

ประสิทธิภาพของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี :
การประยุกต์ใช้แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลและการวิเคราะห์โทบิต
Efficiency of Educational Opportunity Expansion Schools in Chonburi Province
: An Application of Data Envelopment Analysis and Tobit Analysis

¹อมรรัตน์ อินไกร, ²สรพงษ์ เจริญกฤตยาวุฒิ และ ³สุรีพร อนุศาสนนันท์

¹Amornrat Inkrai, ²Sorrapong Charoenkittayawut, and ³Sureeporn Anusasananan

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Faculty of Education, Burapha University, Thailand

E-mail: ¹63920256@go.buu.ac.th, ²sorrapongc@gmail.com, ³sirimal@go.buu.ac.th

Received May 22, 2024; Revised September 20, 2024; Accepted October 25, 2024

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวัดระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี และ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี หน่วยการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี รวมจำนวนทั้งสิ้น 74 โรงเรียน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 เขต 2 เขต 3 และสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล และการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

ผลการวิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล พบว่า ร้อยละ 45.90 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีมีระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคอยู่ในระดับสูง ในขณะที่ร้อยละ 54.10 เป็นโรงเรียนที่มีระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต พบว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทยและขนาดชั้นเรียนเฉลี่ยส่งอิทธิพลทางลบต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ในขณะที่อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง อัตราส่วนนักเรียนต่างชาติต่อนักเรียนไทย การมีนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในชั้นเรียน อัตราส่วนครูข้าราชการต่อครูอัตรา

จ้าง อัตราส่วนครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไปต่อครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาโท อัตราส่วนครูที่มีวิทยฐานะในระดับชำนาญการขึ้นไปต่อครูที่มีวิทยฐานะต่ำกว่าระดับชำนาญการ ขนาดโรงเรียน และที่ตั้งของโรงเรียนกลับไม่ส่งอิทธิพลต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีแต่อย่างใด

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค; โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา; แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล; การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต; จังหวัดชลบุรี

Abstract

The objectives of this study were (i) to measure the level of technical efficiency of opportunity expansion schools in Chonburi Province, and (ii) to examine the factors affecting the level of technical efficiency of these schools. The unit of analysis in this study consisted of all 74 opportunity expansion schools in Chonburi Province. Data used in the study were secondary data obtained from the Chonburi Primary Educational Service Area Offices I, II, and III, and the National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), Thailand. The data analysis techniques employed included descriptive statistics, Data Envelopment Analysis (DEA), and Tobit regression analysis.

The results of the technical efficiency analysis of opportunity expansion schools in Chonburi Province using the Data Envelopment Analysis (DEA) method indicated that 45.90% of the schools have a high level of technical efficiency, while 54.10% have a moderate level of technical efficiency. Regarding the analysis of factors influencing the level of technical efficiency of opportunity expansion schools in Chonburi Province using Tobit regression analysis, the findings revealed that the standard deviation of the O-NET Thai language scores and the average class size had a negative and significant influence on the technical efficiency scores of these schools. In contrast, factors such as the male-to-female student ratio, the ratio of foreign students to Thai students, the presence of students with special needs in the classroom, the ratio of government-employed teachers to contract teachers, the ratio of teachers with a master's degree or higher to those with lower qualifications, the ratio of teachers with at least a senior professional academic rank to those with lower ranks, school size, and school location did not have any significant influence on the technical efficiency scores of opportunity expansion schools in Chonburi Province.

Keywords: Technical Efficiency; Educational Opportunity Expansion Schools; Data Envelopment Analysis; Tobit regression analysis; Chonburi Province

บทนำ

ประสิทธิภาพทางการศึกษานับได้ว่าเป็นหนึ่งในประเด็นทางการศึกษาที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องด้วยประสิทธิภาพทางการศึกษาเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงการใช้หรือการจัดสรรทางการศึกษาอย่างคุ้มค่า หากการจัดการศึกษาขาดประสิทธิภาพที่ดีแล้วก็ย่อมสะท้อนว่าเป็นการลงทุนที่สูงเกินไปและสิ้นเปลืองทรัพยากรทางการศึกษา อันจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชุมชน สังคมและประเทศชาติตามมา (ธีระ รุญเจริญ, 2553) การพิจารณาถึงผลการดำเนินการจัดการศึกษาจำเป็นต้องมีการติดตามตรวจสอบและการประเมินผลโรงเรียน เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพของโรงเรียนตามมา ด้วยเหตุนี้ การจัดการและการบริหารโรงเรียนจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของโรงเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งประสิทธิภาพของโรงเรียนเกิดจากการดำเนินการจัดการศึกษาหรือกระบวนการภายในโรงเรียน ทั้งนี้ แต่ละโรงเรียนมักมีกระบวนการดำเนินงานที่แตกต่างกันออกไป หากโรงเรียนใช้ปัจจัยนำเข้าน้อย แต่กลับได้ผลผลิตทางการศึกษาที่มีคุณภาพสูงแล้วย่อมแสดงว่าโรงเรียนมีประสิทธิภาพสูง ดังนั้น จากแนวคิดดังกล่าวสะท้อนได้ว่าประสิทธิภาพของโรงเรียนจะเกิดขึ้นในระดับมากหรือน้อยนั้น ย่อมมีความเชื่อมโยงหรือขึ้นอยู่กับความสามารถของโรงเรียนที่ใช้ปัจจัยนำเข้าทางการศึกษาให้น้อยที่สุดเพื่อสร้างสรรค์ผลผลิตทางการศึกษาให้มากที่สุดนั่นเอง (วรรณพร เรืองรัตน์, 2556)

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่ทำการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือ การเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้กับนักเรียนในพื้นที่ที่ห่างไกลหรือมีข้อจำกัดในการเข้าถึงการศึกษา อีกทั้ง ยังเป็น การศึกษาที่เตรียมความพร้อมและการวางรากฐานทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้มีคุณภาพและศักยภาพสูงเพื่อสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2535) อย่างไรก็ตาม โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาล้วนใหญ่เผชิญกับปัญหาหรือความท้าทายในด้านทรัพยากรทางการศึกษาค่อนข้างจำกัด จึงส่งผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่ยังคงอยู่ในระดับต่ำอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่าการวิจัยเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในบริบทประเทศไทยยังมีการศึกษาในขอบเขตที่ค่อนข้างจำกัด (วิวัตติ เถารักตระกูล, 2551) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของโรงเรียนในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ทางเศรษฐกิจที่ต้องการกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงและมีความต้องการแรงงานจำนวนมากเพื่อเป็นฐานการผลิตที่สำคัญในการขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจของพื้นที่และของประเทศ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในพื้นที่ดังกล่าวยังไม่ได้รับการศึกษาหรือประเมินอย่างเป็นระบบ ทั้ง ๆ ที่โรงเรียนเหล่านี้มีบทบาทสำคัญใน

การพัฒนาคุณภาพทุนมนุษย์ที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงานต่อไป ดังนั้น ความไม่มีประสิทธิภาพของโรงเรียนอาจนำไปสู่การใช้ทรัพยากรทางการศึกษาที่ไม่คุ้มค่า ส่งผลเชื่อมโยงไปสู่คุณภาพของนักเรียนและอาจไม่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัยเรื่องประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงระดับประสิทธิภาพของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี อีกทั้ง ผลการศึกษาจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายเพื่อยกระดับประสิทธิภาพทางการศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาให้สูงขึ้นต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวัดระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี

การทบทวนวรรณกรรม

การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีแบบจำลองลอมกรอบข้อมูล (Data Envelopment

Analysis: DEA)

แบบจำลองลอมกรอบข้อมูลเป็นหนึ่งในเทคนิคที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหน่วยงานหรือองค์กรเป็นอย่างมาก เทคนิคดังกล่าวนี้เป็นวิธีการประมาณค่าที่ไม่อิงพารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach) ที่ไม่ต้องมีการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการพิจารณา โดยใช้แนวคิดของการหาขอบเขตประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ผ่านการเปรียบเทียบหน่วยงานต่าง ๆ ในกลุ่มเดียวกัน และทำการประเมินประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (Inputs) และผลผลิต (Outputs) ซึ่งการทำงานของวิเคราะห์วิธีแบบจำลองลอมกรอบข้อมูลจะใช้หลักคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้าและผลผลิตของหน่วยการผลิตทั้งหมดซึ่งมีชื่อเรียกว่า หน่วยการตัดสินใจ (Decision Making Units: DMUs)

เป้าหมายที่สำคัญของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแบบจำลองลอมกรอบข้อมูล คือ หาหน่วยการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอยู่ในแนวเส้นขอบเขตประสิทธิภาพ ซึ่งในขอบเขตของหน่วยการตัดสินใจจะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 โดยที่หน่วยการตัดสินใจที่มีค่าประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 จะสะท้อนถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยการตัดสินใจ (อรุณพล สืบพงศกร, 2555) ดังนั้น ค่าประสิทธิภาพของหน่วยการวิเคราะห์แต่ละหน่วยจะเป็นประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ เมื่อเทียบกับความสามารถในการผลิตที่ดีที่สุดที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลของหน่วยการตัดสินใจทั้งหมด (นาซีพะ เจ๊ะมูดอ, 2560)

ลักษณะของแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure) เป็นแบบจำลองที่มุ่งเน้นไปที่การเพิ่มผลผลิตให้ได้มากที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยโมเดลนี้จะกำหนดเส้นขอบเขตประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) จากหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และใช้เปรียบเทียบกับหน่วยผลิตอื่น ๆ หากหน่วยผลิตใดอยู่บนเส้นขอบเขต หมายความว่าหน่วยผลิตนั้นดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค แต่หากหน่วยผลิตใดอยู่ต่ำกว่าเส้นขอบเขต แสดงว่าหน่วยผลิตนั้นยังสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตได้โดยไม่ต้องใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มเติม ทั้งนี้ แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลด้านผลผลิตยังสามารถใช้ได้ภายใต้สมมติฐานผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) หรือเปลี่ยนแปลงตามขนาด (VRS) โดยที่สมมติฐานผลตอบแทนแบบ CRS จะถือว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่แน่นอนจะนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของผลผลิตในสัดส่วนที่เท่ากัน ในขณะที่สมมติฐาน VRS จะกำหนดให้ผลตอบแทนต่อขนาดเปลี่ยนแปลงไปตามระดับของการผลิต

สำหรับแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure) สามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้ (อรรถพล สืบพงศ์กร, 2555; อัครพงศ์ อ้นทอง, 2547)

$$\max_{\phi, \lambda_{ij}, s_{kj}^-, s_{mj}^+} \phi + \varepsilon (\sum_{k=1}^K s_{kj}^- + \sum_{m=1}^M s_{mj}^+)$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{i=1}^N \lambda_{ij} x_{ki} + s_{kj}^- = x_{kj} \quad \text{สำหรับ } k = 1, \dots, K$$

$$\sum_{i=1}^N \lambda_{ij} y_{mi} - s_{mj}^+ = \phi y_{mj} \quad \text{สำหรับ } m = 1, \dots, M$$

$$\lambda_{ij} \geq 0 \quad \text{สำหรับ } i = 1, \dots, N$$

$$s_{kj}^- \geq 0, s_{mj}^+ \geq 0 \quad \text{สำหรับ } k = 1, \dots, K \text{ และ } m = 1, \dots, M$$

โดยที่ θ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคด้านปัจจัยนำเข้าของหน่วยผลิต " โดยที่ $0 \leq \theta \leq 1$ "

ϕ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคด้านผลผลิตของ

N จำนวนของหน่วยผลิต

K จำนวนชนิดปัจจัยนำเข้า

M จำนวนชนิดผลผลิต

x ปริมาณปัจจัยนำเข้า

y ปริมาณผลผลิต

i, j ดัชนีของหน่วยผลิต; $i, j = 1, 2, \dots, N$

k ดัชนีของปริมาณปัจจัยนำเข้าแต่ละชนิด; $k = 1, 2, \dots, K$

m ดัชนีของปริมาณผลผลิตแต่ละชนิด; $m = 1, 2, \dots, M$

λ_{ij} ค่าถ่วงน้ำหนักประสิทธิภาพของหน่วยผลิต

s_{kj}^- ปัจจัยการผลิตส่วนเกิน (Input Slack)

s_{η}^+ ผลผลิตส่วนขาด (Output Slack)

ε จำนวนจริงที่มีค่ามากกว่า 0 แต่น้อยกว่าจำนวนจริงบวกใด ๆ

การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression)

การวิเคราะห์การถดถอยโทบิตนั้นเป็นแบบที่นักเศรษฐศาสตร์ชื่อ James Tobin พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1958 เพื่อใช้กับข้อมูลที่ตัวแปรตามมีลักษณะที่มีขีดจำกัดบนหรือขีดจำกัดล่าง ซึ่งการวิเคราะห์ถดถอยโดยทั่วไปตัวแปรตาม (Y) จะเป็นตัวแปรที่มีการแจกแจงแบบปกติ x คือตัวแปรทำนาย ค่าเฉลี่ย $E(Y|X) = \beta x$ ความแปรปรวนคงที่ การประมาณค่าโดยวิธีกำลังสองน้อยสุดจะให้ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ถดถอยที่ไม่เอนเอียง (Tobin, 1958) แต่ในกรณีที่ค่าของตัวแปรตามอยู่ในช่วงที่จำกัด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่เอนเอียง และความเอนเอียงไม่ลดลง เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่าง วิธี Maximum likelihood ให้ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มีความคงเส้นคงวา ค่าความเอนเอียงลดลงเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

Tobin (1958) จึงได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเมื่อตัวแปรตามมีขีดจำกัด ต่อมาวิธีดังกล่าวถูกเรียกว่าการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit regression analysis) โดยมีตัวแบบถดถอยโทบิต เป็นตัวแบบแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้น Tobin ได้แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรตามที่มีค่าไม่เป็นลบกับตัวแปรทำนาย ข้อมูลของตัวแปรตามจึงเป็นตัวแปรเซนเซอร์ (Censored variable) (วรรณพร เรืองรัตน์, 2556) โดยสามารถแสดงได้ดังนี้

$$TE_i^* = X_i b + \mu_i$$

$$TE_i = TE_i^*, \text{ เมื่อ } TE_i^* < 1$$

$$TE_i = 1, \text{ เมื่อ } TE_i^* \geq 1$$

โดยที่ TE_i คือ ดัชนีวัดประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลในขั้นต้น

X_i คือ เวกเตอร์ของตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของโรงเรียน

b คือ เวกเตอร์ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรที่ถูกประมาณ

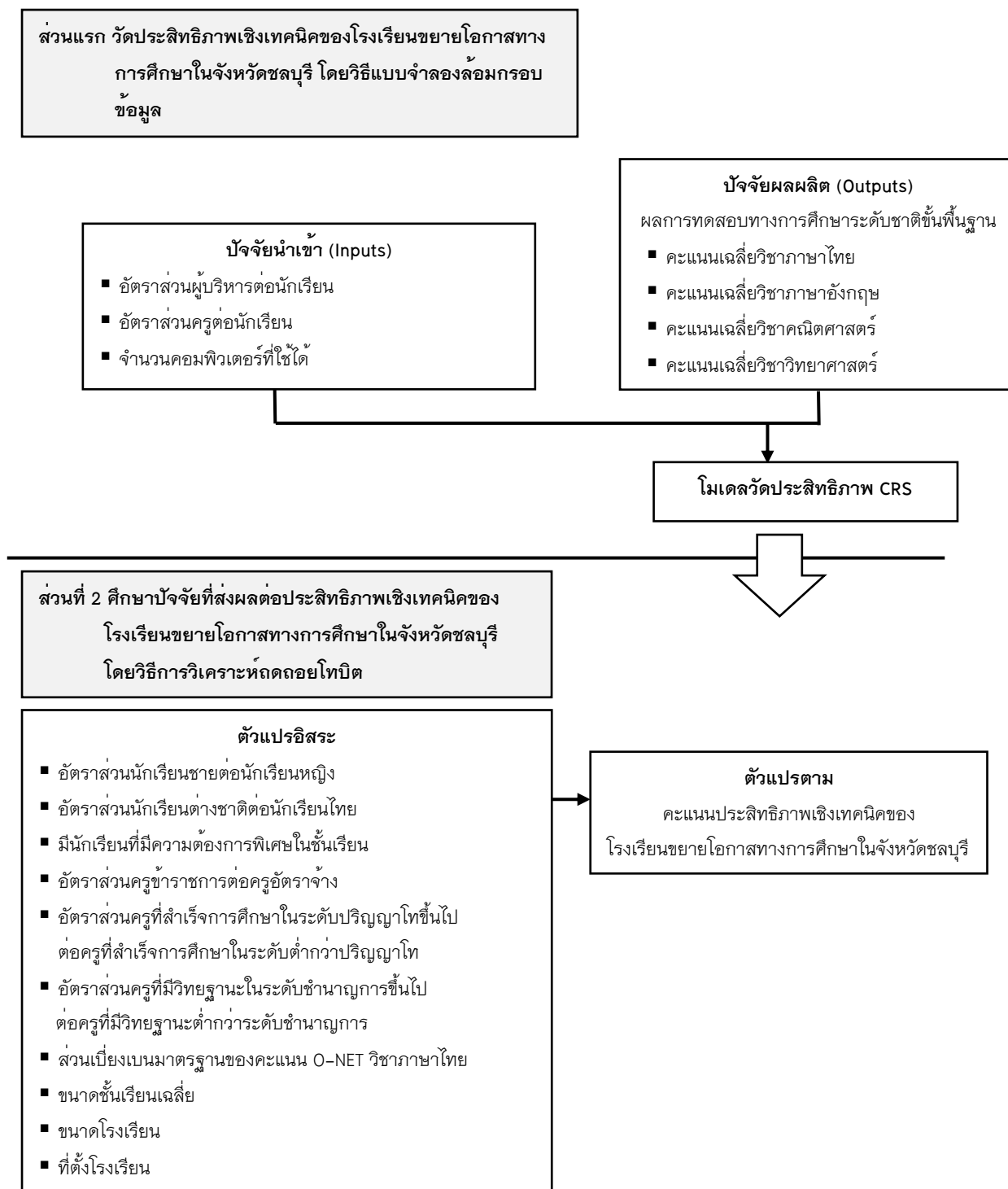
μ_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา การศึกษาครั้งนี้ใช้การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis: DEA) เป็นการวิเคราะห์แบบไม่อิงพารามิเตอร์ โดยมุ่งเน้นการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยการตัดสินใจ (Decision-Making Unit: DMU) และเปรียบเทียบประสิทธิภาพสัมพัทธ์ระหว่างหน่วยการตัดสินใจทั้งหมด วิธีการดังกล่าวอาศัยหลักการของโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่มีปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตที่มีหน่วยวัดแตกต่างกันได้ โดยไม่ต้องมีข้อสมมติที่เข้มงวดเกี่ยวกับรูปแบบของ

ฟังก์ชันการผลิต สำหรับการเลือกโมเดลในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลที่เน้นผลผลิต (Output-Oriented) ภายใต้สมมติฐานผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) สำหรับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression) เนื่องจากคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่ได้จากแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลมีค่าจำกัดอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งหมายถึงค่าตัวแปรถูกกำหนดให้อยู่ในช่วงที่จำกัด (Bounded Variable) โดยมีขีดจำกัดล่างที่ 0 และขีดจำกัดบนที่ 1 ทำให้การใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นปกติ (OLS) อาจทำให้ค่าประมาณการมีอคติและไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การวิเคราะห์การถดถอยโทบิตจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการประเมินปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี

กรอบแนวคิดการวิจัย

ส่วนแรก การวัดระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล และส่วนที่ 2 การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต ซึ่งคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีเป็นตัวแปรตามที่ได้มาจากส่วนแรก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นนี้มีรายละเอียด ดังนี้

หน่วยที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 เขต 2 และเขต 3 กระทรวงศึกษาธิการในจังหวัดชลบุรี รวมจำนวนทั้งสิ้น 74 โรงเรียน

แหล่งที่มาของข้อมูล การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ได้แก่ ข้อมูลจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 เขต 2 เขต 3 และสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย สามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยเทคนิคแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1) ปัจจัยนำเข้า (Inputs) ได้แก่ อัตราส่วนผู้บริหารต่อนักเรียน อัตราส่วนครูต่อนักเรียน และจำนวนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ได้

1.2) ปัจจัยผลลัพธ์ (Outputs) ใช้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทยของโรงเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาอังกฤษของโรงเรียน คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน และคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยการวิเคราะห์ถดถอยโทบิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1) ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ คะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล

2.2) ตัวแปรอิสระ (Independent variables) ได้แก่ อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง อัตราส่วนนักเรียนต่างชาติต่อนักเรียนไทย มีนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในชั้นเรียน อัตราส่วนครูประจำการต่อครูอัตราจ้าง อัตราส่วนครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไปต่อครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาโท อัตราส่วนครูที่มีวิทยฐานะในระดับชำนาญการขึ้นไปต่อครูที่มีวิทยฐานะต่ำกว่าระดับชำนาญการ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทย ขนาดชั้นเรียนเฉลี่ย ขนาดโรงเรียน และที่ตั้งของโรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียน และแบบบันทึกข้อมูลผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ในระดับโรงเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ในที่นี้ใช้การวิเคราะห์แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis) โดยที่ตัวแบบที่ใช้คือ แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลแบบเน้นผลผลิต (Output-Oriented) แบบ Constant Returns to Scale (CRS)

2. การวิเคราะห์การถดถอยโทบิต (Tobit Regression) ใช้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยคณะกรรมการการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลขการรับรองที่ IRB4-058/2566

ผลการวิจัย

ส่วนแรก การศึกษาระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล พบว่า ร้อยละ 45.90 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีมีระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคอยู่ในระดับสูง (0.67–1.00 คะแนน) ในขณะที่ร้อยละ 54.10 เป็นโรงเรียนที่มีระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคอยู่ในระดับปานกลาง (0.34–0.66 คะแนน) (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี โดยจำแนกตามระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล

ระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิค	จำนวนโรงเรียน (n=74)	ร้อยละ
ระดับสูง (0.67–1.00 คะแนน)	34	45.90
ระดับปานกลาง (0.34–0.66 คะแนน)	40	54.10

ส่วนที่สอง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโทบิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ถดถอยโทบิต พบว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทยส่งผลทางลบต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ($b=-0.023$; $p<.001$) กล่าวคือ เมื่อกำหนดปัจจัยอื่น ๆ คงที่ หากคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทยเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะส่งผลต่อคะแนน

ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนลดลง 0.023 คะแนน และขนาดชั้นเรียนเฉลี่ยส่งอิทธิพลทางลบต่อคะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ($b = -0.007$; $p < .001$) กล่าวคือ เมื่อกำหนดปัจจัยอื่น ๆ คงที่ หากชั้นเรียนมีจำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้น 1 คน จะส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนลดลง 0.007 คะแนน (ตารางที่ 2)

อย่างไรก็ดี อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง อัตราส่วนนักเรียนต่างชาติต่อนักเรียนไทย มีนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในชั้นเรียน อัตราส่วนครูข้าราชการต่อครูอัตราจ้าง อัตราส่วนครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไปต่อครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาโท อัตราส่วนครูที่มีวิทยฐานะในระดับชำนาญการขึ้นไปต่อครูที่มีวิทยฐานะต่ำกว่าระดับชำนาญการ ขนาดโรงเรียน และที่ตั้งของโรงเรียน ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีแต่อย่างใด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี

ตัวแปรอิสระ	b	SE	t	p
ค่าคงที่ (Constant)	0.756	0.095	12.461	<.001
อัตราส่วนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง	-0.017	0.022	-0.789	.430
อัตราส่วนนักเรียนต่างชาติต่อนักเรียนไทย	0.162	0.252	0.643	.520
การมีนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในชั้นเรียน	0.013	0.032	0.403	.687
อัตราส่วนครูข้าราชการต่อครูอัตราจ้าง	0.002	0.001	1.219	.223
อัตราส่วนครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไปต่อครูที่สำเร็จการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาโท	0.147	0.117	1.263	.207
อัตราส่วนครูที่มีวิทยฐานะในระดับชำนาญการขึ้นไปต่อครูที่มีวิทยฐานะในระดับต่ำกว่าชำนาญการ	-0.043	0.040	-1.063	.288
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทย	-0.023	0.005	-4.219	<.001
ขนาดชั้นเรียน	-0.007	0.002	-4.031	<.001
ขนาดโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่	-0.057	0.039	-1.480	.139
ที่ตั้งของโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตเทศบาล	-0.004	0.035	-0.103	.918

อภิปรายผลการวิจัย

1. การวัดระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีด้วยแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูลในลักษณะแบบเน้นผลผลิต (Output-Oriented) แบบ CRS ในการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามหลักการวัดประสิทธิภาพ โดยที่ค่าประสิทธิภาพของโรงเรียนที่อยู่ขอบนอกสุดจะเป็นกรอบประสิทธิภาพ ซึ่งเมื่อลากเส้นเชื่อมต่อดจุดประสิทธิภาพของโรงเรียนต่าง ๆ ก็จะได้เป็นเส้นโค้งประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ดังนั้น คะแนนประสิทธิภาพของโรงเรียนได้ตกอยู่บนกรอบประสิทธิภาพถือว่าการดำเนินการโรงเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ ส่วนที่มีค่าประสิทธิภาพตกอยู่ภายในกรอบหรือภายในเส้นโค้งประสิทธิภาพถือว่าการดำเนินการยังไม่มีประสิทธิภาพนั่นเอง (อรรถพล สืบพงศ์, 2555) นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสามารถระบุโรงเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับความไม่มีประสิทธิภาพได้ด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะสามารถเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของโรงเรียนได้ต่อไป ซึ่งผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับหลาย ๆ งานวิจัยที่ผ่านมา เช่น การศึกษาของ วรณพร เรืองรัตน์ (2556) อัครเดช เกตุฉ่ำ (2553) อสมมา ศุภนิมิตรเจริญพร (2552) Batool and Chaudry (2019) และ Yahia and Essid (2019)

2. ผลการวิจัย พบว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทยส่งอิทธิพลทางลบต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของวรณพร เรืองรัตน์ (2556) ที่พบในทำนองเดียวกัน เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนของนักเรียนเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงการกระจาย (Dispersion) ของความรู้ความสามารถทางทักษะภาษาไทยของนักเรียน ดังนั้น หากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนมีค่าสูงย่อมสะท้อนได้ว่า ความรู้ความสามารถด้านภาษาไทยของนักเรียนมีความแตกต่างกันสูง ความแตกต่างกันสูงเช่นนี้อาจส่งผลทำให้ครูผู้ประสบกับปัญหาในการจัดการชั้นเรียนในกลุ่มผู้เรียนที่มีพื้นฐานทางด้านภาษาไทยที่มีความแตกต่างกันสูง อันอาจส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการจัดการในชั้นเรียนไม่ดีมากนัก นอกจากนี้ พื้นฐานในความรู้ความสามารถทางด้านภาษาไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทักษะการอ่านและเขียนเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้ในทุก ๆ วิชา ดังนั้น หากผู้เรียนอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ย่อมส่งผลถึงการเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ ตามมา รวมทั้ง ผู้สอนก็อาจไม่สามารถทำการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยผู้เรียนมีพื้นฐานทางด้านภาษาไทยที่แตกต่างกันออกไป (ศรัชย์ มุ่งไธสง และ คณะ, 2560) ดังนั้น เมื่อโรงเรียนประสบปัญหานักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางวิชาการด้านภาษาไทยแตกต่างกันมาก อาจส่งผลให้ครูผู้สอนควบคุมชั้นเรียนและทำการจัดการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความยากลำบาก และปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพโรงเรียนเชื่อมโยงให้ประสิทธิภาพการศึกษาของโรงเรียนตามมา

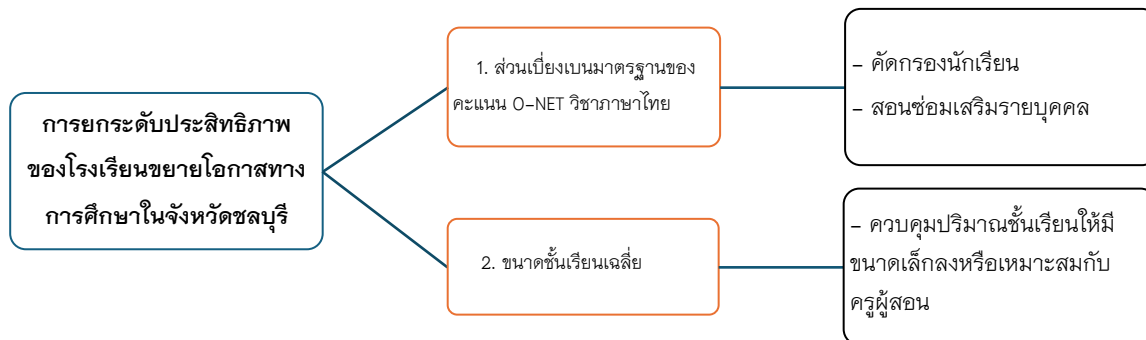
3. ผลการวิจัย พบว่า ขนาดชั้นเรียนเฉลี่ยส่งอิทธิพลทางลบต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kantabutra and Tang (2006) และ Yahia and Essid (2019) ที่พบว่า โรงเรียนที่มีชั้นเรียนขนาดใหญ่มี

ประสบกับปัญหาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนในระดับต่ำ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องด้วยห้องเรียนที่มีนักเรียนจำนวนมากหรือห้องเรียนขนาดใหญ่เกินไปอาจทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึงมากนัก จึงส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ ผลการศึกษาครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการรายงานของโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) ที่ชี้ชัดว่า โรงเรียนที่มีนักเรียนในชั้นเรียนจำนวนมากอาจทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถให้การดูแลหรือให้ความใส่ใจในนักเรียนรายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากนัก

องค์ความรู้จากการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีมีเพียง 2 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทย และขนาดชั้นเรียนเฉลี่ย จากข้อค้นพบดังกล่าวสะท้อนได้ว่า การยกระดับประสิทธิภาพของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีจำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้านความรู้ความสามารถทางด้านภาษาไทยของนักเรียนเป็นสำคัญ หากผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางด้านภาษาไทยที่แตกต่างกันสูงย่อมส่งผลทำให้การจัดการในชั้นเรียนของผู้สอนอาจทำได้อย่างยากลำบาก อันส่งผลทำให้ประสิทธิภาพของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาลดลง ด้วยเหตุนี้ โรงเรียนจำเป็นต้องจัดทำโครงการส่งเสริมในเรื่องการอ่านออกเขียนให้แก่ผู้เรียนหรือพัฒนาผู้เรียนโดยสอนเสริมเป็นรายบุคคล หรือทำการคัดกรองนักเรียนตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาเพื่อตรวจสอบทักษะความสามารถด้านการเรียนรู้ภาษาไทยให้อยู่ในระดับที่เพียงพอที่จะศึกษาต่อในระดับชั้นที่สูงขึ้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันส่งผลทำให้ประสิทธิภาพของโรงเรียนสูงขึ้นตามมา

นอกจากนี้ การพิจารณาขนาดชั้นเรียนเฉลี่ยเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของโรงเรียน หากจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนมีขนาดใหญ่เกินไป อาจส่งผลให้ครูไม่สามารถดูแลนักเรียนแต่ละคนได้อย่างทั่วถึง ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนโดยรวม ดังนั้น โรงเรียนอาจต้องพิจารณาการบริหารจัดการชั้นเรียนให้เหมาะสม เช่น การจัดสรรจำนวนนักเรียนในแต่ละห้องให้มีขนาดที่เหมาะสมกับทรัพยากรที่มีอยู่ เป็นต้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แนวทางการยกระดับประสิทธิภาพของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
ในจังหวัดชลบุรีตามผลที่ได้จากการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน O-NET วิชาภาษาไทยส่งอิทธิพลทางลบต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรี ดังนั้น แนวทางสำคัญที่สามารถช่วยยกประสิทธิภาพของโรงเรียน เช่น ครูผู้สอนต้องจัดสอนซ่อมเสริมเพื่อเตรียมพร้อมความรู้ความสามารถทางด้านภาษาไทยของผู้เรียน การคัดกรองการอ่านออกเขียนได้ เป็นต้น เพื่อลดความแตกต่างทางด้านคุณภาพของผู้เรียน หากผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในภาษาไทยในระดับที่ใกล้เคียงกันจะส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น อันส่งผลต่อประสิทธิภาพของโรงเรียนสูงขึ้นตามมา

1.2) ขนาดชั้นเรียนที่มีอิทธิพลเชิงลบต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการขนาดห้องเรียนให้เหมาะสม ดังนั้น ผู้บริหารทางการศึกษาควรพิจารณาปรับลดขนาดชั้นเรียนให้อยู่ในระดับที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ครูสามารถดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึง ควบคุมบรรยากาศในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และติดตามพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) การวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวแปรผลผลิตที่เกี่ยวข้องกับมิติด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เท่านั้น ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้ข้อมูลในตัวแปรผลผลิตทางด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ร่วมวิเคราะห์ในแบบจำลองล้อมกรอบข้อมูล

2.2) การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดชลบุรีในครั้งนี้ใช้ตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยของโรงเรียนเท่านั้น ดังนั้น

การวิจัยครั้งต่อไปอาจศึกษาตัวแปรที่นอกเหนือจากบริบทโรงเรียน อาทิ ปัจจัยในบริบทครอบครัว ปัจจัยในบริบทชุมชน เป็นต้น เข้าร่วมในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- ธีระ รุญเจริญ. (2553). *ความเป็นมืออาชีพในการจัดและบริหารการศึกษายุคปฏิรูปการศึกษา* (ฉบับปรับปรุง) เพื่อปฏิรูปการสอนและประเมินภายนอกกรอบสาม. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.
- นาซีพะ เจ๊ะมูดอ. (2560). การประเมินประสิทธิภาพโรงเรียนตาดีกาในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ด้วยวิธีการ DEA (Data envelopment analysis). *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 28(3), 128-138.
- วรรณพร เรืองรัตน์. (2556). การวัดประสิทธิภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐ กรณีศึกษาโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3. *วารสารบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 2(3), 38-48. สืบค้นจาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jms_ubu/article/view/85926
- ศรชัย มุ่งไธสง, ยุพิน จันทร์เรือง, สุทัศน์ คล้ายสุวรรณ, ปฏิพันธ์ อุทยานกุล, เบญจวรรณ สุขวัฒน์, วรรณวิรัตน์ ตุงคะเวทย์ และ สุกัญญา ขลิบเงิน. (2560). สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนภาษาไทยของนักเรียนบนพื้นที่สูงกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 จังหวัดเชียงราย. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ*, 10(พิเศษ), 09-22. สืบค้นจาก https://so04.tci-thaijo.org/index.php/social_crru/article/view/134374
- ศุภวัจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์. (2558). *เศรษฐศาสตร์การผลิต: การวัดผลผลิตภาพและประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ ข้อมูลพื้นฐานจากโครงการ PISA 2012*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2535). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *รายงานการศึกษาการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนจากผลการทดสอบ O-NET และ PISA*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- อรรถพล สืบพงศ์. (2555). ระเบียบวิธีการของ Data Envelopment Analysis (DEA) และการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค. *วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 16(1), 50-88. สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/CMJE/article/view/61209>
- อัศวพงศ์ อ้นทอง. (2547). *คู่มือการใช้โปรแกรม DEAP 2.1 สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยวิธี Data Envelopment Analysis*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- Batool, T., & Chaudry, M. O. (2019). Determinants of Efficiency of Public Schools in Pakistan A Case Study of Multan District. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 10(9), 15–22. <https://doi.org/10.7176/JESD/10-9-03>
- Kantabutra, S., & Tang, J. C. (2006). Urban–Rural and Size Effects on School Efficiency: The Case of Northern Thailand. *Leadership and Policy in Schools*, 5(4), 355–377. <https://doi.org/10.1080/15700760600968416>
- Tobin, J. (1958). Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 26(1), 24–36. <https://doi.org/10.2307/1907382>
- Yahia, F. B., & Essid, H. (2019). Determinants of Tunisian Schools' Efficiency: A DEA–Tobit Approach. *Journal of Applied Management and Investments*, 8(1), 44–56.