مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: قياس الكفاءة الفنية في البنوك التجارية التقليدية الخاصة المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية باستخدام FDEA, DEA
اسم الكاتب: د. رضوان العمار، د. فادي خليل، رزان كاملة
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/library/5890
تاريخ الاسترداد: 2026/06/08 09:37 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

Measuring the Technical Efficiency in the Traditional Private Commercial Banks Listed in Damascus Securities Exchange using the FDEA, DEA Method

Dr. Radwan Al-Ammar [*]
Dr. Fadi Khalil [**]
Razan Kamilah [***]

(Received 14 / 2 / 2023. Accepted 2 / 5 / 2023)

□ ABSTRACT □

This paper aims to assess the technical efficiency of the commercial private banks in Syria, in accordance with FDEA and DEA, and to detect a difference in the efficiency according to FDEA and DEA, based on data (2010,2021). The research sample included 11 commercial private banks listed on the Damascus Securities Exchange. Adopted an intermediation approach, Inputs are capital, employment and deposits, and outputs are loans to other banks and customers. We use a model (CCR) and input-oriented method. The concept of triangular numbers and the alpha-level approach are used in the (FDEA). The results indicated that Syria's commercial private banks did not have the technical efficiency according to FDEA, DEA, Fuzzy supper (SBM). On the other hand, the Bank of Syria and Gulf enjoyed better technical efficiency among the banks studied, while the Bank of Syria and overseas was the worst efficient. There was also a difference in the FDEA results and the DEA results, but FDEA was the best to determine efficiency from the DEA, and did not give exaggerated results, as confirmed by the Fuzzy supper (SBM). More over, presence of efficient banks under DEA, but not under FDEA, indicates that FDEA has a greater potential to distinguish between efficient and inefficient banks than traditional data envelopment analysis (DEA), and that the efficiency of Syria's traditional banks is affected by fuzziness and randomness.

Keywords: technical efficiency, Fuzzy Data Envelopment Analysis (FDEA), Data Envelopment Analysis (DEA), intermediation approach, traditional private banks in the Damascus Securities.

Copyright :Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*]**Professor, Faculty Of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Assistant Professor, Faculty Of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Faculty Of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
RazanKamilah@tishreen.edu.sy

قياس الكفاءة الفنية في البنوك التجارية التقليدية الخاصة المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية باستخدام FDEA, DEA

الدكتور رضوان العمار *
الدكتور فادي خليل **
رزان كاملة ***

(تاريخ الإيداع 14 / 2 / 2023. قُبِل للنشر في 2 / 5 / 2023)

□ ملخّص

يهدف البحث إلى تقييم الكفاءة الفنية في البنوك التقليدية الخاصة في سورية وفقاً لـ (FDEA) و (DEA)، والكشف عن وجود اختلاف في كفاءة البنوك محل الدراسة باختلاف الأسلوب المستخدم في التقييم، خلال الفترة (2010-2021). تضمنت عينة البحث البنوك التقليدية الخاصة المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية التي عددها (11) بنكاً. ذلك باعتماد منهج الوساطة في تحديد المتغيرات المالية كمدخلات ومخرجات. تمثلت المدخلات في كل من رأس المال والعمالة والودائع، وتمثلت المخرجات بالقروض المقدمة من البنوك المدروسة للبنوك الأخرى والعملاء. كما اعتمد نموذج (CCR) والمدخل الموجه بالمدخلات في النماذج المحددة لدرجات الكفاءة. وتم استخدام مفهوم الأرقام الضبابية المثلثية ومنهج مستوى ألفا في أسلوب (FDEA). أشارت النتائج إلى عدم تمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لـ ((FDEA, DEA, Fuzzy super (SBM). من جهة أخرى تمتع بنك سورية والخليج بالكفاءة الفنية الأفضل بين البنوك المدروسة، في حين كان بنك سورية والمهجر الأدنى كفاءة. كما تبين وجود اختلاف بالنتائج التي تم التوصل إليها باستخدام (FDEA) عما تم التوصل إليه باستخدام (DEA)، إلا أن (FDEA) كان الأفضل في تحديد درجات وتصنيفات الكفاءة من (DEA)، ولم يعطي نتائج مبالغ بها، وهذا ما أكدته نتائج نموذج ((Fuzzy supper (SBM). كما أن وجود بنوك تتمتع بالكفاءة في ظل (DEA) إلا أنها لا تتمتع بها في ظل (FDEA)، يشير إلى تمتع (FDEA) بإمكانية أكبر على التمييز بين البنوك الكفوءة وغير الكفوءة من تحليل مغلف البيانات التقليدي (DEA)، وإلى تأثر كفاءة البنوك التقليدية في سورية بالضبابية والعشوائية.

الكلمات المفتاحية: الكفاءة الفنية، تحليل مغلف البيانات الضبابي، تحليل مغلف البيانات التقليدي، منهج الوساطة، البنوك التقليدية الخاصة في سوق دمشق للأوراق المالية.

Exchange.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ، كلية الاقتصاد، جامعة تشرن، اللاذقية، سورية.**
** **مدرس، كلية الاقتصاد، جامعة تشرن، اللاذقية، سورية.**
*** **طالب دكتوراه، قسم العلوم المالية، كلية الاقتصاد، جامعة تشرن، اللاذقية، سورية.** RazanKamilah@tishreen.edu.sy

مقدمة:

الدور الحيوي للقطاع المالي يجعله مجبر للعمل بفعالية وكفاءة للاستمرار في اقتصاديات تتجه نحو العولمة بشكل متزايد (Anto, et al., 2021). يعتمد أداء القطاع المالي بشكل أساسي على كفاءة وأداء البنوك والقطاع المصرفي ككل كوسيط مالي بين المدخرين والمقترضين، والنظام المصرفي الذي يوجه الموارد المالية بكفاءة إلى أفضل أشكال الاستخدام هو آلية قوية للنمو الاقتصادي، حيث تعمل أفضل الأنظمة المالية على تحديد وجمع وتقدير جميع مخاطر التشغيل، وتحفيز المدخرين على الاستثمار من خلال تقديم مدفوعات متناسبة مع حجم المخاطر المتكبدة. يسمح الوسطاء الماليون عندما يتسمون بالكفاءة بتعبئة الادخار من مصادر متنوعة وتخصيصه لأنشطة أكثر إنتاجية، وهو ما يفيد ليس فقط المستثمرين والمستفيدين من الاستثمارات وإنما الاقتصاد بأكمله (Itumo, 2013).

من جهة أخرى، يشكل عدم استقرار القطاع المصرفي تهديد كبير لأساسيات كل اقتصاد، إذ أنه عندما تتعرض البنوك للفشل أو الأزمات، فإن ذلك بسبب تخصيص الموارد بشكل خاطئ، وانخفاض العائد على إجمالي رأس المال، وارتفاع تكاليف المعاملات المصرفية، الأمر الذي يسبب الحد من نمو القطاع المصرفي بشكل خاص والنمو الاقتصادي بشكل عام (Adusei, 2016).

هذا التأثير زاد من أهمية دراسة أداء النظام المصرفي وكفاءته من قبل أصحاب المصالح وصانعي القرار السياسي والاقتصادي والبنكي (Singh and Fida, 2015);(Kumar and Singh, 2014) بشكل خاص بعد الأزمات المالية السابقة وما كشفته من دور النظام المصرفي وأثره على سلامة الاقتصاد. كما ركزت التطورات الأخيرة في الصناعة المصرفية بشكل أكبر على الكفاءة المصرفية، التي تساهم في تشجيع ودعم النظام المصرفي على مقاومة الصدمات والمنافسة وتعزيز استقرار النظام المالي.

تم صياغة مفهوم الكفاءة كمؤشر للأداء العام لجميع أنواع الأعمال نظرياً لأول مرة في أبحاث Edgeworth (1881) and Pareto (1927)، أمّا تناول مفهوم الكفاءة من الناحية العملية فقد كان بدايةً في كتاب Shephard (1953). وتمَّ تفسير الكفاءة في الاقتصاد بأنها القيمة المحتملة العظمى لنسبة المخرجات إلى المدخلات في عملية تطوير الإنتاج، والتي من شأنها أن توضح التوزيع الأمثل للموارد المتاحة وبالتالي السماح بتحقيق أقصى مخرجات ممكنة (Alber, et al., 2019).

وفقاً لـ (Anto, et al., 2021) استناداً إلى تعريف فاريل (1957) للكفاءة بأنها نسبة مجموع أوزان المخرجات إلى مجموع أوزان المدخلات[1]، قسم فاريل (1957) الكفاءة إلى كفاءة فنية technical efficiency (TE) وكفاءة تخصصية allocative efficiency (AE)، اللذان يشكلان الكفاءة الاقتصادية Overall economic efficiency (EE) أو الكفاءة الإنتاجية التي تشير إلى العلاقة بين كمية الموارد المستخدمة في العملية الإنتاجية وبين الناتج المحقق من تلك العملية، فكلما ارتفعت نسبة الناتج إلى المستخدم من الموارد أدى ذلك إلى ارتفاع الكفاءة الإنتاجية.

تم في البحث الحالي التركيز على تقييم الكفاءة الفنية للبنوك الخاصة التقليدية والمدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية، نظراً لما تحققه من كشف عن مدى كفاءة البنوك في تحقيق أقصى مخرجات ممكنة من موارد المدخلات المتاحة مع استبعاد أثر الأسعار كما في الكفاءة التخصصية، بشكل خاص في ظل التقلبات الكبيرة سواء في أسعار المدخلات البنكية أو مخرجاته. وحيث هدف البحث إلى تقييم الكفاءة الفنية للبنوك الخاصة التقليدية المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية باعتماد أسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي Fuzzy Data Envelopment Analysis)

[1] أشار فاريل (1957) إلى امكانية اعتماد عدة مخرجات وعدة مدخلات عند قياس الكفاءة (Atanasovska, 2015).

((FDEA) وأسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي ((Data Envelopment Analysis (DEA))، والمقارنة بين كفاءة البنوك وفقاً لـ (FDEA) و (DEA).

الكفاءة الفنية المصرفية، أسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي، أسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي:

ترتبط الكفاءة الفنية بإنتاجية المدخلات، فالكفاءة الفنية للبنك هي قدرته على تحويل الموارد المتعددة إلى خدمات مالية متعددة (Kumar and Gulati, 2008). فيتمتع البنك بكفاءة فنية أعلى عند تحقيق مخرجات محددة باستخدام الكمية الأدنى من المدخلات، أو وفقاً لـ الراعي وآخرون (2020) عند تحقيق البنك أعظم إنتاج ممكن في ظل مجموعة المدخلات المتوفرة.

وحدد كلا المفهومان للكفاءة الفنية (الصافية والحجمية) مايعرف بالمدخل الموجه بالمدخلات والمدخل الموجه بالمخرجات. وفقاً لـ Koopmans (1951) يتمتع المنتج بعدم الكفاءة الفنية عندما يكون بإمكانه إنتاج نفس المخرجات باستخدام كمية أقل بوحدة واحدة من المدخلات على الأقل (المدخل الموجه بالمدخلات)، أو إنتاج كمية أكبر من المخرجات بوحدة واحدة على الأقل عند المستوى نفسه من المدخلات (المدخل الموجه بالمخرجات).

فتنشأ عدم الكفاءة الفنية للبنك في حال تم إنتاج مخرجات اكثر من المحققة عند المستوى نفسه من المدخلات، أو إنتاج الكمية نفسها المحققة من المخرجات باستخدام كمية أقل من المدخلات، بعبارة أخرى في حال وجود هدر في بعض المدخلات أو نقص في المخرجات (Anto, et al., 2021).

وفقاً لـ (Titko, et al., 2014) لا يوجد إجماع بين الباحثين حول الطريقة الأنسب لقياس كفاءة البنك، إلا أن أساليب قياس الكفاءة القائمة على المنهج الحدودي تعطي امكانية تحليل الأداء باستخدام العديد من المخرجات والمدخلات. وتقسم أساليب المنهج الحدودي إلى منهج معلمي ومنهج اللامعلمي.

يستخدم المنهج اللامعلمي أساليب البرمجة الخطية لقياس الكفاءة لمجموعة متجانسة إلى حد ما من وحدات اتخاذ القرار (Frimpong, et al., 2015)، ويحدد منحني حد الكفاءة مباشرةً من البيانات دون أن يتطلب مسبقاً صياغة أو فرض شكلاً محدداً للدالة الممثلة للعلاقة بين المدخلات والمخرجات أو لشروط عدم الكفاءة. بعد تحديد أفضل تشكيلة من المشاهدات لنسبة مجموع المخرجات إلى مجموع المدخلات (Kumar and Singh, 2014)، تشكل وحدات اتخاذ القرار التي تتمتع بالكفاءة التامة منحني حد الكفاءة، في حين تتوضع وحدات اتخاذ القرار التي لا تتمتع بالكفاءة جانب منحني حد الكفاءة (Nguyen, et al., 2019). يتم الوصول إلى درجات الكفاءة في قياس المسافة بين المشاهدات التي تقع على منحني مغلف البيانات والمشاهدات الفعلية (Kumar and Singh, 2014). من أهم الأساليب التي تندرج تحت هذ المنهج: تحليل مغلف البيانات التقليدي (DEA).

يعد تحليل مغلف البيانات التقليدي (DEA) منهج غير معلمي يعتمد على البرمجة الخطة (LP) لقياس الكفاءة النسبية لوحدة اتخاذ القرار، التي تستخدم العديد من المدخلات لإنتاج مجموعة من المخرجات (Bray, et al. 2014). توفر نماذج تحليل مغلف البيانات درجات الكفاءة التي تقيم أداء وحدات اتخاذ القرار المختلفة إما من حيث استخدام المدخل الموجه بالمدخلات أو المدخل الموجه بالمخرجات.

يعتمد تحليل مغلف البيانات التقليدي (DEA) بشكل أساسي على فرضية عدم وجود أخطاء عشوائية عند القياس، وذلك لأن النتائج حساسة لأخطاء القياس measurement errors والأخطاء الأخرى other noise والقيم المتطرفة Outliers في البيانات. بالمقابل إن هذا المنهج لا يتطلب معلومات أكثر من كمية المدخلات والمخرجات، أو افتراضات أو معلومات حول توزيع المجتمع الذي سحبت منه العينة أي أنها طرق غير معتمدة على التوزيع أو حرة

التوزيع Distribution Free Testing، وهذا ما يشكل ميزة مهمة وذلك لأنّ مستخدم الطرق الاحصائية قد لا يعرف ما إذا كانت الافتراضات التي تقوم عليها الأساليب المعلمية متحققة في بياناته (Hossain, et al., 2012). بالإضافة إلى ذلك فإن المنهج اللامعلمي يتعامل مع البيانات الرتبية أو الوصفية ومع حجم العينات الصغيرة.

يستند تحليل مغلف البيانات إلى افتراض أساسي وهو أن جميع بيانات النماذج (CCR, BCC) تأخذ قيماً رقمية محددة ثابتة وواضحة (Emrouznejad and Tavana, 2014). ففي حال أن لدينا (N) وحدة اتخاذ قرار يعبر عنها (DMUij) حيث (J=1,2,……N) هي وحدة اتخاذ القرار المدروسة، وكل وحدة اتخاذ قرار تستهلك مستويات من المدخلات (Xij, i=1,2,3,….M) لإنتاج مستويات من المخرجات (Yrj, r=1,2,…..S). وأن $j =$ $[x_{1j}, \dots\dots x_{Mj}]^T$, $y_j = [y_{1j}, \dots\dots y_{sj}]^T$ هي معلمات قيم المدخلات والمخرجات لوحدة اتخاذ القرار DMUj، حيث أن $x_j, y_j \geq 0$. يتم الحصول على درجة الكفاءة لوحدة اتخاذ القرار $\mathrm{DMUo}, \mathrm{O} \in \{1, \dots\dots, \mathrm{N}\}$ من نموذج تحليل مغلف البيانات الموجه بالمدخلات الذي يهدف إلى تخفيض كمية المدخلات إلى أقل كمية ممكنة عند المستوى المحقق من المخرجات، والمحدد كالآتي (Mugera, 2013):

$$MinZ = \theta \; subject\; to: \; \theta x_{io} \geq \sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{ij}\,, \forall_i, ; y_{ro} \leq \sum_{j=1}^{N} \lambda_j y_{rj}\,, \forall_r, ; \lambda_j \geq 0$$

تكون وحدة اتخاذ القرار DMUo كفوءة فنياً إذا كانت قيمة $\theta = 1$، غير ذلك تكون غير كفاءة تتمتع بالكفاءة الفنية التامة (Mugera, 2013).

إلا أنه بالوقت نفسه، يعد من عيوب DEA التقليدي أنه لا يسمح بأي خطأ عشوائي، ويفترض أن البيانات خالية من أخطاء القياس، حيث أن أي انحراف عن الحد يعد مؤشر على عدم الكفاءة، رغم أن البيانات في الواقع تخضع لخطأ القياس، وبالتالي يمكن أن يعطي نتائج غير موثوقة أو مبالغ فيها إذا لم يتم ضمان سلامة البيانات (Kumar and Gulti, 2008)، علاوةً على أن المناهج اللامعلمية حساسة للقيم المتطرفة ولا تسمح ببيانات عشوائية noisy data (Bhatia, et al., 2018)، حيث قد تسبب أي قيمة خارجية أو مفقودة (outlier or missing value) إلى تغيير تقييم الكفاءة لمعظم وحدات اتخاذ القرار وبشكل كبير (Mugera, 2013).

بالإضافة إلى أنه على الرغم من العديد من المشكلات النظرية التي تم حلها من خلال أسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي إلا أن بيانات نماذج تحليل مغلف البيانات التقليدية (CCR, BCC) لكل من المدخلات والمخرجات يجب أن تكون قيماً عددية محددة دقيقة ثابتة وواضحة (Precision, Crisp) (Hatami- (Ebrahimi, et al., 2016); Marbini, et al., 2011)، وهذا غالباً ما يتعارض مع الواقع، ففي كثير من الحالات تكون قيم المشاهدات والبيانات المتاحة غير دقيقة أو غامضة وعشوائية (imprecise or vague or random) (Hatami-Marbini, et al., 2011). قد تكون عدم الدقة نتيجة لوجود معلومات غير قابلة للقياس الكمي (unquantifiable) أو غير مكتملة (incomplete) أو من غير الممكن الحصول عليها nonobtainable information) (Emrouznejad and Tavana, 2014)، أو أنه وفقاً لـ (Kazemi, et al., 2021); (Saati, et al., 2002) وغيرهم من الباحثين قد تتضمن قيم المشاهدات على بيانات مفقودة أو أحكام وتنبوؤات والتي قد تكون بشكل عام غير دقيقة وغامضة، كما أن القرارات تستند إلى بيانات نوعية وكمية في الوقت نفسه، ما جعل من الرياضيات الدقيقة (precise mathematics) غير كافية لنمذجة نظام معقد ومناسب لما ذُكر، وبالتالي ما جعل التوجه لإحداث منهج قابل للتعامل مع الأرقام غير الدقيقة أو الغامضة.

يعد المنهج الضبابي الأداة الأفضل للتقييم وللتعامل مع هذه المشاكل وحالات عدم اليقين (Saati, et al., 2002; Kazemi, et al., 2021). ووفقاً لـ (زينة، 2019) جاء المنطق الضبابي ليصف عدم التأكد وعدم الوضوح في كل شيء كدرجات الحرارة والأطوال والسرعات وغيرها من الأشياء التي لا يمكن وصفها بالمنطق الكلاسيكي الهش، فمثلاً لو قلنا أن شخصاً ما طويل لأن طوله (180)، وأردنا وصف شخص طوله (179) حسب المنطق الكلاسيكي فإنه يجب أن نقول أنه قصير!.

تم اقتراح العديد من المناهج الضبابية fuzzy methods من خلال اقتراح نماذج تحليل مغلف البيانات في البيئة العشوائية الضبابية random fuzzy environment (Montazeri, 2019)، حيث تم ادخال المفاهيم الضبابية والعشوائية notions of fuzziness and randomness في نماذج تحليل مغلف البيانات التقليدي للتعامل مع نوع البيانات غير الدقيقة والغامضة وتمثيلها ambiguous or imprecise information. وكان أولى هذه المناهج منهج تحليل مغلف البيانات الضبابي FDEA.

اعتبرت نظرية المجموعة الضبابية The fuzzy set theory المقدمة من قبل Zadeh (1965) امتداداً لنظرية المجموعة العادية the ordinary set theory باستخدام المفاهيم الضبابية. حيث تم تطوير تحليل مغلف البيانات وفق منهجي Charnes, et al. (1978); Banker, et al. (1984) لقياس الكفاءة النسبية[1] إلى تحليل مغلف البيانات الضبابي (FDEA) للتعامل مع البيانات التي تتضمن درجة من الغموض (Arya and Yadav, 2019)، وللتعامل مع مفهوم القيم الحقيقية الجزئية التي تتراوح من الصواب المطلق إلى الخطأ المطلق (Hatami-Marbini, et al., 2011)، فقد يواجه صانعو القرار بعض بيانات المدخلات أو المخرجات التي تتضمن درجة معينة من الغموض والعشوائية (التقلب أو عدم الدقة أو عدم اليقين) (Montazeri, 2019)، مثل جودة موارد المدخلات، جودة الخدمات، مستوى رضا العميل أو بعض البيانات المالية التي تتعرض لدرجة من المخاطر (كالقروض، والاستثمارات الأخرى) وعدم دقة المقياس وغيرها.

أكد Tlig and Hamed (2017) أنه يمكن لـ Fuzzy DEA تقييم كفاءة البنوك وغيرها من وحدات اتخاذ القرار في حالة عدم دقة البيانات imprecise data أو وجود بيانات غير مالية إلى جانب بيانات مالية لأنها تأخذ في الاعتبار الخصائص الضبابية Fuzzy للمدخلات والمخرجات.

وتم التعبير عن المعلومات الغامضة أو غير الدقيقة بفواصل زمنية محدودة bounded intervals، بيانات رتبية ordinal (rank order) data، أو أرقام ضبابية fuzzy numbers (Emrouznejad and Tavana, 2014). وتم اقتراح استخدام بيانات رتبية ضعيفة weak ordinal data وبيانات محدودة bounded (interval) data في نموذج تحليل مغلف البيانات DEA (IDEA) model غير المحدب وغير الخطي من قبل Cooper, at al., (1999) وهو كان الباحث الأول الذي اقترح هذا الاستخدام (Ebrahimi, et al., 2016).

هذا وإنه لا يوجد في كلا النموذجين تحليل مغلف البيانات التقليدي أو الضبابي أي اختلاف من ناحية القيود المفروضة، وإنما يكمن الاختلاف في حل النماذج، حيث تعد حل نماذج DEA(CCR, BCC) بسيطة، إلا أن نماذج FCCR, FBCC فإنها أكثر صعوبة وتتطلب بعض طرق التصنيف للمجموعات الضبابية (Tlig and Hamed, 2017)، وحيث صنَّفت دراسة Hatami-Marbini, et al. (2011) تطبيقات نظرية المجموعة الضبابية (Fuzzu set theory) في تحليل مغلف البيانات وفقاً لدراسات (Lertworasirikul, et al. 2003a, 2003b);

[1] **تعرف الكفاءة النسبية لوحدة اتخاذ قرار على أنها نسبة كفاءتها إلى أكبر كفاءة أداء تم الحصول عليها.**

(Lertworasirikul, 2022); (Karsak, 2008) إلى أربع مناهج أساسية[1]: منهج التسامح (tolerance approach)، منهج مستوى ألفا (α–level based approach)، منهج التصنيف الضبابي (fuzzy ranking approach)، منهج الاحتمالية (possibility approach).

يعد منهج مستوى ألفا من المناهج الأكثر استخداماً بين مناهج (FDEA) وفقاً لعدد أوراق العمل والأدبيات المستندة في دراستها إلى هذا المنهج (Montazeri, 2019); (Hatami–Marbini, et al., 2011); (Shaerlar, et al., 2016). فهو كثيراً ما يستخدم وفقاً لـ Tlig and Hamed (2017) لمعالجة عدم الدقة (imprecision) في نماذج (FDEA).

تتمثل الفكرة الرئيسية لمنهج مستوى ألفا في تحويل نموذج Fuzzy DEA إلى برمجيتين معلميتين pair of parametric programs، من أجل إيجاد الحدود العليا والدنيا للدالات العضوية من المستوى ألفا المحددة لدرجة الكفاءة (Bray, et al., 2014);(Dar, et al., 2019). وتعد دراسة Kao and Liu (2000) وفقاً لـ Montazeri (2019) إحدى الدراسات الأكثر استشهاداً من بين فئة الدراسات التي استخدَمت منهج مستوى ألفا. حيث اعتمدت منهج مستوى ألفا لتحويل نموذج (FDEA) إلى نماذج (conventional crisp DEA)، إذ قاموا بتحويل نموذج (FDEA) إلى برمجيتين رياضيتين معلميتين عند مستوى محدد من ألفا استناداً إلى منهج تصنيف الأعداد الضبابية (ranking fuzzy numbers method) المقترح من قبل Chen and klein (1997) للحصول على مقياس كفاءة وحدة اتخاذ القرار المدروسة (Montazeri, 2019); (Hatami–Marbini, et al., 2011). إذ أن حل هذا النموذج عند مستوى محدد لألفا يساعد على الوصول إلى كفاءة زمنية لوحدة اتخاذ القرار المدروسة، وحيث يمكن استخدام عدد من الفترات لتحديد كفاءة الضبابية المقابلة (Emrouznejad and Tavana, 2014).

يمكن تقدير نموذجي (FCCR, FBCC) وفقاً لمنهج مستوى ألفا باستخدام نموذجين رياضيين ثنائي المستوى، يستخدم المستويان لحساب الحد الأعلى والأدنى لنموذج (FDEA)، ومنها التوصل لدرجات الكفاءة عند كل مستوى محدد من قيمة ألفا. يعطى نموذج (FDEA) أحادي المستوى (one–level model) للحد الأدنى والأعلى على الشكل التالي (Dar, et al., 2019):

$(W_k)^U_\alpha = \max \sum_{r=1}^{s} u_r (y_{rk})^U_\alpha + u_0$	$(W_k)^L_\alpha = \max \sum_{r=1}^{s} u_r (y_{rj})^L_\alpha + u_0$
$S.T.$	$S.T.$
$\sum_{r=1}^{s} u_r (y_{rk})^U_\alpha - \sum_{i=1}^{m} v_i (x_{ik})^L_\alpha + u_0 \le 0$	$\sum_{r=1}^{s} u_r (y_{rk})^L_\alpha - \sum_{i=1}^{m} v_i (x_{ik})^U_\alpha + u_0 \le 0$
$\sum_{r=1}^{s} u_r (y_{rj})^L_\alpha - \sum_{i=1}^{m} v_i (x_{ij})^U_\alpha + u_0 \le 0$	$\sum_{r=1}^{s} u_r (y_{rj})^U_\alpha - \sum_{i=1}^{m} v_i (x_{ij})^L_\alpha + u_0 \le 0$
$\sum_{j=1}^{m} v_i (x_{ik})^L_\alpha = 1$	$\sum_{i=1}^{m} v_i (x_{ik})^U_\alpha = 1$
$v_i, u_r \ge 0 \; ; \; \forall r, i$	$v_i, u_r \ge 0 \; ; \; \forall r, i$

[1] تضمنت دراسة (Emrouznejad and Tavana, 2014) مراجعة لأهم أوراق العمل التي استخدمت وطورت مناهج (FDEA).

المصدر: دراسة (Dar, et al., 2019)

حيث أن $(u_r, v_i \geq 0 \ \forall r,j)$ ، و $[(x_{ij})_\alpha^L , (x_{ij})_\alpha^u]$ و $[(y_{rj})_\alpha^L , (y_{rj})_\alpha^u]$ هي مستوى ألفا لصيغ المدخلات الضبابية والمخرجات الضبابية على التوالي.

تم تصميم الدالة العضوية المذكورة أعلاه من خلال حل الحدود العليا والدنيا $((W_k)_\alpha^L , (W_k)_\alpha^U)$ عند كل مستوى ألفا لكل وحدة اتخاذ القرار باستخدام النماذج المذكورة في دراسة (Emrouznejad, et a;., 2014) (Dar, et al., 2019).

قدم زاده (Zadeh) مفهوم الأرقام الضبابية والحساب الضبابي (fuzzy arithmetic)، وعرّف الرقم الضبابي بأنه الكمية التي قيمتها غير دقيقة (imprecise)، وليست كما هو الحال مع الأرقام الأحادية القيمة (single−valued numbers) التي تعبر عن قيم دقيقة (Mugera, 2013). وتم تعريف العدد الضبابي $(\tilde{A})$ من قبل Wang (2015) بأنه الفاصل بين القيمتين $[a_1, a_2]$، حيث يشكل a_1 الحد الأقل و a_2 الحد الأعلى لـ $(\tilde{A})$.

وتم تقديم عدد من أنواع الأرقام الضبابية منها المثلثية (Triangular)، الرباعي شبه المنحرف (Trapezoidal Fuzzy Number)، والخماسي المعمم (Generalized Pentagonal Fuzzy number)، والرقم الغامض التسلسلي (Sequential Fuzzy Number) (Pathinathan, et al., 2015):(سليمة وحسين، 2019)، الأرقام الضبابية الغاوسية (Gaussian) ..... وغيرها. وتعد الأرقام الضبابية المثلثية الأكثر استخداماً نظراً لسهولة تحديدها من قبل صانع القرار (Mugera, 2013).

وحيث أنه في تحليل مغلف البيانات الضبابي المستند إلى الأرقام المثلثية يتم الأخذ بنفس نماذج تحليل مغلف البيانات التقليدي كما في المعادلة السابقة باستثناء أن المدخلات والمخرجات يعبر عنها بطريقة ضبابية ويشار إلى الضبابية بالرمز (~)، ويتم التعبير عنها كأرقام ضبابية مثلثية. فعلى فرض أن لدينا المدخلات والمخرجات الضبابية يعبر عنها بأرقام ضبابية مثلثية على النحو التالي: $\tilde{x}_{ij} = \left(x_{ij}^l, x_{ij}^m, x_{ij}^u\right), \tilde{y}_{rj} = \left(y_{rj}^l, y_{rj}^m, y_{rj}^u\right)$. وبالاستناد إلى الطريقة التي طوّرها Kao and Liu (2000a) لإيجاد دالة العضوية لدرجات الكفاءة الضبابية عندما تكون بعض المشاهدات أرقاماً غامضة، وحيث تكمن فكرتهم الأساسية بالاستناد إلى منهج مستوى ألفا (a−cut) ومبدأ التوسيع لزاده (Zadeh's extension principle)، في تحويل مستويات المدخلات والمخرجات بالشكل الذي يجعل البيانات تقع ضمن فترات أو مجال محدد، بحيث يكون كل من $\tilde{x}_{ij} \in \left[x_{ij}^L, x_{ij}^U\right], \tilde{y}_{ij} \in \left[y_{rj}^L, y_{rj}^U\right]$، وتمثل كلاً من (L, U) الحدود الدنيا والعليا على التوالي. وتم إعادة صياغة النموذج الأخير على الشكل التالي مع مراعاة البيانات الضبابية (Mugera, 2013):

$$MinZ = \tilde{\theta} \ subject \ to: \ \tilde{\theta}\tilde{x}_{io} \geq \sum_{j=1}^{N} \lambda_j \tilde{x}_{ij} \ , \forall_i, ; \tilde{y}_{ro} \leq \sum_{j=1}^{N} \lambda_j \tilde{y}_{rj} \ , \forall_r, ; \ \sum \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0$$

وتم توسيع النموذج أعلاه للإشارة إلى القيمة المركزية والحد الأدنى والأعلى على الشكل التالي (Mugera, 2013):

$$MinZ = \tilde{\theta} \ subject \ to:$$
$$(\tilde{\theta}x_{io}^m, \tilde{\theta}x_{io}^l, \tilde{\theta}x_{io}^u) \geq (\sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{ij}^m \ , \sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{ij}^l \ , \sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{ij}^u) \ \forall_i$$
$$(y_{ro}^m, y_{ro}^l, y_{ro}^u) \leq (\sum_{j=1}^{N} \lambda_j y_{rj}^m \ , \sum_{j=1}^{N} \lambda_j y_{rj}^l \ , \sum_{j=1}^{N} \lambda_j y_{rj}^u) \ \forall_r$$
$$\sum \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0$$

هذا ويعد النموذج الأخير ضبابي ولا يمكن لطريقة البرمجة الخطية التقليدية أن تحله دون أن يتم إلغاء ضبابية (defuzzified) النموذج من خلال تحويل الأرقام المثلثية غير الواضحة إلى فترات هشة أو ثابتة 'crisp') intervals) التي يمكن حلها كسلسلة نماذج تحليل مغلف البيانات التقليدي على الشكل التالي (Mugera, 2013):

$$MinZ = \theta \; subject\; to:$$

$$[\theta(ax_{io}^{m} + (1-a)x_{io}^{l}), \theta(ax_{io}^{m} + (1-a)x_{io}^{u})] \geq$$
$$[\sum_{j=1}^{n} \lambda_j (ax_{ij}^{m} + (1-a)\, x_{ij}^{l}), \sum_{j=1}^{n} \lambda_j (ax_{ij}^{m} + (1-a)\, x_{ij}^{u}] \; \forall_i$$
$$[\theta(ay_{ro}^{m} + (1-a)y_{ro}^{l}), \theta(ay_{ro}^{m} + (1-a)y_{ro}^{u})] \leq$$
$$[\sum_{j=1}^{n} \lambda_j (ay_{rj}^{m} + (1-a)\, y_{rj}^{l}), \sum_{j=1}^{n} \lambda_j (ay_{rj}^{m} + (1-a)\, y_{rj}^{u}] \; \forall_i$$
$$\sum \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0$$

حيث يتم حل النموذج من خلال مقارنة الجانب الأيمن والجانب الأيسر لكل قيد المساواة/عدم المساواة (Mugera, 2013). وتعد الميزة الأساسية لمنهج مستوى ألفا بأنه يعطي مرونة للمحلل بالشكل الذي يمكنه من وضع مستويات الاحتمالية المقبولة لصنع القرار في تقييم ومقارنة وحدات اتخاذ القرار المدروسة.

وأشار (Tlig and Hamed, 2017) الذي استهدف تقييم أداء البنوك التونسية باستخدام بيانات مالية وغير مالية، أنه يتم تقييم كفاءة البنوك في ظل مدخلات ومخرجات هشة وغير دقيقة من أجل الحصول على درجات كفاءة موثوقة وأكثر واقعية.

من **الدراسات التي اعتمدت تحليل مغلف** البيانات الضبابي بالاستناد إلى الأرقام المثلثية الضبابية ومنهج مستوى ألفا، وقدمت شرح توضيحي لخطوات التحليل هي دراسة (Ahmad, et al. 2022)، الذي قام بتقييم الكفاءة في خمس جامعات ماليزية، واستخدم نموذج FDEA لتحديد درجة الكفاءة الفنية (Ahmad, et al. 2022).

كما تعددت الدراسات التي استهدفت تقييم كفاءة البنوك باستخدام (FDEA)، وكانت الدراسات الأجنبية أكثر من العربية، في حين لم يكن هناك دراسات استهدفت البنوك التقليدية الخاصة في سورية. من هذه الدراسات:

دراسة (**Wanke, et al., (2018** التي استهدفت مقارنة تقييم كفاءة البنوك الأنغولية وفقاً لأسلوبي (SDEA, FDEA) بالاستناد إلى منهجي (tail dependence structure; α−level approach) على التوالي، وبالتالي الكشف عن تأثير العشوائية والغموض في مستويات الكفاءة خلال الفترة الزمنية (2006−2014).

تضمنت العينة (15) بنكاً تجارياً أنغولياً. تمثلت المدخلات بالتكاليف التشغيلية (باستثناء تكاليف العمالة) والأصول وعدد الموظفين. وتمثلت المخرجات بإجمالي الودائع والدخل التشغيلي والنتائج التشغيلية والأوراق المالية والقروض. التي تم تحديدها بالاستناد إلى منهج الإنتاج.

أكدت النتائج تأثر كفاءة النظام المصرفي الأنغولي بالضبابية fuzziness والعشوائية randomness. ووجود اختلاف في تصنيف وحدات اتخاذ القرار استناداً إلى نوع النموذج المستخدم في تحليل البيانات. وعلى الرغم من وجود تشابه في درجات الكفاءة إلى حد ما عند مقارنة النتائج بين SDEA و FDEA، إلا أن FDEA كان الأفضل في تحديد درجات وتصنيفات الكفاءة من SDEA. وبالتالي امكانية اعتماد FDEA في تحديد القرار الحاسم.

هدفت دراسة (**Tlig and Hamed (2017** إلى تقييم البنوك التجارية التونسية في ظل بيانات ضبابية وغير دقيقة باستخدام Fuzzy DEA خلال الفترة (2011−2013).

تم استخدام منهجيتين من مناهج Fuzzy DEA في تحديد درجات الكفاءة لكل بنك، هما منهجية الاحتمالية Possibility Approach ومنهجية تعتمد على العلاقة بين الأرقام الضبابية BRONF.

تتضمنت عينة الدراسة (14) بنكاً تجارياً تونسياً. تم تحديد المدخلات والمخرجات الدراسة بالاستناد إلى منهج الوساطة، في حين غير المالية بالاستناد إلى دراسات سابقة. تمثلت المدخلات بالودائع والعمل والأصول الثابتة ومستوى الابتكار، أما المخرجات بكل من القروض واستثمارات المحفظة ورضا العملاء.

تم الحصول على البيانات المالية من القوائم المالية للبنوك المدروسة، في حين تم الحصول على البيانات غير المالية باعتماد منهج المسح من خلال توزيع استبانتين مختلفتين على عملاء البنوك المدروسة.

أظهرت النتائج أن البنوك الكبيرة هي الأكثر كفاءة كونها تنفق الكثير من ميزانتها الإجمالية في الاستثمار بتقنيات تكنولوجية جديدة. بالإضافة إلى أن درجات الكفاءة التي تم الحصول عليها وفق المنهجين possibility وBRONF متشابهة جداً، وفسر الباحث السبب وراء هذا التشابه من خلال حقيقة أن البيانات الضبابية لها دالات عضوية خطية.

هدفت دراسة **Singh and Kumar (2017)** إلى تقييم كفاءة البنوك التقليدية الهندية باستخدام Fuzzy DEA بالاستناد إلى منهج مستوى ألفا (α–cut) خلال الفترة الزمنية (2006–2010).

تضمنت العينة (10) بنوك تقليدية. وتم تحديد المدخلات والمخرجات المالية بالاستناد إلى منهج الوساطة. تمثلت المدخلات بالودائع وعدد الموظفين والفائض التشغيلي، تمثلت المخرجات بالتسهيلات والاستثمار وغيرها من الدخل.

أكدت النتائج وجود ثلاث بنوك تتمتع بالكفاءة في ظل كل من Fuzzy DEA وتحليل مغلف البيانات التقليدي DEA، ووجود أربعة بنوك تتمتع بالكفاءة في ظل تحليل مغلف البيانات التقليدي إلا أنها لا تتمتع بها في ظل Fuzzy DEA. ما يشير وفقاً للباحث إلى تمتع Fuzzy DEA بإمكانية أكبر على التمييز بين البنوك الكفوءة وغير الكفوءة من تحليل مغلف البيانات التقليدي DEA.

هدفت دراسة **Wanke, et al., (2016)** إلى اقتراح نماذج جديدة وفق منهج Fuzzy DEA–α–level لتقييم مستوى كفاءة البنوك الموزمبيقية خلال الفترة الزمنية (2003–2011).

تم استخدام Fuzzy DEA–α–level الموجه بالمدخلات في تقييم الكفاءة، و bootstrap truncated regressions لقياس أثر كل نموذج في درجات الكفاءة وتحديد المتغيرات الأكثر تأثيراً على الكفاءة.

تضمنت العينة (13) بنكاً تجارياً موزنبيقياً. تم الاستناد إلى منهج الإنتاج في تحديد المدخلات والمخرجات. تمثلت المدخلات بالتكاليف التشغيلية (باستثناء تكاليف العمالة) وتكاليف الموظفين. تمثلت المخرجات بإجمالي الودائع، الدخل قبل الضريبة، إجمالي القروض.

أكدت النتائج تغلب الغموض على العشوائية في تفسير النتائج. وكان كل من العمالة ورأس المال والحصة السوقية العوامل الأكثر معنوية في قياس كفاءة البنك. حيث وجد أثر سلبي للعمالة وتكلفة رأس المال في الكفاءة واعتبرا متغيران مهمان في تخفيض المدخلات المصرفية (التكاليف وتكاليف الموظفين) في حين كان الأثر ايجابي للحصة السوقية في الكفاءة. وبالتالي يجب على البنوك الموزمبيقية اعتماد تخفيض عدد الموظفين والاستفادة من رأس المال مع توسيع عملياتها للوصول إلى معايير كفاءة أعلى.

هدفت دراسة **Esmaeili and Horri (2014)** إلى تقييم مؤشر رضا العميل عن الخدمات المصرفية الالكترونية المقدمة من قبل البنوك الايرانية عبر الانترنت باستخدام أسلوب ((FDEA (CRS) بالاستناد إلى منهج مستوى ألفا (α–level). تم الحصول على البيانات بالاستناد إلى استبيان تم توزيعه على ثمانية بنوك.

تمثلت المدخلات: الجودة المدركة، توقعات العملاء، الصورة، القيمة المدركة. تمثلت المخرجات: رضا العميل، ولاء العميل.

أكدت النتائج وفقاً لنموذج (CCR) الموجه بالمدخلات وجود ثلاث بنوك فقط تمتعت بالكفاءة التامة وهي بنك الأنصار وبنك باسارغاد وبنك سمان، في حين حقق بنك توسي Tose'e أدنى درجة كفاءة. وأظهرت النتائج وفقاً لنموذج (AP) الموجه بالمخرجات تمتع موقع بنك الأنصار بالكفاءة التامة، يليه بنك باسارغاد ومن ثم بنك سامان.

هدفت دراسة **Wu, et al., (2006)** إلى تحليل كفاءة فروع البنوك عبر المقاطعات في كندا باستخدام تحليل مغلف البيانات الضبابي Fuzzy DEA والمقارنة بين أدائها وفق Fuzzy DEA و DEA، وبين المقاطعة الواحدة والمقاطعات الثلاث.

تم اعتماد (Fuzzy DEA–α–level) و (DEA) الموجه بالمدخلات وفقاً (CRS, VRS) في تحليل البيانات، تضمنت عينة الدراسة (808) فرع، موزعة (600) فرع في أونتاريو Ontario، و(82) فرع في كيبيك Quebec، و(126) فرع في ألبيرتا Alberta.

تم تحديد مدخلات ومخرجات الدراسة بالاستناد إلى منهج الإنتاج. تمثلت المدخلات بأربع Crisp (العمالة، المعدات، الملكية Occupancy، النفقات العامة الأخرى)، وثلاث مدخلات Fuzzy بيئية (مستوى الدخل، الاقتصاد، الكثافة السكانية Population density)، وست مخرجات Crisp (الودائع لمدة محددة، القروض الشخصية، قروض الأعمال الصغيرة، الودائع غير محددة المدة، الرهن العقاري، SLOC).

أكدت النتائج ووجود تقارب بين نتائج نموذج الموجه بالمدخلات (CRS, VRS) مما يدل على أن البنوك تعمل وفق العائد الثابت بالنسبة للحجم. وأشارت نتائج Fuzzy DEA أن عدم الكفاءة الفنية والحجمية ناجمة عن عدم الكفاءة التشغيلية وليس الكفاءة التشغيلية والبيئية معاً. وبالمقارنة مع نتائج DEA وجد اختلاف في بعض النتائج وتشابه في أخرى، حيث لم تتغير كفاءة فروع أونتاريو وإنما بقيت على حالها تقريباً، في حين ارتفعت درجة الكفاءة في فروع كيبيك بشكل كبير وانخفضت قليلاً في فروع ألبرتا، وكان الأداء السيء لفروع كيبيك ناجماً عن انخفاض مستوى الدخل والكثافة السكانية في كيبيك، أما الأداء الجيد في ألبرتا ناجماً عن ارتفاع مستوى الدخل. وبالمقارنة أداء الفروع وفق المقاطعات الثلاث أكدت النتائج أن عدد الفروع الأكثر كفاءة كانت في أونتاريو.

كما تطرقت دراسة **Haidar (2022)** إلى تقييم الكفاءة الفنية للبنوك التقليدية الخاصة في سورية لعام (2020). تضمنت عينة الدراسة (11) بنكاً تقليدياً خاصاً، اعتمد منهجي الانتاج والوساطة في تحديد مدخلات ومخرجات الدراسة. تمثلت مدخلات نموذجي منهج الانتاج على: تكاليف العمالة والأصول الثابتة، في حين تمثلت المخرجات بالقروض والودائع. وتمثلت مدخلات نماذج منهج الوساطة على: تكاليف العمالة الودائع، تكاليف الفوائد، وغيرها من التكاليف التشغيلية، في حين تمثلت المخرجات بالقروض ودخل الفوائد. واعتمد المنهج الموجه بالمدخلات.

أظهرت النتائج انخفاض درجات الكفاءة للبنوك المدروسة، وعزى الباحث الأسباب إلى انخفاض المتعمد في أنشطة الإقراض من قبل البنوك الخاصة كرد فعل على عدم التأكد في بيئة العمل وإغلاق فروع البنوك في بعض المناطق. كما أشارت النتائج إلى أن بنك قطر الوطني كان الأفضل كفاءة بين العينة المدروسة وعزى الباحث السبب إلى اعتماد البنك على تحقيق مستوى مرتفع للاستثمار في الأوراق المالية. كما أظهرت النتائج أن جميع البنوك تعمل وفق العائد المتزايد بالنسبة للحجم.

كما هدفت دراسة **العمار وطه (2017)** إلى مقارنة الكفاءة النسبية لبعض البنوك السورية واللبنانية، والكشف عن العوامل المؤثرة على الكفاءة. اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي، باستخدام أسلوب التحليل التطويقي البيانات

DEA، تم الحصول على البيانات من التقارير المالية السنوية المنشورة من قبل البنوك المدروسة للسنة المالية 2010، والمكونة من 18 بنك (9 بنوك سورية و9 بنوك لبنانية)

تم اعتماد منهج الوساطة في تحديد مدخلات ومخرجات الدراسة. تمثلت المدخلات: الودائع، إجمالي نفقات الفوائد والرسوم، إجمالي النفقات التشغيلية. تمثلت المخرجات: القروض، إجمالي الدخل من الفوائد والرسوم، إجمالي الدخل التشغيلي.

كشفت النتائج عدم وجود فرق معنوي في كفاءة كل من البنوك السورية واللبنانية، حيث تمتعت (9) بنوك بالكفاءة النسبية من الفئة الأولى (100%) (4) سورية و(5) لبنانية، و(5) بنوك تمتعت بالكفاءة من الفئة الثانية –(90% 100%) (3) سورية و(2) لبنانية، و(4) بنوك تمتعت بالكفاءة من الفئة الثالثة (90%–80%) (3) سورية و(1) لبنانية. وأكدت النتائج وجود علاقة طردية بين الكفاءة وبين حجم أصول البنك والربحية وعدم وجود علاقة ارتباطية بين الكفاءة والسيولة.

هذا وهدفت دراسة **الحميد (2017)** إلى قياس الكفاءة الفنية في البنوك التجارية الخاصة في سورية خلال الفترة (2015–2010). تمَّ استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات وفق نموذجي (CRS, VRS) في تحليل البيانات المالية. تضمنت عينة الدراسة (11) بنكاً تجارياً خاصاً في سورية.

تمثلت المدخلات: مجموع الموجودات، حقوق الملكية، الودائع، اجمالي المصاريف التشغيلية. تمثلت المخرجات: اجمالي الدخل التشغيلي، صافي التسهيلات الائتمانية المباشرة، صافي الأرباح.

كشفت النتائج أن البنوك التجارية الخاصة في سورية لم تكن تعمل بحجمها المثالي خلال الفترة (2015–2010)، وإنما كانت تعمل وفق غلة حجم متناقصة أكثر من عملها وفق غلة حجم ثابتة أو متزايدة. كما وجد أثراً سلبياً للأزمة في كفاءة البنوك خلال الفترة (2014–2011). وحققت جميع البنوك التقليدية الخاصة كفاءة فنية صافية تامة عام (2015) باستثناء بنك عودة. كما أكدت النتائج عدم وجود علاقة ارتباط إيجابية معنوية بين مؤشرات الكفاءة الفنية (الاجمالية، الصافية، الحجمية) ومؤشرات الأداء للبنوك المدروسة.

انطلاقاً مما ذكر سابقاً، تحدد هدف البحث الحالي بتقييم الكفاءة الفنية للبنوك التقليدية الخاصة في سورية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي FDEA عند كل مستوى من مستويات ألفا ضمن المجال [0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1]، وباستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي أيضاً، وتحديد البنوك التي تتمتع بالكفاءة التامة والأقل من التامة من عدمها، ودراسة اختلاف نتائج تقييم الكفاءة وفقاً لـ (FDEA) و (DEA).

في ضوء الدراسات التي تم ذكرها سابقاً، تحدد اختلاف الدراسة الحالية في عينة البحث حيث استهدفت تقييم الكفاءة الفنية للبنوك الخاصة التقليدية المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية، كما تحدد الاختلاف باستخدامها لأسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي في تقييم الكفاءة للبنوك الخاصة التقليدية في سورية، كما سيتم المقارنة بين كفاءة البنوك محل الدراسة وفقاً لـ (FDEA) و (DEA).

مشكلة البحث:

يعد تسليط الضوء على كفاءة البنوك وتقييمها من الأمور التي تم التركيز عليها في العقود الأخيرة، حيث تعددت الأبحاث المستهدفة لتقييم كفاءة البنوك لما لها من أثر على القطاع المصرفي وعلى الاقتصاد ككل، وتعددت الأدوات المستخدمة في التقييم إلا أن أهمها تحليل مغلف البيانات التقليدي والضبابي بالاستناد إلى المناهج الخاصة بكل أسلوب.

في سورية ومنذ 12 عاماً تسود حالة من عدم الاستقرار في الأوضاع السياسية والاقتصادية. هذا الأمر ينعكس بلا شك بوجود تقلبات في عمل المؤسسات الاقتصادية ومن بينها البنوك بمختلف أنواعها، ذلك بدوره ينعكس ايضاً على غموض وعدم دقة البيانات المتعلقة بعمل هذه البنوك. مما يجعل أي دراسة تتعلق بتحليل ودراسة أداء هذه البنوك معرضة للنقد ولمجموعة من الاسئلة حول مدى قدرة هذه الدراسات على اقتراح تصنيف دقيق وفعّال للمصارف من ناحية كفائتها.

لذلك ونظراً لمزايا تحليل مغلف البيانات الضبابي في هذه الإطار تم اقتراحه كأداة لدراسة كفاءة المصارف التجارية التقليدية العاملة في سورية. بعد ذلك ستتم مقارنة النتائج مع نتائج تقييم الكفاءة باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي.

لتتحدد مشكلة البحث بالأسئلة الآتية:

1- هل تتمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي؟

2- هل تتمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي؟

3- هل تختلف كفاءة البنوك باختلاف الأسلوب المستخدم في تقييم الكفاءة وفقاً لـ (FDEA) و (DEA)؟

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في التطرق إلى مفهوم الكفاءة الفنية في البنوك السورية، والبحث في أسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي وأهميته في تحديد درجات الكفاءة بشكل أدق. وتقييم الكفاءة الفنية للبنوك التقليدية الخاصة في سورية وفقاً لـ (FDEA) بالاستناد إلى منهج مستوى ألفا و (DEA) والمقارنة فيما بينها، ومدى اختلاف النتائج فيما هي عليه في حال استخدام تحليل مغلف البيانات التقليدي أو الضبابي. بالشكل الذي يمكن من تحديد نقاط القوة والضعف لكل بنك من البنوك المدروسة خلال الفترة الزمنية (2010-2021)، وتم اعتماد برمجيات ودالات (RSTEDIO) في تنفيذ التحليل المذكور.

تتحدد أهداف البحث انطلاقاً من تقييم الكفاءة الفنية للبنوك، على الشكل الآتي:

1- تقييم الكفاءة الفنية في البنوك التقليدية الخاصة في سورية وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي.

2- تقييم الكفاءة الفنية في البنوك التقليدية الخاصة في سورية وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي.

3- الكشف عن وجود اختلاف في كفاءة البنوك محل الدراسة باختلاف الأسلوب المستخدم في التقييم وفقاً لـ (FDEA) و (DEA).

منهجية البحث:

انطلاقاً من هدف البحث في تقييم الكفاءة الفنية للبنوك التقليدية الخاصة المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية وفقاً للمتغيرات مالية، وباستخدام تحليل مغلف البيانات الضبابي استناداً إلى منهج مستوى ألفا، وتحليل مغلف البيانات التقليدي، ومقارنة النتائج وفقاً لـ (FDEA) و (DEA)، تحددت منهجية البحث كالآتي:

تضمن مجتمع البحث البنوك التقليدية الخاصة المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية والتي عددها (11) بنكاً خاصاً تقليدياً. وفقاً للجدول (1) التالي:

الجدول (1) البنوك الخاصة المرخصة والعاملة في الجمهورية العربية السورية والمدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية 21/11/2022

	اسم البنك	تاريخ البدء بالعمل	القانون أو التشريعات التي يخضع لها
1	بنك بيمو السعودي الفرسي	2004	(28/2001)
2	بنك سورية والمهجر	2004	
3	المصرف الدولي للتجارة والتمويل	2004	
4	البنك العربي–سورية	2006	
5	بنك عودة–سورية	2006	
6	بنك بيبلوس– سورية	2005	
7	بنك سورية والخليج	2007	
8	بنك الأردن–سورية	2008	
9	بنك فرنسبنك–سورية	2009	
10	بنك الشرق	2008	
11	بنك قطر الوطني–سورية	2009	الاستثمارية (56/2010)

المصدر: إعداد الباحثة بالاستناد إلى دراسة (الجشي والزرير، 2015) ودليل المصرف المركزي/أسماء المصارف الخاصة في الجمهورية العربية السورية http://f.cb.gov.sy/0fe5994d449c448e9e1cfe41d887949bdf8eb8fbedbd704f.pdf **(3/9/2021)**

لا يوجد إجماع فيما يتعلق بالمتغيرات المشكلة للمدخلات والمخرجات المستخدمة في تقييم الكفاءة الفنية للبنوك، إلا أنه اعتمد منهجين أساسيين والأكثر استخداماً في اختيار هذه المتغيرات هما: منهج الإنتاج (Production Approach) ومنهج الوساطة (Intermediation Approach). يطبق كلا المنهجين نظرية الاقتصاد الجزئي التقليدية (Traditional Microeconomic Theory) على الأعمال المصرفية، إلا أنهما يختلفان في توصيف الأنشطة المصرفية (Bikker and Bos, 2008); (Kumar and Gulati, 2008). حدد مدخل الوساطة المقدم من قبل Sealey and Lindley (1977) المتغيرات على أساس أن البنك وسيط مالي بين المودعين و المقترضين (الدائنين)، ذلك من خلال جمع واستخدام الودائع وغيرها من الالتزامات من الأصول الثابتة والموظفين وتوجيهها لإنتاج الأصول المحققة للعوائد كالقروض والأوراق المالية وغيرها من الاستثمارات (Kumar and Gulati. 2008); (Titko, et al., 2014); (Cheriye, 2020).

اعتمد البحث مجموعة من المتغيرات المالية الخاصة بالبنوك محل الدراسة، وفق ما توفر من بيانات وما هو محدد في الدراسات السابقة والمنهج المتبع. وتم اعتماد منهج الوساطة في تصنيف المتغيرات المالية كمدخلات ومخرجات، تمثلت المدخلات في كل من رأس المال والعمالة والودائع، وتمثلت المخرجات بالقروض المقدمة من البنوك المدروسة للبنوك الأخرى والعملاء. وتم الحصول على البيانات الخاصة بالمتغيرات المذكورة من التقارير السنوية للقوائم المالية لعينة البنوك المدروسة خلال الفترة (2010–2021).

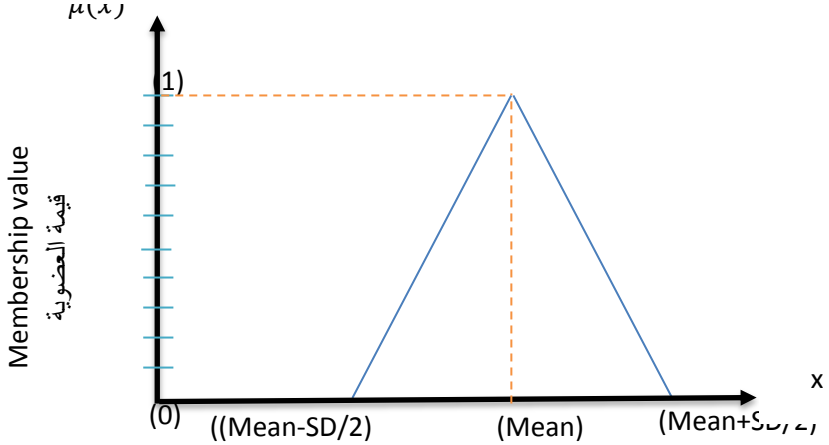
تم استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي والضبابي في الكشف عن البنوك الكفوءة وغير الكفوءة، من خلال تطبيق نموذج CCR model (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978). يفترض نموذج (CCR) أن جميع وحدات اتخاذ القرار تعمل على نطاق حجم التشغيل المثالي وبالتالي ثبات العائد بالنسبة للحجم (Titko, et al., 2014).

تم اعتماد النموذج الموجه بالمدخلات القائم على تخفيض المدخلات عند مستوى محدد من المخرجات. ووفقاً لـ Oredegbe (2020) فإن الاختيار بين المدخل الموجه بالمدخلات أو المخرجات يكون على أساس المتغيرات التي يمكن لصناع القرار السيطرة والتحكم بها. ونظراً أن مدراء البنوك بامكانهم السيطرة على المدخلات أكثر من سيطرتهم على المخرجات فإنه تم اعتماد المدخل الموجه بالمدخلات بشكل كبير من قبل الدراسات السابقة وفي البحث الحالي.

وتم اعتماد الأرقام الضبابية المثلثية في التعبير عن البيانات المالية الضبابية محل الدراسة، وتم تحديدها كدالة عضوية الضبابية المستخدمة في الدراسة، حيث حدد الرقم الضبابي المثلثي المركزي بقيمة متوسط كل مدخل من المدخلات ومتوسط المخرج محل الدراسة وللسنوات المالية المدروسة، وحدد الانتشار على الجانب الأيسر بقيمة المتوسط مطروحاً منه نصف الانحراف المعياري، أما الانتشار على الجانب الأيمن بقيمة المتوسط مضافاً له نصف الانحراف المعياري

Triangular Fuzzy Number Graph for (Mean-SD/2, Mean, Mean+SD/2)

الرسم البياني للعدد المثلثي (Mean-SD/2, Mean, Mean+SD/2)



المصدر: إعداد الباحثة بالاستناد إلى دراسة (Pathinathan, et al., 2015)

هذا ووفقاً لـ Benitez, et al., (2021) تحدد نماذج الضبابية (Fuzzy Models) المستخدمة في البرامج الاحصائية لتقييم الكفاءة في كل من برنامجي (RStudio, deaR–Shiny) على الشكل الآتي: (Kao–Liu models (modelfuzzy_kaoliu), Guo–Tanaka model (modelfuzzy_guotanaka), Possibilistic model (modelfuzzy_possibilistic), Fuzzy cross–efficiency (cross_efficiency_fuzzy). وحيث تم في البحث الحالي اعتماد نموذج "Kao–Liu, 2003" في تحويل نماذج تحليل مغلف البيانات الضبابي إلى نماذج تحليل مغلف البيانات التقليدي، للكشف عن الحد الأعلى والأدنى وتم تحديد مستويات الكفاءة للبنوك محل الدراسة وفق (6) مستويات من ألفا على الشكل الآتي [0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1]. مما يعطي للنموذج مغلف البيانات الضبابي وفقاً لـ Wu, et al. (2006) خاصية تميز أكثر في تقييم الكفاءة من ناحية مستويات ألفا المختلفة.

علاوةً على أنه بتطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي ووفقاً لـ (2014) Agarwal يمكن من تحديد الحد الأعلى والحد الأدنى لدرجات الكفاءة للبنوك، وبالتالي الحصول على معلومات إضافية من الفواصل بين الحد الأعلى والأدنى عند مستوى محدد.

تشير قيم ألفا المختلفة وفقاً لـ Kuo, et al. (2006) إلى فواصل/نطاق مختلف وإلى مستوى عدم التأكد في درجات الكفاءة. فكلما كانت قيمة ألفا أكبر، كلما كانت الفاصل/النطاق أقل بين الحد الأعلى والحد الأدنى من درجة الكفاءة، وكلما كان مستوى عدم التأكد أقل. هذا ووفقاً لـ (Kuo, et al., 2006) ;(Agarwal , 2014) فعند القيمة (a=1) تعطي درجة الكفاءة التي من المرجح أن تتحقق، أما عند القيمة (a=0) تعطي النطاق الأوسع الذي ستظهر فيه درجة الكفاءة، فلا يمكن أن تقع درجة الكفاءة خارج النطاق المحدد.

هذا ووفقاً لـ Dar, et al., (2019) لا يمكن تصنيف وحدات اتخاذ القرار من الأعلى كفاءة فنية إلى الأقل كفاءة فنية، لأنه في كلا النموذجين ((Fuzzy slack-based measure (FSBM) و (FDEA) يشار إلى الكفاءة التامة على أنها تعادل (1). وهذا يتشابه مع البحث الحالي حيث أنه من غير الممكن تصنيف وحدات اتخاذ القرار من حيث درجات الكفاءة بشكل دقيق باعتماد (FDEA) و (DEA)، فتم في الدراسة الحالية اعتماد نموذج (Fuzzy supper-efficiency slack-based measure (Fuzzy super (SBM)) كما في دراسة Dar, et al., (2019)[1]، حيث يقوم هذا النموذج المقدم من قبل Tone (2001) بالتركيز على تصنيف وحدات اتخاذ القرار التي تمتعت بالكفاءة التامة. حيث يقوم على تخفيض معدل عدم الكفاءة بشكل مباشر من خلال استخدام كميات الركود في كل من المدخلات والمخرجات، هذا التخفيض من الانحرافات يعطي قيم مثلى. هذا ووفقاً لـ Jablonsky (2006) فإن درجات الكفاءة لوحدات اتخاذ القرار غير الكفوءة وفقاً لـ Fuzzy supper (SBM) تحدد قيمة أقل من الواحد الصحيح، إلا أن درجات الكفاءة للوحدات ذات الكفاءة التامة يمكن أن تأخذ درجات أعلى من الواحد، وبالتالي ما يعطي إمكانية اتخاذ درجات الكفاءة كأساس لترتيب جميع وحدات اتخاذ القرار ذات الكفاءة التامة.

الدراسة التجريبية:

أظهرت نتائج تحليل مغلف البيانات الضبابي وفقاً لنموذج (FCCR) والمنهج الموجه بالمدخلات والمبينة في الجدول (2)، الذي يظهر مؤشرات الكفاءة الفنية للبنوك التقليدية الخاصة في سورية محل الدراسة، خلال الفترة (2010-2021). حيث يظهر الجانب الأيسر الحد الأدنى لدرجة الكفاءة الضبابية، والجانب الأيمن هو الحد الأعلى لدرجة الكفاءة الضبابية. مايلي:

الجدول (2) الحد الأدنى والأعلى المحتمل لدرجة الكفاءة لكل بنك من البنوك عند كل مستوى من ألفا

	α=0		α=0.2		α=0.4		α=0.6		α=0.8		α=1	
	efficiency. Worst	efficiency. Best	efficiency. Worst	efficiency. Best	efficiency. Worst	efficiency. Best	efficiency. Worst	efficiency. Best	efficiency. Worst	efficiency. Best	efficiency. Worst	efficiency. Best
1 البنك العربي ARBS	0.01849	1	0.05669	1	0.13542	1	0.26069	1	0.51049	1	1	1

[1] يمكن الإطلاع على تفاصيل النموذج بالعودة إلى دراسة Dar, et al., (2019)

2 بنك بيمو السعودي الفرنسي BBSF	0.0327	1	0.08441	1	0.20959	1	0.45124	1	0.94265	1	1	1
3 سورية والمهجر BSO	0.00648	1	0.01276	1	0.0252	1	0.05252	0.88522	0.11525	0.50552	0.26933	0.26933
4 الدولي للتجارة والتمويل IBTF	0.01728	1	0.04116	1	0.08278	1	0.16104	1	0.32333	1	0.72061	0.72061
5 بيبلوس BBS	0.02122	1	0.05961	1	0.13152	1	0.27079	1	0.55637	1	1	1
6 قطر الوطني QNB	0.02176	1	0.03709	1	0.0641	1	0.1123	1	0.20988	0.85461	0.44965	0.44965
7 الأردن-سورية BOJS	0.02886	1	0.05746	1	0.10842	1	0.20327	1	0.39519	1	0.84485	0.84485
8 سورية-الخليج SGB	0.21504	1	0.31977	1	0.4671	1	0.70816	1	1	1	1	1
9 الشرق SHBS	0.03673	1	0.08277	1	0.16996	1	0.33437	1	0.63671	1	1	1
10 فرنسبنك FSBS	0.01782	1	0.03449	1	0.06657	1	0.12401	1	0.23899	1	0.55648	0.55648
11 ائتمان الأهلي BASY	0.01462	1	0.03429	1	0.06976	1	0.13616	1	0.27627	1	0.60544	0.60544

المصدر: إعداد الباحثة بالاستناد إلى أسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي وفقاً لنموذج (FCCR)

تحدد النتائج المبينة في الجدول (2) المستوى الأدنى والأعلى لدرجات الكفاءة لكل بنك من البنوك وعند كل مستوى من مستويات ألفا، فمثلاً درجة الكفاءة لبنك الائتمان الأهلي عند (a=0) لا يمكن أن تكون أقل من (0.01462) ولا أكبر من (1)، في حين درجة الكفاءة عند مستوى ألفا يعادل (a=0.4) تتراوح بين (1 ,0.06976). وحيث أنه كلما كانت قيمة ألفا صغيرة تعكس درجة كبيرة من عدم التأكد، ومجال أوسع الذي يمكن أن تتأرجح ضمنه درجة الكفاءة لوحدة اتخاذ القرار المدروسة.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) عدم تمتع أي بنك من البنوك بدرجة الكفاءة التامة عند الحد الأدنى والحد الأعلى معاً عند جميع مستويات ألفا في الوقت نفسه، من جهة أخرى تبين أن بنك سورية–الخليج تمتع بالكفاءة الفنية التامة عند الحد الأدنى والحد الأعلى عند مستوي ألفا (a=1, a=0.8)، يليه كل من بنك البنك العربي، بنك بيمو السعودي الفرنسي، بنك بيبلوس، وبنك الشرق عند المستوى (a=1) فقط. هذا وإن البنوك التي تمتعت بدرجة كفاءة تعادل (1) عند الحد الأدنى والحد الأعلى معاً عند المستوى (a=1) تعد بنوك كفوءة على وجه مؤكد، إلا أنها من جهة أخرى لم تمتع بنفس الدرجة عند مستوى (a=0)، وبالتالي يجب أن تكون كفوءة أيضاً في ظل نموذج تحليل مغلف البيانات التقليدي ذات البيانات غير الضبابية، إلا أنها تتأثر بانحراف المدخلات والمخرجات عن قيمها الحقيقية، وهذا يشير إلى أن النتيجة مبالغ بها، وإشارة إلى تأثر البنوك بشكل خاص والنظام المصرفي في سورية بشكل عام بالضبابية في البيانات.

كما أشارت النتائج أن بنك بيمو السعودي الفرنسي الأعلى كفاءة مقارنة بكل من بنك البنك العربي، بنك بيبلوس، وبنك الشرق حيث أن الحد الأدنى من درجة الكفاءة عند جميع مستويات ألفا المختلفة كانت قريبة جداً من الواحد الصحيح، في حين أن الحد الأدنى للبنوك الأخرى كانت بين (0.51049 ,0.63671).

كما أن كل من بنك سورية والمهجر، البنك الدولي للتجارة والتمويل، بنك قطر الوطني، بنك الأردن–سورية، فرنسبنك، وبنك الائتمان الأهلي لم تتمتع بالكفاءة التامة عند جميع مستويات ألفا، ونلاحظ أن المستوى الأدنى لدرجات الكفاءة للبنوك المذكورة عند المستوى (a=0) وصل إلى (0.01276) ,(0,00648) في بنك سورية والمهجر وأعلى قيمة (1). بالإضافة إلى ذلك نلاحظ أن بنك سورية والمهجر لم يتمتع بالكفاءة الفنية التامة عند الحد الأدنى والأعلى معاً عند مستويات ألفا (a=0.6, 0.8, 1) وبالتالي يعد الأسوأ كفاءة فينة بين البنوك المدروسة.

مما سبق، يمكن أن نتوصل إلى أن "البنوك التقليدية الخاصة في سورية لا تتمتع بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي". حيث لم يتمتع أي بنك من البنوك المدروسة بالكفاءة الفنية التامة عند جميع مستويات ألفا، وكان البنك الأفضل هو بنك سورية–الخليج، في حين كان بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة. وهذا إشارة إلى تأثر البنوك بشكل خاص والنظام المصرفي في سورية بشكل عام بالضبابية في البيانات.

هذا وتعد درجات الكفاءة الضبابية أكثر إفادة في المعلومات وفقاً لـ Agarwal (2014)، ذلك لأن تعطي درجات انتشار الكفاءة من الحد الأدنى إلى الحد الأعلى عند كل مستوى من مستويات ألفا. كما أن البنوك التي تتمتع بدرجة الكفاءة التامة عند المستوى (a=1) إشارة إلى أنها تتمتع بدرجات كفاءة التامة (1) في حال البيانات الثابتة غير الضبابية، وبالتالي يجب أن تتمتع بالكفاءة التامة في حال تم اختبار كفاءتها باعتماد (DEA). وبالتالي سيتم في المحور التالي تحديد درجات الكفاءة الفنية لعينة الدراسة باستخدام (DEA).

يظهر الجدول (4) درجات الكفاءة للبنوك عينة الدراسة باستخدام (DEA) حيث أن قيم المدخلات والمخرجات ثابتة وبقيمها غير الضبابية.

الجدول (4) درجات الكفاءة للبنوك التقليدية الخاصة في سوق دمشق للأوراق المالية باعتماد DEA وبيانات ثابتة حقيقية

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Mean
1 البنك العربي ARBS	1	0.99456	1	1	1	0.92687	0.866751	1	1	1	0.41321	0.49821	0.891633
2 بنك بيمو السعودي الفرنسي BBSF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3 سورية والمهجر BSO	1	0.88447	1	0.57496	0.38296	0.30364	0.22922	0.1779	0.1816	0.30536	0.16892	0.51746	0.477208
4 الدولي للتجارة والتمويل IBTF	1	1	0.9586	0.97415	1	0.70749	0.69598	0.77372	0.54947	0.68674	0.86744	0.29967	0.792772
5 بيبلوس BBS	1	1	0.99613	0.90179	0.8171	0.92076	0.82612	1	1	1	1	1	0.955158
6 قطر الوطني QNB	1	0.68757	0.75245	0.55286	0.48563	0.26815	0.28711	0.31402	0.5726	0.90824	0.5091	0.27879	0.551377
7 الأردن-سورية BOJS	1	1	0.86992	0.99763	0.92838	1	1	1	0.84316	0.97178	1	0.80287	0.951145
8 سورية-الخليج SGB	0.87756	1	1	1	1	0.70399	0.69771	0.37877	0.38407	0.47723	1	1	0.793278
9 الشرق SHBS	0.80072	0.70012	0.87286	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.947808
10	0.9225	0.89891	0.81858	0.844	0.71837	1	0.94981	0.99419	0.855	0.98353	1	0.36085	0.862225

فرنسبنك FSBS	3			92				99					
11 انتمان الأهلي BASY	1	1	1	1	1	0.64501	0.50756	0.4199022	0.34163	0.84139	0.59616	0.59365	0.745442

المصدر: إعداد الباحثة بالاستناد إلى أسلوب تحليل مغلف البيانات وفقاً لنموذج (CCR)

تبين النتائج المبينة في الجدول (4) تمتع بنك بيمو السعودي الفرنسي بالكفاءة الفنية التامة، وعليه فهو يشكل حد الكفاءة الفنية التامة والبنك المرجعي لجميع البنوك الأخرى طيلة فترة الدراسة (2021–2010)، وأن بنك قطر الوطني البنك الأقل كفاءة فنية تامة بين بنوك عينة البحث، في حين أن بنك سورية والمهجر كان أفضل كفاءة فنية من بنك قطر الوطني. وتعد النتيجة الأخيرة مختلفة عما تم التوصل إليه في تحليل مغلف البيانات الضبابي حيث تبين أن بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة فنية تامة بين البنوك المدروسة.

من جهة أخرى نجد أن باقي البنوك تمتعت بمستويات أقل من الكفاءة الفنية، فكانت بالتدريج من البنك الأكثر كفاءة إلى الأقل كفاءة على الشكل التالي: بنك الشرق (9 سنوات من الكفاءة التامة)، البنك العربي وبنك بيبلوس (7 سنوات من الكفاءة التامة)، بنك الأردن–سورية وبنك سورية والخليج (6 سنوات من الكفاءة التامة)، وبنك الائتمان الأهلي (عودة سابقاً) (5 سنوات من الكفاءة التامة). البنك الدولي للتجارة والتمويل (3 سنوات من الكفاءة التامة) ، فرنسبنك وبنك سورية والمهجر (بسنتين فقط).

مما سبق يمكن القول، تمتع بنك بيمو السعودي الفرنسي فقط بالكفاءة الفنية التامة طيلة فترة الدراسة، ما يشير إلى أن بنك بيمو السعودي الفرنسي يستخدم أقل كمية ممكنة من المدخلات عند المستوى المحقق من المخرجات، كما أنه يتمتع بكفاءة إدارته لحجم العمليات المقدمة من البنك.

وبأخذ قيم المتوسط لتكرارت الكفاءة الفنية التامة وغير التامة للبنوك محل الدراسة خلال الفترة الزمنية المدروسة، نلاحظ أن بنك بيمو السعودي الفرنسي وحده تمتع بالكفاءة الفنية التامة (1). في حين تمتع كل من بنك بيبلوس وبنك الأردن–سورية وبنك الشرق بدرجات كفاءة قريبة من التامة تدرجت على التوالي (0.947808 ,0.951145, 0.955158). وكان بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة فنية تامة عند الدرجة (0.477208).

مما يمكننا من القول أن: " البنوك التقليدية الخاصة في سورية لا تتمتع بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لتحليل مغلف البيانات التقليدي"، حيث أن من بين البنوك محل الدراسة والتي عددها (11) بنكاً، بنكاً واحداً فقط وهو بنك بيمو السعودي الفرنسي تمتع بالكفاءة التامة.

كما نلاحظ اختلاف النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام (FDEA) عما تم التوصل إليه باستخدام (DEA). حيث أشارت نتائج (FDEA) إلى أن بنك سورية–الخليج الأفضل كفاءة فنية تامة، يليه كل من البنك العربي، بيبلوس، وبنك الشرق، كما كان بنك سورية والمهجر الأدنى كفاءة فنية بين البنوك المدروسة. في حين نجد في نتائج (DEA) أن بنك بيمو السعودي الفرنسي الأفضل كفاءة فنية تامة، يليه بنك بيبلوس، بنك الشرق، وبنك الأردن–سورية، حيث لم خرج البنك العربي وبنك سورية والخليج من الترتيب المذكور. وتشابهت النتائج وفقاً لـ (FDEA) و(DEA) بأن بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة فنية بين عينة البنوك المدروسة. بالإضافة إلى أن البنوك التي تمتعت بالكفاءة الفنية التامة عند المستوى (a=1) بعضها تمتع بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لـ (DEA) في حين أن بعضها الآخر كالبنك العربي لم يتمتع بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لـ (DEA).

كما أنه تم إعادة تطبيق تحليل مغلف البيانات التقليدي باعتماد بيانات المدخلات والمخرجات للبنوك المدروسة وفق قيم المتوسط لكل مدخل ومخرج على كامل الفترة المالية المدروسة، لاستبعاد أثر اختلاف النتائج بين (FDEA) و(DEA)

باختلاف البيانات المعتمدة وبقي الاختلاف في ضبابية البيانات. حيث أن البينات في (FDEA) تتبع قيم الأرقام الضبابية المثلثية المحددة بقيم المتوسط والانحراف المعياري، في حين أن البيانات في (DEA) قيم ثابتة غير ضبابية محددة بمتوسط القيم لكل مدخل ومخرج للفترة المدروسة. وتم الحصول على النتائج المبينة في الجدول (5).

الجدول (5) درجات الكفاءة للبنوك التقليدية الخاصة في سوق دمشق للأوراق المالية باعتماد DEA بناءً على متوسط كل مدخل ومخرج

	EFF		EFF
1 البنك العربي ARBS	0.49821	7 الأردن-سورية BOJS	0.80287
2 بنك بيمو السعودي الفرنسي BBSF	1	8 سورية-الخليج SGB	1
3 سورية والمهجر BSO	0.51746	9 الشرق SHBS	1
4 الدولي للتجارة والتمويل IBTF	0.29967	10 فرنسبنك FSBS	0.36085
5 بيبلوس BBS	1	11 ائتمان الأهلي BASY	0.59365
6 قطر الوطني QNB	0.27879		
المصدر: إعداد الباحثة بالاستناد إلى أسلوب تحليل مغلف البيانات وفقاً لنموذج (CCR)			

تبين النتائج في الجدول (5) تمتع كل من بنك بيمو السعودي الفرنسي، بنك بيبلوس، بنك سورية والخليج، بنك الشرق بالكفاءة الفنية التامة (1). وهذا أيضاً يتعارض مع النتائج التي تم التوصل إليها باستخدام (FDEA)، حيث أكدت نتائج (FDEA) أن بنك سورية والخليج فقط كان الأفضل كفاءة وعند مستوين من ألفا (a=0.8, 1). في حين كانت كفاءة بنك بيبلوس، بنك بيمو السعودي الفرنسي، وبنك الشرق ليست أفضل كفاءة كما الحال مع بنك سورية والخليج. يليهم بنك الأردن–سورية عند درجة كفاءة تعادل (0.80287)، في حين كان كل من بنك قطر الوطني والبنك الدولي للتجارة والتمويل الأسوأ كفاءة فنية بين البنوك عينة الدراسة.

مما سبق، على الرغم من تشابه نتائج كلا النموذجين (FDEA) و(DEA) من ناحية عدم تمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة الفنية التامة، إلا أنها أظهرت اختلاف النتائج بين أسلوب (FDEA) و(DEA) من ناحية تحديد البنك الأكثر والبنك الأقل كفاءة بين البنوك المدروسة، كما اختلفت باختلاف البيانات المعتمدة في تحليل مغلف البيانات التقليدي، مما يشير إلى تأثر قيم كفاءة البنوك بشكل كبير بانحراف قيم بيانتها عن قيمها غير الضبابية وبالتالي مما يتوجب فرض سياسات تحوط أكبر من قبل إدارة البنوك، بهدف المحافظة على درجات كفاءة فنية تعادل التامة. كما أن ذلك دليل على دقة أكبر لأسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي في تحيدد درجة الكفاءة بشكل غير مبالغ به.

ومع اختلاف النتائج كان لا بد من تطبيق لنموذج ((Fuzzy Supper (SBM) بهدف تصنيف وحدات اتخاذ القرار، مع العلم أن البنوك التي تحدد درجات كفاءة أعلى من الواحد الصحيح تتمتع بالكفاءة التامة، في حين تحدد البنوك غير الكفوءة درجات كفاءة أقل من الواحد الصحيح. وفيما يلي الجدول (6) يظهر نتائج نموذج ((Fuzzy Supper (SBM):

الجدول (6) درجات الكفاءة للبنوك التقليدية الخاصة في سوق دمشق للأوراق المالية باعتماد ((Fuzzy Supper (SBM) ومتوسط كل مدخل ومخرج

	EFF		EFF
1 البنك العربي ARBS	1.07669	7 الأردن–سورية BOJS	0.84485
2 بنك بيمو السعودي الفرنسي BBSF	2.05422	8 سورية–الخليج SGB	2.2269
3 سورية والمهجر BSO	0.26933	9 الشرق SHBS	1.29589
4 الدولي للتجارة والتمويل IBTF	0.72061	10 فرنسبنك FSBS	0.55648
5 بيبلوس BBS	1.20724	11 ائتمان الأهلي BASY	0.60544
6 قطر الوطني QNB	0.44965		

المصدر: إعداد الباحثة بالاستناد إلى نموذج (SBM) Fuzzy Supper

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (6) أن بنك سورية والخليج الأفضل كفاءة فنية تامة يليه بنك بيمو السعودي الفرنسي، حيث بلغت درجة كفاءتهما (2.2269, 2.05422) على التوالي. ومن ثم بنك الشرق، بنك بيبلوس، والبنك العربي عند درجة كفاءة تعادل على التوالي (1.29589, 1.20724, 1.07669). في حين نرى أن بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة فنية تامة بين بنوك عينة الدراسة عند درجة كفاءة تعادل (0.26933).

تؤكد هذه النتائج على صحة النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام أسلوب (FDEA). حيث أعطت النتائج نفسها. بمعنى أنه من خلال النتائج يمكن التوصل إلى فكرة مفادها أنه بإمكان البنوك محل الدراسة من تحسين كفائتهم بشكل أكبر من خلال اتباع مجموعة من الاستراتيجيات تخفيض حجم المدخلات المستخدمة او تخفيف الهدر في المخرجات المحققة. كما أن البنوك التقليدية الخاصة في سورية تتأثر بضبابية البنات المالية، وبالتالي ما يتوجب اعتماد استراتيجيات تحوط من المخاطر التي تتعرض لها بنود ميزانيتها بمختلف أنواعها.

الاستنتاجات والتوصيات:

1–أشارت النتائج إلى عدم تمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات الضبابي (FDEA). حيث لم يتمتع أي بنك من البنوك المدروسة بالكفاءة الفنية التامة عند جميع مستويات ألفا. وتمتع فقط بنك سورية والخليج بالكفاءة الفنية التامة عند مستوي ألفا (a=0.8, 1)، وتمتع كل من بنك بيمو السعودي الفرنسي، البنك العربي، بنك بيبلوس، وبنك الشرق بالكفاءة التامة عند المستوى (a=1) فقط. في حين كان بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة.

2-كما أشارت النتائج إلى عدم تمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي (DEA)، ذلك باعتماد متوسط تكرارت الكفاءة الفنية التامة لكل بنك من البنوك. حيث تمتع فقط بنك بيمو السعودي الفرنسي بالكفاءة الفنية التامة (1). وكان بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة.

3-أشارت النتائج إلى عدم تمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة الفنية التامة وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات التقليدي (DEA) ذلك باعتماد متوسط قيم كل مدخل ومخرج من المدخلات والمخرجات المستخدمة في التقييم وللفترة الزمنية المدروسة. إلا أن النتائج كانت أفضل من االأختبارات السابقة، حيث تمتع كل من بنك بيمو السعودي الفرنسي، بنك سورية والخليج، بنك الشرق، وبنك بيبلوس بالكفاءة الفنية التامة من الدرجة (1). إلا أن النتائج اختلفت من حيث البنك الأسوأ بين عينة الدراسة، حيث كان كل من بنك قطر الوطني والبنك الدولي للتجارة والتمويل الأسوأ كفاءة عندة الدرجة (0.2).

4-وأشارت نتائج نموذج Fuzzy Supper (SBM) أن بنك سورية- الخليج و بنك بيمو السعودي الفرنسي الأفضل كفاءة بين البنوك المدروسة، في حين كان بنك سورية والمهجر الأسوأ كفاءة.

5-على الرغم من تشابه نتائج نموذجي (FDEA) و (DEA) من ناحية عدم تمتع البنوك التقليدية الخاصة في سورية بالكفاءة التامة، إلا أنه نلاحظ اختلاف النتائج التي تم التوصل إليها كلا النموذجين من ناحية تحديد البنك الأفضل والأقل كفاءة بين البنوك المدروسة، حيث وجد اختلاف في تصنيف البنوك استناداً إلى نوع النموذج المستخدم في تحليل البيانات.

وعلى الرغم من وجود تشابه في درجات الكفاءة إلى حد ما عند مقارنة النتائج بين (FDEA) و (DEA)، يشير إلى أن FDEA كان الأفضل في تحديد درجات وتصنيفات الكفاءة من DEA، ولم يعطي نتائج مبالغ بها، وهذا ما أكدته نتائج نموذج Fuzzy Supper (SBM).

كما أن وجود بنوك تتمتع بالكفاءة في ظل (DEA) إلا أنها لا تتمتع بها في ظل (FDEA). ما يشير إلى تمتع Fuzzy DEA بإمكانية أكبر على التمييز بين البنوك الكفوءة وغير الكفوءة من تحليل مغلف البيانات التقليدي DEA.

كما أن هذا الاختلاف في النتائج يشير إلى تأثر كفاءة البنوك التقليدية في سورية بالضبابية والعشوائية.

بناءً على ذلك توصي الباحثة:

1-توجه إدارة البنوك إلى تقييم كفاءة أعمالهم باستخدام أدوات مالية احصائية مختلفة، لما اختلفت عليه النتائج وفقاً للاختبارات والاحصائيات المتبعة في تحليل الكفاءة الفنية للبنوك.

2-توجه إدارة البنوك على أخذ الضبابية بعين الاعتبار عند تقييم درجات كفائتها، لما لها من آثر على النتائج، ولما تمنحه للبنوك من إمكانية أكبر على التحوط من المخاطر التي قد تتعرض لها.

3-العمل على تصميم نماذج تأخذ بعين الاعتبار متغيرات مالية وغير مالية أكثر.

4-التوسع في عينة البحث المدروسة، بالشكل الذي يحقق تقييم كفاءة المؤسسات المالية الأخرى، كالبنوك الإسلامية، شركات التأمين، مؤسسات الوساطة المالية، وغيرها، مع الأخذ بعين الاعتبار المدخلات والمخرجات المعتمدة في تقييم الكفاءة.

References:

Al-Hamid, which one? (2017). Measuring the technical competence of the private commercial banks in Syria using the DEA data empirical analysis. Hama University, Faculty of Economics, Department of Finance and Banking. 172.

Al-Rai, Muhammad and Tayeh, Shereen and Al-Harazin, Muhammad. (2020). Measuring the efficiency of operating banks in Palestine using data envelope analysis. An-Najah University Journal for Research (Human Sciences), 34 (7), 34.

Al-Ammar, Radwan and Taha, Lara. (2017). Measuring the relative efficiency of the banking sector using the DEA data envelope analysis model (a comparative study between Syrian and Lebanese banks). Economic and Legal Science Series, 39 (2).

Zina, Muhammad Bishr Hisham. (2019). Employing fuzzy groups in expanding the queuing theory and some of its applications. A dissertation prepared for a PhD degree in Mathematical Statistics and Programming. Mathematical Statistics Department, Faculty of Science, Aleppo University, Syria. 121.

Salima, Kaihal and Hussein, Abbasi. (2019). Introduction to mathematics. A thesis prepared for a master's degree in mathematics. Faculty of Mathematics and Material Sciences, University of Kasdi Merbah, Ouargla. 52.

Forigen references:

Adusei, Michael. (2016). Determinants of Bank Technical Efficiency: Evidence from Rural and Community Banks in Ghana. *Congent Business and Management, REAEARCHGATE*, 3(1), publication at: https://www.researchgate.net/publication/305876783.

Jablonsky, Josef. (2006). A slack based model for measuring super-efficiency in data envelopment analysis. *Multiple Criteria Decision Making*, 5, 101-112.

Agarwal, Shivi. (2014). Efficiency Measure by Fuzzy Data Envelopment Analysis Model. *ELSVIER*, 6, 59-70. Available on: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1616865814000065.

Ahmad, S.A.M. and Talib, M.A. and Noor, N.F.M. and Jani, R. (2022). A Fuzzy Data Envelopment Analysis Model for Measuring Efficiency of Malaysian Public Research Universities. *Palestine Journal of Mathematics*, 11(1), 109-124.

Alber, Nader and Elmofty, Mayssa and Walied, Israa and Sami, Reda. (2019). Banking Efficiency: Concepts, Drivers, Measures, Literature and Conceptual Model. *SSRN*, Electronic copy available at: https://ssrn.com/abstract=3310982.

Anto, Randi and Pangestuti, Irene Rini Demi and Wahyudi, Sugeng and Purwandari, Eriesta Novia. (2021). Determinants of the Commercial Bank's Efficiency in ASEAN. *Research in World Economy*, 12(2), 77-85. Publication at: http://rwe.sciedupress.com.

Arya, Alka and Yadav, Shiv Prasad. (2019). Development of FDEA Models to Measure the Performance Efficiencies of DMUs. *International Journal of Fuzzy System (Springer)*, 20(1), 163-173.

Benitez, Rafael and Coll-Serrano, Vicente and Bolos, Vicente. (2021). deaR-Shiny: An Interactive Web App for Data Envelopment Analysis. *Sustainability*, 13(12), 6774. Publication at: https://doi.org/10.3390/su13126774.

Bhatia, Vaneet and Basu, Sankarsh and Mirta, Subrata Kumar and Dash, Pradyumna. (2018). A Review of Bank Efficiency and Productivity. *OPSEARCH*, 55(3-4), 557-600.

Bikker, Jacob A. and Bos, Jaap W.B. (2008). **Bank Performance: A Theoretical and Empirical Framework for the Analysis of Profitability, Compatition, and Efficiency**. USA and Canada, Routledge, 174. Publication at: https://www.researchgate.net/publication/46724029.

Bray, Sara and Caggianim, Leonardo and Orco, Mauro and Ottomanelli, Michele. Measuring Transport Systems Efficiency Under Uncertainty By Fuzzy Sets Theory Based Data Envelopment Analysis. *ELSEVIER*, 5, 770-779.

Cheriye, Abebe Bayu. (2020). Measuring the Efficiency of Pan African Commericial Banks: An Application of Malmquist DEA Methods. *International Journal of Academic Research in Business &Social Sciences*, 10(8), 942-954

Dar, Qaiser and Hyo, Ahn and Dar, Gulbadian and Bhat, Shariq and Tali, Arif and Bhat, Yasir. (2019). Fuzzy Data Envelopment Analysis with SBM using α-level Fuzzy Approach, *ResearchGate,* 15(2). publication at: https://www.researchgate.net/publication/333971271.

Ebrahimi, Bohlool and Tavana, Majid and Rahmani, Morteza. (2016). Efficiency Measurment in Data Envelopment Analysis in the Presence of Ordinal and Interval Data. *RSEARCHGATE*, 13, publication at: https://www.researchgate.net/publication/311588515.

Emrouznejad, Ali and Tavana, Madjid. (2014). **Performance Measurement with Fuzzy Data Envelopment Analysis**. Studies in Fuzziness and Soft Computing. New York Dordrecht London, Springer Heidelberg, Berlin-Verlag. 293

Esmaeili, Aliyar and Horri, Mohamad. (2014). Efficiency Evaluation of Customer Satisfaction Index in e-Banking Using the Fuzzy Data Envelopment Analysis. *Management Sciemce Letters*, 4, 71-86.

Frimpong, kofi adjei and Gan, Christopher and Ying, Liu and Hu, Baiding and Cohen, David. (2015). Efficiency and Productivity Change in the Banking Industry: Empirical Evidence from New Zealand Banks. *Investment Management and Financial Innovations*, 12(1), 19-25.

Haidar, Haidar. (2022). Efficiency of Syrian Banks: A Nonparametric Frontier Approach. *Journal of Applied Finance & Banking*, 12(6), 19-41.

Hatami-Marbini, Adel and Emrouznejad, Ali and Tavana, Madjid. (2011). A Taxonomy and Review of the Fuzzy Data Envelopment Analysis Literature: Two Decades in the Making. *European Journal of Operational Research*, 214(3), 457-472.

Hossain, Md. Kamrul and Baten, Md Azlzul and Kamil, Anton and Mustafa, Adli. (2012). Stochastic Frontier Approach and Data Envelopment Analysis to Total Factor Productivity and Efficiency Measurment of Bangladeshi Rice. *PlosOne,* 7(10).

Itumo, Ngunyu Ohilip. (2013). **Relationship between Efficiency and Financial Performance of Commercial Banks in Kenya**. Master Thesis, Business Administration, University of Nairobi. 61.

Kazemi, Sajad and Tavana, Madjid and Toloo, Mehdi and Zenkevich, Nikolay. (2021). A Common Weights Model for Investigating Efficiency-Based Leadership in the Russian Banking Industry. *RAIRO Operations Research*, 55 (1), 213-229. publication at: https://doi.org/10.1051/ro/2020143.

Kumar, Nand and Singh, Archana. (2014). Efficiency Analysis of Banks Using DEA: A Review. *International Journal of Advance Research and Innovation*, 1(), 120-126. Publication at: https://www.researchgate.net/publication/261297255.

Kumar, Sunil and Gulati, Rachita. (2008). An Examination of Technical, Pure Technical, and Scale Efficiencyes in Indian Public Sector Banks Using Data Envelopment Analysis. *Euasian Journal of Business and Economics*, 1(2), 33-69.

Kuo, Hsien-Chang and Li, Yang and Tzeng, Gwo-Hshiung and Tsai, Ya-Hui. (2006). **Can Fuzzy DEA Effectively Measure Bank Efficiency**? An Implication Evidence from Taiwan. In The 14th Annual Conference on Pacific Basin Finance. 22.

Montazeri, F. Z. (2019). The Survay of Data Envelopment Analysis Models in Fuzzy Stochastic Enveronments. *International Journal of Research in Industrial*, 8(4), 366-383.

Mugera, Amin w. (2013). Measuring technical efficiency of dairy farms With Imprecise Data: a Fuzzy Data Envelopment Analysis Approach. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 57(4), 501-520.

Nguyen, Nga Thu and Vu, Loan Thi and Dinh, Linh Hong. (2019). Measuring Banking Efficiency in Vietnam: Parametric and Non-Parametric Methods. *Banks and Bank Systems*, 14(1), 55-64. Available at: http://dx.doi.org/10.21511/bbs.14(1).2019.06.

Pathinathan, T and K, Ponnivalavan and E., Mike Dison. (2015). Different Types of Fuzzy Numbers and Certain Properties. *Journal of Computer and Mathematical Sciences*, 6(11), 631-651.

Saati, M. S. and Memariani, A. and Jahanshahloo, G. R.. (2002). Efficiency Analysis and Ranking of DMUs with Fuzzy Data. *ResearchGate, Fuzzy Optimization and Decision Making*, 1(3), 255-267. Publication at: https://www.researchgate.net/publication/227226428.

Shaerlar, A.Jafari and Azizi, H. and Jahed, R. (2016). Fuzzy Efficiency Measures in DEA: A New Approach Based on Fuzzy DEA Approach Eith Double Frontiers. *International Jornal of Applied Operational Research*, 6(1), 1-12.

Singh, Archana and Kumar, Nand. (2017). Efficiency Evaluation of Select Indian Banks Using Fuzzy Extended Data Envelopment Analysis. *RESEARCHGATE, Int. J. Information and Decision Sciences*, 9(4), 334-352.

Singh, Dharmenra and Fida, Bashir.(2015). Technical Efficiency and its Determinants: an Empirical Study on Banking Sector of Oman. *Problems and Perspectives in Management*, 13(1), 168-175.

Titko, Jelena and Stankeviciene, Jelena and Lace, Natalja. (2014). Measuring Bank Efficiency: DEA Application, *Technological and Economic Development of Economy*, 20(4), 739-757.

Tlig, Houssine and Hamed, Adel Ben. (2017). Assessing the efficiency of Commercial Tunsian Banks Using Fuzzy Data Envelopment Analysis. *Journal of Data Envelopmevt Analysis and Decision Science*, 2017(2), 14-27.

Wang, Yu-Jie. (2015). Ranking Triangle and Trapezoidal Fuzzy Numbers Based on the Relative Preference Relation. *ELSEVIER*, 39, 586-599.

Wanke, Peter and Barros, Carlos P. and Emrouznejad, Ali. (2016). Assessing Productive Efficiency of Banks Using Integrated Fuzzy-DEA and Bootstrapping: A Case of Mozambican Banks. *European Journal of Operational Research*, 249(1), 378-389.

Wanke, Peter and Barros, Carlos P. and Emrouznejad, Ali. (2018). A Comparison between Stochastic DEA and Fuzzy DEA Approaches: Revisiting Efficiency in Angolan Banks. *PAIRO-Operations*, 52(1), 285-303.

Wu, Desheng and Yang, Zijiang and Liang, Liang. (2006). Efficiency Analysis of Cross-Region Bank Branches Using Fuzzy Data Envelopment Analysis. *ELSEVIER*, 181, 271-281.

المواقع الالكترونية:

الموقع الرسمي للمصرف المركزي السوري: http://cb.gov.sy/ar/stats/category?id=c427b0f1b6.