مجلة جامعة بخت الرضا العلمية المحكمة ربع السنوية، العدد الثاني والأربعون المجلد (1) سبتمبر 2025م

معامل التأثير العربي (1.12)

ISSN: 1858-6139, Online

استخدام نماذج مغلف البيانات (DEA) في مقارنة الكفاءة النسبية لقطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية للعام 2021

الطاهر نوح محمد آدم[1] عصام الدين يوسف عبد الله يوسف[2]

[1]جامعة بحري، كلية الدراسات الاجتماعية والاقتصادية، قسم الإحصاء والديمغرافيا، السودان.

[2]جامعة البطانة، كلية التربية، قسم الرياضيات والحاسوب، السودان

تاريخ القبول:2025/08/13 تاريخ النشر: 2025/09/30م

مستخلص

هدفت الدراسة إلي اجراء مقارنة بين قطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية للعام 2021 عن طريق قياس كفاءة القطاعات باستخدام اسلوب مغلف البيانات (DEA) وذلك من خلال مؤشرات الربحية المتمثلة في معدل العائد على الاستثمار، ومعدل العائد على حقوق الملكية كمخرجات للدراسة فيما كانت المدخلات تتمثل في عدد الأسهم المتداولة، عدد العقود المنفذة وحجم التداول. توصلت الدراسة لأن القطاعات الكفوة وفقا للنموذج عوائد الحجم الثابتة ذات التوجه الإخراجي هي بالترتيب البنوك والاستثمار، الزراعي، الاتصالات والوسائط، الخدمات المالية والتنمية والاستثمار. بينما القطاعات التي لم تحقق الكفاءة التامة هي قطاع التامين، القطاع التجاري والقطاع الصناعي. بلغ متوسط الكفاءة لجميع القطاعات وفقا لعوائد الحجم الثابتة 87%. أوصت الدراسة بضرورة وضوح السياسات المالية والاستثمارية للدولة وثباتها والاستقرار السياسي، والعمل على رفع كفاءة القطاعات غير الكفوة بالاستفادة من القطاعات المرجعية لها، كما أوصت الدراسة بضرورة تتبع أداء الشركات والمؤسسات المكونة للقطاعات بدراسة كفاءتها لتحديد أسباب الضعف والتعثر ومن ثم معالجتها.

كلمات مفتاحية: نموذج مغلف البيانات، سوق الخرطوم للأوراق المالية، عدد الاسهم، الاستثمار.

Abstract

The objective of study was to evaluate the efficacy of the sectors of the Khartoum Stock Exchange in 2021 via the data envelopment analysis (DEA) method. The profitability indicators, which serve as the study's outputs, include the rate of return on investment and the rate of return on property rights, while the inputs consist of the number of shares traded, the number of executed contracts, and the volume of trading. The study determined that the most efficient sectors were banking and investment, agriculture, communications and media, financial services, and development and investment, in that order, according to the fixed scale with an output orientation. The insurance, commercial, and industrial sectors fell short of achieving the highest level of efficiency. Eighty-seven percent was the average efficacy for all sectors, as determined by the fixed scale. The study recommended that political consistency, stability, and clarity characterize the state's financial and investment policies. Additionally, the incorporation of relevant reference sectors should enhance the efficiency of inefficient sectors. The research also suggested monitoring companies and institutions in the sectors to identify and address any weaknesses.

Key words: Khartoum Stock Exchange, Data Envelopment, Number of Shares.

مقدمة

اتجهت كثير من الدول خاصه الدول ذات التوجه الرأسمالي إلي الاتجاه نحو الاستثمار في أدوات الأسواق المالية كإحدى الوسائل المهمة التي تساعد على نمو راس المال والعائد المجزي حيث يتم الاستثمار في الأوراق المالية عبر عدة طرق منها وسطاء التعامل وأهم هؤلاء، البنوك والمصارف التي تتولى التعامل بذاتها أو باسم عملائها لبيع أو شراء طرح الأسهم والصكوك لأول مره وإعادة تدوير هذه الأوراق في البورصات. وأيضا من خلال شركات إدارة وهي شركات متخصصه في عمليات التوزيع والانتشار والتوزيع للأوراق المالية وهي تعمل لصالحها وصالح عملائها ويمتد نشاطها إلي الأسواق والبورصات المحلية، وأيضا عن طريق الاستثمار عبر صناديق الاستثمار. بهذا تقسم المؤسسات التي تساعد في عمليه الوساطة المالية بسوق الخرطوم للأوراق المالية إلى عدة قطاعات تشمل البنوك والاستثمار، التامين، القطاع التجاري، الصناعي، الزراعي، الاتصالات والوسائط، الخدمات المالية، التنمية والاستثمار. فالمستثمر أياً كان فرداً أم مؤسسه يهدف إلي التعامل مع سوق منظم لراس المال تحكمه تشريعات واضحه و دقيقه ونظم شفافية وإفصاح يواكب أخر التطورات، وبالتالي هي المؤسسات القادرة على حشد المدخرات وكفاءة تخصيص الموارد وذلك بتنويع الاستثمارات من حيث الحجم، مدة الاستحقاق، المخاطرة والسيولة وذلك بتحويل الورقة

ISSN: 1858-6139, Online

المالية في الوقت المناسب إلي نقد وغيرها. وللوقوف على مدى توفر العناصر الجاذبة للأوراق المالية في سوق الخرطوم للأوراق المالية عبر القطاعات لابد من دارسه مقارنه بين أداء القطاعات من حيث كفاءة معدل العائد على الاستثمار والعائد على حقوق الملكية بين قطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية. تأتي مشكلة الدراسة من حيث التركيز على تحقيق أهداف المستثمر في سوق الأوراق المالية والتي تتمثل في عنصرين الأول: الربح، وهو الزيادة في استثمار المساهم سواء من التوزيعات النقدية والسهمية للورقة المالية. الثاني: المخاطرة التي تقيس تباين العائد. المستثمر الرشيد يفضل الأوراق المالية التي تحقق له أكبر عائد مع أقل مخاطرة يمكن أن يتعرض لها بقدر الإمكان، ومن هنا فان أهمية الدراسة تكمن في أن اتخاذ القرار يعتمد على البيانات المتوفرة حول الأوراق المالية المصدرة من جميع جوانبها المالية والفنية والبيئية وهذا لا يأتي إلا بتوفر معلومات مفيدة تعين المستثمر في اتخاذ القرار السليم. وبالرغم من أهمية البيانات المالية التي تحتويها القوائم المالية إلا أن علمية الاستفادة منها في اتخاذ القرارات الاقتصادية من قبل أصحاب العلاقة تتطلب تحليل هذه البيانات وتحويلها إلي معلومات يعتمد عليها متخذ القرار لترشيد قراره الاستثماري. وتهدف هذه الدراسة إلي استخدام نماذج مغلف البيانات (DEA) في مقارنة الكفاءة النسبية لقطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية للعام 2021م، حيث تجري كثير من الدراسات على شركات ومؤسسات الوساطة المالية بغض النظر عن القطاعات المكونة لهذه المؤسسات حيث تختلف قدرات وطبيعة الأنشطة بين القطاعات المختلفة وعوامل الجذب وهوامش الربح المعتمد في كل قطاع وعدد الأسهم والمستثمرين في هذه القطاعات وبالتالي فإن أهميه الدراسة تتمثل في المقارنة بين هذه القطاعات المختلفة وبيان أيهما أكثر كفاءة وربحية ومن ثم جذب المستثمرين والأسهم. استندت الدراسة على المنهج الوصفي في عرض تطور أداء القطاعات في سوق الخرطوم للأوراق المالية بالإضافة إلى المنهج التحليلي الاستدلالي بتطبيق نموذج مغلف البيانات. هناك العديد من الدراسات التي استخدمت مقياس الكفاءة (مغلف البيانات) بالتطبيق في مجالات مختلفة منها دراسة (لفتة، 2016)[1] هدفت هذه الدراسة إلي قياس كفاءة أداء المصارف والتمييز بين مستوياته، وتحديد المصارف المرجعية وغير الكفؤة وكذلك تحليل علاقة وتأثير الكفاءة في الأداء المصرفي وذلك وفق استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات. أظهرت الدراسة أن هناك سبعة مصارف حققت الكفاءة الكاملة وفق نموذج عوائد الحجم الثابتة والمتغيرة وقد استنتجت الدراسة كذلك أن معظم المصارف لم تصل إلي الممارسات الإدارية من خلال إنتاج أقصي كمية ممكنة من المخرجات نتيجة استعمال كمية معينة من المدخلات. أي تحقيق أقصي إنتاج ممكن من عوامل الإنتاج. أما دراسة (نصيف، 2017)[2] فهدفت إلي قياس كفاءة بعض المصارف الخاصة في العراق في الفترة 2013م-2014م حيث أظهرت النتائج باستخدام تحليل مغلف البيانات أن المصارف التي حققت الكفاءة النسبية التامة 12 مصرف من بين 19 مصرف خلال العام 2013م ولم تحقق بعض المصارف الكفاءة التامة في العام 2014م بينما حققت مصارف أخرى الكفاءة التامة وعزى الباحث ذلك إلي قوة المنافسة بين المصارف. وأهم ما أوصت به الدراسة الاستفادة من أنماط التشغيل والخبرات التي تمتلكها المصارف الكفؤة من خلال اعتمادها كمرجع لتقديم الدعم والخبرة والتدريب لتحقيق الكفاءة التامة. أما دراسة(الصبيحي وآخرون، 2018)[3] فقد هدفت إلي قياس العلاقة بين المؤشرات المالية والكفاءة المصرفية باستخدام منهجية الأثار العشوائية للبيانات اللوحية، إذ تم تقدير الكفاءة المصرفية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات للمصارف ومن ثم قياس العلاقة بين المؤشرات المالية ومتوسط الكفاءة المصرفية. اظهرت النتائج ان متوسط الكفاءة للمصارف بلغ 79% حسب نموذج عائد الحجم المتغير، واظهرت نتائج العلاقة بين الكفاءة المصرفية والمؤشرات المالية وجود علاقة طردية ذات دلالة احصائية بين المؤشرات المالية المتمثلة بالعائد على حقوق الملكية والعائد على الاستثمار وربحية السهم الواحد والعائد على الموجودات كمتغيرات مستقلة والكفاءة المصرفية كمتغير تابع. وعلاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين صافي الدخل والكفاءة المصرفية. واوصت الدراسة باستخدام النماذج الحديثة المتمثلة بالقيمة الاقتصادية المضافة وبيان طبيعة العلاقة المؤثر الاخير مع الكفاءة المصرفية. أما دراسة صالح وآخرون[4]. هدفت الدراسة إلى استخدام تحليل مغلف البيانات لتقييم الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية موزعة على 6 قطاعات، بينت نتائج هذه الدراسة أن شركات قطاع المصارف التي حققت كفاءة تامة هي ثلاث مصارف وفق عوائد الحجم المتغيرة ومصرف واحد حقق كفاءة حجميه وفق عوائد الحجم الثابتة والمتغيرة، وفي قطاع التامين حققت ثلاث شركات الكفاءة التامة وفق عوائد الحجم المتغيرة وشركة واحدة حققت الكفاءة الحجمية وفق عوائد الحجم الثابتة والمتغيرة. كما حققت بعض شركات القطاعات الأخرى كفاءة تامة وحجمية وفق عوائد الحجم الثابتة والمتغيرة. ومن أهم التوصيات المقدمة هي أن يقوم مدراء الشركات التي لم تحقق شركاتهم الكفاءة النسبة المطلوبة في حالتي عوائد الحجم الثابتة والمتغيرة بدراسة الأسباب التي أدت بالشركات الكفؤة إلي تحقيق الكفاءة. وكمقارنة بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية. نجد أن دراسات (لفتة، نصيف، الصبيحي وآخرون) تناولت القطاع المصرفي الخاص، أما دراسة (الصبيحي) فقد اتفقت مع الدراسة الحالية في أخذ

ISSN: 1858-6139, Online

المخرجات المتمثلة في مقاييس الربحية وهي معدل العائد على الاستثمار والعائد على حقوق الملكية، وأيضاً اتفقت دراسة (صالح واخرون) مع الدراسة الحالية في تناول موضوع سوق الأوراق المالية من حيث القطاعات، إلا أن الدراسة لم تأخذ بإجمالي قيم النشاط في القطاع المحدد وشملت جميع الشركات المدرجة بالقطاع، في حين أن الدراسة الحالية تركز على أداء القطاع ككل مما يسهل عملية التقييم الإجمالي للقطاعات.

نموذج مغلف البيانات [5]:

نموذج مغلف البيانات أحد الأساليب الإحصائية اللامعلمية التي تستخدم البرمجة الخطية لتوليفة من المدخلات والمخرجات لوحدات الأعمال ذات النشاط المتماثل أو المتشابه. وقد استخدمت فكرة تحليل مغلف البيانات في العديد من الدراسات في عدة مجالات منها البنوك، الصحة، الجامعات، المصانع والمؤسسات ذات الانشطة الخدمية والربحية كل تلك الدراسات تهدف إلي الوصول إلي قياس كفاءة الأداء لهذه الوحدات، أي بمعنى ماهي درجات الاستخدام الأمثل لعناصر المدخلات ومدى مساهمتها في المخرجات إما تعظيما للعائد أو المنفعة أو خفضا للتكاليف.

متطلبات نموذج مغلف البيانات(6):

1/ وجود عدد من الوحدات الادارية او ما يسمي بوحدات اتخاذ القرار (DMU) وفي هذه الدراسة تعتبر الوحدات هي القطاعات التي تمثل القيمة السوقية للشركات المدرجة في السوق الثانوية ومصنفة قطاعيا وهي: البنوك والاستثمار، التامين، التجاري، الصناعي، الزراعي، الاتصالات والوسائط، الخدمات المالية والتنمية والاستثمار[7].

2/ تستخدم هذه الوحدات (الأقسام) نفس المجموعة من المدخلات والمخرجات. وقد تم تحديد عدد ثلاث مدخلات وهي عدد الأسهم المتداولة، عدد العقود المنفذة، حجم التداول لكل قطاع، كما تم تحديد عدد اثنين من المخرجات وهي مؤشرات الربحية المتمثلة في العائد على الاستثمار والعائد على حقوق الملكية وهي ذات ارتباطا بالمدخلات التي تم تحديدها[8].

3/ الهدف العام للأسلوب هو تعظيم المخرجات.

4/ يستخدم نموذج مغلف البيانات كأداة تشخيصية لمعدل الكفاءة. يستخدم تحليل مغلف البيانات كأداة تشخيصية لاكتشاف عدم كفاءة بعض الوحدات (القطاعات) وكيفية تحويلها من حالتها الراهنة من عدم الكفاءة إلي قسم ذو كفاءة .

يساهم نموذج مغلف البيانات في دراسة الكفاءة النسبية لقطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية وذلك عن طريق:

1/ تحديد القطاعات المرجعية بالسوق.

2/ تحديد القطاعات ذات الكفاءة التامة، حيث أن التعرف على القطاعات ذات الكفاءة التامة يقود إلي تحسين الكفاءة لبقية القطاعات التي تعاني انخفاضا في نسبة الكفاءة وتعتبر مصدراً للممارسات التشغيلية.

3/ وضع الأهداف التخطيطية. وتعين الأهداف التخطيطية للقطاعات إما لرفع مستوى المخرجات فقط أو تحديد فرص خفض مستوى المدخلات فقط أو رفع مستوى المخرجات وخفض مستوى المدخلات معاً للقطاعات ذات الكفاءة المنخفضة لتوجيهها وقيادتها نحو تحسين أدائها.

4/ تخصيص الموارد. يقدم تحليل مغلف البيانات تقديراً لإمكانيات ترشيد الموارد وتحسين مستوى المخرجات للقطاعات ذات الكفاءة المنخفضة وذلك لمساعدة متخذ القرار في التخصيص الأمثل للموارد.

ويتم تصنيف القطاعات بسوق الخرطوم للأوراق المالية وفق مستويات الكفاءة المحققة على أساس أن أفضل القطاعات أداءً بين القطاعات الأخرى يحصل على قيمة تساوي واحد والقطاعات الأقل كفاءة تحصل على قيمة أقل من الواحد وكلما انخفض القياس كلما انخفضت الكفاءة.

أسباب استخدام نموذج مغلف البيانات[5]:

تم استخدام نموذج مغلف البيانات لما له من مزايا عديدة تناسب متغيرات الدراسة تتمثل في الآتي:

1/ التعامل مع عدد كبير من المدخلات والمخرجات حيث تم تحديد عدد ثلاث مدخلات واثنين من المخرجات للدراسة.

ب/ عدم تأثر التحليل بوحدات القياس المختلفة.

ج/ يعطي ويبرز نموذج مغلف البيانات (DEA) مقاييس ذات قيمة كبيرة (مهمة).

د/ سهولة الدمج بين المدخلات والمخرجات.

الكفاءة وتحليل مغلف البيانات [6]:

ISSN: 1858-6139, Online

تعبر الكفاءة عن مدى نجاح الوحدة في إحكام العلاقة بين الموارد المستخدمة والمخرجات بطريقة كفؤة تهدف إلي تعظيم المخرجات وتخفيض المدخلات، وفيما إذا نجحت الوحدة في تعبئة مواردها بالكفاءة المطلوبة في تحقيق الأهداف التي وضعتها في خطتها الإنتاجية. والكفاءة بمفهومها العام تحقق أعظم مستوى من الإنتاج عند مستوى معين من التكنولوجيا والموارد المتاحة. والكفاءة بشكل أدق هي دراسة العلاقة بين القيم الفعلية والقيم المستهدفة للمخرجات والمدخلات ويمكن أن تأخذ هذه العلاقة شكل نسبة المخرجات الفعلية إلي أعظم مستوى للمخرجات المستهدفة والمتحققة من مستوى معين من المدخلات أو أنها توفر أدنى مستوى من المدخلات المستهدفة إلي المدخلات الفعلية التي تحقق مستوى معين من المخرجات. ومن ذلك يمكن تقسيم الكفاءة لقسمين هما[8]:

الكفاءة الفنية :Technical Efficiency وتعني مقدرة الوحدة لتحقيق أعظم ناتج أو خدمة في ظل مجموعة الموارد المتوفرة.

الكفاءة الحجمية: Scale Efficiency وهي تقيس مقدار الدرجة التي يمكن أن يتوسع بها الوحدة طبقا لحجم عملياتها وهي مقدار التغير في المخرجات نتيجة لتغير المدخلات في وقت واحد. وقد تعمل الوحدة عند عائد حجم متناقص أو متزايد أو ثابت اذا ازداد استخدام عناصر المدخلات بنسبة معينة وزادت قيم المخرجات بنفس النسبة يكون لدينا حالة عائد حجم ثابت. أما اذا كانت الزيادة في عناصر المدخلات أكبر من الزيادة في المخرجات يكون لدينا عائد حجم متناقص واذا حققت الزيادة في عناصر المدخلات زيادة أكبر في قيم المخرجات يكون لدينا عائد حجم متزايد.

نماذج تحليل مغلف البيانات[9]:

ظهرت العديد من النماذج لإيجاد مؤشرات الكفاءة باستخدام نماذج مغلف البيانات (DEA) ومن أبرزها نموذج عوائد الحجم الثابتة (Constant Return to Scale) ونموذج عوائد الحجم المتغيرة (Return to Scale Variable) وفي كلا النموذجين يمكن إيجاد مؤشرات الكفاءة. إما من جانب المدخلات وتسمى نماذج التوجه الإدخالي (Input Oriented Models) ، أو من جانب المخرجات وتسمى نماذج التوجه الإخراجي (Output Oriented Models).

الصيغ الرياضية لتحليل مغلف البيانات[5]:

يمكن حساب الكفاءة للوحدات التي لها مدخل واحد ومخرج واحد وفقا للصيغة الآتية:

$$\text{الكفاءة (E)} = \frac{\text{المخرج الفعلي للوحدة } j}{\text{المدخل الفعلي للوحدة } j} \quad (1)$$

ولإيجاد الكفاءة لمجموعة من المدخلات والمخرجات بفرض أن (m_1) تمثل المدخلات و (m_2) تمثل المخرجات فان مصفوفة المدخلات والمخرجات تكون كالآتي:

$$x^j = \begin{bmatrix} x_1^j \\ \vdots \\ x_{m1}^j \end{bmatrix}, \quad y^j = \begin{bmatrix} y_1^j \\ \vdots \\ y_{m2}^j \end{bmatrix}, \quad j = 1,2 \dots n \quad (2)$$

حيث:

x^j : هي المدخلات ، y^j : هي المخرجات.

وبافتراض أن: $\pi_1, \pi_2 \dots \pi_{m1}$ هي أوزان المدخلات وبافتراض أن: $\sigma_1, \sigma_2 \dots \sigma_{m2}$ هي أوزان المخرجات فإن مؤشر الكفاءة للوحدة (j^*) سيكون:

$$\frac{\sigma_1 y_1^{j^*} + \cdots + \sigma_{m2} y_{m2}^{j^*}}{\pi_1 x_1^{j^*} + \cdots + \pi_{m1} x_{m1}^{j^*}} = \frac{(\sigma y^{j^*})}{(\pi x^{j^*})} \quad (3)$$

أما نموذج البرمجة الرياضي لإيجاد مؤشر الكفاءة يكون كالآتي:

$$max \frac{(\sigma y^{j^*})}{(\pi x^{j^*})} \quad (4)$$

S. t:

$$\frac{(\sigma y^{j^*})}{(\pi x^{j^*})} \leq 1 \quad , \quad j = 1,2 \dots n$$

ISSN: 1858-6139, Online

ويسمي هذا النموذج بنموذج التوجه الإدخالي ذو عوائد الحجم الثابتة الذي قام بوضعه كل من (جارنز، وكوبر وردوس عام 1978). وتكون النماذج كالاتي:

1/ نموذج عوائد الحجم الثابتة CRS [5]:

1- ذات التوجه الادخالي: CCR(I) ويحسب مؤشر الكفاءة للوحدة (j^*) بحل مسألة البرمجة الخطية كالآتي:

$$\max(\delta y^{j*})$$

S. t:

$$(\delta y^j) - (\pi x^j) \leq 0 \quad , \quad j = 1,2 \dots n \qquad (5)$$
$$(\pi x^j) = 1$$
$$\pi, \delta \geq 0$$

2- ذات التوجه الإخراجي CCR(O):

$$\min(\pi x^{j*})$$

S. t:

$$(\pi x^j) - (\delta y^j) \geq 0 \quad , \quad j = 1,2 \dots n \qquad (6)$$
$$(\delta y^j) = 1$$
$$\pi, \delta \geq 0$$

البرمجة الخطية لنموذج التوجه الادخالي تسعى إلي تخفيض متجه المدخلات للوحدات j^* (x^j) تناسبياً إلي أقل حد ممكن مع الإبقاء على تحقيق مستوى المخرجات عند (y^j) في حين أن مسألة البرمجة الخطية لنموذج التوجه الإخراجي تهدف إلي تعظيم متجه المخرجات للوحدة j^* (y^j) مع الإبقاء على نفس مستوى المدخلات، ويعتمد هذا النموذج على خاصية ثبات عائد الحجم للمخرجات أي أن التغير في كمية المدخلات التي تسخرها الوحدة يؤثر تأثيرا ثابتاً في كمية المخرجات وذلك عندما تكون جميع الوحدات تعمل في مستوى أحجامها المثلى حتى لا يتم الخلط بين الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية.

2/ نموذج عوائد الحجم المتغيرة VRS:

للفصل بين أثر الكفاءة الفنية والحجمية تستخدم خاصية تغيير عائد الحجم (ثابت، متزايد ومتناقص) أي، أن أي زيادة في عناصر المدخلات بنسبة معينة تقود إلي تغير (أكبر أو أقل أو متساوية) في حجم قيم المخرجات، وضع هذا النموذج من قبل (بانكر، شارنز وكوبر عام 1984) وهو يميز بين الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية وتم تعديل نموذج عوائد الحجم الثابتة إلي نموذج عوائد الحجم المتغيرة في مسألة البرمجة الخطية السابقة بإضافة متغير منفصل (ε) حتى يمكن معرفة صفة عوائد الحجم المتغيرة للوحدة وذلك وفقا للآتي:

أ/ ذات التوجه الإدخالين BCC(I) :

ويحسب مؤشر الكفاءة للوحدة (j^*) بحل مسألة البرمجة الخطية وفقا للآتي:

$$\max(\delta y^{j*}) + \varepsilon$$

S. t:

$$(\delta y^j) - (\pi x^j) + \varepsilon \leq 0 \quad , \quad j = 1,2 \dots n \qquad (7)$$
$$(\pi x^j) = 1$$
$$\pi, \delta \geq 0$$

ISSN: 1858-6139, Online

ب/ ذات التوجه الإخراجي BCC(O):

$$\min(\pi x^{j*}) + \varepsilon$$

S. t:

$$(\pi x^j) - (\delta y^j) + \varepsilon \geq 0 \quad , \quad j = 1,2 \dots n \qquad (8)$$

$$(\delta y^j) = 1$$

$$\pi, \delta \geq 0$$

قد تكون الوحدات كفوة من الناحية الفنية إلا أنها ليست متساوية من الناحية الإنتاجية وهذا يعود إلي أثر عوائد الحدم فإذا كانت الوحدة (h) مثلاً تعمل في حالة عائد حجم متزايد اي لم تصل إلي مستوى إنتاجها الأمثل بالنسبة لحجمها يمكن أن تتحقق إنتاجية أكثر من خلال زيادة حجم تشغيلها حتى تصل إلي مستوى الوحدة (K) (والتي تعمل عند أفضل مستوى حجم إنتاجي) وإذا كانت الوحدة (L) تعمل في حالة عائد حجم متناقص وحتى تصبح ذات إنتاجية أكبر فإنه ينبغي أن تقلل حجم عملياتها حتى تصل إلى مستوى الوحدة (K) والتي هي في حالة كفاءة تامة.

الجانب التطبيقي النتائج والمناقشة

في هذه الدراسة يتم استخدام نموذج CCR ذو التوجه الإخراجي وهو نموذج عوائد الحجم الثابتة وهو النموذج الذي لا يأخذ بعين الاعتبار أثر الحجم وإنما يعتمد في قياسه للكفاءة الفنية فقط. كما يتم استخدام برنامج (DEA SOLVER – LV8 – 12 – 2014) 05 حيث تساعد هذه البرمجيات في الحصول على نتائج دقيقة فيما يخص تحديد الأقسام (DMU) الكفوة وغير الكفوة وتحدد كميات التحسين بالإضافة أو النقصان من الوحدات غير الكفوة وتحديد مصدر عدم الكفاءة وتحديد الوحدات المرجعية.

بيانات الدراسة:

تم الاعتماد في بيانات هذه الدراسة على التقارير السنوية التي تعدها إدارة الإحصاء بسوق الخرطوم للأوراق المالية، والتقارير السنوية لبنك السودان المركزي، للإحصاءات بالأنشطة للقطاعات المختلفة، حيث تمثلت البيانات في الأداء في سوق الخرطوم للأوراق المالية والتي تشمل قطاع البنوك والاستثمار، التامين، التجاري، صناعي، الزراعي، الاتصالات والوسائط، الخدمات المالية والتنمية والاستثمار في العام 2021م.

متغيرات الدراسة:

تتمثل مدخلات الدراسة في عدد الأسهم المتداولة وعدد العقود وحجم التداول بكل قطاع من قطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية وهي قطاع (البنوك والاستثمار، التامين، القطاع التجاري، الصناعي، الزراعي، الاتصالات والوسائط، الخدمات المالية، التنمية والاستثمار)، حيث تتكون القطاعات من مجموعة من الشركات والمؤسسات تسمى شركات الوساطة المالية وهي الجهات التي تقوم بعمليات البيع والشراء نيابة عن المستثمر لذا فإن المستثمر يسعى إلى التعامل مع الشركة التي تحقق له أعظم فائدة (ربح) مع قلة المخاطر، وبالتالي يسعى المستثمر إلي معرفة الإمكانات العلمية والعملية للوسيط ومعرفة المركز المالي والخدمات والتسهيلات التي يمكن تقديمها والتأكد من أن شركة الوساطة ذات مركز مالي جيد، فعدد الأسهم المتداولة وعدد العقود وحجم التداول تمثل العوامل الجاذبة لضمان استثمار آمن في القطاع المعني. أما المخرجات فقد تمثلت في مؤشرين من مؤشرات الربحية التي تقيس قدرة القطاع على تحقيق الأرباح من النشاط الأساسي الذي تمارسه وهي مؤشر معدل العائد على الاستثمار ويمثل مقدار الربح المتحصل عليه من العملية الاستثمارية في القطاع المعين ويبين معدل العائد الحقيقي على إجمالي الاستثمار وهو ذو دلالة هامة في كفاءة الأصول في توليد الأرباح حيث تعكس هذه النسبة كفاءة القطاع في استخدام الموارد المتاحة. كذلك تم أخذ نسبة العائد على حقوق الملكية ويعتبر من أهم معايير قياس ربحية المستثمرين في الأسهم العادية [4]

بيانات تطبيق اسلوب مغلف البيانات.[10]

جدول (1): قيم المدخلات والمخرجات، تقارير سوق الخرطوم للأوراق المالية، والتقرير السنوي لبنك السودان المركزي للعام 2021

المدخلات والمخرجات / الوحدات/القطاعات	المدخلات			المخرجات	
	عدد الأسهم	عدد العقود المنفذة	حجم التداول	معدل العائد على الاستثمار	معدل العائد على حقوق الملكية
البنوك والاستثمار	448347	391	1197	60.48	70.44
التامين	560	11	1.3	0.06	0.087
التجاري	269	37	13.6	0.04	0.04
الصناعي	52	25	0.4	0.001	0.009
الزراعي	664	7	0.4	0.11	0.011
الاتصالات والوسائط	3392	35	5.3	0.46	0.53
الخدمات المالية	245	8	0.3	0.04	0.041
التنمية والاستثمار	11561	39	72.8	1.98	1.82

إعداد الباحثان: استنادا على التقرير السنوي التاسع والخمسون 2021م لبنك السودان المركزي.

جدول (2) إحصاءات قيم المدخلات والمخرجات

المؤشرات الإحصائية	عدد الأسهم	عدد العقود المنفذة	حجم التداول	معدل العائد على الاستثمار	معدل العائد على حقوق الملكية
أعلى قيمة	448347	391	1197	60.48	70.44
اقل قيمة	52	7	0.3	0.001	0.009
المتوسط	58136.3	69.125	161.388	7.89638	9.12225
الانحراف المعياري	147531	122.285	392.103	19.8845	23.183168

المصدر : إعداد الباحثان استنادا على نتائج نموذج مغلف البيانات DEA Solver

يشير جدول (2) لان أعلى قيمة لعدد الأسهم خلال فترة الدراسة كانت (58163.3) سهم وكان أعلى قيمة للأسهم (448347) بينما أقل عدد للأسهم كان (52) سهم وكان الانحراف المعياري لعدد الاسهم قد بلغ 147531. أما متوسط عدد العقود المنفذة فقد بلغ 96.125 عقداً بأعلى قيمة بلغت 391 وأقل قيمة بلغت 7 عقود بانحراف معياري 122.285. كما بلغ حجم أعلى معدل لحجم التداول 1198 وأقل معدل لحجم التداول 0.3 وذلك بمتوسط بلغ 161.388 وانحراف معياري 392.103. أما فيما يخص العائد على الاستثمار فقد بلغ متوسط العائد على الاستثمار 7.89 بانحراف معياري يساوي 19.88 حيث كانت أقل قيمة لمعدل العائد على الاستثمار 0.0001 وأعلى قيمة 60.48. كما بلغ متوسط العائد على حقوق الملكية 9.122 بانحراف معياري يساوي 23.18 حيث كانت أعلى نسبة لمعدل العائد على حقوق الملكية هي 7044 بينما أقل قيمة بلغت 0.0009.

جدول (3) معاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة

المتغيرات	عدد الاسهم	عدد العقود المنفذة	حجم التداول	معدل العائد على الاستثمار	معدل العائد على حقوق الملكية
عدد الأسهم	1	0.99599	0.99935	0.99998	0.9999991
عدد العقود المنفذة	0.99599	1	0.99674	0.99614	0.9960498
حجم التداول	0.99935	0.99674	1	0.99956	0.9993599
معدل العائد على الاستثمار	0.99998	0.99614	0.99956	1	0.9999766
معدل العائد على حقوق الملكية	0.99874	0.99605	0.99936	0.99998	1

المصدر : إعداد الباحثان استنادا على نتائج نموذج مغلف البيانات DEA Solver

يشير جدول (3) لوجود علاقة ارتباطية بين متغيرات الدراسة، مدخلاتها ومخرجاتها حيث بلغ معامل الارتباط بين متغيرات الدراسة (0.99) وهو يشير إلي وجود ارتباطا طردي قوي جداً بين المدخلات والمخرجات.

تطبيق تحليل مغلف البيانات نموذج CCR – O:

نموذج عوائد الحجم الثابتة وهو النموذج الذي لا يأخذ بعين الاعتبار اثر الحجم وانما يعتمد في قياسه للكفاءة على الكفاءة الفنية فقط، ويتم حساب نموذج CCR – O ذي التوجه الإخراجي.

ISSN: 1858-6139, Online

أ/ احصاءات الكفاءة وفقاً لنموذج CCR – O:

جدول (5) إحصاءات الكفاءة:

الإحصاءات	المتوسط العام للكفاءة	أعلى قيمة	أقل قيمة	الانحراف المعياري
القيمة	0.8706	1	0.1123	0.3085

إعداد الباحثان استنادا على نتائج تحليل مغلف البيانات DEA Solver

يبين جدول (5) إحصاءات الكفاءة النسبية حيث بلغت قيمة المتوسط العام لكفاءة القطاعات بسوق الخرطوم للأوراق المالية (87%) تقريباً، حيث كانت أعلى قيمة للكفاءة تساوي (1) وأقل قيمة للكفاءة تساوي (0.1123) وبانحراف معياري يساوي (0.3058).

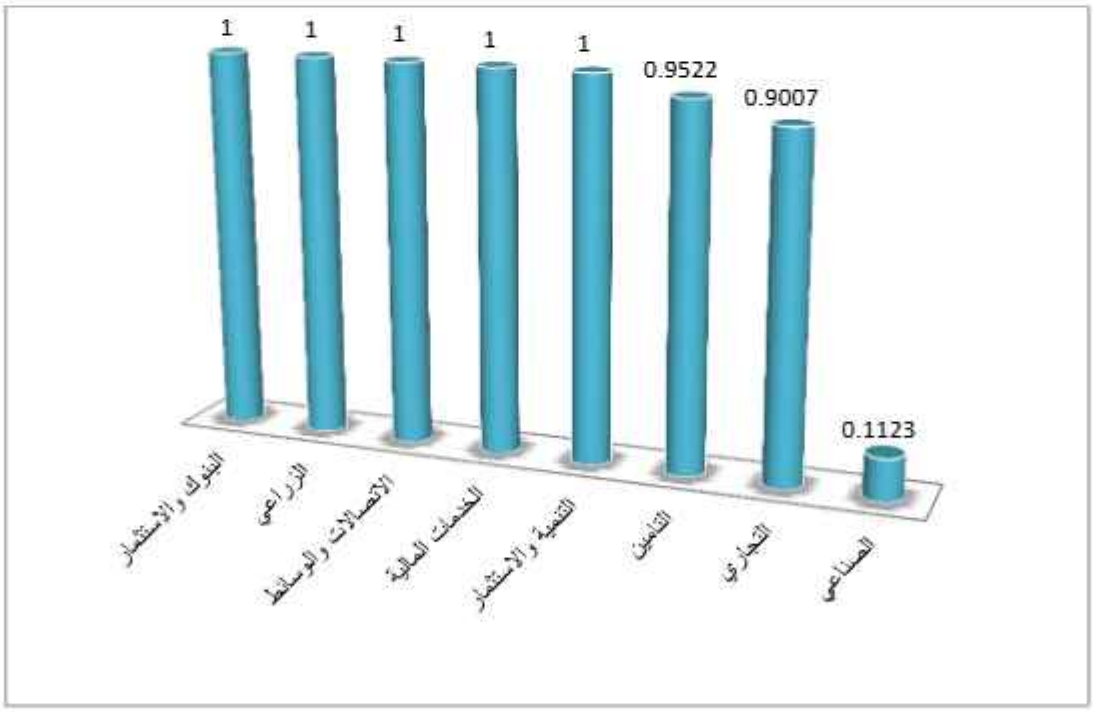
ب/ ترتيب قطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية وفقاً لمعدل الكفاءة (نموذج CCR – O):

جدول (6) ترتيب القطاعات حسب معدل الكفاءة لكل قسم

	الأقسام	معدل الكفاءة	الرتبة
1	البنوك والاستثمار	1	1
5	الزراعي	1	1
6	الاتصالات والوسائط	1	1
7	الخدمات المالية	1	1
8	التنمية والاستثمار	1	1
2	التأمين	0.9522	6
3	التجاري	0.9007	7
4	الصناعي	0.1123	8

المصدر: اعداد الباحثان، استناداً على نتائج تحليل مغلف البيانات DEA Solver

شكل (1) كفاءة قطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية وفقاً لنموذج CCR – O



المصدر: اعداد الباحثان، نتائج تحليل مغلف البيانات DEA Solver

يتضح من جدول (6) وشكل (1) أن القطاعات التي حققت كفاءة تامة وفقا لنموذج CCR – O هي قطاع البنوك والاستثمار، الزراعي، الاتصالات والوسائط، الخدمات المالية والتنمية والاستثمار، أما القطاعات التي لم تحقق نسبة كفاءة تامة، أي غير كفؤة تأتي في الترتيب قطاع التامين، ثم التجاري وأخيراً القطاع الصناعي.

ISSN: 1858-6139, Online

ج. نتائج متطلبات تحسين الكفاءة النسبية للقطاعات غير الكفؤة وفقا لنموذج CCR – O : تم حساب مقترحات تحسين الكفاءة النسبية للأقسام (التأمين، التجاري، الصناعي) التي لم تحقق الكفاءة النسبة التامة وفقاً لنموذج (CCR – O) وذلك من أجل تجويد الأداء ورفع الكفاءة النسبية للقطاعات قيد الدراسة بسوق الخرطوم للأوراق المالية، كما مبين بجداول (7،8،9) أدناه:

جدول (7) متطلبات تحسين الأداء لقطاع التامين:

المتغيرات			متطلبات تحسين الكفاءه وفقا لنموذج CCR – O	
	القيم الفعلية	القيم المستهدفة	الفائض او العجز	الفائض او العجز - النسبة%
عدد الأسهم	560	560	0	0
عدد العقود المنفذة	11	11	0	0
حجم التداول	1.3	1.01705	0.28295	21.765
معدل العائد على الاستثمار	0.06	0.08492	0.02495	41.541
معدل العائد على حقوق الملكية	0.087	0.09137	0.00437	5.02

المصدر: اعداد الباحثان، استناداً على نتائج تحليل مغلف البيانات DEA Solver

يتضح من جدول (7) أعلاه والخاص بالتحسين لقطاع التامين أنه لكي يصل القطاع إلي مستوى الكفاءة التامة يجب تقليل نسبة 21.76% من حجم التداول، كما يجب رفع معدل العائد على الاستثمار بنسبة 41.5% وكذلك معدل العائد على حقوق الملكية بنسبة 5.05%. أما عدد الأسهم والعقود المنفذة فإنها تعمل في حالتها المثلى.

جدول (8) متطلبات تحسين الاداء للقطاع التجاري

المتغيرات			متطلبات تحسين الكفاءه وفقا لنموذج CCR – O	
	القيم الفعلية	القيم المستهدفة	الفائض او العجز	النسبة%
عدد الأسهم	269	269	0	0
عدد العقود المنفذة	37	6.98983	30.01017	-81.109
حجم التداول	13.6	0.64016	12.95984	-95.293
معدل العائد على الاستثمار	0.04	0.04441	0.004441	11.021
معدل العائد على حقوق الملكية	0.04	0.04441	0.004441	11.021

المصدر: اعداد الباحثان، استناداً على نتائج تحليل مغلف البيانات DEA Solver

يتضح من نتائج الجدول رقم (8) أعلاه والخاص بالتحسين لأداء القطاع التجاري أنه لكي يصل القطاع إلي مستوى الكفاءة التامة يجب تقليل نسبة 81.106% من عدد العقود المنفذة كما يجب تقليل نسبة 95.29 من حجم التداول، كما يجب زيادة معدل العائد على الاستثمار بنسبة 11.02% وكذلك معدل العائد على حقوق الملكية بنسبة 11.02%. أما عدد الأسهم فإنها تعمل في حالتها المثلى.

جدول (9) متطلبات تحسين الاداء للقطاع الصناعي

المتغيرات			متطلبات تحسين الكفاءه وفقا لنموذج CCR – O	
	القيم الفعلية	القيم المستهدفة	الفائض او العجز	النسبة %
عدد الأسهم	52	52	0	0
عدد العقود المنفذة	25	0.17542	24.82458	99.298
حجم التداول	0.4	0.32745	0.07255	18.139
معدل العائد على الاستثمار	0.001	0.00891	0.00791	790.58
معدل العائد على حقوق الملكية	0.009	0.08015	0.07115	790.58

المصدر: اعداد الباحثان، استناداً على نتائج تحليل مغلف البيانات DEA Solver

يتبين من نتائج جدول (9) أنه لكي يصل القطاع إلي مستوى الكفاءة التامة يجب تقليل نسبة 99.2986% من عدد العقود المنفذة، كما يجب تقليل نسبة 18.139 من حجم التداول، كما يجب رفع معدل العائد على الاستثمار بنسبة 790.58% وكذلك معدل العائد على حقوق الملكية بنسبة 790.58%. أما عدد الأسهم فإنها تعمل في حالتها المثلى.

ISSN: 1858-6139, Online

النتائج

1/ نموذج مغلف البيانات هو الأسلوب الأنسب لدراسة كفاءة الأداء للقطاعات ذات الانشطة الخدمية والربحية.

2/ وجود علاقة ارتباطية بين متغيرات الدراسة، مدخلاتها ومخرجاتها حيث بلغ معامل الارتباط بين متغيرات الدراسة (0.99) وهو يشير إلى وجود ارتباط طردي قوي جداً بين المدخلات والمخرجات.

3/ تأزم أداء سوق الخرطوم للأوراق المالية ضعف عاماً في الأداء خلال الأعوام 2019،2020م بسبب الاضطرابات السياسية وتقلبات السياسة الاقتصادية بالبلاد مما أثر بانخفاض الأداء بالبورصة.

4/ حقق قطاع البنوك والاستثمار أعلى معدلات من حيث العائد على الاستثمار والعائد على حقوق الملكية بين القطاعات الأخرى بسوق الخرطوم للأوراق المالية يليه قطاع الخدمات والاستثمار.

5/ بلغ متوسط الكفاءة العام 87% لقطاعات سوق الخرطوم للأوراق المالية وفقاً لنموذج CCR – O حيث كانت أعلى قيمة للكفاءة تساوي (1) وأقل قيمة للكفاءة تساوي (0.1123)

6/ القطاعات التي حققت كفاءة تامة وفقا لنموذج CCR – O وهي قطاع البنوك والاستثمار، الزراعي، الاتصالات والوسائط، الخدمات المالية والتنمية والاستثمار.

7/ القطاعات غير الكفؤة بسوق الخرطوم للأوراق المالية هي الصناعي، قطاع التامين والقطاع التجاري.

8/ بلغت كفاءة القطاع الصناعي وفقا لنموذج CCR – O 11% وهي تعتبر كفاءة منخفضة جداً.

التوصيات

1/ استخدام نماذج مغلف البيانات في لدراسة كفاءة الأداء لقطاعات الصحة، الجامعات، الشركات المؤسسات الأخرى.

2/ ضرورة وضوح السياسات المالية وثباتها مما ينعكس على قوة الأداء بسوق الخرطوم للأوراق المالية.

3/ العمل على رفع كفاءة القطاعات غير الكفؤة بالإعتماد على القطاعات المرجعية لها.

4/ تتبع أداء الشركات المكونة للقطاعات المختلفة وبحث ادائها واستباب ثغراتها حتي تعزز من مستويات الكفاءة بالقطاعات.

5/ استخدام نماذج مغلف البيانات لدراسة كفاءة الشركات والمؤسسات بالقطاعات لتحديد كفاءة هذه الشركات والمؤسسات.

6/ يعتبر عامل الربح والمخاطرة من اهم اسباب جذب الاستثمار والمستثمرين وذلك يتطلب تحديد هوامش الأرباح بالقطاعات وتقليل عوامل المخاطرة.

7/ لا بد من وجود تنافس بين القطاعات مما يعزز من رفع مستوي الكفاءة.

المصادر والمراجع

1/ لفتة (2016م)، "دور الكفاءة في الاداء المصرفي بحث تطبيقي في عينة من المصارف العراقية الخاصة"، جامعة بغداد، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، العدد 93، المجلد33.

2/ نصيف (2017م)، "صياغة انموذج رياضي باستعمال تحليل مغف البيانات لقياس الكفاءة النسبية دراسة عينة على المصارف الخاصة في العراق.، كلية الادارة والاقتصاد، مجلة الذنانير، العدد 11.

3/ الصبيحي وآخرون (2018م)، "قياس وتحليل اثر المؤشرات المالية على الكفاءة المصرفية لعينة من المصارف العراقية الخاصة للمدة (2011 – 2015م)"، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، العدد 22، المجلد10.

4/ صالح، م م فاضل (2018م)، "استخدام تحليل مغلف البيانات لتقييم كفاءة الشركات العراقية في ظل التوجهات الاصلاحية، دراسة على عدد من الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية"، مجلة الذنانير العدد 20.

5/ بتال، خليفة و منصور (2017م)، "تحليل مغلف البيانات: النظرية والتطبيقات"، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى.

6/ الزكابي العلمري ورحيمة (2020م) استعمال نموذج (BCC) لتقييم أداء الجامعات العراقية دراسة تطبيقية في عينة من الجامعات العراقية، مجلة الكوت للاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد 12، العدد .36

7/ تحليل القوائم المالية لترشيد القرارات الاستثمارية، سلسلة مطبوعات سوق الخرطوم للأوراق المالية. رقم (2017/1)، إعداد: ادارة البحوث والإحصاء.

8/ باهرمز، اسماء محمد (1996م)، "تحليل مغلف البيانات باستخدام البرمجة الخطية في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية"، مجلة الإدارة العامة، المجلد 36 العدد 2.

9/ سعيد وحسين، احمد (2016م)، "دور الكفاءة في الأداء المصرفي : بحث تطبيقي في عينة من المصارف العراقية الخاصة"، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية العدد 93، المجلد .22

10/ بنك السودان المركزي، "التقرير السنوي التاسع والخمسون 2021م، الموقع الإلكتروني http://www.cbos.gov.sd، publications@cbos.gov.sd