

บทความวิจัย

การจัดกลุ่มสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีด้วย การวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพด้วยที่สุด ตามตัวแบบ WPF-BCCจากวิธีการ DEA

ประสพชัย พสุนนท์¹

สุดา ตระการเกลิงศักดิ์²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของวิจัยนี้ คือ 1) เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้วยที่สุดของสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีด้วยวิธีการ WPF-BCC 2) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพด้วยที่สุดของสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีที่เกิดจากการจัดหมู่ของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิต และ 3) เพื่อจัดกลุ่มสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีจากคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพด้วยที่สุด ประชากรในการวิจัย คือ สหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีที่ดำเนินงานปกติ จำนวน 18 แห่ง ตัวแปรการวิจัยใช้ตามแนวทางของกรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2549) ประกอบด้วย ตัวแปรปัจจัยนำเข้า 4 ตัวแปร คือ 1) ต้นทุนธุรกิจหลัก 2) ค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและดำเนินการ 3)หนี้สินรวม และ 4) ทุนของสหกรณ์ และตัวแปรปัจจัยผลผลิต 1 ตัวแปร คือ รายได้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม GIPALS 3.4 (Softonic, 2013) ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยที่สุด และใช้โปรแกรม Minitab ในการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) มีสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีที่มีประสิทธิภาพด้วยที่สุด 3 แห่ง เมื่อ

¹ รองศาสตราจารย์ ประจำคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี
E-mail: prasopchai@ms.su.ac.th

² รองศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์ศิลปาศิลา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ประเมินด้วยวิธีการ WPF-BCC 2) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยจากคะแนนประสิทธิภาพ
ด้อยที่สุดจากการจัดหมู่ พบว่า มี 2 ปัจจัย คือ 2.1) ปัจจัยการจัดการค่าใช้จ่าย
เฉพาะธุรกิจและการดำเนินการ และ 2.2) ปัจจัยด้านทุน และ 3) สามารถจัดกลุ่ม
สหกรณ์ในจังหวัดเพชรบุรีด้วยคะแนนประสิทธิภาพด้อยที่สุดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่
ด้อยประสิทธิภาพในระดับมาก (จำนวน 7 แห่ง) กลุ่มที่ด้อยประสิทธิภาพในระดับ
ปานกลาง (จำนวน 7 แห่ง) และกลุ่มที่ด้อยประสิทธิภาพในระดับน้อย (จำนวน 4
แห่ง)

คำสำคัญ: สหกรณ์การเกษตร ประสิทธิภาพด้อยที่สุด การวิเคราะห์ปัจจัย
การวิเคราะห์กลุ่ม

RESEARCH ARTICLE

Cluster of Agricultural Cooperatives in Phetchaburi Province with A Factor Analysis of Worst-Efficiency: WPF-BCC Model in DEA Approaches

Prasopchai Pasunon

Suda Tragantalerngsak

Abstract

The purpose of this study are 1) to evaluate worst efficiency of agricultural cooperatives in Phetchaburi province by WPF-BCC model, 2) to analyze worst efficiency factors of the agricultural cooperatives in Phetchaburi province caused by the combination of input and output factors, and 3) to categorize the agricultural cooperatives by factor score gained from factor analysis of worst efficiency. The decision-making units are 18 operating agricultural cooperatives located in Phetchaburi province. There are four input factors including 1) main business cost, 2) specific costs in business and operation, 3) total amount of debt, and 4) cooperative capital and one output factor: revenue (Cooperative Auditing Department, 2006). For the data analysis, GIPALS 3.4 of Softonic (2013) was used to evaluate worst efficiency and Minitab was applied for the factor and cluster analysis. The results showed that 1) there are 3 agricultural cooperatives in Phetchaburi with worst efficiency evaluated by WPF-BCC model, 2) based on the results from factor analysis of worst efficiency scores from 15 combinations of input variables, there were 2

factors: 2.1) specific cost management in business and operation, and 2.2) cost factor, and 3) The agricultural cooperatives in Phetchaburi province could be categorized by worst efficiency scores into 3 groups: high-level worst efficiency group (7 cooperatives), mid-level worst efficiency group (7 cooperatives), and low-level worst efficiency group (4 cooperatives)

Keywords: Agricultural Cooperatives, Worst Efficiency, Factor Analysis, Cluster Analysis

บทนำ

สหกรณ์เป็นองค์กรอิสระ เกิดจากการรวมกันของกลุ่มบุคคลโดยสมัครใจ เพื่อช่วยเหลือตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สหกรณ์แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ สหกรณ์ในภาคการเกษตร (ประกอบด้วยสหกรณ์การเกษตร สหกรณ์ประมง และสหกรณ์นิคม) และสหกรณ์นอกภาคการเกษตร (ประกอบด้วยสหกรณ์ร้านค้า สหกรณ์บริการ สหกรณ์ออมทรัพย์ และสหกรณ์เครดิตยูเนียน) ในปี 2555 มีสมาชิกทั้งหมด 10,878,108 คน (เพิ่มขึ้นจากปี 2554 ร้อยละ 2.16) (ปัทมาวดี โพประสิทธิ์, 2556) นอกจากนี้ สิริธยา จิตอุดมวัฒนา (2556) ได้สรุปข้อมูลทางการเงินและบัญชีปี 2555 ของสหกรณ์ในประเทศไทย พบว่า มีสหกรณ์ทั้งหมด 10,631 แห่ง สินทรัพย์รวมประมาณ 1.8 ล้านล้านบาท (เพิ่มขึ้นจากปี 2554 ร้อยละ 20.00) มีหนี้สินที่ด้อยคุณภาพไม่สามารถชำระได้ตามกำหนด (Non Performing Loan: NPL) 29,878.57 ล้านบาท (เพิ่มขึ้นจากปี 2554 ร้อยละ 15.43)

สำหรับการดำเนินงานของสหกรณ์ภาคการเกษตร ในปี 2555 มีทุนรวม 174,117.12 ล้านบาท ดำเนินธุรกิจด้วยมูลค่า 305,098.69 ล้านบาท สภาพคล่องทางการเงินอยู่ในเกณฑ์ดี อัตราการหมุนใช้สินทรัพย์เพื่อก่อให้เกิดรายได้เท่ากับ 1.10 รอบ อัตราผลตอบแทนต่อส่วนของทุนเท่ากับ 5.71 (ปัทมาวดี โพประสิทธิ์, 2556) และข้อมูลในไตรมาสที่ 1 ของปี 2556 พบว่า สหกรณ์ในภาคการเกษตรมีจำนวน 3,892 แห่ง มีสมาชิกราวๆ 6.5 ล้านคน ทุน 1.8 แสนล้านบาท มูลค่าเพิ่มทางธุรกิจประมาณ 3.3 แสนล้านบาท สร้างรายได้รวม 2.1 แสนล้านบาท กำไรสุทธิ 4,917 ล้านบาท สมาชิกมีเงินออมเฉลี่ย 13,909 บาทต่อคน และมีหนี้เฉลี่ย 18,419 บาทต่อคน (เพียวร์ กิมปฐุม, 2556) จากรายงานผลการดำเนินงานและฐานะการเงินสหกรณ์การเกษตร ประจำปี 2555 พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนสมาชิกระหว่างปี 2552 – 2555 เท่ากับ -0.81, 6.76, -0.81 และ 2.70 ตามลำดับ

ในขณะที่จำนวนสหกรณ์ที่หยุดดำเนินการธุรกิจ ไม่ดำเนินการธุรกิจ พิทักษ์ทรัพย์และล้มละลาย และชำระบัญชี แสดงดังตารางที่ 1 ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนไม่มากเมื่อเทียบกับจำนวนสหกรณ์ทั้งระบบ แต่ความเสียหายของการหยุดดำเนินการงานของสหกรณ์ส่งผลเสียต่อสมาชิกโดยตรงและต่อความน่าเชื่อถือของสหกรณ์การเกษตรทั้งระบบ

ตารางที่ 1 ข้อมูลจำนวนสมาชิกใหม่และที่ลาออก และจำนวนสหกรณ์ที่หยุดดำเนินการ ไม่ได้ดำเนินการ พิทักษ์ทรัพย์และล้มละลาย และที่ชำระบัญชี

ปี	สมาชิกใหม่	สมาชิกที่ ลาออก	หยุดดำเนิน ธุรกิจ	ไม่ดำเนิน ธุรกิจ	พิทักษ์ทรัพย์ และล้มละลาย	ชำระ บัญชี
2551	198,926	87,560	97	302	-	438
2552	194,250	88,967	283	143	-	448
2553	178,941	119,642	324	54	10	484
2554	184,251	97,801	257	49	36	526
2555	214,728	106,763	224	72	49	596

ที่มา: กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2555)

จังหวัดเพชรบุรีมีสหกรณ์การเกษตรทั้งสิ้น 37 แห่ง ดำเนินธุรกิจปกติ 24 แห่ง (ร้อยละ 68.86) และเลิกดำเนินการ 13 แห่ง (ร้อยละ 35.14) มีจำนวนสมาชิก 46,853 คน มีทุนดำเนินการประมาณ 2,976,355,898.01 บาท และปริมาณธุรกิจโดยรวมประมาณ 2,693,598,353.64 บาท (สำนักงานสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี, 2556) การเลิกดำเนินการมีทั้งการชำระบัญชี ล้มละลาย และหยุดดำเนินธุรกิจ การประกอบอาชีพเกษตรกรรวมในจังหวัดมีหลากหลาย อาทิ การทำนา การทำสวนผลไม้ การทำน้ำตาลโตนด การเลี้ยงสัตว์ การประมง เป็นต้น โดยมีสหกรณ์การเกษตรเป็นสถาบันการเงินที่มีความสำคัญในการประกอบอาชีพ ดังนั้นการมีสหกรณ์ที่เข้มแข็ง มีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง

ในการพัฒนาความเป็นอยู่ของประชาชนในจังหวัดเพชรบุรี การเลือกจังหวัดเพชรบุรีเป็นพื้นที่เป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ เพราะมีความหลากหลายของอาชีพเกษตรกร อาทิ การทำนา การทำสวนผลไม้ การทำน้ำตาลโตนด การเลี้ยงสัตว์ ประมงทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ฯลฯ อีกทั้งเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีทุนในการดำเนินการหรือมีทุนในการดำเนินการน้อยจำเป็นต้องอาศัยการดำเนินงานของระบบสหกรณ์ นอกจากนี้ สหกรณ์บางแห่งในจังหวัดเพชรบุรีมีความเข้มแข็งสามารถเป็นต้นแบบในการจัดการที่มีประสิทธิภาพระดับประเทศและมีความร่วมมือกับนานาชาติ ในขณะที่มีบางสหกรณ์ที่ไม่ได้ดำเนินกิจการหรือล้มละลายแล้ว จึงเหมาะต่อการนำมาศึกษาในการเทียบเคียง (Benchmarking) ประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้เป็นการศึกษานำร่องในขั้นต้นเพื่อเป็นแนวทางในการขยายการวิจัยต่อไปในจังหวัดอื่นๆ และยกระดับการศึกษาเป็นระดับภูมิภาคของประเทศในขั้นต่อไป

การประเมินประสิทธิภาพของสหกรณ์นั้น นอกจากต้องการค้นหาสหกรณ์ที่มีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพดีที่สุด (Best Efficiency) เพื่อนำไปเป็นต้นแบบของสหกรณ์อื่นๆ แล้ว การค้นหาสหกรณ์ที่มีประสิทธิภาพด้อยที่สุด (Worst Efficiency) ในการดำเนินงาน เพื่อหาแนวทางป้องกันการล้มละลายและยังเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของรัฐในการให้ความช่วยเหลือ ดูแล และแก้ไขปัญหาให้กับสหกรณ์เหล่านั้นก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการประเมินประสิทธิภาพด้อยที่สุดของสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้อยที่สุดของสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีด้วยวิธีการ WPF-BCC

2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพด้วยที่สุดของสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี ที่เกิดจากการจัดหมู่ของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิต
3. เพื่อจัดกลุ่มสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีจากคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพด้วยที่สุด

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการ Data Envelopment Analysis แบบดั้งเดิม

Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยงาน โดยมีพื้นฐานจากการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ผลลัพธ์จากการคำนวณจะให้คะแนนประสิทธิภาพที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยบริบทของวิธีการ DEA เรียกองค์กรหรือหน่วยงานเหล่านั้นว่า Decision Making Unit (DMU) ถือเป็นหน่วยผลิตตามแนวคิดการจำแนกประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency) ตามแนวทางของ Farrell (1957) ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA เป็นการพิจารณาในแง่ประสิทธิภาพด้านเทคนิค คือ ประสิทธิภาพในการจัดสรรปัจจัยนำเข้าเพื่อสร้างผลผลิต โดยการพิจารณาความสามารถของ DMU ในการเพิ่มปริมาณผลผลิตภายใต้จำนวนปัจจัยนำเข้าที่มีเรียกว่า มุมมองด้านผลผลิต (Output-Oriented) ในทางตรงกันข้ามการพิจารณาความสามารถของ DMU ในการลดปัจจัยนำเข้าโดยที่จำนวนผลผลิตไม่ลดลง เรียกว่า มุมมองด้านการนำเข้า (Input-Oriented)

Charnes Cooper and Rhodes (1978) เสนอตัวแบบแรกของวิธีการ DEA ในการประเมินประสิทธิภาพของ DMU_k ; $k = 1, 2, \dots, n$ เรียกตัวแบบ CCR มีเป้าหมายเพื่อหาคะแนนประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Technical Efficiency: TE_{CRS}) ซึ่งมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1 ถ้า $TE_{CRS} = 1$ แสดงว่า DMU นั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้า TE_{CRS} มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่า DMU นั้นไม่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตาม ตัวแบบ CCR อยู่ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนคงที่

(Constant Returns to Scale: CRS บางกรณีเรียกว่าตัวแบบ CRS) ตัวแบบ CCR จะใช้ได้อย่างเหมาะสมเมื่อ DMU มีการดำเนินงาน ณ ระดับที่เหมาะสม แต่เมื่อมีการแข่งขันไม่สมบูรณ์เกิดขึ้นหรือเกิดข้อจำกัดทางการเงินซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ DMU ไม่สามารถดำเนินงานในระดับที่เหมาะสมได้ Banker Charnes and Cooper (1984) จึงพัฒนาตัวแบบ BCC เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดเปลี่ยนแปลงได้ (Variables Returns to Scale: VRS บางครั้งจึงเรียกตัวแบบนี้ว่าตัวแบบ VRS)

วิธีการ DEA ได้รับความนิยมในการนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยงานต่างๆ อาทิ ธนาคาร มหาวิทยาลัย ท่าอากาศยาน การจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงาน อุตสาหกรรมบริการ การประกันภัย ฯลฯ Liu et al. (2013) สํารวจบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ DEA บนฐานข้อมูล ISI Web of Science ตั้งแต่ปี 1978 ถึงปี 2010 พบว่ามีบทความที่ได้รับการตีพิมพ์จำนวน 12,866 บทความ แนวโน้มการเพิ่มขึ้นเป็นแบบเอ็กโพเนนเชียลนับจากที่ได้มีการนำเสนอตัวแบบ CCR เป็นครั้งแรก

การประเมินประสิทธิภาพด้วยที่สุดด้วยวิธีการ WPF-DEA

แนวคิดของการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ DEA แบบดั้งเดิมเป็นการพิจารณาเพื่อค้นหา DMU ที่มีประสิทธิภาพซึ่งจะอยู่บนขอบเขตแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice Frontier หรือ BPF-DEA) ตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อก่อนหน้านี้ สำหรับ WPF-DEA ทำในทางตรงข้าม คือจะสร้างขอบเขตแนวปฏิบัติที่ด้อยสุด (Worst Practice Frontier หรือ WPF-DEA) จาก DMU ที่มีประสิทธิภาพด้อยสุด Paradi, Asmild and Simak (2004) เป็นผู้เริ่มต้นในการให้แนวคิดของการประเมินประสิทธิภาพที่ด้อยที่สุด

ความแตกต่างของตัวแบบ BPF-DEA และ WPF-DEA นั้น อยู่ที่ DMU ที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนเส้นขอบเขตแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด ส่วน DMU ที่มี

ประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA จะอยู่บนเส้นขอบเขตแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในบางกรณี อาจจะมี DMU ที่อยู่บนทั้งเส้นขอบเขตแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดและด้วยวิธี DEA แสดงว่า DMU ดังกล่าวนั้นมีประสิทธิภาพในการจัดสรรปัจจัยนำเข้าเพื่อสร้างผลผลิต แต่ในขณะเดียวกันอาจจะมีความเสี่ยงเพราะมีสามารถสร้างผลผลิตได้น้อยที่สุด ซึ่งอาจเกิดจากการมีลักษณะที่แตกต่างจาก DMU อื่นๆ เช่นการใช้ปัจจัยนำเข้าน้อยกว่า DMU อื่นๆ อย่างมาก จนไม่ถูกนำไปเปรียบเทียบกับ DMU ใด (Self-Identify)

Paradi, Asmild and Simak (2004) เสนอแนวคิดการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี WPF-DEA เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยงและความน่าเชื่อถือของบริษัทหลักทรัพย์ต่อภาวะล้มละลายในประเทศแคนาดา โดยก่อนหน้านี้ได้มีความพยายามของนักเศรษฐศาสตร์และนักวิจัยทางการเงิน อาทิ Pille and Paradi (2002) Pendharkar (2002) Cielen, Peeters and Vanhoof (2004) Sueyoshi (2006) และนันทพงษ์ บุญป้อง และนงคินี จันทร์จรัส (2555) ในการใช้วิธีการ BPF-DEA ในการศึกษาเพื่อพยากรณ์การมีประสิทธิภาพหรือจัดการกับปัญหาการล้มละลายของบริษัทต่างๆ แม้วิธีการ BPF-DEA จะสามารถจำแนกความมีประสิทธิภาพของ DMU ต่างๆ ได้ แต่ก็ยังไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ทางธุรกิจในปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูงและมีความอ่อนไหวต่อวิกฤตการณ์ต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ในการประเมินถึงความเสี่ยงที่อยู่ในระดับขั้นวิกฤติหรือเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA

วิธีการ WPF-DEA ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจาก Shuai and Li (2005) และ Liu and Chen (2009) โดยมีการนำวิธีการดังกล่าวไปใช้ในงานด้านธุรกิจ อาทิ การประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ในกรณีที่มีปัจจัยอยู่นอกการควบคุมของหน่วยผลิตและข้อมูลคลุมเครือ เช่นข้อมูลเชิงกลุ่ม ข้อมูลจัดอันดับ (Azizi and Ajirilu, 2011) การใช้ปัจจัยที่ไม่พึงประสงค์ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ BPF-DEA และ WPF-DEA เพื่อใช้ในการส่งเสริมการตลาดและสร้างรูปแบบที่

เหมาะสมในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (Noorizadeh, Mahdiloo and Saen, 2011) การพัฒนาตัวแบบการประเมินประสิทธิภาพด้วยที่สุดในการเลือกซัพพลายเออร์ในกรณีรูปแบบของข้อมูลไม่ชัดเจน (Azadi and Saen, 2012) การประยุกต์ใช้วิธีการ WPF-DEA ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยที่สุดของธนาคารในประเทศได้หวั่นในการค้นหาธนาคารที่ล้มเหลวเพื่อป้องกันการล้มละลาย (Liu and Chen, 2012) การประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ WPF-DEA ร่วมกับ Assurance Region DEA เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้วยที่สุดของอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศอิหร่าน (Momeni, Youssefi and Mohammadkhani, 2012) เป็นต้น

สำหรับตัวแบบ WPF-DEA ของตัวแบบ CCR (หรือ WPF-CCR) ของ DMU_k ; $k = 1, 2, \dots, n$ ในมุมมองด้านผลผลิต มีตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้นดัง (1)

$$\text{ฟังก์ชันวัตถุประสงค์} \quad \text{Max } q_k = \sum_{i=1}^m v_i x_{ik}$$

เงื่อนไขข้อจำกัด _____ (1)

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \geq 0 \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

$$u_r, v_i > 0 \quad (r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m)$$

เมื่อ q_k แทนคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดของ DMU ที่ k ($k = 1, 2, \dots, n$)

x_{ij} แทนปัจจัยนำเข้าที่ i ของ DMU ที่ j

y_{rj} แทนปัจจัยผลผลิตที่ r ของ DMU ที่ j

v_i แทนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ i

u_r แทนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลผลิตที่ r

m แทนจำนวนปัจจัยนำเข้า

s แทนจำนวนปัจจัยผลผลิต

n แทนจำนวนหน่วยผลิต (DMU)

คะแนนประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ที่สุด q มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 DMU ที่มีค่า $q = 1$ แสดงว่า DMU นั้น มีประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยวิธี DEA ที่มีค่า q มากกว่า 1 มากๆ แสดงว่าความดีด้วยประสิทธิภาพมีค่าน้อยลง กล่าวคือ DMU มีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพสูง

ในทางปฏิบัตินิยมใช้ตัวแบบควบคู่ (Dual Model) กล่าวคือ กำหนดให้ $\varphi, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ เป็นตัวแปรควบคู่ที่สัมพันธ์กับเงื่อนไขที่ 1, 2, ..., $n+1$ ของ (1) ตามเงื่อนไขของตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้น ดังนั้น จะได้ตัวแบบควบคู่ของตัวแบบ WPF-CCR ในมุมมองด้านผลผลิตดัง (2)

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ Min φ_k
เงื่อนไขข้อจำกัด _____(2)

$$x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - \varphi_k y_{rk} \leq 0 \quad (r = 1, 2, 3, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

สำหรับตัวแบบ WPF-BCC เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA กรณีที่มีการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์นั้น จะต้องเพิ่มข้อจำกัดของความโค้ง (Convexity Constraint) คือ เพิ่มเงื่อนไข $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$ ในตัวแบบควบคู่ของตัวแบบ WPF-CCR ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับตัวแบบ CCR ของวิธีการ DEA แบบดั้งเดิม

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของ
สหกรณ์ด้วยวิธีการ DEA พบว่า กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2549) ได้ใช้ตัวแบบ
CCR และ BCC ของวิธีการ DEA เพื่อประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของ
สหกรณ์การเกษตรในปี 2548 จำนวน 2,566 แห่ง โดยมีตัวแปรปัจจัยนำเข้า 4
ปัจจัยประกอบด้วย 1) ต้นทุนธุรกิจหลัก 2) ค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและดำเนินการ
3) หนี้สินรวม และ 4) ทุนของสหกรณ์ ส่วนตัวแปรปัจจัยผลผลิตใช้ 1 ตัวแปร คือ
รายได้ นอกจากนี้ วิธีการ DEA ยังถูกนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพดีที่สุดใน
ของสหกรณ์ประเภทต่างๆ ในหลายโอกาส อาทิ สุดา ตระการเถลิงศักดิ์ และปรานี
นิลกรณ์ (2550) ทำการประเมินและจัดอันดับการมีประสิทธิภาพของสหกรณ์ออม
ทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 19 แห่ง โดยวิธีการ DEA ร่วมกับเมทริกซ์
ประสิทธิภาพไขว้ (Cross Efficiency Matrix) Valderrama and Bautista (2011)
ประเมินประสิทธิภาพของการกระจายไฟฟ้าไปในพื้นที่ห่างไกลของสหกรณ์ 120
แห่ง ในประเทศฟิลิปปินส์ โดยใช้ดัชนีการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพ (Malmquist
Productivity Index: MPI) ในการศึกษาผลกระทบในด้านต่างๆ ที่มีต่อความมี
ประสิทธิภาพ Feroze (2012) ประเมินประสิทธิภาพของธนาคารสหกรณ์ (Co-
operative Banks) ในรัฐ Kerala ของประเทศอินเดียในปี 2005 – 2009 โดยเป็น
การประเมินประสิทธิภาพในแง่ของการเข้าถึงแหล่งทุนและการให้บริการทาง
การเงินกับประชาชน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่พบการนำวิธีการ WPF-DEA มาใช้
ในการประเมินประสิทธิภาพด้วยที่สุดของสหกรณ์ในประเทศไทย

การวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์กลุ่ม

การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) และการวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster
Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร โดยการ
วิเคราะห์ปัจจัยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของความแปรปรวนร่วม
ระหว่างตัวแปรหลายๆ ตัว ด้วยปัจจัย (Factor) จำนวนไม่มาก โดยไม่สามารถ

สังเกตจากตัวแปรได้โดยตรง (ปราณี นิลกรณ, 2548) ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การสกัดปัจจัย ซึ่งเป็นการสร้างปัจจัยร่วมจำนวนหนึ่งซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปรเพื่ออธิบายความผันแปรต่างๆ ของตัวแปรเดิมไว้ในปัจจัยร่วม ทำให้ปัจจัยร่วมแต่ละปัจจัยเป็นตัวแทนที่ดีของตัวแปรหลายๆ ตัวแปร ที่มีส่วนร่วมในปัจจัยหลักแต่ละปัจจัย วิธีการสกัดปัจจัยมีหลายวิธี วิธีที่นิยม คือ วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA) อย่างไรก็ตาม หากปัจจัยที่ได้ยากต่อการตีความ การหมุนปัจจัยเป็นวิธีการที่จะทำให้ปัจจัยมีความหมายมากขึ้น สำหรับวิธี Varimax เป็นการหมุนปัจจัยร่วมให้ตั้งฉากกัน (Orthogonal Rotation) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยม

สำหรับการวิเคราะห์กลุ่ม เป็นวิธีการที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มข้อมูลที่ไม่ทราบล่วงหน้าว่ามีกี่กลุ่ม โดยอาศัยความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างกันของข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์กลุ่ม คือ การรวมกลุ่มตามธรรมชาติของตัวแปร (ปราณี นิลกรณ, 2548) การวิเคราะห์กลุ่มมีหลายเทคนิค เทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจ คือ วิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบมีลำดับชั้น (Hierarchical Clustering Methods) ด้วย Average Linkage ซึ่งเป็นการพิจารณาระยะทางระหว่าง 2 กลุ่ม ด้วยระยะทางเฉลี่ยของระยะทางทุกๆ คู่ของตัวแปร ในการวิเคราะห์มักแสดงการรวมกลุ่มในแต่ละขั้นตอนด้วยเดนไดรแกรม (Dendrogram) เพราะสะดวกต่อการการจัดแบ่งกลุ่ม

วิธีการ DEA ถูกประยุกต์ใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ปัจจัย ในการสกัดสารสนเทศที่มีความสำคัญต่อคะแนนประสิทธิภาพ เช่น ผลการวิจัยของ Jenkins and Anderson (2003) Ho and Wu (2009) Kordrostami, Amirteimoori and Masoumzadeh (2011) Nadimi and Shakouri (2011) เป็นต้น ส่วนการใช้วิเคราะห์ DEA ร่วมกับการวิเคราะห์กลุ่ม พบในงานของ Sarkis and Talluri (2004) ซึ่งประเมินศักยภาพของท่าอากาศยานในประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 44 แห่ง ด้วยข้อมูลระหว่างปี 1990 – 1994 จากนั้นใช้วิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบมี

ลำดับชั้นด้วย Average Linkage จัดกลุ่มท่าอากาศยานได้ 13 กลุ่ม นอกจากนี้ อาฟี่พี และคณะ (2550) จัดกลุ่มห้องสมุดของสถาบันอุดมศึกษา 13 แห่งในภาคใต้ จากการจัดหมู่การวิเคราะห์ปัจจัยประสิทธิภาพ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสกัดปัจจัยประสิทธิภาพดีสุดของสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีที่เกิดจากการจัดหมู่ของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิต ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักและหมุนแกนด้วยวิธี Varimax จากนั้นนำคะแนนปัจจัยที่ได้ไปวิเคราะห์กลุ่มจากวิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบมีลำดับชั้นด้วย Average Linkage พร้อมแสดงเดนไดรแกรม

วิธีการวิจัย

ประชากรและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประชากรที่ทำการศึกษา คือ สหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีที่ดำเนินงานปกติ จำนวน 24 แห่ง ในเบื้องต้นได้ตรวจสอบข้อมูลของสหกรณ์ พบว่ามีบางแห่งได้ชำระบัญชีเป็นที่เรียบร้อยแล้ว บางสหกรณ์ล้มละลาย และบางสหกรณ์ไม่ได้ดำเนินธุรกิจ นอกจากนี้ ยังมีบางสหกรณ์ที่ขาดความครบถ้วนของข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังนั้น จึงเหลือสหกรณ์ที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูล และนำมาวิเคราะห์ได้จำนวน 18 แห่ง สำหรับช่วงเวลาการลงภาคสนามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล คือ เดือนมีนาคมและเมษายน 2556 โดยเป็นข้อมูลการเงินที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากกรมตรวจบัญชีสหกรณ์ ณ สิ้นปีบัญชีในเดือนมีนาคม 2555

ในที่นี้ จะแทน DMU_k ; $k = 1, 2, \dots, 18$ ด้วยสหกรณ์ 1, 2, ..., 18 ตามลำดับ ประกอบด้วย 1) สหกรณ์การเกษตรชะอำ จำกัด 2) สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด 3) สหกรณ์การเกษตรท่ายาง จำกัด 4) สหกรณ์การเกษตรเมืองเพชรบุรี จำกัด 5) สหกรณ์การเกษตรบ้านลาด จำกัด 6) สหกรณ์ผู้ใช้น้ำหนองปรังสามัคคี จำกัด 7) สหกรณ์การเกษตรเขาย้อย จำกัด 8) สหกรณ์โคนมก้าวหน้า

เพชรบุรี จำกัด 9) สหกรณ์ผู้ใช้น้ำทรงธรรม จำกัด 10) สหกรณ์การเกษตรหนอง
หญ้าปล้อง จำกัด 11) สหกรณ์ผู้ใช้น้ำหนองเตียน จำกัด 12) สหกรณ์โคมนชะอำ-
ห้วยทราย จำกัด 13) สหกรณ์การเกษตรดอนขุนห้วย จำกัด 14) สหกรณ์ผู้ใช้น้ำ
ดอนทราย จำกัด 15) สหกรณ์ผู้ใช้น้ำแม่ประจันต์ จำกัด 16) สหกรณ์การเกษตร
เพื่อการตลาดลูกค้า ธกส.เพชรบุรี จำกัด 17) สหกรณ์การเกษตรตำบลไร่ส้ม จำกัด
และ 18) สหกรณ์ผลิตปุ๋ยอินทรีย์หมอดิน ต.บ้านในดง อ.ท่ายาง เพชรบุรี จำกัด
ตามลำดับ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตในงานวิจัยนี้ ใช้ตามแนวทางของ
กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2549) โดยทั้ง 5 ตัวแปรมีหน่วยเป็นบาท รายละเอียดดังนี้

1. ตัวแปรปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ 1.1) ต้นทุนธุรกิจ
หลัก แทนด้วย 1 คือ ค่าใช้จ่ายในส่วนที่เป็นต้นทุนสินค้าขายซึ่งได้จากธุรกิจสินเชื่อ
ธุรกิจจัดหาสินค้ามาจำหน่าย ธุรกิจรวบรวมผลผลิต และธุรกิจให้บริการและ
ส่งเสริมการเกษตร 1.2) ค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและดำเนินการ แทนด้วย 2 คือ
ค่าใช้จ่ายที่เหลือในส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจ และ
ค่าใช้จ่ายรายการพิเศษ 1.3) หนี้สินรวม แทนด้วย 3 คือ หนี้สินทั้งหมด ซึ่ง
ประกอบด้วยหนี้สินหมุนเวียน หนี้สินระยะยาว และหนี้สินอื่นๆ และ 1.4) ทุนของ
สหกรณ์ แทนด้วย 4 คือ ส่วนของทุนทั้งหมดได้แก่ ทุนเรือนหุ้น ทุนสำรอง และทุน
อื่นๆ

2. ตัวแปรปัจจัยผลผลิตมี 1 ตัวแปร คือ รายได้ แทนด้วย Y คือ รายได้
ทั้งหมดที่เกิดจากรายได้ต่อไปนี้เป็น คือ ธุรกิจสินเชื่อ ธุรกิจจัดหาสินค้ามาจำหน่าย
ธุรกิจรวบรวมผลผลิต และธุรกิจให้บริการหรือส่งเสริมการเกษตร รายได้เฉพาะ
ธุรกิจ รายได้อื่นๆ และรายได้รายการพิเศษ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
มีดังนี้

1. การคำนวณคะแนนประสิทธิภาพด้วยวิธีด้วยการ WPF-DEA จาก
ตัวแบบ WPF-BCC โดยพิจารณาในมุมมองด้านผลผลิต ใช้โปรแกรม GIPALS 3.4
(รุ่นทดลอง) (Softonic, 2013) ซึ่งเป็น Software ที่ใช้ในการแก้ปัญหาการโปรแกรม
เชิงเส้นโดยตรง รายละเอียดดังนี้

1.1 คำนวณคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดของตัวแบบเต็ม (Full Model)
จากตัวแบบ WPF-BCC โดยพิจารณาในมุมมองด้านผลผลิต

1.2 เพื่อให้เห็นประสิทธิภาพด้วยที่สุดในทุกมิติของปัจจัยนำเข้า ผู้วิจัยจัด
หมู่ (Combination) ในทุกกรณีที่เป็นไปได้ของปัจจัยนำเข้า จากนั้นจึงคำนวณ
คะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดของแต่ละการจัดหมู่ พร้อมทั้งคำนวณค่าเฉลี่ย
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประสิทธิภาพด้วยที่สุดจากสหกรณ์การเกษตรแต่
ละแห่ง

1.3 นำผลการคำนวณจาก 1.1 และ 1.2 มาจัดกลุ่มสหกรณ์การเกษตรใน
จังหวัดเพชรบุรี โดยพิจารณาจากคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดของตัวแบบเต็ม
และค่าเฉลี่ยคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดของทุกการจัดหมู่ ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์ปัจจัยจากคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดของทุกการจัด
หมู่ในข้อ 1.2 เพื่อลดมิติของข้อมูลและค้นหาสารสนเทศที่สำคัญด้วยวิธี PCA โดย
พิจารณาค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading) จากเกณฑ์ค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่า
0.85 ตามแนวทางของ Comrey and Lee (1992) เนื่องจากทำให้ปัจจัยสามารถ
อธิบายความแปรผันรวมกันได้มากกว่าร้อยละ 70 ในกรณีที่ปัจจัยไม่สามารถ
อธิบายความได้หรือตีความได้ยากจะหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax เพื่อให้ได้ค่า

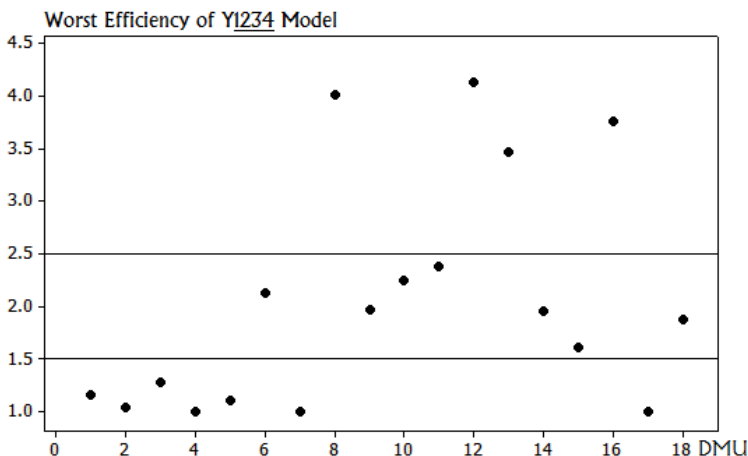
สัมประสิทธิ์ถ่วงน้ำหนักที่มีค่ามากบนปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งที่ชัดเจนเพียงปัจจัยเดียว (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2548)

3. การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของการจัดกลุ่ม นำคะแนนปัจจัย (Factor Score) จากข้อ 2. มาวิเคราะห์การจัดกลุ่มด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบมีลำดับชั้น โดยใช้ระยะทางยูคลิด (Euclidean) และ Average Linkage เพื่อจัดกลุ่มสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี พร้อมแสดงเดนไดรแกรม ในการกำหนดจุดตัด (Cut off) เพื่อกำหนดจำนวนกลุ่ม พิจารณาจากต้นไม้ลำดับชั้น (Hierarchical Tree) ในเดนไดรแกรม ถ้าระยะทางในการรวมค่าสังเกตในขั้นตอนการรวมใดที่มีค่าสูงเพิ่มขึ้นแตกต่างจากขั้นตอนก่อนหน้านี้มากอย่างเห็นชัดจะตัด ณ จุดนั้น (Seber, 1984) สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์กลุ่ม ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Minitab 16 (รุ่นทดลอง) ในการคำนวณ

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

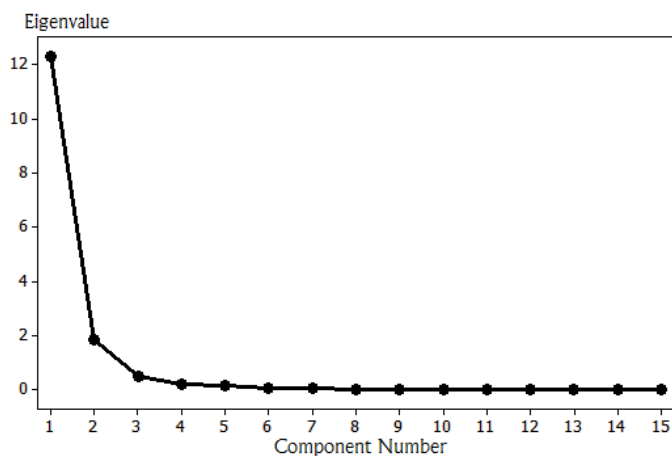
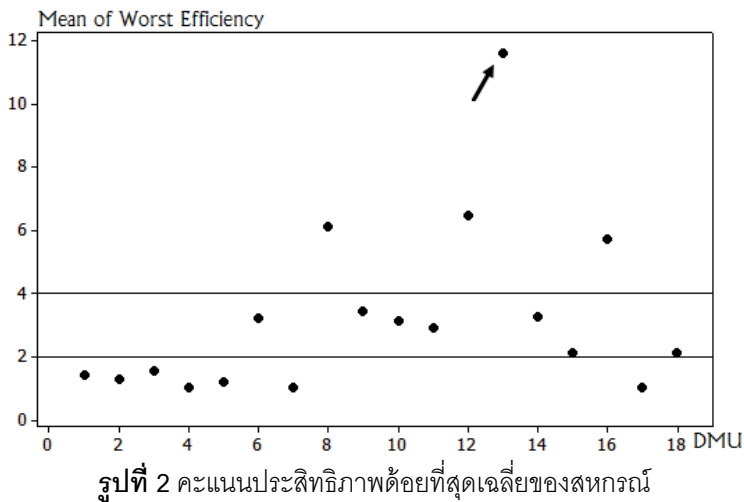
1. ผลการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพด้วยวิธีสุดของตัวแบบเต็ม คือใช้ปัจจัยนำเข้าทั้ง 4 ปัจจัย แสดงดังตารางที่ 3 (พิจารณาที่ตัวแบบ Y1234) พบว่าคะแนนประสิทธิภาพด้วยวิธีสุดของตัวแบบ WPF-BCC มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.063 (SD = 1.091) โดยมีสหกรณ์ 4 สหกรณ์ 7 และสหกรณ์ 17 มีประสิทธิภาพด้วยวิธีสุด เมื่อนำคะแนนไปพลอตกราฟดังรูปที่ 1 ผู้วิจัยสามารถแบ่งกลุ่มประสิทธิภาพด้วยวิธีสุดได้ 3 กลุ่ม กล่าวคือ 1) กลุ่มที่มีคะแนน 1.00 – 1.50 เป็นกลุ่มที่ด้อยประสิทธิภาพในระดับมาก 2) กลุ่มที่มีคะแนน 1.51 – 2.50 เป็นกลุ่มที่ด้อยประสิทธิภาพในระดับปานกลาง และ 3) กลุ่มที่มีคะแนนมากกว่า 2.50 เป็นกลุ่มที่ด้อยประสิทธิภาพในระดับน้อย



รูปที่ 1 คะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดของสหกรณ์จากตัวแบบเต็ม (Y1234)

2. ตารางที่ 3 เป็นคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดจากทุกการจัดหมู่ของปัจจัยนำเข้าของตัวแบบ WPF-BCC จะเห็นว่าสหกรณ์ 4 และสหกรณ์ 17 มีประสิทธิภาพด้วยที่สุดในทุกการจัดหมู่ปัจจัย ส่วนสหกรณ์ 8 สหกรณ์ 12 สหกรณ์ 13 และสหกรณ์ 16 มีคะแนน WPF-BCC สูงกว่าสหกรณ์อื่นในทุกการจัดหมู่ปัจจัย นอกจากนี้จะเห็นว่า ในตัวแบบ Y4 สหกรณ์ 13 มีค่าสูงโดดเด่นต่างจากสหกรณ์อื่นๆ อย่างมาก

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยไปพลอตแผนภาพการกระจาย ดังรูปที่ 2 พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มของคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีคะแนน 1.00 – 2.00 หรือกลุ่มสหกรณ์ที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุด 2) กลุ่มที่มีคะแนน 2.01 – 4.00 หรือกลุ่มสหกรณ์ที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดระดับปานกลาง และ 3) กลุ่มที่มีคะแนนมากกว่า 4.00 หรือกลุ่มสหกรณ์ที่มีคะแนนประสิทธิภาพด้วยที่สุดระดับน้อย โดยสหกรณ์ 13 มีคะแนนเฉลี่ยสูงต่างจากสหกรณ์อื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นผลจากคะแนนในตัวแบบ Y4 ที่มีค่าสูงอย่างมากนั่นเอง



ตารางที่ 3 คะแนนประสิทธิภาพข้อที่สี่ของตัวแบบ WPF-BCC จากทุกการจัดหมู่ของปัจจัยผลผลิตและปัจจัยนำเข้า

DMU	Y1234	Y123	Y124	Y134	Y234	Y12	Y13	Y14	Y23	Y24	Y34	Y1	Y2	Y3	Y4	Mean	SD
1	1.155	1.155	1.266	1.155	1.155	1.266	1.155	1.439	1.155	1.273	1.155	1.439	1.273	1.155	4.301	1.433	0.800
2	1.035	1.035	1.157	1.035	1.035	1.157	1.035	1.927	1.035	1.157	1.035	2.080	1.157	1.035	2.123	1.269	0.406
3	1.276	1.506	1.276	1.276	1.276	1.506	2.086	1.276	1.506	1.276	1.276	2.438	1.506	2.086	1.276	1.523	0.374
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
5	1.106	1.106	1.122	1.106	1.106	1.122	1.106	1.419	1.106	1.122	1.106	1.554	1.122	1.106	1.419	1.182	0.149
6	2.122	2.122	2.122	2.122	3.245	2.122	2.122	2.122	3.245	3.245	4.649	2.122	3.245	9.128	4.649	3.225	1.864
7	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.066	1.000	1.000	1.000	1.000	1.176	1.000	1.066	1.000	1.021	0.049
8	4.022	4.022	4.022	4.186	4.109	4.022	4.186	4.186	4.109	4.109	10.477	4.186	4.109	21.562	10.477	6.119	4.820
9	1.970	1.970	1.970	1.970	3.460	1.970	1.970	1.970	3.460	3.460	6.577	1.970	3.460	9.032	6.577	3.453	2.208
10	2.250	2.250	2.250	2.250	2.848	2.250	2.250	2.250	2.848	2.848	4.121	2.250	2.848	4.121	9.137	3.118	1.784
11	2.386	2.386	2.386	2.386	2.769	2.386	2.386	2.386	2.769	2.769	4.032	2.386	2.769	5.230	4.032	2.897	0.852
12	4.137	4.137	4.137	5.705	4.137	4.137	5.705	5.705	4.137	4.137	13.041	5.705	4.137	15.055	13.041	6.470	3.835
13	3.468	3.468	3.468	5.509	3.468	3.468	5.509	9.141	3.468	3.468	5.509	9.141	3.468	5.509	106.200	11.617	26.239
14	1.951	1.951	1.951	1.951	3.301	1.951	1.951	1.951	3.301	3.301	6.105	1.951	3.301	7.638	6.105	3.244	1.872
15	1.611	2.527	1.611	1.611	1.611	2.527	2.527	1.611	2.708	1.611	1.611	2.527	2.708	3.142	1.611	2.104	0.565
16	3.766	3.766	3.766	4.141	3.812	3.766	4.141	4.141	3.812	3.812	5.876	4.141	3.812	26.772	5.876	5.693	5.874
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
18	1.873	1.873	1.873	2.160	1.873	1.873	2.272	2.160	1.873	1.873	2.402	2.272	1.873	2.857	2.402	2.100	0.297

ตารางที่ 4 นำหนักปัจจัย ค่าไอเกน และสัดส่วนความแปรปรวนของแต่ละปัจจัยจากคะแนน WPF-BCC จากทุกการจัดหมู่

Combination	Loading of CCR Model	
	PC1	PC2
Y1234	0.865	0.475
Y123	0.856	0.469
Y124	0.862	0.478
Y134	0.712	0.680
Y234	0.920	0.290
Y12	0.853	0.473
Y13	0.695	0.685
Y14	0.440	0.892
Y23	0.921	0.285
Y24	0.920	0.292
Y34	0.898	0.254
Y1	0.409	0.906
Y2	0.921	0.287
Y3	0.911	0.071
Y4	0.011	0.958
Eigen Value	12.286	1.808
Proportion of Variance	81.908	12.056

3. รูปที่ 3 แสดง Scree plot ส่วนตารางที่ 4 แสดงค่าไอเกนจากการวิเคราะห์ปัจจัยของการจัดหมู่คะแนนประสิทธิภาพต่ำสุดจากทุกการจัดหมู่ของ

ปัจจัยนำเข้า หากพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ค่าไอเกนที่มากกว่า 1 จะได้ปัจจัยจำนวน 2 ปัจจัย ซึ่งสามารถอธิบายสารสนเทศได้ร้อยละ 93.964 โดยที่ค่าไอเกนของปัจจัยที่ 1 (PC1) เท่ากับ 12.286 เกิดจากการรวมกันของ Y1234 Y123 Y124 Y234 Y12 Y23 Y24 Y34 Y2 และ Y3 จะเห็นได้ว่าปัจจัยนี้มี 2 (ค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและดำเนินการ) ร่วมในทุกการจัดหมู่ เรียกปัจจัยนี้ว่า **ปัจจัยการจัดการค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการ** (Specific Cost Management in Business and Operation) เพราะเป็นความสามารถในการบริหารจัดการ 2 ร่วมกับปัจจัยนำเข้าอื่นๆ ส่วนปัจจัยที่ 2 (PC2) เกิดจากการรวมกันของ Y14 Y1 และ Y4 จะเห็นได้ว่าปัจจัยนี้มีจุดเด่นที่การรวมตัวกันของ 1 (ต้นทุนธุรกิจหลัก) และ 4 (ทุนของสหกรณ์) ดังนั้น จึงเรียกปัจจัยนี้ว่า **ปัจจัยต้นทุน** (Cost Factor)

4. คะแนนปัจจัยที่ 1 และ 2 ของประสิทธิภาพน้อยที่สุดสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีในตัวอย่าง WPF-BCC จากการสกัดปัจจัยด้วยวิธี PCA และหมุนแกนด้วยวิธี Varimax แสดงดังตารางที่ 5 และรูปที่ 4 พบดังนี้

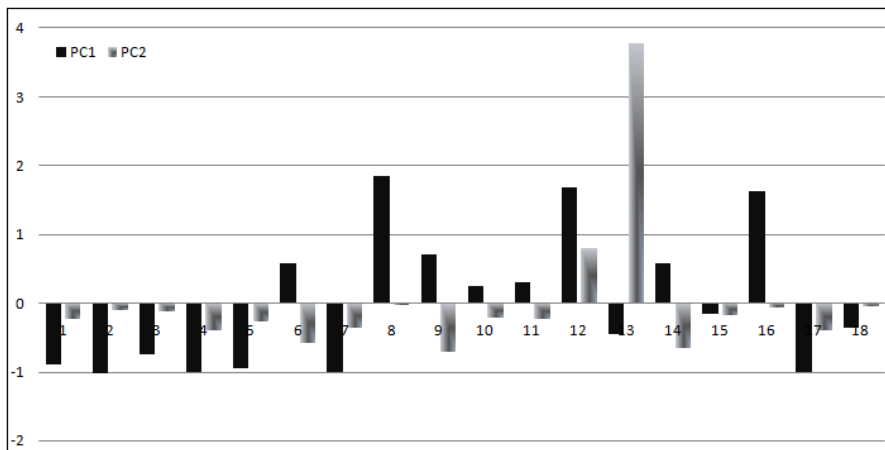
4.1 ปัจจัยการจัดการค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการ (PC1) พบว่าสหกรณ์1 สหกรณ์2 สหกรณ์3 สหกรณ์4 สหกรณ์5 สหกรณ์7 สหกรณ์13 สหกรณ์15 สหกรณ์17 และสหกรณ์18 มีความสามารถในการจัดการกับค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการในระดับต่ำ (PC1 มีค่าระหว่าง -1.20 ถึง -0.30) ส่วน สหกรณ์6 สหกรณ์9 สหกรณ์10 สหกรณ์11 และสหกรณ์14 มีความสามารถในการจัดการกับค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการในระดับกลางๆ (PC1 มีค่าระหว่าง 0.25 ถึง 0.75) ในขณะที่สหกรณ์8 สหกรณ์12 และสหกรณ์16 มีความโดดเด่นจากประสิทธิภาพในการจัดการกับค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการ (PC1 มีค่ามากกว่า 1.00)

4.2 ปัจจัยต้นทุน (PC2) พบว่า มีเพียงสหกรณ์12 และสหกรณ์13 ที่มีความสามารถในการจัดการด้านทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

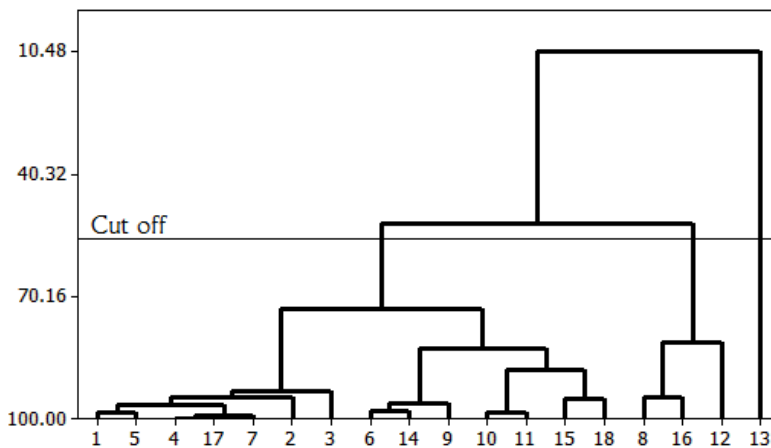
โดยเฉพาะสหกรณ์ 13 มีความโดดเด่นอย่างเห็นได้ชัด ($PC2 = 3.788$) ในขณะที่สหกรณ์อื่นๆ ไม่สามารถในการจัดการด้านทุนค่อนข้างต่ำ (ค่า $PC2$ มีค่าเป็นลบ)

ตารางที่ 5 คะแนนปัจจัยของการวิเคราะห์ปัจจัยด้วยวิธี PCA และการหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax ของคะแนน WPF-BCC

สหกรณ์	PC1	PC2
1	-0.895	-0.239
2	-1.031	-0.109
3	-0.747	-0.124
4	-0.998	-0.399
5	-0.955	-0.260
6	0.581	-0.572
7	-1.006	-0.368
8	1.859	-0.027
9	0.704	-0.717
10	0.250	-0.210
11	0.309	-0.224
12	1.693	0.801
13	-0.458	3.788
14	0.579	-0.654
15	-0.165	-0.172
16	1.629	-0.069
17	-0.998	-0.399
18	-0.352	-0.048



รูปที่ 4 คะแนนปัจจัยของสหกรณ์



รูปที่ 5 เชนไดรแกรมของคะแนน PC1 และ PC2

5. การตรวจสอบความเที่ยงตรงของการจัดกลุ่ม เมื่อนำคะแนนปัจจัย PC1 และ PC2 ในตารางที่ 5 มาคำนวณด้วยการวิเคราะห์กลุ่มโดยใช้ระยะทางยุคลิดและ Average Linkage ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังเดนไดรแกรมในรูปที่ 5 กล่าวคือ

กำหนดจุดตัด (Cut off) เท่ากับ 55.24 สามารถแบ่งสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีจำนวน 18 แห่ง ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่ 1 มีจำนวน 7 แห่ง ประกอบด้วย สหกรณ์ 1 สหกรณ์ 2 สหกรณ์ 3 สหกรณ์ 4 สหกรณ์ 5 สหกรณ์ 7 และ สหกรณ์ 17 2) กลุ่มที่ 2 มี 7 แห่ง ประกอบด้วย สหกรณ์ 6 สหกรณ์ 9 สหกรณ์ 10 สหกรณ์ 11 สหกรณ์ 14 สหกรณ์ 15 และ สหกรณ์ 18 3) กลุ่มที่ 3 มี 3 แห่ง ประกอบด้วย สหกรณ์ 8 สหกรณ์ 12 สหกรณ์ 16 และ 4) กลุ่มที่ 4 มีสหกรณ์ 13 เป็นสมาชิกเพียงสหกรณ์เดียว สอดคล้องกับการจัดกลุ่มสหกรณ์ในรูปที่ 1 และ 2

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการจัดกลุ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยที่สุดของสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเพชรบุรี สามารถสรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการจัดการค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจ และการดำเนินการในระดับต่ำ และการจัดการปัจจัยด้านทุนก็ยังไม่ดีเท่าที่ควร ประกอบด้วย สหกรณ์การเกษตรชะอำ จำกัด (DMU1) สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด (DMU2) สหกรณ์การเกษตรท่ายาง จำกัด (DMU3) สหกรณ์การเกษตรเมืองเพชรบุรี จำกัด (DMU4) สหกรณ์การเกษตรบ้านลาด จำกัด (DMU5) สหกรณ์การเกษตรเขาย้อย จำกัด (DMU7) และสหกรณ์การเกษตรตำบลไร่ส้ม จำกัด (DMU17)

กลุ่มที่ 2 กลุ่มนี้สามารถแบ่งตามความสัมพันธ์ระหว่างค่า PC1 กับค่า PC2 ออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มย่อยที่ 2.1 เป็นกลุ่มที่มีการจัดการด้านการบริหารค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจได้ดี แต่มีปัญหาในเรื่องทุนมาก ประกอบด้วย สหกรณ์ผู้ใช้น้ำหนองปรังสามัคคี จำกัด (DMU6) สหกรณ์ผู้ใช้น้ำทรงธรรม จำกัด (DMU9) และสหกรณ์ผู้ใช้น้ำดอนทราย จำกัด (DMU14) กลุ่มย่อยที่ 2.2 เป็นกลุ่มที่สามารถจัดการด้านการบริหารค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจระดับปานกลาง และมีปัญหาการจัดการด้านทุนปานกลาง ประกอบด้วยสหกรณ์การเกษตรหนอง

หมู่บ้านปล้อง จำกัด (DMU10) และสหกรณ์ผู้ใช้น้ำหนองเตียน จำกัด (DMU11) และกลุ่มย่อยที่ 2.3 เป็นกลุ่มที่มีปัญหาด้านการจัดการกับการบริหารค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจเล็กน้อยและมีปัญหาในเรื่องทุนเล็กน้อย ประกอบด้วยสหกรณ์ผู้ใช้น้ำแม่ประจันต์ จำกัด (DMU15) และสหกรณ์ผลิตปุ๋ยอินทรีย์หมอดิน ต.บ้านโนนง อ.ท่ายาง เพชรบุรี จำกัด (DMU18)

กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ประสิทธิภาพในการดำเนินงานในระดับแนวหน้า แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มย่อยที่ 3.1 เป็นกลุ่มที่สามารถจัดการค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการได้ดี และมีปัญหาด้านทุนในระดับต่ำ ประกอบด้วยสหกรณ์โคนมก้าวหน้าเพชรบุรี จำกัด (DMU8) และสหกรณ์การเกษตรเพื่อการตลาดลูกค้า ธกส.เพชรบุรี จำกัด (DMU16) ควรที่แก้ปัญหาด้านทุนให้มีความเหมาะสมในการดำเนินงาน ส่วนสหกรณ์โคนมชะอำ-ห้วยทราย จำกัด (DMU12) มีการจัดการด้านค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการและการจัดการด้านทุนที่ดีสำหรับกลุ่มย่อยที่ 3.2 มีเพียง 1 แห่งคือ สหกรณ์การเกษตรดอนขุนห้วย จำกัด (DMU13) ซึ่งเป็นสหกรณ์ที่มีความโดดเด่นอย่างมากในการจัดการทุน แต่มีการจัดการค่าใช้จ่ายเฉพาะธุรกิจและการดำเนินการในเกณฑ์ที่ไม่ดีนัก ควรที่จะปรับการบริหารค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจให้ดีกว่าที่เป็นในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

กรมตรวจบัญชีสหกรณ์. (2549). การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงาน

ของสหกรณ์การเกษตร ปี 2548. กรุงเทพฯ: ส่วนวิจัยและพัฒนา
สารสนเทศทางการเงิน.

_____. (2555). รายงานผลการดำเนินงานและฐานะการเงินของสหกรณ์
การเกษตร ประจำปี 2555. เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2556, จาก

[http://www.cad.go.th/ewtadmin/ewt/statistic/download/report55/ka
set_2_55.pdf](http://www.cad.go.th/ewtadmin/ewt/statistic/download/report55/ka
set_2_55.pdf)

นันทพงษ์ บุญป้อง และณรงค์นิตย์ จันทร์จรัส. (2555). การวัดประสิทธิภาพธนาคาร
พาณิชย์ไทยโดยวิธี Data Envelopment Analysis. **วารสารวิทยาการ
จัดการ**, 29(2): 1 – 21.

ปราณี นิลกรณ. (2548). **การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ**. นครปฐม: คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปัทมาวดี โพประสิทธิ์. (2556). **ธุรกิจสหกรณ์ไทยเพิ่มมูลค่าการเติบโต
เศรษฐกิจชาติ**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2556, จาก
[http://www.cad.go.th/cadweb_org/ewt_news.php?nid=18028&file
name=index](http://www.cad.go.th/cadweb_org/ewt_news.php?nid=18028&file
name=index)

เพียว กิมปฐม. (2556). **ภาวะเศรษฐกิจสหกรณ์และกลุ่มเกษตรกร ไตรมาส
ที่ 1/2556**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2556, จาก
[http://www.cad.go.th/cadweb_org/ewt_news.php?nid=18313&file
name=index](http://www.cad.go.th/cadweb_org/ewt_news.php?nid=18313&file
name=index)

สำนักงานสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี. (2556). **ข้อมูลสหกรณ์ในจังหวัด (ข้อมูล
ทั่วไปและข้อมูลธุรกิจหลัก)**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2556, จาก
<http://webhost.cpd.go.th/petchburi/datacoop.html>

สิริลยา จิตอุดมวัฒนา. (2556). **ประเมินสถานภาพเกษตรกรไทยและนโยบาย
ภาครัฐที่เกษตรกรต้องการมองผ่านระบบสหกรณ์**. เข้าถึงเมื่อวันที่ 9
มิถุนายน 2556, จาก [http://www.cad.go.th/cadweb_org/
ewt_news.php?nid=11120](http://www.cad.go.th/cadweb_org/
ewt_news.php?nid=11120)

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2548). **เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: หจก. สามลดา.

สุดา ตระการเถลิงศักดิ์ และปราณี นิลกรรณ์. (2550). การจัดอันดับสหกรณ์ออมทรัพย์ในสถาบันอุดมศึกษาโดยใช้คะแนนประสิทธิภาพ DEA. **วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร**, 27(2): 181 – 197.

อาฟีฟี ลาเต๊ะ ประสพชัย พสุนนท์ สุดา ตระการเถลิงศักดิ์ และปราณี นิลกรรณ์. (2550). การจัดกลุ่มประสิทธิภาพห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาในเขตภาคใต้จากวิธีการ DEA โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักและการวิเคราะห์กลุ่ม. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาวิทยาศาสตร์). หน้า 3–10.

Azadi, M., and Saen, R. F. (2012). Developing a Worst Practice DEA Model for Selecting Suppliers in the Presence of Imprecise Data and Dual-role Factor. **International Journal of Applied Decision Sciences**. 5(3): 272 – 291.

Azizi, H., and Ajirlu, H. G. (2011). Measurement of the Worst Practice of Decision-making Units in the Presence of Non-discretionary Factors and Imprecise Data. **Applied Mathematical Modelling**, 35: 4,149 – 4,156.

Banker, R. D., Charnes, A, and Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**. 30: 1078 – 1092.

- Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E. L. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. **European Journal of Operational Research**. 2: 429 – 444.
- Cielen, A., Peeters, L., and Vanhoof, K. (2004). Bankruptcy Prediction Using a Data Envelopment Analysis. **European Journal of Operational Research**, 154: 526 – 532.
- Comrey, A.L., and Lee, H.B. (1992). **A First Course in Factor Analysis**. New Jersey: Lawence Erlbaum Associates,. Publishers.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A(General)**,120(3): 253– 290.
- Feroze, P. S. (2012). Technical Efficiency and its Decomposition in District Co-operative Banks in Kerala: A Data Envelopment Analysis Approach.**South Asian Academic Research Journals**,2(3):21– 36.
- Ho, C. and Wu, D. (2009). Online Banking Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis and Principal Component Analysis. **Computers & Operations Research**, 36: 1,835 – 1,842.
- Jenkins, L., and Anderson, M. (2003). A Multivariate Statistical Approach to Reducing the Number of Variables in Data Envelopment Analysis. **European Journal of Operational Research**.147:51 – 61.
- Kordrostami, S., Amirteimoori, A., and Masoumzadeh, A. (2011). Evaluating the Efficiency of DMUs with PCA and an Application in Real Data Set of Iranian Banks. **International Journal of Industrial Mathematics**, 3(4): 251 – 258.

- Liu, F. F., and Chen, C. (2009). The Worst-Practice DEA Model with Slack-based Measurement. **Computers & Industrial Engineering**, 57: 496 – 505.
- _____. (2012). Identifying Bank Failures with Two-stage Data Envelopment Analysis in the Worst-case Scenario: The Case of Taiwan Banks. **WSEAS Transactions on Information Science and Applications**, 3(9): 93 – 102.
- Liu, J. S., Lu, L. Y. Y., Lu, W., and Lin, B. J. Y. (2013). Data Envelopment Analysis 1978 – 2010: A Citation-based Literature Survey, **Omega**. 41: 3 – 15.
- Momeni, H. A., Youssefi, M., and Mohammadkhani, M. (2012). Providing a Model of Organization Downsizing Based on AR-WPF-DEA Model: Case Study of Iran Automotive Industry. **World Applied Sciences Journal**, 18(11): 1,619 – 1,629.
- Nadimi, S. and Shakouri, H.G. (2011). Factor Analysis (FA) as Ranking and an Efficient Data Reducing Approach for Decision Making Units: SAFA Rolling & Pipe Mills Company Case Study. **Applied Mathematical Sciences**, 79(5): 3,917 – 3,927.
- Noorizadeh, A., Mahdiloo, M., and Saen, R. F. (2011). Incorporating Undesirable Outputs into the Best and Worst Practice DEA Models for Customers Scoring. **International Journal of Modelling in Operations Management**, 1(4): 396 – 406.

- Paradi, J. C., Asmild, M, and Simak, P. C. (2004). Using DEA and Worst Practice DEA in Credit Risk Evaluation. **Journal of Productivity Analysis**, 21: 153 – 165.
- Pendharkar, P. C. (2002). A Potential use of Data Envelopment Analysis for the Inverse Classification Problem. **Omega**, 30: 243 – 248.
- Pille, P. and Paradi, J. C. (2002). Financial Performance Analysis of Ontario (Canada) Credit Unions: An Application of DEA in the Regulatory Environment. **European Journal of Operational Research**, 139: 339 – 350.
- Sarkis, J., and Talluri, S. (2004). Performance based Clustering for Benchmarking of US Airports. **Transportation Research Part A**, 38: 329 – 346.
- Seber, G.A.F. (1984). **Multivariate observations**. New York: John Wiley & Sons.
- Shuai, J. J., and Li, H. L. (2005). Using Rough Set and Worst Practice DEA in Business Failure Prediction. **Lecture notes in Computer Science**, Berlin: Springer, 503 – 510.
- Softonic. (2013). GIPALS (Trial version). [Online] Accessed 3 April, 2013. Available from <http://gipals.en.softonic.com/>
- Sueyoshi, T. (2006). DEA-discriminant Analysis: Methodological Comparison Among Eight Discriminant Analysis Approaches. **European Journal of Operational Research**, 169: 247 – 272.

Valderrama, H. A. S., and Bautista, C. C. (2011). Efficiency Analysis of
Electric Cooperatives in the Philippines. **Philippine Management
Review**, 19: 1 – 10.