تقييم كفاءة الأنظمة الصحية للدول ذات الإنفاق المرتفع والمتوسط للسيطرة على جائحة كورونا بالتطبيق على المملكة العربية السعودية

د. عبد الرحمن حسن حسن محمد

أستاذ نظم المعلومات الإدارية المساعد
كلية العلوم والآداب بسراة عبيدة
جامعة الملك خالد
المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت الدراسة إلى قياس كفاءة أداء الأنظمة الصحية للدول ذات الإنفاق المرتفع والمتوسط للسيطرة على جائحة كورونا بالتطبيق على المملكة العربية السعودية. وذلك من خلال قياس الكفاءة النسبية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA). وتم استخدام الإنفاق الصحي وعدد الممرضين وعدد الأطباء وعدد الممارسين الصحيين وعدد الأسرة الاستشفائية كمدخلات للنموذج، ونسبة المتعافين من مرض كورونا وعدد الوفيات كمخرجات للنموذج. وتضمنت عينة الدراسة (63) دولة ذات إنفاق صحي مرتفع ومتوسط، وكانت النتائج العامة للدراسة: أن هناك عدد 14 نظامًا صحيًّا ذات كفاءة تامة بنسبة 100% منهم (4) أنظمة من الدول ذات الإنفاق المرتفع و(10) أنظمة من الدول ذات الإنفاق المتوسط في كلٍّ من التوجه المدخلي والمخرجي لتحليل معلف البيانات. وقد حققت المملكة العربية السعودية التفوق على (18) نظامًا صحيًّا متقدمًا، منها دول عريقة مثل أمريكا وألمانيا واليابان، وأوصت الدراسة أن الإنفاق الصحي المرتفع ليس الطريق الوحيد لتحقيق كفاءة السيطرة على تفشي جائحة كورونا وضرورة الاستعانة بالدراسات العلمية الدقيقة لتطبيقه بفاعلية كأسلوب تحليل مغلف البيانات.

الكلمات المفتاحية: *الكفاءة النسبية، كفاءة الأنظمة الصحية، تحليل مغلف البيانات، جائحة كورونا.*

المقدمة

شهد العالم إنفاقاً غير مسبوق على ميزانيات الأنظمة الصحية بسبب تفشي جائحة كورونا، ولقد قامت المملكة العربية السعودية في إطار خطتها لمواجهة تفشي جائحة كورونا بزيادة الإنفاق على الأنظمة الصحية قدر الحاجة؛ لمنع أو تخفيف انتشار الفيروس وعلاج من يحتاجون للمساعدة الطبية مع وضع خطة إجرائية لتثبيت عدد المصابين (الإجراءات الكابحة) وأخرى لإبطاء انتشار العدوى (الإجراءات التخفيفية والاحتوائية) والتي تشمل المساعدات الطبية المباشرة إلى جانب ما يعرف بالتدخلات غير الدوائية كالتباعد الاجتماعي، وإغلاق الحدود، وإغلاق المدارس، وعزل الأشخاص الذين تظهر عليهم الأعراض ومن هم على اتصال بهم، بالإضافة إلى تطبيق إجراءات الإغلاق العام الملزمة للسكان على نطاق واسع (منظمة الصحة العالمية، 2020). ولضبط سيطرة المملكة العربية السعودية على تفشي الجائحة ومع ظهور اللقاح في نهاية عام 2020 قامت وزارة الصحة السعودية بإعطاء رخصة طوارئ للقاح فايزر ولقاح إسترازينيكا لتطعيم المواطن والمقيم مجاناً على حدٍ سواء (وزارة الصحة السعودية، 2021)، في نفس التوقيت أصدرت عدة تشريعات قانونية للحد من المخالفات للإجراءات الصحية والاحترازية لحين الانتهاء من التطعيم باللقاح تمهيداً لعودة الحياة الطبيعية لما قبل كورونا (الحقوي وآخرون، 2020: 341)، وتحاول الدراسة الحالية الكشف عن كفاءة وفاعلية أداء الخدمات الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا والعودة للحياة الطبيعية لغرض إيفاد مسئولي السياسة الصحية بمرجعية لبناء أهدافهم واستراتيجياتهم المستقبلية باستخدام تحليل مغلف البيانات (Data Envelopment Analysis - DEA) وهو نموذج رياضي يستخدم البرمجة الخطية لقياس الكفاءة النسبية لعدد من وحدات اتخاذ القرار من خلال تحديد المزيج الأمثل لمجموعة

CC BY NC

* تم استلام البحث في يوليو 2021، وقبل للنشر في أغسطس 2021.
(معرف الوثائق الرقمي): DOI: 10.21608/aja.2021.83898.1116

مدخلاته (الموارد الصحية) ومجموعة مخرجاته (الخدمات الصحية) وذلك بناء على الأداء الفعلي لها. كما ويهدف إلى معرفة وتحديد مواطن الخلل في كفاءة استخدام الموارد المتاحة، والتخصيص الأنسب لهذه الموارد من خلال تقييم مستوى جودة مدخلاتها ومخرجاتها (قريشي وعرابة، 2011).

مشكلة البحث

قدمت الدول جهودًا حثيثة في تعاملها مع تفشي جائحة كورونا وسارعت بمعالجة آثارها في ظل ما تمتلكه من موارد فنية وإدارية ومالية؛ فدعمت الحكومات ميزانية نظامها الصحي بأموال إضافية؛ لسد ما تحتاجه خطط السيطرة على الجائحة من موارد خارج نطاق موازنتها العامة، فتم توفير موارد لبناء احتياطيات طواقم ومعدات طبية مبكرًا، وبناء منشآت جديدة لاستيعاب الحالات المصابة. وقد وضعت تقديرات معيارية للتكلفة الثابتة المرجحة وتكلفة الوحدة لإجراءات الاحتواء والعلاج المختلفة والتي تتباين تكاليفها حسب العوامل الديمغرافية ومساحة الحدود والمنافذ التي ربما تكون بحاجة لاستثمار أكثر في إجراءات الرقابة والمتابعة على الحالات الواردة من الخارج، ودرجة الاستعداد والطاقة الزائدة في هيكل الصحة الحالي من مكافآت وأجور الأخصائيين الصحيين وتكلفة التنسيق بين الجهات المختلفة (صندوق النقد الدولي، 2020).

وبناء عليه تنبع مشكلة الدراسة من الدور الذي قامت به الحكومات ذات الإنفاق المرتفع والمتوسط على الأنظمة الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا، وتسعى الدراسة لتقييم هذه الجهود المبذولة في شكل إنفاق صحي بشكل علمي من خلال قياس كفاءة أداء النظام الصحي وبالتطبيق على النظام الصحي السعودي كنموذج، عبر أدوات قياس كمية للعلاقة بين مجموعة المدخلات (الموارد الصحية) ومجموعة المخرجات (ناتج السيطرة على تفشي جائحة كورونا) **بناء على الأداء الفعلي لها** للوصول للكفاءة المطلوبة، والتي تستطيع أن تقدم معلومات يمكن الاعتماد عليها في رسم السياسات ووضع الأهداف والاستراتيجيات المستقبلية والسيطرة على تفشي الجوائح.

مما سبق يمكن صياغة الإشكالية التي يعالجها هذا البحث في السؤال الرئيس الآتي:

ما مستوى الكفاءة النسبية للأنظمة الصحية للدول المتوسطة أو المرتفعة الإنفاق الصحي؟ وما موقف النظام الصحي السعودي منها في إطار الجهود المبذولة للسيطرة على تفشي جائحة كورونا وفقا لنتائج تطبيق أسلوب "تحليل مغلف البيانات"؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ماهي الأنظمة الصحية غير الكفؤة التي لا تحسن استعمال مدخلاتها في السيطرة على تفشي جائحة كورونا؟
2- ماهي الأنظمة الصحية الكفؤة التي تعظم مخرجاتها في السيطرة على تفشي جائحة كورونا؟
3- ماهي الأنظمة الصحية المرجعية للأنظمة غير الكفؤة في السيطرة على تفشي جائحة كورونا؟
4- ماهي التحسينات اللازمة للأنظمة الصحية غير الكفؤة على مستوى مخرجاتها؟

هدف البحث

يهدف البحث إلى تحقيق الآتي:

1- تحديد الأنظمة الصحية غير الكفؤة والتي لا تحسن استعمال مدخلاتها.
2- تحديد الأنظمة الصحية الكفؤة والتي تعظم مخرجاتها.
3- تحديد الأنظمة الصحية المرجعية للأنظمة غير الكفؤة.
4- تحديد التحسينات اللازمة للأنظمة الصحية غير الكفؤة على مستوى مخرجاتها.

أهمية البحث

تنبع أهمية البحث من أهمية الجهود العالمية المبذولة للسيطرة على تفشي جائحة كورونا للحفاظ على صحة شعوبها لتحقيق العيش الكريم واستدامتها، فلمواجهة وباء كورونا يزداد الإنفاق حتى لا تعصف بالشعوب، وظهر ذلك جلياً في تعامل حكومة المملكة مع جائحة كورونا وأنفقت أموالا خارج إطار موازنتها العامة على نظامها الصحي، حيث أظهرت النتائج والمؤشرات في يونيو 2021، نجاح جهود سيطرتها على تفشي الجائحة المقارنة بالدول ذات الإنفاق الصحي المتوسط والمرتفع.

فروض البحث

في ضوء الدراسات السابقة ومشكلة البحث وسؤاله الرئيس وأهدافه، صيغت الفروض التالية:

1- كفاءة الأنظمة الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا مقتصرة على الدول ذات الإنفاق الصحي المرتفع وفقاً للتوجه المدخلي لتحليل مغلف البيانات.

2- كفاءة الأنظمة الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا مقتصرة على الدول ذات الإنفاق الصحي المرتفع وفقاً للتوجه المخرجي لتحليل مغلف البيانات.

حدود البحث

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على الدول ذات الإنفاق المرتفع والمتوسط على أنظمتها الصحية.
- **الحدود الزمنية:** اقتصرت على الفترة من أكتوبر 2020 حتى يونيو 2021.

مصطلحات البحث

1- الكفاءة الفنية Technical Efficiency: وصفها (بتال، 2012: 9) بأنها مقدرة المنظمة لتحقيق أعظم ناتج أو خدمة في ظل مجموعة الموارد المتوافرة. وتتراوح درجة الكفاءة حسب هذا المفهوم بين الصفر والواحد. إذ إن العدد واحد يؤشر إلى الكفاءة التامة في استخدام مواردها المتاحة (Coelli et al., 2005:11).

2- الكفاءة الحجمية Scale efficiency: وهي تستخدم لقياس مقدار الدرجة التي يمكن أن تتوسع بها المنظمة طبقا لحجم عملياتها، فقد تعمل الأنظمة عند غلة الحجم المتناقصة أو المتزايدة أو الثابتة. فإذا زاد استخدام مدخلات عناصر الإنتاج بنسبة معينة وزاد الإنتاج بنفس النسبة، تكون لدينا هنا حالة غلة الحجم الثابت (Constant Return to Scale)، أما إذا كانت نسبة الزيادة في استخدام عناصر الإنتاج أكبر من نسبة الزيادة في الإنتاج في هذه الحالة يكون لدينا غلة الحجم المتناقص (Decreasing Return to Scale)، أما إذا حققت نسبة الزيادة في استخدام عناصر الإنتاج نسبة زيادة أكبر في الإنتاج فلدينا هنا حالة غلة حجم متزايدة (Increasing Return to Scale) (Ahuja ,2009, p428).

3- الكفاءة النسبية Relative Efficiency: وحدة اتخاذ القرار (DMU)، التي سيتم قياس كفاءتها بأسلوب تحليل مغلف البيانات والذي يحقق كفاءةً تامةً عند أفضل مستوى للأداء، مقارنةً بوحدات اتخاذ القرار (DMU)، وبنفس المدخلات والمخرجات. وهي حاصل صرب الكفاءة الحجمية في الكفاءة الفنية.

4- الكفاءة التوزيعية Efficiency Allocative: وهي استخدام عناصر الإنتاج بنسب صحيحة (عند مستوى معين من الأسعار) لإنتاج مستوى معين من المنتج (Cubbin and Tzanidakis, 1998: 39).

5- جائحة كورونا: عرف الدهشان (2020: 2) الجائحة بأنها "مصطلح يستخدم على نطاق واسع لوصف أي مشكلة خرجت عن نطاق السيطرة، ويعرف بأنه تفشي مرضى يحدث في منطقة جغرافية واسعة ويؤثر على نسبة عالية بشكل استثناني من السكان ويصيب عدد أكبر من الناس بالوباء، ولا يصنف مرض على أنه جائحة بسبب انتشاره الواسع وقتله كثير من الأفراد، وإنما لابد أن يكون معديا ويمكن انتقاله من شخص لآخر، بالإضافة إلى أنها غالبا ما تكون ناتجة عن فيروس جديد أو سلالة فيروس لم يتم تداولها بين الأشخاص لفترة طويلة، ويكون لدى الأشخاص حصانة ضعيفة أو معدومة ضدها، حيث ينتشر الفيروس بسرعة من شخص لآخر في جميع أنحاء العالم".

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها «مرض متفشٍ في جميع بقاع الأرض امتداداً لسلالات فيروسات كورونا السابق ظهورها في القرن الماضي وأدى ظهوره إلى توقف الحياة الطبيعية في جميع أنحاء العالم».

الدراسات السابقة والإطار المفاهيمي

الدراسات السابقة

دراسة ضاوي (2020)، هدفت الدراسة إلى قياس الكفاءة النسبية للأنظمة الصحية لمجموعة من البلدان النامية عالية ومتوسطة الدخل وذلك في الاعتماد على أسلوب تحليل المغلفات DEA وباستخدام اقتصادات الحجم

المتغيرة(BCC)، وتحديد كفاءة النظام الصحي في تونس ضمن هذه البلدان أظهرت نتائج العيّنة المدروسة حصول هذه البلدان في المتوسط على كفاءة نسبية 77.6% وتونس 81.8% بالتوجه المدخلي، و96.6% وتونس 96.4% بالتوجه المخرجي، ولغرض تفسير مؤشرات الكفاءة بمتغيرات هيكلية تخص النظام الصحي ومتغيرات أخرى كمدخلات غير متحكم فيها. تم استخدام نموذج انحدار(Tobit) وأظهرت النتائج وجود علاقة موجبة وبمعنوية مقبولة بين مؤشرات الكفاءة والإنفاق الصحي العمومي والتأمين. أما عن بقية المتغيرات المفسرة للتفاوت في مؤشرات الكفاءة فجاءت أغلبها موافقة للنظريات الاقتصادية والمنطق الصحي.

دراسة (Campos; Sanz; Velasco & Yniguez, 2018)، هدفت الدراسة إلى قياس الكفاءة النسبية للخدمات الصحية الإقليمية في إسبانيا باستخدام أسلوب مغلف البيانات وإلقاء الضوء على توجهات السياسات الصحية لتحسين التصور العام للخدمات الصحية وكذلك مشاركة المواطنين في صياغة السياسات الصحية، ويتم استخدام الكفاءة الصحية الموحدة الطبيعية لهذا الهدف، بينما يتم استخدام الوحدة الإدارية لتقليل المتغيرات غير المرغوب فيها. ويرتبط الاثنان من خلال ما يسمى بالكفاءة الصحية الموحدة الطبيعية. أظهرت النتائج أن هناك نوعين من التعديلات التي يمكن تنفيذها: التعديلات الطبيعية التي تتطلب زيادة الموارد المستخدمة، والتعديلات الإدارية التي تتطلب تقليل الموارد المستخدمة. في حين أن الأول لا يتطلب سوى زيادة المدخلات، فإن الثاني ينطوي على تعديل السياسات الإدارية التي تعمل على تحسين النتائج.

دراسة (Stefko, Gavurova & Kocisova, 2018)، هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير متغيرات تحليل مغلف البيانات غير القياسية (DEA) مثل استخدام التقنيات الطبية (CT& MR) على نتائج تقييم كفاءة مرافق الرعاية الصحية ومدى ملاءمتها في تقييم العمليات المراقبة. أظهرت نتائج التحليل أن هناك تبعية غير مباشرة بين قيم المتغيرات بمرور الوقت ونتائج الكفاءة المقدرة في جميع المناطق. حققت المناطق التي كانت ذات قيم منخفضة للمتغيرات بمرور الوقت درجة عالية من الكفاءة والعكس صحيح. أتضح أن الإضافة التدريجية لمتغيرات عدد MR وعدد الأشعة المقطعية وعدد الأجهزة الطبية معًا بالتوجه المدخلي لم يكن لها تأثير كبير على الكفاءة الإجمالية المقدرة لمرافق الرعاية الصحية.

دراسة (منصوري، ورزين، 2015)، وهدفت إلى قياس الكفاءة الإنتاجية للأنظمة الصحية للبلدان العربية، باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (Data Envelopment Analysis - DEA) بقياس المسافة بين أدنى حد للمدخلات (النفقات الصحية الإجمالية، الأطباء والأسرة الاستشفائية) عند مستوى معين من النتائج (الأمل في الحياة بصحة جيدة عند الولادة) وأظهرت النتائج بأن متوسط مؤشرات الكفاءة الإنتاجية لسنة 2013 بلغ 83.8%، كما أظهرت النتائج أن عشرة أنظمة حصلت على نسبة كفاءة 100%، أبرزها سوريا والمغرب، وأوضحت النتائج عدم وجود ارتباط بين كفاءة النظام الصحي وطبيعة هيكل الاقتصاد الوطني، كما لا يمكن الحكم على كفاءة النظام الصحي من خلال درجة تطور الاقتصاد.

دراسة (صواروآخرون، 2015)، وهدفت الدراسة إلي قياس الكفاءة النسبية لـ 131 نظام صحي تخص بلدان الدخل المتوسط والمرتفع، وذلك باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) ذو المرحلتين، حيث تتمثل المرحلة الأولي في قياس مؤشرات الكفاءة بأسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA)، بينما نختص المرحلة الثانية باستخدام انحدار (Tobit) لغرض تفسير مؤشرات الكفاءة بمتغيرات هيكلية تخص النظام الصحي، وفيها، وبينت النتائج أن العينة المدروسة متقاربة جداً في طريقة استخدام الموارد الصحية، وذلك بمعدل 98.8%، بينما هناك تباعد ملاحظاً في كيفية اختيار الموارد الصحية، وذلك بمعدل 84.7%، كما بينت النتائج أن الحكومات التي تنفق أكثر على القطاع الصحي تمتاز أنظمتها الصحية بالكفاءة، وعن بقيت المتغيرات المفسرة للتفاوت في مؤشرات الكفاءة فجاءت العلاقات أغلبها موافقة للمنطق الصحي.

دراسة (Jaouadi, 2007)، لقياس كفاءة 37 بلد عربي وإفريقي، باستخدام أسلوب DEA بالتوجهين المدخلي والمخرجي بنموذج اقتصادات الحجم المتغيرة (VRS)، وبيانات سنة 2005، وقد أعطت النتائج بالتوجه المدخلي نموذجين كان متوسط كفاءتهما حول القيمة 66%، أما النموذج الثالث فحصل على 91، 5%، أما بالتوجه المخرجي اختارت الباحثة نموذج واحد لأنه لديه أكبر متوسط مؤشر كفاءة، وبذلك كان المتوسط 63%.

دراسة (Afonso and Aubyn, 2006)، فقد قام الباحثان بقياس الكفاءة لبلدان منظمة OECD، فاختارا عينة 30 بلد في عام 2005، وطبق عليها أسلوب (DEA) بالتوجه المخرجي، واقتصادات الحجم المتغيرة (VRS)، واستخدما كمدخلات: عدد الأطباء وعدد الممرضون وعدد الأسرة الاستشفائية لكل 1000 نسمة، وعدد أجهز الرنين المغنطيسي (MRI)، لكل 1 مليون نسمة، أما المخرجات فاستخدم: وفيات الأطفال أقل من 5 سنوات، الأمل في الحياة عند الولادة وسنوات الحياة الممكن خسارتها لكل 100 ألف نسمة (تخص الفرد الذي عمره أقل من 70 سنة)، وكانت النتائج بأن حصلا على مؤشر كفاءة حول القيمة 60%.

التعليق على الدراسات السابقة

- **بالنسبة لهدف الدراسة:** تشابهت أهداف الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في هدف تحديد كفاءة **الأنظمة الصحية**.
- **بالنسبة للمنهج المتبع في الدراسة:** تشابهت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في اتباع المنهج التحليلي الكمي.
- **بالنسبة للأدوات المستخدمة في الدراسة** تشابهت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في استخدام أسلوب تحليل مغلف **البيانات** (Data Envelopment Analysis - DEA).
- **بالنسبة لنتائج الدراسة:** اتفقت الدراسات السابقة على فاعلية أساليب التحليل الرياضي ممثلة في نموذج DEA.
- **بالنسبة لما تتميز به الدراسة الحالية:** تميزت بأنها دراسة كمية تحليلية باستخدام أسلوب مغلف البيانات للحدث الاستثنائي الذي جمد أنشطة الحياة، وأودى بأرواح ملايين البشر وما تبعه من زيادة للنفقات الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا، وهو ما لم تتناوله أي دراسات حتى موعد نشر البحث الحالي.

الإطار المفاهيمي

مفاهيم الكفاءة في الأنظمة الصحية

تعرف منظمة الصحة العالمية (2020) النظام الصحي على أنه "جميع الأنشطة والتي يكون هدفها الأول: الترقية، الإصلاح أو الحفاظ على الصحة"، والأنظمة الصحية تستخدم موارد بشرية ومادية لتقديم خدمات صحية متنوعة لأفراد المجتمع، لكن هناك بعض الأمور يجب الحذر منها عند قياس الكفاءة على مستوى النظم الصحية، نذكر أبرزها:

- ضيق في السيطرة المباشرة من قبل السلطات الصحية على القطاع الصحي نظرًا لتأثر نتائجه بقطاعات أخرى، مقابل المسائلة الواسعة لدور الإشراف من السلطات الصحية على هذا القطاع.
- صحة الفرد بالمجتمع تحدده عدة عوامل، بما فيها الخدمات الصحية، لذلك فمن المفيد تحديد أثر كل عامل.
- أهداف وعوامل وسيطية فالقياس الجيد للأداء يجب أن يحتوي مؤشرات الأداء الوسيطية والنهائية.
- الأداء والوقت: الدراسات الاقتصادية لقياس الكفاءة تقيس المخرجات وتقارنها بالمخرجات المثلى الممكنة، ففي الأنظمة الصحية يوجد فارق زمني مهم بين القيام بالإجراءات وبين الحصول على النتائج، وتعريف المخرجات المثلى يتوقف على التوقيت الذي يجرى فيه عملية قياس الأداء.
- مشكلة أوزان نتائج النظام الصحي لكل دولة: لإجراء المقارنات الجيدة يجب تحديد أوزان أهم نتائج النظام الصحي، حيث تختلف هذه الأوزان باختلاف الشعوب والأفراد. (منصوري، رزين، 2015: 114).

وتتخذ وحدة اتخاذ قرار (Decision Making Unit) هذه الأنظمة قرارات مختلفة يومية لغرض اختيار المزيج الأمثل من الموارد المتاحة بهدف القيام بوظائفها بشكل سليم. ويتعلق مفهوم الكفاءة بقياس الكفاءة الجوهرية (Competence) بمعنى أي من عناصر الإنتاج يمكنها أن تحقق أفضل مستوى من الإنتاج.

ويوجد خلط بين مفهوم الإنتاجية والكفاءة، فالإنتاجية بالمفهوم البسيط هي كمية الإنتاج الناتجة من استخدام عنصر إنتاجي، خصوصا العمل أو رأس المال، أو إنها كمية الإنتاج من استخدام عناصر إنتاج عديدة (Rutherford, 2007: 165). بينما الكفاءة هي تحقيق أعظم مستوى من الإنتاج عند مستوى معين من التكنولوجيا والموارد المتاحة (Dodge, 2005: 318).

أسلوب تحليل مغلف البيانات ونماذجه:

أسلوب تحليل مغلف البيانات هو أسلوب يستخدم البرمجة الرياضية لقياس الكفاءة النسبية لمجموعة من وحدات اتخاذ القرار القابلة للمقارنة فيما بينها والتي تستعمل مجموعة متعددة من المدخلات والمخرجات، وذلك بقسمة مجموع المخرجات على مجموع المدخلات لكل وحدة، ويتم مقارنة هذه النسبة مع الوحدات الأخرى، وإذا حصلت الوحدة ما على أفضل نسبة كفاءة فإنها تصبح "حدود كفؤة"، وتقاس درجة عدم الكفاءة للوحدات الأخرى نسبة إلى الحدود الكفؤة باستعمال الطرائق الرياضية، ويكون مؤشر الكفاءة للوحدة محصور بين القيمة واحد (1) والذي يمثل الكفاءة الكاملة، وبين المؤشر ذو القيمة صفر (0) والذي يمثل عدم الكفاءة الكاملة (Quey-Jen, 1996: 981). أما سبب تسمية هذا الأسلوب باسم التحليل التطويقي للبيانات فيعود إلى كون الوحدات ذات الكفاءة تكون في المقدمة وتطوق الوحدات الإدارية غير الكفؤة، وعليه يتم تحليل البيانات التي تغلفها الوحدات الكفؤة.

وظهرت نماذج متعددة لإيجاد مؤشرات الكفاءة باستخدام أسلوب (DEA) ومن أبرزها نموذج عوائد الحجم الثابتة (Contestant Return Scale) ونموذج عوائد الحجم المتغيرة (Variable Rreturn Scale). في كلا النموذجين يمكن إيجاد مؤشرات الكفاءة، أما من جانب المدخلات وتسمى نماذج التوجيه الإدخالي (Input oriented models) أو من جانب المخرجات وتسمى نماذج التوجيه الإخراجي (Output Oriented Models) (Cooper et al., 2006: 58).

نموذج غلة الحجم الثابتة

هذا النموذج قام بوضعه كل من جارنز وكوبر وردوس (Charnes etal., 1978) ولصياغة هذا النموذج نفترض توفر البيانات(m_1) من المدخلات و(m_2) من المخرجات لـn من المنظمات الصحية. نجعل المصفوفة (x^j) يرمز للمدخلات والمصفوفة (y^j) يرمز للمخرجات (j) ترمز للمنظمة الصحية.

التوجيه الإخراجي	التوجيه الإدخالي
$\min(\pi.x^{j^*})$	$\max(\partial.y^{j^*})$
$s.t.$	$s.t.$
$(\pi.x^j)-(\partial.y^j)\geq 0, j=1....n:$	$(\partial.y^j)-(\pi.x^j)\leq 0, j=1....n:$
$(\partial.y^{j^*})=1:$	$(\pi.x^{j^*})=1:$
$\pi,\partial\geq 0.$ (2)	$\pi,\partial\geq 0.$ (1)

ويحسب مؤشر كفاءة الأداء للمنظمة (j^*) باستخدام نموذج التوجيه الإدخالي / الإخراجي التي تحل بمسألة البرمجة الخطية أدناه، ويحسب مؤشر الكفاءة الأداء للمنظمة (j^*) باستخدام نموذج التوجيه الإدخالي / الإخراجي التي تحل بمسألة البرمجة الخطية الآتية:

التوجيه الإخراجي	التوجيه الإدخالي
$\max\phi$	$\min\theta$
$s.t$	$s.t$
$\sum_j x^j\lambda_j\leq x^{j^*}, j=1...n:$	$\sum_j x^j\lambda_j-x^{j^*}\theta\leq 0, j=1...,n:$
$\sum_j y^j\lambda_j-y^{j^*}\phi\geq 0:$	$\sum_j y^j\lambda y_j\geq y^{j^*}:$
$\lambda\geq 0.$ (4)	$\lambda\geq 0.$ (3)

وباستخدام نظرية النموذج المقابل (Duality) في البرمجة الخطية يمكن وضع المسالتين السابقتين في الصورة الآتية.

حيث إن المتجه (λ) يمثل أوزان المفردات و(Φ ، ϕ) هي قيم مؤشرات الكفاءة لنموذج التوجيه الإدخالي والإخراجي على التوالي. أن البرمجة الخطية لنموذج التوجيه الإدخالي تسعى إلى تخفيض متجه المدخلات للمنظمة(j^*) (x^j) تناسبيا إلى أقل حد ممكن مع الإبقاء على تحقيق مستوى المخرجات عند (y^j) في حين أن مسألة البرمجة الخطية لنموذج التوجيه الإخراجي تهدف إلى تعظيم متجه المخرجات للمنظمة(j^*) (y^j) مع الإبقاء على نفس مستوى المدخلات.

نموذج غلة الحجم المتغيرة

وضع هذا النموذج من قبل كل من (بانكر، شار نز وكوبر) (Banker et al., 1984)، إذ إن النموذج يميز بين نوعين من الكفاءة هي الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية.

ويتم تعديل نموذج غلة الحجم الثابتة إلى نموذج غلة الحجم المتغيرة في مسائل البرمجة الخطية السابقة بإضافة متغير منفصل(ε)، حتى يمكن معرفة صفة عوائد الغلة المتغيرة للمنظمة الصحية، ويمكن كتابة نموذج البرمجة الخطية

ذات التوجيه الإدخالي / الإخراجي وفق الآتي:

التوجيه الإخراجي	التوجيه الإدخالي
$\min(\pi.x^{j*}) + \varepsilon$	$\max(\partial.y^{j*}) + \varepsilon$
$s.t.$	$s.t.$
$(\pi.x^{j}) - (\partial.y^{j}) + \varepsilon \geq 0, j = 1....n:$	$(\partial.y^{j}) - (\pi.x^{j}) + \varepsilon \leq 0, j = 1....n$
$(\partial.y^{j*}) = 1:$	$(\pi.x^{j*}) = 1:$
$\pi, \partial \geq 0.$ (6)	$\pi, \partial \geq 0.$ (5)

وباستخدام النموذج المقابل يمكن كتابة المسألتين السابقتين وفق الآتي:

التوجيه الإخراجي	التوجيه الإدخالي
$\max \phi$	$\min \theta$
$s.t$	$s.t$
$\sum_j x^j y_j \leq x^j, j = 1...n$	$\sum_j x^j \lambda_j - x^{j*} \leq 0, j = 1..., n:$
$\sum_j y^j y_j - y^{j*} \phi \geq 0:$	$\sum_j y^j \lambda_j \geq y^{j*}:$
$y_j \geq 0.$ (8)	$\sum_j \lambda_j = 1:$
	$\lambda \geq 0.$ (7)

الطريقة والإجراءات

منهجية البحث والإجراءات

- ***منهج البحث***: اتبع البحث المنهج التحليلي الكمي من خلال استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (Data Envelopment Analysis - DEA) لاختبار الفروض.
- ***مجتمع البحث***: يشمل مجتمع البحث الدول ذات الإنفاق العالي والمتوسط على الخدمات الصحية حسب بيانات منظمة الصحة العالمية حتى يونيو 2021 والمتاحة على موقعها (covid19.who.int).
- ***عينة البحث***: تتشكل عينة البحث أو وحدات اتخاذ القرار (DMU)، التي سيتم قياس كفاءتها بأسلوب تحليل مغلف البيانات، من 63 نظام صحي للدول ذات الإنفاق العالي والمتوسط عبر العالم كما هو موضح بجدول (1) وتتضمن العينة الدول ذات الإنفاق العالي والتي يزيد فيها الإنفاق عن 3500 (مقيمًا بالدولار الأمريكي المعدل بالمكافئ للقدرة الشرائية) وعددها 27 دولة، والدول الأقل من 3500 وعددها 36 دولة.
- **النموذج المستخدم:** سوف نستخدم الصيغة الرياضية لأسلوب DEA، والتي تفترض عوائد الحجم المتغيرة لأن العلاقة بين المدخلات والمخرجات غير خطية بناء على دراسة التمثيل البياني بين مدخلات ومخرجات العينة.
- **أداة البحث:** تم تطبيق النموذجين (CCR) الذي يستند إلى فرضية ثبات غلة الحجم و(BCC) الذي يستند إلى فرضية تغير غلة الحجم، في الاتجاهين الإدخالي والإخراجي، وتم التركيز على التوجيه الإخراجي

جدول رقم (1)
عينة البلدان المدروسة

م	البلد	الإنفاق	م	البلد	الإنفاق	م	البلد	الإنفاق
1	أمريكا	10624	22	مالطا	3897	43	أوروجواي	2169
2	سويسرا	8114	23	الكويت	3669	44	المجر	2115
3	نرويج	6818	24	إيطاليا	3624	45	ترينداد	2100
4	ألمانيا	6098	25	هندوراس	3607	46	بولندا	2015
5	لوكسمبورج	6048	26	إسبانيا	3576	47	البهاما	2005
6	إيرلندا	5897	27	السعودية	3520	48	الأرجنتين	1990
7	النمسا	5879	28	البرتغال	3242	49	البحرين	1955
8	السويد	5828	29	كوريا الجنوبية	3214	50	برونای	1953
9	الدنمارك	5794	30	إسرائيل	3207	51	لاتفيا	1896
10	هولندا	5635	31	الأمارات	3173	52	كرواتيا	1876
11	بلجيكا	5405	32	قطر	3166	53	بنما	1857
12	فرنسا	5250	33	سلوفينيا	3158	54	عمان	1730
13	كندا	5200	34	التشيك	3041	55	مونتيجرو	1711
14	أيسلندا	5113	35	موناكو	2983	56	إيران	1691
15	أستراليا	5005	36	قبرص	2625	57	بلغاريا	1634
16	بريطانيا	4620	37	كوبا	2519	58	رومانيا	1576
17	اليابان	4504	38	إستونيا	2428	59	سيشيل	1549
18	فنلندا	4457	39	اليابان	2340	60	برازيل	1531
19	سنغافورة	4439	40	ليتونيا	2313	61	روسيا	1488
20	سان مارينو	4340	41	شيلي	2306	62	صربيا	1485
21	نيوزلندا	4024	42	سلوفاكيا	2180	63	مالديف	1443

المصدر: من إعداد الباحث من موقع منظمة الصحة العالمية (who.int, June 2021) والبنك الدولي (databank.worldbank.org) - (البلدان مرتبة تنازليا)

في تحليل ومحاولة تفسير النتائج لأنه يتناسب وأهداف وحدات اتخاذ القرار (النظام الصحي). والاستعانة ببرنامج DEAP 2.1 باعتباره برنامج متخصص في حل مسائل تحليل مغلف البيانات (DEA). ونظرًا لارتباط وتكامل النموذجين (CCR) و(BCC) تم دمج المخرجات التطبيقية للنموذجين بما يخدم غرض الدراسة الحالية.

وصف متغيرات النموذج:

تم استخدام متغيرات النموذج في شكل مدخلات ومخرجات كما يلي:

تم استخدام خمسة مدخلات هي:

- النفقات الصحية الكلية مقيمًا بالدولار الأمريكي المعدل بالمكافئ للقدرة الشرائية (الإدخال 1).
- عدد الممرضين (الإدخال 2).
- عدد الممارسين الطبيين المتخصصين (الإدخال 4).
- عدد الأطباء (الإدخال 3).
- عدد الأسرة الاستشفائية لكل 10000 نسمة (الإدخال 5).

وتم استخدام مخرجين هما:

- نسبة المتعافين من الإصابة بمرض كورونا (مخرج 1).
- معكوس عدد الوفيات بمرض كورونا للدلالة على التعظيم والزيادة المرغوبة (مخرج 2)، ويوضح الجدول (2) هذه البيانات.

تشير نتائج جدول (2) أن المتغيرات المستخدمة في عينة الدراسة ذات تشتت كبير، ويعزو للتفاوت في المستوى الاقتصادي وبالتالي مستوى الإنفاق الصحي لهذه البلدان، حيث هدف البحث أن تحتوي العينة على دول مختلفة لسبر غور الأنظمة الصحية الكفؤة والاستفادة منها لكافة الدول، وهو الأمر الذي أدى إلى تفاوت في الموارد ومن ثم المخرجات، وبصفة عامة تظهر المتغيرات السبعة ذات تشتتت كبير (حيث إذا فاق معامل الاختلاف القيمة 20% فإن المتغير يُعد ذو تشتت كبير) (رتوال، 2009، ص 145)، فيما عدا متغير نسبة المتعافين ويعزو لكون حدود المتغير الدنيا والقصوى متقاربة تؤثر عليها الأمل في الحياة كفطرة إنسانية لدى البشر بالإضافة إلى جهود الدول في السيطرة على تفشي الجائحة.

جدول (2)

مدخلات ومخرجات نموذج العينة

	المتغيرات	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الكبرى	القيمة الصغرى	معامل الاختلاف (%)
المدخلات	النفقات الصحية الكلية	3502.37	1859.43	10624.00	1443.00	53.09
	عدد الممرضين	256829.49	701822.01	5130507.00	253.00	273.26
	عدد الأطباء	102491.00	173262.00	851641.00	201.00	169.05
	عدد الممارسين الطبيين	56196.14	147597.33	1082626.00	12.00	262.65
	عدد الأسرة الاستشفائية	41.06	23.88	129.80	9.00	58.15
المخرجات	نسبة المتعافين	0.93	0.09	0.99	0.49	9.30
	عدد الوفيات	0.11	0.36	1.85	0.00	341.44

المصدر: من إعداد الباحث من مخرجات التحليل ببرنامج SPSS v.25

نتائج قياس مؤشرات الكفاءة ومناقشتها

النتائج بالتوجه المدخلي

نستعرض هنا تطبيق نموذج التوجيه الإدخالي الذي يهدف لتخفيض وحدات المدخلات إلى أقصى ما يمكن مع الإبقاء على الأقل على مستويات المخرجات الحالية. ويتم ذلك من خلال عرض درجات الكفاءة ثم وصف وتحليل ومحاولة تفسير النتائج وأخيرًا الوحدات المرجعية والتحسين المطلوب في الوحدات غير الكفؤة. حيث يكشف جدول (3) ما يلي

- بلغت تقديرات الكفاءة النسبية التامة بالتوجه المدخلي 14 دولة من أصل 63 تمكنت من تقليل المدخلات مع مستوى ثابت من المخرجات وبالتالي تصل لدرجة كفاءة 100%، وهي التي حققت شرط القيم الراكدة تساوي صفر، وبالتالي تشكل الحدود الكفء لعينة الدراسة، بينما بقية الدول والتي حققت درجات أقل من 1 تقع دون الحدود الكفء بحسب درجة كل وحدة. وهذه الدول الـ 14 هي: سنغافورة، سان مارينو، نيوزلاندا، هندوراس، قطر، البحرين، بروناي، بنما، عُمان، مونتيجرو، إيران، سيشل، البرازيل، المالديف.

- بلغ متوسط الكفاءة النسبية التامة لعموم الدول (0.70) وهي نسبة فوق متوسطة تؤشر على الاستخدام فوق المتوسط لموارد الأنظمة الصحية من قبل دول العينة. وحصلت فنلندا على أقل كفاءة نسبية (0.246) تلتها النرويج (0.286) ثم ألمانيا (0.292) وهي دول ذات إنفاق عالي على الأنظمة الصحية. وهو ما يعني أن هذه البلاد يجب عليها تخفيض مدخلاتها المستخدمة بنسبة تزيد على 70% والمحافظة على نفس المستوى من الإنتاج الصحي.
- بلغ متوسط الكفاءة الفنية لعموم الدول (0.75) الأمر الذي يعني أن مقدرة الأنظمة الصحية لدول العينة لتحقيق أعظم ناتج أو خدمة في ظل مجموعة الموارد المتوافرة فوق المتوسط، وحصلت ألمانيا على أقل كفاءة فنية (0.316) تلتها سويسرا (0.319) ثم بلجيكا (0.344) وهي من الدول ذات الإنفاق العالي على الأنظمة الصحية.
- بلغ متوسط الكفاءة الحجمية لعموم الدول (0.94) وهي مقدار الدرجة التي يمكن أن تتوسع بها الأنظمة الصحية طبقا لحجم عملياتها. وحصلت فنلندا على أقل كفاءة حجمية (0.533) تلتها إيسلندا (0.584) تلتها النرويج (0.713) وهي من الدول ذات الإنفاق العالي على الأنظمة الصحية.
- تأتي السعودية بكفاءة نسبية تامة (0.66) مما يشير إلى أن الكفاءة المدخلية لا تستفيد من الاستعمال الزائد للموارد الصحية، وكفاءة فنية (0.69) بفرض الحفاظ على مستوى ثابت من المخرجات وهي كفاءة فوق متوسطة، وبكفاءة حجمية (0.96) مما يعني أن المنفعة المترتبة عن الإنفاق الزائد ستعطي عائدًا أقل، كما إن غلة الحجم متناقصة أي أن نسبة الزيادة في استخدام عناصر الإنتاج أكبر من نسبة الزيادة في الإنتاج، وأن القيم الراكدة لهما لا تساوي الصفر، وأن مصدر عدم الكفاءة فني وحجمي معاً وأن سبب عدم الكفاءة الفني يعود أيضًا لغلة الحجم المتناقصة تشتغل عند حجم أو مستوى من المخرجات يزيد على الحجم الكفء أو الأمثل للعينة الذي تمثله الوحدات الكفء.
- تأتي كفاءة الأنظمة الصحية بالمملكة العربية السعودية بالتوجه المدخلي بترتيب متقدم على الثمانية عشر دولة الأولى ذات الإنفاق العالي على الأنظمة الصحية بداية من أمريكا وحتى فنلندا.

جدول رقم (3)
مؤشر الكفاءة المدخلية للعينة

الدولة	كفاءة نسبية تامة	كفاءة فنية	كفاءة حجمية	غلة الحجم	الدولة	كفاءة نسبية تامة	كفاءة فنية	كفاءة حجمية	غلة الحجم	الدولة	كفاءة نسبية تامة	كفاءة فنية	كفاءة حجمية	غلة الحجم
أمريكا	0.318	0.356	0.893	متزايدة	مالطا	0.570	0.681	0.837	متناقصة	أوروجواي	0.836	0.851	0.982	متزايدة
سويسرا	0.317	0.319	0.994	متناقصة	الكويت	0.696	0.713	0.976	متزايدة	المجر	0.701	0.706	0.993	متناقصة
نرويج	0.286	0.401	0.713	متزايدة	إيطاليا	0.515	0.563	0.915	متناقصة	ترينداد	0.647	0.838	0.772	متزايدة
ألمانيا	0.292	0.316	0.923	متناقصة	هندوراس	1	1	1	-	بولندا	0.737	0.742	0.993	متناقصة
لوكسمبورج	0.434	0.458	0.948	متناقصة	إسبانيا	0.548	0.632	0.867	متناقصة	البهاما	0.938	0.943	0.995	متزايدة
إيرلندا	0.458	0.466	0.983	متزايدة	السعودية	0.662	0.69	0.96	متناقصة	الأرجنتين	0.759	0.761	0.997	متناقصة
النمسا	0.321	0.359	0.895	متناقصة	البرتغال	0.592	0.669	0.885	متناقصة	البحرين	1	1	1	-
السويد	0.560	0.562	0.997	متزايدة	كوريا الجنوبية	0.495	0.497	0.996	متناقصة	بروناي	1	1	1	-
الدنمارك	0.509	0.512	0.994	متناقصة	إسرائيل	0.588	0.589	0.999	متزايدة	لاتفيا	0.845	1	0.845	متناقصة
هولندا	0.455	0.475	0.958	متناقصة	الأمارات	0.928	0.932	0.996	متزايدة	كرواتيا	0.832	0.883	0.942	متناقصة
بلجيكا	0.344	0.344	0.999	-	قطر	1	1	1	-	بنما	1	1	1	-
فرنسا	0.350	0.438	0.799	متناقصة	سلوفينيا	0.602	0.731	0.824	متناقصة	عمان	1	1	1	-
كندا	0.533	0.54	0.987	متناقصة	التشيك	0.557	0.563	0.99	متناقصة	مونتيجرو	1	1	1	-
أيسلندا	0.584	1	0.584	متناقصة	موناكو	0.971	1	0.971	متناقصة	إيران	1	1	1	-
أستراليا	0.451	0.475	0.949	متناقصة	قبرص	0.540	0.693	0.779	متزايدة	بلغاريا	0.925	0.953	0.971	متناقصة
بريطانيا	0.548	0.549	0.999	-	كوبا	0.666	0.675	0.986	متناقصة	رومانيا	0.997	1	0.997	متناقصة
اليابان	0.346	0.36	0.962	متناقصة	إستونيا	0.727	0.728	0.998	متناقصة	سيشيل	1	1	1	-
فنلندا	0.246	0.462	0.533	متزايدة	اليابان	0.764	0.924	0.827	متناقصة	برازيل	1	1	1	-
سنغافورة	1	1	1	-	ليتونيا	0.702	1	0.702	متناقصة	روسيا	0.996	0.997	0.999	متناقصة
سان مارينو	1	1	1	-	شيلي	0.820	0.936	0.876	متناقصة	صربيا	0.850	0.972	0.874	متزايدة
نيوزلندا	1	1	1	-	سلوفاكيا	0.734	0.754	0.974	متناقصة	مالديف	1	1	1	-

المصدر: من إعداد الباحث من مخرجات برنامج DEAP2.1

- **الوحدات المرجعية والتحسين المطلوب في الوحدات غير الكفؤة:** بالنسبة لمستويات التخفيض المطلوبة للمدخلات غير الكفؤة المطلوب تحسينها، يشير جدول (4) أن المدخلات الخمس تحتاج لتحسينات، وتحدد الوحدات المرجعية الكفؤة للوحدات غير الكفؤة استنادًا لبعدها وقربها من الوحدات الكفؤة، ويظهرها البرنامج في جدول المرجعيات الكفؤة والأوزان، حيث تعتبر الوحدة الكفؤة وحدة مرجعية لذاتها مع الوزن 1، في حين مجموع أوزان الوحدة غير الكفؤة يقترب من/ أو يساوي 1، والوحدات المرجعية الكفؤة للوحدة (27) "السعودية" هي الوحدات (54 و50 و49 و32) وهي (عمان وبروناي والبحرين وقطر)، ويتم تحديد المدخلات والمخرجات الافتراضية عن طريق جدول القيم الراكدة المعبر عنها بالتحسين المطلوب في جدول (4) وهي الفرق بين القيم الفعلية والقيم المقترحة. ونستطيع أن نصل إلى الكفاءة التامة بخفض نفقات صحية بمقدار (1091) وحدة بنسبة تخفيض 31%، وعدد ممرضين بمقدار (77577) بتخفيض 40%، وعدد أطباء بمقدار (37907) بتخفيض 43%، وعدد ممارسين طبيين بمقدار (26077) بتخفيض 38%، وعدد أسرة بمقدار (7) بتخفيض 32%.

جدول رقم (4)
مستويات التخفيض المطلوبة في مدخلات الأنظمة الصحية السعودية غير الكفؤة

	المتغيرات	القيم الفعلية	القيم المقترحة	التحسين المطلوب
المدخلات	النفقات الصحية الكلية	3520	2429	1091
	عدد الممرضين	194907	117330	77577
	عدد الأطباء	88023	50116	37907
	عدد الممارسين الطبيين	68170	42093	26077
	عدد الأسرة الاستشفائية	22	15	7
المخرجات	نسبة المتعافين	0.951	-	-
	عدد الوفيات	0.046	-	-

المصدر: من إعداد الباحث من مخرجات برنامج DEAP2.1

النتائج بالتوجه الإخراجي

نستعرض في هذا القسم تطبيق نموذج التوجيه الإخراجي الذي يهدف إلى تعظيم مستويات المخرجات في ظل استهلاك مستويات المدخلات الحالية، ويتم ذلك من خلال عرض لدرجات الكفاءة ثم وصف وتحليل ومحاولة تفسير النتائج وأخيرا الوحدات المرجعية والتحسين المطلوب في الوحدات غير الكفء. حيث يكشف جدول (5) ما يلي:

- أن تقديرات الكفاءة النسبية التامة بالتوجه المخرجي بلغت 14 دولة من أصل 63 تمكنت من الزيادة إلى أقصى حد من مستوى المخرجات وبالتالي وصلت إلى درجة كفاءة قدرها 100%، كما حققت شرط القيم الراكدة تساوي صفر، وبالتالي هي التي تشكل الحدود الكفء لعينة الدراسة، بينما بقية الدول والتي حققت درجات أقل من 1 تقع دون الحدود الكفء بحسب درجة كل وحدة. وهذه الدول الأربعة عشر هي: سنغافورة، سان مارينو، نيوزلاندا، هندوراس، قطر، البحرين، بروناي، بنما، عُمان، مونتيجرو، إيران، سيشل، البرازيل، المالديف.
- بلغ متوسط الكفاءة النسبية التامة لعموم الدول (0.70) وهي نسبة فوق متوسطة تؤشر على الاستفادة بشكل فوق متوسط لمستوى مخرجات الأنظمة الصحية من قبل دول العينة. وحصلت فنلندا على أقل كفاءة نسبية (0.246) تلتها النرويج (0.286) تلتها ألمانيا (0.292) وهي من الدول ذات الإنفاق العالي على الأنظمة الصحية. وهو ما يعني أن هذا البلاد يجب عليها الزيادة في مخرجاته بنسبة تزيد على 70% والمحافظة على نفس المستوى من الموارد المستخدمة.
- بلغ متوسط الكفاءة الفنية لعموم الدول (0.95) مما يعني أن مقدرة الأنظمة الصحية لدول العينة لتحقيق تعظيم للمخرجات في ظل مجموعة الموارد المتوافرة مرتفع، وحصلت فنلندا على أقل كفاءة فنية (0.491) تلتها النرويج (0.685) وهي من الدول عالية الانفاق على الأنظمة الصحية.
- بلغ متوسط الكفاءة الحجمية لعموم الدول (0.73) وهي مقدار الدرجة التي يمكن أن تتوسع بها الأنظمة الصحية طبقا لحجم عملياتها. وحصلت ألمانيا على أقل كفاءة حجمية (0.302) تلتها سويسرا (0.328) تلتها النمسا (0.329) وهي من الدول ذات الإنفاق العالي على الأنظمة الصحية.
- تأتي المملكة العربية بكفاءة نسبية تامة (0.66) مما يشير إلى أن الكفاءة الإخراجية مما يجب عليه الزيادة في مخرجاته بنسبة 34% مع الحفاظ على مستوى المدخلات، وكفاءة فنية (0.96) بفرض الحفاظ على مستوى ثابت من المخرجات وهي كفاءة فوق مرتفعة، وبكفاءة حجمية (0.69) مما يعني أن المنفعة المترتبة عن الإنفاق الزائد سوف تعطي عائدا أقل، كما إن غلة الحجم متناقصة أي أن نسبة الزيادة في استخدام عناصر الإنتاج أكبر من نسبة الزيادة في الإنتاج، وأن القيم الراكدة لهما لا تساوي الصفر، وأن مصدر عدم الكفاءة فني وحجمي معاً وأن سبب عدم الكفاءة الفني يعود أيضًا لغلة الحجم المتناقصة والتي تشتغل عند حجم أو مستوى من المخرجات يزيد

على الحجم الكفء أو الأمثل للعينة الذي تمثله الوحدات الكفء. وبالتالي عدم وجود مبررات فنية ملزمة للزيادة في حجم النفقات والموارد الصحية لربح الفوارق في المخرجات.

- تأتي كفاءة الأنظمة الصحية بالمملكة العربية السعودية بالتوجه المخرجي بترتيب أفضل من الثمانية عشر دولة الأولى ذات الإنفاق العالي على الأنظمة الصحية بداية من أمريكا وحتى فنلندا.

جدول رقم (5)
مؤشر الكفاءة الإخراجية للعينة

الدولة	كفاءة نسبية	كفاءة فنية	كفاءة حجمية	غلة الحجم	الدولة	كفاءة نسبية	كفاءة فنية	كفاءة حجمية	غلة الحجم	الدولة	كفاءة نسبية	كفاءة فنية	كفاءة حجمية	غلة الحجم
أمريكا	0.318	0.866	0.367	متناقصة	مالطا	0.571	0.989	0.577	متناقصة	أوروجواي	0.835	0.943	0.886	متناقصة
سويسرا	0.317	0.966	0.328	متناقصة	الكويت	0.696	0.946	0.735	متناقصة	المجر	0.701	0.931	0.753	متناقصة
نرويج	0.286	0.685	0.417	متناقصة	إيطاليا	0.515	0.948	0.544	متناقصة	ترينداد	0.647	0.721	0.896	متناقصة
ألمانيا	0.292	0.965	0.302	متناقصة	هندوراس	1	1	1	-	بولندا	0.737	0.933	0.79	متناقصة
لوكسمبورج	0.434	0.975	0.445	متناقصة	إسبانيا	0.548	0.967	0.567	متناقصة	الهاما	0.938	0.973	0.964	متناقصة
إيرلندا	0.458	0.945	0.484	متناقصة	السعودية	0.662	0.962	0.688	متناقصة	الأرجنتين	0.759	0.918	0.826	متناقصة
النمسا	0.321	0.976	0.329	متناقصة	البرتغال	0.591	0.974	0.607	متناقصة	البحرين	1	1	1	-
السويد	0.56	0.985	0.568	متناقصة	كوريا الجنوبية	0.495	0.954	0.519	متناقصة	بروناي	1	1	1	-
الدنمارك	0.509	0.986	0.517	متناقصة	إسرائيل	0.588	0.931	0.632	متناقصة	لاتفيا	0.845	1	0.845	متناقصة
هولندا	0.455	0.974	0.467	متناقصة	الأمارات	0.928	0.974	0.952	متناقصة	كرواتيا	0.832	0.982	0.847	متناقصة
بلجيكا	0.344	0.932	0.369	متناقصة	قطر	1	1	1	-	بنما	1	1	1	-
فرنسا	0.35	0.985	0.355	متناقصة	سلوفينيا	0.602	0.994	0.606	متناقصة	عمان	1	1	1	-
كندا	0.533	0.974	0.548	متناقصة	التشيك	0.557	0.983	0.566	متناقصة	مونتيجرو	1	1	1	-
أيسلندا	0.584	1	0.584	متناقصة	موناكو	0.971	1	0.971	متناقصة	إيران	1	1	1	-
أستراليا	0.451	0.963	0.468	متناقصة	قبرص	0.54	0.727	0.742	متناقصة	بلغاريا	0.925	0.975	0.949	متناقصة
بريطانيا	0.549	0.941	0.583	متناقصة	كوبا	0.666	0.971	0.685	متناقصة	رومانيا	0.997	1	0.997	متناقصة
اليابان	0.346	0.966	0.358	متناقصة	إستونيا	0.726	0.982	0.74	متناقصة	سيشيل	1	1	1	-
فنلندا	0.246	0.491	0.501	متناقصة	اليابان	0.764	0.997	0.766	متناقصة	برازيل	1	1	1	-
سنغافورة	1	1	1	-	ليتونيا	0.702	1	0.702	متناقصة	روسيا	0.997	0.998	0.999	متناقصة
سان مارينو	1	1	1	-	شيلي	0.82	0.987	0.83	متناقصة	صربيا	0.849	0.85	0.999	متناقصة
نيوزلندا	1	1	1	-	سلوفاكيا	0.735	0.974	0.755	متناقصة	مالديف	1	1	1	-

المصدر: من إعداد الباحث من مخرجات برنامج DEAP2.1

- **الوحدات المرجعية والتحسين المطلوب في الوحدات غير الكفء:** بالنسبة لمستويات التعظيم للمخرجات غير الكفؤة المطلوب تحسينها، يشير الجدول (6) أن مخرج نسبة المتعافين ومعكوس عدد الوفيات يحتاجان إلى تحسين، وتحدد الوحدات المرجعية الكفء للوحدات غير الكفء استنادًا إلى بعدها وقربها من الوحدات الكفء، وتعتبر الوحدة الكفء وحدة مرجعية لذاتها مع الوزن 1، في حين مجموع أوزان الوحدة غير الكفء يقترب من/ أو يساوي الواحد.
- الوحدات المرجعية الكفء للوحدة (27) "المملكة العربية السعودية" هي الوحدات (14 و40 و32) وهي (إيسلندا، ليتونيا، قطر).
- يتم تحديد المدخلات والمخرجات الافتراضية عن طريق جدول القيم الراكدة المعبر عنها بالتحسين المطلوب في الجدول (6) وهي الفرق بين القيم الفعلية والقيم المقترحة.
- يمكن القول إن الأنظمة الصحية السعودية لديها قيم راكدة في ثلاثة مدخلات (عدد الممرضين وعدد الأطباء وعدد الممارسين

جدول رقم (6)
مستويات الزيادة المطلوبة في مخرجات الأنظمة الصحية السعودية غير الكفؤة

	المتغيرات	القيم الفعلية	القيم المقترحة	التحسين المطلوب
	النفقات الصحية الكلية	3520.00		
المدخلات	عدد الممرضين	194907.00	177754.00	17153.00
	عدد الأطباء	88023.00	81563.00	6460.00
	عدد الممارسين الطبيين	68170.00	62961.00	5209.00
	عدد الأسرة الاستشفائية	22.00		
المخرجات	نسبة المتعافين	0.951	0.99	0.0370
	عدد الوفيات	0.046	0.061	0.0150

المصدر: من إعداد الباحث من مخرجات برنامج DEAP2.1

الطبيين)، أي يمكن تحقيق حجم المخرجات الحالية باستخدام عدد ممرضين وأطباء وممارسين صحيين أقل من الحالي.

- تستطيع الأنظمة الصحية السعودية أن نصل إلى تحقيق الكفاءة التامة بزيادة مستويات المخرجات لديها وهي نسبة المتعافين بمقدار (0.037) وبنسبة زيادة 4%، وتقليل الوفيات بمقدار (0.015) وبنسبة زيادة 33%، كما تستطيع تحقيق تلك المستويات بخفض عدد الممرضين بمقدار (17153) وبنسبة تخفيض 9%، وخفض عدد الأطباء بمقدار (6460) وبنسبة تخفيض 7%، وعدد الممارسين الطبيين بمقدار (5209) وبنسبة تخفيض 8%.

نتائج تحليل الفروض

1- **الفرض الأول: كفاءة الأنظمة الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا مقتصرة على الدول ذات الإنفاق الصحي المرتفع وفقاً للتوجه المدخلي لتحليل مغلف البيانات.**

لاختبار صحة الفرض تم الرجوع لنتائج مخرجات برنامج DEAP2.1 حيث تبين أن هناك 14 من أصل 63 نظام صحي كفء تمكنت من التقليل إلى أدنى حد من مستوى المدخلات مع مستوى ثابت من المخرجات وبالتالي وصلت إلى درجة كفاءة قدرها 100%في السيطرة على تفشي جائحة كورونا، منها 4 من 27 نظام صحي ذو إنفاق مرتفع بنسبة 6% من عينة الدراسة، و9 من 36 نظام صحي ذو إنفاق متوسط بنسبة 14% من عينة الدراسة، مما يدل على تفوق الأنظمة ذات الإنفاق المتوسط على مثيلتها مرتفعة الإنفاق ويثبت عدم صحة الفرض.

2- **الفرض الثاني: كفاءة الأنظمة الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا مقتصرة على الدول ذات الإنفاق الصحي المرتفع وفقاً للتوجه المخرجي لتحليل مغلف البيانات.**

بالرجوع لنتائج مخرجات برنامج DEAP2.1 بلغ متوسط الكفاءة النسبية التامة لعموم الدول (0.70) تذيلت الدول ذات الإنفاق المرتفع ترتيب تلك الكفاءة، تبين أن هناك 14 من أصل 63 نظامًا صحيًّا كفؤًا عظمت مخرجاتها في السيطرة على تفشي جائحة كورونا، منها 4 من 27 نظام صحي ذو إنفاق مرتفع بنسبة 6%، و9 من 36 نظامًا صحيًّا ذا إنفاق متوسط بنسبة 14%، ويدل على تفوق الأنظمة ذات الإنفاق المتوسط على مثيلتها مرتفعة الإنفاق ويثبت عدم صحة الفرض الثاني.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

- أظهرت النتائج أن هناك 49 من أصل 63 نظام صحي غير كفء ولا يحسن استعمال مدخلاته في السيطرة على تفشي جائحة كورونا، يشمل 23 من 27 نظام صحي ذات إنفاق مرتفع بنسبة 85%، و26من 36 نظام صحي ذات إنفاق متوسط بنسبة 72%. وهذه النتيجة تجيب على تساؤل الدراسة الأول وتحقق الهدف الأول من الدراسة.
- أظهرت النتائج أن هناك 14 من أصل 63 نظامًا صحيًّا كفؤًا عظمت مخرجاتها في السيطرة على تفشي جائحة كورونا، يشمل 4 من 27 نظامًا صحيًّا ذات إنفاق مرتفع بنسبة 15%، و9 من 36 نظامًا صحيًّا ذات إنفاق متوسط بنسبة 25%. وهذه النتيجة تجيب على تساؤل الدراسة الثاني وتحقق الهدف الثاني من الدراسة.
- أظهرت النتائج أن النظام الصحي السعودي وهو نظام ذو إنفاق صحي مرتفع يتفوق على ثمانية عشر نظام صحي من ذوي الإنفاق المرتفع من ضمنها أمريكا وألمانيا وبريطانيا وفرنسا واليابان، وهي دول متقدمة صحياً لكنها غير كفؤة في التصدي والسيطرة على جائحة كورونا.
- النظام الصحي السعودي إذا توجه مدخليا للتحسين عليه أن يتخذ أنظمة كل من (عمان وبروناي والبحرين وقطر) كأنظمة مرجعية ويقوم بخفض الموارد الخمس حتى يصل للكفاءة التامة للواحد الصحيح. وإذا قام بالتوجه الإخراجي فعليه أن يتخذ من أنظمة كل من (إيسلندا، ليتونيا، قطر) كأنظمة مرجعية كفؤة. وبذلك نجيب على التساؤل الثالث للدراسة وتحقق الهدف الثالث من الدراسة.
- النظام الصحي السعودي حتى يحسن كفاءته بالتوجه المدخلي فعليه أن يخفض موارده الخمس بنسب 31%

للنفقات الصحية، و40% لعدد الممرضين و43% لعدد الأطباء و38% لعدد الممارسين الطبيين و32% لعدد الأسرة الاستشفائية، حتى يصل للكفاءة التامة للواحد الصحيح بالتوجه المدخلي، وإذا قام بالتوجه الإخراجي فعليه أن يعظم مخرجاته بنسب 4% للتعافي من المرض و33% لتقليل الوفيات حتى يصل للكفاءة التامة للواحد الصحيح بالتوجه الإخراجي، وبذلك نجيب على التساؤل الرابع للدراسة وتحقق الهدف الرابع من الدراسة.

- أظهرت النتائج عدم صحة فرض أن "كفاءة الأنظمة الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا مقتصرة على الدول ذات الإنفاق الصحي المرتفع وفقاً للتوجه المدخلي لتحليل مغلف البيانات".
- أظهرت النتائج عدم صحة فرض أن " كفاءة الأنظمة الصحية للسيطرة على تفشي جائحة كورونا مقتصرة على الدول ذات الإنفاق الصحي المرتفع وفقاً للتوجه المخرجي لتحليل مغلف البيانات".

التوصيات

- الإنفاق الصحي المرتفع ليس الطريق الوحيد لتحقيق كفاءة السيطرة على تفشي جائحة كورونا بل يحتاج لدراسات علمية دقيقة لتطبيقه بفاعلية سواء بالتوجه المدخلي أو بالتوجه المخرجي.
- الحذر من الاعتماد على زيادة عدد الممرضين والأطباء والممارسين الصحيين والأسرة الاستشفائية بشكل عشوائي، بل من خلال دراسات علمية موثقة.
- يجب على بلدان مثل أمريكا وألمانيا وبريطانيا وفرنسا واليابان إسبانيا والكويت والسعودية أن تعيد حساباتها في الموارد الصحية غير المستغلة بالكيفية الرشيدة.
- الاستفادة من الأنظمة الصحية المرجعية الكفؤة من خلال اتباع أفضل الممارسات الطبية الحديثة التي تعمل على تحقيق الكفاءة والجودة في السيطرة على تفشي جائحة كورونا.
- العمل على وضع برامج واستراتيجيات النهوض بالأنظمة الصحي اعتمادًا على أساليب كفؤة وبرؤية اقتصادية وبيئية وسكانية ووقائية متكاملة.

المراجع

أولًا - مراجع باللغة العربية:

- الحقوي، أحمد بن محمد؛ وحمد النيل، عثمان محمد؛ والشهري، محمد بن ظافر. (2020). "التدبيرات الصحية في مواجهة جائحة كورونا COVID-19 في المملكة العربية السعودية"، ***المجلة العربية للدراسات الأمنية***، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 36(2)، 338-343.
- الدهشان، على خليل جمال. (2020). "دور الذكاء الاصطناعي في مواجهة جائحة كورونا في مواجهة التعايش معها"، ***المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج***، 76(76)، 1261-1286. https://doi: 10.21608/ edusohag.2020.103382.
- راتول، محمد. (2009). ***الإحصاء الوصفي***. ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- صندوق النقد الدولي، إدارة شئون المالية العامة. (2020). ***معالجة آثار فيروس كورونا: إرشادات حول سياسات الإنفاق على الصحة***. سلسلة منشورات خاصة عن السياسات المالية اللازمة للاستجابة لجائحة كوفيد-19. أسترجع من https://www.imf.org/~/media/Files/Publications/covid19-special-notes/Arabic/special-series-on-covid19managing-the-impacts-of-coronavirus-on-guidance-note-on-health-spending-policy.ashx.
- صوار، يوسف؛ منصوري، عبد الكريم؛ ومختار، أدرسي. (2015). "قياس الكفاءة النسبية للأنظمة الصحية ومحدداتها باستخدام تحليل مغلف البيانات DEA للبلدان المتوسطة والمرتفعة الدخل: نمذجة قياسية". ***مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية***، المعهد العربي للتخطيط، 17(1)، 111- 145.
- ضاوي، إياد. (2020). ***كفاءة الأنظمة الصحية ومحدداتها - دراسة تحليلية قياسية باستخدام أسلوب مغلف البيانات لمجموعة من البلدان النامية***. المعهد التونسي للقدرة التنافسية والدراسات الكمية، البلفدير، تونس.
- قريشي، محمد؛ وعرابة، الحاج. (2011). "قياس كفاءة الخدمات الصحية في المستشفيات الجزائرية (DEA) باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات: دراسة تطبيقية لعينة من المستشفيات"، ***مجلة الباحث***، جامعة قاصدي مرباح، 7(11)، 11-22.
- منصوري، عبد الكريم؛ ورزين، عكاشة. (2015). "قياس وتحليل كفاءة الأنظمة الصحية العربية باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات". ***مجلة أداء المؤسسات الجزائرية***، جامعة قاصدي مرباح، **(6)**، **8**، 111-124.
- منظمة الصحة العالمية. (2020). ***فيروس كورونا المستجد***. https://www.who.int/ar/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019.
- وزارة الصحة السعودية. (2021). ***الأدلة والقواعد الإرشادية المتعلقة بفيروس كوفيد-19***. استرجع من https://www.moh.gov.sa/Ministry/MediaCenter/Publications/Pages/covid19.aspx.

ثانيًا - مراجع باللغة الأجنبية:

- Afonso, A.; St. Aubyn, M. (2006). ***Relative Efficiency of Health Provision: A DEA Approach with Non-Discretionary Inputs***. Department of Economics, ISEGUTL, Working Paper N 33, DE-UECE.
- Ahuja, H. L. (2009). ***Advanced Economic Theory: Microeconomic Analysis***. S. Chand & Company Ltd. New Delhi.
- Banker R. D.; Charnes A. and Cooper, W. W. (1984). "Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis", ***Journal of Management Science ,*** 30, 1078-1092**.**
- Campos Lucena, M. S.; Sanz Díaz, M. T.; Velasco Morente, F. & Yniguez Ovando, R. (2018). "The Efficiency of Health Services in Spain Based on Data Envelopment Analysis (DEA). The Singularity of Health Efficiency", ***International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health,*** 10 (1), 776-791.

- Coelli, T. J.; Prasada Rao, D. S.; O'Donnell, C. J. & Battese, G. E. (2005). ***An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis***. Springer US.
- Cubbin, John and Tzanidakis, George. (1998). "Techniques for Analyzing Company Performance". ***Journal of Business Strategy Review,*** 9 (4), 37-46.
- De, P.; Dhar, A. & Bhattacharya, B. N. (2012). "Efficiency of Health Care System in India: An Inter-state Analysis Using DEA Approach", ***Social Work in Public Health***, 27(5), 482-506.
- Dodge, Eric R. (2005). ***5 Steps to a 5 AP Microeconomics/ Macroeconomics***. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Jaouadi, Jemai I. (2007). "Total Performance of the Health Systems: A Comparative Study of Arab and African Countries", ***International Review of Business Research Papers,*** 3 (4), 111-124.
- Quey-Jen, Yeh. (1996). "The Application of Data Envelopment Analysis in Conjunction with Financial Ratios for Bank Performance Evaluation", ***Journal of the O. Research Society***, 47 (8), 23-37.
- Rutherford, Donald. (2007). ***Routledge Dictionary of Economics***. Taylor & Francis e-Library, New York.
- Stefko, R.; Gavurova, B. & Kocisova, K. (2018). "Healthcare Efficiency Assessment Using DEA Analysis in the Slovak Republic", ***Health Economics Review***, 8 (1), 1-12.
- Vitezic, N.; Segota, A. & Setnikar Cankar, S. (2016). "Measuring the Efficiency of Public Health Services by DEA". ***International Public Administation Review***, 14 (27), 97-114.
- World Bank. (2021). ***Data Bank***. https://databank.worldbank.org/reports.aspx2source=2& series=SH.XPD.CHEX.PC.CD&country=.
- World Health Organization. ***Health Expenditure***. (2021). https://www.who.int/data#reports.

Evaluating the Efficiency of the Health Systems of Countries With High and Medium Health Expenditure to Control the Corona Pandemic by Applying to the Kingdom of Saudi Arabia

Dr. Abdul Rahman Hassan Hassan Mohammed
Assistant Prof. of Management Information Systems
College of Science and Arts, Sarat Abidah
King Khalid University, KSA
abhamohamed@kku.edu.sa

ABSTRACT

The study aimed to measure the efficiency of the health systems performance of countries with high and medium health expenditure to control the Corona pandemic by applying it to the Kingdom of Saudi Arabia. This is done by measuring the relative efficiency using the Data Envelope Analysis (DEA) method. The health expenditure, the number of nurses, the number of doctors, the number of health practitioners, the number of hospital beds were used as inputs to the model, and the percentage of people recovering from corona disease and the number of deaths as outputs of the model. The study sample included 63 countries with high and medium health spending, and the general results of the study were: that there are 14 health systems with 100% efficiency, 4 of them are from high spending countries and 10 are from medium spending countries in both the input and output orientation of the analysis The data envelope, and the Kingdom of Saudi Arabia has achieved superiority over 18 advanced health systems, including reputable countries such as America, Germany and Japan, and the study recommended that high health expenditure is not the only way to achieve the efficiency of controlling the outbreak of the Corona pandemic and the use of accurate scientific studies to apply it effectively as Data Envelope Analysis (DEA).

Keywords: *Relative Efficiency - Health Systems Efficiency - Data Envelope Analysis (DEA) – Corona Pandemic.*