บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตภาคเหนือของประเทศไทยนั้น ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับสินค้าสาธารณะ

ในทางเศรษฐศาสตร์สินค้าหรือบริการที่ผลิตขึ้นในสังคมควรเป็นไปตามความต้องการของประชาชนแต่ละคนมากที่สุด และทรัพยากรที่มีอยู่ในสังคมควรถูกนำไปใช้ผลิตสินค้าหรือบริการที่อยู่ในความต้องการของประชาชน เพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ โดยปกติแล้ว นักเศรษฐศาสตร์เห็นว่า กลไกราคา (price mechanism) หรือ กลไกตลาด (market mechanism) จะเป็นตัวจัดสรรทรัพยากรได้ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น ธุรกิจใดจะตัดสินใจที่จะผลิตสินค้าชนิดใด และในปริมาณเท่าใด ตัวราคาสินค้าชนิดนั้นจะเป็นตัวบ่งบอกให้ผู้ประกอบการได้ทราบ ในทำนองเดียวกันผู้บริโภคจะจัดสรรรายได้ของตัวเองไปซื้อสินค้าชนิดใดและในจำนวนมากน้อยเท่าใด ผู้บริโภคจะใช้ราคาสินค้าชนิดต่างๆ เป็นตัวช่วยในการตัดสินใจ ดังนั้นถ้าปล่อยให้ราคาสินค้าเคลื่อนไหวขึ้นลงอย่างเสรีหรือถ้าตลาดมีการแข่งขันอย่างเสรี กลไกราคาจะเป็นตัวช่วยปรับระบบเศรษฐกิจให้สามารถจัดสรรการใช้ทรัพยากรไปในทิศทางที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมได้ดีที่สุด ซึ่งผลสุดท้ายจะช่วยทำให้สังคมมีสวัสดิการสูงสุด

อย่างไรก็ตาม ในบางกรณี กลไกราคาอาจทำงานได้ไม่สมบูรณ์หรือทำงานไม่ได้ กรณีเช่นนี้ เรียกว่า ตลาดทำงานล้มเหลว (market failures) ซึ่งหมายความว่า ถ้าปล่อยให้กลไกราคาทำงานด้วยตัวของมันเองแล้ว จะไม่ช่วยให้ระบบเศรษฐกิจจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (efficiency) หรือในบางกรณี กลไกราคาจะไม่สามารถทำหน้าที่จัดสรรได้เลย ซึ่งจะทำให้สังคมไม่มีสวัสดิการสูงสุด ดังนั้น เมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ จำเป็นที่รัฐบาลต้องเข้ามาดำเนินการแทรกแซงเพื่อปรับให้การจัดสรรทรัพยากรสนองความต้องการของสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สังคมได้รับสวัสดิการสูงสุด โดยเฉพาะการจัดสรรสินค้าและบริการสาธารณะ (public goods) ให้ทั่วถึงและตรง

กับความต้องการของประชาชนในแต่ละพื้นที่ ซึ่งสินค้าสาธารณะเป็นสินค้าหรือบริการที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งแตกต่างไปจากสินค้าหรือบริการโดยทั่วไป ซึ่งเรียกว่า สินค้าเอกชน (private goods) ความแตกต่างที่กล่าวคือ สินค้าสาธารณะจะเป็นสินค้าหรือบริการที่มีลักษณะที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1) ไม่มีการแข่งขันกันหรือไม่เป็นปรปักษ์กันในการบริโภค (nonrival in consumption) หมายถึง การบริโภคสินค้าหรือบริการของคนหนึ่งคนใดจะไม่กระเทือนหรือไปลดประโยชน์ของคนอื่นที่ได้บริโภคสินค้าชนิดนั้นอยู่แล้ว คือเป็นลักษณะการบริโภคร่วมกัน การไม่เป็นปรปักษ์ในการบริโภค บางกรณีเรียกว่า การบริโภคร่วม (collective consumption) ซึ่งจะต่างจากสินค้าโดยทั่วไป ที่มีการแข่งขันในการบริโภค กล่าวคือ ถ้าคนหนึ่งคนใดกำลังบริโภค ถ้ามีคนอื่นมาบริโภคเพิ่มขึ้น คือร่วมบริโภคด้วยจะมีผลกระทบต่อการบริโภคของคนเดิม ในลักษณะที่ปริมาณที่บริโภคของผู้บริโภคคนเดิมจะลดลง

2) ไม่สามารถแบ่งแยกการบริโภคได้ (nonexclusion) หมายถึง เป็นไปไม่ได้ที่จะแบ่งแยกการบริโภคหรือกีดกันไม่ให้คนหนึ่งคนใดบริโภค ถ้าจะกีดกันต้องใช้ต้นทุนที่สูงมาก หรือทางเทคนิคถ้าทำได้ก็ต้องใช้ต้นทุนที่สูงมาก

จากลักษณะเฉพาะของสินค้าและบริการสาธารณะทำให้เราทราบว่าถนนต่างๆ มีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ คือ ไม่สามารถกีดกันผู้อื่นออกไปจากการใช้บริการได้ (non-excludability) และการที่ไม่มีผู้แข่งขัน (non-rivalness) ซึ่งการจัดหาพื้นฐานทางถนนนี้จะไม่เกิดขึ้นอย่างพอเพียงถ้าหากไม่มีการแทรกแซงโดยรัฐบาลเพราะการผูกขาดเป็นเหตุหรืออาจจะไม่เกิดขึ้นเลยเพราะปัญหาเกี่ยวกับคนใช้ไม่ได้จ่ายคนจ่ายไม่ได้ใช้ (free rider) และจากการที่ความต้องการของประชาชนมีหลากหลาย และเพื่อความมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของสังคม ดังนั้น การปกครองส่วนท้องถิ่นจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดบริการสาธารณะให้ทั่วถึงและตรงกับความต้องการของประชาชนในแต่ละพื้นที่ วัตถุประสงค์ของการปกครองท้องถิ่นคือช่วยแบ่งเบาภาระของรัฐบาล ทั้งทางด้านการเงิน ตัวบุคล ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ เพื่อสนองตอบต่อความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นอย่างแท้จริงภายใต้การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบการคมนาคมขนส่ง (Transportation)

โดยทั่วๆ ไป มนุษย์ต้องการเดินทางก็ต่อเมื่อเขาจะได้รับประโยชน์บางอย่าง ณ จุดหมายปลายทาง โดยระยะเดินทางจะต้องสั้นที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ อาจจะมีบางคนที่ชอบเดินทางเพื่อความสนุกสนานแต่ก็เป็นส่วนน้อย ในทำนองเดียวกันสำหรับผู้ใช้บริการขนส่งสินค้า การขนส่งเป็นเสมือนต้นทุนประเภทหนึ่งในสมการการผลิตของตนซึ่งจำเป็นต้องหาทางลดให้ต่ำที่สุดถ้าเป็นไป

ได้ เมื่อพิจารณาทางด้านอุปทานของการขนส่งจะพบว่าการขนส่งจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทุน (capital equipment) วัตถุดิบและแรงงานในการผลิตบริการเช่นเดียวกับอุตสาหกรรมอื่นๆ แต่อุปกรณ์ทุนที่ใช้นั้นมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากอุปกรณ์ทุนของอุตสาหกรรมอื่น ซึ่งอาจถือได้ว่า เป็นสิ่งที่ติดอยู่กับที่ (fixed plant) ซึ่งอุปกรณ์ส่วนที่ติดอยู่กับที่โดยมากจะมีอายุใช้งานยืนยาวและการหามาทดแทนเมื่อสิ้นอายุการใช้งานก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือทรัพยากรเป็นจำนวนมาก อาจเรียกได้ว่าเป็นพื้นฐานทางการขนส่ง (transport infrastructure) เช่น ถนน สะพาน ทางรถไฟ สถานีขนส่ง ท่าเรือ ท่าอากาศยาน เป็นต้น ถนนบางสายของประเทศอังกฤษถูกสร้างขึ้นตั้งแต่สมัยโรมันและยังใช้การได้ดีจนทุกวันนี้ สะพานยิ่งเก่าเกินกว่า 300 ปี จะมีความแข็งแกร่งยิ่งกว่าตอนที่สร้างเสร็จ ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ไม่ค่อยมีประโยชน์สำหรับการนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น เช่น เป็นการยากที่จะเปลี่ยนบริเวณที่เคยเป็นถนนในชนบทให้กลับเป็นพื้นที่ดินเพาะปลูกพืชผล หรือกล่าวได้ว่าทุนที่จมลงไปในส่วนที่ติดอยู่กับที่ของการขนส่งนั้น โดยทั่วไปแล้วไม่สามารถจะนำกลับมาใช้ในวัตถุประสงค์อื่นได้อีกและมูลค่าซากของมันก็ต่ำมากจนอาจติดลบในบางกรณี เพราะฉะนั้นพื้นฐานทางการขนส่งจึงมีค่าเสียโอกาสน้อยมาก (ประจักษ์ ศกุนตะลักษณ์, 2529:3-4)

ระบบการขนส่งของประเทศไทยในปัจจุบันประกอบด้วยการขนส่งทุกรูปแบบที่ใช้กันแพร่หลายในนานาประเทศ ได้แก่ การขนส่งทางถนน เช่น รถบรรทุก รถโดยสาร รถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น การขนส่งทางรถไฟ การขนส่งทางน้ำ การขนส่งทางอากาศ และการขนส่งทางท่อ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (วสันต์ ภูวภัทรพร, 2542: 22-27)

1. การขนส่งทางรถยนต์ การใช้รถบรรทุกในการขนส่งสินค้า หรือการใช้รถบัสในการขนส่งผู้โดยสารจะมีความเร็วกว่าการขนส่งในหมวดอื่นๆ ยกเว้นทางอากาศ เพราะไม่จำเป็นจะต้องรอสินค้าจำนวนมาก และรถยนต์ยังสามารถขนจากต้นทางไปยังปลายทางได้เลย (door to door movement) ไม่เหมือนกับการขนส่งทางรถไฟที่อาจมีการหยุดระหว่างทาง และจะต้องมีสถานีขนถ่ายสินค้าด้วย ดังนั้นจึงทำให้การขนส่งทางรถยนต์เป็นการขนส่งที่สะดวกและมีความรวดเร็วกว่าการขนส่งทางรถไฟ อย่างไรก็ตามการขนส่งทางรถยนต์จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ถ้าเป็นการขนส่งสินค้าในระยะสั้นๆ แต่ถ้าเป็นการขนส่งในระยะยาวประสิทธิภาพการขนส่งจะลดลง

2.การขนส่งทางรถไฟ ไม่สามารถให้บริการขนส่งตั้งแต่ประตูผู้ที่ส่งสินค้าถึงประตูผู้ที่รับสินค้าได้ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องพึ่งรถยนต์มาช่วยขนสินค้าจากสถานีไปยังผู้รับ แต่อุปสรรคในการขนสินค้ามีอยู่น้อยมาก เพราะจะไม่พบปัญหาการใช้บริการขนสินค้าจนเกิดความแออัดและสภาพภูมิอากาศก็ไม่มีผลต่อการขนส่งทางรถไฟ สินค้าที่ขนส่งทางรถไฟส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าที่ขนส่งครั้งละมากๆ และมีน้ำหนักมาก เช่นเดียวกับการขนส่งทางเรือ เช่น ถ่านหิน ข้าว เป็นต้น

3.การขนส่งทางน้ำ จะต้องพึ่งพิงทางการขนส่งทางอื่นมาช่วย เช่น รถยนต์ เมื่อขนสินค้าถึงท่าเรือแล้วจำเป็นจะต้องมีการขนส่งอีกทอดหนึ่ง และนอกจากนี้การขนส่งทางน้ำจะมีโครงข่ายที่ค่อนข้างแคบเพราะจะต้องมีท่าเรือ การให้บริการขนส่งทางน้ำในบางครั้งจะต้องพบกับอุปสรรคที่คาดไม่ถึง เช่น การแออัดของท่าเรือ หรือการตื้นเขินจากระดับน้ำลดลงในฤดูแล้ง เป็นต้น อีกทั้งการขนส่งทางน้ำจะช้ามาก แต่จะมีต้นทุนในการต่ำมากเหมาะกับการขนส่งสินค้าที่มีปริมาณมาก มูลค่าต่ำ และเป็นวัตถุดิบที่ขนส่งครั้งล่ะมากๆ

4.การขนส่งทางอากาศ เป็นการขนส่งเพียงชนิดเดียวที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากการขนส่งชนิดอื่น และไม่สามารถใช้การขนส่งชนิดอื่นมาทดแทนได้ ไม่เหมือนกับการขนส่งทางรถยนต์ รถไฟ ทางเรือ ซึ่งในบางครั้งสามารถใช้ทดแทนกันได้เพียงแต่เพิ่มระบบการกระจายสินค้าเพิ่มขึ้นเท่านั้น สำหรับความแตกต่างของการขนส่งทางอากาศจะอยู่ที่ความเร็วของการขนส่งที่สูงมาก การขนส่งทางอากาศส่วนใหญ่จะขนสินค้าที่ต้องการถึงที่เป้าหมายให้เสร็จสิ้นภายใน 1 วัน เช่น สินค้าที่เน่าเสียง่าย หนังสือพิมพ์ที่ต้องการจำหน่ายในวันนั้น เป็นต้น และเหมาะกับสินค้าที่มีมูลค่าสูง น้ำหนักน้อย ขนาดของสินค้าเล็ก หรือเป็นสินค้าที่เน่าเสียง่าย และจะต้องใช้การขนส่งในระยะไกล

5.การขนส่งทางท่อ เป็นการขนส่งสินค้าประเภทน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเกือบทั้งหมด โดยมีโครงข่ายแบ่งออกเป็นการขนส่งน้ำมันดิบส่งไปยังโรงกลั่น เมื่อกลั่นเรียบร้อยแล้วก็จะส่งน้ำมันผ่านท่อไปยังผู้บริโภค ในด้านความเร็วของการขนส่งทางท่อจะมีความเร็วประมาณ 4 ไมล์ต่อชั่วโมง ถือว่าเป็นการขนส่งที่มีความเร็วต่ำสุดในระบบการขนส่งทุกชนิด แต่การขนส่งทางท่อเป็นการขนส่งที่มีต้นทุนต่ำที่สุด และสินค้าที่ขนส่งจะเป็นสินค้าที่มีมูลค่าต่ำและเป็นสินค้าเหลวปริมาณมาก

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น

Danial Wit (1967 : 101-103) ได้ให้ความหมายของการปกครองส่วนท้องถิ่นไว้ว่า การปกครองส่วนท้องถิ่น หมายถึง การปกครองที่รัฐบาลกลางให้อำนาจหรือกระจายอำนาจไปให้หน่วยการปกครองท้องถิ่นที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของรัฐบาลกลาง เพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนในท้องถิ่นได้มีอำนาจการปกครองร่วมกันทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนในการบริหารท้องถิ่นตามหลักการที่ว่า ถ้าอำนาจการปกครองมาจากประชาชนในท้องถิ่นแล้ว รัฐบาลของท้องถิ่นก็ย่อมจะเป็นรัฐบาลของประชาชนโดยประชาชนเพื่อประชาชน ดังนั้น การบริหารปกครองท้องถิ่นจึงจำเป็นต้องมีองค์กรของตนเอง อันเกิดจากการกระจายอำนาจของรัฐบาลกลาง โดยให้องค์กรอันมิได้เป็นส่วนหนึ่งของรัฐบาลกลาง มีอำนาจในการตัดสินใจและบริหารงานภายในท้องถิ่นในเขตอำนาจของตน

ประทาน คงฤทธิ์ศึกษากร (2546 ; 8) ได้ให้ความหมายของการปกครองส่วนท้องถิ่นไว้ว่าการปกครองส่วนท้องถิ่น หมายถึง ระบบการปกครองที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการกระจายอำนาจทางการปกครองและโดยนัยนี้จะเกิดมีองค์กรทำหน้าที่ปกครองท้องถิ่นโดยคนในท้องถิ่นนั้นๆ องค์กรนี้ถูกจัดตั้งและควบคุมโดยรัฐบาลและมีอำนาจในการกำหนดนโยบายและควบคุมให้มีการปฏิบัติเป็นไปตามนโยบายของตนเอง

จากความหมายของการปกครองส่วนท้องถิ่นข้างต้น สรุปได้ว่า การปกครองส่วนท้องถิ่น หมายถึง การปกครองระดับรองจากรัฐ ซึ่งรัฐจัดตั้งขึ้นเพื่อการกระจายอำนาจการปกครองให้ประชาชนในท้องถิ่นจัดการปกครองและดำเนินการบางอย่างเพื่อแก้ไขปัญหาและสนองตอบความต้องการของตนเอง โดยมีอิสระในการปกครองตนเองภายใต้ขอบเขตของกฎหมายว่าด้วยอำนาจสูงสุดของประเทศ โดยมีองค์กรมาจากการเลือกตั้งของประชาชนในท้องถิ่น

การกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่นเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการบริหารจัดการบ้านเมืองของรัฐในระบอบประชาธิปไตย โดยมุ่งลดบทบาทของรัฐในส่วนกลางให้เหลือแต่ภารกิจหลักที่ต้องทำเท่าที่จำเป็น และเพิ่มบทบาทให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเข้าดำเนินการแทนในภาระงานที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของประชาชนส่วนใหญ่ รวมถึงการดูแลความสงบเรียบร้อย การพัฒนาท้องถิ่น และการจัดบริการสาธารณะให้แก่ประชาชน พร้อมทั้งส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดบริการสาธารณะ การพัฒนา และการจัดการแก้ไขปัญหาของท้องถิ่นตามเจตนารมณ์ของประชาชนมากขึ้น ดังนั้น การกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่นจึงเป็นการจัดความสัมพันธ์ทางอำนาจหน้าที่ระหว่างส่วนกลางกับส่วนท้องถิ่นให้สอดคล้องกับสภาพบ้านเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปในสภาวะที่สังคมมีกลุ่มที่หลากหลาย มีความต้องการและความคาดหวังจากรัฐที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่รัฐมีขีดความสามารถและทรัพยากรที่จำกัดเพื่อการตอบสนองความต้องการที่เกิดขึ้นในแต่ละท้องถิ่นได้ทันต่อเหตุการณ์ และตรงกับความต้องการของท้องถิ่น (สำนักคณะกรรมการการกระจายอำนาจไปสู่ท้องถิ่น, 2550) ทำให้รัฐต้องมีการถ่ายโอนภารกิจต่างๆ รวมถึงนโยบายสาธารณะต่างๆ ก็เพื่อต้องการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งกรมทางหลวงชนบทเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ได้ให้ความสำคัญกับการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตามบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญ พ.ศ. 2550 และพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 โดยได้ดำเนินการถ่ายโอนภารกิจดูแลและบำรุงรักษาถนนให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 - พ.ศ. 2549 และถ่ายโอนตามแผนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 และแผนปฏิบัติการกำหนดขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ฉบับที่ 2) พร้อมแผนงานและงบประมาณซ่อมบำรุงในปี 2551 และถ่ายโอนถนนโครงข่ายสายรองที่ไม่สำคัญพร้อมแผนงาน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

และงบประมาณซ่อมบำรุงให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และในปี พ.ศ. 2552 - 2553 ภายใต้เกณฑ์ความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตามที่คณะกรรมกลางกำหนด (รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรองรับการพัฒนาทางหลวงท้องถิ่น (ระยะที่ 1), 2552)

สำหรับรูปแบบการถ่ายโอนมีทั้งการถ่ายโอนอำนาจและหน้าที่ในการจัดบริการสาธารณะตามที่ระบุไว้ในกฎหมาย และการปรับปรุงอำนาจหน้าที่ระหว่างรัฐกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้สอดคล้องกับการถ่ายโอนภารกิจ ดังนั้น จึงได้กำหนดลักษณะการถ่ายโอนไว้ 3 ลักษณะ คือ

1.ภารกิจที่ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการเอง แบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1.1 ภารกิจที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการ หรือผลิตบริการสาธารณะเองเป็นภารกิจที่แต่ละองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการหรือผลิตบริการสาธารณะนั้นๆ ได้เอง โดยมีกฎหมายให้อำนาจองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไว้แล้ว และ/หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเคยดำเนินการอยู่แล้วโดยสามารถรับโอนได้ทันทีและขอบเขตการทำงานอยู่ในพื้นที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

1.2 ภารกิจที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นๆ เป็นภารกิจที่กำหนดอำนาจและหน้าที่ของทั้งภาครัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการ โดยมีผลต่อประชาชนไม่เฉพาะในเขตพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งโดยเฉพาะ แต่มีผลกระทบต่อประชาชนในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นด้วย หรือมีความจำเป็นต้องลงทุนจำนวนมากและไม่คุ้มค่าหากต่างคนต่างดำเนินการ

1.3 ภารกิจที่ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการแต่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอาจซื้อบริการจากภาคเอกชน ส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น เป็นภารกิจที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถซื้อบริการจากภาคเอกชนหรือจากหน่วยงานอื่นที่มีประสบการณ์ หรือเคยดำเนินการ

2.องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการร่วมกับรัฐ เป็นภารกิจหน้าที่ที่รัฐโอนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการ และบางส่วนรัฐยังคงดำเนินการอยู่ การดำเนินการจึงเป็นการดำเนินการร่วมกัน

3. ภารกิจที่รัฐยังคงดำเนินการอยู่แต่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถจะดำเนินการได้ เป็นภารกิจที่ซ้ำซ้อน แต่ยังคงกำหนดให้รัฐดำเนินการอยู่ต่อไป ซึ่งในกรณีนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นก็สามารถดำเนินการได้เช่นเดียวกัน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 14 พ.ย. 2555
เลขทะเบียน 247182
เลขเรียกหนังสือ

องค์กรที่ดำเนินการจัดทำบริการสาธารณะในส่วนท้องถิ่นของไทยนั้น ได้แก่ องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล กรุงเทพมหานคร และเมืองพัทยา โดยอำนาจหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดทำบริการสาธารณะนั้น ได้ถูกบัญญัติไว้ในกฎหมายการจัดตั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท และในพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542

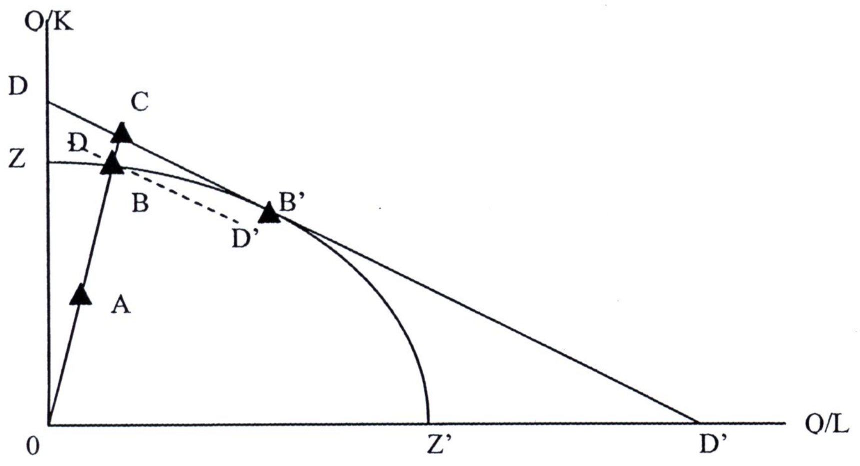
2.1.4 แนวคิดและการวัดประสิทธิภาพการผลิต

ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตทางเศรษฐศาสตร์ คือ ความสามารถที่หน่วยผลิตจะเพิ่มผลผลิตภายใต้ทรัพยากรเท่าเดิมหรือความสามารถที่ประหยัดทรัพยากรลงโดยไม่เปลี่ยนแปลงผลผลิต ซึ่งการวัดประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตในยุคปัจจุบันเริ่มต้นจากงานของ Farrell (1957) โดยมองว่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิตจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพด้านจัดสรร (Allocative Efficiency) ซึ่งประสิทธิภาพด้านเทคนิค หมายถึง ความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถผลิตผลผลิตให้ได้มากที่สุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ในขณะที่ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรจะแสดงถึงความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสม ภายใต้เงื่อนไขของระดับราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่

การวัดประสิทธิภาพแบ่งพิจารณาเป็น 2 แนวทางคือ การวัดประสิทธิภาพด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure) และการวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Measure)

1. การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure) จะพิจารณาจากเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Frontier: PPF) ซึ่งจะสมมติให้มีผลผลิตสองชนิดและปัจจัยการผลิตหนึ่งประเภท และลักษณะของเส้น PPF จะเป็นเส้นโค้งเข้าหรือโค้งออก (Convex and Concave) หรือเป็นเส้นตรง ขึ้นอยู่กับข้อสมมติของความสามารถในการทดแทนของการใช้ปัจจัยการผลิตในผลผลิตแต่ละประเภท หากความสามารถในการทดแทนลดลง เส้น PPF ก็จะมีลักษณะเป็นเส้นเว้าออกจากจุดเริ่มต้น อาทิเส้น ZZ’ ในภาพที่ 2.1 และหากขาดทดแทนของปัจจัยการผลิตในการผลิตผลผลิตทั้งสองประเภทแล้ว เส้น PPF ก็จะเป็นเส้นตรง และเส้น PPF ที่มีลักษณะเป็นเส้นเว้าเข้าหาจุดเริ่มต้น แสดงถึงความสามารถในการทดแทนของปัจจัยการผลิตในการผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้น หน่วยผลิตใดๆ ที่ทำการผลิตบนเส้น PPF ก็แสดงว่ามีประสิทธิภาพการผลิต กล่าวคือ หน่วยผลิตใดที่ผลิตอยู่ภายในพื้นที่ใต้เส้น PPF ก็แสดงว่าหน่วยผลิตนั้นมีประสิทธิภาพในการผลิต จากภาพที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่าหน่วยผลิต A เป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะผลิตอยู่ใต้เส้น PPF และหากจะให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดควรจะผลิตที่จุด B ดังนั้น ระยะห่างจากจุด A

ไปจุด B คือจำนวนของผลผลิตที่จะสามารถเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงจำนวนปริมาณปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือ ความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต A



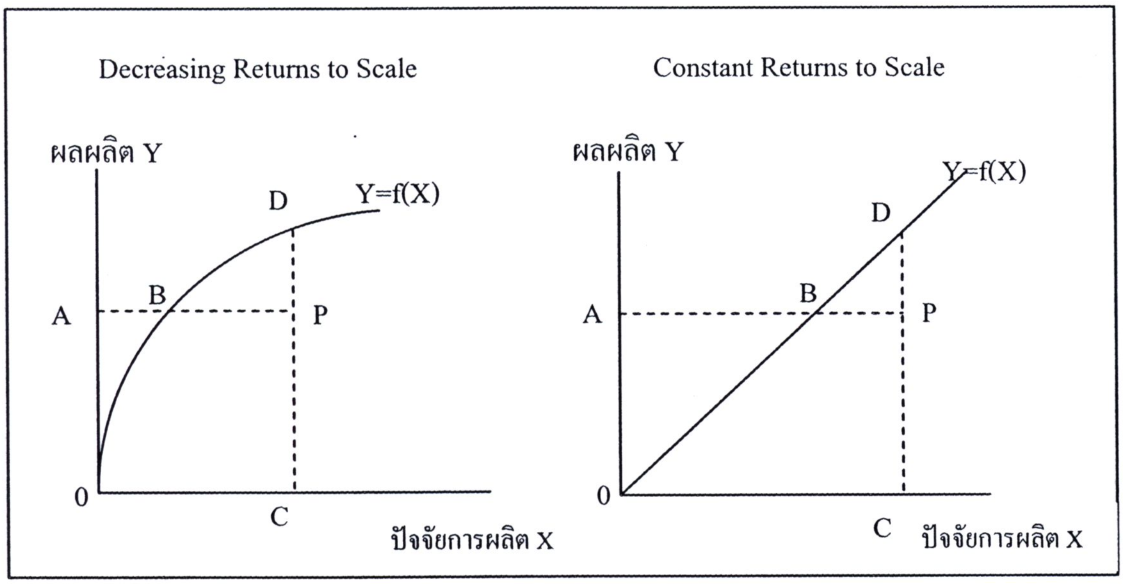
ภาพที่ 2.1 ประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากร (Output Oriented Efficiency Measurement)

จากแนวคิดข้างต้น ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency: TE) สามารถวัดได้จากสัดส่วนของปริมาณที่หน่วยผลิตผลิตได้เทียบกับที่ควรจะได้ ซึ่งก็คือ OA/OB ซึ่งหากสามารถหาค่าของผลผลิตทั้งสองประเภทได้ ก็สามารถสร้างเส้นราคาผลผลิตออกมาเป็นเส้นรายได้เท่ากัน (Iso-revenue) (เส้น DD') ในภาพที่ 2.1 เพื่อใช้วัดประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency: AE) ซึ่งก็คือ รายได้ที่ควรจะเพิ่มขึ้น หากหน่วยผลิตเลือกสัดส่วนของผลผลิตที่ทำการผลิตได้ถูกต้อง ภายใต้เงื่อนไขของราคาผลผลิตทั้งสองที่กำหนดโดยตลาดแข่งขันสมบูรณ์ โดยสามารถวัดได้จากระยะห่างของ OB ต่อ OC หรือ OB/OC และสำหรับประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยรวม (Total Economic Efficiency: EE) ซึ่งก็คือ TE x AE

$$EE = (TE)x(AE) = (OA/OB)x(OB/OC) = (OA/OC)$$

ซึ่งก็คือ ระดับรายได้ทั้งที่สูญเสียไปเมื่อเทียบกับรายได้สูงสุดที่ควรได้ โดย OA คือการไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค และระยะจาก OA ไปถึง OC คือรายได้ที่ควรจะได้ แต่เสียเพราะเลือกสัดส่วนการผลิตของผลผลิตไม่สอดคล้องกับระดับราคาของผลผลิต ทั้งนี้ ตัววัดประสิทธิภาพของทุกตัวนี้จะมีค่าระหว่าง 0 กับ 1

หากสมมติให้ผลผลิตมีปัจจัยการผลิตเพียงปัจจัยเดียว การพิจารณาอาจจะสามารถทำได้ในภาพที่ 2.2 โดยสามารถกำหนดรูปแบบของผลตอบแทนตามขนาด (Returns to Scale) โดยรูปด้านซ้ายมือแสดงเส้นผลผลิตที่มีเทคนิคการผลิตที่เป็นผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale) ซึ่งผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ลดลง (Diminishing) ส่วนเส้นผลผลิตรูปขวามือของภาพที่ 2.2 นั้นจะแสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตในสัดส่วนคงที่ ซึ่งทั้งสองรูปนั้นจุดการผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพจะอยู่ที่จุด P ซึ่ง Farrell (1957) ได้วัดประสิทธิภาพด้านเทคนิคจากมุมมองด้านวัตถุดิบ (Input-Oriented Technical Efficiency) เท่ากับ AB/AP ในขณะที่การวัดจากมุมมองด้านผลผลิต ประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Output-Oriented Technical Efficiency) สามารถแสดงได้จากสัดส่วนของ CP/CD ซึ่งจากการศึกษาของ Fare และ Lovell (1978) แสดงให้เห็นว่าไม่ว่าจะวัดจากมุมมองของผลผลิตหรือปัจจัยการผลิต ประสิทธิภาพด้านเทคนิคจะเท่ากันเสมอภายใต้เงื่อนไขของผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) อันจะเห็นได้จากรูปว่า AB/AP = CP/CD สำหรับประสิทธิภาพด้านเทคนิคของหน่วยผลิต P แต่อย่างไรก็ตาม ค่าทั้งสองนี้จะไม่เท่ากันหากสมมติให้เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบ Decreasing Returns to Scale



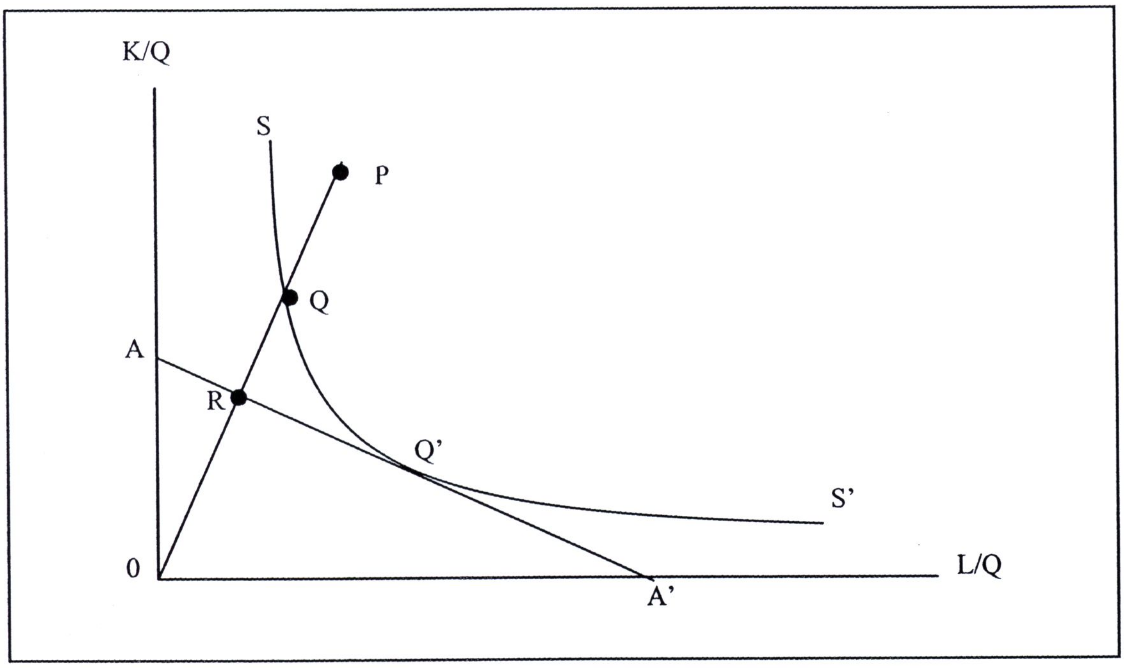
ภาพที่ 2.2 การวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิค

2. การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Measure) เป็นการวัดประสิทธิภาพของการใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำที่สุด ณ ปริมาณการผลิตหนึ่งๆ ซึ่งภายใต้ข้อสมมติของการผลิตสินค้าที่มีเทคโนโลยีการผลิตแบบ Constant Returns to Scale และปัจจัยการผลิตสองชนิด เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสามารถ

กำหนดขึ้นมาได้ โดยหน่วยผลิตที่มีการใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตบนเส้นนี้แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดของในการผลิตสินค้า ณ ปริมาณที่กำหนด ซึ่งแสดงโดยเส้น SS' ในภาพที่ 2.3 ดังนั้นหน่วยผลิตต่างๆ ที่ใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตที่อยู่เหนือเส้น SS' ขึ้นไปจะเป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม อาทิเช่น หน่วยผลิต P ในภาพที่ 2.3 ที่ใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าที่หน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพที่อยู่บนเส้น SS' ดังนั้น ความไม่มีประสิทธิภาพ (Technical Inefficiency) ของหน่วยผลิต P คือ ระยะ QP ซึ่งแสดงถึงจำนวนของปัจจัยการผลิตที่สามารถลดลงหรือประหยัดได้โดยไม่ลดจำนวนปริมาณผลผลิต หรือหากคิดเป็นร้อยละของปัจจัยการผลิตที่สามารถลดลงได้ ก็คือ สัดส่วนของระยะ QP/OP เพราะฉะนั้นประสิทธิภาพ (Technical Efficiency: TE) ของหน่วยผลิต P ก็คือ

$$\text{Technical Efficiency} = [1-(QP/OP)] = OQ/OP$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าของประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของหน่วยผลิตจะอยู่ระหว่าง 0 และ 1 โดยหน่วยผลิต P จะมีค่าประสิทธิภาพด้านเทคนิคต่ำกว่า 1 ในขณะที่หน่วยผลิตที่อยู่ที่จุด Q จะมีประสิทธิภาพด้านเทคนิคเท่ากับ 1 เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตบนเส้น SS'



ภาพที่ 2.3 ประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดการสรรทรัพยากร (Input Oriented Efficiency Measurement)

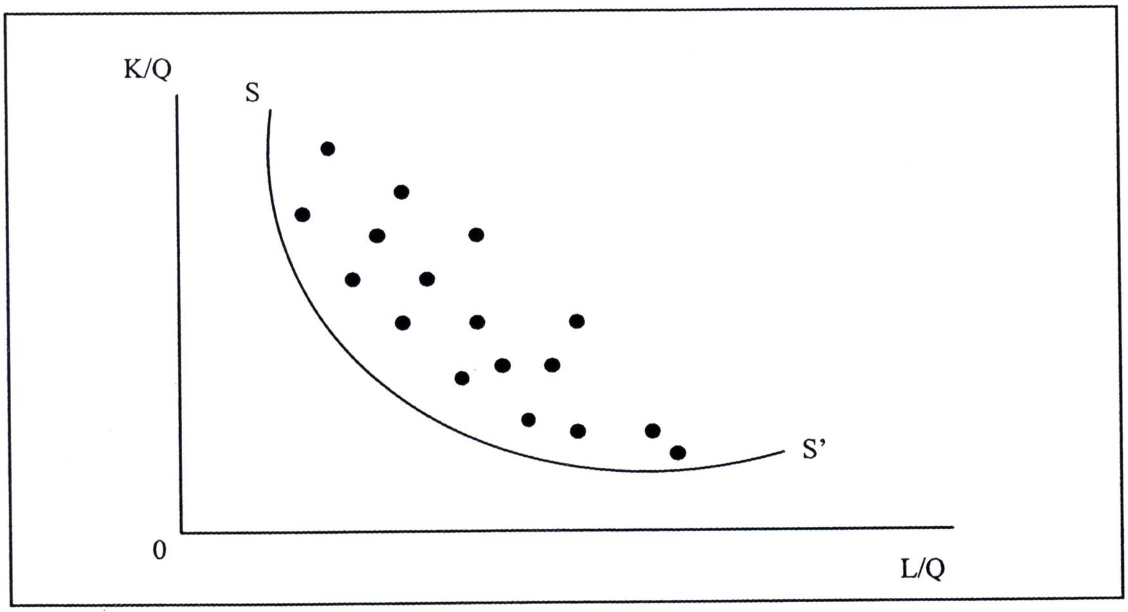
ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency: AE) ของหน่วยผลิต P ต้องการข้อมูลราคาของปัจจัยการผลิต เพื่อพิจารณาว่าภายใต้ระดับราคาของปัจจัยการผลิตที่หน่วยผลิตทั้งหมดเผชิญอยู่ ซึ่งแสดงในรูปของสัดส่วนและแสดงโดยเส้นต้นทุนที่เท่ากัน (Isocost) ดังนั้น หน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพด้านการใช้ทรัพยากรสูงสุดก็คือ หน่วยผลิตที่จุด Q’ ซึ่งเป็นจุดที่เส้นราคาปัจจัยการผลิตสัมผัสกับเส้น Isoquant และสำหรับประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากรของหน่วยผลิต P แสดงได้จากสัดส่วนของระยะ OR/OQ โดย RQ แสดงถึงความสามารถในการลดต้นทุนการผลิตรวมลงได้หากหน่วยผลิตสามารถเลือกใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ระดับราคาที่กำหนด คือ ที่จุด Q’ แทนที่จะผลิตที่จุด Q

สำหรับประสิทธิภาพการผลิตรวม (Total Economic Efficiency: EE) ของหน่วยผลิต P คือผลรวมของประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากร ซึ่งหาได้โดย

$$EE = (TE)x(AE) = (OQ/OP)x(OR/OQ) = (OR/OP)$$

ประสิทธิภาพของทั้งสามชนิดนี้ จะอยู่ระหว่าง 0 และ 1 โดยหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะมีประสิทธิภาพในการผลิตในแต่ละประเภทเท่ากับ 1

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติการวัดประสิทธิภาพดังกล่าวในแนวทางนี้ไม่สามารถที่จะหารูปแบบการผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ควรจะเป็นได้ ดังนั้น การวัดในทางปฏิบัติโดยทั่วไปจะทำการคำนวณเส้น Isoquant ที่มีประสิทธิภาพจากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่มีอยู่และสมมติให้ว่าจะไม่มีหน่วยผลิตใดๆ มีการผลิตอยู่ต่ำกว่าเส้น Efficient Isoquant นี้ (ภาพที่ 2.4)



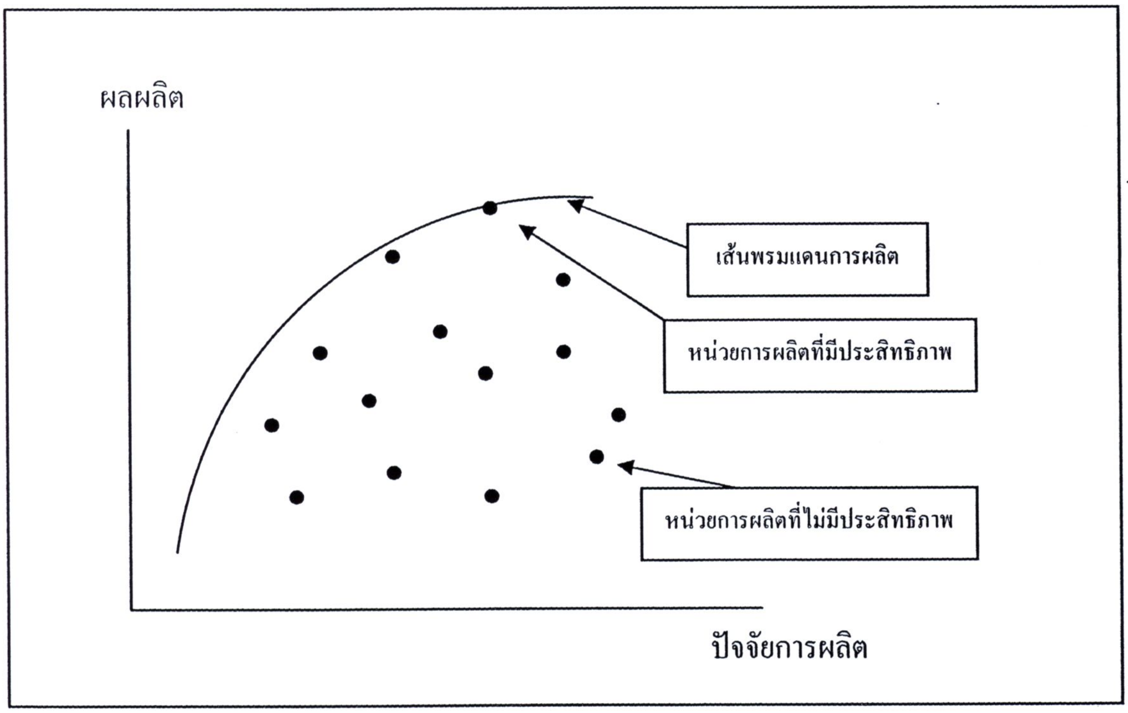
ภาพที่ 2.4 เส้นผลผลิตเท่าที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Isoquant)

ซึ่งการวัดประสิทธิภาพการผลิตตามแนวคิดของ Farrell (1957) จะสามารถวัดได้โดยวิธีการทางสถิติสองประเภท คือ ประเภทจำกัดรูปแบบการกระจาย (Parametric) และแบบไม่จำกัดรูปแบบ (Non-Parametric) โดยเครื่องมือสถิติประเภทจำกัดแบบกระจาย (Parametric) เป็นสถิติที่ใช้กับข้อมูลที่สามารถวัดได้ทางปริมาณ เช่น การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในเชิงถดถอย ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวต้องทราบรูปแบบการกระจายของประชากรเพื่อนำมาสู่การใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติคำนวณค่าพารามิเตอร์ในการวัดประสิทธิภาพการผลิตในรูปแบบที่เรียกว่า Stochastic เช่น Maximum Likelihood และ Ordinary Least Square (OLS) เป็นต้น ซึ่งสามารถแยกความคาดเคลื่อนจากตัวรบกวนอื่นๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้แต่มีผลต่อการผลิตออกจากผลกระทบของความไม่มีประสิทธิภาพได้ ทำให้ค่าความไม่มีประสิทธิภาพที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่ในการคำนวณดังกล่าวต้องสามารถระบุรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิตให้ชัดเจน เช่น Cobb-Douglas หรือ Translog Function ฯลฯ สำหรับการวัดประสิทธิภาพโดยการใช้สถิติแบบ Non-parametric ไม่จำเป็นต้องทราบรูปแบบการกระจายของประชากรและไม่จำเป็นต้องทราบถึงรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิต ซึ่งเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์เพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตจะเป็นแบบ Non-Stochastic คือ โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) หรือในปัจจุบันเครื่องมือที่นิยมมากในการวัดประสิทธิภาพการผลิตในแนวทางนี้ คือ การวัดประสิทธิภาพด้วยเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis :DEA) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาเพื่อคำนวณขอบเขต (Frontier) ของหน่วยผลิตเพื่อหาสัดส่วนการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูงสุดหรือสัดส่วนการผลิตสินค้า เพื่อให้ได้ปริมาณการผลิตสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์หน่วยการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (Multiple Input and Outputs)

แนวคิดในการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีการเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA)

การวัดประสิทธิภาพด้วยเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis :DEA) เป็นวิธีที่ใช้วัดประสิทธิภาพของหน่วยการผลิต ซึ่งจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยการผลิตแต่ละหน่วยกับหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ซึ่งการวัดประสิทธิภาพโดยวิธีนี้ถือเป็นวิธีประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยการผลิตใดหน่วยการผลิตหนึ่ง โดยหน่วยการผลิตที่ทำการศึกษาเราจะเรียกว่า Decision Making Unit (DMU) ซึ่งลักษณะของหน่วยการผลิตที่ทำการศึกษาจะต้องเป็นหน่วยการผลิตที่มีลักษณะเดียวกันและมีการใช้ปัจจัยการผลิตเหมือนกัน และการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ยังเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเพื่อหาหน่วยการผลิตตัวอย่างที่มี

ประสิทธิภาพ เมื่อเทียบกับหน่วยการผลิตกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา กล่าวคือ DEA จะทำให้เราทราบว่าหน่วยการผลิตใดเป็นหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถที่จะอธิบายถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตอื่นๆ ได้ โดยที่ประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยการผลิตจะถูกคำนวณออกมาในรูปของค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Scores) ค่าประสิทธิภาพนี้แสดงถึงระดับสัดส่วนของผลผลิตที่หน่วยการผลิตสามารถขยายหรือเพิ่มได้โดยยังคงใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม หรือในทางกลับกันสามารถแสดงถึงสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่หน่วยการผลิตควรลดลงเพื่อให้หน่วยการผลิตดำเนินไปถึงจุดที่มีประสิทธิภาพโดยที่ผลผลิตที่ได้รับนั้นยังคงเท่าเดิม ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของหน่วยการผลิตในด้านการจัดสรรทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพ ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ขณะเดียวกันยังได้รับผลผลิตสูงสุดอีกด้วย เส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) ของฟังก์ชันการผลิตสำหรับหน่วยการผลิตหนึ่ง เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้รับ หน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต (Best Practice Frontier) ส่วนหน่วยการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพจะอยู่ต่ำกว่าเส้นพรมแดนการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 เส้นพรมแดนการผลิตจากการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (DEA)

จากภาพที่ 2.5 แกนนอนคือ ระดับปัจจัยการผลิตที่ใช้ แกนตั้งคือ ระดับผลผลิตที่ได้รับ แต่ละจุดคือผลการดำเนินการของแต่ละหน่วยการผลิต (Decision Making Unit: DMU) ถ้าลากเส้นเชื่อมต่อจะได้เส้นพรมแดนการผลิตที่แสดงถึงการผลิตที่เป็นไปได้ของหน่วยการผลิตที่ศึกษาอยู่

ทั้งหมด โดยหน่วยการผลิตที่มีประสิทธิภาพจะมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1 และยิ่งหน่วยการผลิตอยู่ห่างจากเส้นพรมแดนการผลิตมากเท่าใด แสดงว่าหน่วยการผลิตนั้นไม่มีประสิทธิภาพ

การวัดประสิทธิภาพโดยการวิเคราะห์ด้วยเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) ถูกคิดค้นโดย Charnes, Cooper and Rhodes (1978 Quoted in Coelli and Battese, 2001) ได้เสนอแบบจำลอง CCR ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่เน้นปัจจัยการผลิต (Input Oriented) ใช้คำนวณหาค่าต่ำสุดของปัจจัยการผลิต หรือค่าสูงสุดของผลผลิต โดยอยู่ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) แต่เนื่องจากวิธีนี้มีข้อจำกัดด้านตัวแปรและมีความยุ่งยากในกระบวนการศึกษาจึงได้มีการพัฒนาต่อโดย Banker, Charnes and Cooper (1984 Quoted in Coelli and Battese, 2001) ซึ่งได้เสนอแบบจำลองที่เรียกว่า BCC เป็นแบบจำลองที่ใช้คำนวณค่าต่ำสุดของปัจจัยการผลิต หรือค่าสูงสุดของผลผลิตเช่นเดียวกับแบบจำลอง CCR แต่จะอยู่ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Return to Scale) และถือว่าเป็นการพัฒนาแบบจำลองที่เป็นต้นแบบของแบบจำลองที่วิเคราะห์ DEA ต่อมาแบบจำลองดังกล่าวได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และภายหลังได้มีนักเศรษฐศาสตร์ที่ทำการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่เน้นผลผลิต (Output-Oriented Measures) ดังนั้น ในปัจจุบันจึงมีการวัดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจโดยการวิเคราะห์ด้วย DEA ทั้งที่มุ่งเน้นปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยข้อสมมติเกี่ยวกับผลตอบแทนทั้งในรูปแบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) และผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ (Variable Return to Scale)

ค่าความมีประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง DEA ประกอบด้วย

1.ค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยรวม (Overall Technical Efficiency : OTE) คำนวณได้จากแบบจำลอง CCR

2.ค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่แท้จริง (Pure Technical Efficiency : PTE) คำนวณได้จากแบบจำลอง BBC

3.ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency : SE) คำนวณได้จากค่า OTE และ PTE ซึ่งค่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กันดังนี้

$$SE = OTE / PTE$$

แบบจำลอง CCR เป็นแบบจำลองแรกที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Charnes, Cooper และ Rhodes (1978) เพื่อวัดค่าความมีประสิทธิภาพการผลิตด้านวิศวกรรม โดยค่าประสิทธิภาพที่ได้จะเรียกว่าค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยรวม (Overall Technical Efficiency: OTE) โดยมีสมการพื้นฐานตามแนวทางของ Banker (2003) ที่อยู่ในรูปของ Fractional Programming ดังนี้

$$Max\ h_0(u,v) = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0}} \qquad (1)$$

subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \leq 1, \qquad j = 1,\ldots,n \text{ (for all } j\text{)}$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0$$

โดยที่

h_0	คือ	ค่าความมีประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยการตัดสินใจ (decision making unit : DMU)
y_{rj}	คือ	เวคเตอร์ของผลผลิต *r* สำหรับ DMU ที่ *j*
x_{ij}	คือ	เวคเตอร์ของปัจจัยการผลิต *i* สำหรับ DMU ที่ *j*
u_r	คือ	ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลผลิตที่ทำให้ DMU ใดๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
v_i	คือ	ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตที่ทำให้ DMU ใดๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
ε	คือ	Non-archimedean หรือ จำนวนจริงที่มีค่าน้อยกว่าจำนวนจริงอื่นๆ แต่มีค่ามากกว่า 0

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของสมการที่ 1 คือ การหาค่าที่มากที่สุดของอัตราส่วนระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก ซึ่งมีเงื่อนไขอยู่ 3 ประการดังนี้ ประการแรกค่าความมีประสิทธิภาพของ DMU ใดๆ จะมีค่าเป็นไปได้สูงสุดเท่ากับ 1 ประการที่สองค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตทุกตัวมีค่ามากกว่า 0 และประการสุดท้ายค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตทุกตัวมีค่ามากกว่า 0 และเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาของแบบจำลองได้ง่ายขึ้น จึงมีการเปลี่ยนรูปแบบของสมการจาก Fractional Programming มาเป็น Linear Programming ตามแนวทางของ Banker และคณะ (2003) ดังนี้

$$Max\ Z = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0} \qquad (2)$$

subject to

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} = 1,$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0 \qquad , j = 1,...,n \text{ (for all } j)$$

$$u_r, v_i \ge \varepsilon > 0$$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของสมการที่ 2 กำหนดให้ค่าของส่วนในสมการที่ 1 ให้เท่ากับ 1 และคำนวณหาค่าของเศษที่เป็นไปได้สูงสุด นั้นคือเป้าหมายของสมการที่ 2 ต้องการสร้างขึ้น

โปรแกรมการหาค่าสูงสุดแสดงถึงการหาค่าประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ตัวเลือกของตัวทวีค่าที่แท้จริง u_i และ v_i ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตและผลผลิต ที่ให้อัตราส่วนระหว่างผลผลิตที่แท้จริงต่อหนึ่งหน่วยปัจจัยการผลิตที่แท้จริงสูงสุด ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้ค่าของผลผลิตที่แท้จริงต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับปัจจัยการผลิตที่แท้จริง และค่าของตัวทวีที่แท้จริงเป็นบวก

สมการที่ 2 เป็นแบบจำลองขั้นปฐม (Primal model) ที่เน้นการปรับตัวของปัจจัยการผลิต (Input orientation) นั่นคือเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการหา DMU ที่ใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณน้อยที่สุด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตในปริมาณที่กำหนด จากสมการที่ 2 สามารถสร้างแบบจำลองควบคู่ (dual model) ตามแนวทางของ Banker และคณะ (2003) ดังนี้

$$Min\ \theta - \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+\right) \tag{3}$$

subject to

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j + s_i^- = \theta x_{i0} \qquad , i = 1,2,\ldots, m$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j - s_r^+ = y_{r0} \qquad , r = 1,2,\ldots, s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \ge 0$$

โดยที่

θ คือ ค่าความมีประสิทธิภาพของ DMU

λ_j คือ ค่าถ่วงน้ำหนัก

s_i^- คือ ตัวแปร Slack ของปัจจัยการผลิตของ DMU ใดๆ

s_r^+ คือ ตัวแปร Slack ของผลผลิตของ DMU ใดๆ

ในสมการที่ 3 สำหรับ DMU ที่มีค่าความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1 มีเงื่อนไขอยู่ 2 ประการ คือ θ มีค่าเท่ากับ 1 และ s_i^+ , s_r^- มีค่าเท่ากับ 0

รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของปัจจัยการผลิตและผลผลิต ไม่ได้ถูกกำหนดว่าควรเป็นรูปแบบใด แต่เมื่อพิจารณาจากโปรมแกรมการหาค่าต่ำสุด จะเป็นตัวกำหนดให้แต่ละ DMUs อยู่ภายใต้เงื่อนไขของเซตการผลิตที่เป็นไปได้ โดยแต่ละ DMUs จะมีประสิทธิภาพภายใต้เงื่อนไขที่ $\theta = 1$ และ s_i^+ , $s_r^- = 0$ นั่นคือ เมื่อ DMUs ใดๆ มีค่า $\theta = 1$ แสดงว่า DMUs นั้นอยู่บนเส้นขอบเขตความเป็นไปได้ในการผลิตและค่า s_i^+ , $s_r^- = 0$ จะแสดงถึงรูปแบบการผลิตที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้การกำหนดเงื่อนไขให้ผลผลิตของ $DMU_0(y_0)$ ต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับผลผลิตที่ได้จากการสังเกต (y_j) และปัจจัยการผลิตของ $DMU_0(x_0)$ ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับผลผลิตที่ได้จากการสังเกต (x_j)

จากสมการที่ 2 และ 3 จะได้ค่าความมีประสิทธิภาพเท่ากัน นั้นคือ ค่า Z ในแบบจำลองควบคู่ที่เน้นการปรับตัวของปัจจัยการผลิต (Dual Input-orientated Model) จะมีค่าเท่ากับ ค่า θ ในแบบจำลอง Primal Input-orientated Model แต่โดยทั่วไปแล้วจะนิยมใช้สมการที่ 3 มากกว่าเนื่องจากค่า slack ที่มากกว่า 0 จากสมการที่ 3 จะแสดงให้เห็นว่ามี DMU ใดบ้างที่ร่วมกันสร้าง linear segment ของเส้นขอบเขตความมีประสิทธิภาพ (efficiency frontier) โดยที่กลุ่มของ DMU เหล่านี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า efficiency reference set

อีกแนวทางหนึ่งในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง CCR ก็คือ การเน้นการปรับตัวของผลผลิต (Output- orientated) นั่นคือ เป็นแบบจำลอง DMU ที่เชื่อว่าสามารถผลิตผลผลิตได้ในปริมาณที่มากที่สุด โดยใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่กำหนด ตามแนวทางของ Banker และคณะ (2003) มีรูปแบบสมการ ดังนี้

$$Max\ \phi + \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+\right) \qquad (4)$$

subject to

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j + s_i^- = x_{i0} \qquad , i = 1,2,\ldots, m$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j - s_r^+ = \phi y_{r0} \qquad , r = 1,2,\ldots, s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

โดยที่ ϕ คือ ค่าความมีประสิทธิภาพของ DMU

สำหรับ Dual Output-orientated Model ของสมการที่ 4 ตามแนวทางของ Banker และคณะ (2003) มีรูปแบบของสมการ ดังนี้

$$Min\ q = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} \tag{5}$$

subject to

$$\sum_{r=1}^{s} u_i y_{r0} = 1$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} \geq 0 \qquad j = 1,...,n \text{ (for all } j)$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0$$

สมการที่ 2 ถึง 5 ถูกเรียกว่า แบบจำลอง CCR Model ซึ่งจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) แต่ถ้าหากเพิ่มสมการข้อจำกัด $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ เข้าไปในแบบจำลอง CCR แบบจำลองนี้จะถูกเรียกว่า แบบจำลอง BCC Model ซึ่งทำให้แบบจำลอง BCC มีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป นั่นคือ อยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (Variable Returns to Scale:VRS)

แบบจำลอง BCC สามารถจำแนกรูปแบบตามแนวทางของ Banker และคณะ (2003) เช่นเดียวกับแบบจำลอง CCR โดยมีสมการดังนี้

BCC Primal Input-orientated Model

$$Min\ \theta - \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+\right) \tag{6}$$

subject to

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j + s_i^- = \theta x_{i0} \qquad , i = 1,2,\ldots, m$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j - s_r^+ = y_{r0} \qquad , r = 1,2,\ldots, s$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

BCC Dual Input-orientated Model

$$Max\ Z = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0} - u_0 \tag{7}$$

subject to

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} = 1,$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} - u_0 \le 0 \qquad , j = 1,...,n \ (for\ all\ j)$$

$$u_r, v_i \ge \varepsilon > 0$$

โดยที่

u_0 คือ ค่าที่แสดงถึงลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาด (Return to scale)

$u_0 < 0$ แสดงว่ามีลักษณะเป็นผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to Scale)

$u_0 = 0$ แสดงว่ามีลักษณะเป็นผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant returns to Scale)

$u_0 > 0$ แสดงว่ามีลักษณะเป็นผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing returns to Scale)

BCC Primal Ouput-orientated Model

$$Max\ \phi + \varepsilon\left(\sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+\right) \tag{8}$$

subject to

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j + s_i^- = x_{i0} \qquad , i = 1,2,\ldots, m$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{rj}\lambda_j - s_r^+ = \phi y_{r0} \qquad , r = 1,2,\ldots, s$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \ge 0$$

BCC Dual Ouput-orientated Model

$$Min\ q = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} - v_0 \quad (9)$$

subject to

$$\sum_{r=1}^{s} u_i y_{r0} = 1$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - v_0 \leq 0 \quad , i = 1,2,\ldots, m$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0$$

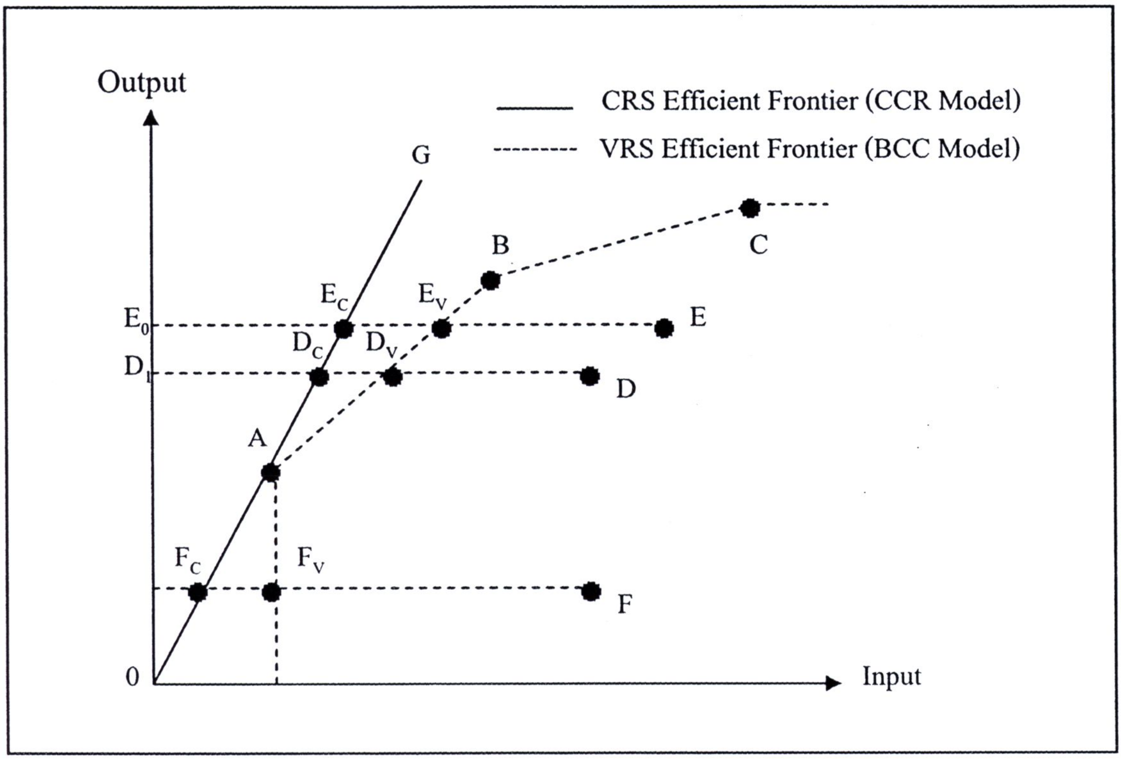
ความแตกต่างระหว่างแบบจำลอง CCR และ BCC อยู่ที่สมการข้อจำกัดที่เพิ่มขึ้นมา ซึ่งทำให้ frontier ของแบบจำลอง BCC มีลักษณะเป็นผลได้ต่อขนาดผันแปร (Variable Returns to Scale: VRS) ส่วนแบบจำลอง CCR มีลักษณะเป็นผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) โดยที่ค่าความมีประสิทธิภาพของแบบจำลอง BCC จะมีค่าสูงกว่าหรือเท่ากับค่าความมีประสิทธิภาพของแบบจำลอง CCR เสมอ เนื่องจากค่าความมีประสิทธิภาพของ DMU ในแบบจำลอง CCR แสดงให้เห็นว่าเกิด Scale Efficiency และ Technical Efficiency พร้อมกัน ส่วนค่าความมีประสิทธิภาพของ DMU ในแบบจำลอง BCC จะเกิด Technical Efficiency เพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงค่า Scale Efficiency

ความแตกต่างของแบบจำลอง CCR (เส้น CRS Efficiency Frontier) และ BCC (เส้น VRS Efficiency Frontier) ดังแสดงในภาพที่ 2.6 เส้นขอบเขตการผลิตของแบบจำลอง CCR จะเป็นเส้นตรง OA เนื่องจากมีลักษณะเป็น Constant Returns to Scale และเส้นขอบเขตการผลิตของแบบจำลอง BCC จะเป็นเส้น ABC จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาจากแบบจำลอง BCC ที่ DMU B และ DMU C จะเกิด Pure Technical Efficiency แต่เมื่อพิจารณาจากแบบจำลอง CCR จะเกิด Overall Technical Inefficiency สาเหตุเนื่องมาจาก DMU B และ DMU C จะเกิด Scale Inefficiency ขึ้น

เราสามารถคำนวณหาค่า Overall Technical Efficiency, Pure Technical Efficiency และ Scale Efficiency ณ DMU E ดังนี้

ค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยรวม (Overall Technical Efficiency: OTE) เท่ากับ E_0E_c/E_0E ซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง DEA แบบ CCR ค่าดังกล่าวนี้ประกอบไปด้วยค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่แท้จริง (Pure Technical Efficiency: PTE) และค่าประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิต (Scale Efficiency: SE) หากค่าดังกล่าวเท่ากับ 1 นั่นหมายถึงหน่วยผลิตนั้นๆ มี

ประสิทธิภาพการผลิตและอยู่บนขอบเขตการผลิต 0G แต่หากน้อยกว่า 1 หมายถึงหน่วยผลิตนั้นๆ ยังมีความด้อยประสิทธิภาพโดยรวมอยู่และอยู่ต่ำกว่าขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.6 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแบบจำลอง CCR และ BCC

ค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่แท้จริง (Pure Technical Efficiency: PTE) เท่ากับ E_0E_v/E_0E ซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง DEA แบบ BCC หากค่านี้มีค่าเท่ากับ 1 หมายถึงหน่วยผลิตนั้นๆ มีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทางเทคนิค แต่หากน้อยกว่า 1 นั่นหมายถึงหน่วยผลิตนั้นๆ มีความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคอันเนื่องมาจากการใช้ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม

ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency: SE) เท่ากับ (E_0E_c/E_0E) / (E_0E_v/E_0E) หรือเท่ากับ E_0E_c/E_0E_v เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากแบบจำลอง CCR กับแบบจำลอง BCC ค่านี้แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนแล้วจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นสัดส่วนมากน้อยเพียงใด หากหน่วยผลิตหนึ่งๆ มีประสิทธิภาพต่อขนาดแสดงว่าเมื่อหน่วยผลิตนั้นๆ เปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนแล้ว ปริมาณผลผลิตที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นสัดส่วนเดียวกัน อาทิ หากหน่วยผลิตมีการเพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิตอย่างเป็นสัดส่วนร้อยละ 20

ผลผลิตที่หน่วยผลิตนั้นผลิตได้จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ด้วยเช่นเดียวกัน หรืออีกนัยหนึ่งคือ หน่วยผลิตดังกล่าวมีผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale ; CRS) แต่หากหน่วยผลิตสามารถสร้างผลผลิตได้มากกว่าร้อยละ 20 แสดงว่าหน่วยผลิตนั้นมีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale ; IRS) ในกรณีสุดท้าย หากหน่วยผลิตสามารถสร้างผลผลิตได้น้อยกว่าร้อยละ 20 นั่นหมายถึง หน่วยผลิตดังกล่าวมีผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale ; DRS) ซึ่งค่า SE นี้จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยหน่วยผลิตที่มีค่า SE ต่ำกว่า 1 ย่อมหมายความว่าหน่วยผลิตนั้นๆ มีความด้อยประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิต ซึ่งเกิดจากการเลือกขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสมนั่นเอง

จากจุด D, E และ F ในรูปที่ 2.6 เป็น DMU ที่มีค่าความมีประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 ไม่ว่าจะพิจารณาโดยใช้แบบจำลอง CCR หรือ BCC จะเห็นได้ว่าที่จุด DMU E สามารถผลิตผลผลิตได้เท่ากับ DMU E_v และ E_c แต่ใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่สูงกว่า ดังนั้น เพื่อให้การผลิตมีค่าความมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1 จึงควรลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงมาอยู่ที่จุด E_v ซึ่งจะไม่กระทบต่อปริมาณผลผลิต ซึ่ง ณ DMU E_v (BCC Model) จะทำให้เกิดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่แท้จริง (Pure Technical Efficiency: PTE) ขึ้น แต่จะยังคงเกิดประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency: SE) เนื่องจากยังสามารถลดปัจจัยการผลิตลงอีก ขณะที่ปริมาณผลผลิตยังคงเท่าเดิม ดังนั้นเพื่อให้เกิด Scale Efficiency จึงต้องลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงมาอยู่ที่ระดับ E_c (CCR Model) ซึ่งจะทำให้เกิดทั้ง Pure Technical Efficiency และ Scale Efficiency ไปพร้อมๆ กัน

โดยสรุปแล้ววิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นการวิเคราะห์ที่ต้องอาศัยเทคนิคการใช้โปรแกรมคณิตศาสตร์เชิงเส้น (Linear Programming) ในการสร้างสมการพรมแดนการผลิตเพื่อช่วยวิเคราะห์ความมีประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยจะทำการสร้างเทคโนโลยีการผลิตแบบเชิงเส้น (Piecewise linear Production Technology) จากข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่สำรวจมาได้โดยไม่มีการสมมติฟังก์ชันการผลิตหรือสมการการผลิต ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยเส้นพรมแดนการผลิตที่ได้จะแสดงถึงพื้นที่ห่อหุ้มสำหรับหน่วยการผลิตที่เราทำการศึกษาทั้งหมด จากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจะถูกนำไปใช้คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Scores) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงสัดส่วนของผลผลิตที่สามารถจะเพิ่มขึ้นได้โดยไม่ทำให้ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น หรือสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่หน่วยการผลิตสามารถจะลดลงได้ แต่ผลผลิตที่ได้รับนั้นยังคงเท่าเดิม โดยที่ค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จะมีค่าระหว่าง 0 และ 1 ถ้าค่าประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าหน่วยผลิตนั้นๆ มีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าหากค่าประสิทธิภาพมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า หน่วยผลิตนั้นมีการ

ผลิตผลผลิตได้ในปริมาณที่เท่ากับหน่วยผลิตอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพ แต่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในจำนวนที่มากกว่า หรือมีการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่เท่ากัน แต่ได้ผลผลิตที่น้อยกว่า

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตภาคเหนือของประเทศไทย จากการทบทวนงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพของรัฐบาลท้องถิ่นหรือองค์การบริหารส่วนตำบล พบว่า งานที่ศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การจัดบริการสาธารณะของภาครัฐ ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีไม่มากนัก ซึ่งสามารถรวบรวมสรุปได้ดังต่อไปนี้

2.2.1 งานศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานในการจัดบริการสาธารณะของภาครัฐ

งานศึกษาที่เกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพโดยใช้เทคนิคเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) ของต่างประเทศมีค่อนข้างมากโดยเฉพาะประเทศในแถบทวีปยุโรป โดยมีทั้งทางด้านธุรกิจของภาคเอกชน และบริการของภาครัฐ การวัดประสิทธิภาพทางด้านธุรกิจ เช่น การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารสาขาต่างๆ เปรียบเทียบกัน ส่วนงานที่ศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพการให้บริการสาธารณะ เช่น การดำเนินงานของโรงพยาบาล สถาบันการศึกษา ห้องสมุด และรัฐบาลท้องถิ่น เป็นต้น ตัวอย่างงานศึกษาของต่างประเทศ เช่นงานศึกษาของ **Chalos และ Cherian (1995)** ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคเส้นห่อหุ้ม (DEA) ในการวัดผลการดำเนินงานและความรับผิดชอบของภาครัฐ โดยประยุกต์ใช้กับบริการด้านการศึกษา มีผลผลิตหรือหน่วยผลงานคือ คะแนนการสอบของนักเรียนแต่ละระดับชั้น ซึ่งใช้เทคนิคเส้นห่อหุ้ม (DEA) ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพประกอบการวิเคราะห์กับตัวแปรแสดงประสิทธิผลซึ่งกำหนดโดยคณะกรรมการด้านการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนที่มีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลคือการมีรายจ่ายดำเนินงานต่อนักเรียน สัดส่วนของครูที่จบปริญญาโท และอัตราการเข้าเรียนสูง และที่น่าสังเกตคือ เป็นโรงเรียนที่มีสัดส่วนชนกลุ่มน้อยและคนยากจนต่ำ สำหรับความสัมพันธ์กับแหล่งที่มาของเงินทุน พบว่า รายได้จากทรัพย์สินของท้องถิ่นและฐานภาษีมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งนั่นแสดงให้เห็นถึงความไม่เสมอภาคทางการคลัง

Ronal C. Fisher (1999) ศึกษาเกี่ยวกับการวัดหรือประเมินผลการผลิตของภาครัฐ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายในทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการสาธารณะเปรียบเทียบแต่ละท้องถิ่น พบว่า การพิจารณาจากค่าใช้จ่ายไม่ได้เป็นตัววัดที่ดีนัก เนื่องจากเหตุผล สามประการ คือ (1) ความแตกต่างหรือการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตของแต่ละท้องถิ่น (2) ราคาของปัจจัยนำเข้าในแต่ละท้องถิ่นไม่เท่ากัน และ (3) ความแตกต่างของสภาพเศรษฐกิจสังคม เช่น จำนวนประชากร ดังนั้น การที่ท้องถิ่นหนึ่งมีค่าใช้จ่ายในการผลิตบริการสูงขึ้นนั้น มิได้เป็นประกันว่าผลผลิตจะมากขึ้น หรือผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงเป็นไปได้ที่จะผลิตได้ลดลงแม้รายจ่ายจะมากขึ้นก็ตาม

Worthington and Dollery (1999) เกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านการวางแผนและควบคุมบังคับ (regulatory) ของรัฐบาลท้องถิ่น จำนวน 173 แห่ง ในรัฐนิวเซาท์เวลส์ โดยมีหน่วยผลงานคือ จำนวนคำร้องในการก่อสร้างอาคารและปรับปรุงอาคาร และปัจจัยนำเข้าคือ (1) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (2) ค่าใช้จ่ายทางด้านกฎหมาย (3) จำนวนของเจ้าหน้าที่ที่ทำงานเต็มเวลา (full time) และตัวแปรภายนอกซึ่งนอกเหนือการควบคุมคือ อัตราการเพิ่มของประชากร การกระจายของประชากร ดัชนีการพัฒนา เป็นต้น โดยมีเป้าหมายของการศึกษาเพื่อลดปัจจัยนำเข้า

งานศึกษาของประเทศไทย เช่น การศึกษาของ**วัฒนา วงศ์เกียรติรัตน์และคณะ (2542)** ได้ศึกษาวิเคราะห์จัดทำตัวชี้วัดด้านการคลังของท้องถิ่นที่แสดงถึงระดับประสิทธิภาพการบริหารงานคลังของท้องถิ่นต่างๆ 4 ด้าน คือ ประสิทธิภาพการบริหารงบประมาณรายจ่าย ประสิทธิและคุณภาพในการจัดบริการสาธารณะของท้องถิ่น ระดับความสามารถในการกู้ยืมของท้องถิ่น และความพยายามในการจัดเก็บภาษีและรายได้จากแหล่งต่างๆ ของท้องถิ่น สำหรับประสิทธิภาพและคุณภาพในการจัดบริการสาธารณะของท้องถิ่น งานศึกษานี้วัดจาก (1) รายจ่ายประจำของการจัดบริการพื้นฐานเฉลี่ยต่อหน่วยผลงานจำแนกตามประเภทบริการคือ การศึกษา สาธารณสุข การบำรุงรักษาถนน การก่อสร้างถนน และการกวาด เก็บขน ทำลายขยะ โดยใช้ตัวแปรแสดงหน่วยผลงานของแต่ละบริการคือ จำนวนนักเรียน ผู้ใช้บริการ ระยะทางในการบำรุงรักษาถนน ระยะทางในการก่อสร้างถนน และจำนวนขยะ ตามลำดับ และ (2) รายจ่ายประจำของการจัดบริการพื้นฐานเฉลี่ยต่อประชาชน จำแนกตามประเภทบริการคือ ด้านการบริหาร ด้านการศึกษา ด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ด้านสาธารณสุข ด้านบริการทางการแพทย์ และด้านโยธาธิการ

อาฟีฟี ลาเต๊ะ และคณะ (2549) ศึกษาเรื่องการโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาในเขตภาคใต้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาในเขต 14 จังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย โดยใช้ Data Envelopment Analysis (DEA) 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC มีปัจจัยนำเข้า คือ 1) จำนวนเจ้าหน้าที่ให้บริการ 2) จำนวนหนังสือและวารสาร 3) จำนวนโสตทัศนวัสดุ ฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และ 4) ปริมาณพื้นที่ใช้งานในห้องสมุด ส่วนปัจจัยผลผลิตพิจารณาจาก 1) จำนวนสมาชิก 2) จำนวนผู้ใช้บริการเฉลี่ยต่อเดือน และ 3) จำนวนหนังสือ วารสาร โสตทัศนวัสดุที่ยืมเฉลี่ยต่อเดือน โดยมีห้องสมุดที่นำมาประเมินประสิทธิภาพทั้งหมด 13 แห่ง ผลการวิจัยพบว่า มีห้องสมุดที่มีประสิทธิภาพจำนวน 7 แห่งเมื่อประเมินด้วยตัวแบบสมบูรณ์ของ CCR และ 11 แห่งที่มีประสิทธิภาพเมื่อประเมินด้วยตัวแบบสมบูรณ์ของ BCC

ดราภรณ์ เดชพลมาตย์ (2548) การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทศบาล 527 แห่ง โดยเทคนิค Data Envelopment Analysis (DEA) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการดำเนินงานของเทศบาลในประเทศไทย โดยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคของเทศบาลประเภทเดียวกัน โดยมีตัวแปรผลผลิต (output) ประกอบด้วย จำนวนประชากร ความยาวถนนสาธารณะ ปริมาณขยะปฏิกูลที่จัดเก็บ ปริมาณน้ำเสียที่บำบัด จำนวนนักเรียนในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กและโรงเรียนปฐมศึกษา ตัวแปรปัจจัยนำเข้า (input) ได้แก่ รายจ่ายงบกลาง รายจ่ายเงินเดือนและค่าจ้าง รายจ่ายค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ และรายจ่ายเพื่อการลงทุน ผลการศึกษาพบว่า เทศบาลนครจำนวน 11 แห่งมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.818 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเฉลี่ยเท่ากับ 0.928 และค่าประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.889 สำหรับเทศบาลเมืองมีค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.612 ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริงเฉลี่ยเท่ากับ 0.757 และค่าประสิทธิภาพต่อขนาดการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.798 ซึ่งจะเห็นว่าเทศบาลนครซึ่งถือเป็นเทศบาลขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงกว่าเทศบาลเมืองซึ่งมีขนาดเล็กกว่าเทศบาลนคร

ภาณุวัฒน์ โรจนอุดมพร (2550) ศึกษาการประเมินประสิทธิภาพในการบริหารงานขององค์การบริหารส่วนตำบลในอำเภองาว จังหวัดลำปาง ปีงบประมาณ 2548 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการบริหารงานขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตอำเภองาว จังหวัดลำปาง จำนวน 9 แห่ง โดยทำการศึกษาจากพนักงานและลูกจ้าง จำนวน 90 คน จากสมาชิกสภาองค์การ

บริหารส่วนตำบล จำนวน 130 คน และจากประชาชนทั่วไป จำนวน 379 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 599 คน โดยศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย ปัจจัยด้านองค์กร ได้แก่ นโยบาย/วัตถุประสงค์หลัก บุคลากร งบประมาณ/รายได้ วัสดุ/ครุภัณฑ์ และสำนักงาน และปัจจัยด้านประชาชน ได้แก่ คุณลักษณะของประชาชนและการมีส่วนร่วมของประชาชน กระบวนการบริหาร และผลสัมฤทธิ์ขององค์การบริหารส่วนตำบล ผลการศึกษาพบว่า ด้านปัจจัยองค์การบริหารส่วนตำบลมีนโยบายและวัตถุประสงค์หลักเกี่ยวกับบุคลากร งบประมาณ รายได้ วัสดุครุภัณฑ์ ความเหมาะสมของสำนักงาน และการเปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับมาก ด้านกระบวนการการบริหารงานมีการวางแผนพัฒนา การเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร การตัดสินใจ การพัฒนาบุคลากร การตรวจสอบ และการถ่วงดุล การให้บริการประชาชนซึ่งการประเมินผลอยู่ในระดับมาก และด้านผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับผลงานมีปริมาณหรือเนื้องานตรงตามที่กำหนด มีคุณภาพและมีการประหยัดงบประมาณเกี่ยวกับผลลัพธ์มีความพึงพอใจของประชาชนต่อองค์การบริหารส่วนตำบล คือ การให้บริการของพนักงานส่วนตำบล การบริหารขององค์กรและการบริหารสาธารณะขององค์การบริหารส่วนตำบล และความสามารถในการพัฒนาท้องถิ่นอยู่ในระดับมาก

อนงค์นุช เทียนทอง และจักรพันธ์ สุขสวัสดิ์ (2550) ศึกษาประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของโรงพยาบาลชุมชน กรณีศึกษา จังหวัดขอนแก่น ซึ่งศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรของโรงพยาบาลชุมชน ในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 20 แห่ง โดยใช้แนวคิด Pabon Lasso graph และเทคนิค Data Envelopment Analysis (DEA) จากข้อมูลคนไข้และบุคลากรของโรงพยาบาลที่เผยแพร่โดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2548 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาด้วยเทคนิค DEA ประกอบด้วย ตัวแปรปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร คือ จำนวนแพทย์ จำนวนพยาบาล จำนวนบุคลากรอื่น ๆ และจำนวนเตียงที่มีใช้อยู่จริง ได้จากการสอบถามจากโรงพยาบาลโดยตรง ซึ่งอาจมีมากกว่าเตียงที่ระบุในฐานข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุข ตัวแปรด้านผลผลิต มี 2 ตัวแปร คือ จำนวนผู้ป่วยนอก และจำนวนวันนอนของผู้ป่วยใน ผลการศึกษาพบว่า โรงพยาบาล 4 แห่งมีประสิทธิภาพเต็มที่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลขนาดกลาง ส่วนโรงพยาบาลขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพต่ำมาก

ดิเรก ปัทมศิริวัฒน์ (2551) ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพและต้นทุนของสถานพยาบาลในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ในชุดโครงการวิจัยระบบการเงินการคลังภาคสุขภาพ การประเมินผลกระทบของระบบประกันสุขภาพถ้วนหน้าต่อการคลังของสถานพยาบาล โดยมีเป้าหมายสนับสนุนให้มีการประเมินสถานพยาบาลของระบบประกันสุขภาพถ้วนหน้าอย่างต่อเนื่อง

โดยเน้นการวัดประสิทธิภาพการบริหารการเงินการคลังของโรงพยาบาล การศึกษาใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2549 จากรายงานข้อมูลการเงิน 0110 รง 5 โดยมีตัวแปรปัจจัยผลผลิต ได้แก่1) จำนวนผู้ป่วยใน 2) จำนวนผู้ป่วยนอก 3) ค่าน้ำหนักสัมพัทธ์เฉลี่ยผู้ป่วยใน สำหรับตัวแปรปัจจัยนำเข้า ได้แก่1) เงินเดือนและค่าจ้าง 2) ค่าตอบแทน 3) ค่าใช้จ่ายด้านบริการ 4) จำนวนเตียง 5) จำนวนบุคลากร การวัดประสิทธิภาพ ได้แบ่งโรงพยาบาลทั้งหมด ออกเป็นหลายกลุ่ม ได้แก่โรงพยาบาลศูนย์จำนวน 23 แห่ง โรงพยาบาลทั่วไป จำนวน 58 แห่ง สำหรับโรงพยาบาลชุมชน จำนวน 624 แห่ง ยังแบ่งออกเป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ (มากกว่า 60 เตียง) โรงพยาบาลชุมชนขนาดกลาง (31-60 เตียง) โรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็ก ขนาด 30 เตียง และโรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็ก น้อยกว่า 30 เตียง ผลการศึกษา พบว่า ในกลุ่มโรงพยาบาลศูนย์โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน มีระดับประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.94, 0.86,0.72-0.85 ตามลำดับ

ศุภศิว์ สุวรรณเกสร, ผศ.ดร.ณรงค์ศักดิ์ หนูสอน และ ดร. ณัฐเชษฐ์ พูลเจริญ (2552) วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของโรงพยาบาลทั่วไป ในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขศึกษา ในช่วงปีงบประมาณ 2550 โดยที่วิธีการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) เพื่อวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบในการดำเนินงานของโรงพยาบาลทั่วไปในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขด้วยวิธีการวัดประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิต (Input Oriented Measures) โดยมีปัจจัยการผลิตได้แก่ 1) รายได้งบประมาณบุคลากร 2) รายได้งบประมาณดำเนินการ 3) รายได้งบประมาณงบกลาง 4) รายได้ค่ารักษาสิทธิ 5) รายได้ค่ารักษาพยาบาล 6) รายได้ค่าธรรมเนียม 7) รายได้จากกองทุน 8) รวมกองทุนประกันสุขภาพ UC 9) รายได้ระหว่างกัน 10) รายได้รับโอน 11) ค่ายา 12) เวชภัณฑ์มิใช่ยา/วัสดุการแพทย์/วัสดุวิทยาศาสตร์ฯ 13) ค่าครุภัณฑ์มูลค่าต่ำกว่าเกณฑ์ 14) รายได้จากการตามจ่าย และตัวแปรผลลิต คือ 1) จำนวนคนไข้ที่รอดชีวิต 2) จำนวนการคลอดสำเร็จ 3) จำนวนคนไข้รับโอน 4) หน่วยบริการปฐมภูมิ 5) จำนวนคนไข้ในรวมทุกสิทธิ 6) จำนวนคนไข้นอกรวมทุกสิทธิ 7) การตรวจก่อนคลอด 8) การตรวจหลังคลอด 9) การให้บริการวางแผนครอบครัว 10) การรักษาทางทันตกรรม 11) การฟื้นฟูสมรรถภาพ 12) การตรวจคัดกรองมะเร็งปากมดลูก 13) การออกเยี่ยมบ้าน 14) บริการอนามัยโรงเรียน ผลการศึกษาค่าประสิทธิภาพด้วยเทคนิค DEA พบว่า โรงพยาบาลทั่วไปทุกแห่งมีประสิทธิภาพโดยรวม (CRS) เฉลี่ยเท่ากับ 77.2% มีค่าคะแนนประสิทธิภาพทางเทคนิค (VRS) เฉลี่ยเท่ากับ 85.9% และมีค่าผลได้ต่อขนาด (Scale Efficiency) เฉลี่ยเท่ากับ 87.8% และจากการศึกษาแหล่งที่มาของประสิทธิภาพ ด้วยการประเมินคุณภาพการบริการทั้ง 7 ด้าน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วยมีคะแนนเฉลี่ย

สูงสุด (3.459) รองลงมา คือ ด้านการรักษามาตรฐาน และจริยธรรมวิชาชีพ(3.448) การบริการเฉพาะด้าน/การประเมินด้านอื่นๆ (3.417) ด้านการจัดการทรัพยากร (3.395) ด้านความมุ่งมั่นในการพัฒนาคุณภาพ (3.338) ด้านสิทธิผู้ป่วย และจริยธรรมองค์กร (3.328) และด้านการประกันและพัฒนาคุณภาพ (3.000)

2.2.2 งานศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของรัฐบาลท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นมีน้อยเมื่อเทียบกับงานศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของรัฐบาลท้องถิ่นที่ส่วนใหญ่มุ่งศึกษาการจัดบริการสาธารณะในด้านการเก็บขนขยะ การบริการของตำรวจท้องถิ่นหรือห้องสมุดสาธารณะ งานการศึกษาทางด้านขนาดและประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นที่สามารถสืบค้นได้ในงานศึกษาของต่างประเทศ อาทิ Deller และคณะ (1988) และ Chicoine และคณะ (1989) ศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นในสหรัฐอเมริกา โดยมุ่งทดสอบความมีประสิทธิภาพของขนาดในการก่อสร้างทางหลวงท้องถิ่นจากการกำหนดแบบจำลองในรูปของฟังก์ชั่นต้นทุน และการศึกษาปัจจัยกำหนดความไม่มีประสิทธิภาพของขนาดและการลดต้นทุนที่สามารถทำให้เปลี่ยนแปลงการก่อสร้างทางหลวงท้องถิ่น ในขณะที่ Deller และ Halstead (1991), Deller และคณะ (1992), Deller (1992) และ Deller และ Halstead (1994) ได้ศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการประมาณที่ใช้พารามิเตอร์ ซึ่งผลการประมาณ พบว่า ต้นทุนในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นสูงกว่าระดับประสิทธิภาพพื้นฐานของการดำเนินการ อยู่ระหว่างร้อยละ 14 ถึงร้อยละ 50

Lennart Hjalmarsson และ James Odeck (1996) ศึกษาประสิทธิภาพของถนนที่มีผลจากการใช้รถบรรทุกและการบำรุงรักษาถนน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มุ่งความสนใจไปที่การใช้รถบรรทุกที่มีผลต่อสภาพถนนและการบำรุงรักษาถนนที่จัดการโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศนอรเวย์เอง ซึ่งประมาณค่าประสิทธิภาพด้านผลผลิต โดยใช้การประมาณค่าแบบ non-parametric (DEA)ในการวัด ซึ่งตัวแปรทางด้านปัจจัยนำเข้า (Input) มี 4 ปัจจัย ประกอบด้วย ค่าจ้าง (wage) เชื้อเพลิง (fuel) ยาง (rubber) และการบำรุงรักษา (maintenance) ส่วนปัจจัยผลผลิต (Output) มี 2 ทางเลือกที่ใช้วัด ได้แก่ ระยะทางการขนส่งรวม และอายุการใช้งาน

Javier Escobal และ Carmen Ponce (2002) ได้ศึกษาผลประโยชน์ของทางหลวงชนบท ถนนท้องถิ่นกับโอกาสในการเพิ่มรายได้สำหรับคนจนในชนบท ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินผลกระทบจากตัวชี้วัดทางสวัสดิการ เช่น รายได้หรือการบริโภค โดยมองครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในเขตชนบทของประเทศเปรูเปรียบเทียบกับครัวเรือนที่อาศัยอยู่ใกล้ถนนที่มีการปรับปรุงให้อยู่ในสภาพปกติ ซึ่งสำรวจจาก 2,038 ครัวเรือน และ 384 เมือง โดย 1,150 ครัวเรือนที่สำรวจอาศัยอยู่ในเขตที่มีการปรับปรุงถนน และอีก 888 ครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในเขตที่ไม่มีการปรับปรุงถนน ผลการศึกษาพบว่า ถนนที่มีการปรับปรุงให้อยู่ในสภาพปกติมีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของรายได้ โดยรายได้จะเพิ่มขึ้นในอาชีพที่ไม่เกี่ยวกับเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากค่าจ้างแรงงาน

Kalb, A. (2008) ได้ศึกษาปัจจัยกำหนดความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของรัฐบาลท้องถิ่นในการบำรุงรักษาถนนในประเทศเยอรมัน การศึกษาครั้งนี้ได้ประมาณค่าประสิทธิภาพทั้งวิธีไม่ใช้พารามิเตอร์ (DEA approach) และวิธีใช้พารามิเตอร์ (stochastic frontier analysis) ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยรายได้สุทธิที่อยู่ในมือบุคคล (disposable income) งบประมาณของท้องถิ่นและการใช้จ่ายรวมของประเทศ มีผลกระทบต่อความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค ในขณะที่เมื่อพิจารณาตัวแปรทางด้านการเมืองพบว่าไม่มีการบ่งชี้อย่างแจ้งชัดถึงความมีประสิทธิภาพที่ลดลงเนื่องมาจากจำนวนที่นั่งของพรรคการเมืองฝ่ายซ้าย (left-wing parties)ในสภาเพิ่มขึ้น

Rouse และ Chiu (2009) ได้ศึกษาการบำรุงรักษาถนนที่พิจารณาการจัดการตามวงจรชีวิตของถนนโดยใช้การวิเคราะห์ DEA เพื่อประมาณความมีประสิทธิภาพของท้องถิ่น (Territorial Local Authorities: TLAs) จำนวน 73 แห่งในประเทศนิวซีแลนด์ ผลการศึกษาพบว่าท้องถิ่นแต่ละแห่งมีประสิทธิภาพสูงในการบำรุงรักษาถนน

ส่วนงานศึกษาของประเทศไทยที่สืบค้นได้ อาทิ **นิพนธ์ รณะนันท์ (2526)** ได้ศึกษาการบำรุงรักษาทางหลวงของกรมทางหลวง การก่อสร้างทางหลวงตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับต่างๆ และงบประมาณที่เกี่ยวข้อง พบว่า ความเสียหายของถนนจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาและน้ำหนักบรรทุกที่เพิ่มขึ้น งบประมาณการบำรุงรักษาทางแต่ละปีที่ไม่เพียงพอส่งผลให้ทางหลวงมีสภาพทรุดโทรม โดยเฉพาะรถบรรทุกที่บรรทุกเกินพิกัดมีผลให้อายุการใช้งานของถนนลาดยางลดลงอย่างมาก การจัดลำดับก่อนหลังในการบำรุงทาง ระบบวางแผนเพื่อการบำรุงทาง ปริมาณ และคุณภาพของเจ้าหน้าที่บำรุงทาง มีส่วนสำคัญในการผลักดันความสำเร็จของงานบำรุงรักษา

ภวดล ศิริรังษี และดุษฎี สถิรเศรษฐทวี (2546) ได้ศึกษา การประยุกต์ทฤษฎีทางมูลค่าเข้ากับระบบบริหารงานบำรุงทางหลวง โดยการประยุกต์ทฤษฎีการประเมินมูลค่าทรัพย์สินเข้ากับระบบบริหารงานบำรุงทางหลวงสามารถทำได้โดยการประเมินมูลค่าทางหลวง ซึ่งในการคำนวณมูลค่าทางหลวงได้นำวิธีการต้นทุน (Cost Approach) มาใช้ในการประเมินมูลค่าของทรัพย์สิน โดยมูลค่าทางหลวงจะขึ้นอยู่กับค่าที่ดิน ค่าก่อสร้างทดแทน และค่าเสื่อมราคาสะสม พบว่า มูลค่าทางหลวงมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความเรียบสากล และเวลา ดังนั้น สภาพทางกายภาพผิวทางที่มีความขรุขระ หรือมีความเสียหายเพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อมูลค่าทางหลวงซึ่งจะมีมูลค่าลดลง โดยมูลค่าทางหลวงจะลดลงก็ต่อเมื่อวิธีการซ่อมบำรุงทางหลวงในช่วงดังกล่าวมีค่าเปลี่ยนแปลง เช่น เปลี่ยนการซ่อมบำรุงปกติ เป็นการเสริมผิวความหนา 60 มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าซ่อมบำรุงต่อหน่วย สำหรับสองวิธีที่แตกต่างกัน ดังนั้น ทางหลวงที่ต้องการซ่อมบำรุงที่มากกว่าจะมีมูลค่าของทางหลวงที่ต่ำกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามูลค่าทางหลวงจะผันแปรผกผันตามความเสียหาย ทางหลวงที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา และเมื่อมีการซ่อมบำรุงจะส่งผลให้มูลค่าของทางหลวงเพิ่มขึ้นเช่นกัน

โยธิน ไชยโยศิลป์ (2547) ได้ศึกษาการบริหารงานด้านการซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทของเทศบาลตำบลในเขตพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการบริหารงานด้านซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทของเทศบาลตำบลในเขตพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์และเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับการบริหารงานด้านการซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทของบุคลากรที่มีความแตกต่างกันในด้านการศึกษาและตำแหน่ง หน่วยในการวิเคราะห์ คือ เทศบาลตำบลจำนวน 23 แห่ง ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่ คณะเทศมนตรี และพนักงานเทศบาลจำนวน 138 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test ผลการศึกษา พบว่า ด้านบุคลากรเทศบาลตำบลพบว่า มีการบริหารงานด้านซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางและมีผลการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลางจำนวน 3 ด้าน โดยเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านบริหารจัดการซ่อมบำรุงทางหลวงชนบท ด้านงบประมาณการซ่อมบำรุงทางหลวงชนบท และด้านบุคลากร ด้านการซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทที่ยังมีการดำเนินงานอยู่ระดับน้อย คือ ด้านเครื่องมือในการซ่อมบำรุงทางหลวงชนบท โดยบุคลากรที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกันแต่มีการบริหารงานไม่แตกต่างกัน

ทินกร คุณสมิตปัญญา (2548) ศึกษาการจัดลำดับความสำคัญของสายทางในงานบำรุงทางหลวงชนบท โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม เพื่อนำเสนอการพัฒนาวิธีการจัดแผนงานและลำดับความสำคัญในงานซ่อมบำรุงทางหลวงชนบทให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุงที่สอดคล้องกับสภาพถนน ซึ่งปัจจุบันวิธีการในการจัดการแผนงานกิจกรรมงานบำรุงทางของกรมทางหลวงชนบท จะพิจารณาจากแผนงานโดยวิศวกรรมงานทาง พิจารณาจากข้อมูลของแต่ละสายทาง ซึ่งประกอบด้วย ปริมาณและลักษณะของความเสียหาย ปริมาณการจราจร อายุการใช้งาน ความสำคัญของสายงานทางในด้านการท่องเที่ยว สถานที่สำคัญต่างๆ ในสายทาง ผลที่ได้จาการพิจารณาจัดแผนโดยวิศวกรรมงานทางคือประเภทกิจกรรมการซ่อมบำรุง และลำดับความสำคัญที่จะได้รับการซ่อมบำรุงก่อน-หลัง การดำเนินการดังกล่าวเป็นภารกิจที่ต้องจัดทำเป็นประจำทุกปี เป็นงานที่ทำซ้ำๆ และบางครั้งมีปัญหาความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากการตัดสินใจของผู้ประเมิน (Human Error) ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอเครื่องมือ วิธีการมาช่วยในการจัดแผนงานและลำดับความสำคัญก่อนการซ่อมบำรุงถนนแต่ละสายหรือแต่ละช่วงถนนให้สอดคล้องกับความต้องการภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเสนอการใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) ชนิดแพร่ย้อนกลับ (Back Propagation) มาช่วยพัฒนาให้การจัดทำแผนงานบำรุงทางให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น

พันทิชา เป็นสูงเนิน (2551) ได้ศึกษาแนวทางพัฒนาการบำรุงรักษาทางหลวงในเขตชุมชนบ้านคอนเจดีย์ ทางหลวงหมายเลข 1090 ตอนแม่สอด-ซอโอ-อุ้มผาง ในสังกัดแขวงการทางตากที่ 2 (แม่สอด) การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการบำรุงรักษาทางหลวงเพื่อหาแนวทางพัฒนาการบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งรวบรวมข้อมูลจาก 2 ส่วน ได้แก่ จากบุคลากรแขวงการทางตากที่ 2 (แม่สอด) และประชาชนในเขตชุมชนบ้านคอนเจดีย์ ผลการศึกษาพบว่า (1) สภาพและปัญหาเกี่ยวกับการบำรุงรักษาทางหลวงในชุมชนบ้านคอนเจดีย์ พบว่า มีการวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติงานให้รวดเร็วและเหมาะสม มีการจัดลำดับตามความเร่งด่วน และการดูแลทรัพย์สิน อุปกรณ์สิ่งอำนวยความปลอดภัยบนทางหลวง พบว่า มีการติดตั้งไฟฟ้า แสงสว่างในย่านชุมชน หรือในบริเวณที่มีสถิติการเกิดอุบัติเหตุบ่อย ส่วนปัญหาการบำรุงรักษาทางหลวง พบว่า มีดินไหลของทางเชื่อม ไหลลงบนทางหลวง งบประมาณค้านเชื้อเพลิงมีจำกัด เจ้าหน้าที่ในการทำความสะอาดมีน้อย ไม่เพียงพอต่อปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น และเครื่องจักร เช่น รถบรรทุกน้ำมีน้อย ขาดเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความชำนาญงาน งบประมาณการสนับสนุนบำรุงรักษาไม่เพียงพอและความต้องการบำรุงรักษาทางหลวง พบว่าต้องการให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและรับผิดชอบประจำสายทางในแต่ละจุด มีมาตรการควบคุมมลภาวะแวดล้อมจากการปฏิบัติงาน

ให้มีการสร้างแรงจูงใจกับประชาชนในชุมชนให้มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพย์สินทางหลวง และ (2) แนวทางการพัฒนาบำรุงรักษาทางหลวง ในเขตชุมชนบ้านดอนเจดีย์ ได้แนวทางดังนี้ ด้านการดูแลรักษาความสะอาดบนทางหลวง การดูแลรักษาทรัพย์สิน อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกความปลอดภัยบนทางหลวง และการบำรุงรักษาต้นไม้สองข้างทาง ได้แก่ จัดกิจกรรมสร้างแรงจูงใจทัศนคติให้ประชาชนและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทางหลวง จัดให้มีเจ้าหน้าที่เพื่อรับผิดชอบในการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกความปลอดภัยบนทางหลวงตลอด 24 ชั่วโมง และนำกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ เกี่ยวกับทางหลวงมาบังคับใช้อย่างจริงจัง

2.2.3 งานศึกษาเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพโดยใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis :DEA)

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตภาคเหนือของประเทศไทยโดยใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีการ DEA จากการทบทวนงานวิจัยที่ศึกษานั้นยังไม่ได้กล่าวถึงการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการ DEA มากนัก ดังนั้นจึงได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีเส้นห่อหุ้ม DEA ขององค์กรอื่นเพิ่มเติมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการวัดประสิทธิภาพ ในการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่นขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ดังนี้

จันทนา วงษ์แก้วจันทร์และคณะ (2547) ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความมีประสิทธิภาพของระบบโรงสีข้าวประเทศไทยและประเทศไต้หวัน โดยการสำรวจข้อมูล จากโรงสีข้าวในประเทศไทย 36 โรง และโรงสีข้าวในประเทศไต้หวัน 35 โรง ณ ปี 2543 วิธีการวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การใช้การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) เพื่อวัดระดับประสิทธิภาพการผลิตในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงสีข้าวในประเทศไทยและไต้หวัน ในแนวทาง input-oriented มีตัวแปรปัจจัยการผลิต 4 ปัจจัย ได้แก่ ข้าวเปลือก ที่ดิน แรงงาน และมูลค่าของเครื่องจักร ส่วนตัวแปรผลผลิตคือข้าวสาร ขั้นตอนที่ 2 เป็นการหาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค การวิเคราะห์ในส่วนนี้ใช้แบบจำลอง Tobit โดยใช้คะแนนประสิทธิภาพเป็นตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรอธิบายที่นำมาใช้วิเคราะห์คือ อายุของกิจการ (จำนวนปีที่ตั้งโรงสีข้าว) กำลังการผลิตสูงสุดของโรงสี ประสบการณ์ในการสีข้าว และตัวแปรหุ่นของการศึกษาของเจ้าของกิจการ หรือผู้จัดการโรงสี แหล่งพลังงานในการผลิต และประเภทของธุรกิจผลการศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของโรงสีข้าวในประเทศไทยต่ำกว่าของประเทศไต้หวัน ทว่าระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคที่เหมาะสมกับ

ขนาดโรงสีของไทยและไต้หวันเกือบเท่ากัน ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคซึ่งวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Tobit นั้น พบว่า กำลังการผลิต (capacity) ของโรงสีในประเทศไทยเป็นตัวแปรเดียวที่มีนัยสำคัญในการอธิบายประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงสี ส่วนตัวแปรอื่นๆ นั้นไม่มีนัยสำคัญเลยทั้งในกรณีโรงสีในไต้หวันและประเทศไทย

ณัฐพร เมี่ยงชม (2550) ได้ทำการวัดประสิทธิภาพโดยใช้ DEA ในกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางละขนาดย่อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาคทางเทคนิคของอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป DEAP เวอร์ชั่น 2.1 โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่ ISIC2511, ISIC2519, ISIC2520 และ ISIC2610 โดยมีตัวแปรนำเข้า คือ สินทรัพย์ถาวรสุทธิ และค่าแรงงานรวม ตัวแปรผลผลิต คือ ยอดขาย ผลิตภัณฑ์รวม โดยข้อมูลที่ใช้ได้จากการเก็บแบบสอบถาม รง.9 ในช่วงปี พ.ศ. 2547-2549 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพเฉลี่ยโดยรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมมีค่าค่อนข้างต่ำ โดยค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคอยู่ระหว่าง 0.174-0.642 ทุกกลุ่มอุตสาหกรรมพบปัญหาในเรื่องของการใช้ทรัพยากรไม่เหมาะสมในส่วนของแรงงานและเครื่องจักร นอกจากนี้ยังพบว่ามีทรัพยากรอื่นๆ ที่ไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตแฝงอยู่เป็นมูลค่าที่ต้องสูญเสียไปในส่วนนี้ค่อนข้างมาก และค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคกับค่าประสิทธิภาพการผลิตรวมไม่มีความสัมพันธ์กัน

จุมพต สังข์ทอง (2551) ศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานการผลิตและส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกและศึกษาผลกระทบในปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการศึกษาประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนแรก การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานการผลิตและส่งออก โดยใช้การวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล (Data Envelopment Analysis, DEA) ระหว่างประเทศไทยกับประเทศผู้ส่งออกและผู้ผลิตรายสำคัญ ในช่วงปี พ.ศ. 2546 – 2548 ซึ่งมีปัจจัยนำเข้า คือ ค่าระวางการขนส่งทางอากาศ ค่าใช้จ่ายในการผลิตกล้วยไม้ พื้นที่เพาะปลูก และระยะทางขนส่งภายในประเทศ ปัจจัยผลผลิต คือ ปริมาณการส่งออก และมูลค่าการส่งออก จากการวิเคราะห์ประเทศผู้ส่งออกรายสำคัญในตลาดโลก 6 ประเทศ คือ ประเทศไทย นิวซีแลนด์ สิงคโปร์ ไต้หวัน มาเลเซีย และแอฟริกาใต้ ผลการศึกษา พบว่า ภาพรวมตลาดโลก ประเทศไทย นิวซีแลนด์ และสิงคโปร์ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานดีที่สุดตลอดช่วงเวลา 3 ปี ส่วนประเทศไต้หวันและมาเลเซีย ประสิทธิภาพการดำเนินงานมีแนวโน้มลดลงในช่วง 3 ปี เมื่อพิจารณาบนฐานตลาดประเทศผู้นำเข้ารายสำคัญ คือ ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา อิตาลี และเนเธอร์แลนด์ พบว่า ประเทศไทยมีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงที่สุด ในทุกตลาด ส่วนที่สอง วิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยการผลิตและการส่งออก ดัชนีผลิตภาพการผลิต สามารถ

นำมาใช้โดยพิจารณาปัจจัยด้านการจัดการพื้นที่เพาะปลูก ปัจจัยค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูก ปัจจัยด้านค่าแรงงาน ปัจจัยด้านภาษีสินค้าการเกษตร ปัจจัยค่าขนส่งระหว่างประเทศ ปัจจัยค่าขนส่งภายในประเทศ และปัจจัยพื้นที่การขนส่งทางอากาศ เปรียบเทียบปัจจัยการผลิตและส่งออกประเทศไทยกับประเทศผู้ผลิตรายอื่นๆ ผลการศึกษาเลขดัชนีสูงสุดในแต่ละปัจจัยพบว่า ปัจจัยด้านการจัดการพื้นที่เพาะปลูก ประเทศสิงคโปร์ มีเลขดัชนีร้อยละ 412 ปัจจัยค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูก ประเทศมาเลเซีย มีเลขดัชนีร้อยละ 165 ปัจจัยค่าแรงงาน ประเทศมาเลเซีย มีเลขดัชนีร้อยละ410 ปัจจัยภาษีสินค้าการเกษตร ประเทศไทย มีเลขดัชนีร้อยละ 100 ปัจจัยค่าขนส่งระหว่างประเทศ ประเทศแอฟริกาใต้ มีเลขดัชนีร้อยละ 1,481 ปัจจัยค่าขนส่งภายในประเทศ ประเทศไทย มีเลขดัชนีร้อยละ 100 และปัจจัยพื้นที่การขนส่งทางอากาศ ประเทศสิงคโปร์ มีเลขดัชนีร้อยละ 294 ส่วนที่สาม ประเมินประสิทธิภาพประเทศผู้นำเข้ากล้วยไม้ตัดดอก โดยใช้ DEA ซึ่งพิจารณาปัจจัยนำเข้า คือ ค่าระวางการขนส่งทางอากาศ และอัตราภาษีอากรนำเข้า ปัจจัยผลผลิต คือ ปริมาณการส่งออก และมูลค่าการส่งออก โดยกำหนดกลุ่มประเทศที่ทำการศึกษาจากสัดส่วนการส่งออกของไทย ที่ร้อยละ 99 ในปี พ.ศ. 2546 พบว่า การดำเนินงานนำเข้ากล้วยไม้ตัดดอกของประเทศญี่ปุ่น และฮ่องกง มีประสิทธิภาพสูงสุด ร้อยละ 100

จิราภรณ์ แซ่ตั้ง และประสพชัย พสุนนท์ (2551) ทำการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานท่าอากาศยานไทยระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2550 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพท่าอากาศยานไทยจำนวน 6 แห่ง ที่ดำเนินการโดย บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2550 ประกอบด้วย ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานหาดใหญ่ ท่าอากาศยานภูเก็ต และท่าอากาศยานเชียงราย โดยใช้วิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) ในการประเมินประสิทธิภาพจาก 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบ CCR ของ Charnes Cooper and Rhodes (1978) และตัวแบบ BCC ของ Banker Charnes and Cooper (1984) รวมถึงการประเมิน Scale Efficiency โดยมี 3 ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย จำนวนบุคลากร ค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงาน ความสามารถในการรองรับเครื่องบิน ปัจจัยผลผลิตแบ่งเป็น 2 กรณี ได้แก่กรณีปัจจัยผลผลิตแบ่งเป็น 7 ปัจจัย ประกอบด้วย การขึ้น/ลงของอากาศยานพาณิชย์ภายในประเทศ การขึ้น/ลงของอากาศยานพาณิชย์ระหว่างประเทศ จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศ จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศ ปริมาณสินค้าและพัสดุไปรษณียภัณฑ์ภายในประเทศ ปริมาณสินค้าและพัสดุไปรษณียภัณฑ์ระหว่างประเทศ และรายได้จากการดำเนินงาน กรณีปัจจัยผลผลิตมี 4 ปัจจัย ประกอบด้วย การขึ้น/ลงของอากาศยานพาณิชย์ จำนวนผู้โดยสารรวม ปริมาณสินค้าและพัสดุไปรษณียภัณฑ์ และรายได้จากการดำเนินงาน โดยเหตุผลของการลดตัวแปรเพื่อดูค่าความ

แตกต่างของคะแนนประสิทธิภาพว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคะแนนประสิทธิภาพมากขึ้นหรือน้อยลงอย่างไร ผลการวิจัยพบว่า ในปี พ.ศ. 2549 มีท่าอากาศยาน 3 แห่ง ที่มีประสิทธิภาพ เมื่อประเมินด้วยตัวแบบ CCR และ ตัวแบบ BCC และในปี พ.ศ. 2550 มีท่าอากาศยาน 4 แห่ง ที่มีประสิทธิภาพ เมื่อประเมินด้วยตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC

สลิลทิพย์ เหล่าไพโรจน์ และพัชราภรณ์ เนียมมณี (2551) ศึกษาการวัดประสิทธิภาพสำนักงานสาขาของการประปานครหลวงโดยใช้วิธี DEA โดยวัตถุประสงค์ของศึกษาครั้งนี้ คือ ต้องการวัดประสิทธิภาพระบบการจำหน่ายสำนักงานประปาสาขาของการประปานครหลวง จำนวน 15 สาขา ในการวัดประสิทธิภาพนี้ใช้ Data Envelopment Analysis (DEA) โดยใช้ตัวแบบ CCR และ BCC โดยพิจารณาปัจจัยนำเข้าคือ ปริมาณน้ำที่ผลิต จำนวนพนักงาน ต้นทุนในการผลิต และความยาวท่อส่งน้ำ ส่วนปัจจัยผลผลิตคือ ปริมาณน้ำที่จำหน่าย จำนวนผู้ใช้น้ำ รายได้จากผู้ใช้น้ำ และพื้นที่ให้บริการ จากการศึกษาพบว่า สำนักงานประปาสาขาที่ 3 สาขาที่ 5 และ สาขาที่ 15 มีประสิทธิภาพในตัวแบบ BCC แต่มีประสิทธิภาพในตัวแบบ CCR ที่ต่ำกว่าสำนักงานประปาสาขาอื่น แสดงว่าสาขามีขนาดใหญ่เกินไป ส่วนสำนักงานประปาสาขาที่ 1 และ สาขาที่ 4 มีประสิทธิภาพในตัวแบบ CCRและ BCC ที่ต่ำกว่าสำนักงานประปาสาขาอื่น แต่มีค่า SE ที่เข้าใกล้ 1.000 แสดงว่าสำนักงานประปา 2 แห่งนี้มีปัญหาในด้านประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

ส่วนวิจัยและพัฒนาสารสนเทศทางการเงิน สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2552) ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของกลุ่มเกษตรกร ปี 2551 การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของกลุ่มเกษตรกรโดยรวม และเพื่อศึกษาลักษณะและรูปแบบของประสิทธิภาพการดำเนินงานของกลุ่มเกษตรกร วิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง DEA (Data Envelopment Analysis) โดยศึกษาจากข้อมูลการเงินการบัญชีของกลุ่มเกษตรกรที่ดำเนินธุรกิจ ในปี 2551 จำนวน 2,652 แห่ง โดยมีปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หนี้สิน และทุนของกลุ่มเกษตรกร ส่วนปัจจัยผลผลิต ได้แก่ รายได้ทั้งสิ้น จากผลการศึกษา พบว่า กลุ่มเกษตรกรโดยรวมทั้งประเทศมีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ และมีประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าเทคนิคด้านวิทยาการที่ใช้ในกลุ่มเกษตรกร ไม่ได้เหลื่อมล้ำกันมากนัก แต่ประสิทธิภาพด้านขนาดของกลุ่มเกษตรกรอยู่ในภาวะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น ถึงร้อยละ 61.26 ซึ่งอยู่ในลักษณะที่ยังสามารถสร้างรายได้เพิ่มในสัดส่วนที่มากกว่าการเพิ่มปัจจัยที่ก่อให้เกิดรายได้จึงควรมีการเพิ่มขนาดการดำเนินงานได้ด้วยการเพิ่มปัจจัยการผลิตมากขึ้น สำหรับผลการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานรายภาคพบว่ากลุ่ม

เกษตรกรในพื้นที่ทุกภาคมีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ และประสิทธิภาพในการดำเนินงานตามประเภทย่อยของกลุ่มเกษตรกรก็พบว่าทุกกลุ่มเกษตรกรประเภทย่อยมีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำด้วยเช่นกัน

อัครพงศ์ อั้นทอง และมิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด (2552) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพในการจัดการของโรงแรมในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 43 แห่ง ระหว่างปี พ.ศ. 2545 และ 2549 โดยประยุกต์ใช้ Data Envelopment Analysis (DEA) ในการวัดประสิทธิภาพในการจัดการ และประยุกต์ใช้ Malmquist Productivity Approach ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพในการจัดการ โดยมี 5 ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย ต้นทุนขายทั้งหมด ค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ สินทรัพย์รวม ส่วนของผู้ถือหุ้น และจำนวนห้องพัก และปัจจัยผลผลิต คือ รายได้ทั้งหมดของโรงแรม ผลการศึกษา พบว่า โรงแรมขนาดเล็กมีประสิทธิภาพในการจัดการดีกว่าโรงแรมขนาดใหญ่ โดยโรงแรมกว่าครึ่งหนึ่งสามารถรักษาประสิทธิภาพในการจัดการ แต่ขาดการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในการจัดการ ส่งผลทำให้การเปลี่ยนแปลงผลิตภาพปัจจัยการผลิตลดลง นอกจากนี้ การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการเป็นเพียงหนึ่งในปัจจัยที่เสริมความสามารถในการแข่งขันในระยะสั้น ในขณะที่การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในการจัดการจะเป็นหนึ่งในปัจจัยที่รักษาความสามารถในการแข่งขันในระยะยาวของโรงแรม