تقدير الكفاءة الفنية ومحددات عدم الكفاءة لثانويات ولاية سعيدة: بإستعمال أسلوب التحليل الحدودي العشوائي

Estimation of technical efficiency and determinants of inefficiency in Secondary schools of province of Saida: using the Stochastic Frontier Analysis model

مولاي بلال، مخبر "إدارة وتقييم أداء المؤسسات إتمام جامعة سعيدة، billal.student@gmail.com

نزعي عزالدين، جامعة سعيدة، nezai.azzeddine@gmail.com

تاريخ الاستلام: 15 /2020/08 تاريخ القبول: 2021/04/27 تاريخ النشر: 2022/12/30

ملخص: تهدف هذه الورقة البحثية إلى تقدير الكفاءة الفنية لثانويات ولاية سعيدة بإستعمال أسلوب التحليل الحدودي العشوائي، وذلك بإستعمال مخرج واحد نسبة النجاح في البكالوريا ومدخلين هما معدل أجهزة الإعلام الآلي ومعدل التأطير العام، ودراسة مدى أثر العوامل الخارجية التفسيرية ممثلة في نسبة مشاركة الأستاذات في التكوين، ونسبة الإناث من التلاميذ على عدم الكفاءة لهذه الثانويات، والوسط الذي تقع فيه الثانوية، ونظام الدراسة المعتمد، وقد بينت النتائج أن متوسط الكفاءة الفنية لثانويات سعيدة قد بلغ 0,67، وكذلك تم إستنتاج أنه توجد تأثير مباشر ومختلف للعوامل الخارجية على عدم الكفاءة الفنية لثانويات ولاية سعيدة.

الكلمات المفتاحية: الكفاءة الفنية ؛ أسلوب التحليل الحدودي العشوائي؛ النظام التربوي؛ ثانويات ولاية سعيدة.

تصنيف JEL : *C13، D24، I21*.

Abstract: This article estimates the technical efficiency of 26 secondary schools in the province of SAIDA using the stochastic frontier analysis method using an output The baccalaureate success rate and two inputs are the computer equipment rate and student-teacher ratio, and a study of the impact of the explanatory factors on the inefficiency of these high schools. The results showed that the average technical efficiency of the high schools 0.67, and was concluded that there is a direct impact of external factors on the inefficiency.

.**keyword**: Technical Efficiency; Stochastic Frontier Analysis; Educational System; secondary schools in province of SAIDA.

JEL classification code : *C13, D24, I21*.

المؤلف المرسل: نزعي عزالدين،

الإيميل: nezai.azzeddine@gmail.com

1. مقدمة:

يوجد في عالمنا اليوم 264 مليون طفل وشاب لا يذهبون إلى المدرسة، وهذا فشل وخلل لا بد على الدول استدراكه، لأن التعليم مسؤولية مشتركة، والتقدم على هذا الطريق لا يصبح مستدامًا إلا من خلال تضافر الجهود والعمل المشترك، وهذا أمر أساسي لتلبية الطموحات المدرجة في الهدف 4 المتعلق بالتعليم من أهداف التنمية المستدامة، وهو جزء من خطة التنمية المستدامة لعام 2030 للأمم المتحدة (UNESCO, 2017, p01)، حيث بلغ معدل إتمام التعليم في فترة 2010-2015 نسبة 83% في مرحلة التعليم الابتدائي و69% في مرحلة التعليم المتوسط و45% في مرحلة التعليم الثانوي، ولهذا يتصدر التعليم مكانه هامة عند الأمم على اختلاف درجات تقدمها وتطورها، فعليه ترتكز في تقدمها ونهضتها في المجالات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية، وهو الدعامة الأساسية الذي تستند عليه الدول في التنمية من حيث أنه أداة بناء وتطوير مهارات العنصر البشري حتى يكون قادرا على مجابهة التغيرات العالمية المتسارعة وإكسابه القدرات العلمية والمهنية وتغيير سلوكياته وأفكاره الثقافية والاجتماعية مع المحافظة على هويته الوطنية.

وبهذا يعتبر التعليم استثمار اقتصادي طويل الأمد في الرأس المال البشري تسعى الدول إلى تطويره من أجل الوصول إلى أداء عالي لنظمها التعليمية من خلال استخدام المدخلات المتاحة بكفاءة وفعالية لإنتاج مخرجات تتمثل في تحقيق الأهداف المرجوة كمًا بزيادة عدد المتخرجين وكيفيًا بتحسين نوعية التحصيل بدون هدر في الموارد المتاحة.

ووفقًا للأسس النظرية للكفاءة الفنية والكفاءة التخصيصية، تمثل حدود الكفاءة مجموعة من النقاط الأكثر فاعلية. وتمثل بعد كل ملاحظة عن هذه الحدود درجة عدم الكفاءة. ومع ذلك، قد تنحرف الملاحظات عن الحدود لوجود أخطاء القياس في أي متغير ملحوظ من ناحية، ومن ناحية أخرى وجود صدمات خارجية (مواتية أو غير مواتية) (Soumia & Yassine, 2018 , p158) وقد استخدم الاقتصاديون

طريقة التحليل الحدودي العشوائي (Method Stochastic Frontier Analysis) (SFA) لتقدير الإنتاج الأقصى المحتمل للنواتج في وحدات إتخاذ القرار أو التكلفة الدنيا المستخدمة عند إنتاج المخرجات، بالإضافة إلى تكوين نموذج يشرح العلاقات ومحددات عدم الكفاءة في مرحلة واحدة.

لقد تم استخدام أسلوب التحليل الحدودي العشوائي (SFA) على نطاق واسع في العديد من المجالات، مثل الاقتصاد، وإدارة الأعمال، وبحوث العمليات، والمالية العامة، والتعليم (التعليم الثانوي بولاية سعيدة في دراستنا)، في صناعات القطاع الخاص مثل الزراعة، والنقل والتصنيع ووحدات تقديم الخدمات ويتكون هذا التحليل بشكل أساسي من تقسيم القيمة المتبقية إلى خطأ عشوائي وعدم الكفاءة غير السلبي (Titus & Eagan, 2016, p447) .

1.1. إشكالية الدراسة:

يعتبر التعليم في الجزائر أحد أهم القطاعات التي تولي لها الدولة أهمية بالغة من جميع النواحي، حيث قامت الدولة الجزائرية بتعبئة جميع الموارد المتاحة لنهوض بالتعليم من خلال جملة من الإصلاحات في مجال التربية والتعليم في مسعى منها لمواكبة عالم العولمة والمعرفة المتسارعة من أجل الوصول إلى درجات كفاءة عالية لنظامها التربوي من خلال مؤسساته التعليمية، باعتبارها اللبنة الأساسية في هذا النظام والتي من خلالها يتم نشر التربية والتعليم على مستوى المجتمعات وتطويرها وتحسينها باستمرار. ولتحقيق هذه الأهداف بفعالية عالية لا بد من الاهتمام بقياس الكفاءة باعتبارها أداة مساعدة في معرفة مدى استخدام النظام التربوي لمدخلاته البشرية والمادية والمالية بفعالية.

ويعد التعليم الثانوي في الجزائر نظام تعليمي امتدادا للتعليم الأساسي في مرحلتي الأولى (التعليم الابتدائي) والثانية (التعليم المتوسط)، وممر إجباري نحو التعليم العالي من جهة والشارع (الحياة العملية) من جهة أخرى للذين لا يوفقون في اجتياز هذه المرحلة بنجاح، حيث تتوج هذه المرحلة بشهادة المصادقة الاجتماعية للنجاحين في الامتحان الوطني والرسمي الذي يقيم إمكانيات الطلبة المكتسبة في التعليم الثانوي تسمى شهادة البكالوريا (Hassiba, 2014, p173)، والتعليم الثانوي الجيّد يخدم مصلحة المجتمعات، فالأطفال الملتحقون بالتعليم ثانوي عادة ما يحصلون على رواتب أفضل ويكونون في صحة أفضل في سن الرشد، ما ينتج عنه ارتفاع في الإنتاجية وانخفاض في تكاليف الرعاية الطبية. كما يتمتعون بفرص أفضل في الحصول على عمل وتفادي الفقر (Khawaja, Martinez, & Van Esveld, 2016).

وفي ضوء هذا يستدعى الوقوف على مدى أداء النظام التربوي الجزائري في هذه المرحلة من خلال قياس كفاءة مؤسساته التعليمية في مرحلة التعليم الثانوي وتقييمها، ودراسة العوامل الخارجية التفسيرية المؤثرة على عدم كفاءة الثانويات في تعظيم نسب النجاح في البكالوريا

وهذا باستخدام الأساليب والطرق الكمية المعلمية ممثله في التحليل الحدود العشوائية (SFA) كمنهج التحليل القياسي، وبالتركيز على ثانويات ولاية سعيدة للموسم الجامعي وقياس كفاءتها في تعظيم نسب النجاح في البكالوريا والعوامل التفسيرية الخارجية المؤثرة على عدم الكفاءة لهذه الثانويات للموسم الدراسي 2018/2017 قمنا بصياغة الإشكالية التالية:

ما هو أثر المحددات الخارجية التفسيرية على عدم الكفاءة الفنية لمؤسسات التعليم الثانوي لولاية سعيدة حسب أسلوب التحليل الحدودي العشوائي؟

2.1. فرضيات الدراسة:

للإجابة على التساؤلات المطروحة في الموضوع يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- مؤسسات التعليم الثانوي محل الدراسة تتباين درجات كفاءتها فيما بينها.
- مؤسسات التعليم الثانوي محل الدراسة لا تعمل بكفاءة متقاربة.
- يوجد تأثير مباشر ومختلف للعوامل الخارجية التفسيرية على عدم الكفاءة الفنية لثانويات ولاية سعيدة.

3.1.أهداف الدراسة:

تتجلى أهداف هذا الدراسة في النقاط التالية:

- التعرف على أسلوب التحليل الحدود العشوائية باعتباره أحد الأساليب القياسية الحديثة المطبقة في التسيير.
- تقدير الكفاءة الفنية للمؤسسات التعليم الثانوي لولاية سعيدة.
- تحديد المدخلات والمخرجات المفسرة لمستوى كفاءة المؤسسات التعليمية.
- تبيان حجم الأثر للمحددات التفسيرية الخارجية على عدم الكفاءة لمؤسسات التعليم الثانوي لولاية سعيدة.

4.1.الدراسات السابقة:

دراسة Johan Holmberg (2017) تحت عنوان " The Relative Efficiency of Swedish Secondary Schools An estimation using Stochastic Frontier Analysis":

حاولت هذه الدراسة تقدير حدود إمكانية الإنتاج والكفاءة النسبية للمدارس الثانوية السويدية. ولتحقيق ذلك، تم تنفيذ تحليل الحدود العشوائية. تم استخدام البيانات المتعلقة بنتائج الطلاب

ونسبة المعلمين والخصائص الاجتماعية والاقتصادية للطلاب للمدارس الفردية خلال السنوات الدراسية من 2007/2006 حتى 2016/2015 التي تم جمعها من الوكالة الوطنية السويدية للتعليم في هذه الدراسة. كان تأثير المنافسة على الأداء المدرسي والكفاءة النسبية للمدارس الحكومية والمستقلة عاملين مهمين في الرسالة. تشير نتائج التحليل إلى وجود علاقة إيجابية محتملة بين منافسة المدارس المحلية ونتائج الطلاب، وأن المدارس الثانوية السويدية يمكن أن تتمتع بمستويات عالية من الكفاءة التقنية وأن نوع المنظم الرئيسي قد يكون ذا أهمية ثانوية لكفاءة المدرسة.

دراسة Tanja Kirjavainen (2012) تحت عنوان " Efficiency of Finnish general upper secondary schools: an application of stochastic frontier analysis with panel data":

إستخدمت هذه الدراسة نماذج حدودية عشوائية مختلفة لبيانات مقطعية لتقدير وظائف إنتاج التعليم وكفاءة المدارس الثانوية العامة الفنلندية. إستعملت الدرجات في امتحان التخرج كمخرجات ويتم شرحها بمتوسط درجة المدرسة الشاملة والخلفية الاجتماعية والاقتصادية للوالدين والموارد المدرسية وطول الدراسة واللامركزية في إجراء الاختبار. أظهرت النتائج أن عدم الكفاءة وتصنيف المدارس على أساس درجات عدم الكفاءة تختلف اختلافا كبيرًا اعتمادًا على نوع النموذج العشوائي الحدودي المطبق، وبينت النتائج مدة الدراسة واللامركزية في إجراء الاختبارات تؤثر سلبا على تحصيل الطلاب.

دراسة Sergio Perelman (2011) تحت عنوان " Measuring educational efficiency at student level with parametric stochastic distance functions: an application to Spanish PISA results":

كان الهدف من هذه الدراسة هو فحص الفروق الملحوظة في أداء اختبار الطلاب عبر مدارس الأقسام العامة والخاصة في إسبانيا، وقد إستعمل أسلوب التحليل الحدودي العشوائي، وبالإستناد على البيانات الإسبانية من برنامج تقييم الطلاب الدوليين الذي نفذته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في عام 2003 سمح تطبيق هذا الأسلوب بتحديد الجوانب المختلفة لتكنولوجيا التعليم الأساسية، سمحت النتائج بتوفير رؤى حول كيفية تفاعل خلفية الطلاب ومجموعة الأقران وخصائص المدرسة والظروف الشخصية على المخرجات التعليمية

لهذه المدارس، و تم شرح إنجازات الطلاب الفردية بمعدل 44.03٪ من خلال نموذج الإنتاج التعليمي نفسه .

2. الأدبيات النظرية للدراسة:

1.2. مفهوم النظام التربوي:

1.1.2 مفهوم النظام التربوي:

هو مجموعة القواعد والتنظيمات والإجراءات التي تتبعها دولة ما في تنظيم وتسيير شؤون التربية والتعليم من جميع الجوانب، والنظم التعليمية بصفة عامة هي انعكاس الفلسفة الفكرية والاجتماعية والسياسية في أي بلد بغض النظر عما إذا كانت هذه الفلسفة مصرح بها ومعلنا عنها أم لا (Moghaddam, 2010)، وإن للنظام التربوي جملة من خصائص نذكر منها (INFPE, 2004):

- يتكون النظام التربوي من أجزاء متفاعلة فيما بينها لتحقيق الغايات المحددة للنظام، فالمنهاج المدرسي والمتعلم والمعلم عناصر نظام التربوي تفاعلها الإيجابي يعطي نتائج جيدة، وتنافر هذه العناصر يعطي العكس.
- للنظام التربوي أهداف محددة مسبقًا ويكون بينها تشكل مدروس ومتكامل.
- لكل نظام تربوي هويته ومميزاته وخصائصه وأهدافه يستمدها من بيئة تواجده والتي ينفرد بها وتجعله مختلفًا عن غيره من الأنظمة.
- للنظام سلطات ومسؤوليات مختلفة، وله جملة من القواعد والتنظيمات والإجراءات محددة لإنجاز أهدافه.
- للنظام تركيب هرمي يربط عناصر النظام بعضها بالبعض ويربطها بالبيئة.
- للنظام بيئة يؤثر عليها وتؤثر عليه وتحدده وتتفاعل معه، كما توجد بعض المعوقات البيئية التي تؤثر على سلوك النظام.

2.1.2 الكفاءة في النظام التربوي:

تعددت تعريف الكفاءة الإنتاجية للتعليم إلا أنها تجتمع على زيادة الإنتاجية لتحقيق الأهداف الإنتاجية كمًا ونوعًا، فيقصد بأنها "القدرة على إحداث تغيير في مدخلات النظام التعليمي على نحو يحقق مخرجات أفضل دون تغيير أو زيادة في الكلفة" (Fahmy, 2009, p251) كما يقصد بها: "مدى قدرة النظام التعليمي على تحقيق الأهداف المنشودة منه، ولهذه

الكفاءة جوانب أربعة: الجانب الأول منها يتعلق بالكفاءة الداخلية، والجانب الثاني يتعلق بالكفاءة الخارجية، والجانب الثالث يتعلق بالكفاءة الكمية، والجانب الرابع يتعلق بالكفاءة النوعية (Al-Nouri, 1988).

2.2.أسلوب التحليل الحدودي العشوائي مفهومه وتوصيفه:

1.2.2.مفهومه:

يعتبر التحليل الحدودي العشوائي (The Stochastic Frontier Analysis Method)، والذي اقترح من قبل Aigner, Lovell, & Schmidt (1977) و Meeusen & van den Broeck (1977) من بين الأساليب الجد هامة فيما يتعلق بدالة الإنتاج وتقدير الكفاءة التقنية للمنشآت (Battese & Coelli , 1992, p154) ، حيث أن ما يميز التحليل الحدودي العشوائي كونه يندرج ضمن النماذج المعلمية عن النماذج اللامعلمية هو أخذه بعين الاعتبار الخطأ العشوائي الناتج عن سوء التقدير، إلى جانب الخطأ المتولد عن غياب الكفاءة وهو ما يعتبر مستحدثا في إطار هذا التحليل، وتحسب عدم الكفاءة في الطرق البرامترية بالانحراف عن الحدود الكفؤة في معامل الخطأ (Error) مما يجعل النتائج أقل حساسية للعوامل الخارجية، ولتفادي القيم السالبة يمكن إضافة ثابت على طول السلسلة، وفي الدراسات التطبيقية تم استخدام أشكال مختلفة من الدوال للتعبير عن العلاقة التي تربط المدخلات بالمخرجات مثل دالة كوب دوغلاس(Cobb-Douglas) أو الدالة التربيعية (Quadratique) أو دالة اللوغاريتم المتسامية (Borodak, 2007, p8) (Translog) ويمكن تمييز الكفاءة الفنية (TE) لمؤسسة معينة من خلال مقارنة الإنتاج الفعلي للمؤسسة مع الإنتاج الأمثل، فإذا كان الإنتاج الفعلي يساوي الإنتاج الأمثل (Seddik Filali, 2007) ، فإن المؤسسة تتميز بالكفاءة، أما في حالة عدم التساوي فإن المؤسسة تتميز بحالة عدم الكفاءة، والفرق بين الإنتاجين يمثل حد الاضطراب العشوائي:

$$\varepsilon_i = v_i + \mu_i$$

ويشمل عنصرين هما: الأخطاء الناتجة عن عدم الكفاءة μ_i ، والأخطاء العشوائية للانحدار أو المؤثرات الخارجية (Al-Niamy & Ahmed, 2012, p55) .

2.2.2.توصيف نموذج التحليل الحدودي العشوائي (SFA) وفق دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية (Transcendental Logarithmic Function):

يتم ضمن طريقة SFA ووفق دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية TL تقدير الكفاءة الفنية TE، بحيث تظم دالة الحدود الإنتاجية العشوائية حدي خطأ من أجل مجموعة من المؤسسات $i = 1,..., N$ وتأخذ الصيغة التالية:

$$\ln y_i = \beta_0 \ln x_i + (v_i - \mu_i)$$

ويمكن تقدير دالة الحدود الإنتاجية العشوائية بإدخال متغير الزمن حسب الصيغة التالية:

$$\ln y_{it} = \beta_0 \ln x_{it} + (v_{it} - \mu_{it})$$

وتمر عملية التقدير بثلاث خطوات(Al-Niamy & Ahmed, 2012, p56) :

الخطوة الأولى: تستخدم طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) للحصول على معلمات خطية غير متحيزة للنموذج القياسي ما عدا الجزء المنقطع من المحور الصاعدي (β_0) الذي يكون منحازا.

الخطوة الثانية: يتم الاعتماد على طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية المصححة (COLS) للحصول على معلمات خطية غير متحيزة ومن ضمنها (β_0) ودالة حدود الإنتاج بصيغة Cobb Douglas و تأخذ الصيغة الآتية بعد إدخال اللوغاريتم عليها:

$$\ln y_i = \beta_0 \ln x_i - \mu_i$$

حيث تمثل:

y_i : الإنتاج أو المخرجات للمنشأة i

x_i : متجه $(K \times 1)$ من مدخلات مستعملة من طرف المنشأة i^{ème} .

β_0 : متجه $(K \times 1)$ لمعلمات الأنموذج المقدر.

μ_i : عبارة عن متغير عشوائي، وذو علاقة بعدم الكفاءة الفنية للمنشأة.

وعليه فالكفاءة الفنية TE للمنشأة i^{ème} في هذه الحالة بنسبة الإنتاج الفعلي إلى الإنتاج المتوقع أي الحدودي، والتي تأخذ قيماً بين الصفر والواحد، ويتم الحصول عليها كما في المعادلة الآتية:

$$TE = \frac{y_i}{y_y^*} = \frac{\exp(\beta_0 x_i - \mu_i)}{\exp(\beta_0 x_i)} = \exp(-\mu_i)$$

وإن دالة الإنتاج الحدودية العشوائية تختلف عن دالة حدود الإنتاج بصيغة Cobb-Douglas بإضافة خطأ عشوائي يمثل خطأ القياس (v_i) للخطأ العشوائي (μ_i) الممثل لعدم الكفاءة وبالتالي تأخذ دالة الإنتاج الحدودية العشوائية الصيغة الآتية:

$$\ln y_i = \beta_0 \ln x_i + (v_i - \mu_i)$$

الخطوة الثالثة: التي يتم فيها الحصول على تقديرات الاحتمالية القصوى لمعلمات دالة الإنتاج الحدودية العشوائية وذلك باستخدام طريقة (Maximum Likelihood) (ML) وفق دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتفوقة (Translog) (Eliason, 1993) وهي من أوسع الصيغ الدالية انتشاراً وهي متفوقة على بقية الدوال الإنتاجية الأخرى، وخاصة عندما يكون لدينا أكثر من عاملي إنتاج (Heyer, Pelgrin, & Sylvain, 2004, p5)، كما أنها دالة جذابة تتضمن متغيرات خطية وتربيعية وبأعداد اعتباطية من عوامل الإنتاج وهي دالة أسية للوغاريتم عوامل الإنتاج (Al-Niamy & Ahmed, 2012, p38)، وتأخذ دالة Translog المعتمدة (في حالة وجود أكثر من مخرج) في تقدير الكفاءة التقنية بافتراض مثلا ثلاث مدخلات الصيغة الآتية:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \beta_3 \ln x_3 + \beta_4 (\ln x_1)^2 + \beta_5 (\ln x_2)^2 + \beta_6 (\ln x_3)^2 + \beta_7 \ln x_1 \ln x_2 \ln x_3 + v_i - \mu_i$$

3. الطريقة والأدوات:

1.3.مجال البحث ومتغيراته

1.1.3.مجال البحث:

يعتبر التعليم الثانوي مرحلة ما بعد التعليم الإلزامي الذي يتلقاه جميع التلاميذ، وهي المرحلة التي تقرر طبيعة التخصص الجامعي الذي سيلتحق به الناجح في البكالوريا، وعليه إن الهدف من هذه الدراسة هو الكشف عن الكفاءة الفنية المخرجية لثانويات ولاية سعيدة التي تضم 26 ثانوية موزعة على جميع القطاعات الحضرية والشبه حضرية للولاية بإستعمال أسلوب التحليل الحدودي العشوائي، وتقدير دالة الإنتاج الحدودي لهذه الثانويات، ودراسة مدى تأثر عدم الكفاءة لهذه الثانويات بالعوامل الخارجية التفسيرية المتعلقة بنسبة مشاركة الأستاذات

في التعليم، ونسبة الإناث من التلاميذ، والوسط الذي تقع فيه الثانوية، ونظام الدراسة المعتمد، وقد إقتصرت هذه الدراسة على الفترة الزمنية لسنة 2018.

2.1.3.متغيرات الدراسة:

المخرجات y : تمثلت مخرجات الدراسة في مخرج واحد متمثل في نسبة النجاح في شهادة البكالوريا y هي النسبة المئوية لخرجي مرحلة التعليم الثانوي أي التلاميذ الحائزين على شهادة البكالوريا.

المدخلات x : تمثلت مدخلات الدراسة في:

x_1 : معدل أجهزة الإعلام الآلي وهو متوسط عدد التلاميذ لكل جهاز حاسوب.

x_2 : معدل التأطير وهو متوسط عدد التلاميذ لكل أستاذ في مستوى تعليمي معين في عام دراسي معين.

المتغيرات الخارجية التفسيرية المؤثرة في متغير عدم الكفاءة Z_{it} μ_i : يقصد بالمتغيرات الخارجية التفسيرية هي المتغيرات المؤثرة على عدم الكفاءة في نموذج دالة الإنتاج الحدودي لثانويات سعيدة، وإخترنا العوامل الخارجية التفسيرية التالية كمتغيرات يمكن تأثيرها على تعظيم نسب النجاح في البكالوريا لهذه الثانويات بولاية سعيدة، وقد تم تحديد المتغيرات الخارجية التفسيرية التالية:

نسبة مشاركة الأستاذات في التعليم Z_{1t} : هو عدد الأستاذات في مرحلة التعليم الثانوي، معبرا عنه كنسبة مئوية من مجموع الأساتذة (ذكورًا وإناثًا) في هذه المرحلة لسنة دراسية معينة.

نسبة الإناث من التلاميذ Z_{2t} : هو عدد التلاميذ من الإناث في مرحلة التعليم الثانوي، معبرًا عنه كنسبة مئوية من مجموع التلاميذ (ذكوراً وإناثاً) في هذه المرحلة لسنة دراسية معينة.

الوسط الذي تقع فيه الثانوية Z_{3t} : حسب هذا المتغير تم تصنيف الثانويات إلى ثانويات حضرية وشبه حضرية وريفية، وبإعتبار أن الثانويات في ولاية سعيدة تقع إما في وسط حضري وشبه حضري فقط فقد أعطينا الوزن 1 للوسط الحضري والوزن 2 للوسط الشبه حضري.

نظام الدراسة المعتمد Z_{4t} : يقصد بالنظام هو هل هذه المؤسسة تتوفر على نظام داخلي أو نصف خارجي أو خارجي فقط، وقد أعطي الوزن 1 للنظام الخارجي والوزن 2 للنظام نصف خارجي و3 للنظام الداخلي.

2.3.تحديد نموذج الدراسة:

سوف نقوم بتوصيف نموذج التحليل الحدودي العشوائي (SFA) ضمن طريقة SFA وفق نموذج الخاص Battese و Coelli (model2, 1995) (Coelli & Battese, 1995) الذي يفترض وجود العديد من المتغيرات الإضافية التفسيرية والتي يكون فيها متغير عدم الكفاءة μ_i يتبع التوزيع الطبيعي المقطوع أو المبتور، حيث أن متغير عدم الكفاءة μ_{it} يمكن تعريفه بالشكل التالي:

$$\mu_i = \delta_0 + \delta_1 z_1 + \delta_2 z_2 + \delta_3 z_3 + \delta_4 z_4$$

ووفق نموذج الخاص (model2, Battese & Coelli 1995) وبتطبيق طريقة أعظم احتمال ممكن ذات التأثير العشوائي (Maximum Likelihood Estimator) (MLE) نقوم بتقدير دالة الإنتاج الحدودي، وتضم دالة الحدود الإنتاجية العشوائية حدي خطأ من أجل مجموعة من المؤسسات $i = 1,...,N$ وتأخذ الصيغة الخطية التالية (Titus & Eagan, 2016, p458):

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \sum_{n=1}^{i} \beta_n \ln x_{it} + (v_{it} - \mu_{it})$$

حيث تمثل:

y_i : المخرجات أي نسب النجاح في البكالوريا للثانوية i.

x_i : متجه $(K \times 1)$ من مدخلات مستعملة من الثانوية i^{ème} والمتمثلة في معدل أجهزة الإعلام الآلي، ومعدل التأطير.

β_0 : متجه$(K \times 1)$ لمعلمات الأنموذج المقدر، وهي تمثل مرونات المدخلات x_i (Chaudhuri, 2016, p553).

μ_{it} : عبارة عن متغير عشوائي، يمثل قيمة عدم الكفاءة الفنية للثانوية، وهي موجبة دائما وتتبع توزيعا أحادي الجانب، حيث بينت الدراسات السابقة أن μ_i تتبع التوزيع نصف الطبيعي بمتوسط صفر وتباين σ_μ^2 أي $\left|N(0,\sigma_\mu^2)\right|$ أو التوزيع الطبيعي المقطوع

(المبتور) بمتوسط m وتباين σ_{μ}^{2} أي $N(m,\sigma_{\mu}^{2})$ (Yang, Lin, Kennedy, & Ruth, 2011, p393) حيث تعتبر الافتراضات التوزيعية لعدم الكفاءة التقنية (μ_{it}) ضرورية لتحليل الحدود العشوائية، ويمكن حساب الكفاءة التقنية (TE_{it}) كالتالي:

$$TE_{it} = \exp(-\mu_{it})$$

v_{it}: تمثل خطأ المعاينة حيث أنه تتبع دائما التوزيع الطبيعي بمتوسط 0 وتباين σ_{v}^{2} $N(m,\sigma_{v}^{2})$

حيث كذلك أن:

σ_{μ}^{2}: تباين عدم الكفاءة

σ_{v}^{2}: تباين أخطاء القياس

σ^{2}: مجموع تباينات حدي الخطأ

$$\gamma = \frac{\sigma_{\mu}^{2}}{(\sigma_{\mu}^{2}+\sigma_{v}^{2})} = \frac{\sigma_{\mu}^{2}}{\sigma^{2}}$$

γ حيث أن γ تمثل قيمة "gamma" فإذا كانت قيمة غما تنتهي إلى الصفر فهذا يعني أن الانحرافات بمجملها تعود إلى أخطاء القياس وإذا كانت القيمة تنتهي إلى الواحد فهذا يعني أن الانحرافات تعود بمجملها إلى عدم الكفاءة التقنيّة (Liu, 2010, p60) .

4. النتائج ومناقشتها:

سوف نقوم في هذا الجزء أولا بتقدير دوال الإنتاج الحدودية لثانويات ولاية سعيدة بإستعمال أسلوب التحليل الحدودي العشوائي وبتطبيق طريقة أعظم احتمال ممكن ذات التأثير العشوائي (Maximum Likelihood Estimator) (MLE)، ثم دراسة تأثير المتغيرات الخارجية التفسيرية على عدم كفاءة هذه الثانويات، وذلك باستخدام برنامج (Frontier)، بالإضافة إلى تقدير الكفاءة الفنية المخرجية لهذه الثانويات.

1.4.تقدير نموذج الحدودي العشوائي لدالة الإنتاج لثانويات ولاية سعيدة:

وباستخدام البرنامج الإلكتروني FRONTIER 4.1 قمنا بتقدير النموذج الحدودي العشوائي من خلال تقديرات الاحتمالية القصوى لمعلمات دالة الإنتاج الحدودية العشوائية وذلك باستخدام طريقة الاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood) لثانويات ولاية سعيدة،

وتقدير الأسباب الجذرية لعدم الكفاءة من خلال تحليل أثر المتغيرات الخارجية التفسيرية على متغير عدم الكفاءة، والتي كانت نتائجه كالتالي، كما هي موضحة في الجدول (1) أدناه:

الجدول 1: نتائج تقدير معلمات النموذج الحدودي العشوائي لثانويات ولاية سعيدة خلال الفترة 2018 باستخدام طريقة Maximum Likelihood

Variable	coefficient	standard-error	t-ratio
beta 0	0.66	0.10	**0.64**
beta 1	-0.11	0.21	**-0.55**
2beta	-0.16	0.10	**-0.16**
Inefficiency Model			
delta 0	0.24	0.11	**0.21**
delta 1	-0.82	0.19	**-0.41**
delta 2	0.16	0.15	**0.10**
delta 3	-0.22	0.28	**-0.77**
delta 4	-0.16	0.10	**-0.15**
Variance Parameters			
sigma-squared	0.41	0.68	**0.60**
γ	0.97	0.37	**0.26**
قيمة اختبار LR			**0.6163**
Likelihood Ratio			**-0.94**
درجة الحرية			**6**

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج FRAONTIER4.1

من خلال نتائج تقدير معلمات النموذج من خلال أسلوب التحليل الحدودي العشوائي نجد أن:

نلاحظ أن قيمة غاما γ معنوية، لأن قيمة t-ratio لـ غاما (γ) بلغت 26.19 وهي أكبر من قيمة 't=12.59' الجدولية عند مستوى الدلالة الإحصائية المعتمدة 0.05 ومستوى درجة الحرية 6، وبما ان قيمة غاما (γ) 0,97 يمكن القول أن 97% من الإنحرافات تعود لعدم الكفاءة، والباقي الانحرافات تعود لأخطاء القياس.

ويتضح كذلك أن قيمة اختبار LR قد بلغت 61.63 وهي أكبر من قيمة 't=12.59' الجدولية عند مستوى الدلالة الإحصائية المعتمدة 0.05 ومستوى درجة الحرية 6، وعليه نقبل الفرضية البديلة بأن هناك علاقة تأثير بين المتغيرات الخارجية التفسيرية (نسبة مشاركة

الأستاذات في التعليم، ونسبة الإناث من التلاميذ، والوسط الذي تقع فيه الثانوية، ونظام الدراسة المعتمد) وعدم الكفاءة الفنية لثانويات ولاية سعيدة، وعليه يمكن تقدير نموذج دالة الإنتاج الحدودية العشوائية وفق الشكل التالي:

$$\ln y_{it} = 0.66 - 0.11 x_{1t} - 0.16 x_{2t} + v_{it} - \mu_{it}$$

نلاحظ من خلال نتائج تقدير النموذج العشوائي لدالة الإنتاج الحدودية العشوائية لثانويات ولاية سعيدة أنه كلما نقص معدل أجهزة الإعلام الآلي (أي زيادة أجهزة الإعلام الآلي للتلاميذ) كل سنة بـ 10% زاد معدل النجاح في البكالوريا بـ 1.1%، أنه كلما نقص معدل التأطير (أي زيادة أساتذة التعليم الثانوي) كل سنة بـ 10% زاد معدل النجاح في البكالوريا بـ 1.6%.

2.4. دراسة تأثير المتغيرات الخارجية التفسيرية على عدم كفاءة مخرجات ثانويات ولاية سعيدة:

من أجل تحديد ما إذا كانت هناك أسباب أساسية لعدم الكفاءة في مخرجات ثانويات ولاية سعيدة، قمنا بدراسة المتغيرات الخارجية التفسيرية لعدم الكفاءة، وعليه من خلال نتائج تقدير تأثير هذه المتغيرات من خلال الجدول 2 المبين أدناه نلاحظ أن قيم معاملات المتغيرات الخارجية التفسيرية لعدم الكفاءة قد بلغت (δ_1 ، δ_2، δ_3، δ_4) (0.16−، 0.22−، 0.16، 0.82−) على التوالي، حيث أن الإشارة السالبة تدل على التأثير العكسي على عدم الكفاءة، وعليه يمكن اشتقاق العلاقة بين المتغيرات الإضافية وعدم الكفاءة بالشكل التالي:

$$\mu = 0.24 - 0.82 z_1 + 0.16 z_2 - 0.22 z_3 - 0.16 z_4$$

من خلال العلاقة نلاحظ ما يلي:

علاقة عكسية بين نسبة مشاركة الأستاذات في التعليم وعدم الكفاءة، حيث كلما زاد نسبة مشاركة الأستاذات في التعليم نقصت عدم الكفاءة لثانويات ولاية سعيدة في زيادة نسبة النجاح في البكالوريا، وعليه يمكن القول إنه يوجد تأثير إيجابي للنسبة المرتفعة من مشاركة للأستاذات في التعليم على زيادة معدلات النجاح في البكالوريا، حيث أن الزيادة في نسبة مشاركة الأستاذات في التعليم بـ 10% سوف يقلل من عدم الكفاءة ب 8.2%.

علاقة طردية بين نسبة الإناث من التلاميذ وعدم الكفاءة، حيث كلما زاد نسبة الإناث من التلاميذ بالمقارنة بالذكور زادت عدم الكفاءة لثانويات ولاية سعيدة في زيادة نسبة النجاح في

البكالوريا، ولكن هذا التأثير غير قوي، ذلك أن الزيادة في نسبة الإناث من التلاميذ بـ 10% سوف يزيد من عدم الكفاءة ب 1.6%، ربما ذلك راجع لقلة المنافسة بين الإناث في وجود عدد قليل من الذكور من التلاميذ.

علاقة عكسية بين الوسط الذي تقع فيه الثانوية وعدم الكفاءة، حيث كلما انتقلنا من الوسط الحضري إلى الوسط الشبه حضري نقصت عدم الكفاءة لثانويات ولاية سعيدة في زيادة نسبة النجاح في البكالوريا، وعليه يمكن القول إن الوسط الشبه حضري له تأثير إيجابي على زيادة معدلات النجاح في البكالوريا في ولاية سعيدة، وذلك راجع لقلة الضغوطات في الوسط الشبه حضري، الموجودة في الوسط الحضري بكثرة والتي من شانها أن تأثر على المستوى التحصيلي للتلاميذ، مما سوف يؤدي إلى التقليل من عدم الكفاءة بـ 2.2%.

علاقة عكسية بين نظام الثانوية وعدم الكفاءة، حيث كلما انتقلنا من النظام الخارجي إلى النصف خارجي إلى الداخلي نقصت عدم الكفاءة لثانويات ولاية سعيدة في زيادة نسبة النجاح في البكالوريا، وعليه يمكن القول أن النظام الداخلي له تأثير إيجابي على زيادة معدلات النجاح في البكالوريا في ولاية سعيدة من النظام النصف الخارجي، وهذا الأخير له تأثير إيجابي على زيادة معدلات النجاح في البكالوريا في ولاية سعيدة من النظام الخارجي، ذلك راجع أن النظام الداخلي يسمح للتلاميذ المنتسبين إليه بالالتزام والتركيز على زيادة المستوى التحصيلي لديهم من خلال الظروف المساعدة التي يوفرها لهم مما سوف يؤدي إلى التقليل من عدم الكفاءة بـ 1.6% من النظام النصف الخارجي وبـ 3.2% من النظام الخارجي.

3.4. نتائج تقدير الكفاءة الفنية المخرجية لثانويات ولاية سعيدة:

الجدول 2: نتائج تقدير الكفاءة الفنية المخرجية لثانويات ولاية سعيدة لسنة 2018

الثانوية	مؤشر الكفاءة الفنية	الثانوية	مؤشر الكفاءة الفنية
عبد المؤمن	0.73	عيبوط محمد	0,39
طنجاوي أمحمد	0.48	ثانوية سعيدي خلف الله	0.80
بوعمامة	0.24	هلالي عامر	0.32
ابن سحنون الراشدي	0.11	ثانوية الشيخ محمد بلكبير	0.36
قاضي محمد	0.47	الدكتور يوسف الدمرجي	0.17
برحو محمد	0.94	الشهيد نحال مرزوق	0.17
بوعناني الجيلالي	0.18	محمد بوضياف	0.26
مداني بوزيان بوخرص	0.13	صغير عيسى	0.24
توهامي مصطفى	0.10	بوادي مرزوق	0.84

شاوش عبد الحميد	0.11	ثانوية حمري بوزيان هونت	0.18
الشهيد سايح محمد	0.16	مالك بن نبي	0.63
العابدين محمد	0.42	البشير الإبراهيمي	0.93
الشهيد طالبي بوطالب	0.15	بلعباس عبد السلام	0.10

المصدر: من إعداد الباحثين بالإعتماد على مخرجات برنامج FRAONTIER4.1

نلاحظ من خلال نتائج تقدير الكفاءة الفنية لثانويات ولاية سعيدة أنه هناك إختلاف الكفاءة الفنية لثانويات ولاية سعيدة في تعظيم نسب النجاح في البكالوريا لديها، حيث أن أقل قيمة سجلت بثانوية بلعباس عبد السلام و ثانوية توهامي مصطفى، بينما سجلت أعلى نسبة كفاءة بثانوية البشير الإبراهيمي الواقعة بالإقليم الشبه حضري أولاد إبراهيم وتوفر النظام الداخلي لمنتسبيها من التلاميذ، وتبين كذلك أن 17 ثانوية حصلت على مؤشر كفاءة أقل من 0.40، وكذلك لوحظ أن 6 ثانويات حصلت على مؤشر كفاءة أكبر من 0.60.

وعليه نستنتج على العموم أنه يبقى أمام جميع ثانويات ولاية سعيدة إمكانية تحسين معدل النجاح في البكالوريا في ظل المدخلات الحالية والمتغيرات الخارجية التفسيرية الحالية بمقدار الفرق بين مؤشر الكفاءة التامة 1 والمؤشر الحالي المحقق في كل ثانوية، أو على الأقل بمقدار الفرق بين ما هو مستهدف من طرف الوزارة الوصية والمؤشر الحالي المحقق وذلك بإتباع سياسات من شأنها تحسين معدل النجاح العام من خلال التركيز على أسباب عدم النجاح ودون نسيان كذلك التقليل من أسباب التسرب المدرسي التي تعاني منها مختلف المؤسسات التربوية الجزائرية في مختلف الأطوار وخاصة الطور الثانوي، حيث بالرجوع إلى إحصائيات مديرية التربية لولاية سعيدة لسنة 2018 أن نسبة النجاح في البكالوريا في الولاية بلغ 50.44% أي أن نصف التلاميذ المسجلين نجحوا في البكالوريا، بينما بلغت نسبة الإعادة 14.96% والباقي أي 34.6% تعتبر نسبة تسرب مدرسي وهو رقم كبير يجب معالجته لزيادة نسب النجاح في البكالوريا في الولاية.

5. خاتمة:

يعتبر أسلوب التحليل الحدودي العشوائي من بين الأساليب الكمية البرامترية الحديثة لتقدير دوال الإنتاج الحدودي العشوائي لمجموعة وحدات إتخاذ القرار، كما أنه يميز بين الخطأ العشوائي الناتج عن سوء التقدير، والخطأ المتولد عن عدم الكفاءة وهو ما يعتبر مستحدثا في إطار هذا التحليل، وبتطبيق هذا الأسلوب على ثانويات ولاية سعيدة والتي عددها 26 ثانوية

لتقدير الكفاءة والعوامل الخارجية التفسيرية المفسرة لعدم الكفاءة، تبين أن تقدير نموذج دالة الإنتاج الحدودية العشوائية هو تقدير عشوائي بحكم معنوية قيمة غاما (γ)، أي أن 97% من الإنحرافات تعود لعدم الكفاءة، وكذلك بينت النتائج إلى وجود تأثير للعوامل الخارجية التفسيرية المتمثلة في نسبة مشاركة الأستاذات في التعليم، ونسبة الإناث من التلاميذ، والوسط الذي تقع فيه الثانوية، ونظام الدراسة المعتمد في الثانويات على عدم كفاءة هذه الثانويات، حيث أنه بينت نتائج تطبيق هذا الأسلوب ما يلي:

- هناك اختلاف الكفاءة الفنية لثانويات ولاية سعيدة في تعظيم نسب النجاح في البكالوريا لديها.
- ارتفاع نسبة التسرب المدرسي في ثانويات ولاية سعيدة أثر بالسلب على نسبة النجاح في البكالوريا.
- الزيادة في نسبة مشاركة الأستاذات في التعليم بـ 10% سوف يقلل من عدم الكفاءة بـ 8.2%.
- الوسط الشبه حضري له تأثير إيجابي في التقليل من عدم الكفاءة لثانويات ولاية سعيدة في تعظيم نسب النجاح في البكالوريا من الوسط الحضري.
- النظام الداخلي له تأثير إيجابي في التقليل من عدم الكفاءة لثانويات ولاية سعيدة في تعظيم نسب النجاح في البكالوريا من النظام النصف خارجي والخارجي.
- التأثير الإيجابي لمعدل التأطير العام على زيادة نسب النجاح في البكالوريا.

6. قائمة المراجع:

1 *Al-Niamy, S., & Ahmed, Z. (2012). estimationg technical efficiency of wheat farms under supplementary irrigation using the stochastis frontier approch(sampling area: tellkef districtl. Mesopotamia Journal of Agriculture, 4(4 Bis), 54-62.*

2 *Al-Nouri, A. a. (1988). New trends in the economics of education in the Arab countries (1 ed.). Doha: House of Culture.*

3 *Battese, G. E., & Coelli , T. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. Journal of productivity analysis, 3(1), 153-169. doi:https://doi.org/10.1007/BF00158774*

4 *Borodak, D. (2007). ools for analyzing productive performance used in economics and management: measuring technical efficiency and its determinants. Research notebook(5), 1-16.*

5 *Chaudhuri, D. D. (2016). Impact of Economic Liberalization on Technical Efficiency of Firms: Evidence from India's Electronics Industry. Theoretical Economics Letters(6), 549-560.*

6 *Eliason, S. R. (1993). Maximum likelihood estimation: Logic and practice. (I. Sage Publications, Ed.) Kindle Edition.*

7 *Fahmy, M. S. (2009). Relative efficiency measurement for public universities in the Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Umm Al-Qura University for Educational and Psychological Sciences, 1(1), 243-308.*

8 *Hassiba, M. (2014). The nature of the baccalaureate and its importance. badr review, 6(8), 173-177.*

9 *Heyer, E., Pelgrin, F., & Sylvain, A. (2004). Translog ou Cobb-Douglas? Le rôle des durées d'utilisation des facteurs. Staff Working Paper 2004-19. Canada: Bank of Canada. doi:https://doi.org/10.34989/swp-2004-19*

10 *INFPE, T. N. (2004). Training bond for primary school principals. The educational system and educational curricula. Algeria.*

11 *Khawaja, B., Martinez, E., & Van Esveld, B. (2016). The Lost Years Secondary Education for Children in Emergencies. New York: Human Rights Watch World Report 2017. Events of 2016.*

12 *Liu, Q. (2010). Efficiency analysis of container ports and terminals. Doctoral thesis. University College London.*

13 *Moghaddam, W. (2010). The need to develop university curricula in line with the requirements of the labor market in Algeria. The first national forum on evaluating the role of the Algerian university in responding to the requirements of the labor market and keeping pace with the aspirations of local development. Djelfa, Algeria: University of Djelfa.*

14 *Seddik Filali, M. (2007). the evolution of the technical efficiency of Quebec dairy production . Master's thesis. QUEBEC: University of LAVAL.*

15 *Soumia, A. H., & Yassine, B. (2018). Measuring Economic Efficiency of Algerian Commercial Banks:. ALGERIAN BUSINESS PERFORMANCE REVIEW, 7(4), 146-160.*

16 *Titus, M. A., & Eagan, K. (2016). Examining production efficiency in higher education: The utility of stochastic frontier analysis. In M. B. Paulsen, Higher education: Handbook of theory and research (Vol. vol 31, pp. 441-512). New York: Springer, Cham. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-26829-3_9*

17 *UNESCO, G. (2017). Accountability in education: meeting our commitments. Paris: Global education monitoring report. Retrieved 10 20, 2020, from https://unesdoc. unesco. org/ark:/48223/pf0000259338*

18 *Yang, H., Lin, K., Kennedy, O. R., & Ruth, B. (2011). Sea-Port Operational Efficiency: An Evaluation of Five Asian Ports Using Stochastic Frontier Production Function Model. Journal of Service Science and Management, 4(3), 391-399.*