วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ
ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2560

Journal of Economics and Management Strategy
Vol. 4, No. 1, January – June 2017

การประเมินประสิทธิภาพการผลิตไทยรายจังหวัดด้วยวิธี DEA[1]

(Evaluation of Thai Provincial Efficiency: DEA Method)

นรพัชร์ อัศววัลลภ[2], สัณหณัฐ เศรษฐศักดาศิริ[3] และ กำพล อัครวรินทร์ชัย[4]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตของประเทศเป็นรายจังหวัดโดยอาศัยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งเป็น Nonparametric Approach ซึ่งไม่มีการกำหนดฟังก์ชั่นการผลิตล่วงหน้า โดยผลการศึกษาพบว่าจังหวัดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตสูงอยู่ในกลุ่มกรุงเทพฯ และปริมณฑล ภาคตะวันออก และภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่กลุ่มจังหวัดที่มีประสิทธิภาพรองลงมากระจายอยู่ตามจังหวัดหัวเมืองในภาคต่างๆ ส่วนจังหวัดที่มีประสิทธิภาพต่ำมักอยู่ในภาคอีสานและภาคเหนือ โดยพบว่าจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรมสูงมักมีประสิทธิภาพการผลิตมากกว่าจังหวัดที่เน้นการผลิตภาคบริการและภาคเกษตรกรรมตามลำดับ ทั้งนี้ ผลลัพธ์ดังกล่าวอาจเป็นเครื่องชี้หนึ่งของสาเหตุปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศ

คำสำคัญ: การวัดประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ประสิทธิภาพรายจังหวัด

ABSTRACT

This study aims to measure technical efficiency of Thai provinces based on the Data Envelopment Analysis (DEA) approach. The results show that the provinces with high technical efficiency of production are in Bangkok and vicinity, Eastern, and Central regions. Major cities in various regions also show good performance. However, low-performing provinces are mostly located in the Northeast and North. It is found that provinces with high manufacturing share are often more productive than those in the service and agriculture sectors, respectively. This may be one of the sources of economic disparity in the country.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Technical Efficiency, Provincial Efficiency

---

[1] บทความนี้เป็นข้อคิดเห็นส่วนบุคคล จึงไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับความเห็นของสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง

[2] เศรษฐกรชำนาญการพิเศษ สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลัง อีเมล์ norabajra@hotmail.com

[3] เศรษฐกรปฏิบัติการ สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลัง อีเมล์ j.sanhanat@gmail.com

[4] นักศึกษาฝึกงาน สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลัง อีเมล์ boss_kpt@hotmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตต่างๆมีส่วนสำคัญต่อการยกระดับการเติบโตศักยภาพของประเทศซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความอยู่ดีกินดีของประชาชนโดยรวม สำหรับในประเทศไทย ภาคการผลิตมีองค์ประกอบที่หลากหลายทั้งในเชิงภูมิศาสตร์และสาขาการผลิตโดยเกิดจากการลงทุนของหลายภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละภาคส่วนอาจมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการที่จะส่งเสริมพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมของประเทศนั้น ผู้กำหนดและผู้ดำเนินนโยบายภาครัฐควรทราบถึงข้อมูลสถานะขอประสิทธิภาพการผลิตของประเทศอย่างเพียงพอ อย่างไรก็ดี งานศึกษาประสิทธิภาพการผลิตโดยทั่วไปมักวิเคราะห์เฉพาะภาพรวมของทั้งประเทศหรือมักคำนึงถึงปัจจัยการผลิตเพียงชนิดเดียว (เช่น ปัจจัยแรงงาน) ทำให้ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิตของประเทศยังขาดความครบถ้วนในมิติดังกล่าว ดังนั้น การศึกษาชิ้นนี้จึงมีจุดเด่นและมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตรายจังหวัดโดยคำนึงถึงปัจจัยการผลิตทั้งปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานโดยอาศัยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญของภาครัฐอีกชิ้นหนึ่งเพื่อให้ทราบถึงสถานะประสิทธิภาพการผลิตเชิงพื้นที่ของจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศเพื่อประโยชน์ในการนำไปประกอบการจัดทำนโยบายการคลังในการส่งเสริมให้เศรษฐกิจเติบโตอย่างทั่วถึงและมีส่วนช่วยในการลดความเหลื่อมล้ำของประเทศในระยะยาวต่อไป

การวัดประสิทธิภาพการผลิต

โดยทั่วไป วิธีการที่นิยมใช้เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพในการผลิตมักมีอยู่ 2 วิธีหลัก ได้แก่ 1) Cobb – Douglas Production Functions และ 2) Labor Productivity

1. การนำ Cobb – Douglas Production Function มาใช้ในกระบวนการเพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตนั้น อาจจะมีข้อดีคือ จะทำให้ผู้วิจัยสามารถใช้ปัจจัยทุน (Capital) ให้เข้ามาอยู่ในโมเดล หรือแบบจำลองที่ใช้ในการประมาณหาประสิทธิภาพของการผลิต แต่อย่างไรก็ตามการใช้วิธีการคำนวณในลักษณะนี้มักมีข้อจำกัดหลายด้านดังนี้

$$Q= AK^{\alpha}L^{(1-\alpha)}=AK^{\alpha}L^{\beta}$$

โดยที่

Q	=	ผลผลิตที่แท้จริง (Actual Output)
L	=	ปัจจัยแรงงาน (Labor)
K	=	ปัจจัยทุน (Capital)
A	=	Total Factor Productivity (TFP)
α	=	สัดส่วนรายได้ของทุน
β	=	สัดส่วนรายได้ของแรงงาน

ข้อจำกัดแรก คือ หากใช้ Cobb – Douglas Production Function เป็นรูปแบบของแบบจำลองโดยใช้การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) ซึ่งมี Alpha (α) และ Beta (β) เป็นสัมประสิทธิ์ หากผลลัพธ์รวมกันมีค่าห่างจาก 1 หรือการผลิตแบบ Constant Returns to Scale มาก ผลลัพธ์ก็มีโอกาสสูงที่จะไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงได้นอกจากนี้ ค่า Alpha (α) และ Beta (β) ในทางทฤษฎีบ่งบอกถึงสัดส่วนของ Income Share ของปัจจัยทุน และปัจจัยแรงงานซึ่งหากผลลัพธ์ที่ได้จากการประมาณค่าแบบจำลองไม่สอดคล้องกับสัดส่วนรายได้ที่เป็นจริง (Actual Income Share) ก็อาจสันนิษฐานได้ว่าผลลัพธ์มีความคลาดเคลื่อนเช่นกัน

ข้อจำกัดที่สอง คือ การประมาณแบบจำลองถดถอยอาจเกิดปัญหาทางเทคนิคเช่น ปัญหาการละทิ้งตัวแปร (Omitted Variable) และปัญหาความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Measurement Error) ทำให้เกิดปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหา Endogeneity ส่งผลให้ตัวประมาณค่า (Estimator) มีลักษณะไม่พึงประสงค์ กล่าวคือมีความเอนเอียง (Biased) และไม่คงเส้นคงวา (Inconsistent) นอกจากนี้ ยังมีปัญหาทางเทคนิคอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้อีกหลายอย่างซึ่งอาจนำมาสู่ ความไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficient) ของสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าขึ้นได้อีกด้วย

ข้อจำกัดสุดท้าย คือ แม้ในกรณีที่การวิเคราะห์ไม่ได้ใช้การประมาณสมการถดถอยแต่ใช้วิธีการคำนวณหา TFP จาก residual ก็ยังสามารถพบปัญหาได้อีกเช่นกัน ซึ่งในหลายกรณีมักพบว่าค่า A (Total Factor Productivity) มีค่าเป็นลบหรือมีแนวโน้มลดลงในบางช่วงเวลาโดยเฉพาะในภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว ซึ่งอาจเกิดความไม่สมเหตุสมผลในการแปลความหมายและไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง

2. การใช้ Labor Productivity ในการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีนี้ถือเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย และไม่ซับซ้อนในการคำนวณ แต่การคำนวณ Labor Productivity จะคำนึงถึงปัจจัยการผลิต (Input Factor) เพียงชนิดเดียวนั่นคือปัจจัยแรงงาน ทำให้เกิดความคาดเคลื่อน เนื่องจากมิได้นำปัจจัยทุนเข้ามาพิจารณาร่วมด้วย

ในปัจจุบัน การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพของการผลิตเริ่มมีการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ทางเลือกอื่นเพิ่มมากขึ้น อาทิ การใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เนื่องจากเป็นวิธีที่มีจุดเด่นเพราะเป็นการประมาณค่าโดยไม่อิงพารามิเตอร์ (Nonparametric Method) และไม่ต้องมีการกำหนดฟังก์ชั่นเพื่อใช้ในแบบจำลอง ทำให้ผู้วิจัยลดปัญหาจากการเลือกลักษณะฟังก์ชั่นที่ไม่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาได้ โดยการสร้างขอบเขตของประสิทธิภาพ (Best-Practice Frontier) จากการคำนวณโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับการผลิตสำหรับผลผลิตชนิดเดียวหรือหลายผลผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากกว่า 1 ชนิดได้ด้วย โดยคำนวณหาคะแนนประสิทธิภาพเทียบกับขอบเขตประสิทธิภาพที่ได้คำนวณไว้แล้ว ทำให้สามารถเปรียบเทียบศักยภาพในการผลิตของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาได้อย่างชัดเจน

ตัวอย่างของการศึกษาในอดีตที่ได้นำกระบวนการวิเคราะห์แบบ DEA มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลิตภาพหรือประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยการผลิตยกตัวอย่างเช่นการศึกษาของ Fare et al.ซึ่งได้รับการตีพิมพ์ในวารสารชั้นนำ American Economic Review เมื่อปี ค.ศ.1994 ได้ประยุกต์ใช้ Malmquist Productivity Index ซึ่งเป็นการประยุกต์การวิเคราะห์ DEA ซึ่งใช้กับข้อมูลเพียงปีเดียว (Cross Section Data) ให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายปี

ได้ (Panel Data) โดยศึกษาอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิต (Productivity Growth) ในกลุ่มประเทศ OECD ทั้งหมด 17 ประเทศในช่วงปี ค.ศ.1979-1988 พบว่าประเทศสหรัฐอเมริกามีอัตราการเติบโตของผลิตภาพสูงกว่าอัตราเฉลี่ย ซึ่งผลส่วนใหญ่เกิดจากนวัตกรรม (Innovation) ในผลิตภัณฑ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้น และประเทศที่มีอัตราการเติบโตของผลิตภาพที่สูงที่สุดคือประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นเพราะมีประสิทธิภาพในการผลิตที่มากขึ้น

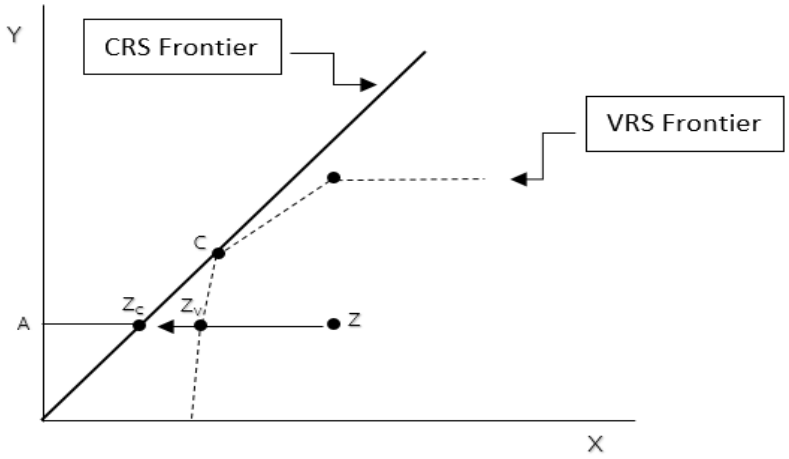
นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาอีกจำนวนมาก ในต่างประเทศที่นำ DEA มาใช้ในการวัดประสิทธิภาพการผลิต (Operating Efficiency) ของประเทศ หรือเฉพาะเจาะจงในสาขาต่างๆ เช่น การธนาคาร การศึกษา สาธารณสุข การให้บริการสาธารณะ และอุตสาหกรรมการผลิต เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำ DEA มาใช้ในการวัดประสิทธิภาพของการผลิตเช่นกัน ประวิทย์ และแคทธีรยา (2554) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของประสิทธิภาพ และประเภทของนวัตกรรม ครอบคลุมอุตสาหกรรมการผลิตจำนวน 23 ประเภทอุตสาหกรรม ในปี พ.ศ.2546 ซึ่งพบว่านวัตกรรมในเชิงกระบวนการผลิต จะทำให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพที่มากกว่านวัตกรรมของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

Data Envelopment Analysis

ภายใต้บริบทของ Data Envelopment Analysis (DEA) หน่วยการผลิตแต่ละหน่วยจะถูกเรียกว่า Decision Making Unit (DMU) โดยจะนำ DMU แต่ละหน่วยมาใช้ในการคำนวณสร้างขอบเขตของการผลิตที่ดีที่สุด (Efficient Frontier) เพื่อที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency)ซึ่งการคำนวณหาค่าคะแนนประสิทธิภาพเราสามารถพิจารณาได้2 วิธีการคือ 1) วิธีการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิต (Input – Oriented Measure)และ 2) วิธีการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพทางด้านผลผลิต (Output – Oriented Measure) ซึ่งโดยทั่วไปผู้ศึกษาวิเคราะห์มักเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้นเนื่องจากจะให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องไปในแนวทางเดียวกันทั้งสองวิธีอยู่แล้ว หากแต่มีความแตกต่างในเชิงการนำเสนอว่าต้องการพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตผ่านมุมมองด้านปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ในการศึกษานี้เลือกใช้วิธีแรกซึ่งสามารถแสดงวิธีการคำนวณได้ ดังนี้

การพิจารณาจากมุมมองทางด้านปัจจัยการผลิต (Input – Oriented Measure) คือ การมองในแง่ของความสามารถของหน่วยผลิตในการที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่น้อยลง แต่ยังสามารถคงระดับผลผลิตไว้อยู่ที่ระดับเดิมได้ กล่าวคือ เราจะพิจารณาถึงศักยภาพการผลิตของหน่วยการผลิตที่ต้องการศึกษา โดยนำมาเปรียบเทียบกับศักยภาพการผลิตของหน่วยผลิตที่ดีที่สุด (Efficient Frontier) เพื่อเราจะทราบถึงประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ (Relative Efficient) ของแต่ละหน่วยผลิต โดยในที่นี้ขอยกตัวอย่างโดยใช้ข้อสมมติผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) โดยมีผลผลิต (Y) และปัจจัยการผลิต (X) อย่างละ 1 ชนิด



ภาพที่ 1 กราฟแสดงแนวคิดแบบ Input – Oriented Measure
ที่มา: จำลองโดยผู้ศึกษา

จากภาพที่ 1 จะพบว่า DMUที่จุด C นั้น ถือว่าเป็นจุดการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งก็จะถูกนำมาใช้เป็นเส้นขอบเขตของการผลิตที่ดีที่สุด (Efficient Frontier) เนื่องจากภายใต้สมมติฐาน Constant Returns to Scale สัดส่วน y/x ของ C ถือว่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตอื่น เส้นตรงจากจุดกำเนิดผ่านจุด C จึงกลายเป็นเส้นขอบเขตประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อใช้วัดถึงประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบกับหน่วยผลิตอื่น

ยกตัวอย่างเช่น หากวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต Z อาจกล่าวได้ว่า ณ ระดับผลผลิต Aการผลิตจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ณ จุด Z_c (อยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพสูงสุด) แต่หน่วยการผลิต Z ใช้ปัจจัยการผลิต (Input) ในจำนวนที่มากกว่าจุด Z_c แสดงให้เห็นว่า ณ จุดการผลิต Z ยังเป็นจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต (Inefficiency) ซึ่งสามารถคำนวณคะแนนประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency Score: TE) ของหน่วยการผลิต Z ได้จากสัดส่วน $\left(\frac{\mathbf{AZ_c}}{\mathbf{AZ}}\right)$ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าหากหน่วยผลิต Z เคลื่อนเข้าใกล้จุด Z_c คะแนนของหน่วยผลิต Z ก็จะเพิ่มสูงขึ้นเข้าสู่ค่า 1 แสดงถึงความมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ดังนั้น จะเห็นได้ว่าหน่วยผลิตที่อยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพสูงสุดจะได้รับคะแนนสูงสุดเท่ากับ 1 นั่นเอง ในแง่ของการคำนวณ แบบจำลอง DEA วิธี Input – Oriented Measure สามารถทำได้ ดังนี้

$$\mathrm{Min}_{\theta,\lambda}\ \theta$$

ภายใต้ข้อจำกัด $\quad -\mathrm{y_i} + \mathrm{Y}\lambda \geq 0$

$$\theta \mathrm{x_i} - \mathrm{X}\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

โดยแทน y_i = ระดับผลผลิตที่จุดการผลิต i

Y = เมทริกซ์ของผลผลิตของหน่วยผลิตต่างๆ

x_i = ระดับปัจจัยการผลิตที่จุดการผลิต i

X = เมทริกซ์ของปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิตต่างๆ

λ = ค่าถ่วงน้ำหนักของหน่วยผลิต

θ = ค่าคะแนนประสิทธิภาพ (Technical Efficiency)

ข้อมูลในการวิเคราะห์

การศึกษาใช้ข้อมูลรายจังหวัดของปี 2558 ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลปัจจัยการผลิต (Input Data) 2 รายการและข้อมูลผลผลิต (Output Data) 1 รายการ ดังนี้

1. ข้อมูลปัจจัยการผลิต (Input Data) คือ แบ่งออกเป็น 2 รายการ คือ ปัจจัยทุน (Capital) และ ปัจจัยแรงงาน (Labor) แต่เนื่องจากไม่มีข้อมูลปัจจัยทุนรายจังหวัดที่เป็นทางการ การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้ความยาวถนนเป็นตัวแทน เนื่องจากเห็นว่าถนนเป็นปัจจัยโครงสร้างพื้นฐานที่ทุกภาคเศรษฐกิจไม่ว่าจะเป็นภาคเกษตรและนอกภาคเกษตรสามารถใช้ร่วมกันได้ โดยรวบรวมข้อมูลระยะทางรวมของถนนคอนกรีต ถนนลาดยาง และถนนลูกรัง ซึ่งจัดทำโดยกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบทในปี 2558 สำหรับปัจจัยแรงงานใช้ข้อมูลจำนวนการจ้างงานจากสำนักงานสถิติแห่งงานในปี 2558

2. ข้อมูลผลผลิต (Output Data) ใช้ผลผลิตมวลรวมของแต่ละจังหวัด (Gross Province Product: GPP) ซึ่งจัดเก็บโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในปี 2558 ซึ่งคำนวณมูลค่าด้วยวิธี Chain Volume Measures (CVM)

ผลการวิเคราะห์

การศึกษาครั้งนี้ เลือกใช้วิธีการพิจารณาทางด้านปัจจัยการผลิต (Input – Oriented Measure) และใช้ข้อสมมุติการผลิตของการมีผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) โดยคำนวณ Data Envelopment Analysis จากโปรแกรม DEAP2.1 เพื่อหาคะแนนประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตในแต่ละจังหวัด (θ) ซึ่งพบว่าจังหวัดระยอง และกรุงเทพฯ อยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) เนื่องจากมีค่า θ เท่ากับ 1 เพราะฉะนั้นภายในแบบจำลองนี้จังหวัดระยอง และกรุงเทพฯ จะถือเป็น Benchmark เพื่อหาค่าประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ (Relative Efficiency) สำหรับจังหวัดที่มีคะแนนรองลงมา (ดูตารางที่ 1) สื่อถึงร้อยละของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตที่ควรใช้เพื่อให้การผลิตในจังหวัดนั้นมีประสิทธิภาพ เช่น จังหวัดฉะเชิงเทรามีค่า θ เท่ากับ 0.656 แปลว่า ณ ระดับผลผลิตในระดับเดิม จังหวัดฉะเชิงเทราควรใช้ปัจจัยการผลิตเพียงร้อยละ 65.6 ของปริมาณที่ใช้อยู่จึงจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเมื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดระยอง และกรุงเทพฯ ซึ่งมีค่า θ เท่ากับ 1

ทั้งนี้ จะเห็นว่าจังหวัดที่มีประสิทธิภาพสูงหรือมีค่า θ สูงนั้นจะอยู่ในกรุงเทพฯ และปริมณฑลภาคตะวันออกและภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่จังหวัดที่มีค่า θ รองลงมามักเป็นจังหวัดหัวเมืองกระจายอยู่ในภาคต่างๆ ส่วนจังหวัดที่มีค่า θ ต่ำมักกระจายตัวอยู่ในภาคอีสานและภาคเหนือโดยจังหวัดที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด 3 อันดับสุดท้ายได้แก่ จังหวัดยโสธร แม่ฮ่องสอน และหนองบัวลำภู ทำให้เห็นว่าระดับประสิทธิภาพที่แตกต่างกันของแต่ละจังหวัดอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจในพื้นที่ต่างๆของประเทศ

ตารางที่ 1 อันดับ และค่าของประสิทธิภาพทางเทคนิครายจังหวัดจากการวิเคราะห์ด้วย DEA

ลำดับ	จังหวัด	ค่าคะแนน θ	ลำดับ	จังหวัด	ค่าคะแนน θ
1	ระยอง	1.000	25	ขอนแก่น	0.163
2	กรุงเทพมหานคร	1.000	26	ชุมพร	0.159
3	ฉะเชิงเทรา	0.656	27	เชียงใหม่	0.156
4	สมุทรปราการ	0.654	28	กำแพงเพชร	0.157
5	พระนครศรีอยุธยา	0.645	29	สิงห์บุรี	0.155
6	ชลบุรี	0.618	30	เพชรบุรี	0.152
7	ปราจีนบุรี	0.601	31	ลพบุรี	0.149
8	สมุทรสาคร	0.542	32	กาญจนบุรี	0.139
9	ภูเก็ต	0.427	33	ระนอง	0.137
10	สระบุรี	0.403	34	ปัตตานี	0.134
11	นครปฐม	0.378	35	อุดรธานี	0.130
12	ปทุมธานี	0.362	36	หนองคาย	0.129
13	นนทบุรี	0.325	37	นครราชสีมา	0.129
14	กระบี่	0.260	38	นครสวรรค์	0.127
15	ราชบุรี	0.243	39	สมุทรสงคราม	0.127
16	ประจวบคีรีขันธ์	0.232	40	อ่างทอง	0.127
17	บึงกาฬ	0.223	41	นครนายก	0.124
18	สงขลา	0.210	42	มุกดาหาร	0.122
19	พังงา	0.205	43	ตรัง	0.122
20	สุราษฎร์ธานี	0.201	44	ชัยนาท	0.119
21	จันทบุรี	0.196	45	อุทัยธานี	0.115
22	ลำพูน	0.192	46	นครศรีธรรมราช	0.113
23	ตราด	0.174	47	ยะลา	0.113
24	สตูล	0.173	48	พิษณุโลก	0.111

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	จังหวัด	ค่าคะแนน θ	ลำดับ	จังหวัด	ค่าคะแนน θ
49	ตาก	0.111	64	ร้อยเอ็ด	0.080
50	ลำปาง	0.109	65	สกลนคร	0.076
51	อุตรดิตถ์	0.108	66	สุโขทัย	0.075
52	สุพรรณบุรี	0.105	67	ชัยภูมิ	0.074
53	เพชรบุรี	0.098	68	ศรีสะเกษ	0.074
54	เลย	0.092	69	แพร่	0.073
55	พิจิตร	0.092	70	นราธิวาส	0.073
56	บุรีรัมย์	0.091	71	มหาสารคาม	0.071
57	เชียงราย	0.087	72	พัทลุง	0.070
58	พะเยา	0.086	73	น่าน	0.068
59	สระแก้ว	0.085	74	อำนาจเจริญ	0.067
60	อุบลราชธานี	0.084	75	ยโสธร	0.064
61	สุรินทร์	0.084	76	แม่ฮ่องสอน	0.062
62	นครพนม	0.083	77	หนองบัวลำภู	0.060
63	กาฬสินธุ์	0.082			

ที่มา: จากการศึกษา

ในอีกมุมมองหนึ่ง ผลลัพธ์ในตารางที่ 1 ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าจังหวัดที่มีค่า θ สูง ส่วนใหญ่เป็นจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการในสัดส่วนที่สูง จึงได้ทดลองแบ่งกลุ่มจังหวัดตามภาคเศรษฐกิจสำคัญเป็น 3 กลุ่ม (แต่ละกลุ่มจะไม่มีจังหวัดที่ซ้ำกัน) ดังนี้

1) กลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรมมากกว่าร้อยละ 30 ทั้งหมด 20 จังหวัด

2) กลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคบริการมากกว่าร้อยละ 70 ทั้งหมด 13 จังหวัด

3) กลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคเกษตรกรรมมากกว่าร้อยละ 30 ทั้งหมด 12 จังหวัด

จากนั้นนำอันดับของกลุ่มจังหวัดทั้ง 3 กลุ่มมาหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) กับอันดับของค่า θ ที่ได้จากวิธี DEA ได้ผลตามตารางที่ 2 ซึ่งพบว่ากลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาค อุตสาหกรรมมากกว่าร้อยละ 30 จะมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก (Positive Correlation) กับอันดับของค่า θ ค่อนข้างสูง และลดหลั่นลงมาสำหรับความสัมพันธ์ของจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคบริการมากกว่าร้อยละ 70 ในขณะที่กลุ่มสุดท้ายคือจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคเกษตรกรรมมากกว่าร้อยละ 30 มีความสัมพันธ์กับอันดับของ θ ค่อนข้างต่ำ

ตารางที่ 2 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง 3 กลุ่มจังหวัด และอันดับของประสิทธิภาพทางเทคนิครายจังหวัด

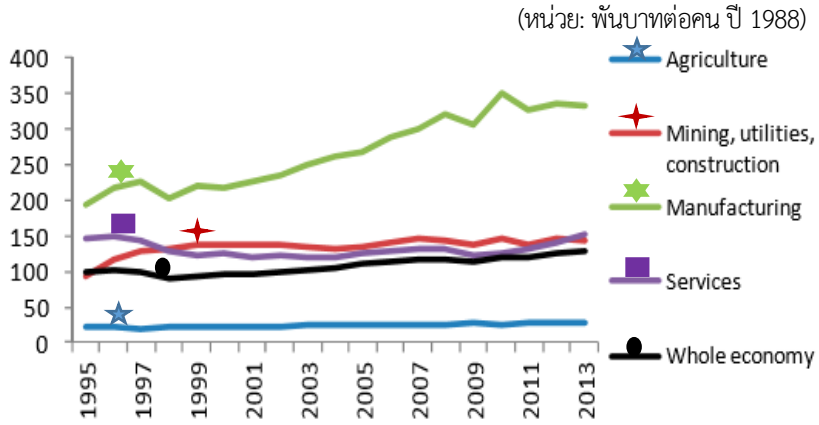
กลุ่มจังหวัด*	ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)
Top 30 % Share Rank in Manu.	0.7634
Top 70 % Share Rank in Service	0.4944
Top 30% Share Rank in Agri.	0.3497

หมายเหตุ: * ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง 3 กลุ่มจังหวัด ประกอบด้วย

1. กลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรมมากกว่าร้อยละ 30
2. กลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคบริการมากกว่าร้อยละ 70
3. กลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคเกษตรกรรมมากกว่าร้อยละ 30

ที่มา: จากการศึกษา

จากตารางที่ 2 จะพบว่ากลุ่มจังหวัดที่มีสัดส่วนภาคอุตสาหกรรมมาก จะมีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) กับอันดับของค่า □ สูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าภาคอุตสาหกรรมนั้น ถือเป็นส่วนที่มีผลิตภาพในการผลิตสูงเนื่องจากสามารถใช้ปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับในส่วนของกลุ่มจังหวัดที่เน้นภาคบริการ และเกษตรกรรมซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์ที่รองลงมา ชี้ให้เห็นถึงจะระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของกลุ่มจังหวัดโดยเฉลี่ยที่ลดหลั่นลงมาตามลำดับนั่นเอง จากผลดังกล่าวพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Klyuev (2015) ที่พบว่าภาคอุตสาหกรรมนั้น ถือว่าเป็นตัวแปรสำคัญที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย ทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยจากภาพที่ 5.1 ซึ่งใช้ Labor Productivity ในการวัดประสิทธิภาพของการผลิต แสดงให้เห็นว่าภาคอุตสาหกรรมเป็นกลุ่มที่มีผลิตภาพสูงสุด และจะเห็นได้ว่าในกลุ่มบริการ และเกษตรกรรม จะมีผลิตภาพที่รองลงมาตามลำดับ



ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลิตภาพของแรงงานในแต่ภาคเศรษฐกิจ

ที่มา: Klyuev (2015)

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. การส่งเสริมการเติบโตอย่างทั่วถึง จากข้อมูลประสิทธิภาพรายจังหวัดที่คำนวณได้สามารถนำมาใช้ประกอบการกำหนดนโยบายสาธารณะได้ ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการส่งเสริมให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจสูงก็สามารถทำได้โดยการใช้จ่ายลงไปในพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงซึ่งจะก่อให้เกิดผลตอบแทนที่สูงกว่า ในขณะเดียวกัน พื้นที่ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าโดยเฉพาะจังหวัดที่เน้นการผลิตด้านการเกษตร (จังหวัดที่มีสัดส่วนภาคเกษตรสูงไม่ได้มีประสิทธิภาพต่ำเสมอไป) ควรพิจารณาดำเนินนโยบายลงทุนเพื่อสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นเพื่อให้การเติบโตของประเทศเป็นไปอย่างทั่วถึงและมีลักษณะ Inclusive Growth มากขึ้น

2. การแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเติบโตในระยะยาว จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละจังหวัดมีการกระจายตัวค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตาม ยังเห็นได้ว่าภาคการเกษตรซึ่งมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการโดยเปรียบเทียบ แต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยแรงงานในสัดส่วนที่สูง ดังนั้น นโยบายสาธารณะจึงควรมีทิศทางไปในการจัดสรรทรัพยากรปัจจัยการผลิตใหม่ โดยเคลื่อนย้ายทรัพยากร (เช่น แรงงาน) ออกจากภาคการผลิตที่มีประสิทธิภาพต่ำไปสู่ภาคการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้การใช้ทรัพยากรโดยรวมมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจในเชิงพื้นที่ได้อีกทางหนึ่ง

บทสรุป

การวัดประสิทธิภาพการผลิตของประเทศโดยทั่วไปมักมีข้อจำกัดหลายประการทำให้ไม่สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตเป็นรายจังหวัดและคำนึงถึงปัจจัยการผลิตมากกว่าหนึ่งชนิดได้โดยง่าย แต่การศึกษานี้ได้นำเสนอวิธีการศึกษาทางเลือกหรือ Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งมีลักษณะเป็น Nonparametric Approach ซึ่งไม่จำเป็นต้องกำหนดฟังก์ชันการผลิตล่วงหน้า และสามารถประยุกต์ใช้กับทั้งการผลิตและปัจจัยการผลิตที่มากกว่า 1 ชนิดเพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตได้ ผลการศึกษาพบว่าจังหวัดที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตสูงอยู่ในกลุ่มกรุงเทพฯ และปริมณฑล ภาคตะวันออก และภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่กลุ่มจังหวัดที่มีประสิทธิภาพรองลงมามักกระจายอยู่ตามจังหวัดหัวเมืองในภาคต่างๆ ส่วนจังหวัดที่มีประสิทธิภาพต่ำมักอยู่ในภาคอีสานและภาคเหนือ ซึ่งจะพบว่าจังหวัดที่มีสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรมสูงมักมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าจังหวัดที่เน้นการผลิตภาคบริการและภาคเกษตรกรรมตามลำดับ ทั้งนี้ จากผลลัพธ์ดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ได้แก่ 1) เพื่อให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างทั่วถึง การดำเนินนโยบายสาธารณะที่อัดฉีดลงในพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพสูงย่อมมีโอกาสที่จะเกิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่า ในขณะเดียวกันก็ควรดำเนินนโยบายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพต่ำควบคู่กันไปด้วย 2) เพื่อบรรเทาปัญหาความเหลื่อมล้ำ การดำเนินนโยบายสาธารณะควรผลักดันให้มีการจัดสรรทรัพยากรปัจจัยการผลิตใหม่ (เช่น แรงงาน) โดยย้ายปัจจัยจากภาคการผลิตที่มีประสิทธิภาพต่ำไปสู่การผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้การใช้ทรัพยากรโดยรวมมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจในเชิงพื้นที่ได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

ประวิทย์ เขมะสุนันท์ และแคทธีรยา ธัญญะประเสริฐ. (2554). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของผลิตภาพและประเภทของนวัตกรรม. *วารสารเศรษฐศาสตร์ ธรรมศาสตร์, 29*(1), 48-89.

อรรถพล สืบพงศกร. (2555). ระเบียบวิธีการของ Data Envelopment Analysis (DEA) และการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค. *CMU. JOURNAL OF ECONOMICS*, *16*(1), 44-79.

Asava-vallobh, N., Gronberg, T., Jansen, D. (2013). Introducing a new DEA methodology for environmental inputs. *Applied Economics Letters*, 1592-1595.

Avkiran, N.K. (1999). The evidence on efficiency gains: the role of mergers and the benefits to the public. *Journal of Banking & Finance*, *23*(7), 991-1013.

Coelli, T. (1996). A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program.

CEPA Working Papers No.8/96, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.

Coelli, T. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Springer, NewYork.

Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., Zhang, Z. (1994). Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency. *The America Economic Review, 84*(1), 66-83.

Fried, H.O., Lovell, C.A.K., Schmidt, S.S., Yaisawarng, S. (2002). Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 17(1-2), 157-174.

Hanushek, E.A., Taylor, L.L. (1990). Alternative assessments of the performance of schools. *Journal of Human Resources,* 25 (2), 179-201.

Klyuev, V. (2015). Structural Transformation-How Does Thailand Compare?, IMF Working Paper, 15-51.

Kruger, J.J. (2003). The global trends of total factor productivity: evidence from the nonparametric Malmquist index approach. Oxford Economic Papers, 265-286.

Kumar, S., Russell, R. (2002). Technological change, technological catch-up and capital deepening: relative contributions to growth and convergence. *American Economic Review*, *92*(3), 527-548.

Maudos, J., Pastor, J.M., Serrano, L. (1999). Total factor productivity measurement and human capital in OECD countries. *Economics Letters*, *6*(6) 39-44.

Meeusen, W., van den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb–Douglas production functions with composed error. *International Economic Review 18*(2), 435–444.

Ruggiero, J. (1996). Efficiency of educational production: an analysis of New York school districts. *The Review of Economics and Statistics* 78 (3), 499-509.

Ruggiero, J., Vitaliano, D.F. (1999). Assessing the efficiency of public schools using data envelopment analysis and frontier regression. *Contemporary Economic Policy, 17*(3),321-331.

Sherman, H.D., Gold, F. (1985). Bank branch operating efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis. *Journal of Banking & Finance*, 9(2), 297-315.

Taskin,F.,Zaim, O. (1997). Catching-up and innovation in high and low-income countries. *Economics Letters*, *54*(1), 93-100.

Wheelock, D.C., Wilson, P.W. (1999). Technical progress, inefficiency, and productivity change in U.S. banking, 1984-1993. *Journal of Money Credit and Banking, 31*(2), 212-234.

Zhu, J. (2003). *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets*. Kluwer Academic Publishers, Boston.