

บทที่ 2

แนวคิดทางทฤษฎีและวรรณกรรมปริทัศน์

2.1 : แนวคิดและทฤษฎี

ทฤษฎีว่าด้วยโครงสร้างตลาด (Market Structure)

โครงสร้างอุตสาหกรรม (Industrial structure) ในความหมายทางเศรษฐศาสตร์ (นวลทิพย์, 2530) หมายถึง ลักษณะการกระจายของหน่วยผลิต (Firm) ในตลาด (Market) หรืออุตสาหกรรม (Industry) เช่น ส่วนแบ่งการตลาดของหน่วยการผลิตต่างๆ ลักษณะของการกระจุกตัว (Concentration) ของหน่วยผลิตขนาดใหญ่ หรือลักษณะการกีดกันการเข้าสู่อุตสาหกรรมของผู้แข่งขันใหม่และความแตกต่างของสินค้า (Product Differentiation) นอกจากคำนิยามดังกล่าวแล้ว โครงสร้างตลาดหรือโครงสร้างอุตสาหกรรมเป็นหัวข้อสำคัญเบื้องต้นทางยุทธศาสตร์ของสภาวะแวดล้อมของหน่วยผลิต ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม (Conduct or Behave) และผลการดำเนินงาน (Performance) ของหน่วยผลิต (Firm) ในทางกลับกัน โครงสร้างตลาดก็จะถูกอิทธิพลของพฤติกรรมและผลการดำเนินงานของหน่วยการผลิตอุตสาหกรรมกระทบด้วย

ในทางเศรษฐศาสตร์นั้น โครงสร้างอุตสาหกรรมเมื่อแบ่งตามลักษณะของผู้ผลิต(หรือตามลักษณะของผู้บริโภคก็ได้เช่นกัน)สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. อุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ (Perfect Competition) โดยที่โครงสร้างของอุตสาหกรรมแบบนี้ประกอบไปด้วยผู้ผลิตจำนวนมากที่ผลิตสินค้าเหมือนกันทุกประการ ผู้ผลิตแต่ละรายมีส่วนแบ่งในตลาดน้อยมาก จนไม่สามารถที่จะมีอิทธิพลในตลาด ราคาจึงถูกกำหนดจากอุปสงค์และอุปทานในตลาด ผู้ผลิตจะนำเอาราคาตลาดมาตัดสินใจในการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด เงื่อนไขการเข้าหรือออกจากอุตสาหกรรมเป็นไปได้โดยเสรี นอกจากนี้แล้ว ผู้ผลิตและผู้บริโภคจะทราบข้อมูลหรือข่าวสารในตลาดอย่างสมบูรณ์อีกด้วย

2. 2.อุตสาหกรรมที่มีการผูกขาด (Monopoly) ในทฤษฎีตลาด คำว่า"การผูกขาด"หมายถึง การเป็นผู้ผลิตเพียงหน่วยเดียวในอุตสาหกรรม ไม่มีสินค้าที่สามารถใช้ทดแทนกันได้อย่างใกล้เคียงกับสินค้าที่ผู้ผูกขาดทำการผลิตอยู่ในตลาด ดังนั้นจึงทำให้ผู้ผลิตสามารถที่จะกำหนดระดับราคาหรือระดับผลผลิตได้อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด หรือผู้ผูกขาดอาจจะเลือกวัตถุประสงค์ในการดำเนินธุรกิจนอกเหนือไปจากการแสวงหากำไรสูงสุด เช่น การแสวงหาความพอใจสูงสุด ยอดขายสูงสุด หรือการแสวงหาความเจริญเติบโตของหน่วยการผลิตก็ได้ โดยในตลาดประเภทนี้ การเข้าสู่อุตสาหกรรมของหน่วยผลิตใหม่จะถูกกีดกันอย่างเต็มที่จากการที่ผู้ผูกขาดสามารถกำหนดราคาสินค้าได้

3. 3.อุตสาหกรรมแบบกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด (Monopolistic Competition) ในอุตสาหกรรมประเภทนี้จะมีหน่วยการผลิต (Firm) มากพอที่จะทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตในอุตสาหกรรม ในขณะที่ลักษณะของสินค้าจะมีลักษณะที่สามารถทดแทนกันได้กล่าวคือสินค้าจะมีความแตกต่างกันบ้างในสายตาของผู้บริโภคแต่สามารถใช้ทดแทนกันได้อย่างใกล้เคียง อย่างไรก็ตาม แม้ที่สินค้าจะใช้ทดแทนกันได้เป็นอย่างดี แต่หน่วยการผลิตเหล่านี้จะไม่ใส่ใจต่อปฏิกิริยาของคู่แข่งคนอื่น เพราะการที่ผู้ผลิตมีเป็นจำนวนมากนั่นเอง จึงทำให้ผู้ผลิตแต่ละรายสนใจเพียงแค่การรักษาส่วนแบ่งส่วนของตนเองไว้ โดยผู้ผลิตแต่ละรายจะมีอำนาจในการผูกขาดในสินค้าที่ตนผูกขาดอยู่อันเนื่องมาจากความแตกต่างของสินค้า ในขณะที่การเข้าออกจากอุตสาหกรรมกระทำได้ง่าย

4. 4.อุตสาหกรรมแบบผู้ผลิตน้อยราย (Oligopoly) โครงสร้างอุตสาหกรรมประเภทนี้ประกอบด้วยผู้ผลิตจำนวนน้อย ดังนั้นผู้ผลิตแต่ละรายจะคำนึงถึงปฏิกิริยาโต้ตอบที่มีอยู่ต่อกันของคู่แข่งในอุตสาหกรรม การแข่งขันจะไม่สมบูรณ์และการต่อสู้ระหว่างผู้ผลิตจะมีอยู่เสมอ นอกจากนี้ในการที่มีผู้ผลิตจำนวนน้อย จะทำให้เกิดข้อตกลงรวมตัวกันระหว่างคู่แข่ง สินค้าในอุตสาหกรรมประเภทนี้อาจจะเป็นสินค้าที่เหมือนกันทุกประการ ซึ่งจะเรียกอุตสาหกรรมผู้ผลิตน้อยรายแบบนี้ว่า Pure Oligopoly เป็นอุตสาหกรรมที่ผู้ผลิตขายสินค้าที่เหมือนกัน แต่ถ้าหากขายสินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกันจะเรียกว่า Differentiated Oligopoly ผู้ผลิตที่อยู่ในอุตสาหกรรมแบบนี้ มักจะคาดคะเนปฏิกิริยาของคู่แข่งและสินค้า การตัดสินใจของผู้ผลิตขึ้นอยู่กับความยากง่ายของการเข้าสู่ตลาด และช่องทางของเวลา ระหว่างการกระทำของเขาและปฏิกิริยาของผู้ผลิตรายอื่นๆ ในการอธิบายตลาดประเภทนี้มักจะสมมติให้มีผู้ประกอบการเพียง 2 รายที่ขายสินค้าเหมือนกันทุกประการซึ่งไม่สอดคล้องกับโลกธุรกิจที่เป็นจริง

อุปสรรคในการเข้ามาของผู้ผลิตรายใหม่ (Barrier to Entry)

ในการวิเคราะห์ถึงอุปสรรคในการเข้ามาของผู้ผลิตรายใหม่จะช่วยให้การอธิบายถึงเรื่องของอิทธิพลของตลาด (Market Power) นอกจากนี้แล้วยังเป็นส่วนสำคัญในการอธิบายถึงพฤติกรรมของผู้ประกอบการในตลาด โดยอุปสรรคในการเข้ามาของธุรกิจรายใหม่จะมีลักษณะใหญ่ๆดังนี้ คือ

1) อุปสรรคอันเนื่องมาจากต้นทุนสมบูรณ์ (Absolute cost barrier) คือ ความได้เปรียบของหน่วยธุรกิจเดิมที่มักจะมีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าหน่วยธุรกิจใหม่ โดยอาจมีสาเหตุจากการที่หน่วยธุรกิจเดิมมีความได้เปรียบในการหาแหล่งวัตถุดิบได้ก่อน ดังนั้นหน่วยธุรกิจใหม่ที่เข้ามาจึงต้องแย่งซื้อวัตถุดิบ หรือไม่ก็อาจเกิดจากหน่วยธุรกิจใหม่ไม่มีความชำนาญด้านการผลิตเพียงพอหรืออยู่ในระยะเข้าตลาดใหม่ที่มีการผลิตไม่เต็มที่ หรือยังมีกำลังการผลิตส่วนเกิน (Excess capacity) เหลืออยู่มาก จึงทำให้มีต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยสูงกว่าหน่วยธุรกิจเดิม

2) อุปสรรคอันเนื่องมาจากการประหยัดต่อขนาด (Economies of scale barrier) อุปสรรคนี้เป็นความได้เปรียบด้านต้นทุนประการหนึ่งซึ่งเกิดจากการที่หน่วยธุรกิจผลิตสินค้าเป็นจำนวนมาก ผลคือ ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยที่ได้มีค่าต่ำ โดยความได้เปรียบอันเนื่องมาจากการประหยัดต่อขนาดนี้มักจะเกิดกับหน่วยธุรกิจที่ครองตลาดมานานและมักจะเป็นขนาดใหญ่ที่สามารถผลิตสินค้าได้คราวละมาก ดังนั้น ในหน่วยธุรกิจขนาดเล็กหรือหน่วยธุรกิจใหม่ที่ระยะแรกต้องแย่งตลาดกับหน่วยธุรกิจเดิมจึงมีความเสียเปรียบอันเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งที่จะกีดกันให้ผู้อื่นเข้ามาได้ยิ่งขึ้น

3) อุปสรรคอันเนื่องมาจากการสร้างความแตกต่างในสินค้า (Product differentiate barrier) เป็นการสร้างความแตกต่างในคุณลักษณะที่แท้จริงของตัวสินค้าเอง เพื่อสร้างการยอมรับและความเชื่อถือของผู้บริโภค ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเข้ามาของหน่วยธุรกิจรายใหม่ซึ่งอาจจะมีสินค้าที่มีคุณสมบัติเหมือนกับหน่วยธุรกิจรายเก่าในตลาด

ลักษณะพฤติกรรมการแข่งขันในตลาดของผู้ผลิต

พฤติกรรมการแข่งขันเป็นนโยบายของผู้ผลิตที่มีต่อตลาดสินค้าของตนและต่อตลาดสินค้าของคู่แข่ง ซึ่งลักษณะการแข่งขันในตลาดแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.การแข่งขันทางด้านราคา (Price Competition) เป็นการดำเนินนโยบายของผู้ผลิตที่มีผลกระทบต่อราคา เช่น การตัดราคาและการใช้ส่วนลดประเภทต่างๆ ได้แก่ ส่วนลดการค้า ส่วนลดเงินสด ส่วนลดเป้าหมายและส่วนลดพิเศษ เป็นต้น

2.การแข่งขันที่ไม่มีราคา (Non-price Competition) ได้แก่ การดำเนินนโยบายของผู้ผลิตที่ไม่ส่งผลกระทบต่อราคา โดยการแข่งขันที่ไม่มีราคาสามารถแบ่งได้ 2 วิธี คือ

2.1) การพยายามปรับปรุงสินค้าให้แตกต่างกันจากสินค้าของผู้ผลิตรายอื่นๆ (Product Differentiation) เป็นการแข่งขันในด้านผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของการปรับปรุงคุณสมบัติตัวสินค้า เป็นต้นว่ารูปแบบ สีหรือส่วนประกอบของสินค้าหรืออาจเป็นการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในการขาย เป็นต้นว่าสถานที่ขาย การให้บริการหลังการขาย บุคลิกของผู้ขาย เป็นต้น

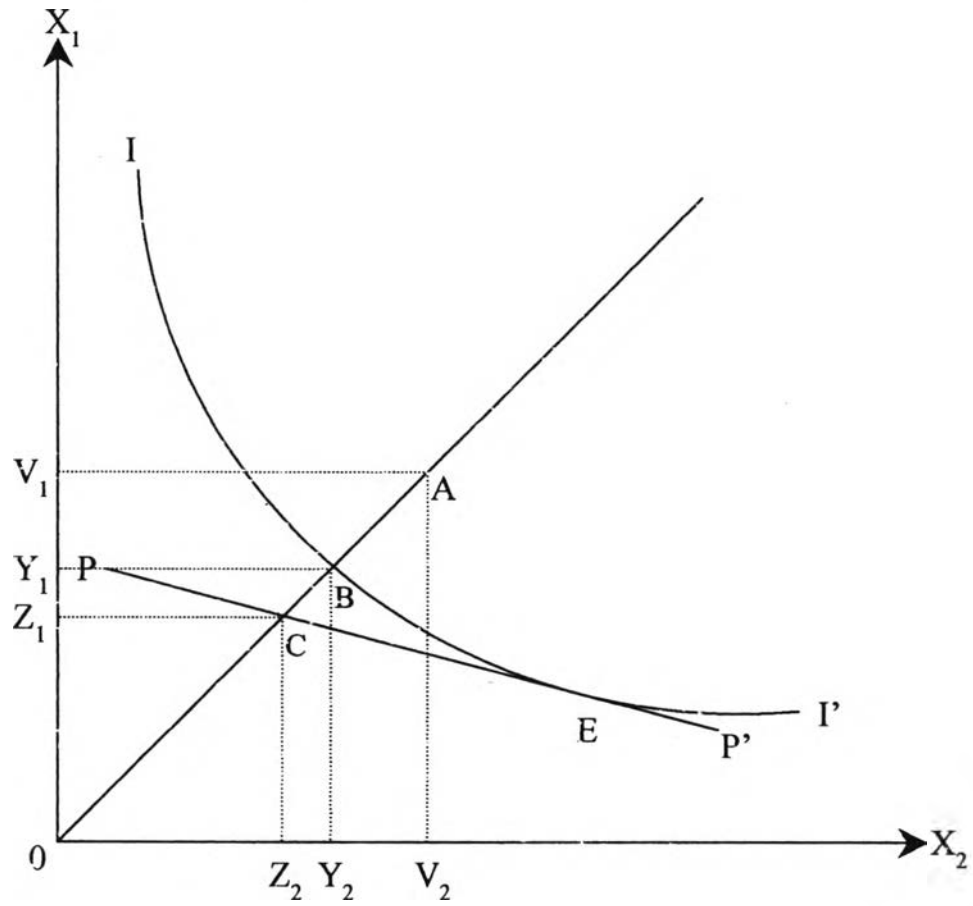
2.2) การส่งเสริมการตลาด (Promotion Activities) เป็นเรื่องเกี่ยวกับกิจกรรมการส่งเสริมการตลาดโดยมุ่งที่จะเพิ่มอุปสงค์สำหรับสินค้านั้นๆ เพื่อเปลี่ยนความชอบของผู้ซื้อเพื่อให้ขายสินค้าได้มากขึ้นในราคาเดิม ได้แก่ การโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร การแจกของตัวอย่าง และการส่งพนักงานขายออกชักชวนผู้ซื้อ เป็นต้น

แนวคิดทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต (Technical Efficiency)

แนวคิดทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิตเป็นแนวคิดหนึ่งที่ถูกใช้ในการวัดผลการดำเนินงานของตลาด (Market Performance) ซึ่งเป็นการวัดในมุมมองที่แตกต่างไปจากการวัดผลการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจซึ่งมักวัดผลการดำเนินงานในรูปกำไรที่จะได้รับ อัตราผลตอบแทนของหน่วยลงทุน รายได้จากการขายสินค้าและบริการ อัตราความเติบโตของกิจการ ขนาดทรัพย์สินจากการลงทุนตลอดจนฐานะทางการเงินผ่านทางอัตราส่วนต่างๆทางการเงินเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา เช่น อัตรากำไรต่อยอดขายหรือต่อทรัพย์สิน เป็นต้น ในขณะที่การวัดผลการดำเนินงานทางตลาดนั้นมักวัดออกมาในรูปประสิทธิภาพการผลิต ความก้าวหน้าทางเทคนิค เป็นต้น โดยจากแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม เชื่อว่าประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) จะเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการวัดผลการดำเนินงานของตลาด เนื่องจากประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคในความหมายทางเศรษฐศาสตร์ จะหมายถึง การผลิตสินค้าในปริมาณที่กำหนดให้ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด หรือการผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่กำหนดให้แต่ได้ปริมาณการผลิตสูงที่สุด หรือหมายถึง การบริหารงานการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเพื่อที่จะผลิตสินค้าให้ได้ปริมาณมากที่สุดจากปัจจัยที่มีอยู่ภายใต้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในขณะนั้น โดยในงานของ Farrelli (1957) ได้อธิบายการวัดประสิทธิภาพการผลิตดังกล่าวข้างต้น โดยกล่าวถึงทฤษฎีภายใต้การวิเคราะห์ถึงการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งด้วยปัจจัยการผลิต 2 อย่าง โดยมีข้อสมมติฐานว่า ตลาดสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ซึ่งมีผลตอบแทนในการผลิตคงที่ (Constant Return to Scale) และรู้ฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Production Function)

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าจุด A เป็นจุดแสดงถึงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองเพื่อผลิตสินค้าจำนวนหนึ่ง และจุด B ซึ่งอยู่บนเส้น Isoquant II' เป็นจุดที่มีระดับการผลิตสินค้าในปริมาณเท่ากับการผลิตที่จุด A และการผลิตที่จุด B มีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ย (Average Productivity) เท่ากับ Q/OY_1+OY_2 เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตที่จุด A ที่มีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ Q/OV_1+OV_2 ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการผลิตที่จุด B ใช้ปัจจัยการผลิตน้อยกว่าการผลิตที่จุด A ด้วยเหตุนี้การผลิตที่จุด B จึงมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคโดยเปรียบเทียบกับการผลิตที่จุด A เท่ากับ OY_1+OV_2/OY_1+OY_2 หรือเท่ากับสัดส่วนของ OA/OB กล่าวคือ การผลิตที่จุด B มีปริมาณการผลิตเท่ากับการผลิตที่จุด A แต่สามารถใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตน้อยกว่า และจากรูปเมื่อให้เส้น PP' เป็นเส้นราคา (Price line) ซึ่งแสดงสัดส่วนราคาของปัจจัยการผลิตทั้งสองที่ผู้ผลิตเผชิญอยู่ และได้จุด E เป็นจุดการผลิตบนเส้น Isoquant II' ดังนั้น การผลิตที่จุด E จึงมีปริมาณการผลิตเท่ากับการผลิตที่

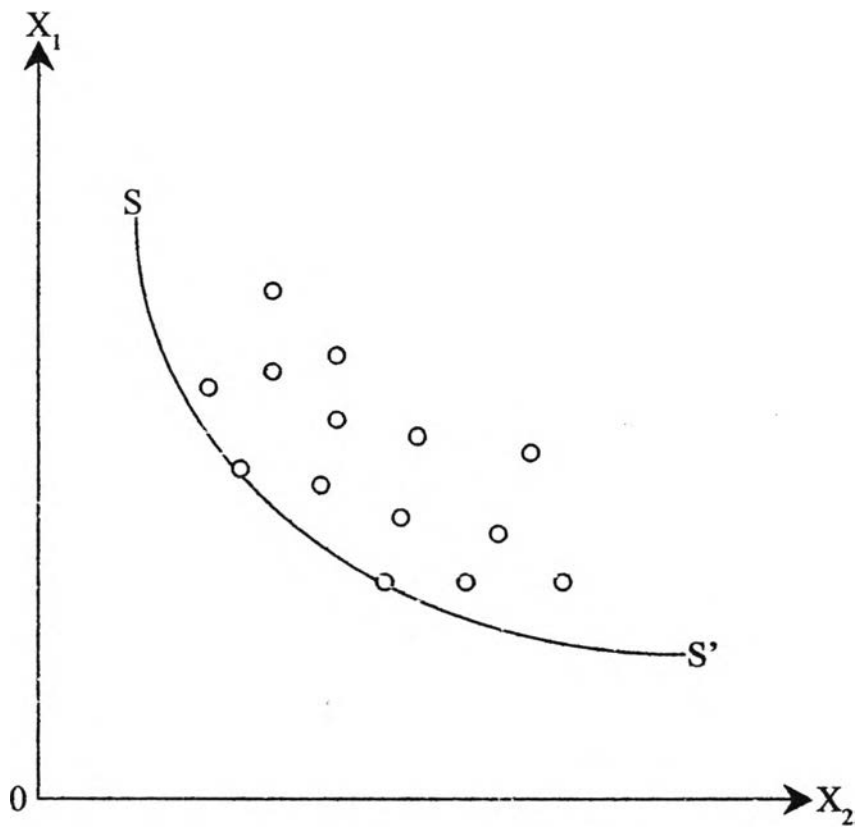
ภาพที่ 2.1 : รูปแสดงประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคและในเชิงราคา



OX_1 คือ ปัจจัยในการผลิต X_1

OX_2 คือ ปัจจัยในการผลิต X_2

ภาพที่ 2.2 : รูปแสดงขอบเขตที่เป็นไปได้ในการผลิต



OX_1 คือ ปัจจัยในการผลิต X_1

OX_2 คือ ปัจจัยในการผลิต X_2

จุด B และการผลิตที่จุด E กับการผลิตที่จุด C ก็มีต้นทุนการผลิตที่เท่ากัน เพราะว่าการผลิตทั้ง 2 จุด อยู่บนเส้น Isocost PP' เดียวกัน และการผลิตที่จุด E มีต้นทุนการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตที่จุด B เท่ากับ $OZ_1 + OZ_2/OY_1 + OY_2$ หรือเท่ากับสัดส่วนของ OC/OB

จากการพิจารณาข้างต้น ขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (The Efficient Production Function) ได้ถูกกำหนดไว้แล้ว โดยเส้น Isoquant II' (ภาพที่ 2.2) แต่สำหรับการพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมหนึ่งนั้น การวัดประสิทธิภาพของแต่ละโรงงานจะเป็นการเปรียบเทียบการผลิตของโรงงานเหล่านั้นกับการผลิตที่มีมาตรฐาน และมีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนั้นทั้งระบบ ดังนั้น สิ่งจำเป็นสำหรับการวัดประสิทธิภาพ คือ การที่จะต้องรู้สมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนั้น Farrell ได้หาสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพโดยการสำรวจการใช้ปัจจัยการผลิตของโรงงานต่างๆ ซึ่งจากรูปนั้น ปริมาณผลผลิตจะขึ้นอยู่กับการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ X_1 และ X_2 ในระดับที่แตกต่างกัน โดยในรูป เส้น SS' จะเป็นเส้นแสดงการผลิตของโรงงานที่มีประสิทธิภาพการผลิตมากที่สุด เพราะทุกจุดบนเส้นนี้จะใช้ปัจจัยทั้งสองในปริมาณที่ต่ำกว่าโรงงานอื่นๆ ดังนั้น เส้น SS' จึงเป็นเส้นแทนสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (The Efficient Production Frontier) และในขณะที่เดียวกันเป็นเส้น Isoquant ด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม จากเส้น SS' ที่หาได้ซึ่งเป็นเส้นสมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบการผลิตของแต่ละโรงงานว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ นั่นคือ จุดใดๆที่อยู่เหนือเส้น SS' เป็นการผลิตของโรงงานที่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือ ด้วยระดับปริมาณการผลิตที่เท่ากัน จุดเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่มากกว่าการผลิตบนเส้น SS' แต่สำหรับพื้นที่ใต้เส้น SS' เป็นพื้นที่ที่ไม่มีโรงงานใดจะไม่สามารถทำการผลิตได้ สำหรับระดับปริมาณการผลิตที่กำหนดไว้ดังกล่าว ทั้งนี้คือไม่มีโรงงานใดที่จะทำการผลิตให้ได้ระดับปริมาณการผลิตเท่ากับปริมาณเท่ากัน ปริมาณการผลิตบนเส้น SS' โดยที่จะใช้ปริมาณปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ที่ต่ำกว่าการผลิตบนเส้น SS' ด้วยเหตุดังกล่าว จึงสรุปได้ว่าพื้นที่ที่นับจากเส้น SS' มาทางขวามือบนแกน X_1 และ X_2 เป็นขอบเขตที่เป็นไปได้ในการผลิต (Feasible Production Function)

ดังนั้น ในการวัดประสิทธิภาพของแต่ละโรงงานในอุตสาหกรรมหนึ่ง จึงต้องทราบขอบเขตการผลิต (Production Frontier) ทั้งนี้ก็เพื่อหาระดับปริมาณการผลิตที่ได้ประสิทธิภาพเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่แต่ละโรงงานสามารถผลิตได้จริงจากปริมาณปัจจัยการผลิตที่เท่ากัน แต่ในความเป็นจริงแล้วเราจะไม่ทราบค่าที่แท้จริงของขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมหนึ่งๆจึงเป็นการวัดประสิทธิภาพของแต่ละโรงงานเปรียบเทียบกับ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างการผลิตของโรงงานต่างๆกับการผลิตของโรงงานที่มีประสิทธิภาพการผลิตที่ดีที่สุดในขณะนั้น ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นต้องทราบในการวัดประสิทธิภาพการผลิตคือ สมการการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Production Function) ของโรงงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเสียก่อนดังในรูป

2.2 : ตัวแบบที่ใช้ในการศึกษา

เพื่อให้ครอบคลุมตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ในการศึกษาจะมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. ในการศึกษาถึงสถานการณ์ทางการผลิต สภาพการณ์ทั่วไปและด้านของการตลาดของน้ำมันปาล์มดิบของไทย มาตรฐานการผลิตทางอุตสาหกรรม พฤติกรรมการแข่งขันระหว่างผู้ผลิต รวมไปถึงนโยบายของภาครัฐที่เกี่ยวข้อง จะใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) และตารางสถิติข้อมูลประกอบ เพื่อให้เห็นภาพทั้งหมดของอุตสาหกรรมการผลิตดังกล่าวของไทย

2. ในการศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการผลิตในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะแบ่งวิธีการศึกษาออกเป็นสองส่วน ได้แก่

2.1) สมการที่ใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค

ในการศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตนั้น ตามแนวคิดของ Farrell (1957) นั้นจะพบว่าการวัดประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรม คือ การพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงงานโดยการเปรียบเทียบระหว่างระดับของการผลิตของแต่ละโรงงานกับระดับของการผลิตที่มีมาตรฐานและมีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนั้นๆ ซึ่งการที่จะหาค่าประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของแต่ละโรงงานนั้นจำเป็นต้องที่จะต้องทราบสมการที่เป็นขอบเขตที่มีประสิทธิภาพ (The Efficient Product Frontier) เสียก่อน

ในการศึกษาประสิทธิภาพอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มนี้ กำหนดสมการการผลิตให้อยู่ในรูปของสมการการผลิตของคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas Production Function) โดยสมการในรูปนี้สามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปเส้นตรงได้ในรูปของ Logarithm ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าสมการนี้จะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตนั้นๆ และโดยการที่สมการการผลิตนี้เป็น Homogeneous ลำดับที่ $(a+b+c)$ นั้นย่อหมายถึง เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิต K, L และ P เข้าไป N เท่าแล้ว ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ $N^{(a+b+c)}$ เท่า ซึ่งถ้า $(a+b+c) > 1$ แล้วจะได้สมการการผลิตที่มีผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale) ถ้า $(a+b+c) < 1$ จะได้สมการการผลิตที่มีผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale) และถ้า $(a+b+c) = 1$ แล้วจะได้สมการการผลิตที่มีผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale) โดยในการศึกษานี้จะได้ใช้สมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตในการสกัดน้ำมันปาล์มที่เกิดขึ้นจริง ดังนี้

$$Y = AK^a L^b P^c e^u \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่ Y = ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ

K = ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิต

L = ปัจจัยแรงงานที่ใช้ในการผลิต

P = ค่าใช้จ่ายการผลิตในด้านพลังงาน

u = ค่าความคลาดเคลื่อนจากจุดขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากระบุ

$$e = 2.718$$

$$a, b_1, b_2, b_3 = \text{ค่าคงที่}$$

ซึ่งสามารถแปลงรูปสมการเป็น Log Linear Equation ได้ดังนี้

$$\ln Y = A' + a \ln K + b \ln L + c \ln P + u \dots\dots\dots(2)$$

โดยที่ให้ $A' = \ln A$

ในขณะที่เดียวกันสมการขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ คือ

$$Y^* = A^* K^{a^*} L^{b^*} P^{c^*} \dots\dots\dots(3)$$

โดยที่กำหนดให้ Y^* เป็นปริมาณการผลิตของหน่วยผลิตที่เชื่อว่ามีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคที่ดีที่สุด ซึ่งเมื่อนำมาแปลงให้อยู่ในรูปของ Log Linear Equation จะได้เป็น

$$\ln Y^* = A^* + a \cdot \ln K + b \cdot \ln L + c \cdot \ln P \dots\dots\dots(4)$$

โดยที่ให้ $A^* = \ln a^*$

จากคุณสมบัติของขอบเขตการผลิต (Production Frontier) ในรูปนั้น จะเห็นว่าขอบเขตที่เป็นไปได้ในการผลิตจะอยู่ด้านบนของเส้น Isoquant เท่านั้น ดังนั้นค่า u ที่เป็นค่าความคลาดเคลื่อนจะมีเพียงทิศทางเดียว ดังนั้น ผลจากการคำนวณ ปริมาณการผลิตที่ประมาณการได้จากสมการขอบเขตการผลิตจึงถือเป็นปริมาณการผลิตที่สูงสุดเมื่อกำหนดปริมาณวัตถุดิบให้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้ ถ้าการผลิตของโรงงานใดมีประสิทธิภาพก็จะได้ปริมาณการผลิตที่แท้จริง (Y) เท่ากับปริมาณการผลิตที่ประมาณการได้ (Y^*) แสดงว่า การผลิตของโรงงานนั้นมีประสิทธิภาพ กล่าวได้อีกอย่างหนึ่ง คือ ค่า $\ln Y^*$ ที่ประมาณการได้จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า $\ln Y$ ที่หาได้จากปริมาณการผลิตที่แท้จริง โดยสรุปเป็น

$$\ln Y < \ln Y^* = A^* + a \cdot \ln K + b \cdot \ln L + c \cdot \ln P \dots\dots\dots(5)$$

จากสมการ เมื่อหาค่าประมาณของ A, a, b และ c ได้แล้ว จะได้ค่า u เป็นดังนี้

$$\begin{aligned} u &= (\ln Y^* - \ln Y) \\ &= A^* + a \cdot \ln K + b \cdot \ln L + c \cdot \ln P - \ln Y \geq 0 \dots\dots\dots(6) \end{aligned}$$

ดังนั้น ในการศึกษาจึงต้องการหาเส้น Production Frontier ซึ่งเป็นเส้นที่แสดงถึงปริมาณการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริง โดยที่การประมาณการหาขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนั้นจะมีค่า $u > 0$ เพียงทิศทางเดียว เมื่อเปรียบเทียบกับค่า u ที่หาได้จากวิธี Ordinary Least Square (OLS) ปริมาณการผลิตที่ประมาณการได้ (Y^*) มีทั้งที่มากกว่าและน้อยกว่าปริมาณการผลิตจริง เพราะฉะนั้นค่า u ที่ได้จากวิธี OLS โดย $u = \ln Y^* - \ln Y$ จึงอาจจะมีค่าที่มากกว่าและน้อยกว่าศูนย์ ซึ่งวิธี OLS จะประมาณค่าสมการด้วยการหาค่า $\sum u^2$ น้อย

ที่สุด แต่ในที่นี้ ค่า u มีค่ามากกว่าศูนย์เท่านั้น ดังนั้น การประมาณการหา Production Frontier จึงเป็นการหาค่า $\sum u$ น้อยที่สุดเท่านั้น ซึ่งต้องใช้วิธี Linear Programming ในการหาค่า $\text{Min} \sum u$ โดยที่

$$\text{Min} \sum u = \sum \ln Y^* - \sum \ln Y \dots\dots\dots(7)$$

$$= \sum (A^* + a^* \ln K + b^* \ln L + c^* \ln P) - \sum \ln Y \dots\dots\dots(8)$$

$$= nA^* + a^* \sum \ln K + b^* \sum \ln L + c^* \sum \ln P - \sum \ln Y \dots\dots\dots(9)$$

เมื่อเอาจำนวนโรงงาน (n) หารตลอดจะได้

$$\text{Min } u' = A^* + a^* \ln K' + b^* \ln L' + c^* \ln P' - \ln Y' \dots\dots\dots(10)$$

โดยที่ $u' = (1/n)(\sum u)$, $\ln K' = (1/n)(\sum \ln K)$, $\ln L' = (1/n)(\sum \ln L)$ และ $\ln P' = (1/n)(\sum \ln P)$

การประมาณการหาขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Production Frontier) ในสมการดังกล่าวจะมีค่า $\ln Y'$ เป็นค่าคงที่ ดังนั้น สมการที่ใช้ในการหาค่า $\sum u$ ให้มีค่าน้อยที่สุด จึงสามารถตัดค่า $\ln Y'$ ออกไป ซึ่งจะได้สมการที่ใช้ในการหา Linear Programming ดังนี้

$$\text{Min } u' = A^* + a^* \ln K' + b^* \ln L' + c^* \ln P' \dots\dots\dots(11)$$

โดยมีสมการเงื่อนไข ดังนี้

$$\begin{aligned} A^* + a^* \ln K_1 + b^* \ln L_1 + c^* \ln P_1 &\geq \ln Y_1 \\ A^* + a^* \ln K_2 + b^* \ln L_2 + c^* \ln P_2 &\geq \ln Y_2 \\ &\vdots \\ &\vdots \\ A^* + a^* \ln K_n + b^* \ln L_n + c^* \ln P_n &\geq \ln Y_n \end{aligned}$$

¹ โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) คือ โปรแกรมซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดซึ่งเป็นเส้นตรง คือ เป็นสมการกำลังหนึ่งทั้งในสมการส่วนที่เป็นสมการเป้าหมายและสมการจำกัดขอบเขต

การตั้งสมการเงื่อนไขในลักษณะนี้ เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการหาขอบเขตที่เป็นพื้นที่ของการผลิตที่สามารถผลิตได้มากขึ้น เมื่อกำหนดให้ปริมาณวัตถุดิบคงที่หรือถ้าการผลิตมีประสิทธิภาพอยู่แล้วก็จะได้ปริมาณการผลิตเท่าเดิม ดังนั้น การที่ค่า $u = \ln Y^* - \ln Y$ จึงมีขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพอยู่ที่ $\ln Y^* > \ln Y$ เท่านั้น

จากสมการการผลิตที่ได้ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ไว้แล้ว จะได้ค่าของปริมาณผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

$$Y^* = A^* K^a L^b P^c$$

เมื่อนำปริมาณการผลิตที่ประมาณการได้ (Y^*) มาเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Y) จะได้ค่าดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตโดยมีค่าเท่ากับ Y/Y^* ซึ่งดัชนีนี้จะอธิบายถึงประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานแต่ละแห่ง กล่าวคือ ค่า Y^* ที่หาได้จากการประมาณการจะเป็นปริมาณการผลิตที่มีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนั้น และสามารถใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่แท้จริงที่โรงงานแต่ละแห่งผลิตได้ ณ ระดับปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตของแต่ละโรงงานได้ใช้ไป โดยหาค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โดยถ้าโรงงานใดสามารถผลิตได้ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง (Y) เท่ากับระดับปริมาณการผลิตมาตรฐานที่ประมาณการได้ (Y^*) ซึ่งจะได้ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเท่ากับ 1 แสดงว่า การผลิตของโรงงานแห่งนี้มีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนโรงงานใดที่มีปริมาณการผลิตที่แท้จริง (Y) ต่ำกว่าระดับปริมาณการผลิตมาตรฐานที่ประมาณการได้ (Y^*) ณ ระดับปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตที่เท่ากัน นั่นคือ ดัชนีประสิทธิภาพการผลิตจะมีค่าน้อยกว่า 1 ซึ่งแสดงว่า โรงงานแห่งนั้นไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต

ด้วยวิธีการศึกษาด้วยวิธี Linear Programming ของ Farrell (1952) จะช่วยให้สามารถหาเส้นขอบเขตการผลิตที่เป็นมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมัน ปาล์มดิบโดยวิธีการศึกษานี้จะตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานที่ว่า ทุกโรงงานมีสมการการผลิตเหมือนกัน แต่อย่างไรก็ดีในความเป็นจริงโรงงานที่ทำการผลิตจะมีขนาดที่แตกต่างกันไปและทำให้เส้นขอบเขตการผลิตที่คำนวณไม่สามารถใช้เป็นเส้นมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบโรงงานบางแห่งที่มีสมการการผลิตที่แตกต่างจากโรงงานอื่นๆ ดังนั้น ในการศึกษาจึงมีการนำค่าสถิติต่างๆมาใช้ในการพิจารณาสมการขอบเขตการผลิตเพิ่มเติมโดยแยกตามขนาดของโรงงาน รวมไปถึงการศึกษาถึงปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงงาน เพื่อให้การศึกษามีความชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2) สมการแสดงปัจจัยที่กำหนดระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคของโรงงาน

แม้ว่าในการศึกษาถึงสมการขอบเขตการผลิตจะทำให้ทราบถึงระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม แนวคิดดังกล่าวเป็นการมุ่งที่จะมองไปถึงระดับการใช้ปัจจัยเป็นสำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงผลการดำเนินงาน (Market Performance) ของอุตสาหกรรม แต่มิได้ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยใดบ้างที่มีผลกระทบต่อความแตกต่างของระดับความมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคระหว่างโรงงาน ดังนั้นเพื่อให้การศึกษามีความชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้มีการกำหนดขึ้นเป็นแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของแต่ละโรงงานและตัวแปรต่างๆที่คาดว่า จะส่งผลกระทบต่อระดับความมีประสิทธิภาพดังกล่าว ดังนี้

2.2.1 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์

กำหนดให้ระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคมีความสัมพันธ์ในรูปสมการ
ดังนี้

$$E_i = \delta_0 + \delta_1 S_i + \delta_2 P_i + \delta_3 A_i + \delta_4 M_i + \delta_5 C_i + e_i$$

$i = 1, 2, \dots, n$ โรงงาน

โดยที่ $E = (Y_i/Y_i^*)$

S คือ สัดส่วนการถือหุ้นของบริษัทของชาวต่างชาติจากจำนวนหุ้นทั้งหมด

P คือ สัดส่วนของผลปาล์มสดที่มาจากสวนของโรงงานเองต่อวัตถุดิบทั้งหมด

A คือ อายุของเครื่องจักรที่ถูกใช้งานมาแล้ว

M คือ สัดส่วนของปริมาณวัตถุดิบที่นำมาผลิตต่อขนาดการผลิตของโรงงานโดยเปรียบเทียบ

C คือ ขนาดกำลังการผลิตของแต่ละโรงงาน

$\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์

e_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

2.2.2 สมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร

ก. สัดส่วนของวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่โรงงานที่มาจากสวนของโรงงานเองต่อปริมาณวัตถุดิบที่เข้าสู่โรงงานทั้งหมด เราพบว่าในแง่ของการที่โรงงานมีการเพาะปลูกวัตถุดิบเพื่อใช้สำหรับการผลิตเองนั้น ย่อมทำให้สามารถหาผลปาล์มได้ในปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ ส่งผลให้โรงงานสามารถวางแผนการผลิตได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมอันจะนำไปสู่การผลิตที่มีประสิทธิภาพได้ ในขณะที่การรับซื้อทั่วไปนั้น โรงงานไม่สามารถกำหนดปริมาณและคุณภาพของวัตถุดิบที่จะป้อนเข้าสู่โรงงานได้อย่างแน่นอน หรือสม่ำเสมอตลอดฤดูกาลผลิต ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่โรงงานที่มาจากสวนของทางโรงงานเองต่อปริมาณวัตถุดิบที่เข้าสู่โรงงานทั้งหมด กับระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคย่อมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าสัดส่วนดังกล่าวยังมีค่ามาก ย่อมแสดงว่าปริมาณวัตถุดิบที่มาจากสวนของโรงงานยังมีมากและทำให้โรงงานสามารถผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าโรงงานที่มีวัตถุดิบจากสวนของทางโรงงานเองน้อยกว่า

ข. อายุของเครื่องจักรที่ใช้งานมาแล้ว การที่เครื่องจักรถูกใช้งานมานานแล้วย่อมจะเป็นเครื่องจักรเก่า เทคโนโลยีที่ติดมากับเครื่องจักรก็ย่อมจะล้าสมัยกว่าเครื่องจักรที่ถูกใช้งานมาไม่นาน นอกจากนี้แล้วเครื่องจักรที่ถูกใช้งานมานานแล้วย่อมสึกหรอมากกว่าเครื่องจักรที่เพิ่งจะนำมาใช้งาน ดังนั้นโรงงานที่มีเครื่องจักรใหม่กว่าย่อมจะมีประสิทธิภาพมากกว่า โรงงานที่มีเครื่องจักรที่ใช้งานมานานแล้ว ดังนั้น ค่าของความสัมพันธ์ของอายุเครื่องจักรที่ถูกใช้งานมานานแล้วกับระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคจึงน่าจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามหรือให้เครื่องหมายที่เป็นลบ

ค. สัดส่วนของการลงทุนจากต่างประเทศจากสัดส่วนทุนทั้งหมดของโรงงาน จากการศึกษาในปัจจุบันเราพบว่าโรงงานผลิตของไทยเองมีประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่าต่างประเทศ โดยส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการขาดการจัดการวัตถุดิบ การบริหารการผลิต การวางแผนการผลิตที่ตีรวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมหรือไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ ดังนั้น หากโรงงานใดที่มีการลงทุนจากร่วมทุนจากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูงย่อมน่าจะชี้ให้เห็นถึงการนำเทคนิคการจัดการที่ดีจากต่างประเทศเข้ามาใช้ อันจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูงกว่าโรงงานที่มีสัดส่วนการลงทุนจากต่างประเทศที่ต่ำกว่า ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการลงทุนจากต่างประเทศกับระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคของโรงงานจึงควรเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ ค่าสัมประสิทธิ์จะมีเครื่องหมายเป็นบวก

ง. สัดส่วนของปริมาณวัตถุดิบที่นำมาผลิตโดยเปรียบเทียบต่อขนาดการผลิตของโรงงาน จาก การที่ปริมาณวัตถุดิบของแต่ละโรงงานนำไปใช้สำหรับการผลิตมีสัดส่วนที่แตกต่างกันไป อันเป็นผลมา จากความสามารถในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบที่เกิดขึ้น อีกทั้งย่อมสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถใน การนำปัจจัยการผลิตมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ในโรงงานที่สามารถจัดซื้อวัตถู ดิบได้อย่างเพียงพอต่อขนาดการผลิตของโรงงานหรือมีประสิทธิภาพจึงน่าที่จะมีประสิทธิภาพการผลิต ที่สูงกว่าโรงงานที่มีประสิทธิภาพในการจัดหาวัตถุดิบที่ต่ำกว่า ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของ ปริมาณวัตถุดิบที่นำมาผลิตโดยเปรียบเทียบต่อขนาดการผลิตของโรงงานกับระดับความมีประสิทธิภาพ การผลิตในเชิงเทคนิคของโรงงานจึงควรมีทิศทางเดียวกัน นั่นคือ ค่าสัมประสิทธิ์จะมีเครื่องหมาย เป็นบวก

จ. ขนาดกำลังการผลิตของโรงงาน จากการที่โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแต่ละโรงมีความแตก ต่างกันในด้านของขนาดกำลังการผลิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับเงินลงทุนที่ใช้ ดังนั้นแล้ว ในโรงงานขนาดใหญ่ ซึ่งต้องใช้งบลงทุนสูงเมื่อเทียบกับโรงงานขนาดเล็ก จึงน่าจะสื่อถึงการมีระบบการจัดการที่ดีกว่า รวมไปถึงการวางแผนการผลิตที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากกว่า ดังนั้นแล้ว ขนาดกำลังการผลิตของ โรงงานจึงน่าที่จะมีความสัมพันธ์กับระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตในเชิงเทคนิคในทิศทางเดียวกัน หรือ ค่าสัมประสิทธิ์ควรจะมีเครื่องหมายเป็นบวก

2.3 : แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการแบ่งประเภทของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม คือ การแบ่งประเภทตามกระบวนการผลิตหรือสกัดน้ำมันปาล์ม ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบด้วยกัน คือ แบบยาง หรือแบบหีบรวม และแบบหนึ่งหรือแบบสกัดโดยมีการแยกส่วนเมล็ดใน (อ่านรายละเอียดกิจกรรมวิธีการสกัดได้จากบทที่ 3) โดยในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งเป็นปีที่ทำการศึกษา พบว่า มีโรงงานสกัดแบบหีบรวมจำนวนทั้งหมด 24 บริษัท (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข.) และโรงงานสกัดแบบหนึ่งหรือแบบมาตรฐานจำนวน 18 บริษัท (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 3) ซึ่งเป็นโรงงานที่อยู่ในความสนใจของงานศึกษาค้นคว้านี้ โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้มีการเก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่งด้วยกัน คือ

1. การติดต่อผู้ประกอบการโดยตรง โดยการติดต่อสัมภาษณ์ข้อมูลในส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะส่วนที่ใช้ในการคำนวณจากผู้ประกอบการและการกรอกแบบสอบถาม (รายละเอียดแบบสอบถามอยู่ในภาคผนวก ง.) ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 7 บริษัท จากจำนวน ทั้งหมด 18 บริษัทได้แก่

1. บ.ทุ่งทองเกษตรกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด
2. บ.หนองโพธิ์ปาล์ม จำกัด
3. บ.ไทยทาโลว์ แอน ออยล์ จำกัด
4. บ.เอสทีโอ อะโกร อินดัสทรี จำกัด
5. บ.สหอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด
6. บ.ศรีเจริญปาล์มออยล์ จำกัด
7. บ.ตรังน้ำมันปาล์ม จำกัด

โดยข้อมูลที่ได้รับในส่วนนี้จะนำไปตามคำจำกัดความของตัวแปรที่ใช้ในสมการในงานศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- (1) ค่า Y คือ ปริมาณการผลิตรวมของน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้ของแต่ละหน่วยธุรกิจ วัดหน่วยเป็นตัน
- (2) ค่า K คือ มูลค่าทุนที่ใช้ในการสกัดน้ำมันปาล์ม ซึ่งประกอบด้วยค่าเสื่อมที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องจักรและค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่าเสื่อมที่แท้จริงซึ่งพิจารณาจากมูลค่าของเครื่องจักรและทรัพย์สินถาวรที่ถูกใช้ในป็นั้นๆไม่สามารถหาค่าที่แน่นอนได้ ดังนั้น ในที่นี้จึงได้ใช้ค่าเสื่อมทางบัญชีของทรัพย์สินถาวรแทน ซึ่งค่าเสื่อมราคาทางบัญชีดังกล่าวจะเป็นสัดส่วนที่แน่นอนกับราคาทรัพย์สินถาวรที่ซื้อเข้ามา โดยการคำนวณค่าเสื่อมราคาของทุกโรงงานจะใช้วิธีการคำนวณแบบเส้นตรง (Straight Line) คือ คำนวณเฉลี่ยตามอายุการใช้งานของเครื่องจักร โดยสมมติให้ค่าซากของเครื่องจักรเป็นศูนย์ เพื่อความสะดวกในการคำนวณ

ดังนั้น มูลค่าทุนที่ใช้ไปในการสกัดน้ำมันปาล์มจะประกอบไปด้วยส่วนของค่าเสื่อมกับค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เกิดขึ้น

- (3) ค่า L คือ ปริมาณชั่วโมงการทำงานของคนงานทั้งหมด อย่างไรก็ตาม พบว่าในการผลิตของแต่ละโรงงานมักมีชั่วโมงการผลิตที่แตกต่างกัน เช่น บางโรงงานทำการผลิต 16 ชั่วโมงต่อวันหรือ 2 ผลัดต่อวัน แต่บางโรงงานทำการผลิต 24 ชั่วโมงต่อวันหรือ 3 ผลัดต่อวัน ดังนั้น ปริมาณชั่วโมงการทำงานของคนงานจึงคำนวณจาก

$$L = \sum_{n=1}^n E_n * O_n * D_n$$

โดยที่ E = จำนวนคนงานในการผลิต 1 ผลัด

O = ชั่วโมงการทำงานใน 1 ผลัด

D = จำนวนวันการทำงานใน 1 ปี

n = จำนวนผลัดการผลิตใน 1 วัน

โดยในการศึกษา ค่า E จะหมายถึง จำนวนคนงานใน 1 ผลัด ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการสำรวจ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนคนงานในแต่ละผลัดจากการที่บางช่วงของการผลิตจะใช้คนงานมาก หรือบางช่วงอาจมีการใช้คนงานน้อย

ค่า O เป็นชั่วโมงการทำงานใน 1 ผลัดและค่า D เป็นจำนวนวันทำงานใน 1 ปี ซึ่งโรงงานแต่ละแห่งอาจมีจำนวนวันในการผลิตใน 1 ปีที่ไม่เท่ากัน ในที่นี้จึงได้ใช้ค่าเฉลี่ยวันทำงานของทุกโรงงานมาใช้ในการศึกษา

ค่า n เป็นจำนวนผลัดการผลิตใน 1 วัน ซึ่งแต่ละโรงงานมักไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง เนื่องจากโดยส่วนมากแล้ว แผนการในการผลิตจะถูกวางแผนไว้เป็นการแน่นอน

(3) ค่า P คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตพลังงาน ซึ่งประกอบด้วย

- ก. ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิต เป็นมูลค่าไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงาน เพื่อให้แสงสว่างและใช้ในการเดินเครื่องจักร
- ข. ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต เป็นมูลค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มน้ำด้วยเครื่อง Boiler เพื่อนำความดันของไอน้ำที่เดือดมาเป็นต้นกำลังสำหรับขั้นตอนของการแปรรูป
- ค. ค่าน้ำประปาที่ใช้ในการผลิต เป็นมูลค่าน้ำประปาที่ใส่ในเครื่อง Boiler และที่ใช้ในการทำความสะอาดโรงงาน

2. ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณโดยเอกสารต่าง ๆ ของหน่วยงานราชการ ได้แก่ กรมทะเบียนการค้าและกระทรวงเศรษฐกิจอุตสาหกรรม โดยจะเป็นการคำนวณข้อมูลใน 11 โรงงานที่เหลือ ซึ่งได้แก่

1. บ. โอทาโก้ จำกัด
2. บ. ปาล์มน้ำมันพระแสง จำกัด
3. บ. ยูนิวานิช จำกัด
4. บ. ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด
5. บ. วิจิตรภัณฑ์ปาล์มออกยล์ จำกัด
6. บ. ทักษิณปาล์ม (2521) จำกัด
7. บ. ยูนิปาล์มอินดัสทรี จำกัด
8. บ. สตุลอินดัสทรี จำกัด
9. บ. ปาล์มไทยพัฒนา จำกัด
10. บ. เอเชียัน้ำมันปาล์ม จำกัด
11. บ. น้ำมันพืชบริสุทธ์ จำกัด

โดยมีรายละเอียดการคำนวณของตัวแปรสำคัญ ดังนี้

(1) ตัวแปร Y หรือ ระดับผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ นำมาจากยอดบัญชีที่กรมทะเบียนการค้า เกิดขึ้นในงบกำไรขาดทุน โดยคำนวณขึ้นจากส่วนของรายได้จากการขาย หากรด้วยราคาเฉลี่ยของน้ำมัน ปาล์มดิบในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งอยู่ที่ 17 บาท

(2) ตัวแปร K หรือ ปริมาณทุนที่ใช้ในการผลิต หากจากมูลค่าของเครื่องจักรที่อยู่ในบัญชี และ ปีที่ตั้งโรงงานสำหรับการหาอายุเครื่องจักรที่เหลือ โดยในการคำนวณจะคิดค่าเสื่อมแบบเส้นตรง และให้ อายุเครื่องจักรอยู่ที่ 10 ปี จากนั้นจึงคำนวณจากมูลค่าของเครื่องจักรหารด้วยอายุของเครื่องจักรที่เหลืออยู่

(3) ตัวแปร L หรือปริมาณชั่วโมงการทำงาน คำนวณจากจำนวนแรงงานคูณด้วยจำนวน 8 ชั่วโมงต่อกะการทำงาน คูณด้วย 2 กะต่อวัน คูณด้วย 26 วันต่อเดือนและคูณด้วย 10 เดือนต่อปี ดังนี้

$$L = \text{Number of labor} \times 8 \times 2 \times 26 \times 10$$

(3) ตัวแปร P หากจากค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานในการผลิตที่แจ้งไว้ โดยคำนวณจากโครงสร้างต้นทุนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานขนาดใหญ่ ในเอกสารงานวิจัยการเกษตร กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรมซึ่งได้คำนวณค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานคิดไว้ที่ร้อยละ 0.7 ของต้นทุนการสกัดทั้งหมด

นอกจากนี้แล้ว ผู้ศึกษาได้คำนวณข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาสมการ แสดงปัจจัยที่กำหนดระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โดยมีรายละเอียด การคำนวณตัวแปร ดังนี้

(4) ตัวแปร M หรือปริมาณวัตถุดิบ (ผลปาล์มสด) คำนวณจากปริมาณผลผลิต ณ เเปอร์เซ็นต์ น้ำมันที่ 18% ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำมันเฉลี่ยรวมของทุกโรงงานในปี พ.ศ. 2540 อย่างไรก็ตาม สำหรับโรงงานที่มีสวนของตนเอง ซึ่งจะใช้พันธุ์เทเนอราที่ให้น้ำมันมากกว่า (ในปี พ.ศ. 2540 พันธุ์ดังกล่าวจะให้ น้ำมันเฉลี่ยอยู่ที่ 20%) จากนั้นจึงคำนวณโดยคิดถ่วงน้ำหนักตามสัดส่วนสวนปาล์มของแต่ละโรงงาน

(5) ตัวแปรขนาดกำลังการผลิต (Capacity) ของโรงงานสกัด และสัดส่วนการร่วมทุนของโรงงาน หาได้จากเอกสารภาวะกำลังการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2540 ของกระทรวงอุตสาหกรรม

(6) ตัวแปรสัดส่วนสวนปาล์มของแต่ละโรงงาน หาได้จากเอกสารวิจัยสวนปาล์ม พ.ศ. 2540 กรมวิจัยการเกษตร

สำหรับเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการเลือกตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ขึ้นอยู่กับการได้รับความร่วมมือจากผู้ประกอบการเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน เนื่องจาก ในขั้นตอนแรกของการเก็บรวบรวมข้อมูล ทางผู้ศึกษาได้ติดต่อผู้ประกอบการเพื่อขอสัมภาษณ์แต่ขาดความร่วมมือในการให้ข้อมูลจากผู้ประกอบการบางราย นอกจากนี้แล้วผู้ประกอบการบางรายยังได้อ้างถึงการที่ข้อมูลบางส่วนไม่สามารถเปิดเผยได้ ดังนั้นแล้ว เพื่อให้ข้อมูลมีความครบถ้วนและเพียงพอต่อการนำมาศึกษากับตัวแบบที่ใช้งานศึกษาทางผู้ศึกษาจึงจำเป็นต้องคำนวณข้อมูลเพิ่มเติมดังกล่าว จากเอกสารซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่แตกต่างกัน ได้ส่งผลเสียต่องานศึกษาครั้งนี้ กล่าวคือ ก่อให้เกิดปัญหาความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล (Data inconsistency) ขึ้น อันเป็นผลเสียจากการนำข้อมูลที่มีแนวคิด วิธีการคำนวณที่แตกต่างกันมาใช้ร่วมกันในการประมาณค่า ซึ่งส่งผลเสียให้ผลการประมาณที่ได้รับมีความคลาดเคลื่อนสูง นอกจากนี้แล้ว จากเกณฑ์ที่ผู้ศึกษาใช้ในการเก็บตัวอย่าง คือ การอาศัยความร่วมมือจากผู้ประกอบการโรงงานสกัดเป็นสำคัญ จึงส่งผลเสียให้ข้อมูลขาดคุณสมบัติในการเป็นตัวแทนที่ดีสำหรับประชากร (Good sampling) ดังเช่น ในจังหวัดกระบี่และสุราษฎร์ธานีที่มีพื้นที่เพาะปลูกอย่างกว้างขวาง และมีโรงงานสกัดขนาดใหญ่เป็นจำนวนมาก แต่เนื่องจากการได้มาซึ่งข้อมูลจากโรงงานสกัดแบบมาตรฐานขนาดเล็ก จึงอาจเป็นสาเหตุทำให้ข้อมูลและผลการศึกษามีความคลาดเคลื่อนได้และผลที่ได้รับอาจขาดความน่าเชื่อถือ

2.4 : วรรณกรรมปริทัศน์

ในส่วนี้จะแบ่งงานศึกษาที่เกี่ยวข้องออกเป็น 2 หมวดด้วยกัน คือ (1) งานศึกษาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดน้ำมันปาล์มของไทย (2) งานศึกษาที่เกี่ยวกับด้านประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค

2.4.1) งานศึกษาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดน้ำมันปาล์มของไทย

สำหรับงานศึกษาเกี่ยวกับน้ำมันปาล์มของไทยจนถึงปัจจุบันได้มีการศึกษาเอาไว้มากมายหลายด้านด้วยกันซึ่งล้วนมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาที่แตกต่างกันออกไป โดยเริ่มจากงานของ กาญจนา (2530) ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของน้ำมันปาล์มและการศึกษาถึงอุปสงค์รวมของน้ำมันปาล์มในช่วง พ.ศ. 2513-2529 โดยการใช้วิธีการ OLS method วิเคราะห์ถึงตัวแปรอธิบายต่างๆที่มีผลต่ออุปสงค์ของตัวน้ำมันปาล์มซึ่งเป็นอุปสงค์ต่อเนื่องอันได้แก่ ระดับราคาของน้ำมันปาล์มเอง ระดับราคาของน้ำมันชนิดอื่นที่ใช้ทดแทนกันได้รวมถึงระดับรายได้ประชาชาติของอีกประเทศหนึ่งมาเป็นตัวแปรอธิบาย โดยประเทศที่มาวิเคราะห์ในที่นี้มีด้วยกัน 4 ประเทศ คือ สหรัฐฯ สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่นและอิรัก ซึ่งพบว่าตัวแปรต่าง ๆ ที่กำหนดไว้จะมีความสำคัญแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ จากนั้นได้นำเอาตัวแปรดังกล่าวมาวิเคราะห์อุปสงค์รวมของน้ำมันปาล์มของไทยอีกทีหนึ่ง พบว่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์น้ำมันปาล์มต่อรายได้มีมากที่สุดจากตัวแปรทั้งหมด นอกจากนี้แล้วจากผลของการศึกษาในช่วงดังกล่าวนี้ พบว่าปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่ถึงกระนั้นก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ อย่างไรก็ตาม ในช่วงดังกล่าวผลปาล์มสดกับราคาน้ำมันปาล์มกลับประสบปัญหาราคาคตกต่ำจนจำเป็นที่กระทรวงพาณิชย์ต้องเข้ามาแทรกแซงกับบรรดาผู้ผลิตทุก ๆ ฝ่าย

งานศึกษาของกนก (2533) ได้ทำการศึกษาถึงปัญหาเศรษฐกิจของจังหวัดกระบี่เกี่ยวกับการปลูกปาล์มน้ำมันอันเป็นจังหวัดที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันสูงที่สุดในประเทศไทยจากผลของการปลูกทดแทนยางพาราซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจเดิมที่มีกประสบปัญหาราคาคตกต่ำ สภาพดินฟ้าอากาศที่มีความเหมาะสม ลักษณะการปลูกซึ่งง่ายกว่าการปลูกพืชอื่น ๆ รวมถึงการใช้ประโยชน์ในวงกว้างจากน้ำมันปาล์มเอง โดยศึกษาถึงบทบาทของปาล์มน้ำมันที่ไม่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของกระบี่เท่าที่ควรว่ามีสาเหตุมาจากการขาดเมล็ดพันธุ์ปาล์มที่เหมาะสมโดยขาดการวิจัยที่เพียงพอเพื่อที่จะคิดค้นหาเมล็ดที่เหมาะสมกับสภาพของประเทศไทยโดยตรง การขาดความรู้ของเกษตรกรทั้งในแง่ของการปลูก ปัญหาการตลาดจากความผันผวนของปริมาณและราคาผลผลิตหรือแม้แต่ปัญหาเอกสารสิทธิในที่ดิน

ของเกษตรกร ทางผู้เขียนจึงได้มีการเสนอแนะให้จัดตั้งองค์กรเพื่อพิจารณาถึงภาวะปัญหาของปาล์ม น้ำมัน จัดตั้งสถาบันศึกษาเกี่ยวกับปาล์ม น้ำมัน เพื่อค้นคว้าวิจัยรวมถึงเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจต่างๆ กวดยุทธศาสตร์การลักลอบนำเข้าน้ำมันปาล์มเถื่อน การลดต้นทุนการผลิตแบบต่างๆ รวมถึงการควบคุม ปริมาณการผลิตมิให้เกิดผลกระทบต่อระดับราคาอันจะส่งผลเสียต่อเกษตรกรผู้ผลิตโดยรวม การ สนับสนุนทางด้านเงินทุนและพื้นที่เพาะปลูกแก่เกษตรกร

งานศึกษาของสายรัก (2534) ทำการวิเคราะห์ถึงผลกระทบของการใช้นโยบายการควบคุม การนำเข้าปาล์ม น้ำมันของประเทศไทยทั้งในด้านของการควบคุมปริมาณการนำเข้าและการจัดเก็บ เป็นภาษีนำเข้าในช่วงปี พ.ศ. 2521-2531 โดยการวิเคราะห์ได้มีการประมาณอุปสงค์และอุปทานของ น้ำมันปาล์มของไทย จากนั้นได้ผลของการนำค่าที่ประมาณการได้จากสมการอุปสงค์และอุปทานดังกล่าว มาประยุกต์ใช้ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระดับราคาที่ได้รับอันเป็นผลจากการใช้มาตรการ การดังกล่าว และทำการคำนวณหาอัตราภาษีที่เหมาะสมหากมีการใช้มาตรการภาษีเพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่า ผลจากการคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงระดับราคาพบว่า หากมีการนำมาตรการ มาใช้จะทำให้ระดับราคาเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 26.59 และจะทำให้ราคาปาล์ม น้ำมันที่เกษตรกรขาย ได้เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงข้ามร้อยละ 5.0384 อันเป็นผลจากการที่ระดับราคาสูงขึ้นแล้วจึงจูงใจผู้ ผลิตทำการผลิตเพิ่มขึ้นในระยะยาว และท้ายสุด การคำนวณหาผลจากมาตรการทางการค้าทั้งในส่วน ของการควบคุมการนำเข้าและการเก็บภาษีนำเข้าจะมีค่าเท่ากับ 2.73 บาทต่อลิตร ดังนั้นหากรัฐบาล เปลี่ยนมาให้นำเข้าได้โดยเสรีและเก็บภาษีเพียงอย่างเดียว อัตราภาษีที่เหมาะสมจะเท่ากับ 2.73 บาท ต่อลิตร ซึ่งจะส่งผลให้ราคานำเข้าน้ำมันปาล์มเพิ่มสูงขึ้นและราคาปาล์ม น้ำมันที่เกษตรกรได้รับลดลง ดังที่กล่าวมา

งานศึกษาของศศิธร (2538) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีต่ออุตสาหกรรม น้ำมันปาล์มของไทย โดยได้ทำการคำนวณค่าความได้เปรียบสัมพัทธ์ของสินค้าส่งออกปาล์ม น้ำมันของไทยเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศอาเซียน (RCA index) ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2535 พบว่า ประเทศมาเลเซียที่มีความได้เปรียบสัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซียและสิงคโปร์ ในขณะที่ ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศไทยและบรูไน พบว่ามีน้อยมาก โดยมีสาเหตุมาจาก การที่ประเทศไทยเสียเปรียบในทุกๆระดับของการผลิต ตั้งแต่ระดับผลิตผลน้ำมันปาล์ม สภาพภูมิอากาศที่ด้อยกว่า พันธุ์ ปาล์มที่ไม่เหมาะสม ประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่า รวมไปถึงต้นทุนการผลิตที่สูง ผลจากการดำเนินการ การเข้าสู่เขตการค้าเสรีอาเซียนหรือ AFTA โดยเฉพาะการควบคุมหรือการจำกัดปริมาณการนำเข้าจะมีผลให้มีการนำเข้าน้ำมันปาล์มจากต่างประเทศมากขึ้น โดยจะมีผลต่อไทยได้แก่ ในแง่ของเกษตรกร

จะได้รับผลกระทบมากที่สุด โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยซึ่งมีต้นทุนการผลิตสูงอาจจะต้องเลิกปลูก หากไม่สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพหรือลดต้นทุนได้ โดยอาจจะหันไปปลูกพืชชนิดอื่นๆแทน ทางด้านของโรงสกัดนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจะได้รับผลต่อเนื่องจากการเลิกปลูกของเกษตรกรรายย่อยยกเว้น รายที่มีการปลูกสวนของตนเอง นอกจากนี้แล้วยังขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงงานด้วย ส่วนทางด้านของโรงงานกลั่นจะไม่ได้รับผลกระทบมากนักเนื่องจากการนำเข้าส่วนใหญ่จะเป็น การนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบ จึงเท่ากับมีวัตถุดิบป้อนโรงงานได้เต็มที่มากขึ้นและราคาถูกลงและอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบจะได้ประโยชน์ เพราะสามารถนำเข้าในราคาที่ถูกลงและ ปริมาณมากขึ้นทำให้สามารถวางแผนการผลิตในระยะยาวได้ง่ายขึ้น ส่วนในแง่ของผู้บริโภคและรัฐเอง ก็จะได้รับประโยชน์จากตรงนี้เช่นกันในแง่ที่สามารถบริโภคในราคาที่ถูกลงจากต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง รวมถึงการนำเข้าเสรีจะลดการลักลอบนำเข้าอันทำให้รัฐได้รับรายได้ในรูปของภาษีมากขึ้น ผลต่อสวัสดิ ติการสังคมจึงน่าจะดีขึ้นเนื่องจากการปรับการผลิตไปสู่สินค้าอื่นที่มีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ดีกว่า อย่างไรก็ตามก็ดีในแง่ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ ไทยเองซึ่งคาดว่าจะได้รับผลกระทบตรงนี้ อย่างมากจำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงการผลิตในทุกๆฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงพันธุ์ ปาล์มโดยการช่วยเหลือจากภาครัฐ การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสกัดหรือกลั่น การจัดตั้งหน่วยงาน เพื่อคอยดูแลและช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

งานศึกษาของจักร (2538) ทำการศึกษาถึงอุตสาหกรรมต่างๆที่เป็นผลเชื่อมโยงจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในปัจจุบันทั้งในด้านของกำลังการผลิต ความต้องการน้ำมันปาล์มรวมถึงสินค้าที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศและต่างประเทศ รวมไปถึงอุตสาหกรรมใหม่ที่มีศักยภาพที่จะใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบ โดยอุตสาหกรรมที่ได้ศึกษาได้แก่ อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปาล์ม บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป นมข้นหวาน นมถั่วเหลือง ไอศกรีมและขนม อุตสาหกรรมโพลีเอสเตอร์ คีโตนและชอคโกแลตเทียม สบู่และเครื่องสำอาง ยางรถยนต์ สี จากนั้นได้ทำการสร้างสมการอุปสงค์ความต้องการน้ำมันปาล์มในประเทศด้วยวิธี OLS ในช่วงปี พ.ศ. 2527-2537 โดยให้ขึ้นอยู่กับระดับราคาขายส่งน้ำมันปาล์ม รายได้ต่อหัวของคนไทย ราคาขายส่งน้ำมันมะพร้าว ราคาขายส่งน้ำมันถั่วเหลือง จากนั้นจึงนำไปคาดการณ์ความต้องการน้ำมันปาล์มของไทยในปี พ.ศ. 2538-2547 ผลที่ได้รับคือ หากมีการวางเป้าหมายการผลิตให้เป็นไปดังที่วางไว้ คาดว่าจะเริ่มมีปริมาณการผลิตส่วนเกินจำนวน 41,833 ตันในปี 2542 และ 23,805 ตันในปี พ.ศ. 2547 หรือร้อยละ 7.6 และ 2.5 ตามลำดับ ส่วนอุตสาหกรรมที่มีโอกาสและศักยภาพในการนำน้ำมันปาล์มไปใช้ ได้แก่ อุตสาหกรรมแป้งไขมัน เนยโกโก้เทียม น้ำมันสำหรับฉีดพ่นผลิตภัณฑ์ น้ำมันปรุงอาหารแคลอรีต่ำ ไขมันเทียมและน้ำมันสำหรับผลิตเนยเทียมและเนย

ชาวและสบู่ ส่วนอุตสาหกรรมโพลีเอทิลีนคอลที่มีศักยภาพได้แก่ อุตสาหกรรมสารลดแรงตึงผิว สารทดแทนไขมันจากน้ำมันปาล์ม เมธิลเอสเทอร์และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

งานศึกษาของศิริรัตน์ (2539) ได้ศึกษาถึงผลกระทบในภาพรวมจากมาตรการการเปิดตลาดสินค้าเกษตรภายใต้ WTO โดยเน้นไปที่ผลกระทบต่อน้ำมันปาล์มของไทย โดยในงานศึกษาได้วิเคราะห์ถึงผลกระทบของการคุ้มครองของรัฐต่อน้ำมันปาล์มบริสุทธ์โดยการวัดดัชนีการคุ้มครองตามราคา (NRP) และการคุ้มครองตามมูลค่าเพิ่ม (ERP) เพื่อศึกษาว่าหลังการเปิดตลาดแล้ว ภาครัฐให้การคุ้มครองต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มบริสุทธ์เพิ่มขึ้นหรือลดลงและมีผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคน้ำมันปาล์มบริสุทธ์อย่างไร ผลการศึกษาออกมาว่าอัตราการคุ้มครองตามราคาซึ่งเท่ากับ 53.91 ในปี พ.ศ. 2538 ได้เพิ่มขึ้นมาจากปี พ.ศ. 2537 ซึ่งเท่ากับ 49.15 อันเป็นผลมาจากแม้ว่าจะมีการเปิดตลาดและมีการลดข้อกีดกัน แต่การที่อัตราภาษีนำเข้าน้ำมันปาล์มบริสุทธ์สูงขึ้นกว่าอัตราเดิมจึงส่งผลให้การคุ้มครองสูงขึ้นและทำให้ผู้บริโภคในประเทศต้องบริโภคในราคาที่สูงขึ้นขณะที่ทางผู้ผลิตจะได้รับการคุ้มครองจนจูงใจให้ขยายการผลิตเพิ่มขึ้น จากนั้นได้คำนวณถึงอัตราการคุ้มครองตามมูลค่าเพิ่มซึ่งได้มีการคำนึงถึงระดับภาษีวัตถุดิบเข้าไปด้วย ผลจากการคำนวณกลับพบว่าเมื่อการเปิดตลาดจะส่งผลให้อัตราการคุ้มครองลดลงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามพบว่าอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มบริสุทธ์ยังได้รับการคุ้มครองสูงถึงกว่าร้อยละ 60 จึงทำให้ระดับราคาของสินค้าน้ำมันปาล์มในประเทศสูงกว่าในตลาดโลกอยู่มากและจะส่งผลเสียให้อุตสาหกรรมนี้มีลักษณะเป็น Infant Industry ภาครัฐจึงควรเร่งสนับสนุนให้อุตสาหกรรมเริ่มช่วยเหลือตนเองด้วยการลดการคุ้มครองให้การค้าเป็นไปตามกลไกตลาดเพื่อรองรับการเข้าสู่ระบบการค้าเสรีภายใต้ AFTA ต่อไป

งานศึกษาของสายสวาท (2539) ได้ทำการศึกษาถึงความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของประเทศไทย โดยในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2527-2537 และกำหนดให้ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของไทยขึ้นอยู่กับราคาขายส่งน้ำมันปาล์มและราคาขายส่งน้ำมันถั่วเหลือง จากนั้นจึงได้ทำการคำนวณหาสมการแนวโน้มของความต้องการใช้น้ำมันปาล์ม ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มและราคาน้ำมันถั่วเหลืองด้วยวิธี OLS เพื่อให้ประมาณการแนวโน้มของตัวแปรทั้งสามในช่วงปี พ.ศ. 2538-2542 อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาพบว่าตัวแปรทั้งสามตัวเมื่อนำมาหาความสัมพันธ์เทียบกับเวลาจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทั้งสิ้นเมื่อเวลาผ่านไป จึงได้มีการหาสมการแบบจำลองจำเรื่องไว้อีกหนึ่งอัน เพื่อดูอัตราการเติบโต ผลที่ได้คือ อัตราเพิ่มเฉลี่ยของความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของไทย ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มและราคาน้ำมันถั่วเหลืองจะเป็น 15.7%, 2% และ 2% ตามลำดับ

งานศึกษาของณัฐวุฒิ (2539) ทำการศึกษาวิเคราะห์ถึงปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มของประเทศไทยเช่นเดียวกับงานของสายสวาท (2539) แต่ได้มีการปรับปรุงแบบจำลองโดยเพิ่มตัวแปรอื่นๆที่คาดว่าจะมีผลต่อความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์ม โดยตัวแปรที่นำมารวมอยู่ในแบบจำลองได้แก่ ราคาขายส่งน้ำมันปาล์ม ราคาขายส่งน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันถั่วเหลือง (สินค้าที่ทดแทนกัน) จำนวนประชากรในประเทศไทยและรายได้ต่อหัวของประชากรในประเทศไทย จากนั้นได้ทำการคำนวณสมการอุปสงค์ทั้งในรูปแบบเส้นตรงและรูปแบบที่เป็นล็อกคูโดยวิธี OLS และทดสอบนัยสำคัญของตัวแปรเหล่านี้จากค่าสถิติต่าง ๆ ได้แก่ t-test, F-test และค่าของ R^2

งานศึกษาของวิจิตร (2539) ได้ทำการศึกษวิเคราะห์ถึงผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีผลต่อการผลิต การบริโภค และการนำเข้าของน้ำมันปาล์มในประเทศไทย โดยจากการคำนวณพบว่าผลกระทบจากการลดภาษีจะทำให้ราคาผลปาล์มลดลงจาก 1.92 บาทต่อกิโลกรัมเหลือประมาณ 0.73 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ปริมาณการบริโภคผลปาล์มสดจะเพิ่มจาก 2 ล้านตันต่อปีจากการที่ระดับราคาถูกลง เป็นราว 3.562 ล้านตันต่อปี และปริมาณการผลิตผลปาล์มสดในประเทศจะลดลงเหลือราว 1.504 ล้านตันต่อปี ดังนั้น การลดภาษีจะทำให้สังคมโดยรวมดีขึ้นได้หากรัฐบาลสามารถจ่ายเงินอุดหนุนให้แก่ชาวปาล์มที่เสียประโยชน์จากตรงนี้ ทั้งนี้ผลจากการลดภาษีนำเข้าคาดว่าจะมีผลกระทบมากที่สุดต่อเกษตรกรรายย่อยที่อาจต้องมีการเลิกปลูกไป และโรงสกัดเนื่องจากผลผลิตที่ลดลงทำให้ไม่มีวัตถุดิบป้อนโรงงานโดยเฉพาะโรงสกัดแบบประเภทที่บรวมเนื่องจากมีประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำ ส่วนผลกระทบต่อพื้นที่เพาะปลูกปาล์มนั้น ผลจากการลดภาษีนำเข้าจะส่งผลให้ไทยต้องลดพื้นที่เพาะปลูกบางส่วนลงโดยเฉพาะในจังหวัดที่มีชั้นดินที่ไม่เหมาะสม ปริมาณน้ำฝนรวมต่ำกว่าระดับความต้องการของปาล์มและการกระจายตัวของน้ำฝนที่ไม่สม่ำเสมอ ได้แก่ ยะลา พัทลุง ปัตตานี สงขลา ประจวบฯและระยอง ขณะที่ทางกระบี่ ระนอง ภูเก็ต นราธิวาสยังสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้พอสมควร และสำหรับทางเลือกของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของไทยคือขึ้นอยู่กับว่าไทยจะสู้หรือไม่ โดยหากไทยยอมรับว่าเราไม่สามารถที่จะแข่งขันได้ ทางภาครัฐก็ควรที่จะเลิกสนับสนุนและจำเป็นที่จะต้องเข้ามาให้ความช่วยเหลือในแง่ของการจัดหาเงินทุนเพื่อการปรับตัวของเกษตรกร รวมถึงจัดโครงสร้างพื้นฐานมารองรับตรงนี้ ซึ่งผลดีที่เกิดขึ้นก็คือสังคมส่วนรวมจะได้รับประโยชน์ เนื่องจากทรัพยากรก็จะถูกจัดสรรไปทางที่เหมาะสมกว่า ในขณะที่หากรัฐเลือกที่จะสนับสนุนให้อุตสาหกรรมปาล์มของไทยอยู่ต่อไปก็จะต้องหาหนทางโดยอาจจำเป็นที่จะต้องลงทุนสูงมากเพื่อที่จะปรับปรุงทางด้านของต้นทุนให้ต่ำพอที่จะแข่งขันกับต่างประเทศได้ทั้งในแง่ของการผลิตและการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ได้มาตรฐานและครบวงจรของโรงสกัดและโรงกลั่นต่อไป

งานศึกษาของอนรรฆ (2540) ได้ทำการศึกษาถึงทิศทางของน้ำมันปาล์มในประเทศไทยและการพัฒนาศักยภาพเพื่อรับมือกับ AFTA โดยข้อสรุปจากงานศึกษานี้ไม่ต่างจากงานศึกษาก่อนหน้านี้มากนัก โดยกล่าวอ้างถึงการที่หากประเทศไทยจะต้องมีการปรับลดภาษีศุลกากรลงให้เหลือเพียงร้อยละ 0-5 พร้อมทั้งยกเลิกมาตรการควบคุมการนำเข้าทั้งหมดนับจากปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นไป ย่อมส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตน้ำมันปาล์มในประเทศแทบทุกฝ่าย รวมไปถึงการเปิดตลาดให้มีการนำเข้าน้ำมันปาล์มจากต่างประเทศ ย่อมส่งผลให้ประเทศสูญเสียเงินตราให้กับประเทศที่มีประสิทธิภาพการผลิตที่ดีกว่า ดังนั้นประเทศไทยจึงจำเป็นต้องใช้ช่วงเวลาที่น้ำมันปาล์มยังอยู่ในรายการยกเว้นภาษีชั่วคราวเพื่อเร่งเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของประเทศไทย โดยจะต้องเน้นหลักการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในด้านพันธุ์ปาล์มน้ำมัน เทคนิคการเพาะปลูก เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแปรรูปปาล์มน้ำมันและการพัฒนาการตลาดแบบครบวงจรเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศและสามารถแข่งขันกับน้ำมันปาล์มดิบที่นำเข้าได้อย่างเสรีในอนาคต

จากงานศึกษาทั้งหมดเกี่ยวกับน้ำมันปาล์มของไทย พบว่าแม้แต่ละงานจะมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่มีความหลากหลายแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม กลับพบว่าไม่มีงานศึกษาชิ้นใดที่ศึกษาเจาะจงลงไปในเรื่องละเอียดโดยเฉพาะในส่วนของการปรับปรุงน้ำมันดิบซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการที่จะแปรรูปผลปาล์มให้อยู่ในรูปของน้ำมันซึ่งในปัจจุบันพบว่าได้มีการส่งเสริมจากภาครัฐอย่างเต็มที่โดยมุ่งหวังให้มีการเร่งพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตให้มีคุณภาพและต้นทุนที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ดังนั้น ในส่วนของงานศึกษาชิ้นนี้จึงได้มุ่งให้ความสำคัญไปที่โครงสร้างของการผลิตและพฤติกรรมของผู้ผลิตในอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการปรับตัวของผู้ผลิตรายเก่าที่อยู่ในอุตสาหกรรมเองและผู้ผลิตรายใหม่ ๆ ต่อไป

2.4.2) งานศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิต

จากแนวคิดขอบเขตประสิทธิภาพการผลิตของ Farrell (1957) ที่ได้กล่าวมานั้น จนถึงปัจจุบันพบว่าได้มีผู้นำเอาแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับวิธีการทางเศรษฐมิติต่างๆอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามในงานศึกษาช่วงแรกๆนั้น กลับพบว่าไม่เป็นที่ยอมรับมากนักในการศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิต โดยทั้งนี้มีส่วนสำคัญมาจากวิธีการศึกษาที่นำมาประยุกต์ใช้กับแนวคิดดังกล่าว ซึ่งงานเหล่านี้ ได้แก่ งานศึกษาของ Tsoi Wai Kee (1979) และงานศึกษาของธวัชชัย (1980)

งานของ Tsoi Wai Kee (1979) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้า และอุตสาหกรรมในประเทศฮ่องกงในปี พ.ศ. 2519 โดยใช้ข้อมูลเป็นรายโรงงาน และทำการวิเคราะห์ โดยสร้างสมการการผลิตแบบคอบบ์ดักลาส โดยทั้งนี้ได้ใช้มูลค่าเพิ่มเข้ามาเป็นตัวชี้วัดแทนปริมาณผลผลิต และทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์จากสมการของแต่ละโรงงานด้วยวิธี OLS เพื่อพิจารณาค่าของดัชนีประสิทธิภาพการผลิตแต่ละโรงงาน โดยทำการเปรียบเทียบ

$\log Y - \log Y^* \geq 0$ แสดงว่า การผลิตมีประสิทธิภาพ

$\log Y - \log Y^* < 0$ แสดงว่า การผลิตไม่มีประสิทธิภาพ

จากนั้นเมื่อได้ผลการศึกษาแล้ว ได้ทำการศึกษาจากขนาดของโรงงานโดยเฉลี่ย พบว่ากลุ่มโรงงานที่มีประสิทธิภาพการผลิตกับกลุ่มโรงงานที่ไม่มีประสิทธิภาพการผลิต พบว่าไม่มีความแตกต่างในเรื่องขนาดของกลุ่มโรงงานทั้งสอง จากนั้นเมื่อพิจารณาถึงค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุนและต่อแรงงาน พบว่า การเปลี่ยนแปลงปัจจัยแรงงานจะมีผลต่อปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้าในประเทศฮ่องกงมากที่สุด

จากนั้นต่อมารัชชัย (1980) ได้เข้ามาศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2522 โดยใช้ข้อมูลเป็นรายโรงงานและได้กำหนดสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยอาศัยวิธีการคำนวณด้วยวิธี OLS คำนวณค่าสัมประสิทธิ์และค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ออกมาโดยแยกออกมาเป็นส่วน of ค่าความคลาดเคลื่อนที่สามารถควบคุมได้จากการผลิต (U) และค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้จากการผลิต (V) จากนั้นจึงคำนวณออกมาเป็นค่าความคลาดเคลื่อนแปรปรวน $U (\sigma^2_u)$ ด้วยวิธีการ Maximum Likelihood และจากนั้นได้ทำการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมดังนี้

$$E(e^u) = 2\sigma^2 / 2(1 - F^* u)$$

ซึ่งค่า $E(e^u)$ ตรงนี้จะมิต่างอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 แต่จากผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตมีค่าออกมาเท่ากับเพียง 0.5769 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอมีประสิทธิภาพต่ำมาก โดยในงานศึกษานี้ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับสาเหตุของความไม่มีประสิทธิภาพจากการผลิตว่าน่าจะมาจากการที่แรงงานส่วนใหญ่ด้อยประสิทธิภาพการผลิต ผู้บริหารที่

ขาดความสามารถในการบริหาร การขาดแคลนวัตถุดิบ การขาดความรู้ทางเทคนิค (Know how) รวมถึงการใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานมาก

สำหรับข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากงานทั้งสองนั้น เป็นผลมาจากการนำเอาวิธีการสมการกำลังสองน้อยที่สุดเข้ามาใช้ประมาณสมการการผลิต (ในงานของธวัชชัยเองก็มีการคำนวณข้างต้นด้วยวิธีดังกล่าวเช่นกัน) ซึ่งจะส่งผลเสียต่อการอธิบาย เพราะทั้งนี้ การคำนวณโดยวิธี OLS นั้น เท่ากับว่าเราตั้งข้อสมมติฐานว่าทุกโรงงานผลิตด้วยประสิทธิภาพ 100% แล้ว และเราเพียงแต่หาเส้นสมการการผลิตให้ผ่านจุดของโรงงานต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงที่สุด เพื่อให้เป็นสมการการผลิตที่เป็นตัวแทนของโรงงานที่สำรวจดังนั้นความแตกต่างระหว่างปริมาณการผลิตจริงและปริมาณการผลิตบนเส้นสมการการผลิตที่ประมาณการได้จาก OLS นั้นจะเกิดจากสาเหตุที่แปรปรวนในเชิงสุ่ม (Random) เพราะค่าที่ได้จะเป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลของหน่วยผลิตในขณะนั้น ดังนั้นค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตที่ได้จะไม่สามารถบอกได้ว่าหน่วยผลิตใดมีประสิทธิภาพการผลิตดีกว่าหรือแย่กว่าอีกหน่วยผลิตหรือไม่ อย่างไรก็ตามเพราะค่าที่ได้จะบอกแต่เพียงว่าค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมและโรงงานนั้นมีประสิทธิภาพการผลิตสูงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานนั้นเท่านั้น จึงไม่อาจกล่าวได้ว่าเกิดจากประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตจริงๆ นอกจากนี้แล้วสำหรับวิธี Maximum Likelihood เองยังพบว่าผลของการศึกษาที่ได้รับนั้นมีความน่าเชื่อถือที่ต่ำดังพบได้ในงานของ Dusit (1991) อีกทั้งยังยากต่อการเข้าใจอีกด้วย

จากข้อบกพร่องดังกล่าว ภายหลังจึงได้มีผู้นำเอาวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming : LP) เข้ามาใช้ประยุกต์กับแนวคิดแทน และพบว่าในปัจจุบันได้กลายมาเป็นวิธีการศึกษาที่เป็นที่ยอมรับกันเป็นมาตรฐานในงานศึกษาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพของอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการศึกษาที่ไม่ซับซ้อน สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสอดคล้องกับแนวคิดของ Farrell ได้เป็นอย่างดีรวมถึงผลของการศึกษาที่มีความน่าเชื่อถือ จึงส่งผลให้ในปัจจุบันมีงานศึกษาที่ใช้วิธีนี้ออกมามากมาย โดยงานเหล่านี้ได้แก่ งานของสมเด็จ (2527), สุโกวิท (2530), ประสงค์ (2533), นิสากร (2536), Dusit (1991), รุ่งพร (2537) และงานของ Paudyal (1996)

ในงานของสมเด็จได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพในเชิงเทคนิคของโรงสีข้าวในท้องที่จังหวัดสระบุรีในปี พ.ศ. 2527 โดยการหาขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพด้วยวิธี Linear Programming และสร้างสมการการผลิตแบบคอบบ์ดักลาส โดยใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆอันได้แก่ ทุน แรงงาน ปริมาณข้าวเปลือก และค่าใช้จ่ายอื่นๆ จากนั้น ได้ใช้ค่าดัชนีประสิทธิภาพมาเป็นตัวชี้วัด พบว่าโรงงานสีข้าว

ขนาดใหญ่จะมีประสิทธิภาพการผลิตมากที่สุด เนื่องจากโรงสีข้าวขนาดใหญ่จะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ได้ดีกว่าโรงงานขนาดเล็กอื่นๆ นอกจากนี้แล้วเมื่อพิจารณาถึงที่มาของประสิทธิภาพการผลิตพบว่า ความรู้ความสามารถของผู้บริหาร, ความชำนาญของแรงงานและอายุของโรงงานจะมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโรงสีข้าว

งานศึกษาของประสงค์ (2533) ได้ทำการศึกษาถึงโครงสร้างการกระจุกตัวและประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทยนับตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2513-2533 เนื่องจากพบว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงดังกล่าวและมีการเข้ามาของหน่วยผลิตหน้าใหม่อยู่เสมอจึงทำให้ผลของการวิเคราะห์ถึงค่าของการกระจุกตัวจากค่าของ CR และค่าดัชนี Herfindahl ให้ผลที่ว่าการกระจุกตัวในอุตสาหกรรมนี้มีแนวโน้มลดลงอยู่เรื่อยๆ ในช่วงดังกล่าว จากนั้นเมื่อได้ทำการศึกษาถึงด้านของเทคนิคการผลิตและประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคตามแนวคิดขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพจากฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์ดักลาสด้วยวิธี Linear Programming โดยทำการสำรวจกับโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราจำนวน 19 โรง พบว่าได้สมการการผลิตเป็น

$$Y' = K^{.054} L^{.0001} M^{.911}$$

ซึ่งเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของปัจจัยมารวมกันพบว่ามีความน้อยกว่าหนึ่ง แสดงให้เห็นถึงการที่การผลิตของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีลักษณะเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดที่ลดลง โดยทั้งนี้ค่าความยืดหยุ่นต่อการใช้ปัจจัยวัตถุดิบจะมีมากที่สุด อันแสดงให้เห็นถึงการที่อุตสาหกรรมมีลักษณะพึ่งวัตถุดิบ จากนั้นเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิครวมทั้งอุตสาหกรรม พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 44.81-100 โดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีอยู่ที่ 76.70 อันแสดงให้เห็นถึงการที่โรงงานส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรมนี้มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการผลิตต่ำกว่าระดับเฉลี่ยอยู่มากโดยเป็นผลมาจากความแตกต่างในการใช้เครื่องจักรต้นกำลัง วิธีการเลื่อยไม้และวิธีการบริหารแรงงาน กอปรกับพื้นที่ที่สำรวจ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์กับขนาดของการผลิตแล้วพบว่าไม่พบความสัมพันธ์กับความแตกต่างของประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานแต่อย่างใด

งานของ Dusit (1991) ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการผลิตข้าวเป็นรายภาคในประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นในช่วง ค.ศ. 1978-1986 โดยใช้แนวคิดประสิทธิภาพการผลิตของ Farrell โดยแบ่งวิธีการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่เป็น Regression และ Linear Programming โดยในส่วนที่แรกนั้นได้มีการนำเทคนิคต่างๆ เข้ามาใช้ ได้แก่ The Generalized Least

Squares Estimator, Unconditional Ordinary Least Squares Estimator, Maximum Likelihood Estimator และ Yule-Walker Estimator พบว่าลักษณะการผลิตข้าวในประเทศไทยนั้นมีลักษณะเป็นการผลิตที่ให้ผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น ส่วนการผลิตข้าวในประเทศญี่ปุ่นพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยพื้นที่การผลิตมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง อันแสดงให้เห็นถึงขนาดของพื้นที่การผลิตข้าวปัจจุบันเป็นขนาดที่เหมาะสม แต่ถึงอย่างไรก็ดี ปัจจัยพื้นที่ให้ค่าความยืดหยุ่นสูงที่สุดจากทุกปัจจัยในกรณีของประเทศไทย จากนั้น เมื่อพิจารณาถึงผลจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Linear Programming ให้ผลว่าภาคใต้ของประเทศไทยเป็นภาคเดียวที่มีดัชนีประสิทธิภาพเฉลี่ยต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ภาคกลางจะมีค่าดัชนีสูงที่สุดคือ 95.91 ในขณะที่ในประเทศไทยนั้น ทุกพื้นที่ต่างมีค่าดัชนีสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ทั้งสิ้นพื้นที่ของเขตคิวคิวให้ค่าดัชนีสูงที่สุดถึง 99.64 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเปรียบเทียบการจัดลำดับถึงผลจากการใช้เทคนิคทั้งสองพบว่าให้ผลที่แตกต่างกันโดย กรณีของประเทศไทยนั้น ผลจากการจัดลำดับด้วย MLE นั้นกลับพบว่าภาคอีสานจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงกว่าภาคกลาง อย่างไรก็ตาม ในงานของดุสิตได้ให้ความเชื่อถือกับผลจาก LP มากกว่า โดยเชื่อถึงประสิทธิภาพของเกษตรกรของทั้งสองภาค รวมไปถึงการยอมรับในพันธิ์ข้าวของทั้งสองภาคซึ่งภาคกลางจะได้รับการยอมรับที่สูงกว่าและแพร่หลายมากกว่า นอกจากนี้ในกรณีของประเทศไทย ผลจากการจัดอันดับด้วยวิธี MLE กลับพบว่าเขตพื้นที่ฮอกไกโดซึ่งเมื่อพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมของการผลิตแล้ว จึงเชื่อถือผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย LP มากกว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเทียบถึงพื้นที่เกษตรกรรมนั้น พบว่าในประเทศไทยจะมีระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสูงกว่าและกระจายในเกือบทุกๆประเทศมากกว่ามากเมื่อเทียบกับประเทศไทย ซึ่งสรุปได้ว่าเป็นผลมาจากระดับการศึกษาของเกษตรกร การวิจัยและค้นคว้าที่มากกว่า

งานศึกษาของรุ่งพร (2537) ได้ทำการศึกษาดังโครงสร้างและประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมกระเป๋องปูพื้น-บุผนังเซรามิคในช่วงปี พ.ศ. 2533-2535 โดยทำการศึกษากับ 6 บริษัท พบว่าอุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีการกระจุกตัวสูง โดยมีลักษณะตลาดเป็นแบบผู้ขายน้อยราย และมีการแข่งขันกันอย่างสูง จากนั้นเมื่อได้ทำการศึกษาดังประสิทธิภาพการผลิตโดยอาศัยแนวคิดว่าด้วยขอบเขตการผลิตด้วยวิธี Linear Programming พบว่าอุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นแรงงานโดยให้ผลตอบแทนต่อขนาดที่เพิ่มขึ้น กล่าวคือได้ผลรวมจากความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยในการผลิตเท่ากับ 1.2343 ขณะที่ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของอุตสาหกรรมเท่ากับ 93.55 อันแสดงให้เห็นถึงการที่อุตสาหกรรมการผลิตนี้มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับสูง โดยโรงงานขนาดใหญ่เมื่อพิจารณาถึงอัตราส่วนทุนต่อแรงงานแล้วจะมีการใช้ทุนสูงกว่าโรงงานขนาดเล็ก และเมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของขนาดโรงงานที่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการผลิต พบว่าโรงงานที่มีประสิทธิภาพ

การผลิตอย่างสมบูรณ์จะเป็นโรงงานที่มีขนาดใหญ่ทั้งสิ้น ขณะที่โรงงานขนาดเล็กจะมีประสิทธิภาพลดลงไป

แต่ถึงกระนั้น เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของงานศึกษาเหล่านี้พบว่าจะมุ่งเน้นไปที่การวัดระดับความมีประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมแล้วจากนั้นจึงพยายามค้นหาเหตุผลเข้ามาอธิบายถึงความไม่มีประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นโดยยึดการอธิบายในเชิงพรรณนา(Descriptive Method)เป็นสำคัญ ซึ่งตรงนี้อาจก่อให้เกิดความบกพร่องในการอธิบาย โดยเฉพาะในแง่ที่ว่าหากสาเหตุของความไม่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นจากหลายปัจจัยผสมผสานกัน ย่อมทำให้ยากต่อการระบุลงไปว่าปัจจัยใดมีความสำคัญมากหรือน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งโดยเปรียบเทียบ จึงทำให้งานศึกษาเหล่านี้ขาดความชัดเจนเท่าที่ควรในแง่ของการอธิบายส่วนดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม ในงานศึกษาบางงานในเวลาเดียวกันนั้นได้มีการแก้ไขถึงข้อบกพร่องตรงนี้ได้ แก่งานของสุโกวิท (2530), นิสากร (2536) และงานของ Paudyal (1996) โดยงานศึกษาของสุโกวิท (2530) ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทยในปี พ.ศ.2527 โดยการหาขอบเขตการผลิต (Production Frontier) ด้วยวิธี Linear Programming โดยใช้ข้อมูลของการผลิตจากโรงงานต่างๆจำนวน 15 โรงงาน ได้ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยจากโรงงานทั้งหมดเท่ากับ 1.017 แสดงถึงการที่การผลิตของอุตสาหกรรมประเภทนี้เป็นแบบผลตอบแทนคงที่ จากนั้น เมื่อแยกขนาดของโรงงานออกเป็นขนาดใหญ่ กลางและเล็ก พบว่าโรงงานขนาดใหญ่จะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก ตามลำดับ อันเป็นผลมาจากการผลิตซึ่งเน้นการใช้ทุนเป็นสำคัญและมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย จากนั้นเมื่อทำการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานโดยแยกเป็นกลุ่มต่างๆ พบว่า เมื่อแบ่งตามค่าของอัตราส่วนของปัจจัยทุนต่อปัจจัยแรงงาน ได้ผลว่าประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานที่มีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการขบวนการผลิตจะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่ากลุ่มโรงงานที่ผลิตด้วยเครื่องจักรธรรมดา เมื่อแบ่งตามประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยทุนในการผลิต พบว่าการที่โรงงานอาหารสัตว์มีการใช้ปัจจัยการผลิตแบบ Capital Intensive จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเช่นกัน จากนั้นเมื่อแบ่งตามประสิทธิภาพการผลิตตามการใช้ปัจจัยแรงงานพบว่าโรงงานที่สามารถใช้ปัจจัยแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะมีประสิทธิภาพการผลิตมากกว่า นอกจากนี้เมื่อแบ่งการวัดประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานแยกตามการดำเนินธุรกิจ พบว่ากลุ่มโรงงานที่มีการดำเนินธุรกิจแบบครบวงจรจะมีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มโรงงานที่ไม่ได้ดำเนินธุรกิจแบบครบวงจร เนื่องจากสามารถวางแผนการผลิตได้แน่นอนมากขึ้น จุดเด่นของงานศึกษานี้จึงอยู่ที่การเพิ่มเติมการศึกษาในส่วนหน้าที่มาของความแตกต่างของประสิทธิภาพการผลิตให้มี

ความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการกำหนดตัวแปรต่างๆลงไป อันได้แก่ สัดส่วนของทุนต่อแรงงาน ประสิทธิภาพการใช้จ่ายทุนและแรงงานและความแตกต่างของกรรมวิธีการผลิตของแต่ละโรงงาน และเปรียบเทียบกับค่าดัชนีประสิทธิภาพเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มโรงงานซึ่งการนำเอาวิธีการทางสถิติอันได้แก่ ค่าอัตราส่วน การทดสอบด้วย t-test หรือ F-test จะเป็นวิธีที่ง่ายต่อการคำนวณและมีความเหมาะสมในการนำมาช่วยอธิบายถึงลักษณะการผลิตที่เหมาะสมซึ่งเป็นปัจจัยจากภายในของโรงงานเอง (Internal) ได้เป็นอย่างดี

จากนั้นในงานศึกษาของนิสากร (2536) ได้ทำการศึกษาดังประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปมะเขือเทศในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2534 ด้วยวิธีการ Linear Programming เพื่อคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิต โดยทำการสำรวจข้อมูลโรงงานแปรรูปมะเขือเทศ 11 โรงงาน พบว่า การผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปมะเขือเทศเป็นแบบอัตราผลผลิตที่ลดน้อยถอยลงคือ ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทุกชนิดจะมีค่าเท่ากับ 0.8036 อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยทุนและค่าใช้จ่ายอื่นๆของการผลิตจะมีค่าใกล้เคียงศูนย์มาก นั่นคือโรงงานควรที่จะทำการขยายการผลิตผ่านการเพิ่มปัจจัยอื่นๆนอกเหนือจากค่าใช้จ่ายปัจจัยเหล่านี้ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบคือมะเขือเทศจะเป็นปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงปริมาณผลิตภัณฑ์แปรรูปมะเขือเทศมากที่สุด จากนั้น เมื่อนำสมการขอบเขตการผลิตของโรงงานทั้ง 11 แห่งมาพิจารณาถึงค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิต ได้ค่าเฉลี่ยของดัชนีจากโรงงานทั้งหมดเท่ากับ 0.6380 โดยพบว่าโรงงานส่วนใหญ่ที่มีค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าระดับเฉลี่ยมักเป็นโรงงานที่ตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ เครื่องจักรยังอยู่ในสภาพที่ใหม่ ขณะที่โรงงานส่วนใหญ่ที่มีประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าระดับเฉลี่ยมักเป็นโรงงานที่มีเครื่องจักรที่เก่า จากนั้น เมื่อทำการศึกษาดังปัจจัยที่ผลกระทบต่อความแตกต่างในประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคด้วยวิธี OLS พบว่า อายุของเครื่องจักรที่ใช้งานแล้วเป็นปัจจัยที่กระทบต่อความแตกต่างในประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของโรงงานอย่างมีนัยมากที่สุด เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้งานมานานย่อมเกิดการสึกหรอทำให้เกิดการสูญเสียขึ้นมากกว่า รองลงมาได้แก่ สัดส่วนของวัตถุดิบจากระบบการตลาดต่อปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด จุดเด่นของงานศึกษานี้คือ จะมีการใช้วิธี OLS เข้ามากำหนดตัวแปรต่างๆที่คาดว่าจะป็นสาเหตุของความแตกต่างของประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานต่างๆในอุตสาหกรรมนี้ อันได้แก่ ระยะห่างระหว่างแหล่งวัตถุดิบกับโรงงาน อายุการใช้งานของเครื่องจักร สัดส่วนของผลผลิตที่เป็น Contract Farming และจำนวนชั่วโมงทำงานเฉลี่ยต่อวันของเครื่องจักร ตามด้วยงานของ Paudyal (1996) ได้ทำการศึกษาดังประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการทำประมงของชาวประมงในประเทศเนปาลโดยได้ทำการศึกษาในเขตพื้นที่ที่เป็นหมู่บ้านซึ่งได้รับการส่งเสริมในเขตตุนซา จากกลุ่มของชาวประมง 30 กลุ่มด้วยกันโดยอาศัยแนวคิดของ

ขอบเขตการผลิตจากฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาสจากปัจจัยแรงงาน ทุน อาหารปลาและพื้นที่ การทำประมงและทำการศึกษาด้วยวิธี Linear Programming ได้ผลเป็น

$$Y = L^{0.14} K^{0.30} F^{0.50} A^{0.28}$$

ซึ่งเมื่อทำค่าสัมประสิทธิ์แสดงความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตมารวมกันจะได้เท่ากับ 1.22 แสดงถึงการผลิตมีผลตอบแทนต่อขนาดแบบเพิ่มขึ้น โดยผลผลิตจากการทำประมงจะขึ้นกับปริมาณอาหารเป็นสำคัญ หลังจากนั้นเมื่อได้ทำการคำนวณถึงค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตพบว่าค่าดัชนีจากระดับการผลิตโดยรวมอยู่ที่ 0.77 ขณะที่เมื่อแยกออกมาเป็นแต่ละรายพบว่าค่าดัชนีอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.53 ถึง 1.00 โดยให้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.80 จากนั้นเมื่อทำการศึกษถึงสาเหตุของความไม่มีประสิทธิภาพจากการทำประมงอันได้แก่ พื้นที่ของการทำประมง ประสบการณ์ในการทำประมง ระดับของการศึกษา อายุของผู้นำครอบครัวและจำนวนของคนวัยทำงานในครอบครัวและหาความสัมพันธ์ด้วยสมการถดถอยหลายตัวแปร ให้ผลว่าปีที่ทำงาน ระดับของการศึกษาและจำนวนของแรงงานในครอบครัวมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับระดับความไม่มีประสิทธิภาพ ขณะที่พื้นที่ของการทำประมง อายุของหัวหน้าครอบครัวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับระดับความไม่มีประสิทธิภาพ

จากงานศึกษาของนิสากู (2536) และ Paudyal (1991) ซึ่งได้มีการเพิ่มเติมในส่วนของการใช้สมการถดถอยเข้ามาช่วยเพิ่มเติมในการอธิบายตรงนี้ ได้ช่วยทำให้การกำหนดตัวแปรต่างๆทำได้สะดวกมากขึ้นโดยสังเกตได้จากในงานศึกษาทั้งสองจะมีการกำหนดตัวแปรที่กว้างขวางขึ้น (External) นอกเหนือจากปัจจัยจากภายในของโรงงานเอง เนื่องจากความง่ายต่อการนำมาคำนวณ จึงช่วยให้งานศึกษามีความน่าเชื่อถือและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น

ดังที่ได้กล่าวมาทั้งหมด เราพบว่างานศึกษาประสิทธิภาพการผลิตจะเลือกใช้วิธี Linear Programming ทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องจาก สมการการผลิตที่ได้นั้นจะเป็นสมการการผลิตที่ดีที่สุดที่ดำเนินการผลิตอยู่ในขณะเวลาหนึ่ง ความมีประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นจากแต่ละโรงงาน จึงเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตกับการผลิตที่ประมาณการได้จากสมการการผลิตที่ดีที่สุด ในขณะที่นั้น ดังนั้นด้วยวิธีการ LP นี้จะสามารถนำมาใช้อธิบายได้ว่าหน่วยผลิตใดมีประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคดีกว่าอีกหน่วยผลิตอีกหรือไม่ ดังนั้นในการศึกษานี้จึงจะใช้วิธีการประมาณ Linear Programming ดังกล่าวในการประมาณค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มของไทยจากนั้นในส่วนของการพิจารณาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพการผลิตจะมีการศึกษา

ทั้งที่เป็นการอธิบายในเชิงพรรณนา และการใช้วิธีการทางสถิติที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผลของการศึกษาที่ได้รับมีความถูกต้องชัดเจนและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ต่อไป