บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

สำหรับบทที่ 3 ของการศึกษานี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน 1) แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิดและทฤษฎีในการทำนายผลประกอบการของธุรกิจ แนวคิดการวัดผลการดำเนินงาน แนวคิดและทฤษฎีในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ และ แนวคิดและทฤษฎีของการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis) และ 2) ระเบียบวิธีวิจัย ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ดังต่อไปนี้

3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 แนวคิดและทฤษฎีการทำนายผลประกอบการของธุรกิจ

การทำนายผลประกอบการถึงภาวะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของธุรกิจ ในยุคแรกๆ เป็นการทดสอบโดยไม่ใช้พารามิเตอร์และเป็นการใช้ข้อมูลทางการเงินในการวิเคราะห์ ซึ่ง Beaver (1967) ที่ศึกษาถึงการใช้อัตราส่วนทางการเงินในการทำนายความไม่สำเร็จของธุรกิจ โดยมีการกำหนดอัตราส่วนทางการเงินถึง 30 อัตราส่วนและทดสอบความสามารถในการทำนายของอัตราส่วนแต่ละอัตราส่วนด้วย

ในขณะที่ต่อมาก็ได้มีผู้สนใจศึกษาเพิ่มเติมมากยิ่งขึ้นซึ่งส่วนใหญ่เป็นการใช้เครื่องมือทางสถิติเชิงคุณภาพสำหรับการทำนายผลประกอบการซึ่งเป็นการทดสอบโดยไม่ใช้พารามิเตอร์ที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ ที่เรียกว่าการวิเคราะห์แบบ Multiple Discriminant Analysis (MDA) ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์โดยสรุป ดังนี้

1) มีข้อมูลจริงที่ทราบจำนวนกลุ่มและทราบว่าอยู่กลุ่มใดบ้าง

2) ใช้หลักเกณฑ์ของการวิเคราะห์ความถดถอยในการสร้างสมการจำแนกกลุ่ม โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยที่ทำให้อัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างกลุ่มต่อความแตกต่างภายในกลุ่มมีค่ามากที่สุด

ดังตัวอย่างการศึกษาที่ผ่านมา ได้แก่

แบบจำลอง The Z – Score ของ Atlman (1968) แบบจำลองนี้เป็นแนวความคิดทางการรวมการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน (Ratio Analysis) เข้ากับการใช้เครื่องมือทางสถิติ (Statistical technices) โดยได้ใช้วิธี Discriminant Analysis ที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มซึ่งเท่ากับ 1 เมื่อธุรกิจมีความมั่นคงและเท่ากับ 2 เมื่อธุรกิจไม่มีความมั่นคง มาวิเคราะห์ความมั่นคงของธุรกิจในประเทศสหรัฐอเมริกาโดยมีแบบจำลองที่ได้จากการศึกษาดังสมการ 3.1

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1.0X_5 \qquad (3.1)$$

โดย Z = ดัชนีวัดความมั่นคงของธุรกิจ

X_1 = เงินทุนหมุนเวียนต่อทรัพย์สินรวม

X_2 = กำไรสะสมต่อทรัพย์สินรวม

X_3 = กำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษีต่อสินทรัพย์รวม

X_4 = มูลค่าตลาดของส่วนของผู้ถือหุ้นต่อมูลค่าทางบัญชีของหนี้สินรวม

X_5 = ยอดขายต่อทรัพย์สินรวม

โดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีรวมหรือค่า Z – Score ของธนาคารทั้งระบบได้ใช้ค่าเฉลี่ยในช่วงระยะเวลาที่ศึกษาเป็นฐาน นั่นคือหากค่า Z-Score ของธนาคารใดมีค่าต่ำกว่าค่า Z-Score ของทั้งระบบถือว่าไม่มีความมั่นคงทางการเงิน แต่หากมีค่าสูงกว่า Z-Score รวมของทั้งระบบถือว่ามีความมั่นคงทางการเงิน ซึ่งมีการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรไว้แน่นอน หากนำแบบจำลองมาใช้ในประเทศอื่น ๆ ที่มีระบบเศรษฐกิจต่างกันจะทำให้ความสามารถในการวิเคราะห์แตกต่างกันและเกิดความคลาดเคลื่อนในการวิจัยได้

ในขณะที่ Deakin (1972) ได้เสนอแบบจำลองในการทำนายผลประกอบการถึงภาวะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของธุรกิจ โดยพัฒนามาจากการศึกษาของ Beaver (1966) และ Altman (1968) โดยงานวิจัยนี้ได้พยายามใช้อัตราส่วนทางการเงิน 14 อัตราส่วนจากการศึกษาของ Beaver (1967) และใช้ Discriminant Analysis ในการแบ่งกลุ่มบริษัทที่ล้มเหลวและไม่ล้มเหลว โดยแบบจำลองนี้ใช้ได้ดีในการทำนายในช่วงระยะเวลา 3 ปี ก่อนเกิดภาวะล้มเหลว ในขณะที่การศึกษาอื่นๆ ที่ได้ใช้วิธีการ Discriminant Analysis โดยอาศัยแบบจำลอง The Z - score model มาใช้ในการศึกษา ได้แก่ งานศึกษาของ Casey and Bartzack (1984) ที่ได้ใช้การไหลเวียนของกระแสเงินสดเป็นปัจจัยหลักในการทำนายภาวะผลประกอบการของธุรกิจ เช่นเดียวกับ Aziz ,Emanuel and Lawson (1988) ซึ่งส่วนใหญ่ก็จะเป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการเดียวกัน แต่จะแตกต่างกันเพียงตัวแปรที่นำมาใช้ในแต่ละธุรกิจที่ศึกษาเท่านั้น นั่นคือจะเห็นได้ว่างานวิจัยหลักที่ทำการศึกษาในช่วงปี 1980-1990 จะ

เป็นการใช้ Discriminant Analysis เป็นวิธีการศึกษาทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่ายในการวิเคราะห์และผลที่ได้ก็มีความเที่ยงตรงพอสมควร

ในขณะที่ Barr and Siems (1996) เสนอแบบจำลองที่เป็นการวิเคราะห์แบบ Probit Model เพื่อประเมินความไม่มั่นคงของผลประกอบการของธุรกิจโดยเพิ่มตัวแปรที่แสดงถึงการจัดการมาวิเคราะห์ร่วมกับอัตราส่วนทางการเงินอื่นๆ อีกทั้ง Kolari (2000) ก็ได้ศึกษาความล้มเหลวของธุรกิจโดยใช้แบบจำลอง Logit Model เช่นเดียวกันดังแบบจำลองซึ่งแสดงดังสมการ 3.2

$$\text{Log}\left[P_I/(1-P_I)\right] = \alpha+\beta_1X_1+\beta_2X_2+\ldots+\beta_nX_n+e \qquad (3.2)$$

โดยที่ P_I = ความน่าจะเป็นของความล้มเหลวของธุรกิจ (P_I เท่ากับ 1 ในกรณีทีธุรกิจประสบความสำเร็จและเท่ากับ 0 ในกรณีที่ธุรกิจไม่ประสบความสำเร็จ)

α = ค่าคงที่ (Constant)

β = ค่าสัมประสิทธิ์ regression ของตัวแปร X

X = อัตราส่วนทางการเงิน (Financial Ratio)ต่างๆ

e = ค่าความคลาดเคลื่อน (Error term)

โดยต่อมาได้มีการปรับเปลี่ยนการวิเคราะห์ที่แตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาที่เป็นการวิเคราะห์แบบ Multiple Discriminant Analysis และ Logit Model โดยหันมาใช้การวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ในการทำนายผลประกอบการของธุรกิจว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ ซึ่งได้มีผู้ศึกษาหลายต่อหลายคน ดังเช่น Fernandez and Smith (1994) ซึ่งศึกษาถึงการใช้ DEA Model ในการวิเคราะห์ผลประกอบการของธุรกิจ โดยใช้อัตราส่วนทางการเงิน 5 อัตราส่วน ประกอบด้วย เงินสดต่อสินทรัพย์รวม สินทรัพย์หมุนเวียนต่อหนี้สินหมุนเวียน เงินทุนในการดำเนินงานต่อสินทรัพย์รวม รายได้รวมต่อสินทรัพย์รวม ยอดขายต่อสินทรัพย์รวม

เช่นเดียวกับ Simak (1997) ซึ่งได้ใช้ DEA ในการทำนายผลประกอบการของบริษัทเอกชน แต่ปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ที่ใช้ในการวิเคราะห์จะไม่เป็นอัตราส่วนทางการเงิน ซึ่งผลที่ได้พบว่าแบบจำลองนี้มีความสามารถในการทำนายได้ถึง 75% เมื่อเทียบกับแบบจำลอง The Z-Score Model

ในขณะที่งานวิจัยของ Simak (2000) ซึ่งใช้ DEA ในการประเมินความเสี่ยงทางเครดิตของธุรกิจในภาคอุตสาหกรรมด้วยการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเพื่อหาเส้นพรมแดนของความมีประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์แบบ normal DEA และเส้นพรมแดนของความไม่มีประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์แบบ negative DEA แต่การวิเคราะห์แบบ negative DEA model ค่าที่ได้จะเกิน

1 Simak จึงใช้หลักการ Inverse DEA หรือการสลับ ปัจจัยการผลิตเป็น ผลผลิตและผลผลิตเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งกลายเป็นการวิเคราะห์แบบ Inverse of Negative DEA ที่มีค่าไม่เกิน 1 และถ้าบริษัทใดอยู่บนหรือใกล้เคียงกับเส้นพรมแดนของความมีประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์แบบ Normal DEA แสดงว่ามีความเสี่ยงของเครดิตน้อย

ในทางตรงกันข้ามถ้าบริษัทใดอยู่ใกล้เคียงกับเส้นพรมแดนของความไม่มีประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์แบบ Negative DEA ที่ทำการ Inverse แล้ว แสดงว่ามีความเสี่ยงทางเครดิตสูง และใช้ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย (Average efficiency Score) มากำหนดการจัดระดับความเสี่ยงทางสินเชื่อของธุรกิจ โดยแบ่งระดับชั้นของความมีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพของธุรกิจ โดยมีข้อสมมติฐานว่าธุรกิจที่มีประสิทธิภาพต่ำจะแสดงถึงการมีความเสี่ยงทางเครดิตสูง ในขณะที่ธุรกิจที่มีประสิทธิภาพจะแสดงว่ามีความเสี่ยงทางเครดิตต่ำ ซึ่งสามารถทำให้สามารถแบ่งระดับชั้นความเสี่ยงทางเครดิตของธุรกิจได้เป็น 4 ควอตแรนท์ คือ กลุ่มที่มีความเสี่ยงทางเครดิตสูง กลุ่มที่มีความเสี่ยงทางเครดิตต่ำ ส่วนอีก 2 ควอตแรนท์ไม่สามารถระบุแน่ชัดลงไปได้ จึงเลือกใช้ 2 ควอตแรนท์ที่สำคัญ คือ กลุ่มที่มีความเสี่ยงทางเครดิตสูง กลุ่มที่มีความเสี่ยงทางเครดิตต่ำเท่านั้น

การศึกษาการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มโดยวิธีการ DEA (Data Envelopment Analysis : DEA) นี้จะแตกต่างจากการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง The Z – Score Model และ Logit Model เนื่องจากการวิเคราะห์โดยวิธีการ DEA นี้ถือเป็นวิธีการวัดโดยไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non-Parametric Approach) ในการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเพื่อหาเส้นพรมแดนของความมีประสิทธิภาพ ภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตในระดับหนึ่งโดยเป็นเส้นที่แสดงถึงขอบเขตของหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับหน่วยธุรกิจทั้งหมดที่ทำการวิเคราะห์ นั่นคือหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตนี้ โดยค่าประสิทธิภาพจะวัดออกมาในรูปของค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ที่ทำให้สามารถชี้วัดถึงสัดส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพได้

3.1.2 แนวคิดการวัดผลการดำเนินงาน (Performance measurement Concepts)

การวัดผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจใดหน่วยธุรกิจหนึ่งนั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงการประเมินศักยภาพของหน่วยธุรกิจในการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อการผลผลิตว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด นั่นคือสามารถทำให้เกิดการคัดเลือกและแยกแยะหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาว่ามีผลการดำเนินงานที่ดีหรือไม่ ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงให้เกิดประสิทธิภาพต่อไปได้

การวัดผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจใดธุรกิจหนึ่งจะต้องมีการกำหนดปัจจัยการผลิต (input) ที่ใช้ และผลผลิต (output) ที่ได้ ไว้สำหรับนำมาใช้ประกอบการประเมินผลการดำเนินงาน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ถือได้ว่ามีส่วนสำคัญในการนำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของ

หน่วยธุรกิจ เช่นเดียวกับปัจจัยภายนอกอื่นๆที่เป็นปัจจัยแวดล้อมก็จะต้องถูกกำหนดไว้เป็นตัวแปรปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตไว้อย่างชัดเจนด้วย เนื่องจากหากมีการกำหนดตัวแปรปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่จะนำมาใช้ไม่เหมาะสมแล้วจะทำให้การวิเคราะห์เกิดความคลาดเคลื่อนได้

การวัดผลการดำเนินงานจะมีวิธีการอยู่หลายวิธีที่แตกต่างกันไป โดยสามารถทำได้ทั้งวิธีการแบบพาราเมตริกซ์ (Parametric Approach) และวิธีการนอนพาราเมตริกซ์ (Non-Parametric Approach)

วิธีการพาราเมตริกซ์ (Parametric Approach) เป็นวิธีการทางสถิติที่มีความสามารถในการวัดผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจที่ต้องมีการสมมติฟังก์ชันการผลิตให้อยู่ในรูปแบบเฉพาะขึ้นมา ในขณะเดียวกันต้องอาศัยข้อมูลของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่มีจำนวนมากพอสำหรับการประมาณค่า ดังเช่นรูปแบบสมการ 3.3 ที่ประกอบด้วยปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ดังนี้

$$X = f(\beta, y_1, y_2 \ldots, y_s) + \eta \qquad (3.3)$$

โดย y_i = ผลผลิต $i = 1,\ldots,s$

X = ปัจจัยการผลิต

β = ตัวพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า

η = ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบปกติ

การวัดผลการดำเนินงานโดยวิธีการพาราเมตริกซ์ (Parametric Approach) เช่น วิธีการใช้สมการถดถอยอย่างง่าย (OLS Regression) เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) และทำนายระดับปัจจัยการผลิต (x) ดังเช่นในสมการที่ 3.3 เรียกว่าการวัดประสิทธิภาพในด้านปัจจัยการผลิต (Input Efficiency)

วิธีการวัดผลการดำเนินงานแบบพาราเมตริกซ์ (Parametric Approach) อีกวิธีการหนึ่ง คือ วิธีการสโตรเคสติกฟรอนเทียร์ (Stochastic Frontier Approach : SFA) ซึ่งนำเสนอโดย Aigner Lovejj และ Schmidt ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ใช้ประมาณระดับประสิทธิภาพเฉลี่ยของการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตผลผลิตระดับหนึ่ง และแสดงถึงค่าความแตกต่างระหว่างระดับปัจจัยการผลิตที่ประมาณค่าได้กับระดับปัจจัยการผลิตที่ใช้จริง โดยมีแนวคิดว่าข้อมูลที่เกิดขึ้นและเก็บรวบรวมมาจากผู้ผลิตนั้นอาจเป็นจุดที่ไม่จำเป็นต้องอยู่บนเส้นฟังก์ชันการผลิตเสมอไป และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นนั้นมาจาก 2 สาเหตุ คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ และความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความไม่มีประสิทธิภาพการผลิต โดยหากเกิดความไม่มีประสิทธิภาพดังกล่าวเกิดขึ้นจริงก็จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่ผู้ผลิตได้รับอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าปริมาณผลผลิต ณ ระดับเส้นพรมแดนการผลิต ดังนั้นในการประมาณจึงจำเป็นที่ต้องพยายามหาแนวของ

เส้นพรมแดนการผลิต (Production Function Frontier) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบหาระดับประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษา โดยสมการในการวิเคราะห์แบบ Stochastic Frontier เป็นดังสมการ 3.4

$$X = f(\beta, y_1, y_2, \ldots, y_s) + \nu + \mu \qquad (3.4)$$

โดยสมมติให้ในกระบวนการผลิตของหน่วยธุรกิจหนึ่ง มีการใช้ปัจจัยการผลิต 1 ชนิด เพื่อผลิตผลผลิต s ชนิด นั่นคือต้องการวัดถึงประสิทธิภาพทางด้านการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณต่ำสุดเพื่อผลิตผลผลิตจำนวนหนึ่ง (Input Efficiency) และกำหนดให้

y_1 = ระดับผลผลิต $r = 1,\ldots,s$

x = ระดับปัจจัยการผลิต

$f(\beta, y_1, y_2, \ldots, y_s)$ = ระดับปัจจัยการผลิตต่ำสุดที่ควรจะใช้ในการผลิต

β = ตัวพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า

โดยสมการที่ 1.1 และ 1.2 จะแตกต่างกันที่ค่าความคลาดเคลื่อน $\nu + \mu$ ที่เพิ่มเข้ามาในสมการ

โดยที่ ν = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้โดยมีการแจกแจงแบบปกติ

และ μ = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ชี้ถึงความไม่มีประสิทธิภาพการผลิต

($\mu \geq 0$) หมายความว่า ปริมาณปัจจัยการผลิตที่แสดงโดย $f(\beta, y_1, y_2, \ldots, y_s)$ ต้องอยู่เหนือเส้นพรมแดนการผลิต

โดยที่หากค่า $\mu = 0$ หมายความว่าหน่วยธุรกิจนั้นๆมีประสิทธิภาพการผลิตสูงสุดหรือมีประสิทธิภาพการผลิตเท่ากับหนึ่งและปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้ก็จะอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต และหาก μ มีค่ามากขึ้นก็หมายความว่าปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้จะยิ่งอยู่ห่างเส้นพรมแดนการผลิตออกไป ดังนั้นค่า μ จึงสะท้อนถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ

วิธีการวัดผลการดำเนินงานแบบนอนพาราเมตริกซ์ (Non-Parametric Approach) เช่น วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ซึ่งวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) นี้เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ไม่มีความจำเป็นต้องกำหนดสมมติฐานและรูปแบบสมการเพื่อใช้ในการวิเคราะห์แต่อย่างใด ซึ่งถือเป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ได้สะดวกและรวดเร็ว ซึ่งการศึกษาโดยใช้การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ในการวัดประสิทธิภาพมีหลักสำคัญอยู่ 2 หลักการ คือ จะต้องมีการหาเส้นพรมแดนของการผลิตซึ่งเส้นพรมแดนการผลิตจะเกิดขึ้นภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้รับของหน่วยธุรกิจ เส้นพรมแดนการผลิตที่เกิดขึ้นจะแสดงถึงพื้นที่ห่อหุ้มสำหรับหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาทั้งหมด และขั้นต่อมา จะเป็นการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแต่ละธุรกิจที่

ชี้วัดโดยการวัดระยะห่างจากเส้นพรมแดนเป็นสำคัญ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงสัดส่วนของผลผลิต (Output)ที่สามารถจะเพิ่มขึ้นได้โดยไม่ทำให้ต้องเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตและทำให้ธุรกิจเกิดประสิทธิภาพ หรือสัดส่วนของปัจจัยการผลิต (Input) ที่ธุรกิจจะต้องลดการใช้ลงแต่ยังให้ผลผลิตที่ได้รับเท่าเดิม

การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) เป็นการวิเคราะห์ที่อาศัยพื้นฐานทางเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming : LP) เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของหน่วยธุรกิจเกษตรหรือหน่วยธุรกิจฟาร์มหรือองค์กรต่างๆที่ไม่หวังผลกำไร การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มนี้จะพิจารณาหน่วยธุรกิจ ธุรกิจเกษตรหรือธุรกิจฟาร์มที่ใช้ปัจจัยการผลิต (input) และได้รับผลผลิต (output) ได้มากกว่า 1 ชนิด การวัดประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจพิจารณาจากอัตราส่วนของการถ่วงน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมด ภายใต้ข้อจำกัดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์ การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มนี้ได้จากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เพื่อหาตัวอย่างซึ่งเป็นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ เมื่อเทียบกับหน่วยธุรกิจที่ทำการวิเคราะห์ทั้งหมดได้ นั่นคือ สามารถแยกธุรกิจที่มีประสิทธิภาพและหน่วยธุรกิจที่ไม่มีประสิทธิภาพออกจากกลุ่มได้อย่างชัดเจน โดยหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนเส้นพรมแดนที่มีประสิทธิภาพ (best practice frontier)นั่นเอง

การวัดประสิทธิภาพโดยการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มถือเป็นวิธีการในการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยใดธุรกิจหนึ่ง โดยหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาจะถูกเรียกว่า DMU (Decision Making Unit) ซึ่งหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาจะต้องเป็นหน่วยธุรกิจที่มีลักษณะเดียวกัน มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมือนกัน ดังเช่น หากต้องการศึกษาธนาคารพาณิชย์แต่ละธนาคารในประเทศก็จะถือว่าธนาคารพาณิชย์ในประเทศเป็น DMU ในการศึกษา เนื่องจากธนาคารเป็นธุรกิจการเงินที่มีการดำเนินงานในลักษณะเดียวกัน หรือต้องการศึกษากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งในจังหวัดเชียงใหม่ก็จะถือว่ากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งเป็น DMU ในการศึกษา

ในการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มจะมีการกำหนดปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output)ที่จะใช้ในแบบจำลองขึ้นมา และจะนำข้อมูลปัจจัยการผลิต (Input) ของหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษามาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลผลผลิต(Output) เพื่อวัดประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตนั้นๆ ดังเช่นภาพ 3.1

ภาพ 3.1 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการ DEA

การวิเคราะห์นี้เลือกใช้การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม เนื่องจากลักษณะของธ.ก.ส.เป็นหน่วยธุรกิจที่มีผลผลิตและปัจจัยการผลิตหลายชนิด อีกทั้งในประเทศไทยยังไม่มีการวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์ลักษณะนี้ จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาเพื่อทำนายผลประกอบการของธ.ก.ส.

การจำแนกปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ในการประเมินหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาถือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่ง โดยการเลือกปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่นำมาใช้วัดผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจหนึ่งธุรกิจใดนั้นจะต้องมีการกำหนดปัจจัยการผลิต (input)ที่ใช้ และผลผลิต (output) ที่ได้ไว้ให้ชัดเจนอีกทั้งปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีสำหรับนำมาใช้ประกอบการประเมินผลการดำเนินงาน เช่นเดียวกับปัจจัยภายนอกอื่นๆที่เป็นปัจจัยแวดล้อมก็จะต้องถูกกำหนดไว้เป็นตัวแปรปัจจัยการผลิตหรือผลผลิตไว้อย่างชัดเจนและครอบคลุมด้วย เนื่องจากหากมีการกำหนดตัวแปรปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่จะนำมาใช้ไม่เหมาะสมแล้วจะทำให้การวิเคราะห์เกิดความคลาดเคลื่อนได้

3.1.3 แนวความคิดในการวัดประสิทธิภาพ (Efficiency Measurement Concepts)

การวัดประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) และการวัดประสิทธิภาพโดยรวม (Allocative Efficiency)

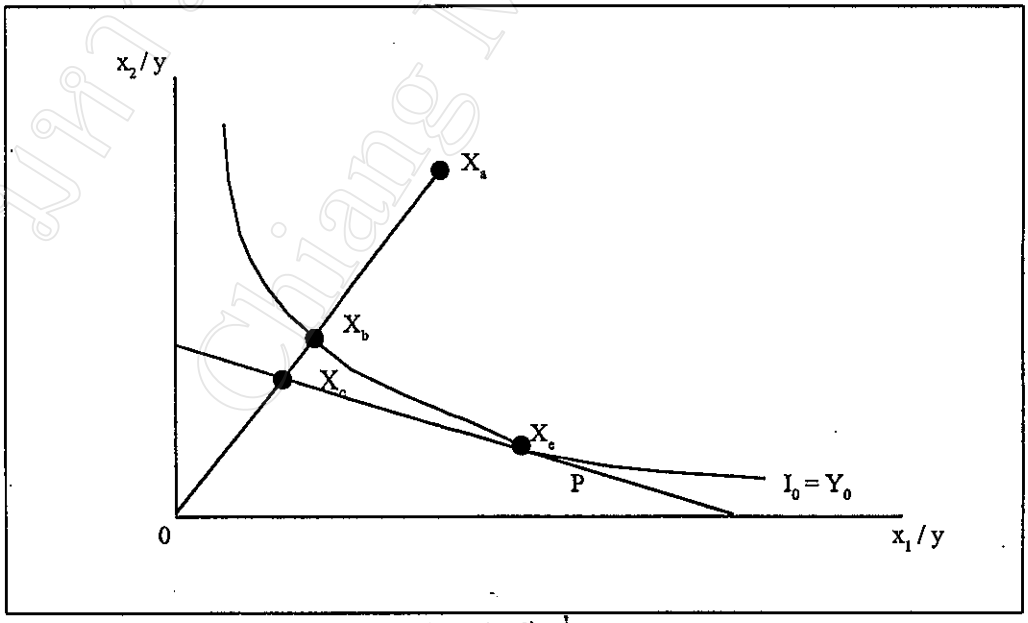
ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) คือ ประสิทธิภาพในการผลิตที่ทำให้ได้รับผลผลิตสูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่ง หรือการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตต่ำสุดในการผลิตผลผลิตจำนวนหนึ่ง

ประสิทธิภาพโดยรวม (Allocative Efficiency) คือ ประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรหรือการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตได้เหมาะสมที่สุดในการผลิตในระบบเศรษฐกิจให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมมากที่สุด นั่นคือ การจัดสรรปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อให้หน่วยธุรกิจได้รับประโยชน์สูงสุดและเสียต้นทุนต่ำสุดนั่นเอง

และการวัดประสิทธิภาพจะแบ่งพิจารณาเป็น 2 แนวทาง คือ 1) การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input Oriented) ซึ่งแสดงถึงการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนน้อยที่สุดเพื่อให้ได้ผลผลิตในระดับที่ต้องการ และ2) การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output Oriented) ซึ่งเป็นการผลิตที่ต้องการผลผลิตสูงสุดโดยใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่ง

1) การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input Oriented)

สมมุติให้แบบจำลองมีการใช้ปัจจัยการผลิตอยู่ 2 ชนิด ทำการผลิตผลผลิตเพียงชนิดเดียว กำหนดให้เส้น I_0 เป็นเส้นผลผลิตเท่ากัน (Unit Isoquant) ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะให้ผลผลิตระดับเท่ากับ Y_0 โดยมีการใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากับ X_b หมายความว่าผู้ผลิตมีประสิทธิภาพในการผลิต เนื่องจาก X_b นั้น เป็นสัดส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดอย่างเหมาะสมในสัดส่วนหนึ่ง เพราะอยู่บนเส้น I_0 เนื่องจากภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่การใช้ปัจจัยการผลิตที่มีสัดส่วนที่เหมาะสมทำการผลผลิตเท่ากับ Y_0 นั้น จะต้องใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตให้อยู่บนเส้น I_0 (ทุกจุดที่อยู่บนเส้น I_0 ถือว่ามีประสิทธิภาพทางเทคนิคและภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่จะไม่มีสัดส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิตที่จะสามารถอยู่ต่ำกว่าเส้น I_0 ที่ผลผลิตเท่ากับ Y_0) และถ้าผู้ผลิตทำการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิต ณ X_a ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) สามารถวัดได้โดยใช้สัดส่วนของ X_b/ X_a ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ดังนั้นถ้าอัตราส่วนเป็น 0.8 หมายความว่า ประสิทธิภาพทางเทคนิคเท่ากับร้อยละ 80 ดังภาพ 3.2

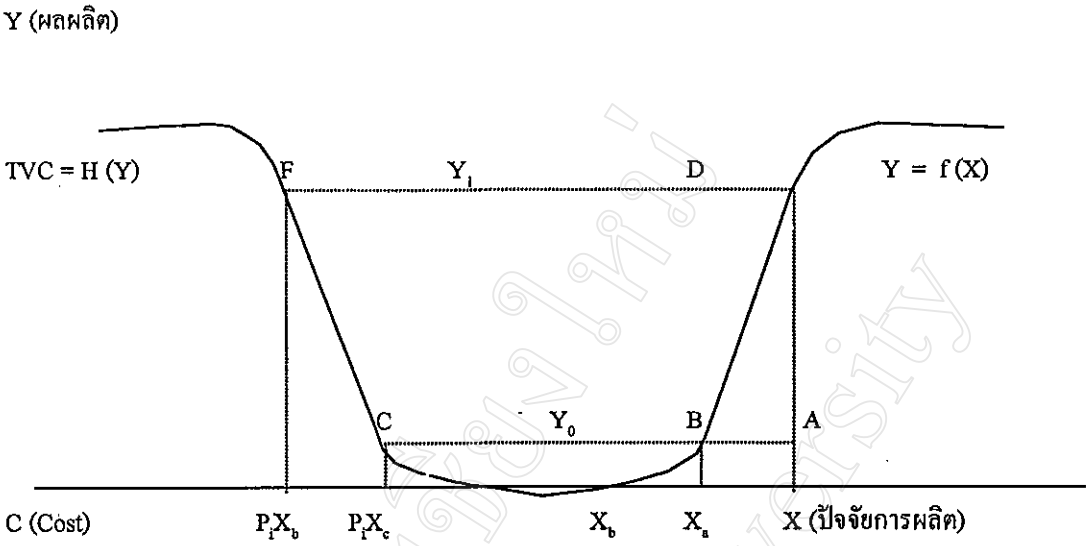


ภาพ 3.2 การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ปัจจัยการผลิต (Input Oriented)

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการใช้ปัจจัยการผลิตที่จุด X_b จะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคแต่ปรากฏว่าจุด X_b นี้ เป็นจุดที่ไม่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ดีในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด สมมุติให้อัตราส่วนของราคาปัจจัยการผลิตแทนค่าด้วยความชันของเส้น P ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุดตามอัตราส่วนของราคาดังกล่าวก็จะเป็น ณ จุด X_c และประสิทธิภาพทางราคา (Price Efficiency) ณ จุด X_a ก็จะเท่ากับ X_c/ X_b ดังนั้นประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจหรือประสิทธิภาพโดยรวม (Overall or Economic Efficiency) ของจุด X_a ก็จะเท่ากับ X_c/ X_a ซึ่งอัตราส่วนนี้จะมีค่าเท่ากับผลคูณของประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพทางราคา (X_b/ X_a) * (X_c/ X_b) = (X_c/ X_a) เป็นที่น่าสังเกตุว่าการวัดประสิทธภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพทางราคา โดยรวมความจริงแล้วเป็นเรื่องของการเปรียบเทียบทางด้านต้นทุนนั่นเอง ซึ่งสามารถอธิบายด้วยเส้นผลผลิตและเส้นต้นทุนการผลิตดังแสดงในภาพ 3.3 ซึ่งให้ f (X) เป็นเส้นผลผลิต (Production Function) ที่มีประสิทธิภาพและเส้น TVC (Total Variable Cost) เป็นเส้นต้นทุนผันแปรรวมที่มีประสิทธิภาพ

ปริมาณการผลิตที่ได้รับ ณ จุด A จะใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากับ X_a โดยให้ผลผลิตเท่ากับ Y_o ซึ่งสอดคล้องกับ I_o อย่างไรก็ตามด้วยประสิทธิภาพทางเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ การใช้ปัจจัยการผลิต เท่ากับ X_a สามารถให้ผลผลิตเท่ากับ Y_1 หรืออาจพูดได้ว่าถ้าผลิตให้ได้ Y_o สามารถใช้ปัจจัยการผลิตเพียงแค่ X_b เท่านั้นด้วยเทคโนโลยีเดียวกันนั่นเอง นั่นแสดงว่าการผลิตที่จุด A เป็นการผลิตที่ด้อยประสิทธิภาพ เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไป (ถ้าจะผลิต Y_o) ซึ่งตามแนวคิดของ Farrel สามารถวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยใช้อัตราส่วน (X_b/ X_a)

จากระดับการผลิตผลผลิต Y_o ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคนี้สามารถหาประสิทธิภาพทางด้านราคาได้ คือ ณ ระดับการผลิต Y_o การใช้ต้นทุนการผลิตที่มีประสิทธิภาพเพียง $P_i X_C$ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณการผลิต ณ จุด A ซึ่งเป็นการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพจะใช้ต้นทุนที่สอดคล้องเท่ากับ $P_i X_b$ ดังนั้นประสิทธิภาพทางด้านราคาสามารถหาได้จากสัดส่วนของ $P_i X_C/ P_i X_b$ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบ ต้นทุนการผลิตของ 2 จุดนั่นเอง ดังภาพ 3.3

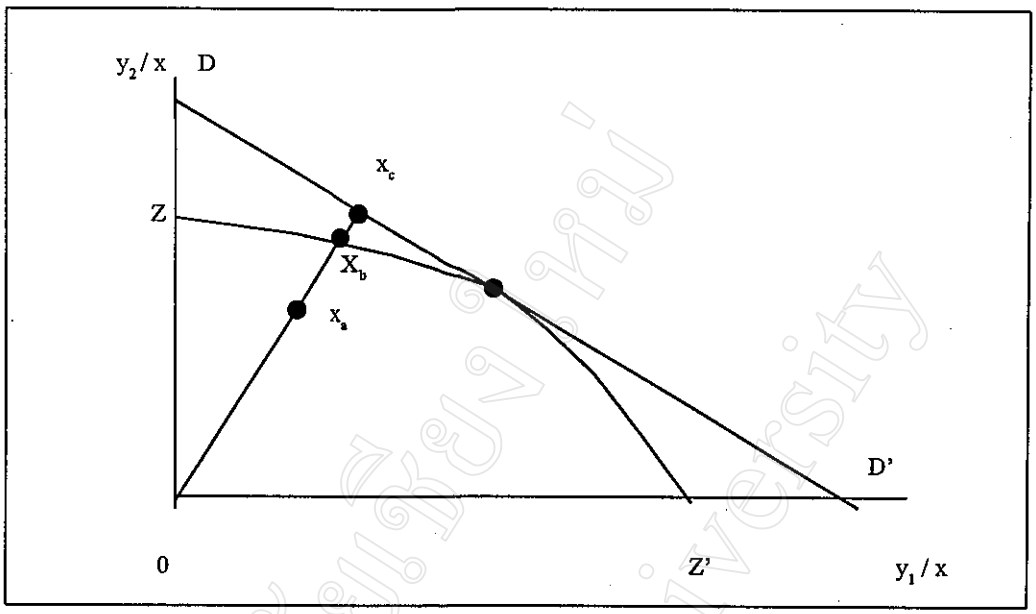


ภาพ 3.3 การวัดประสิทธิภาพด้วยเส้นผลผลิตและเส้นต้นทุนการผลิต

2) การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output Oriented)

สมมุติให้แบบจำลองแสดงการผลิตผลผลิต 2 ชนิด คือ y_1 และ y_2 จากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดเดียวกัน คือ x กำหนดให้เส้น ZZ' เป็นเส้นพรมแดนความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibilities Frontier) ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงถึงระดับผลผลิตแต่ละชนิดที่ผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่จำนวนหนึ่งเท่ากับ x โดยหากได้ผลผลิตอยู่ที่จุด x_b หมายความว่าผู้ผลิตมีประสิทธิภาพในการผลิต เนื่องจาก ณ. จุด x_b นั้น เป็นจุดที่มีสัดส่วนของผลผลิตที่ได้รับสูงสุดภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากัน เพราะอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตที่เป็นไปได้ (ทุกจุดที่อยู่บนเส้น ZZ' ถือว่ามีประสิทธิภาพทางเทคนิคและภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่) และถ้าผู้ผลิตทำการผลิตที่จุด x_a โดยใช้ปัจจัยการผลิต (x) ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) สามารถวัดได้โดยใช้สัดส่วนของ x_a / x_b

แม้ว่าจุด x_b จะเป็นจุดที่มีทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคก็ตาม แต่จุด x_b นี้ ก็ไม่ได้เป็นจุดที่ก่อให้เกิดรายรับสูงสุดในทางเศรษฐศาสตร์ สมมุติให้อัตราส่วนของรายรับแทนค่าด้วยความชันของเส้น DD' (Iso-revenue Line) ผลผลิตที่ดีที่สุดตามอัตราส่วนของรายรับดังกล่าวก็จะเป็น ณ จุด x_c และประสิทธิภาพทางราคา (Price Efficiency) ก็จะเท่ากับ x_b / x_c ดังนั้นประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจหรือประสิทธิภาพโดยรวม (Overall or Economic Efficiency) ก็จะเท่ากับ x_a / x_c ซึ่งอัตราส่วนนี้จะมีค่าเท่ากับผลคูณของประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพทางราคา $(x_a / x_b) * (x_b / x_c) = (x_a / x_c)$ ดังภาพ 3.4

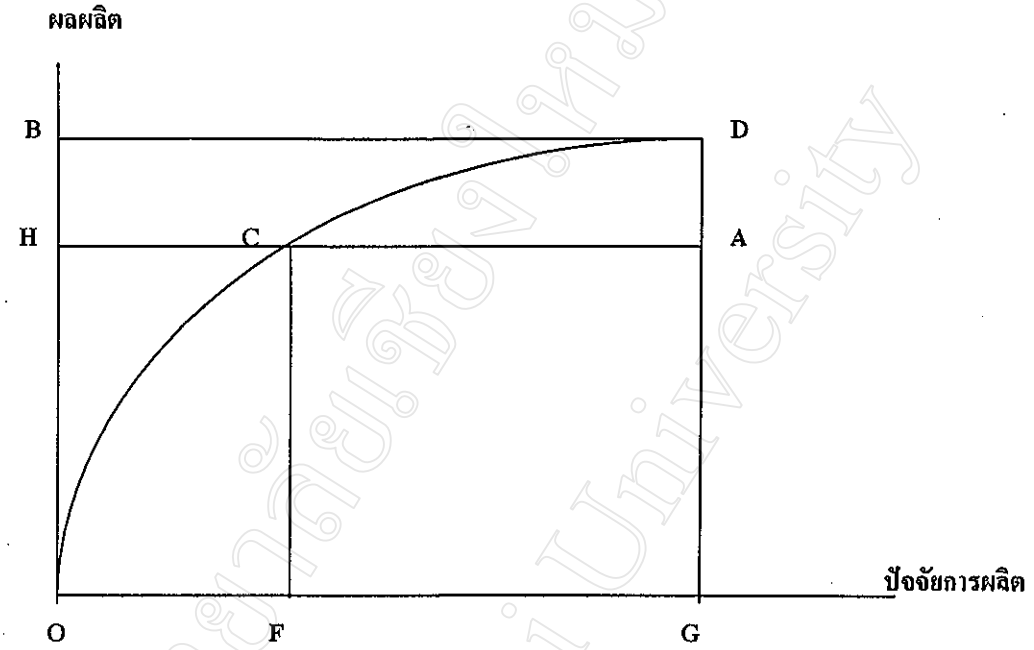


ภาพ 3.4 การวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิต (Output Oriented)

นั่นคือการวัดประสิทธิภาพทางด้านผลผลิตสามารถสะท้อนให้เห็นถึงระดับผลผลิตของหน่วยธุรกิจที่สามารถจะเพิ่มขึ้น เพื่อให้หน่วยธุรกิจมีผลการดำเนินงานที่ดี โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิต ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิตสะท้อนให้เห็นถึงระดับปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจที่สามารถจะลดการใช้ลง เพื่อให้หน่วยธุรกิจมีผลการดำเนินงานที่ดี โดยผลผลิตที่ได้ไม่ลดลง นั่นคือ การวัดประสิทธิภาพจะสามารถทำได้ทั้งในเชิงของการพิจารณาถึงระดับผลผลิตสูงสุดภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตระดับหนึ่ง หรือ การใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่ำสุดภายใต้ผลผลิตจำนวนหนึ่ง ซึ่งการประมาณค่าประสิทธิภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มจะทำให้วัดได้ทั้งในเชิงผลผลิตและปัจจัยการผลิต จากภาพ เส้น OD แสดงถึงตำแหน่งของผลผลิตสูงสุดที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับหนึ่ง ดังนั้นเส้น OD จึงเป็นเส้นขอบเขตของความมีประสิทธิภาพ (Efficiency Boundary) ของหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาทั้งหมด ซึ่งจากภาพหน่วยธุรกิจ A (DMU A) สามารถจะมีระดับผลผลิตสูงสุดที่จุด D ได้ภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตระดับหนึ่ง ในขณะเดียวกัน DMU A ก็สามารถถึงจุด C ได้โดยใช้ปัจจัยการผลิตต่ำสุดและได้ผลผลิต ณ ระดับเดิม คือ H ดังนั้น DMU A จึงไม่ถือว่าเป็นจุดที่มีประสิทธิภาพตามหลักพาเรโต เนื่องจากการผลิตของหน่วยธุรกิจ A สามารถที่จะเพิ่มระดับการผลิตได้อีกในขณะเดียวกันก็สามารถลดระดับการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้อีกเช่นเดียวกัน

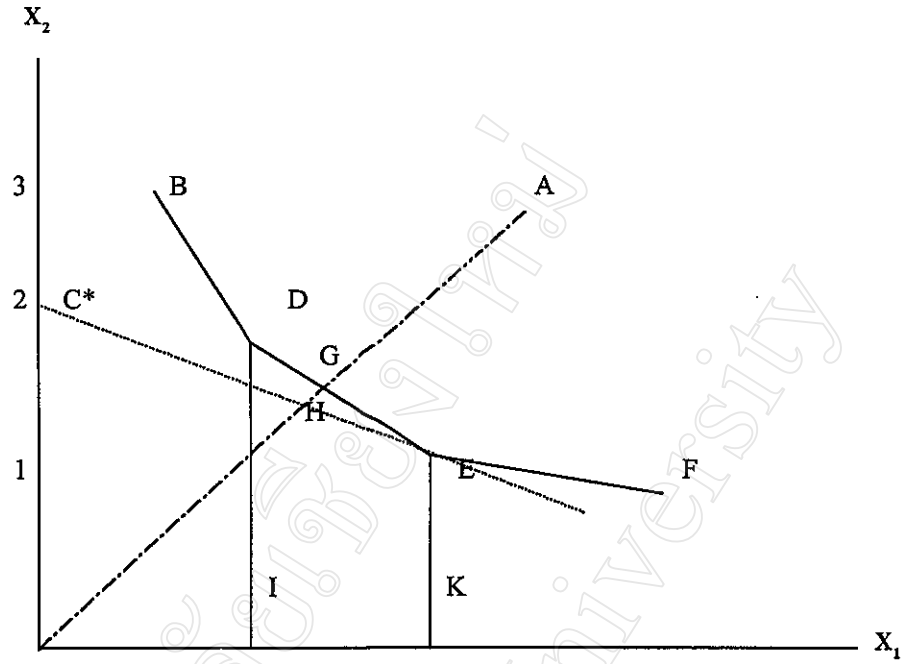
ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคของผลผลิต (Technical Output Efficiency) ของหน่วยธุรกิจ A สามารถแทนได้ด้วยสัดส่วน OH/OB และ ประสิทธิภาพทางเทคนิคของปัจจัย

การผลิต (Technical Input Efficiency) คือสัดส่วน OF/OG โดย OF คือ ระดับปัจจัยการผลิตต่ำสุดที่หน่วยการผลิต A สามารถลดลงได้ในการผลิตผลผลิตจำนวนหนึ่ง ดังแสดงในภาพ 3.5



ภาพ 3.5 การวัดประสิทธิภาพโดยมุ้งเน้นที่ปัจจัยการผลิตและการวัดประสิทธิภาพโดยมุ่งเน้นที่ผลผลิตโดยพิจารณาหน่วยธุรกิจในกรณีผลผลิตและปัจจัยการผลิตเพียงชนิดเดียว

จะเห็นว่าการวัดประสิทธิภาพที่กล่าวในข้างต้นเป็นการวัดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency) เนื่องจากเป็นการวัดประสิทธิภาพที่ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยทางด้านราคาปัจจัยการผลิตหรือมูลค่าของผลผลิต แต่เป็นการพิจารณาเพียงเฉพาะระดับปัจจัยการผลิตที่หน่วยธุรกิจสามารถลดการใช้ลงได้แต่ยังคงได้รับผลผลิตในระดับเดิม หรือระดับผลผลิตสูงสุดที่หน่วยธุรกิจสามารถผลิตได้ภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่งเท่านั้น ซึ่งยังขาดการพิจารณาทางด้านราคา ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาทางด้านราคาซึ่งสะท้อนถึงต้นทุนการผลิตด้วยจึงจะทำให้การวัดประสิทธิภาพเกิดความสมบูรณ์ที่สุด นั่นคือ ต้องมีการวัดประสิทธิภาพทั้งทางด้านเทคนิคและการวัดประสิทธิภาพทางด้านราคาควบคู่กัน ดังแสดงในภาพ 3.6



ภาพ 3.6 การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคและการวัดประสิทธิภาพทางด้านราคา

จากภาพการเป็นการพิจารณาการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ X_1 และ X_2 เพื่อผลิตผลผลิต y โดยใช้การผลิตภายใต้ผลต่อการใช้ปัจจัยการผลิตคงที่ (Constant Return to Scale) และกำหนดราคาปัจจัยการผลิตที่ 1 = (P_1) ราคาปัจจัยการผลิตที่ 2 = (P_2) และกำหนดให้เส้น C^* คือ เส้นต้นทุนการผลิตเท่ากัน (Isocost Line) สัมผัสเส้น BDEF ณ. จุด E ดังนั้นจุด E จึงเป็นจุดที่แสดงสัดส่วนของระดับการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตผลผลิตระดับหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุด ซึ่งค่าประสิทธิภาพในการจัดสรรปัจจัยการผลิต (Allocative Efficiency) หรือค่าประสิทธิภาพทางด้านราคา (Price Efficiency) จะแสดงถึงสัดส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิตที่ทำให้เสียต้นทุนต่ำสุดในการผลิตผลผลิต ณ. ระดับหนึ่ง และจากภาพสัดส่วน OG/OA คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยธุรกิจ A และอัตราส่วน OH/OG คือ ประสิทธิภาพทางราคา ส่วนอัตราส่วน OH/OA คือ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของหน่วยธุรกิจ A นั่นคือ ค่าประสิทธิภาพโดยรวม (Total Efficiency) = ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) * ประสิทธิภาพทางด้านราคา (Price Efficiency) หรือประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากร(Allocative Efficiency)

3.1.4 การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA)

การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) เป็นการวิเคราะห์ที่อาศัยพื้นฐานทางเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming : LP) เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของหน่วยธุรกิจเกษตรหรือหน่วยธุรกิจฟาร์มหรือองค์กรต่างๆที่ไม่หวังผลกำไร

การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มนี้จะพิจารณาหน่วยธุรกิจ ธุรกิจเกษตรหรือธุรกิจฟาร์มที่ใช้ปัจจัยการผลิต (input) และได้รับผลผลิต (output) ได้มากกว่า 1 ชนิด การวัดประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจพิจารณาจากอัตราส่วนของการถ่วงน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมด ภายใต้ข้อจำกัดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์ การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มนี้ได้จากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เพื่อหาตัวอย่างซึ่งเป็นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ เมื่อเทียบกับหน่วยธุรกิจที่ทำการวิเคราะห์ทั้งหมดได้ นั่นคือ สามารถแยกธุรกิจที่มีประสิทธิภาพและหน่วยธุรกิจที่ไม่มีประสิทธิภาพออกจากกลุ่มได้อย่างชัดเจน โดยหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนเส้นพรมแดนที่มีประสิทธิภาพ (best practice frontier) นั่นเอง

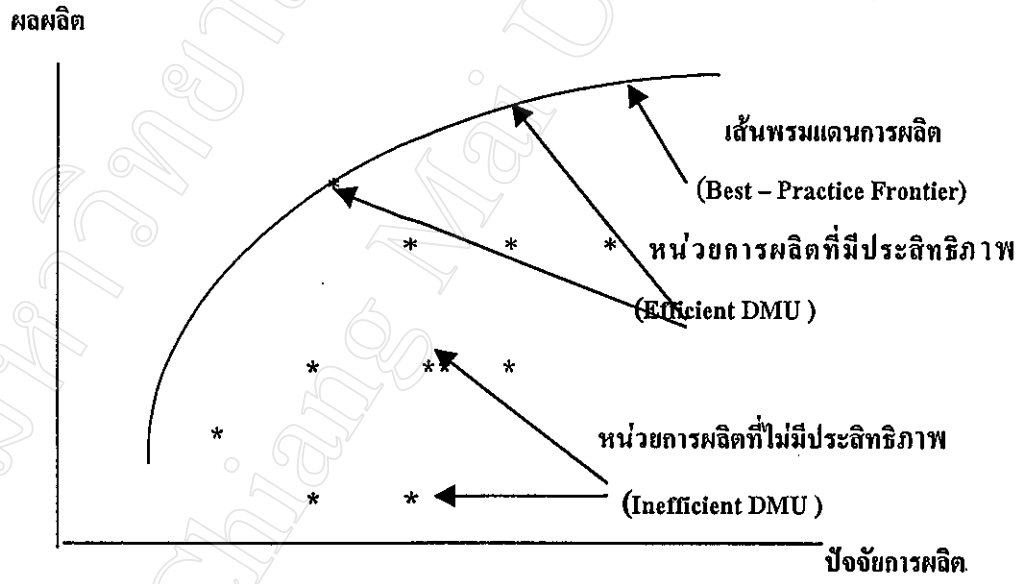
การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มได้เริ่มมาจากการศึกษาวิจัยของ Rhodes ในปี ค.ศ. 1978 โดยการศึกษานี้ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของสถาบันการศึกษาในกรุงนิวยอค์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา มีวัตถุประสงค์ที่จะนำผลการศึกษามาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานของสถาบันการศึกษาให้เป็นประโยชน์แก่นักศึกษาได้ โดยใช้การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CCR Model) แต่เนื่องจากมีความสามารถในการวัดประสิทธิภาพที่พิจารณาได้เพียง ปัจจัยการผลิต (input) และผลผลิต (output) ชนิดเดียว (ดูรายละเอียดใน Charnes et.al,1978) Banker Charnes & Cooper จึงได้เสนอให้ใช้ ในการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มแบบผลได้ต่อขนาดเปลี่ยนแปลง (Variable Return to Scale: BCC Model) (ดูรายละเอียดใน Banker et.al,1984) นั่นคือ จุดแรกเริ่มของการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มนั้นถูกนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบในองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาการใช้การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) เพื่อวัดประสิทธิภาพของธุรกิจที่แสวงหากำไรต่างๆ เช่น ธนาคารและสถาบันการเงิน, ร้านค้า, โรงพยาบาล, ธุรกิจประกันภัย, สหกรณ์และโครงการร่วมทุนต่างๆ จึงถือได้ว่าการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มมีความเหมาะสมและใช้กันอย่างกว้างขวางในสาขาต่างๆ เช่น ทางด้านเศรษฐศาสตร์ สถิติ วิศวกรรมศาสตร์ การวิจัย บริหารธุรกิจ เป็นต้น ทั้งนี้เพราะเป็นการศึกษาที่ใช้ตัวอย่างในการศึกษาไม่มาก การคำนวนสะดวกและผลการศึกษาที่ได้ไม่แตกต่างจากผลการศึกษาโดยวิธีอื่นๆ

1) วิธีการศึกษาโดยการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม(Data Envelopment Analysis : DEA)

DEA หรือการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม เป็นการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาทั้งหมดและสามารถแยกหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ (ซึ่งอยู่บนเส้นห่อหุ้ม) ออกจากหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาทั้งหมดได้ โดยค่าประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยธุรกิจจะถูกคำนวนออกมาในรูปของค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) โดยค่าประสิทธิภาพนี้จะชี้วัดถึง

ระดับสัดส่วนของ ผลผลิตที่หน่วยธุรกิจสามารถเพิ่มขึ้นได้ เพื่อให้หน่วยธุรกิจถึงจุดที่มีประสิทธิภาพ โดยไม่ทำให้ต้องใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น หรือในทางกลับกันสามารถใช้บอกถึงระดับสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่หน่วยธุรกิจควรจะลดลงเพื่อหน่วยธุรกิจถึงจุดที่มีประสิทธิภาพ โดยที่ยังคงได้รับผลผลิตในระดับเดิม นั่นคือ หน่วยธุรกิจสามารถประหยัดทรัพยากรซึ่งถือเป็นการลดต้นทุนการผลิตลง (Input Minimization) และได้ผลผลิตสูงสุด (Output Maximization) อีกทั้งสามารถทำให้หน่วยธุรกิจจัดการในการบริหารการใช้ปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจตนให้เกิดประสิทธิภาพได้ รวมทั้งก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับธุรกิจเป็นอย่างยิ่ง โดยเส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) ของฟังก์ชันการผลิตสำหรับหน่วยธุรกิจหนึ่งเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้รับ หน่วยธุรกิจที่มีผลประกอบการที่มีประสิทธิภาพจะอยู่บนเส้นพรมแดน (best practice frontier) ส่วนหน่วยธุรกิจที่ไม่มีประสิทธิภาพจะอยู่ต่ำกว่าเส้นพรมแดน (best practice frontier) ดังแสดงในภาพ 3.7



ภาพ 3.7 เส้นพรมแดนการผลิตจากการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม

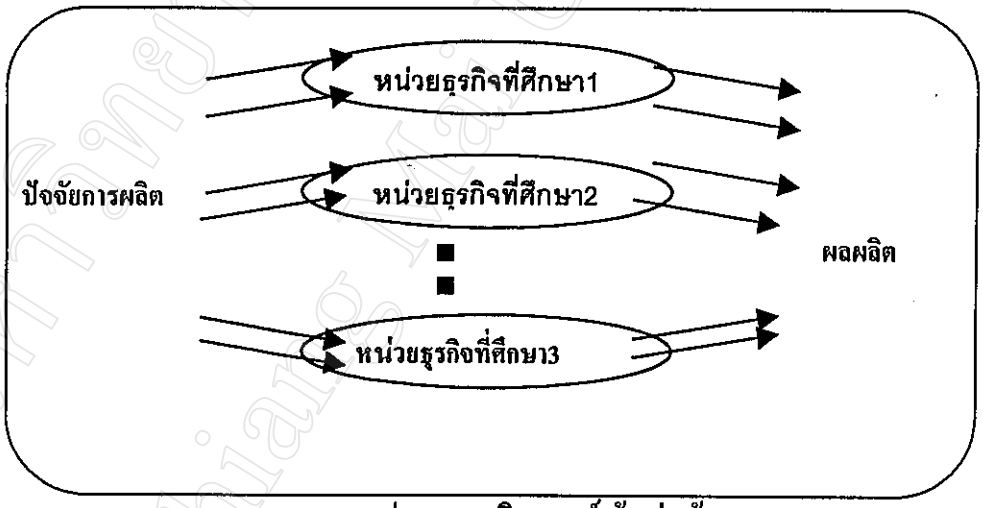
โดยแกนนอน คือ ระดับปัจจัยการผลิตที่ใช้ และแกนตั้ง คือ ระดับผลผลิตที่ได้รับ แต่ละจุดคือ ผลประกอบการของแต่ละหน่วยธุรกิจ (Decision Making Unit : DMU) ถ้าลากเส้นเชื่อมต่อก็จะได้เส้นพรมแดนหรือเส้นห่อหุ้มแทนการผลิตที่เป็นไปได้ของหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาเหล่านี้

โดยหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพจะมีค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) เท่ากับ 1 ยิ่งหน่วยธุรกิจอยู่ห่างจากเส้นพรมแดนเท่าใด แสดงให้เห็นว่าหน่วยธุรกิจนั้นไม่มีประสิทธิภาพ ค่าประสิทธิภาพนี้เป็นผลมาจากการจัดการ (Management) ดังนั้นได้มีนักวิจัยหลายๆท่านที่ทำการ

ศึกษาเกี่ยวกับการทำนายความล้มเหลวของธุรกิจหรือทำนายผลประกอบการของธุรกิจ โดยใช้ค่าประสิทธิภาพนี้เป็นตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อผลประกอบการของธุรกิจโดยเฉพาะงานวิจัยของ Simak (2000) ได้ใช้ค่าประสิทธิภาพเป็นตัวแปรหลักในการทำนายผลประกอบการของธุรกิจ

นอกจากนี้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำนายผลประกอบการถึงความสำเร็จและความล้มเหลวของกิจการโดยใช้การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) ก็ถูกนำมาใช้กับสถาบันการเงิน เช่น ธนาคาร บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ต่างๆ โดยงานวิจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นการประเมินประสิทธิภาพของธนาคารและประสิทธิภาพนั้นจะส่งผ่านไปยังความสำเร็จหรือความล้มเหลวของหน่วยธุรกิจนั้นๆ ต่อไป

การศึกษาโดยการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) จะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนด้วยกันในการศึกษา ประกอบด้วย หน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษา (Decision Making Unit : DMU) ปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ดังแสดงในภาพ 3.8



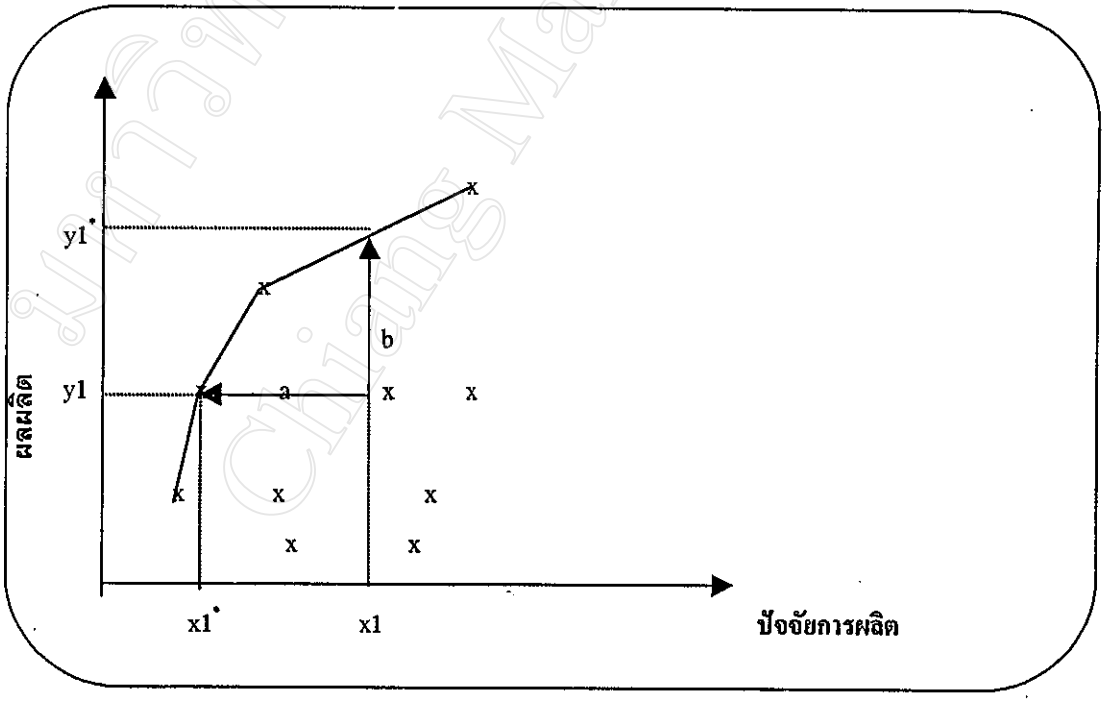
ภาพ 3.8 รูปแบบการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม

ในขณะเดียวกันการศึกษาถึงการทำนายผลประกอบการธุรกิจของแต่ละการวิจัยจะมีการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการศึกษาเป็นหลัก ซึ่งผลจากการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มยังสามารถถูกใช้เพื่อจัดการกับปัจจัยการผลิตและผลผลิตอันเป็นส่วนประกอบสำคัญในการดำเนินการของธุรกิจให้ประสบความสำเร็จได้ และป้องกันความล้มเหลวที่อาจจะเกิดขึ้นกับธุรกิจ จึงถือได้ว่าการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่มีความเหมาะสมและศักยภาพในการประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของธุรกิจได้

อีกทั้งหากกำหนดให้มีตัวแปรที่แสดงถึงการทำนายผลประกอบการของธุรกิจไว้ในแบบจำลองด้วย แล้วก็จะทำให้เกิดประโยชน์แก่ธุรกิจเป็นอย่างยิ่ง

การศึกษาโดยการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis : DEA) เป็นวิธีการที่สามารถจัดการกับข้อมูลที่ประกอบด้วยปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) เป็นจำนวนมากได้ อีกทั้งการประสิทธิภาพโดยวิธีการ DEA สามารถช่วยกำหนดหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพไว้เป็นกลุ่มๆที่เรียกว่า Peer Group

ซึ่งหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ คือ หน่วยธุรกิจที่ 2 , 3 ,4 และ 5 เนื่องจากเป็นหน่วยธุรกิจที่อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) โดยที่หน่วยธุรกิจที่ 1 เป็นหน่วยธุรกิจที่ยังไม่เกิดประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นการที่หน่วยธุรกิจที่ 1 จะมีประสิทธิภาพได้นั้นหน่วยธุรกิจที่ 1 จะต้องลดการใช้ปัจจัยการผลิตลง (Input Minimization) เท่ากับ $x1^*/x1$ และ ให้ได้รับผลผลิตสูงสุด (Output Maximization) เท่ากับ $y1^*/y1$ โดยลูกศร a แสดงถึง Input Orientated คือสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ควรจะลดลงและยังคงทำให้ได้รับผลผลิตในระดับเดิม ซึ่งทำให้หน่วยธุรกิจเกิดประสิทธิภาพ และลูกศร b แสดงถึง Output Orientated คือ การใช้ปัจจัยการผลิตในระดับหนึ่ง และได้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงจุดที่เป็นเส้นพรมแดนของความมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในภาพ 3.9



ภาพ 3.9 ผลจากการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม

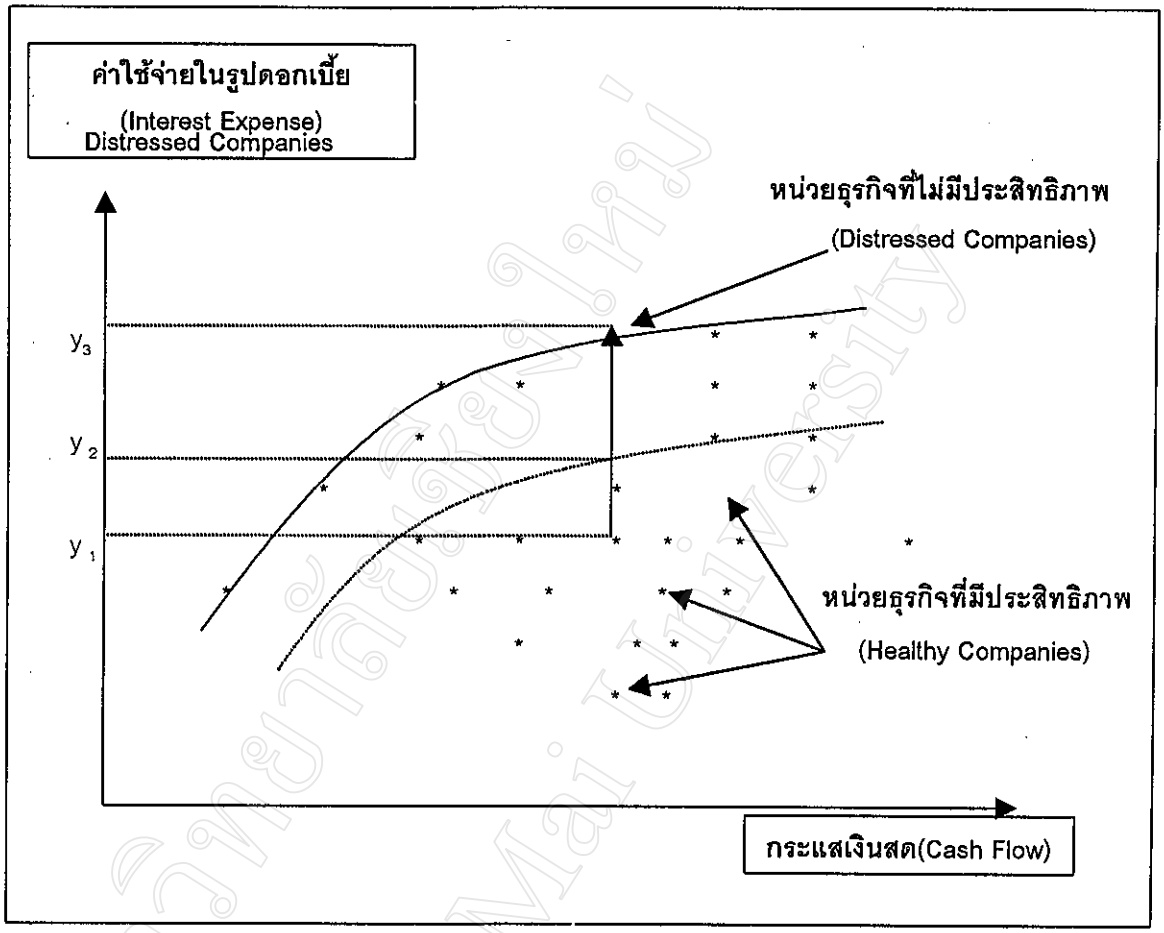
2) แนวคิด The Negative DEA

การสร้างแบบจำลอง Negative DEA ขึ้นมาเพื่อใช้ในการกำหนดการจัดลำดับชั้นของหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใดโดยตัวแปรที่ถูกนำมาใช้ในแบบจำลอง Negative DEA จะถูกเลือกขึ้นมาเพื่อชี้วัดถึงความมีประสิทธิภาพหรือไม่มีประสิทธิภาพของผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจ โดยตัวแปรแต่ละตัวที่ถูกกำหนดขึ้นในแบบจำลอง Normal DEA และแบบจำลอง Negative DEA เพื่อสร้างเส้นพรมแดนที่แสดงถึงความมีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจไม่จำเป็นต้องเป็นตัวแปรที่เหมือนกัน ในขณะเดียวกันซึ่งตัวแปรทางด้านผลผลิต (Output) ตัวหนึ่งที่ถูกกำหนดให้อยู่ในแบบจำลอง Normal DEA จะเป็นตัวแปรที่ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรทางด้านปัจจัยการผลิตในแบบจำลอง Negative DEA ก็ได้ และในทางกลับกัน ตัวแปรปัจจัยการผลิตของแบบจำลอง Normal DEA สามารถที่จะเป็นตัวแปรผลผลิตของแบบจำลอง Negative DEA ก็ได้ แต่การศึกษานั้นจะต้องเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่ได้กำหนดข้อจำกัดในการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแต่อย่างใด

โดยสามารถอธิบายถึงเทคนิคของแบบจำลองทั้ง 2 แบบ คือแบบจำลอง Normal DEA และแบบจำลอง Negative DEA ได้ดังนี้ แบบจำลอง Normal DEA ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการหาหน่วยธุรกิจที่มีผลการดำเนินงานที่ดีที่สุดภายใต้หน่วยธุรกิจที่นำมาศึกษาทั้งหมด ดังนั้นแบบจำลอง Normal DEA จึงถูกนำมาใช้เพื่อเป้าหมายในการศึกษาพิจารณาทางด้านกำไรและรายได้ ซึ่งพบว่าการขาดความสามารถในการทำกำไรไม่ใช่สาเหตุสำคัญที่มีผลต่อความล้มเหลวของกิจการ แต่เป็นเพียงสัญญาณที่ชี้ให้เห็นถึงความล้มเหลวที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงหน่วยธุรกิจหลายๆหน่วยธุรกิจได้พยายามรักษาฐานะทางบัญชีให้หน่วยธุรกิจของตนมีระดับหนี้สินที่ต่ำและมีกำไรที่สูงอยู่แล้วตามหลักการบริหารการเงินทางบัญชีของกิจการ

แต่ในทางปฏิบัติ เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เนื่องจากหน่วยธุรกิจจะมีเป้าหมายที่สำคัญทางด้านเงินทุนทางการตลาดเป็นตัวแปรที่ต้องพิจารณาที่สำคัญด้วย ซึ่ง แบบจำลอง Negative DEA สามารถที่จะลดข้อจำกัดที่เกิดขึ้นกับแบบจำลอง Normal DEA ซึ่งพิจารณาแต่เพียงทางด้านกำไรและรายได้ เนื่องจากแบบจำลอง Negative DEA สามารถมองไปยังเป้าหมายตัวแปรทางการเงินที่สำคัญอื่นๆ อันได้แก่ ตัวแปรทางด้านเงินทุนหมุนเวียน (Working Capital) และกระแสไหลเวียนเงินสด (Cash Flow) ได้ด้วย ซึ่งหากขาดการพิจารณาถึงตัวแปรเหล่านี้ก็มีโอกาสที่จะทำให้การประเมินประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจมีความผิดพลาดได้ อีกทั้งแบบจำลอง Negative DEA สามารถที่จะแยกแยะให้เห็นถึงลำดับชั้นของหน่วยธุรกิจที่มีผลประกอบการที่ดีหรือไม่ดีได้ ซึ่งจากแบบจำลองทั้ง 2 แบบจำลองสามารถนำมาใช้ร่วมกันในการวิเคราะห์เพื่อประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจใดหน่วยธุรกิจหนึ่งได้

แบบจำลอง Normal DEA จะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างพรมแดนของความมีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ ในขณะที่แบบจำลอง Negative DEA ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างเส้นพรมแดนความไม่มีประสิทธิภาพ โดยใช้ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) เป็นตัวชี้วัดถึงระดับความมีประสิทธิภาพหรือไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ ซึ่งค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Normal DEA และ Negative DEA จะแสดงถึงสัดส่วนของตัวแปรทางด้านผลผลิตที่หน่วยธุรกิจควรจะเพิ่มเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตหรือสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ควรจะลดลงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจอื่นที่ทำการศึกษา โดยหากเป็นแบบจำลอง Normal DEA ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) เข้าใกล้เส้นพรมแดนหรือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าหน่วยธุรกิจนั้นมีประสิทธิภาพในการผลิต แต่หากค่าประสิทธิภาพเข้าใกล้ 0 หรือออกห่างจากเส้นพรมแดน แสดงว่าหน่วยธุรกิจนั้นมีระยะห่างจากความมีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาทั้งหมด ในทำนองเดียวกันแบบจำลอง Negative DEA ซึ่งแสดงถึงเส้นห่อหุ้มหรือเส้นพรมแดนที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพ นั่นคือ หากค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ของหน่วยธุรกิจมีค่าเข้าใกล้เส้นพรมแดนของความไม่มีประสิทธิภาพแสดงว่าหน่วยธุรกิจนั้นมีผลการดำเนินงานที่ไม่ดีหรือมีความไม่มีประสิทธิภาพสูงนั่นเอง ในขณะที่หากค่า ประสิทธิภาพยิ่งห่างจากเส้นพรมแดนเท่าไรก็จะแสดงว่าหน่วยธุรกิจนั้นมีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น ดังแสดงในภาพ 3.10

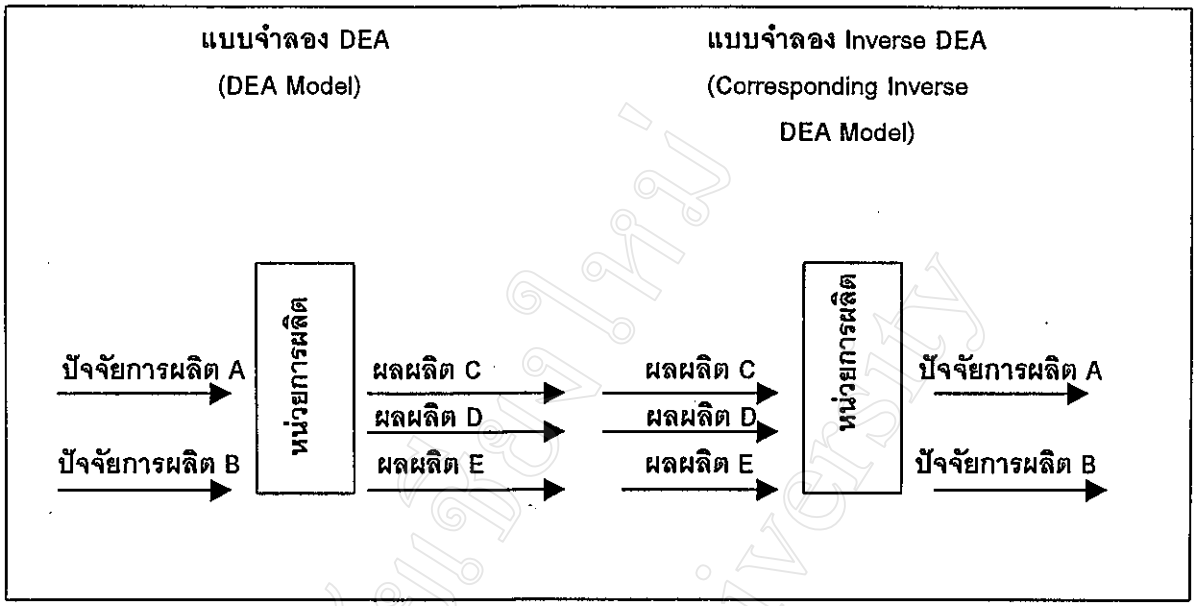


ภาพ 3.10 ผลจากวิธีการใช้แบบจำลอง Negative DEA

ซึ่งจะเห็นว่าวิธีการ Negative DEA นี้จะแสดงถึงเส้นพรมแดนของความไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น หน่วยธุรกิจที่อยู่ใกล้เส้นพรมแดนจะแสดงถึงหน่วยธุรกิจที่มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวของกิจการสูงหรือเป็นหน่วยธุรกิจที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Distressed Companies) และหน่วยธุรกิจที่อยู่ห่างจากเส้นพรมแดนออกไป จะเป็นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ (Healthy Companies)

3) แนวคิด Inverse DEA

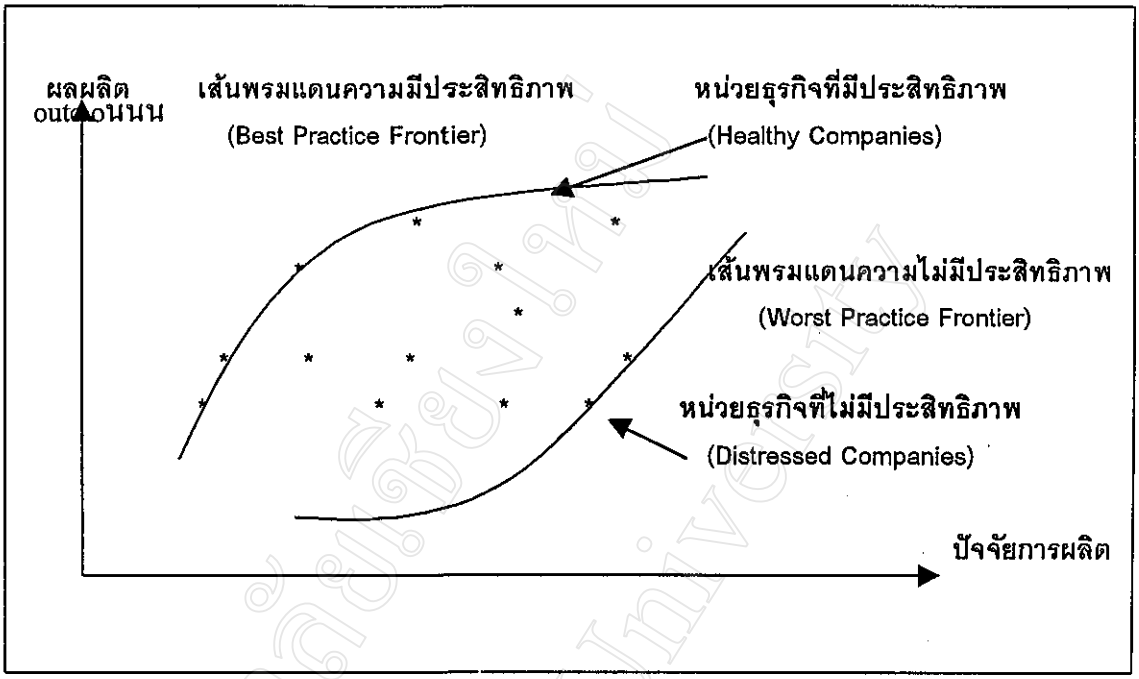
แนวคิด Inverse DEA จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจเช่นเดียวกับวิธีการ Normal DEA และ Negative DEA แต่เนื่องจากผลที่ได้จากวิธีการ Negative DEA จะให้ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score)ที่ได้จากการวิเคราะห์มีค่าเกิน 1 ซึ่งเป็นการยากในการนำมาวิเคราะห์ จึงต้องมีการใช้หลักการ Inverse DEA โดยการกลับสมการตัวแปรทางด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิตของแบบจำลอง Normal DEA ดังแสดงในภาพ 3.11



ภาพ 3.11 วิธีการ Inverse DEA

ซึ่งจากภาพจะเห็นว่าวิธีการ Inverse DEA เป็นการกลับตัวแปรทางด้านปัจจัยการผลิต A และปัจจัยการผลิต B ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตของแบบจำลอง Normal DEA ให้เป็นตัวแปรผลผลิตของแบบจำลอง Inverse DEA และตัวแปรผลผลิต C ผลผลิต Dและผลผลิต E ของแบบจำลอง Normal DEA เป็นตัวแปรปัจจัยการผลิตในแบบจำลอง Inverse DEA

ซึ่งความสัมพันธ์ของผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบจำลอง Normal DEA และการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Inverse DEA นั้นพบว่า ค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Normal DEA จะเป็นค่าที่แสดงถึงความมีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ ในขณะที่แบบจำลอง Inverse DEA จะมีค่าที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ นั่นคือ การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Normal DEA จะได้เส้นพรมแดนความมีประสิทธิภาพ (Best Practice Frontier) ส่วนการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Inverse DEA ได้เส้นพรมแดนที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพ (Worst Practice Frontier) ดังนั้นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ (Healthy Companies) จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Normal DEA จะอยู่บนเส้นพรมแดนหรืออยู่ใกล้เคียงกับเส้นพรมแดน ในขณะที่หน่วยธุรกิจที่ไม่มี ประสิทธิภาพจะอยู่ห่างจากเส้นพรมแดนออกไป ส่วนการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Inverse DEA คือ การกลับตัวแปรทางด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิตของแบบจำลอง Normal DEA นั้น หน่วยธุรกิจที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Distressed Companies)จะอยู่บนเส้นพรมแดนหรืออยู่ใกล้เคียงกับเส้นพรมแดน ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของทั้ง 2 แบบจำลอง คือ Normal DEA และ Inverse DEA ได้ดังแสดงในภาพ 3.12



ภาพ 3.12 ผลของวิธีการ Normal DEA และ Inverse DEA

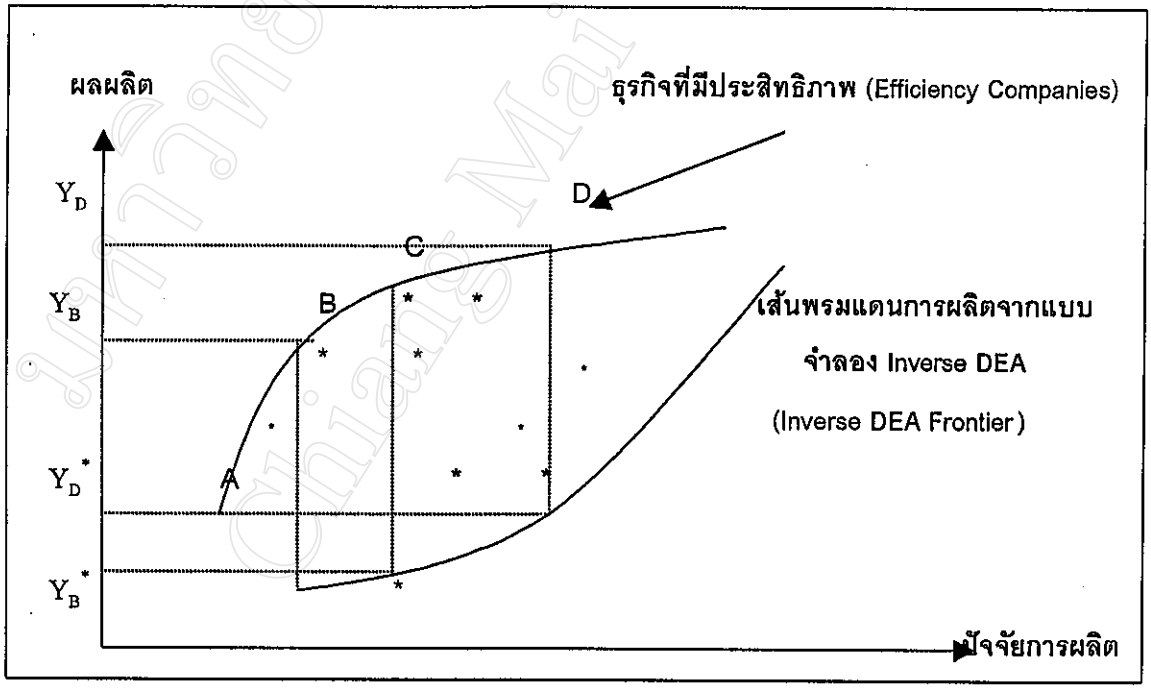
ผลของวิธีการ Normal DEA และ Inverse DEA สามารถแสดงให้เห็นว่า วิธีการ Normal DEA จะจำแนกหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ โดยการแยกออกจากหน่วยธุรกิจอื่นๆ ที่ทำการศึกษา โดยหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพจะมีการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับต่ำสุดและได้ผลผลิตออกมาจำนวนหนึ่ง ในขณะที่วิธีการ Inverse DEAจะคัดเลือกหน่วยธุรกิจที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับสูงสุดในการผลิตผลผลิตในปริมาณหนึ่ง นั่นคือ วิธีการ Normal DEA จะได้เส้นพรมแดนที่แสดงถึงความมีประสิทธิภาพ (Best Practice Frontier) และวิธีการ Inverse DEA จะได้เส้นพรมแดนที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพ (Worst Practice Frontier) นั่นเอง

4) การจัดลำดับชั้นตามประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจ (Ranking the Efficiency DMU)

เนื่องจากการศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Normal DEA ทำให้ทราบถึงเส้นพรมแดนของความมีประสิทธิภาพของหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาที่ใช้ปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ แต่หากต้องการให้การศึกษาทราบถึงการจัดลำดับชั้นของหน่วยธุรกิจที่ทีประสิทธิภาพหรือไม่มีประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง Normal DEA ด้วยแล้ว จะต้องใช้แบบจำลอง Inverse DEA ในการวิเคราะห์ เนื่องจากแบบจำลอง Inverse DEA จะทำให้ทราบถึงลำดับชั้นของหน่วยธุรกิจด้วย ซึ่งแนวคิด Inverse DEA ถูกแนะนำขึ้นในการศึกษาของ Para (1999) และนำมาใช้ในการประเมินความเสี่ยงทางเครดิตของ

อุตสาหกรรมในการศึกษาของ Simak (2000) โดยการจัดลำดับชั้นของหน่วยธุรกิจโดยวิธีการ Inverse DEA (Inverse DEA Ranking Approach) หน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ คือ หน่วยธุรกิจ A, B, C และ D มีค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) เท่ากัน เนื่องจากอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตที่มีประสิทธิภาพเหมือนกันและไม่มีหน่วยธุรกิจอื่นใดที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับเดียวกันนี้ที่ได้ผลผลิตมากกว่า ในขณะที่หน่วยธุรกิจ D มีระยะทางอยู่ห่างไกลจากเส้นพรมแดนของ Inverse DEA มากกว่าหน่วยธุรกิจ B ซึ่งค่า ประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ของหน่วยธุรกิจ D คือ อัตราส่วน Y_D^* / Y_D ซึ่งมีสัดส่วนที่น้อยกว่าหน่วยธุรกิจ B ที่มีค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) คือ อัตราส่วน Y_B^* / Y_B ดังนั้นหน่วยธุรกิจ D จึงเป็นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นหากหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษามี ค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Score) ที่ต่ำ แสดงว่าหน่วยธุรกิจมีระดับความไม่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งผลจากการจัดลำดับชั้นหน่วยธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ โดยวิธีการ Inverse DEA นี้จะถูกใช้เป็นสัญญาณเตือนภัยให้กับหน่วยธุรกิจเพื่อทราบถึงภาวะหรือสถานการณ์ของหน่วยธุรกิจที่เป็นอยู่เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษาทั้งหมดได้ ดังแสดงในภาพ 3.13



ภาพ 3.13 ผลการวิเคราะห์โดยวิธีการ Inverse DEA

3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย

3.2.1 ตัวอย่างใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร(ธ.ก.ส) ในภาคเหนือตอนบนโดยจะศึกษาเจาะจง 2 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงรายและจังหวัดลำพูนรวมทั้งสิ้น 24 สาขาโดยแบ่งเป็น ธ.ก.ส. สาขาย่อยของจังหวัดเชียงราย 16 สาขา และจังหวัดลำพูน 8 สาขา ดังนี้

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรรายสาขาจังหวัดเชียงราย ประกอบด้วย

1) สาขาเวียงชัย
2) สาขาเทิง
3) สาขาเวียงแก่น
4) สาขาแม่สาย
5) สาขาแม่สรวย
6) สาขาพาน
7) สาขาแม่จัน
8) สาขาป่าแดด
9) สาขาเวียงป่าเป้า
10) สาขาเชียงแสน
11) สาขาเชียงของ
12) สาขาปล้อง
13) สาขาพญาเม็งราย
14) สาขาขุนตาล
15) สาขาวาวี
16) สาขาเชียงราย

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรรายสาขาจังหวัดลำพูน ประกอบด้วย

1) สาขาแม่ทา
2) สาขาเวียงหนองล่อง
3) สาขาลี้
4) สาขาป่าซาง
5) สาขาลำพูน
6) สาขาบ้านธิ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

7) สาขาอุโมงค์

8) สาขาบ้านโฮ่ง

3.2.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลซึ่งได้จากข้อมูลทดลองของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรประกอบด้วย

1) ข้อมูลสินทรัพย์รวม ข้อมูลสินทรัพย์รวมของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในแต่ช่วงปี พ.ศ. 2542-2544 เป็นข้อมูลที่แสดงถึงทรัพยากรที่อยู่ในความควบคุมของกิจการ โดยจะเป็นผลที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์เชิงเศรษฐกิจจากสินทรัพย์นั้นในอนาคต หมายความถึงสาขานั้นมีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดกระแสเงินสดหรือรายการเทียบเท่าเงินสดแก่กิจการ ถือเป็นข้อมูลที่ใช้วัดฐานะทางการเงิน ซึ่งได้จากการรวมสินทรัพย์ประเภทสินทรัพย์หมุนเวียนและสินทรัพย์ประเภทถาวร จำพวกอาคาร ค่าเสื่อมราคา และสินทรัพย์อื่น เช่น ลูกหนี้รอการชดใช้ เงินมัด ลูกหนี้รอการชดเชยจากรัฐบาล เหล่านี้ เป็นต้น

2) ข้อมูลสินทรัพย์หมุนเวียน ข้อมูลสินทรัพย์หมุนเวียนของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542-2544 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ถือไว้เพื่อผลในระยะสั้นและคาดว่าจะได้รับประโยชน์จากสินทรัพย์นั้นภายใน 12 เดือน นับจากวันที่ในงบดุล ซึ่งได้จากการรวมสินทรัพย์จำพวกเงินสดในมือ เงินฝากธนาคารหรือกระทรวงการคลัง เงินให้สินเชื่อสุทธิ ซึ่งถือเป็นข้อมูลที่ใช้วัดฐานะทางการเงิน

3)_ข้อมูลหนี้สินรวม ข้อมูลหนี้สินรวมของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงถึงภาระผูกพันในปัจจุบันของกิจการซึ่งได้จากการรวมหนี้สินจำพวกหนี้สินหมุนเวียน และหนี้สินอื่น อันได้แก่ ดอกเบี้ยค้างจ่าย เงินฝากประเภทต่าง ๆ ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย เจ้าหนี้กองทุนหมุนเวียน

4) ข้อมูลหนี้สินหมุนเวียน ข้อมูลหนี้สินหมุนเวียนของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงถึงฐานะทางการเงินของธนาคาร ซึ่งได้จากการรวมหนี้สินจำพวกเงินฝากกระแสรายวัน เงินฝากออมทรัพย์ เงินฝากบัตรทวีสิน เงินฝากประจำ และเงินฝากไม่มีผู้ทวงถาม

5) ข้อมูลรายได้ ข้อมูลรายได้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงถึงการเพิ่มขึ้นของประโยชน์เชิงเศรษฐกิจในรูปกระแสเข้าหรือการเพิ่มค่าของสินทรัพย์หรือการลดลงของหนี้สิน ซึ่งได้จากการรวมรายได้จำพวกรายได้ ดอกเบี้ยเงินกู้ รายได้ชดเชยดอกเบี้ยบัญชี รายได้ค่าขายแบบแปลน กำไรค้าขายสินทรัพย์ดำเนินงาน และรายได้เบ็ดเตล็ด ซึ่งข้อมูลรายได้จะแสดงให้เห็นถึงผลการดำเนินงานของธนาคาร

6) ข้อมูลค่าใช้จ่าย ข้อมูลค่าใช้จ่ายของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงถึงการลดลงของประโยชน์เชิงเศรษฐกิจในรอบระยะเวลาบัญชีในรูปของกระแสเศรษฐกิจหรือ การลดค่าสินทรัพย์ หรือการเพิ่มขึ้นของหนี้สินอันส่งผลให้ส่วนของเจ้าของลดลง ซึ่งได้จากการรวมค่าใช้จ่ายจำพวกดอกเบี้ยจ่ายของเงินฝากประเภทต่าง ๆ ค่าจ้าง และเงินเดือนพนักงาน ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ ค่าเสื่อมราคาอาคารสิ่งปลูกสร้าง ค่าเสื่อมราคายานพาหนะ ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าของใช้สำนักงาน ค่าขนส่ง และค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด อื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้วัดผลการดำเนินงานและกระแสเงินสดของกิจกรรมดำเนินงานของธนาคาร

7) ข้อมูลกำไร ข้อมูลกำไรของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการประเมินรายได้หักด้วยค่าใช้จ่ายของ ธนาคารซึ่งทำให้ทราบถึงผลการดำเนินงานสุทธิของธนาคาร

8) ข้อมูลเงินทุนหมุนเวียนสุทธิ ข้อมูลเงินทุนหมุนเวียนสุทธิของธนาคารเพื่อการเกษตรและ สหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงผลต่างระหว่างข้อมูลสินทรัพย์หมุนเวียนและหนี้สินหมุนเวียน โดยข้อมูลเงินทุนหมุนเวียนสุทธินั้นจะแสดงให้เห็นถึงว่ากิจการมีสภาพคล่องมากน้อยเพียงใดในการบริหารสินทรัพย์หมุนเวียนและหนี้สินหมุนเวียนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและเป็นการรักษาดุลยภาพระหว่างสภาพคล่องและกำไร

9) ข้อมูลเงินฝาก ข้อมูลเงินฝากของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลเงินฝากกระแสรายวัน เงินฝากออมทรัพย์ เงินฝากบัตรทวีสิน เงินฝากประจำ เงินฝากไม่มีผู้ทวงถามและเงินฝากระหว่างออมทรัพย์

10) ข้อมูลเงินให้สินเชื่อ ข้อมูลเงินให้สินเชื่อของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลเงินกู้เกษตรกรปกติ เงินกู้เกษตรกรค้างชำระ เงินกู้เกษตรกรดำเนินคดี เงินกู้รับใช้หนี้ปกติ เงินกู้สหกรณ์การเกษตร เงินกู้อื่น ๆ เป็นต้น

3.2.3 วิธีวิเคราะห์

(ก) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis)

การวิเคราะห์เชิงพรรณนาในการศึกษานี้ต้องการทราบระบบการบริหารจัดการและผลประกอบการโดยภาพรวมของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทย และผลประกอบการทั้งหมดของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดเชียงรายและจังหวัดลำพูน 24 สาขา แบ่งเป็นธนาคารเพื่อการเกษตรสหกรณ์และการเกษตร

จังหวัดเชียงรายทั้งสิ้น 16 สาขา และธนาคารเพื่อการเกษตรสหกรณ์และการเกษตรจังหวัดลำพูนทั้งสิ้น 8 สาขา เช่น ข้อมูลตัวเลขทางการเงินที่แสดงถึงผลประกอบการของธนาคารเพื่อการเกษตรสหกรณ์และการเกษตร จำนวนลูกค้าของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์และการเกษตรประเภทต่างๆ ทั้งลูกค้าประเภทรายบุคคล ลูกค้าที่เป็นสหกรณ์การเกษตร และลูกค้าประเภทกลุ่มเกษตรกร รวมถึงรูปแบบการบริหารจัดการ ลักษณะการให้บริการสินเชื่อโดยทั่วไป หรือแม้กระทั่งปัญหาหรืออุปสรรคต่างๆในการดำเนินงานของธนาคารเพื่อการเกษตรสหกรณ์และการเกษตร เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาส่วนนี้ได้จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการและผู้บริหารที่มีอำนาจหน้าที่ในด้านการบริหารเงินทุนของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรเกี่ยวกับการดำเนินงานโดยทั่วๆไป โครงสร้างการบริหารจัดการของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดเชียงรายและลำพูน

โดยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ย, ค่าร้อยละ เป็นต้น ซึ่งผลการวิเคราะห์จะนำเสนอในรูปตาราง เพื่อใช้ประกอบการอธิบายต่อไป

(ข) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis)

การวิเคราะห์เชิงปริมาณมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทำนายผลประกอบการของธนาคารเพื่อการเกษตรสหกรณ์และการเกษตรในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดเชียงรายและจังหวัดลำพูนโดยใช้ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคจากวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้ม (Data Envelopment Analysis: DEA) ซึ่งวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มเป็นวิธีการหนึ่งในการวิเคราะห์เส้นพรมแดน (Frontier Analysis) แต่มีข้อได้เปรียบเทียบกว่าวิธีการอื่นๆ คือ เป็นการวิเคราะห์ที่สามารถนำผลผลิต (Output) มากกว่า 1 ตัวมาทำการวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป โดยจะใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ กระทรวงการคลัง ธนาคารแห่งประเทศไทย อันประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรรายสาขาในแต่ละจังหวัด ตลอดจนสถานที่ตั้ง รูปแบบการบริหารจัดการ และข้อมูลงบทดลองที่แสดงผลประกอบการของธนาคารเพื่อการเกษตรและ สหกรณ์การเกษตรซึ่งจะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series data) ในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2544 โดยประกอบด้วยข้อมูลอันได้แก่ สินทรัพย์รวม หนี้สินรวม สินทรัพย์หมุนเวียน หนี้สินหมุนเวียน รายได้รวม ค่าใช้จ่าย กำไรสุทธิ เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ เงินฝาก และเงินให้ สินเชื่อ

เลขหมู่.....
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้จะใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) โดยใช้แนวคิดการวัดประสิทธิภาพในรูปแบบ Non-Paramatric โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้คำสั่งโปรแกรม DEA Excel Solver เพื่อทำนายผลประกอบการของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาใน 2 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน คือ จังหวัดเชียงรายและลำพูน โดยจะแสดงให้เห็นแบบจำลอง DEA ทั้งทางด้านปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ที่จะใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทำนายผลประกอบการของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร โดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลงบทดลองของธ.ก.ส. 24 สาขา ในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดลำพูน ดังแสดง ต่อไปนี้

(1) แบบจำลองเชิงทฤษฎี (Theoritical Model)

Coelli (1996) ได้เสนอรูปแบบการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบไม่มีพารามิเตอร์ในกรณีที่หน่วยธุรกิจมีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด โดยใช้เครื่องมือการวิจัยที่เรียกว่า (Data Envelopment Analysis : DEA) ซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming : LP) เพื่อนำมาลากเส้นห่อหุ้ม ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นที่ลากผ่านจุดดุลยภาพในการผลิตระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของหน่วยธุรกิจ (Decision Marking Unit : DMU) ซึ่งทุก ๆ จุดที่ DMU อยู่บนเส้นห่อหุ้มจะแสดงถึงการมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังมีแบบจำลองดังนี้ คือ

Input Oriented DEA model

Minimize E_n with respect to $W_1,.....W_n$, E_n

Subject to

$$\sum_{j=1}^{N} W_j Y_{ij} - Y_{in} \geq 0 \qquad i=1,....,I$$

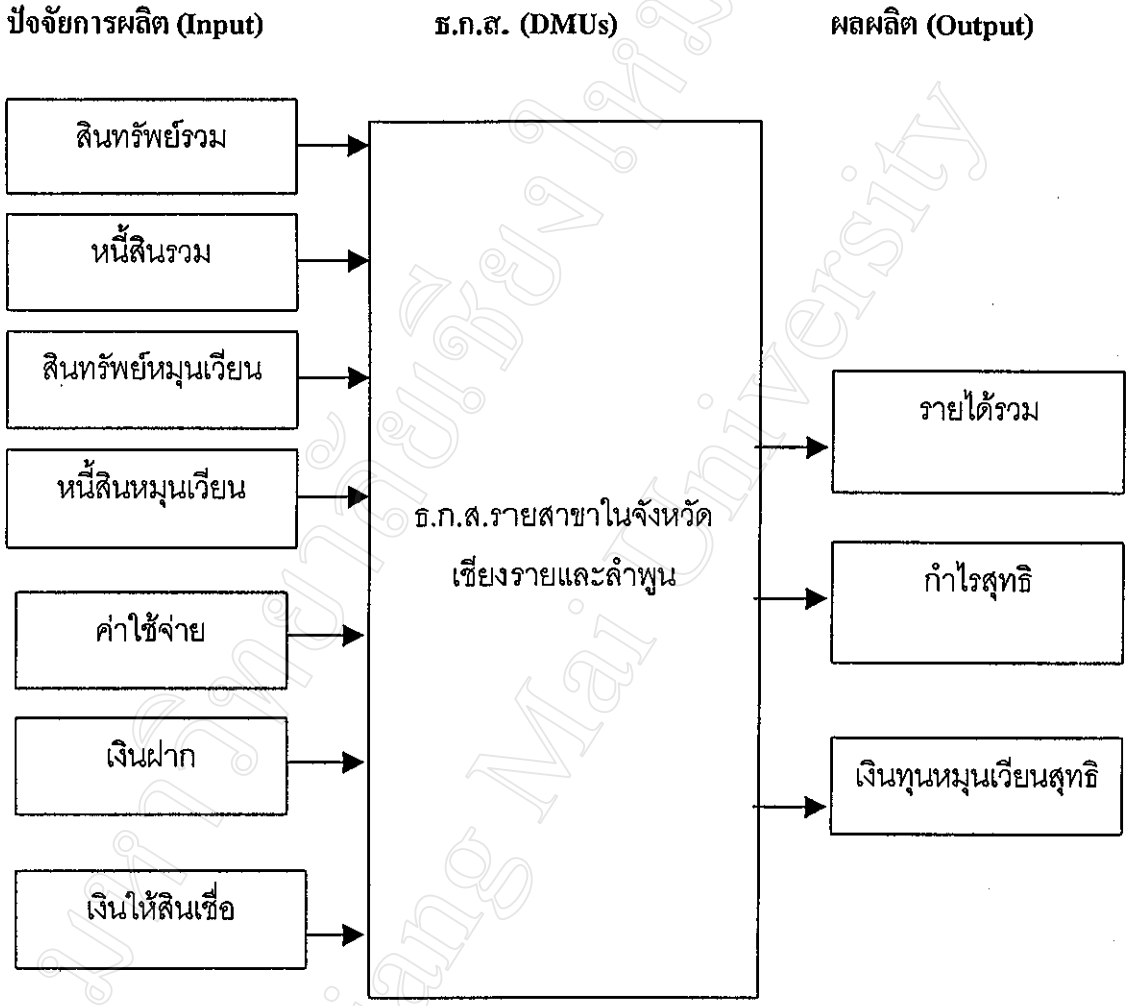
$$\sum_{j=1}^{N} W_j x_{kj} - E_n X_{kn} \leq 0 \qquad k=1,....,k$$

$$W_j \geq 0 \qquad j=1,....,N$$

โดยกำหนดให้

N	=	จำนวนหน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษา
i	=	จำนวนผลผลิต (output)
K	=	จำนวนปัจจัยการผลิต (input)
W_j	=	การถ่วงน้ำหนักของ ธ.ก.ส. j
Y_{in}	=	ผลผลิตที่ i ของหน่วยธุรกิจ n
X_{kn}	=	ปัจจัยการผลิตที่ k ของหน่วยธุรกิจ n

โดยสามารถแสดงในรูปแบบจำลองที่ประกอบด้วยปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ได้ดังภาพ 3.14



ภาพ 3.14 แบบจำลอง DEA ที่ใช้ในการศึกษา

(2) แบบจำลองเชิงประจักษ์ (Empirical Model)

จากแบบจำลองทางทฤษฎีที่ได้กล่าวข้างต้นแล้วตามแนวคิด Coelli (1996) การวิจัยในครั้งนี้จึงนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการทำนายผลประกอบการของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน โดยกำหนดให้ตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาเป็นไปตามเงื่อนไขของ วิธีการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เพื่อให้การวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และคำนวณประสิทธิภาพของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรแต่ละสาขาได้เพื่อนำไปสู่การทำนายผลประกอบการของ

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรได้อย่างถูกต้องที่สุด ดังตัวอย่างแบบจำลองเชิงประจักษ์ที่แสดงไว้ ดังนี้

Technical Efficiency of ธ.ก.ส.

Minimize E_{jo}

Subject to

$$Y_{11}w_1 + Y_{12}W_2 + Y_{13}W_3 + \ldots\ldots\ldots + Y_{1N}W_N - Y_{1jo} \geq 0$$

$$Y_{21}w_1 + Y_{22}W_2 + Y_{23}W_3 + \ldots\ldots\ldots + Y_{2N}W_N - Y_{2jo} \geq 0$$

$$Y_{31}w_1 + Y_{32}W_2 + Y_{33}W_3 + \ldots\ldots\ldots + Y_{3N}W_N - Y_{3jo} \geq 0$$

$$X_{11}w_1 + X_{12}W_2 + X_{13}W_3 + \ldots\ldots\ldots + X_{1N}W_N - E_{Jo}X_{1Jo} \leq 0$$

$$X_{21}w_1 + X_{22}W_2 + X_{23}W_3 + \ldots\ldots\ldots + X_{2N}W_N - E_{jo}X_{2jo} \leq 0$$

$$X_{31}w_1 + X_{32}W_2 + X_{33}W_3 + \ldots\ldots\ldots + X_{3N}W_N - E_{jo}X_{3jo} \leq 0$$

$$X_{41}w_1 + X_{42}W_2 + X_{43}W_3 + \ldots\ldots\ldots + X_{4N}W_N - E_{jo}X_{4jo} \leq 0$$

$$X_{51}w_1 + X_{52}W_2 + X_{53}W_3 + \ldots\ldots\ldots + X_{5N}W_N - E_{jo}X_{5jo} \leq 0$$

$$X_{61}w_1 + X_{62}W_2 + X_{63}W_3 + \ldots\ldots\ldots + X_{6N}W_N - E_{jo}X_{6jo} \leq 0$$

$$X_{71}w_1 + X_{72}W_2 + X_{73}W_3 + \ldots\ldots\ldots + X_{7N}W_N - E_{jo}X_{7jo} \leq 0$$

$$W_1 + W_2 + W_3 + \ldots\ldots\ldots + W_N = 1$$

$$W_J \geq 0 \qquad j = 1, \ldots\ldots, N$$

โดยกำหนดให้

N = ธ.ก.ส. ตัวอย่างจำนวน 24 ธ.ก.ส.

E_{jo} = ค่าชี้วัดประสิทธิภาพของธ.ก.ส. แต่ละสาขาที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

W_j = สัดส่วนของปัจจัยการผลิตและผลผลิตแต่ละชนิด (ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ j)

Y_{in} = ผลผลิตชนิดที่ i ของฟาร์มที่ n (i = 1,2,3) โดยที่ 1= รายได้สุทธิ 2= กำไรสุทธิ 3 = เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ เช่น

Y_{11} คือ ผลผลิตชนิดที่ 1 (รายได้สุทธิ) ของ ธ.ก.ส.สาขาที่1

Y_{21} คือ ผลผลิตชนิดที่ 2 (กำไรสุทธิ) ของ ธ.ก.ส.สาขาที่ 1

Y_{31} คือ ผลผลิตชนิดที่ 3 (เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ) ของธ.ก.ส. สาขาที่ 1

Y_{ij0} = ผลผลิตชนิดที่ i ที่ได้จาก ธ.ก.ส. ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

Y_{1j0} คือ รายได้สุทธิของธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

Y_{2j0} คือ กำไรสุทธิของ ธ.ก.ส. ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

Y_{3j0} คือ เงินทุนหมุนเวียนสุทธิของ ธ.ก.ส. ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

X_{kn} = ปัจจัยการผลิตชนิดที่ k ของ ธ.ก.ส. ที่ n (j =1,.....,7) โดยที่ 1 = สินทรัพย์รวม 2 = สินทรัพย์หมุนเวียน 3 = หนี้สินรวม 4 = หนี้สินหมุนเวียน 5 = ค่าใช้จ่าย 6 = เงินฝาก 7 = เงินให้สินเชื่อ เช่น

X_{11} คือ สินทรัพย์รวมของธ.ก.ส.สาขาที่1

X_{21} คือ สินทรัพย์หมุนเวียนของธ.ก.ส.สาขาที่1

X_{31} คือ หนี้สินรวมของธ.ก.ส.สาขาที่

X_{41} คือ หนี้สินหมุนเวียนของธ.ก.ส.สาขาที่1

X_{51} คือ ค่าใช้จ่ายของธ.ก.ส.สาขาที่1

X_{61} คือ เงินฝากของธ.ก.ส.สาขาที่1

X_{71} คือ เงินให้สินเชื่อของธ.ก.ส.สาขาที่1

X_{kjo} = ปัจจัยการผลิตชนิดที่ k ของ ธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ

X_{1jo} คือ สินทรัพย์รวมของธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

X_{2jo} คือ สินทรัพย์หมุนเวียนของธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

X_{3jo} คือ หนี้สินรวมของธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

X_{4jo} คือ หนี้สินหมุนเวียนของธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

X_{5jo} คือ ค่าใช้จ่ายของธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

X_{6jo} คือ เงินฝากของ ธ.ก.ส. ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

X_{7jo} คือ เงินให้สินเชื่อของธ.ก.ส.ที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

โดยใช้แบบจำลอง 5 แบบจำลองในการทำนายผลประกอบการของ ธ.ก.ส. ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 ปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ที่ใช้ในแบบจำลองทำนายผลประกอบการ

แบบจำลอง (Model)	ปัจจัยการผลิต (Input)	ผลผลิต(Output)
1	สินทรัพย์รวม หนี้สินรวม เงินให้สินเชื่อ	รายได้รวม กำไรสุทธิ
2	สินทรัพย์หมุนเวียน หนี้สินหมุนเวียน เงินให้สินเชื่อ	รายได้รวม เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ
3.	สินทรัพย์รวม หนี้สินรวม เงินฝาก ค่าใช้จ่าย	รายได้ กำไรสุทธิ
4.	ค่าใช้จ่าย หนี้สินหมุนเวียน เงินให้สินเชื่อ	รายได้รวม เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ
5.	ค่าใช้จ่าย เงินฝาก เงินให้สินเชื่อ	รายได้รวม กำไรสุทธิ เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ

สำหรับการพิจารณาว่า ธ.ก.ส. สาขาใดบ้างที่มีผลประกอบการที่ดีหรือไม่ดีจะใช้ค่าประสิทธิภาพ (DEA Efficiency Score) ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ DEA ของทุกสาขามาหาค่าเฉลี่ย หาก ธ.ก.ส. สาขาใดที่มีค่าประสิทธิภาพ (DEA Efficiency Score) สูงกว่าค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยแสดงว่ามีผลประกอบการดี ในขณะที่หาก ธ.ก.ส.ใดมีค่าประสิทธิภาพ (DEA Efficiency Score) ต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย แสดงว่ามีผลประกอบการที่ไม่ดี โดยการที่จะทราบถึงการทำนายผลประกอบการของธ.ก.ส.ที่ดีที่สุดได้จะมีการกำหนดแบบจำลอง DEA ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรทางด้านปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ทั้งสิ้น 5 แบบจำลอง แล้วนำมาใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มดังที่กล่าวมาเพื่อหาค่าประสิทธิภาพแล้วเปรียบเทียบว่าแบบจำลองใดที่มีความสามารถในการทำนายผลประกอบการของธ.ก.ส.ได้ดีที่สุด