رقم (1)

مدخلات ومخرجات تحليل البيانات المغلفة التقليدي لشركات تأمينات الاشخاص



المصدر: من إعداد الباحثين.

وفقاً لهذا الأسلوب يتم قياس الكفاءة النسبية من خلال مرحلة واحده لها عدد من المدخلات وعدد من المخرجات حيث تتمثل مدخلات النموذج في كلاً من الأصول الثابتة وحقوق المساهمين والمصروفات العمومية والإدارية وعمولات وتكاليف الانتاج وينتج عن هذه المدخلات كلاً من صافي الأقساط المكتتبة وعمولات إعادة التأمين الصادر و فائض أو عجز النشاط التأمينى وصافي الدخل من الأستثمارات وتكون الصياغة الرياضية لهذا النموذج كما يلى:

$$\text{Max } \theta_j = \frac{U1jY1j+U2jY2j+U3jY3j+U4jY4j}{V1jX1j+V2jX2j+V3iX3i+V4iX4i} \qquad J=1,2.....14$$

Subject to:

$$SU1 = \frac{U11Y11+U21y21+U31Y31+U41Y41}{V11X11+V21X21+V31X311+V41X411} \leq 1$$

$$SU2==\frac{U12Y12+U22y22+U33Y33+U44Y44}{V12X12+V22X22+V32X32+V42X42} \leq 1$$

$$SU14=\frac{U116Y114+U214y214+U314Y314+U414Y414}{V114X114+V214X214+V314X314+V414X414} \leq 1$$

حيث ان:

(x_1) حقوق المساهمين. (x_2) الاصول الثابتة. (x_3) المصروفات الإدارية والعمومية.

(X_4) العمولات وتكاليف الانتاج. (y_1) صافى الأقساط. (y_2) عمولات إعادة التأمين الصادر.

(y_3) صافى الدخل من الأستثمارات. (y_4) فائض أو عجز النشاط التأمينى.

يهدف النموذج الي تعظيم قيمة معامل الكفاءة θ_j للشركة j 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 تحليلا للحساسية (محمد، عبد الحميد ،2016)، والذي يمكننا من التوصل للقيم التي يمكن من خلالها زيادة كفاءة الشركات ويعتمد تشغيل النموذج على مجموعة من الخطوات والتى تبدأ أولها بعرض الوصف الإحصائى لمتغيرات النموذج لكل من الشركات محل الدراسة والتي يعكسها الجدول التالي :

جدول رقم (2)

الوصف الاحصائي لمتغيرات نموذج DEA التقليدى لشركات تأمينات الأشخاص خلال عام 2018/2017 (بالالف جنيه)

	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	Y4
Mean	1028732	39559.86	135518.7	80639.57	1033070	9950.857	131127.3	346687.9
Median	218351.5	18281.5	62534	29364.5	230528	2329.5	42904	76793.5
Relative importance %	36.7	1.4	4.8	2.9	36.8	0.35	4.7	12.3
Standard Deviation	2662102	57969.08	203264.1	130596.4	2535232	17815.16	202219.1	797129
Range	10169528	214033	744676	491549	9688825	61582	707148	2994457

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامجDEA– Frontier

يعكس الجدول السابق قيم الوسط الحسابى والوسيط والأهمية النسبية والانحراف المعيارى والمدى لقيم المدخلات والمخرجات و أعتماداً على الأهمية النسبية و بأستبعاد العنصر الأول من المدخلات (حقوق المساهمين) والعنصر الأول من قيم المخرجات (صافي الأقساط المكتتبة) نجد تقارب قيم عناصر المدخلات بشكل أكبر من عناصر المخرجات مما يعنى الأعتماد على التوجه بالمدخلات عند تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص في السوق المصرى .

وتتمثل المرحلة التالية في تقدير مصفوفة الارتباط بين عناصر المدخلات والمخرجات كما في الجدول التالي:

جدول رقم (3)

مصفوفة الارتباط بين مدخلات ومخرجات النموذج التقليدي لشركات تأمينات الأشخاص خلال عام 2018/2017

	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	Y4
X1	1							
X2	0.260831	1						
X3	0.869303	0.617862	1					
X4	0.916301	0.435933	0.954479	1				
Y1	0.981808	0.400206	0.927452	0.959365	1			
Y2	0.844017	0.264766	0.811444	0.934908	0.881637	1		
Y3	0.832286	0.612817	0.937803	0.949535	0.906266	0.851623	1	
Y4	0.950616	0.513506	0.955045	0.944835	0.985198	0.817693	0.92722	1

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

يعكس الجدول السابق وجود معاملات أرتباط قوية بين عناصرمدخلات النموذج بأستثناء المتغير الأول والثانى بمعامل أرتباط 0.260 ، ووجود معاملات أرتباط قوية بين عناصر المخرجات ، وأخيراً وجود معاملات أرتباط قوية بين جميع عناصر المدخلات والمخرجات ويرجع ذلك الي أن نموذج تحليل البيانات المغلفة بعكس النماذج الأخرى يتطلب وجود معاملات أرتباط قوية بين متغيرات النموذج.مما يزيد من كفاءة النموذج في تقديرالكفاءة النسبية.

معاملات الكفاءة والشركات المرجعية

تم إستخدام برنامج DEA Frontier وهو برنامج متخصص في تقدير معاملات الكفاءة أعتماداً على متغيرات النموذج والتى تمثل كل من عناصر المدخلات والمخرجات ،وقد تم الأعتماد على فرضية عوائد الحجم الثابتة CRS ،كما تم الأعتماد على مدخل CCR–DEA ذو التوجه المدخلى وهو المدخل التقليدي لنماذج البرمجة الخطية ، والذى 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 رقم (4)

معاملات الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص خلال عام 2018/2017

		Input-Oriented CRS										
DMU No.	DMU Name	Efficiency	Σλ	RTS	Benchmarks							
1	DMU1	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU1						
2	DMU2	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU2						
3	DMU3	0.53047	1.509	Decreasing	0.166	DMU8	1.343	DMU10				
4	DMU4	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU4						
5	DMU5	0.38019	0.482	Increasing	0.124	DMU8	0.358	DMU10				
6	DMU6	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU6						
7	DMU7	0.26241	0.113	Increasing	0.002	DMU4	0.111	DMU10				
8	DMU8	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU8						
9	DMU9	0.49027	0.502	Increasing	0.119	DMU6	0.315	DMU10			0.067	DMU13
10	DMU10	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU10						
11	DMU11	0.21897	0.255	Increasing	0.037	DMU4	0.083	DMU10			0.135	DMU13
12	DMU12	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU12						
13	DMU13	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU13						
14	DMU14	1.00000	1.000	Constant	1.000	DMU14						

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامجDEA– Frontier

يتضح من الجدول السابق أن عدد الشركات التى حققت الكفاءة التامة بلغت 9 شركات بنسبة 64.3% من أجمالي عدد الشركات ويوضح الجدول السابق الشركات المرجعية للشركات التى لم تحقق الكفاءة التامة فلكى تحقق الشركة رقم 3 الكفاءة التامة يجب عليها أن تضرب مدخلات ومخرجات الشركة رقم 1 في 0.010 بالاضافة الي 0.160 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 2 و 0.127 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 6 و 0.838 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 10.

ولكى تحقق الشركة رقم 5 الكفاءة التامة يجب عليها أن تضرب مدخلات ومخرجات الشركة رقم 1 في 0.002 بالاضافة الي 0.119 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 2 بالأضافة الي 0.053 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 6 و 0.115 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 10.

ولكى تحقق الشركة رقم 7 الكفاءة التامة يجب عليها أن تضرب مدخلات ومخرجات الشركة رقم 2 في 0.087 بالاضافة الي 0.002 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 4 و 0.027 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 10 و 0.306 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 12.

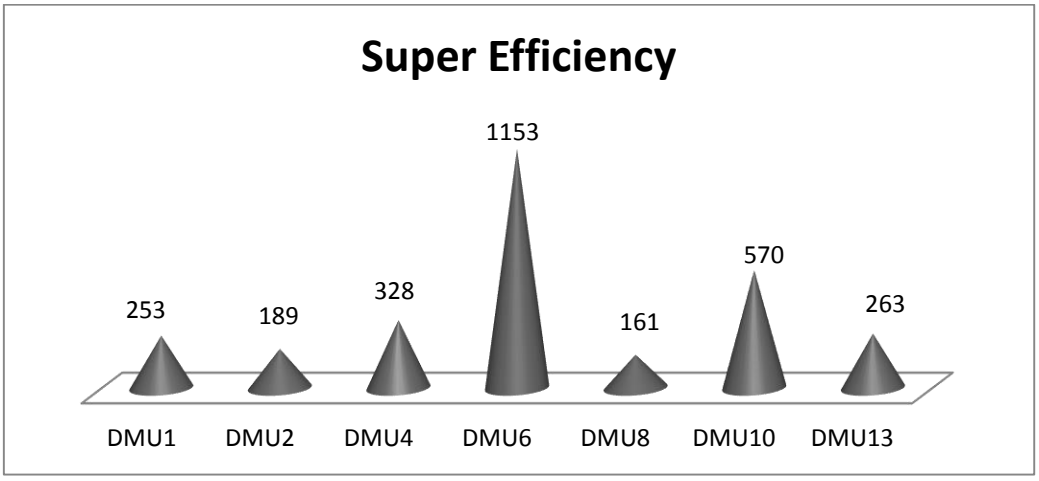
ولكى تحقق الشركة رقم 11 الكفاءة التامة يجب عليها أن تضرب مدخلات ومخرجات الشركة رقم8 في 0.631 و 2.275 في مدخلات ومخرجات الشركة رقم 12.

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 التالى:

شكل رقم (2)

معاملات الكفاءة الفائقة (العظمى) للشركات ذات الكفاءة التامة لشركات تأمينات الأشخاص خلال عام 2018/2017



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

يتضح من الشكل السابق أن الشركة رقم 6 قد حققت معامل كفاءة 1153% من حيث إستخدام المدخلات لتعظيم المخرجات حيث تفوقت على شركات السوق بمعامل 1053% ثم تلتها الشركة رقم 10 وقد حققت معامل كفاءة 470% عن شركات السوق ثم تلتها الشركات رقم 4 ، 13 ،1 ، 2 وأخيراً الشركة رقم 8 بمعاملات كفاءة 228%، 163% ،153%، 89%، 61% على الترتيب.

الطاقة غير المستغلة لكل من المدخلات والمخرجات Input & output Slacks

تمثل الطاقة العاطلة أو الكميات غير المستغلة (Slack) أحد أهم مخرجات نماذج البرمجة الخطية، فالطاقة العاطلة للمدخلات Input Slack تعكس الكميات غير المستغلة من المدخلات لأخراج نفس القدر المحقق من المخرجات ، فهذه الكميات أذا تم تخفيضها من المدخلات لن يتأثر بها معامل الكفاءة للشركة ،كما أنها سوف تنتج نفس القدر من المخرجات ،أما الطاقة العاطلة من المخرجات Output Slack فتمثل الحجم الواجب زيادته من المخرجات مع ثبات كمية المدخلات لكى تحقق الشركة نفس معامل الكفاءة الذى تم تقديره من خلال النموذج (محمد ،عبدالحميد،2016) ويوضح الجدول التالي الطاقة غير المستغلة لكل من المدخلات والمخرجات للشركات ذات معاملات الكفاءة غير التامة.

جدول رقم (5)

الطاقة غير المستغلة لكل من الشركات غير تامة الكفاءة بسوق تأمينات الأشخاص خلال عام 2018/2017(بالالف جنيه)

	Input Slacks				**Output Slacks**			
DMU Name	حقوق المساهمين x1	الأصول الثابتة x2	عمولات وتكاليف انتاج x3	مصروفات عمومية وادارية x4	صافي الأقساط y1	عمولات إعادة التأمين الصادر y2	فائض او عجز النشاط التأمين y3	صافي الدخل من الأستثمارات y4
DMU3	0	0	137558.61385	31134.80502	0	0	32866.19186	0
DMU5	0	0	25572.25986	7464.79525	0	0	44416.40845	0
DMU7	0	9168.04119	0	0	25266.23730	0	14340.62980	0
DMU9	547314.46224	0	9737.92869	0	0	1624.75177	0	82076.37765
DMU11	0	41482.03381	18009.34956	0	80735.29629	0	21374.01179	49547.43534

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامجDEA– Frontier

يتضح من الجدول السابق أن على الشركة رقم 3 تخفيض عمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات العمومية والإدارية بقيمة 137.558 و 311.34 مليون جنيه على الترتيب وزيادة فائض النشاط التأمينى بقيمة 328.66 مليون جنيه.

كما يجب على الشركة رقم 5 تخفيض عمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات العمومية والإدارية بقيمة 255.72 و 74.64 مليون جنيه على الترتيب وزيادة فائض النشاط التأمينى بقيمة 444.16 مليون جنيه.

كما يجب على الشركة رقم 7 تخفيض أصولها الثابتة بقيمة 91.68 مليون جنيه وزيادة كلاً من صافي الأقساط وفائض النشاط بقيمة 252.66 و 143.40 مليون جنيه على الترتيب.
كما يجب على الشركة رقم 9 تخفيض كلاً من حقوق المساهمين وعمولات وتكاليف الإنتاج بقيمة 547.314 و 97.37 مليون جنيه على الترتيب وزيادة كلاً من عمولات إعادة التأمين الصادر وصافي الدخل من الأستثمارات بقيمة 16.24 و 820.76 مليون جنيه على الترتيب.
كما يجب على الشركة رقم 11 تخفيض أصولها الثابتة والمصروفات العمومية والإدارية بقيمة 414.82 و 180.09 مليون جنيه على الترتيب ، وزيادة كلاً من صافي الأقساط وفائض النشاط التأمينى وصافي الدخل من الأستثمارات بقيمة 807.35 و 213.74 و 495.47 مليون جنيه على الترتيب وذلك لتحقيق الكفاءة التامة.

الكميات المستهدفة من المدخلات والمخرجات (Efficient Input &Output Target)

يوضح الجدول التالي الكميات المستهدفة من المدخلات والمخرجات لشركات تأمينات الأشخاص غير تامة الكفاءة خلال عام 2018/2017 كما يلى

جدول رقم (6)

الكميات المستهدفة من المدخلات والمخرجات لشركات تأمينات الأشخاص غير تامة الكفاءة خلال عام 2018/2017

	Efficient Input Target				Efficient Output Target			
DMU Name	حقوق المساهمين x1	الأصول الثابتة x2	عمولات وتكاليف انتاج x3	مصروفات عمومية وادارية x4	صافي الأقساط y1	عمولات إعادة التأمين الصادر y2	فائض أو عجز النشاط التأمين y3	صافي الدخل من الأستثمارات y4
DMU3	-0.26	-0.25	-3.92	-0.92	0	0	0.24	0
DMU5	-0.52	-0.52	-2.01	-0.91	0	0	0.77	0
DMU7	-1.02	-6.201	-1.02	-1.02	0.35	0	0.83	0
DMU9	-2.62	-0.36	-0.91	-0.36	0	0.62	0	0.99
DMU11	-0.19	-2.30	-0.53	-0.19	0.22	0	0.56	0.53

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

يتضح من الجدول السابق أن على الشركة رقم 3 تخفيض كلاً من حقوق المساهمين والأصول الثابتة وعمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات الإدارية والعمومية بنسب (92%،392%،25%،26%) على الترتيب ، كما يجب عليها زيادة فائض النشاط التأمينى بنسبة 24% وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

على الشركة رقم 5 تخفيض كلاً من حقوق المساهمين والأصول الثابتة وعمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات الإدارية والعمومية بنسب (91%،201%،52%،52%)على الترتيب و زيادة فائض النشاط التأمينى بنسبة 77%. وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

على الشركة رقم 7 تخفيض كلاً من حقوق المساهمين والأصول الثابتة وعمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات الإدارية والعمومية بنسب (102%،102%،620%،102%) على الترتيب وزيادة صافي الأقساط وفائض النشاط التأمينى بنسب (35%،83%) على الترتيب وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

على الشركة رقم 9 تخفيض كلاً من حقوق المساهمين والأصول الثابتة وعمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات الإدارية والعمومية بنسب (262%،36%،91%،36%) على الترتيب وزيادة عمولات إعادة التأمين الصادر بنسبة 62% وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

واخيراً يجب على الشركة رقم 11 تخفيض كلاً من حقوق المساهمين والأصول الثابتة وعمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات الإدارية والعمومية بنسب (19%،230%،53%،19%)على الترتيب ، وزيادة صافي الدخل من الأقساط و فائض النشاط التأمينى و صافي الدخل من الأستثمارات بنسب (22%،56%،53%) على الترتيب وذلك لتحقيق معامل الكفاءة التامة.

ثانيا : إستخدام أسلوب البوتستراب في تقدير الكفاءة النسبية مقارنة بالأسلوب التقليدى

تعُد طريقة البوتستراب من طرق إعادة المعاينة (المعاينة بالارجاع) الحديثة نسبياً في الحصول على تنبؤات للبيانات التى تتصف بخواص وصفات معينة ، فهى تحل الكثير من المشاكل التى تكتنف حالات خاصة ومنها الضبابية في معرفة التوزيع الأحتمالي الذى يتبعه حد الخطأ أو حالات اخرى تتضمن صغر حجم العينة ومن ثم عدم وضوح الرؤية بشأن التوزيع الأحتمالي الذى سحبت منه البيانات ، ومن ثم تعد طريقة البوتستراب بمثابة أداة إحصائية ضرورية لبناء التوزيع الأحتمالي في ظل محدودية كبيرة في المعلومات المتوفرة عنه (الطالب،2013).

وتم إعداد طريقة البوتستراب بواسطة Efronعام 1979 وقام Simar في عام 1992بإستخدام هذه الطريقة لتقدير معاملات الكفاءة التى يتم الحصول عليها بإستخدام تحليل البيانات المغلفة والتى تستند على عمل محاكاة لبيانات العينة الفعلية والحصول على تقديرات أكثر دقة .

ولما كان أسلوب تحليل البيانات المغلفة أحد الاساليب الامعلمية التى يتم من خلالها تقدير الكفاءة النسبية لوحدات أتخاذ القرار من خلال نموذج البرمجة الخطية التى يتم من خلالها تعظيم المدخلات لتحقيق القدر المحقق من المخرجات ولكن من ضمن عيوب هذا الأسلوب عدم وجود أختبارات إحصائية أو تحليل حساسية للتأكد من دقة تقديرات هذا الأسلوب، ويعتبر تقنية البوتستراب هى أحد الطرق للتأكد من مدى دقة هذه التقديرات.

وأول من إستخدم تقنية البوتستراب مع تحليل البيانات المغلفة Simar عام 1992 ثم تلى ذلك تطوير هذه الطريقة عام 1998 وسميت بطريقة Simar& Wilson ,1998 وتعتمد هذه الطريقة على إيجاد فترات ثقة لمتوسط التقديرات لمعاملات الكفاءة التى يتم الحصول عليها بإستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة ثم حساب مقدار التحيز Bais والتحيز المصحح Bais –Corrected في معاملات الكفاءة ولذلك تم أعتبار تقنية البوتستراب بمثابة تحليل حساسية لنتائج معاملات الكفاءة التى يتم الحصول عليها من خلال تحليل البيانات المغلفة لتحديد درجة الثقة في معاملات الكفاءة لوحدات أتخاذ القرار Diboky and Ubl,(2007) .

يضاف الي ذلك وجود طريقة أخرى لإستخدام تقنية البوتستراب في تقديرمعاملات الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة هى Loethgren&Tambour,1999 والتى من خلالها تم تقديم مدخل بديل لتقدير معاملات الكفاءة في تحليل البيانات المغلفة والتأكد من مدى حساسية هذه التقديرات للتغير في حجم العينة Diboky and Ubl,(2007) ويتم حساب التحيز وفترات الثقة في اي من الطريقتين من خلال المعادلات التالية :

$$\underline{\text{Bias}} = (\hat{\theta}_k) = E(\hat{\theta}_k) - \hat{\theta}_k \qquad (1)$$

$$\text{Bais } (\hat{\theta}_k) = B^{-1} \sum_{b=1}^{B} (\hat{\theta} kb) - \hat{\theta} \qquad (2)$$

the corrected efficiency value

$$\hat{\theta}_k = \hat{\theta}_k - \text{Bais}\hat{} (\hat{\theta}_k) = 2\,\hat{\theta}_k - B^{-1} \sum_{b=1}^{B} (\hat{\theta} kb) \quad (3)$$

<u>وفترات الثقة هى عندما يكون مستوى المعنوية α</u>

$$P_r(-\hat{b}_\alpha \leq \hat{\theta}_{kb} - \hat{\theta}_k \leq -\hat{\theta}_k)$$

$$= 1 - \alpha P_r(\hat{b}\alpha \leq \hat{\theta}_k - \theta_k \leq -\hat{a}\alpha)$$

$$= 1 - \alpha\ \hat{\theta}_k + \hat{a}\alpha \leq -\theta_k \leq -\theta_k + \hat{b}\alpha$$

<u>وسوف يتم الاعتماد على طريقتين لإستخدام تقنية البوتستراب هما</u>

- Simar & Wilson ,1998

-Loethgren &Tambour,1999

ويتمثل الهدف من إستخدام طرق تقنية البوتستراب في تقدير معاملات الكفاءة التى تم الحصول عليها بإستخدام الأسلوب التقليدي لتحليل البيانات المغلفة والتى يتم الحصول عليها بإستخدام DAE-Frontier وذلك لكل طريقة على حده كما يلى :

1-Simar& Wilson ,1998

وفقاً لهذه الطريقة يتم الحصول على معاملات الكفاءة مرة بافتراض أن حجم العينة =100 ومرة أخرى بأفتراض أن حجم العينة =1000 وذلك كما في الجدول التالى:

جدول رقم (7)

تقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام الأسلوب التقليدى وطريقة البوتستراب Simar& Wilson ,1998 بفرض أن حجم العينة =100 وبفرض أن حجم العينة =1000

		Sample =100				Sample=1000			
DMU Name	CRS standard	CRS BOOTSTRAB100	Bias	%95 lower confidence level for BOOT DEA score	%95 upper confidence limit for BOOT DEA score	CRS BOOTSTRAB1000	Bias	%95 lower confidence level for BOOT DEA score	%95 upper confidence limit for BOOT DEA score
DMU1	1.00000	1.00000	0.20298	1.00273	1.98621	1.00000	0.17503	1.00195	1.97218
DMU2	1.00000	1.00000	0.23323	1.00096	2.01422	1.00000	0.17683	1.00154	1.92441
DMU3	0.79593	0.79593	0.03298	0.79731	0.94939	0.79593	0.03788	0.79736	0.97822
DMU4	1.00000	1.00000	0.20856	1.00256	2.02016	1.00000	0.18653	1.00213	1.97999
DMU5	0.65863	0.65863	0.02903	0.65971	0.83071	0.65863	0.03069	0.65966	0.83456
DMU6	1.00000	1.00000	0.19166	1.00271	1.99682	1.00000	0.18236	1.00147	1.99330
DMU7	0.49419	0.49419	0.02220	0.49506	0.58247	0.49419	0.02296	0.49502	0.59280
DMU8	1.00000	1.00000	0.17608	1.00161	1.69328	1.00000	0.14670	1.00165	1.62141
DMU9	0.73268	0.73268	0.05223	0.73511	0.96916	0.73268	0.04398	0.73412	0.93142
DMU10	1.00000	1.00000	0.22461	1.00187	2.03262	1.00000	0.18184	1.00185	1.98778
DMU11	0.83856	0.83856	0.04945	0.84041	1.06449	0.83856	0.03957	0.83984	1.04428
DMU12	1.00000	1.00000	0.22874	1.00270	2.02836	1.00000	0.17797	1.00192	1.98711
DMU13	1.00000	1.00000	0.18006	1.00266	1.96552	1.00000	0.17539	1.00198	1.97401
DMU14	1.00000	1.00000	0.19244	1.00214	2.03552	1.00000	0.16937	1.00172	1.97548

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

يتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

1- يمثل العمود الثانى CRS-standard معاملات الكفاءة بإستخدام الأسلوب التقليدي وقد حققت تسع شركات فقط معامل الكفاءة التامة وتم تشغيل أسلوب البوتستراب للتأكد من مدى الدقة في هذه المعاملات مرة بفرض أن حجم العينة = 100 ومرة أخرى بفرض أن حجم العينة =1000 ويمثل العمود الثالث تقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام طريقة البوتستراب والتى يتم مقارنتها مع الأسلوب التقليدى كما هو واضح في الجدول.

2- توفر تقنية البوتستراب نسبة التحيز Bais وهى تمثل تصحيح لمعاملات الكفاءة التى تم الحصول عليها بإستخدام تحليل البيانات المغلفة وعند طرح هذه النسبة من معاملات الكفاءة فأننا نحصل على معاملات كفاءة أكثر دقة ومصداقية (الفرق بين متوسط التقديرات لمعامل الكفاءة من العينة رقم 1 الي العينة ن مطروحاً من معامل الكفاءة الكلى وفقاً لأسلوب البوتستراب) وكلما زادت نسبة التحيز كلما زادت الفروق بين التقديرات (البوتستراب والتقليدي) وذلك كما هو واضح في الجدول في العمود الرابع والثامن وذلك في حالة أن حجم العينة يساوى 100 وحجم العينة يساوى 1000 ويلاحظ أن نسبة التحيز كانت ضيلة عندما كان

حجم العينة تساوى 100 حيث تراوحت نسبة التحيز بين 0.02 للشركة رقم 5 ورقم 7 كحد أدنى وبين 0.23 للشركة رقم 12 كحد أعلى مما يدل على أنخفاض نسب التحيز مما يدل على ضألة الفروق بين معاملات الكفاءة بين الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب ، وفي أن حجم العينة يساوى 1000 تراوحت نسبة التحيز بين 0.02 للشركة رقم 7 كحد أدنى و0.19 للشركة رقم 4 كحد اقصى ويلاحظ أنه عند زيادة حجم العينة الي 1000 أنخفضت نسب التحيز عنه في حالة أن حجم العينة يساوى 100 مما يؤكد على نفس النيجة وهى ضألة الفروق بين معاملات الكفاءة بين الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب.

3- وفقاً لنسب التحيز يتم تعديل معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص في حالة كون حجم العينة يساوى 100 وعند حجم العينة يساوى 1000 كما يلى:

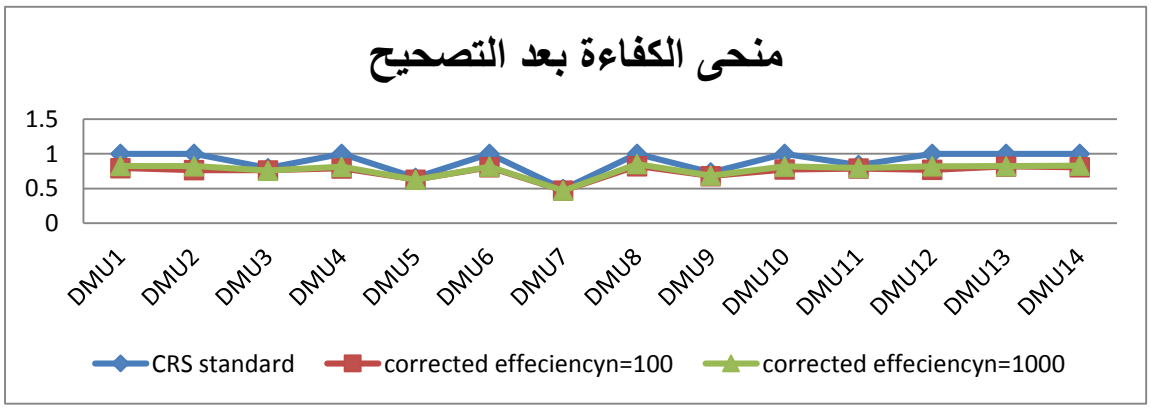
DMU Name	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9	DMU10	DMU11	DMU12	DMU13	DMU14
CRS standard	1	1	0.7959	1	0.659	1	0.4942	1	0.733	1	0.839	1	1	1
corrected effeciencyn=100	0.797	0.767	0.763	0.791	0.63	0.8083	0.472	0.824	0.68	0.775	0.789	0.771	0.82	0.8076
corrected effeciencyn=1000	0.825	0.823	0.7581	0.813	0.628	0.8176	0.4712	0.853	0.689	0.818	0.799	0.822	0.825	0.8306

وعند مقارنة معاملات الكفاءة وفقاً للأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب سواء كان حجم العينة يساوى 100 أو 1000 نجد أن تقديرات البوتستراب أقل من تقديرات معاملات الكفاءة وفقاً للأسلوب التقليدى مما يؤكد على صحة الفرض الأول وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقديرات الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب.

وفي ضوء تقديرات معاملات الكفاءة عند حجم العينة يساوى 100 و 1000 يمكن الحصول على منحنى الكفاءة وفقاً لأسلوب البوتستراب والأسلوب التقليدى من خلال الشكل التالي :

شكل رقم (3)

منحنى الكفاءة لكلاً من الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب عند حجم العينة=100 و حجم العينة=1000وفقاً لطريقة Simar&Wilson,1998



4- من مزايا تقنية البوتستراب كمقدر جيد لمعاملات الكفاءة بإستخدام أسلوب تحليل البيانات المغلفة أنه يوفر حدود الثقة لتقديرات معامل الكفاءة وهى الحد الأعلى والأدنى والتى يتم الاعتماد عليها للتأكد من مدى دقة تقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام تقنية البوتستراب حيث أذا وجد أن معامل الكفاءة لوحدة أتخاذ القرار يقع بين حدى الثقة دل ذلك على دقة هذا المعامل والعكس صحيح وبالرجوع للجدول نجد حدود الثقة في العمود الخامس والسادس في حالة أن حجم العينة يساوى 100 والتاسع والعاشر في حالة أن حجم العينة يساوى 1000 بأستثناء الشركات رقم 3 و 5 و 7 و 9 و 11(يلاحظ ان هذه الشركات لم تحقق الكفاءة التامة وفقاً للأسلوب التقليدى) حيث لا يقع معامل الكفاءة لهذه الشركات بين حدى الثقة مما يؤكد على عدم معنوية معاملات الكفاءة لهذه الشركات وفيما عدا ذلك وفي كلا الحالتين نجد أن معاملات الكفاءة التي يوفرها تقنية البوتستراب تقع بين حدى الثقة وذلك لكل الشركات محل الدراسة.

2-Loethgren&Tambour,1999

يوضح الجدول التالي نتائج التشغيل بإستخدام برنامج DEA-Forntier

جدول رقم (8)

تقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام الأسلوب التقليدى وطريقة البوتستراب Loethgren&Tambour,1999 بفرض ان حجم العينة =100 وبفرض ان حجم العينة =1000

		Sample =100				Sample=1000			
DMU Name	CRS standard	CRS BOOTSTRAB100	**Bias**	lower %95 confidence level for BOOT DEA score	%95 upper confidence limit for BOOT DEA score	CRS BOOTSTRAB1000	**Bias**	%95 lower confidence level for BOOT DEA score	%95 upper confidence limit for BOOT DEA score
DMU1	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000
DMU2	1.00000	1.00000	-0.00212	1.00000	1.00000	1.00000	-0.00128	1.00000	1.00000
DMU3	0.79593	0.79593	0.12452	0.56211	1.00000	0.79593	0.12257	0.55396	1.00000
DMU4	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000
DMU5	0.65863	0.65863	0.27704	0.66726	1.00000	0.65863	0.26429	0.61405	1.00000
DMU6	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000
DMU7	0.49419	0.49419	0.42515	0.65080	1.00000	0.49419	0.41819	0.53806	1.00000
DMU8	1.00000	1.00000	-0.01009	0.94794	1.00000	1.00000	-0.00948	0.92084	1.00000
DMU9	0.73268	0.73268	0.17204	0.53436	1.00000	0.73268	0.19409	0.59837	1.00000
DMU10	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000
DMU11	0.83856	0.83856	0.07848	0.65381	1.00000	0.83856	0.08318	0.60467	1.00000
DMU12	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000
DMU13	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000
DMU14	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	1.00000	1.00000

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

يتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

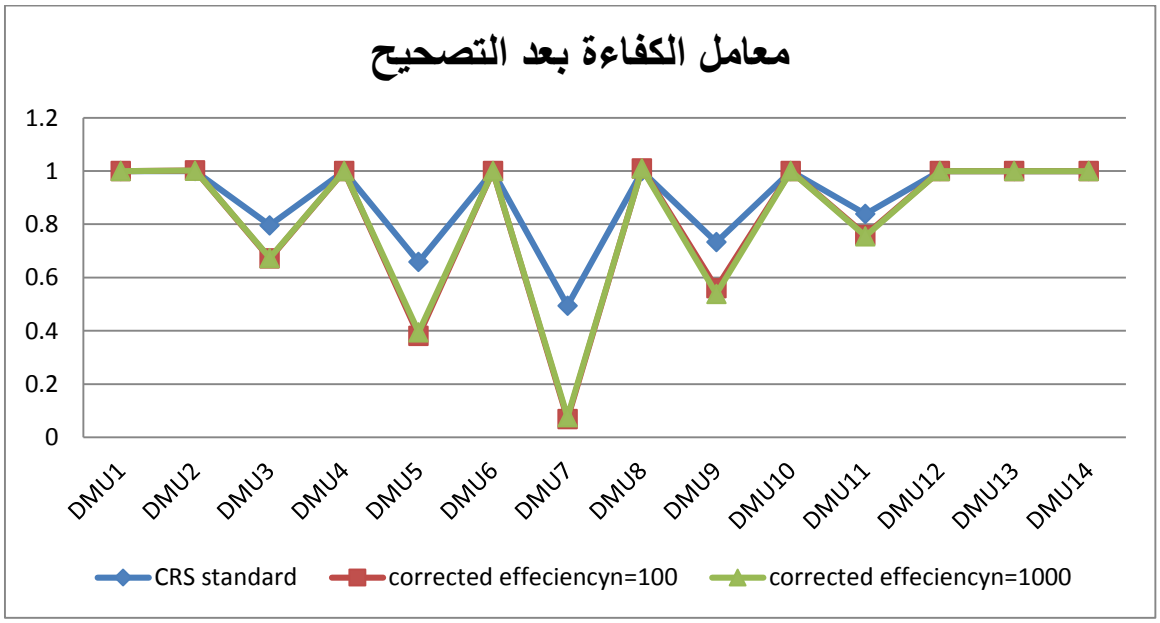
1- كما في الطريقة الاولى يوجد تطابق تام بين تقديرات معاملات الكفاءة وفقاً للأسلوب التقليدي وأسلوب البوتستراب وذلك سواء كان حجم العينة 100 أو 1000 وذلك في العمود الثانى والثالث والسابع من الجدول.

2- من حيث نسبة التحيز نجد انها أقل في هذه الطريقة مقارنة بالطريقة الاولى وذلك في سواء كان حجم العينة 100 أو 1000 وذلك كما في العمود الرابع والثامن ويلاحظ ضألة نسب التحيز في حالة حجم العينة 1000 عن ما اذا كانت حجم العينة 100 باستثناء الشركة رقم 7 والتى لها أعلى نسبة تحيز وعند طرح نسب التحيز من معاملات الكفاءة فننا نحصل على معاملات الكفاءة الفعلية ومنحنى الكفاءة كما يلى:

DMU Name	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9	DMU10	DMU11	DMU12	DMU13	DMU14
CRS standard	1	1	0.796	1	0.6586	1	0.494	1	0.733	1	0.8386	1	1	1
Corrected efficiency n=100	1	1.002	0.671	1	0.3816	1	0.069	1.01	0.561	1	0.7601	1	1	1
corrected efficiency n=1000	1	1.001	0.673	1	0.3943	1	0.076	1.009	0.539	1	0.7554	1	1	1

شكل رقم (4)

منحنى الكفاءة لكلاً من الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب عند حجم العينة=100 و حجم العينة=1000وفقاً لطريقة Loethgren&Tambour,1999



3- من حيث فترات الثقة يلاحظ أن تقديرات معاملات الكفاءة تقع داخل حدى الثقة سواء أذا كان حجم العينة 100 أو 1000 كما هو واضح في الاعمدة رقم 5 و6 و8 و10 باستثناء الشركات رقم 5 و7 والتى لا يقع معامل الكفاءة لها بين حدى الثقة مما مما يؤكد على عدم معنوية معاملات الكفاءة لهذه الشركات وفيما عدا ذلك وفي كلا الحالتين نجد أن معاملات الكفاءة التي يوفرها تقنية البوتستراب تقع بين حدى الثقة وذلك لكل الشركات محل الدراسة .

4- عند مقارنة هذه الطريقة مع الطريقة الاولى نجد أن نسب التحيز في هذه الطريقة أقل منها في الطريقة الاولى وذلك لكل الشركات ووصولها الي صفر لبعض الشركات مقارنة بالطريقة الاولى

وفقاً لكلا الطريقتين يتضح صحة الفرض الاول و توجد فروق معنوية بين تقديرات معاملات الكفاءة بالأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب وفقاً لطريقة Loethgren&Tambour,1999

المبحث الثالث : تقدير الكفاءة النسبية في شركات التأمين بإستخدام نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين وأسلوب البوتستراب

مقدمة

بالرغم من أن تعريف وحدات أتخاذ القرار يعتبر مفهوما عاما ألا أنه يأخذ اشكالاً متعددة مثل المستشفيات والمنتجات والجامعات والمدن والبنوك وشركات التأمين وغيرها ، فأى وحدة أتخاذ قرار يمكن أن يكون لها مرحلتين فمثلاً البنوك تستخدم الأجور والأصول للحصول على الودائع والتى يتم إعادة تشغيلها لتحقيق الايرادات(Joe Zhu,2014) وشركات التأمين يمكنها إستخدام أصولها والمصروفات العمومية والإدارية والعمولات وتكاليف الإنتاج لتحقيق الأقساط المكتتبة وأقساط إعادة التأمين الوارد وعمولات إعادة التأمين الصادر والتى يتم تشغيلها لتحقيق فائض أو عجز النشاط التأمينى وأرباح الأستثمار .

وفي عام 1999 أستخدم كلا من zhu and seiford تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين لعدد من البنوك الامريكية لقياس القدرة التسويقية في المرحلة الاولى والربحية في المرحلة الثانية و تم إستخدام هذا الأسلوب في العديد من الدراسات الأجنبية بالتطبيق على قطاع التأمين مثل (2010),Llang.et.al (2015), Sacoto et .al

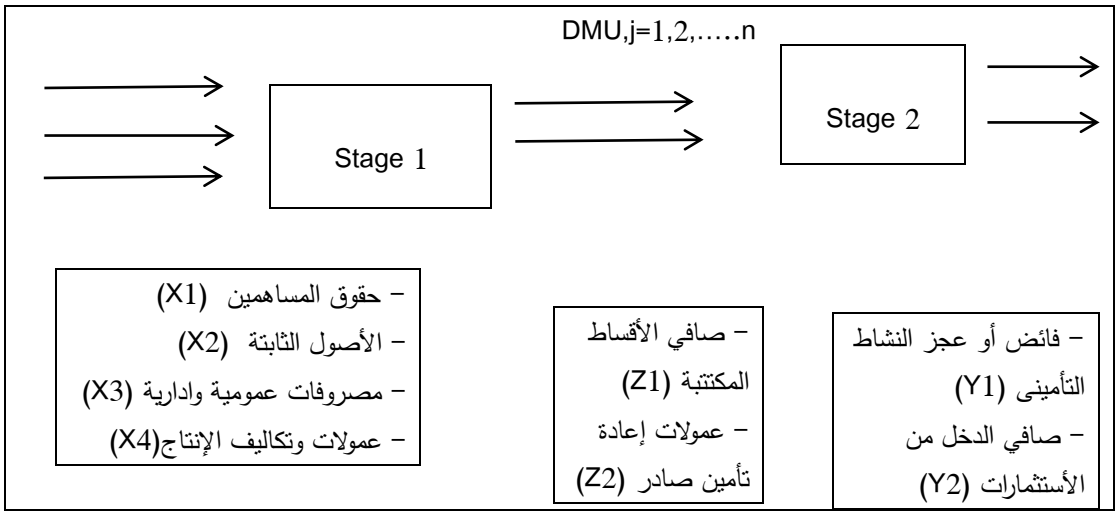
Kao and Hwang(2008) , Shahroudi.et.al,(2012) , Tavana.et.al,(2018),Ashrafi , (2011),Anandarao.et.al (2019) , Ochola,(2017) , Liu and Chen,(2014) , Nourani et.al (2018), Yakob .**et.al,(2014)** ووفقاً لذلك تُمثل وحدات أتخاذ القرار بمرحلتين ومتغيرات وسيطة والتى تتوسط المرحلتين ويتم في المرحلة الاولى إستخدام عدد من المدخلات لتوليد عدد من المخرجات والتى بدورها تكون مدخلات للمرحلة الثانية وتسمى مدخلات المرحلة الثانية بالمتغيرات الوسيطة.

أولاً: تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين

وفقا لمدخل عوائد الحجم المتغيرةvariable return to scale فقد قام كلا من chen and zhu(2009) بتطوير نموذج تحليل البيانات المغلفة الخطى حيث يتم الحصول على كفاءة كل مرحلة إنتاجية والامكانيات الإنتاجية لكلا المرحلتين يتم ربطها بالمتغيرات الوسيطة والتى تعد متغيرات قرار لكل وحدة أتخاذ 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 الكفؤة يعتمد هذا النموذج على توفير التنبؤ بالوحدات المرجعية للوحدات غير الكفؤة وذلك من خلال مدخل عوائد الحجم الثابتة CRS مع تعظيم قيم المتغيرات الوسيطة بإستخدام Projection . frontier Model

ووفقا لكلا من Liang ,cookand, zhu(2010) فانه يوجد 8 متغيرات خاصة بشركات التأمين يمكن تقسيمها الي مرحلتين Two stage process كما هو موضح في شكل رقم (5)

شكل رقم (5) أداء شركات التأمين على مرحلتين



المصدر : من إعداد الباحثين.

في المرحلة الاولى وتسمى مرحلة جنى الأقساط premium generation وتشمل حقوق المساهمين و الأصول الثابتة والمصروفات العمومية والإدارية وعمولات وتكاليف الإنتاج هى مدخلات لعدد2 من المخرجات (صافي الأقساط المكتتبة ،عمولات إعادة التأمين الصادر) ويكون الهدف هو تخفيض التكاليف المستخدمة للوصول الي كلاً من صافي الأقساط المكتتبة وعمولات إعادة التأمين الصادر.

في المرحلة الثانية يتم إستخدام صافي الأقساط المكتتبة وعمولات إعادة التأمين الصادر كمدخلات لتحقيق الايرادات لشركات التأمين والمتمثلة في فائض أو عجز النشاط التأمينى وصافي الدخل من الأستثمارات فكما هو موضح في شكل رقم (5) يتم أعتبار كلاً من فائض أو عجز النشاط التأمينى وصافي الدخل من الأستثمارات كمخرجات للمتغيرات الوسيطة (صافي الأقساط المكتتبة ،عمولات إعادة التأمين الصادر) يتم تعظيمها للوصول الي مخرجات المرحلة الثانية وذلك من خلال النماذج التالية :

أنواع نماذج تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين

1-نموذج VRS TWO –STAGE

يتيح هذا النموذج حساب الكفاءة الكلية حسب عوائد الحجم المتغيرة ويتم من خلاله حساب الكفاءة الكلية لكلاً من المرحلتين و لا يمكن من خلاله حساب الكفاءة لكل مرحلة على حدة ولا يمكن حساب الوحدات المرجعية لوحدات أتخاذ القرار غير الكفؤة وكذلك المتغيرات الوسيطة وفقا لعوائد الحجم المتغيرة ووفقا لهذا النموذج تكون الصياغة الرياضية كما يلى :

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

$$A,\beta,\lambda,u,Z^{\sim}$$

Subject to

(stage 1)

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda j x_{ij} \leq \alpha x_{ijo} \quad i = 1,2 \ldots\ldots\ldots m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda j Z_{dj} \geq z^{\sim}_{dj0} \quad d = 1,2, \ldots\ldots\ldots D$$

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

$$\lambda\ 1\geq 0 \quad , J=1,\ldots\ldots N$$

$$\alpha\leq 1$$

(stage 2)

$$\sum_{j=1}^{n} \mathrm{UjZDJ} \leq \mathrm{Z}\sim \mathrm{dj0} \quad \mathrm{d}=1,\ldots..\mathrm{D}$$

$$\sum_{j=1}^{n} \mathrm{UjYrj} \geq \beta \mathrm{Yrj0} \quad \mathrm{r}=1,\ldots\ldots..\mathrm{s}$$

$$\sum_{j=1}^{n} \mathrm{Uj}=1$$

$$U_J\geq 0 \ , \ J=1,\ldots\ldots N$$

$$\beta\geq 1$$

حيث (~) تمثل متغير قرار غير معروف ، w_1,w_2 تمثل الاوزان لكلا المرحلتين

ومن خلال هذا الأسلوب يتم تخفيض مدخلات المرحلة الاولى للحصول على المتغيرات الوسيطة ثم إستخدام المتغيرات الوسيطة لتعظيم مخرجات المرحلة الثانية وفي هذه الحالة اذا كانت $\alpha^*=\beta^*=1$ فان كلا المرحلتين تحقق الكفاءة ، أما اذا $\alpha^*>1$ $\beta^*=1$,أو $\alpha^*=,1$ ، $\beta^*>1$ فان ذلك يعنى أن مرحلة واحدة فقط من المرحلتين تحقق الكفاءة التامة.وبذلك فأن هذا النموذج يقتصر تطبيقه فقط على نموذج أو مدخل عوائد الحجم المتغير وعدم أمكانية حساب الكفاءة لكل مرحلة على حدة مما يصعب معه تحديد أيا من المرحلتين يعتبر كفء أو غير كفء.

ويوضح الجدول التالي نتائج تشغيل بيانات 14 شركة بإستخدام DEA–Frontier

جدول رقم (9)

معاملات الكفاءة للمرحلة الاولى لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام نموذج

VRS TWO STAGE

DMU No.	DMU Name	Stage-1 Efficiency	Benchmarks					
1	DMU1	1.00000	1.000	DMU1				
2	DMU2	1.00000	1.000	DMU2				
3	DMU3	1.00000	0.041	DMU1	0.150	DMU2	0.809	DMU12
4	DMU4	1.00000	1.000	DMU4				
5	DMU5	1.00000	0.011	DMU1	0.108	DMU2	0.880	DMU12
6	DMU6	1.00000	1.000	DMU6				
7	DMU7	1.00000	0.075	DMU2	0.007	DMU4	0.918	DMU14
8	DMU8	1.00000	1.000	DMU8				
9	DMU9	1.00000	0.024	DMU1	0.343	DMU6	0.633	DMU12
10	DMU10	1.00000	1.000	DMU10				
11	DMU11	1.00000	0.012	DMU1	0.191	DMU4	0.797	DMU14
12	DMU12	1.00000	1.000	DMU12				
13	DMU13	0.33299	0.523	DMU12	0.477	DMU14		
14	DMU14	1.00000	1.000	DMU14				

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

من الجدول السابق يتضح تحقيق كل الشركات لمعاملات الكفاءة التامة خلال المرحلة الاولى باستثناء الشركة رقم 13 حيث حققت معامل كفاءة قدره 0.332 ولكى تصل الي معامل الكفاءة التامة يجب ضرب مدخلات ومخرجات الشركة رقم 12 في 0.523 بلاضافة الي ضرب مدخلات ومخرجات الشركة رقم 14في 0.477 عندها تحقق الشركة رقم 13 الكفاءة التامة وذلك وفقاً لمدخل العوائد المتغيرة VRS.

يتضح أيضاً وفقاً لهذا النموذج أرتفاع كفاءة الشركات في مرحلة تحقيق الأقساط حيث تستغل كل الشركات باستثناء الشركة رقم 13 مدخلاتها لتحقيق معاملات الكفاءة التامة من خلال تحقيق مخرجات تتناسب مع ما تمتلكه من مدخلات وفقاً لمدخل العوائد المتغيرة .

ويوفر هذا النموذج معاملات الكفاءة التامة للمرحلة الثانية للشركات محل الدراسة وذلك كما في الجدول التالي:

جدول رقم (10)

معاملات الكفاءة للمرحلة الثانية لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام نموذج VRS TWO STAGE

		Stage-2					
DMU No.	DMU Name	Efficiency	Benchmarks				
1	DMU1	1.00000	1.000	DMU1			
2	DMU2	1.04102	0.951	DMU4		0.049	DMU6
3	DMU3	1.98070	0.383	DMU4		0.617	DMU6
4	DMU4	1.00000	1.000	DMU4			
5	DMU5	4.05394	0.164	DMU4		0.836	DMU10
6	DMU6	1.00000	1.000	DMU6			
7	DMU7	11.23649	0.068	DMU4		0.932	DMU10
8	DMU8	2.07351	0.208	DMU4		0.792	DMU10
9	DMU9	3.57109	0.131	DMU4		0.869	DMU6
10	DMU10	1.00000	1.000	DMU10			
11	DMU11	7.54532	0.268	DMU4		0.732	DMU10
12	DMU12	8.95300	0.343	DMU6		0.657	DMU13
13	DMU13	1.44681	0.388	DMU6		0.612	DMU13
14	DMU14	3.18276	1.000	DMU13			

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

يتتضح من الجدول السابق تحقيق كل الشركات لمعامل الكفاءة التامة خلال المرحلة الثانية بالاضافة الي تجاوز بعض هذه الشركات لمعامل الكفاءة التامة حيث تجاوزت الشركة رقم 7 معامل الكفاءة التامة عن باقى الشركات محل الدراسة بمقدار 10.23 والشركة 12 بمعامل 7.95 والشركة رقم 11

بمعامل 6.45 والشركة رقم 5 و 9 و 14 و 8 و 13 و 2 بمعاملات كفاءة (3.05 ، 2.57 ،2.18,1.07 ، 0.44 ،0.04) على الترتيب.

يتتضح أيضاً تجاوز غالبية الشركات لمعاملات الكفاءة التامة مما يدل على القدرة على أستغلال مدخلاتها لتحقيق القدر المحقق من المخرجات خلال المرحلة الثانية وفقاً لمدخل عوائد الحجم المتغيرة وأخيراً يجب ملاحظة قاعدة هامة وهى أن الشركات الكفء وفقاً لمدخل العوائد المتغيرة لايشترط أن تكون كفء وفقاً لمدخل العوائد الثابتة والعكس صحيح ويتضح ذلك من خلال النموذج التالي :

2-نموذج (CRS- TWO- STAGE MODEL (CENTRALIZED MODEL

وفقا للنموذج التقليدى لتحليل البيانات المغلفة على سبيل المثال معادلة (1) charnes ,cooper &Rhods,(1978) فان صافي الدخل من الأستثمارات وفائض النشاط التأمينى تمثل مخرجات المرحلة وباقى المتغيرات (حقوق المساهمين والأصول الثابتة ،المصروفات العمومية والإدارية ،عمولات وتكاليف الانتاج ، صافي الأقساط المكتتبة ، عمولات إعادة التأمين الصادر) لعدد 14 شركة تأمين هى مدخلات المرحلة .

$$\text{Max} \sum_{r=1}^{s} \text{ur yr0}$$

s.t

$$(1)\sum_{r=1}^{s} \text{uryrj} - \sum_{i=1}^{m} \text{vixij} \leq 0, \text{j} = 1,2, \ldots \ldots \text{n},$$

$$\sum_{r=1}^{m} \text{vixio} = 1$$

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

حيث المدخلات هى x_{ij} و $i=1,2,\ldots.m$

حيث المخرجات هى y_{rj} و $r=1,2,\ldots.s$

ووفقا لكلا من Liang ,cookand zhu(2010), فانه يوجد 8 متغيرات خاصة بشركات التأمين يمكن تقسيمها الي مرحلتين Two stage process وذلك بإستخدام نموذج Centralized model ووفقا لهذا النموذج يتم حساب الكفاءة بشكل عام والكفاءة لكل مرحلة على حدة فوفقاً لدراسة Liang ,cookand zhu(2008) يتم تسمية المتغيرات الوسيطة بالرموز Z_{dj} حيث $d=1,2,\ldots.D$

وذلك لوحدات اتخاذ القرار محل الدراسة ولوحدات اتخاذ القرار يتم حساب الكفاءة للمرحلة الاولى ويرمز لها بالرمز e^1j وللمرحلة الثانية بالرمز e^2j charnes ,cooper&Rhods,(1978)

فوفقا لنموذج تحليل البيانات المغلفة يتم تعريف الكفاءة في كل مرحلة كما يلى

$$e^1j= \sum_{d=1}^{D} Wdzdj/ \sum_{i=1}^{m} vixij, \qquad (1)$$

$$e^2j= \sum_{r=1}^{S} uryrj/ \sum_{d=1}^{d} w\sim d\ zdj \qquad (2)$$

في دراسة Liang ,cookand zhu(2008)

حيث $w\sim d$ مجموعها يساوى w_d ويلاحظ ان $V_i,w_d,w\tilde{}_d,u_r$ هى اوزان موجبة غير معلومة

هى نتيجة لحاصل ضرب $e^10 * e^20$

لتصبح $\sum_{r=1}^{s} uryr0/ \sum_{r=1}^{m} vixio$

وبذلك يمكن حساب الكفاءة بشكل عام من المعادلة التالية

$$e_o^{cenrtalized}=Max\ e^1{}_0 * e^2{}_0= \sum_{r=1}^{s} uryr0/ \sum_{r=1}^{m} vixio \qquad (3)$$

s.t

$e^1j\leq 1$ and $e^2i\leq 1$ and $w_d=w\tilde{}\ d$

والمعادلة رقم (3) يمكن تحويلها الي البرنامج الخطى التالي

$$e_o^{cenrtalized}=Max\sum_{r=1}^{s} uryr0$$

s.t

$$,J=1,2,\ldots\ldots n\sum_{r=1}^{s} uryr0 - \sum_{d=1}^{D} WDZDJ \leq 0$$

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

$$\sum_{i=1}^{m} vixij = 1, wd \geq 0, d = 1,2, \ldots., D; Vi \geq 0, i = 1,2, \ldots. m; Ur \geq 0, r = 1,2, \ldots \ldots s.$$

ومن خلال النموذج رقم (4) يمكن الوصول الي الكفاءة الكلية لكلا المرحلتين وينتج عن هذا النموذج حل وحيد ويتم الحصول على الكفاءة في المرحلة الاولى من خلال $e_o^{1,centralized}$ والمرحلة الثانية من خلال $\mathbf{e_o^{2,cenralized}}$

$$e_0{}^{1,centralized}= \sum_{d=1}^{d} W * DZD0/ \sum_{i=1}^{m} Vi * XIO = W * DZD0$$

و

$$e_0{}^{2,centralized,} = \sum_{r=1}^{S} Ur * yro/ \sum_{d=1}^{d} W * DZD0 \qquad (5)$$

وعند تعظيم القيمة في نموذج (4) نحصل على $e_0^{centralized}$ وهى تمثل مؤشر الكفاءة الكلية وهو حاصل ضرب مؤشر الكفاءة في المرحلة الاولى مضروبا في مؤشر الكفاءة في المرحلة الثانية كما يلى

$$e_0^{centralized} = e_0^{1,centralized} \times e_0^{2,centralized}$$

ومن عيوب هذا النموذج أنه لا يحسب الوحدات المرجعية لوحدات أتخاذ القرار غير الكفؤة والتى يمكن الحصول عليها من خلال نموذج frontier projection والذى يحسب الوحدات المرجعية حسب معامل الكفاءة الكلية والذى سوف يتم الأعتماد عليه في هذه الدراسة لمساعدة وحدات أتخاذ القرار غير الكفؤة في الوصول الي الكفاءة التامة والتى من خلالها يمكن الوصول الي القدر المحقق من المخرجات في ضوء القدر المتاح من المدخلات.

وعند تشغيل بيانات الشركات محل الدراسة بإستخدام DEA–Frontier كانت النتائج كما في الجدول التالي :

جدول رقم (11)

معاملات الكفاءة الكلية ولكل مرحلة وفقاً لنموذج CRS Two Stage Model

	Input-Oriented			
DMU Name	Centralized Efficiency $e_o^{centralized}$	RANK	Stage 1 $e_o^{1,centralized}$	Stage 2 $e_o^{2,centralized}$
DMU1	0.18207	5	1.00000	0.18207
DMU2	0.11709	7	1.00000	0.11709
DMU3	0.16324	6	0.59360	0.27500
DMU4	0.36575	2	1.00000	0.36575
DMU5	0.10262	8	0.56659	0.18112
DMU6	0.34770	3	1.00000	0.34770
DMU7	0.05095	9	0.25712	0.19814
DMU8	0.22183	4	1.00000	0.22183
DMU9	0.00580	14	0.57184	0.01015
DMU10	0.73538	1	0.83137	0.88454
DMU11	0.04605	10	0.48869	0.09424
DMU12	0.03011	11	1.00000	0.03011
DMU13	0.01683	12	0.01683	1.00000
DMU14	0.01483	13	1.00000	0.01483

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

يعكس الجدول السابق معامل الكفاء للمرحلة الاولى $e_o^{1,centralize}$ *ومعامل الكفاءة للمرحلة الثانية* $e_o^{2,centralizd}$ و معامل الكفاءة الكلية $e_o^{centralized}$ لشركات تأمينات الأشخاص خلال عام 2018/2017.

يتضح من الجدول السابق أن عدد الشركات التى حققت الكفاءة التامة في المرحلة الاولى 7 شركات اى أن 50% من الشركات تحسن أستغلال مدخلاتها لتحقيق القدر المحقق من المخرجات وفقاً ل CRS(عوائد الحجم الثابتة).

ثم حققت باقى الشركات معاملات كفاءة غير تامة تراوحت بين 0.831 (الشركة رقم 10) كحد أعلى و 0.016 (الشركة رقم 13) كحد أدنى مما يعنى عدم كفاءة هذه الشركات في أستغلال مدخلاتها لتحقيق القدر المحقق من المخرجات وذلك في المرحلة الاولى وهى مرحلة تحقيق الأقساط.

أما في المرحلة الثانية نجد أنه توجد شركة واحدة فقط حققت معامل الكفاءة التامة مما يدل على كفاءة الشركة في أستغلال مدخلاتها المتمثلة في صافي الأقساط المكتتبة وأقساط إعادة التأمين الوارد في تحقيق القدر المحقق من المخرجات وبالتالي الكفاءة في تحقيق الأيرادات ،وبالنسبة لباقى الشركات فقد حققت معاملات كفاءة غير تامة تراوحت بين 0.88 (الشركة رقم 10) كحد أعلى و 0.01 (الشركة رقم 9) كحد أدنى مما يدل على عدم كفاءة هذه الشركات في أستغلال مدخلاتها لتحقيق الأيرادات سواء فائض النشاط التأمينى أو صافي الدخل من الأستثمارات.

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 أقتربت من الكفاءة التامة وهى الشركة رقم 10 بمعامل كفاءة 0.73 ويلاحظ أن هذه الشركة قد أقتربت من معامل الكفاءة في المرحلة الاولى والثانية بمعاملات (0.83 و 0.88) على الترتيب مما يؤكد أنه لكى تحقق الشركة أو تقترب من معامل الكفاءة التامة لابد أن تحقق أو تقترب من الكفاءة التامة في كلاً من المرحلتين مما يؤكد فائدة إستخام تحليل مغلف البيانات على مرحلتين في تقدير كفاءة شركات تأمينات الأشخاص لتحديد بشكل أكثر دقة كفاءة كل مرحلة وكفاءة الشركة بشكل عام التى هى محصلة الكفاءة في كلا المرحلتين وباقى الشركات أبتعدت عن معاملات الكفاءة بحد أعلى 0.36 للشركة رقم 4 ، وحد أدنى 0.005 للشركة رقم 9.

ويلاحظ أن بعض الشركات التى حققت معامل الكفاءة التامة بإستخدام الأسلوب التقليدى قد حققت معاملات كفاءة منخفضة من خلال هذا النموذج وهذا يعنى أن الأسلوب التقليدي

لايقيس بعض من شركات التأمين غير الكفؤة مما يعنى أن هذه الشركات تعانى من مشكلة في مرحلة تحقيق الأيرادات سواء فائض النشاط التأمينى أو صافي الدخل من الأستثمارات وهذا يؤكد صحة الفرض الثانى و أن تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص يعد أفضل بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين مقارنة بالأسلوب التقليدي.

Frontier projection-3

من عيوب النموذج السابق أنه لا يوفر بيانات عن الوحدات المرجعية للوحدات غير الكفؤة مما يصعب معه توجيه الوحدات غير الكفؤة الي وحدات مرجعية يمكن الأعتماد عليها لتصبح وحدات كفؤة لذلك قام كلاً من (chen et.al 2010) بتطوير هذا النموذج لتحديد الوحدات المرجعية للوحدات غير الكفؤة ووفقاً لنموذج التوجه بالمدخلات يمكن كتابة الصياغة الرياضية كما يلى:

$$\text{Min } \theta\tilde{}$$

S.T

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda j Xij \leq \theta\tilde{} Xi0 \quad i = 1,2, \dots \dots \dots n$$

$$\sum_{j=1}^{n} Uj Yrj \geq Yr0 \quad r = 1,2, \dots \dots \dots s$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda j Zdj \geq z\tilde{} dj0 \quad d = 1,2, \dots \dots \dots D$$

$$\sum_{j=1}^{n} Uj Zdj \leq z\tilde{} dj0 \quad d = 1,2, \dots \dots \dots D$$

$$Z\tilde{} d0 \geq 0, d=1,\dots\dots D$$

$$e^{\cdot\cdot}{}_1 \geq 0,\ j=1,\dots\dots n$$

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

$$\theta \leq 1$$

وللحصول على تنبؤ جيد لابد من تعظيم قيم المتغيرات الوسيطة حيث لا يمكن الحصول عليها من نموذج The Centralized Model ووفقاً لذلك يعد هذا النموذج مكمل للنموذج السابق حيث يمكن من خلاله الحصول على الوحدات المرجعية للشركات غير تامة الكفاءة وذلك كما في الجدول التالي :

جدول رقم (12)

الوحدات المرجعية لشركات تأمينات الأشخاص غير تامة الكفاءة وفقاً لنموذج Frontier projection

DMU No.	DMU Name	Input-Oriented Overall Efficiency Efficiency	Benchmarks							
1	DMU1	0.18207	0.182	DMU1						
2	DMU2	0.11709	0.117	DMU2						
3	DMU3	0.16324	0.007	DMU1	0.035	DMU2				
4	DMU4	0.36575	0.366	DMU4						
5	DMU5	0.10262	0.001	DMU1	0.018	DMU2				
6	DMU6	0.34770	0.348	DMU6						
7	DMU7	0.05095	0.002	DMU4	0.087	DMU14				
8	DMU8	0.22183	0.222	DMU8						
9	DMU9	0.00580	0.000	DMU1	0.001	DMU12				
10	DMU10	0.73538	0.005	DMU1	0.435	DMU12				
11	DMU11	0.04605	0.010	DMU4	0.004	DMU8			0.149	DMU14
12	DMU12	0.03011	0.030	DMU12						
13	DMU13	0.01683	0.020	DMU12	0.031	DMU14				
14	DMU14	0.01483	0.015	DMU14						

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامجDEA– Frontier

يتضح من الجدول السابق أن هذا النموذج يوفر نفس معاملات الكفاءة التى يوفرها النموذج السابق ويعتبر مكملاً له حيث يوفر الوحدات المرجعية للشركات غير الكفؤة ووفقاً للنموذج السابق فقد أحتلت الشركة رقم 10 الترتيب رقم 1 من حيث معاملات الكفاءة ووفقاً لذلك يتيح نموذج Frontier projection الوحدات المرجعية للشركة لكى تحقق معامل الكفاءة التامة نضرب مدخلات ومخرجات الشركة رقم 1 في 0.005 ومدخلات ومخرجات الشركة رقم 12 في 0.435 وهكذا لباقى الشركات .

ومن مميزات هذا النموذج توفير التحسن المطلوب للمتغيرات الوسيطة (صافي الأقساط وعمولات إعادة التأمين الصادر) لكى تحقق الشركات معامل الكفاءة التامة كما في الجدول التالي

جدول رقم (13)

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

	Optimal	
DMU Name	Z1صافي الأقساط	Z2عمولات إعادة التأمين الصادر
DMU1	4.492538	0
DMU2	7.540444	0
DMU3	2.636305	0
DMU4	1.734073	0
DMU5	4.52107	0
DMU6	1.876081	0
DMU7	4.046897	0
DMU8	3.50792	0
DMU9	97.51731	0
DMU10	0.130527	0
DMU11	9.611665	0
DMU12	32.21538	32.21538
DMU13	-8.4E-16	0
DMU14	66.43195	0

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

يعكس الجدول السابق نسب التحسن المطلوب في المتغيرات الوسيطة للشركات غير تامة الكفاءة والتى في حالة تعظيمها تحقق الشركات الكفاءة التامة فمثلا بالنسبة للشركة رقم 10 يجب على الشركة أن تعمل على زيادة صافي الأقساط بنسبة 13% وهكذا لباقى الشركات كما هو موضح في الجدول.

Leader –Follower Model– 4

وفقاً لهذا النموذج يتم تقدير الكفاءة بشرط تحديد أيا 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 أختيار المرحلة الاولى كقائد يتم تحديد الكفاءة للمرحلة الاولى اولاً في نموذج العوائد الثابتة كما يلى:

$$e_0^{1*} = \text{Max} \quad \sum_{d=1}^{D} \text{WdZd0}$$

s.t

$$\sum_{d=1}^{D} \text{WdZdj} - \sum_{i=1}^{m} \text{ViXij} \leq 0 \quad \text{j} = 1,2,\ldots.\text{n}$$

$$\sum_{i=1}^{m} \text{ViXi0} = 1$$

$$\text{Wd} \geq 0, \text{d}=1,2,\ldots..\text{D}; \text{Vi} \geq 0, \ \text{i}=1,2,\ldots.\text{m}$$

وفي حالة الحصول على كفاءة المرحلة الاولى فان المرحلة الثانية تعتبر Wd المتغيرات التى تحقق المعادلة $e_0^1 = e_0^{1*}$ ويكون نموذج الكفاءة للمرحلة الثانية وهى

$$e_0^{2*} = \text{Max} \quad (\sum_{r=1}^{s} \text{UrYr0}) \ / \ e_0^{1*}$$

s.t

$$\sum_{r=1}^{s} \text{UrYri} - \sum_{d=1}^{D} \text{WdZdj} \leq 0 \quad \text{j} = 1,2,\ldots.\text{n}$$

$$\sum_{d=1}^{D} \text{WdZdj} - \sum_{i=1}^{m} \text{ViXij} \leq 0 \quad \text{j} = 1,2,\ldots.\text{n}$$

$$\sum_{i=1}^{m} \mathrm{ViXi0} = 1$$

$$e_0^{1*} \sum_{d=1}^{D} \mathrm{WdZd0} =$$

Wd≥0,d=1,2,…..D;Vi≥0, i=1,2,….m;Ui≥0 r=1,2,….s

وبافتراض أن المرحلة الاولى (مرحلة جنى الأقساط) هى المرحلة القائدة وعند تشغيل البيانات بإستخدام برنامجDEA–Forntierكانت النتائج كما فى الجدول التالي:

جدول رقم (14)

معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص باعتبار المرحلة الاولى هى القائدة

			Input-Oriented	
DMU No.	DMU Name	Stage 1	Stage 2	Overall
1	DMU1	1.00000	0.18207	0.18207
2	DMU2	1.00000	0.11709	0.11709
3	DMU3	0.65453	0.10609	0.06944
4	DMU4	1.00000	0.36575	0.36575
5	DMU5	0.61667	0.05857	0.03612
6	DMU6	1.00000	0.34770	0.34770
7	DMU7	0.43603	0.00000	0.00000
8	DMU8	1.00000	0.22183	0.22183
9	DMU9	0.57184	0.01015	0.00580
10	DMU10	0.83137	0.88454	0.73538
11	DMU11	0.83856	0.00000	0.00000
12	DMU12	1.00000	0.03011	0.03011
13	DMU13	0.01683	1.00000	0.01683
14	DMU14	1.00000	0.01483	0.01483

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامجDEA– Frontier

ويوضح الجدول السابق معاملات الكفاءة لكل مرحلة ومعامل الكفاءة الكلية بأعتبار المرحلة الاولى هى القائدة حيث حققت 7 شركات فقط معامل الكفاءة التامة فى المرحلة الاولى وحققت شركة واحدة فقط معامل الكفاءة فى المرحلة الثانية وذلك بأعتبار أن المرحلة القائدة فى هذه الشركات هى مرحلة جنى الاقساط وبالنسبة لمعامل الكفاءة الكلى والذى يمثل حاصل ضرب معامل الكفاءة للمرحلة الاولى والثانية نجد أنه لم تحقق أى شركة معامل الكفاءة التامة وتراوحت معاملات الكفاءة بين صفر كحد أدنى و0.73 كحد أعلى كل ذلك فى حالة أعتبار أن مرحلة جنى الاقساط هى المرحلة القائدة فى الشركات محل الدراسة .

أما فى حالة أعتبار أن المرحلة القائدة هى مرحلة تحقيق الايرادات فأن معاملات الكفاءة للمرحلة الاولى والمرحلة الثانية ومعامل الكفاءة الكلى تكون كما فى الجدول التالي:

جدول رقم (15)

معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص باعتبار المرحلة الثانية هى القائدة

	Input-Oriented		
DMU Name	Stage 1	Stage 2*	Overall
DMU1	1.00000	0.18207	0.18207
DMU2	1.00000	0.11709	0.11709
DMU3	0.59360	0.27500	0.16324
DMU4	1.00000	0.36575	0.36575
DMU5	0.56659	0.18112	0.10262
DMU6	1.00000	0.34770	0.34770
DMU7	0.25712	0.19814	0.05095
DMU8	1.00000	0.22183	0.22183
DMU9	0.57184	0.01015	0.00580
DMU10	0.83137	0.88454	0.73538
DMU11	0.48869	0.09424	0.04605
DMU12	1.00000	0.03011	0.03011
DMU13	0.01683	1.00000	0.01683
DMU14	1.00000	0.01483	0.01483

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

ويوضح الجدول السابق معاملات الكفاءة لكل مرحلة ومعامل الكفاءة الكلية بأعتبار المرحلة الثانية هى القائدة حيث حققت 7 شركات فقط معامل الكفاءة التامة فى المرحلة الاولى وحققت شركة واحدة فقط معامل الكفاءة فى المرحلة الثانية وذلك بأعتبار أن المرحلة القائدة فى هذه الشركات هى مرحلة تحقيق الايرادات وبالنسبة لمعامل الكفاءة الكلى والذى يمثل حاصل ضرب معامل الكفاءة للمرحلة الاولى والثانية نجد أنه لم تحقق أى شركة معامل الكفاءة التامة وتراوحت معاملات الكفاءة بين صفر كحد أدنى و0.73 كحد أعلى كل ذلك فى حالة أعتبار أن مرحلة تحقيق الايرادات هى المرحلة القائدة فى الشركات محل الدراسة .

ثانياً إستخدام أسلوب البوتستراب في تقدير معاملات الكفاءة التى تم الحصول عليها بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين

تم تقدير معاملات الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين من خلال أربعة نماذج وللتأكد من مدى دقة معاملات الكفاءة لكل مرحلة وتم التوصل الى افضل هذه النماذج .

و هو نموذج centralized model

سوف يتم إستخدام تقنية البوتستراب في كل مرحلة وذلك بفرض أن العينة =100 ومرة أخرى بفرض أن العينة تساوى 1000 وكانت النتائج كما في الجدول التالى:

اولاً–بفرض ان حجم العينة =100

بإستخدام طريقة Simar&Wilson1998 كانت النتائج كما في الجدول التالي

جدول رقم (16)

نتائج إستخدام أسلوب البوتستراب في تقدير معاملات الكفاءة المستخرجة بإستخدامCentrlized model

	CRS	STGE 1 n=100 method S.W				CRS	STAGE 2 N=100 METHOD S.W				Overall efficiency	OVERALL EFF BOOTSTRAB
DMU Name	Stage 1	CRS Efficiency BOOTSTRAB	Bias	lower %95 confidence level for BOOT DEA score	upper %95 confidence limit for BOOT DEA score	Stage 2	CRS Efficiency BOOTSTRAB	Bias	lower %95 confidence level for BOOT DEA score	upper %95 confidence limit for BOOT DEA score	Centralized Efficiency	BOO STAG1 *BOOT STAGE2
DMU1	1.00000	1.00000	0.12794	0.00000	2.19599	0.18207	0.18207	0.04428	0.00000	0.54233	0.18207	0.18207
DMU2	1.00000	1.00000	0.13124	0.00000	1.73122	0.11709	0.11709	0.00181	0.00000	0.34200	0.11709	0.11709
DMU3	0.59360	0.65453	-0.03513	0.00000	0.84149	0.27500	0.27500	-0.00497	0.00000	0.77286	0.16324	0.17999
DMU4	1.00000	1.00000	0.10460	0.00000	1.76037	0.36575	0.36575	0.47299	0.00000	1.94314	0.36575	0.36575
DMU5	0.56659	0.61667	-0.01700	0.00000	0.85618	0.18112	0.18112	-0.01357	0.00000	0.50083	0.10262	0.11169
DMU6	1.00000	1.00000	0.29938	0.00000	2.27193	0.34770	0.34770	0.02548	0.00000	1.01577	0.34770	0.3477
DMU7	0.25712	0.43603	-0.00926	0.00000	0.61942	0.19814	0.19814	-0.02201	0.00000	0.54789	0.05095	0.08639
DMU8	1.00000	1.00000	0.16959	0.00000	1.62883	0.22183	0.22183	-0.01599	0.00000	0.61340	0.22183	0.22183
DMU9	0.57184	0.57184	-0.03042	0.00000	0.90430	0.01015	0.01015	0.02792	0.00000	0.11092	0.00580	0.00580
DMU10	0.83137	0.83137	-0.03879	0.00000	1.17071	0.88454	0.88454	0.26222	0.00000	2.82524	0.73538	0.73537
DMU11	0.48869	0.83856	-0.01209	0.00000	1.12418	0.09424	0.09424	-0.00965	0.00000	0.26060	0.04605	0.07902
DMU12	1.00000	1.00000	3.19724	0.00000	34.60893	0.03011	0.03011	0.01072	0.00000	0.09847	0.03011	0.03011
DMU13	0.01683	0.01683	-0.00067	0.00000	0.02476	1.00000	1.00000	7.06514	0.00000	39.15319	0.01683	0.01683
DMU14	1.00000	1.00000	2.98313	0.00000	2.28497	0.01483	0.01483	0.03863	0.00000	0.14303	0.01483	0.01483

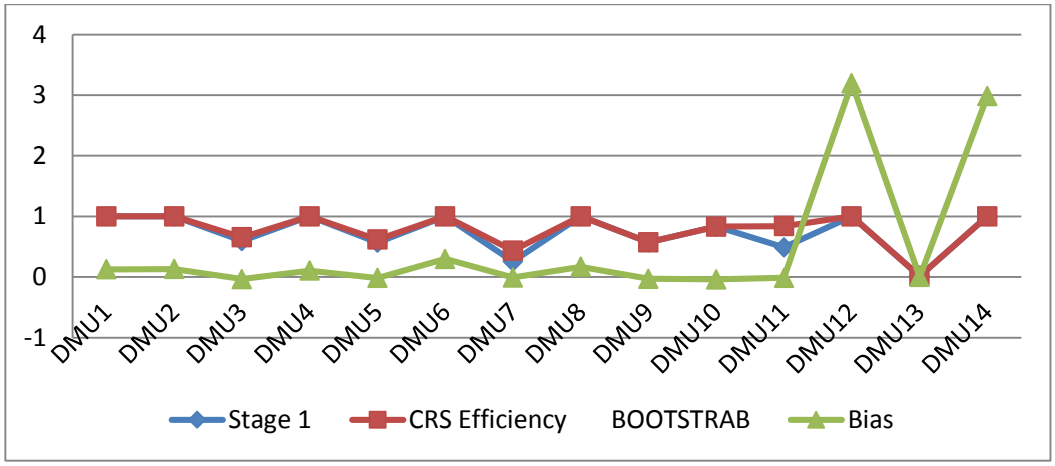
المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على نتائج مخرجات برنامج DEA– Frontier

يتضح من الجدول السابق النتائج التالية

1–يوضح الجدول السابق نتائج إستخدام تقنية البوتستراب لكلاً من المرحلة الاولى والثانية بفرض أن حجم العينة يساوى 100 بالنسبة للمرحلة الاولى عند مقارنة معاملات الكفاءة بإستخدام النموذج مع تلك المستخرجة بإستخدام تقنية البوتستراب نجد التطابق التام لكل الشركات ماعدا معاملات الكفاءة للشركات رقم 3 و 5 و7 و11 فقد أرتفعت معاملات الكفاءة لهذه الشركات بإستخدام تقنية البوتستراب عنه بإستخدام النموذج كما في شكل رقم6

شكل رقم (6)

معاملات الكفاءة (الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب) ونسب التحيز للمرحلة الاولى



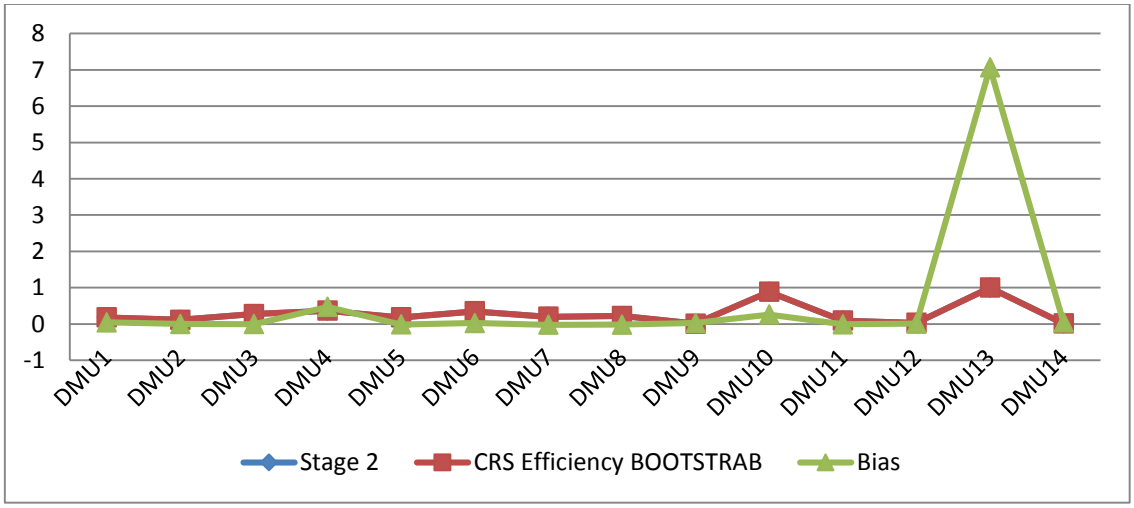
2–نسب التحيز في المرحلة الاولى تراوحت بين –0.009 كحد أدنى وذلك للشركة رقم 7 و 3.19 كحد أقصى وذلك للشركة رقم 12

3–بالنسبة لحدى الثقة للمرحلة الاولى نجد أن تقديرات معاملات الكفاءة وفقاً لتقنية البوتستراب لكل الشركات تقع داخل حدى الثقة مما يزيد من أمكانية الاعتماد على تقنية البوتستراب في تقدير معاملات الكفاءة.

4–بالنسبة للمرحلة الثانية يوجد تطابق تام بين تقديرات معاملات الكفاءة بإستخدام النموذج وبإستخدام البوتستراب كما في الشكل رقم7

شكل رقم (7)

معاملات الكفاءة (الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب) ونسب التحيز للمرحلة االثانية



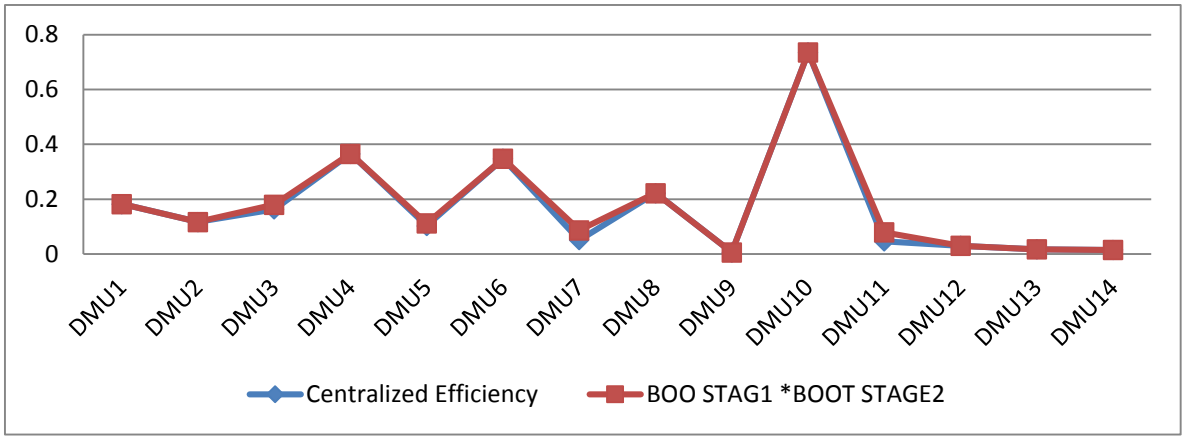
5-نسب التحيز تراوحت بين -0.004 كحد ادنى للشركة رقم 3 و 7.06 كحد اعلى للشركة رقم 11 .

6-بالنسبة لحدى الثقة نجد أن معاملات الكفاءة بإستخدام البوتستراب تقع داخل حدى الثقة وذلك لجميع الشركات.

7-للحصول على معاملات الكفاءة الكلية بإستخدام البوتستراب تم ضرب معاملات الكفاءة للمرحلة الاولى بإستخدام البوتستراب في معاملات الكفاءة للمرحلة الثانية بإستخدام البوتستراب لينتج معامل الكفاءة الكلى وذلك كما هو واضح في العمود الاخير من الجدول وعند مقارنتها مع معاملات الكفاءة الكلية بإستخدام النموذج تبين التطابق التام لجميع الشركات ماعدا الشركات رقم 3 و 5 و 7 و 11 فقد زادت معاملات الكفاءة بإستخدام البوتستراب مقارنة بمعاملات الكفاءة وفقاً للنموذج كما في شكل رقم8.

شكل رقم (8)

معاملات الكفاءة الكلية (الأسلوب التقليدى وأسلوب البوتستراب)



ثانياً بفرض أن حجم العينة =1000

للتأكد من مدى توافق نتائج البوتستراب مع نتائج النموذج تم افتراض أن حجم العينة يساوى 1000 فكانت النتائج كما في الجدول التالي

جدول رقم (17)

نتائج إستخدام أسلوب البوتستراب في تقدير معاملات الكفاءة المستخرجة بإستخدامCentrlized model بفرض ان حجم العينة =1000

	CRS	STGE 1 n=1000 method S.W				CRS	STAGE 2 N=1000 METHOD S.W				Overall efficiency	OVERALL EFF BOOTSTRAB
DMU Name	Stage 1	CRS Efficiency BOOTSTRAB	Bias	lower %95 confidence level for BOOT DEA score	upper %95 confidence limit for BOOT DEA score	Stage 2	CRS Efficiency BOOTSTRAB	Bias	%95 lower confidence level for BOOT DEA score	%95 upper confidence limit for BOOT DEA score	Centralized Efficiency	BO STAG1 *BOOT STAGE2
DMU1	1.00000	1.00000	0.18316	0.00000	2.04583	0.18207	0.18207	0.02801	0.00000	0.57633	0.18207	0.18207
DMU2	1.00000	1.00000	0.15451	0.00000	1.79083	0.11709	0.11709	0.00355	0.00000	0.33883	0.11709	0.11709
DMU3	0.59360	0.65453	-0.02707	0.00000	0.83221	0.27500	0.27500	-0.01296	0.00000	0.77165	0.16324	0.17999
DMU4	1.00000	1.00000	0.15130	0.00000	1.81500	0.36575	0.36575	0.31767	0.00000	1.85557	0.36575	0.36575
DMU5	0.56659	0.61667	-0.00913	0.00000	0.91232	0.18112	0.18112	-0.01937	0.00000	0.50065	0.10262	0.11169
DMU6	1.00000	1.00000	0.45069	0.00000	6.26610	0.34770	0.34770	0.02345	0.00000	1.00936	0.34770	0.3477
DMU7	0.25712	0.43603	-0.00505	0.00000	0.62791	0.19814	0.19814	-0.02722	0.00000	0.54214	0.05095	0.08639
DMU8	1.00000	1.00000	0.15711	0.00000	2.05977	0.22183	0.22183	-0.02308	0.00000	0.61507	0.22183	0.22183
DMU9	0.57184	0.57184	-0.00090	0.00000	0.91993	0.01015	0.01015	0.02424	0.00000	0.10494	0.00580	0.00580
DMU10	0.83137	0.83137	-0.01728	0.00000	1.17380	0.88454	0.88454	0.17544	0.00000	2.86678	0.73538	0.73538
DMU11	0.48869	0.83856	-0.01035	0.00000	1.15261	0.09424	0.09424	-0.01172	0.00000	0.25851	0.04605	0.07902
DMU12	1.00000	1.00000	11.31641	0.00000	36.35241	0.03011	0.03011	0.01130	0.00000	0.10836	0.03011	0.03011
DMU13	0.01683	0.01683	-0.00007	0.00000	0.02490	1.00000	1.00000	12.81052	0.00000	63.45286	0.01683	0.01683
DMU14	1.00000	1.00000	13.34855	0.00000	31.78155	0.01483	0.01483	0.03957	0.00000	0.13666	0.01483	0.01483

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

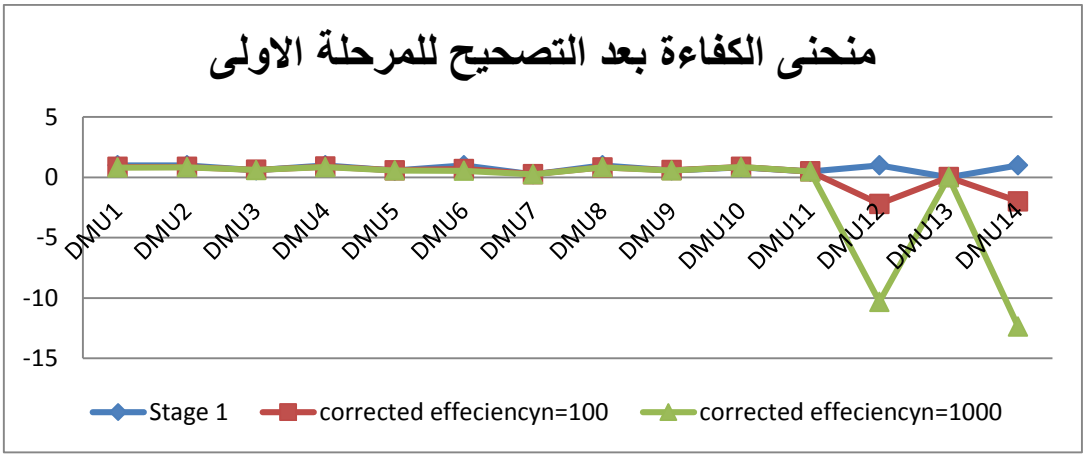
يتضح من الجدول السابق عدم أختلاف النتائج سواء كان حجم العينة 100 أو 1000 حيث يوجد تطابق بين معاملات الكفاءة وفقاً لأسلوب البوتستراب أو للنموذج فيما عادا الشركات رقم 3 و 5 و7 و 11 حيث وجد أن تقديرات البوتستراب لهذه الشركات أعلى من تقديرات النموذج وذلك في المرحلة الاولى وفي حالة معامل الكفاءة الكلى أما في حالة المرحلة الثانية فيوجد تطابق تام بين تقديرات معامل الكفاءة وفقاً لأسلوب البوتستراب وتقديرات النموذج وكذلك بالنسبة لنسب التحيز وحدى الثقة في كلا من المرحلة الاولى والثانية ولكن عند أخذ نسب التحيز في الاعتبار وتصحيح معاملات الكفاءة وفقاً لهذه النسب نلاحظ أن تقديرات معاملات الكفاءة وفقاً لأسلوب البوتستراب تكون أقل من النموذج التقليدى ،وهذا يؤكد صحة الفرض الثالث و توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقديرات معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين و أسلوب البوتستراب، ووفقا لما سبق يمكن الحصول على معاملات الكفاءة للمرحلة الاولى بعد تعديل معاملات الكفاءة بمقدار التحيز وفقاً لنموذج البوتستراب كما يلى

DMU Name	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9	DMU10	DMU11	DMU12	DMU13	DMU14
Stage 1	1	1	0.5936	1	0.5666	1	0.2571	1	0.572	0.831	0.489	1	0.0168	1
corrected efficiency n=100	0.8721	0.869	0.6287	0.895	0.5836	0.7006	0.2664	0.8304	0.602	0.87	0.501	-2.197	0.0175	-1.983
corrected efficiency n =1000	0.8168	0.845	0.6207	0.849	0.5757	0.5493	0.2622	0.8429	0.573	0.849	0.499	-10.32	0.0169	-12.35

ووفقاً لذلك يلاحظ أنخفاض تقديرات البوتستراب عن النموذج التقليدى لكل الشركات ماعدا الشركات رقم 3 و 5 و7 و 9 و 11 ويتضح ذلك كما في الشكل التالي

شكل رقم (9)

منحنى الكفاءة بعد التصحيح للمرحلة الأولى للشركات محل الدراسة

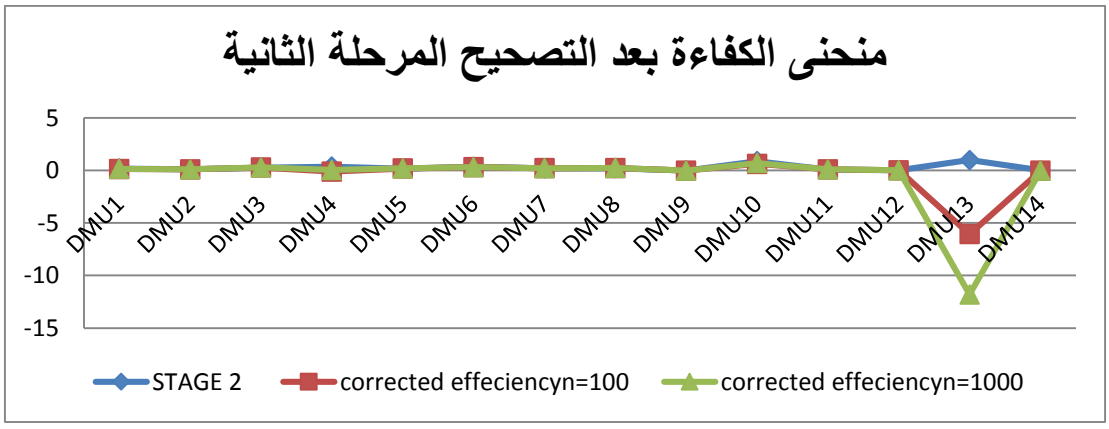


ويمكن الحصول على معاملات ومنحنى الكفاءة للمرحلة الثانية بعد التصحيح كما يلى:

DMU Name	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9	DMU10	DMU11	DMU12	DMU13	DMU14
STAGE 2	0.182	0.117	0.275	0.366	0.181	0.348	0.198	0.222	0.0102	0.8845	0.0942	0.0301	1	0.0148
corrected efficiency n=100	0.138	0.115	0.28	-0.11	0.195	0.322	0.22	0.238	-0.018	0.6223	0.1039	0.0194	-6.065	-0.024
corrected efficiency n=1000	0.154	0.114	0.288	0.048	0.2	0.324	0.225	0.245	-0.014	0.7091	0.106	0.0188	-11.81	-0.025

شكل رقم (10)

منحنى الكفاءة بعد التصحيح للمرحلة الثانية للشركات محل الدراسة



النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:

1- يعتبر سوق التأمين على الحياة المصرى من الاسواق الواعدة ، حيث بلغت نسبة أقساط التأمين على الحياة حوالى 44% من أجمالى أقساط سوق التأمين.

2- بلغت نسبة الكفاءة النسبية للشركات محل الدراسة بإستخدام الأسلوب التقليدى 64.3% من أجمالي عدد الشركات وذلك .CRS وفقاً للتوجه المدخلى (مدخل العوائد الثابتة).

3- يوجد 7 شركات تجاوزت معامل الكفاءة وحققت الكفاءة الفائقة واحتلت الشركة رقم 6 الترتيب الاول حيث حققت معامل كفاءة مقداره 1053% عن باقى الشركات بالسوق.

4- عند تقدير معاملات الكفاءة بإستخدام أسلوب البوتستراب للشركات محل الدراسة أنخفضت معاملات الكفاءة مقارنة بالأسلوب التقليدى ولم تحقق أى شركة الكفاءة التامة وتراوحت بين 0.85 كحد أعلى و 0.47 كحد أدنى .

5- تم أثبات صحة الفرض الأول وتبين أنه توجد فروق ذات دلالة أحصائية بين تقديرات معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام الأسلوب التقليدي و أسلوب البوتستراب.

6- عند تقدير معاملات الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين بلغ عدد الشركات التى حققت الكفاءة في المرحلة الاولى وذلك حسب نموذج CRS Centrelized 7شركات فقط وفي المرحلة الثانية شركة واحدة فقط.

7- عند تقدير معاملات الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين (نموذج VRS–Two stage) حققت جميع الشركات في المرحلة الاولى الكفاءة التامة ماعدا شركة واحدة فقط وفي المرحلة الثانية حققت كل الشركات معامل الكفاءة التامة وتجاوزت 7 شركات منهم معامل الكفاءة التامة.

8- الشركات التى حققت معامل الكفاءة التامة وفق نموذج VRS لايشترط دائما أن تحقق الكفاءة التامة وفقاً لنموذج CRS.

9- تم أثبات صحة الفرض الثانى و تقدير الكفاءة النسبية لشركات تأمينات الأشخاص يعد أفضل بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين مقارنة بالأسلوب التقليدي.

10- عند تطبيق أسلوب البوتستراب في تقدير معامل الكفاءة للشركات مقارنة بأسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين تبين أنخفاض تقديدرات معاملات الكفاءة في المرحلة الاولى حيث تراوحت بين –10.32 كحد أدنى و 0.845 كحد أعلى في حين تراوحت في المرحلة الثانية بين –0.025 كحد أدنى و0.709 كحد أعلى.

11- تم أثبات صحة الفرض الثالث و توجد فروق ذات دلالة أحصائية بين تقديرات معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين و أسلوب البوتستراب.

12- تقديرات البوتستراب تعطى نتائج أدق في تقدير معاملات الكفاءة لشركات تأمينات الأشخاص مقارنة بالأسلوب التقليدى أو تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين.

التوصيات

1- ضرورة قيام شركات تأمينات الأشخاص في السوق المصرى بتقدير الكفاءة لمدخلاتها والتأكد من تحقيق القدر المحقق من المخرجات.

2- يجب إستخدام تقنية البوتستراب عند تقدير كفاءة شركات تأمينات الأشخاص لأنها تعطى نتائج أدق مقارنة بالأسلوب التقليدي أو أسلوب تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين .

3- يجب على شركات تأمينات الأشخاص تقدير الكفاءة بإستخدام تحليل البيانات المغلفة على مرحلتين للتأكد من تحقيق أو عدم تحقيق الكفاءة في كل مرحلة على حده .

4- يجب على شركات تأمينات الأشخاص مراجعة سياساتها الأكتتابية والأستثمارية ودراسة أسباب عدم تحقيق الكفاءة في كلا المرحلتين والعمل على تجنبها لتحقيق الكفاءة التامة .

5- يجب على هيئة الرقابة المالية (وخاصة الرقابة على نشاط التأمين) مراجعة نسب أستثمار أموال شركات تأمينات الأشخاص ومحاولة تعديلها لضمان تحقيق الشركات لمعامل الكفاءة التامة في مرحلة تحقيق الايرادات.

6- يجب على شركات تأمينات الأشخاص عمل مراجعة مستمرة لأصولها الثابتة وحقوق المساهمين وعمولات وتكاليف الإنتاج والمصروفات العمومية والإدارية والتأكد من تحقيقها للقدر المناسب من المخرجات .

المراجع

اولاً:المراجع العربية

1- أبو وردة ، شيرين حامد (2008)، "إستخدام أسلوب تحليل البيانات المتداخلة لتعظيم القيمة للعميل"، مجلة البحوث التجارية ،كلية التجارة ،جامعة الزقازيق مجلد 30 عدد1.

2- أبوبكر، عيد أحمد (2006) ، "نموذج كمى لمحددات الكفاءة المالية فى التأمين على الحياة : دراسة تطبيقية على شركات التأمين المصرية" ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ، العدد 1.

3- أبوبكر، عيد أحمد (2010)، " تطوير التحليل المالي بالأساليب الكمية للتنبؤ بالأزمات المالية في شركات التأمين على الحياة :بالتطبيق على سوق التأمين المصري" ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ، ع3 .

4- الأحمدى ، طلال عابد (2008)، "قياس الكفاءة النسبية للمناطق الصحية بالمملكة العربية السعودية "، المجلة العربية للعلوم الإدارية ،جامعة الكويت مجلد 15.

5- الطالب، بشار عبدالعزيز(2013)،"طريقة مقترحة لتقنية البوتستراب لتقدير بعض نتائج دورتى (2012) و(2016) الأولمبيتين القادمتين في حالة عدم إستخدام بيانات كاملة "،المجلة العراقية للعلوم الإحصائية (23).

6- الشربينى ، مني البشير (2010)، "دراسة نظام التكافل كبديل للتأمين التجاري (دراسة مقارنة)"، رسالة دكتوراه ، كلية التجارة جامعة المنصورة .

7- بيتال، أحمد،خليفة، مهند، منصور،عادل،(2017)،"تحليل مغلف البيانات النظرية والتطبيقات"، دار نور للنشر.

8- زايد ، محمد عبداللطيف عبدالرزاق (2003)، "إستخدام أسلوب تحليل البيانات المتداخلة في قياس الكفاءة الإنتاجية لشركات التأمين المصرية ، رسالة ماجستير غير منشوره كلية التجاره جامعة االمنصورة.

9- محمد ،أحمد محمد فرحان و عبدالحميد،عبدالحميد مصطفي ،(2016)"تقدير معدلات الكفاءة النسبية لشركات التأمين بإستخدام أسلوب مغلف البيانات "مجلة التأمين والعلوم الاكتوارية ،كلية التجارة ،جامعة القاهرة ،العدد السادس،السنة السادسة.

10- الهيئة العامة للرقابة المالية ،الكتاب الاحصائى عن نشاط سوق التأمين ،أعداد مختلفة.

ثانياً:المراجع الاجنبية

1. Anandarao, S., Durai, S.R.S., 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.
2. 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.

3. Chaabouni.,S.2019. China's regional tourism efficiency: A two-stage double bootstrap data envelopment analysis. Journal of Destination Marketing & Management11.191.
4. Chai,P., Zhang.Y., Zhou.M., Liu.S., Kinfu.Y.2019. Technical and scale efficiency of provincial health systems in China: a bootstrapping data envelopment analysis. BMJ Open. http://bmjopen.bmj.com
5. Chen, Y., Cook, W.D., Li, N., Zhu, J. 2010. Additive efficiency decomposition in two-stage DEA. European Journal of Operational Research 196, 1170.
6. Coelli T,Antonio E.,Serigo P.and Londers T.(2003),A primer efficiency measurement for utilities and transport regul,The international bank Reconstruction and Development ,Washington ,USA
7. Dia,M.2020. Relative Efficiency of Canadian Banks: A Three Stage Network Bootstrap DEA.Journal of Risk and Financial Management .13,68.
8. Diboky.F., Ubl.E.2007. Ownership and Efficiency in the German Life Insurance Market:A DEA Bootstrap Approach https://www.semanticscholar.org
9. Hong,J., Tamakloe,R., TaK,J., Park.D.2020. Two-Stage double Bootstrap data envelopment analysis for efficiency evaluation of shared-Bicycle stations in Urban Cities. Transportation Research Board.
10. 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.
11. Liang, L., Cook, W.D., Zhu, J. 2010. DEA models for two- stage processes: Game approach and efficiency decomposition. Naval Research Logistics (NRL) 55, 643.
12. Liu, F.-h.F., Chen, C.-l. 2014. 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.
13. Noreen, U., Ahmad, S. 2016. Cost Efficiency and Total Factor Productivity: An Empirical Analysis of Pakistan's Insurance Sector, © Lahore School of Economics.

14. 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.
15. Périco.,A.E., Santana.N.B.2015. Estimating the efficiency from Brazilian banks:a bootstrapped Data Envelopment Analysis (DEA). Production, 26(3).
16. Sabet, R., Fadavi, A. 2015. Performance measurement of insurance firms using a two-stage DEA method. Management science letters 3, 303.
17. Seiford, L.M., Zhu, J. 1999. Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks. Management science 45, 1270.
18. Shahroudi, K., Mohammadi, G., Taleghani, M. 2012. 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.
19. Sinha, R.P. 2017. Efficiency-solvency linkage of Indian general insurance companies: a robust non-parametric approach. Eurasian Economic Review 7, 353.
20. Sinha.R.P.2014. Technical Efficiency of Indian Life Insurance Companies-A Bootstrap DEA Approach. http://www.publishingindia.com
21. Tavana, M., Khalili-Damghani, K., Arteaga, F.J.S., 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.
22. Wasseja.,M.M., Mwenda.,S.M. 2015.Analysis of the Effiency of Life Assurance Companies in Kenya Using the DEA-Model. American Journal of Mathematics and Statistics, 5(2).
23. 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.
24. Zhu, J. 2014. Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets. Springer.

ملحق 1

company	الشركة
DMU1	مصر لتأمينات الحياة
DMU2	ميتلايف لتأمينات الحياة
DMU3	اكسا للتامين على الحياة
DMU4	اليانز لتأمينات الحياة –مصر
DMU5	تشب للتامين على الحياة
DMU6	لتأمينات الحياة QNBكيو إن بى
DMU7	أروب للتامين على الحياة –مصر
DMU8	قناة السويس لتأمينات الحياة
DMU9	الدلتا لتأمينات الحياة
DMU10	المهندس لتأمينات الحياة
DMU11	المصرية للتامين التكافلي – حياه
DMU12	اللبنانية السويسرية تكافل – مصر
DMU13	طوكيو مارين مصر فاميلى – تكافل
DMU14	المصرية الإماراتية لتأمينات الحياة تكافلي