

AN ANALYSIS OF INDUSTRIAL PRODUCTION EFFICIENCY: THE CASE OF IRON AND STEEL INDUSTRY IN THAILAND

Krisada Chienwattanasook^{1*}, Pruethsan suthichaimethee²

¹Faculty of Management and Tourism, Burapha University, Chon Buri 20131, Thailand,

²The Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology
Tawan-Ok Chakrabongse Bhuvanarth Campus, Bangkok 10400

ABSTRACT

This study aims to measure production efficiencies of iron and steel industry in Thailand. The study found that an average production efficiency of iron and steel industry is relatively low, in both wired rod-steel and steel sheet sectors. The results of study confirmed that all types of efficiency in both sectors and overall efficiency are at lower than 0.5, except economic efficiency in which it is 0.5741. In sectoral analysis, the study found that the technical efficiency in wire rod steel sector is higher than those in plate steel sector. On the other hand, the allocative and economic efficiencies in steel sheet sector are found to be greater than those of in wire rod steel sector. As far as factor analysis is concerned, the study found that there exist a relationship between technical efficiency and the share of imported materials and the ownership ratio of foreign investors. This could be explained as follows. The imported materials are usually high quality, since they are mainly used in steel sheet industry in which it will be used in automotive and electrical industries, whose products are subject to high quality and standard. Moreover, the foreign investors could bring in more advance technology and management into the operation. With the high quality materials and more advance technology, the firm could operate their production in the high technical efficiency manner. In order to enhance the competitiveness for this industry, the linkage between demand and supply for the whole supply chain would be very crucial. This would help the industry to reduce the transaction cost and improve productivity for the whole industry.

Keywords: Efficiencies/ iron and steel industry

*Corresponding author: E-mail address: krisada.dba@gmail.com

ประสิทธิภาพการผลิตอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าในประเทศไทย

กฤษดา เขียววัฒนสุข¹, พุทธิสรรค์ สุทธิไชยเมธี²

¹ คณะการจัดการและการท่องเที่ยว, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี 20131, ประเทศไทย

² คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี, จันทบุรี 10400, ประเทศไทย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นและเหล็กแผ่นของประเทศไทย พบว่า ประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค ด้านการจัดสรร และด้านเศรษฐศาสตร์ โดยเฉลี่ยในอุตสาหกรรมเหล็กของไทย อยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าเท่ากับ 0.3281-0.5741 และ 0.22335 ตามลำดับ ถ้าแยกพิจารณาตามประเภทอุตสาหกรรม ออกเป็นอุตสาหกรรมเหล็กเส้น และเหล็กแผ่น พบว่าประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคในอุตสาหกรรมเหล็กเส้นสูงกว่าในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่น ในขณะที่ประสิทธิภาพการผลิตด้านการจัดสรรและด้านเศรษฐศาสตร์ในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นสูงกว่าอุตสาหกรรมเหล็กเส้น

นอกจากนี้ การศึกษายังพบว่า สัดส่วนการใช้วัตถุดิบนำเข้าและสัดส่วนการถือหุ้นของนักลงทุนต่างประเทศ ในการเป็นเจ้าของมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค เนื่องจากเจ้าวัตถุดิบที่นำเข้ามานั้นส่วนมากเป็นการนำเข้า แสลง (Slab) หรือบิลเล็ต (Billet) ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่ใช้ในการผลิตเหล็กแผ่นซึ่งเป็นการผลิตที่ต้องการคุณภาพ ผลิตภัณฑ์สูง ดังนั้นวัตถุดิบที่นำเข้ามามีคุณภาพทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูง ในขณะที่ สถานประกอบการ ที่มีผู้ถือหุ้นจากต่างประเทศเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารซึ่งจะช่วยทำให้มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่และนำเอาการบริหารผลิตที่ทันสมัยมาสู่หน่วยผลิต ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการผลิต

สำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมนี้ จะต้องเน้นการพัฒนาความสามารถในการผลิตและการแข่งขันโดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างอุปสงค์และอุปทานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพการผลิต, อุตสาหกรรมเหล็กเส้นและเหล็กแผ่น

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมเหล็กเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทยในหลายด้าน เช่นการเป็น วัตถุดิบผลิตสินค้าส่งออก เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมเหล็ก ของไทยในปัจจุบันยังมีความสามารถในการแข่งขันอยู่ใน ระดับต่ำเนื่องจากมีปัจจัยดังต่อไปนี้ ในการลงทุนค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมชนิดอื่น โดยที่โครงสร้าง

อุตสาหกรรมเหล็กภายในประเทศมีเพียงการผลิตเหล็ก ขึ้นปลายและขึ้นกลางส่วนเหล็กขึ้นต้นยังไม่มีการผลิต เนื่องจากไม่มีวัตถุดิบภายในประเทศ อีกทั้งการผลิตเหล็ก ขึ้นต้นต้องใช้เงินลงทุนมหาศาลเพื่อก่อสร้างโรงงานและ ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ผลดังกล่าวทำให้ไทยต้องซื้อวัตถุดิบขึ้นต้นและขึ้นกลาง เช่น เศษเหล็ก (Scrap) เหล็กแท่งเล็ก (Billet) และเหล็กแท่งแบนหรือแสลง (Slab) จากต่างประเทศ เพื่อนำมาผลิตเหล็กขึ้นกลางและ

ชั้นปลายต่อไปเนื่องจากอุตสาหกรรมเหล็ก ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2553) โดยมีเป้าหมายของการพัฒนาที่เน้นการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน ทั้งในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คุณภาพ จำต้องมีการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นทั้งด้านเทคนิคและด้านบริหารจัดการเพื่อให้ต้นทุนอยู่ในระดับที่แข่งขันกับต่างประเทศได้ ซึ่งจะรวมไปถึงการใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม เพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นนอกจากการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมนี้จะต้องพิจารณาทั้งโครงสร้างที่มีการดำเนินงานอยู่หลายส่วนแล้วการวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพการผลิตว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดของผู้ประกอบการในประเทศ รวมทั้งปัจจัยทางธุรกิจขององค์กรที่มีผลต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในทุกด้านจะเป็นการสนับสนุนที่สำคัญซึ่งต่อการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตทั้งทางด้านเทคนิค (Technical efficiency) ด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative efficiency) และด้านเศรษฐกิจรวม (Economic efficiency) ของหน่วยผลิตแต่ละหน่วยของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า
2. การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านโครงสร้างธุรกิจและสภาพหน่วยธุรกิจที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละหน่วยผลิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงภาพรวมของโครงสร้าง ลักษณะของตลาด ต้นทุน และขีดความสามารถในการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย รวมทั้งการบริโภค การผลิต ราคา และการค้าเหล็กทั้งในและต่างประเทศ
2. ทราบถึงระดับประสิทธิภาพการผลิตทั้งทางด้านเทคนิค การจัดสรรทรัพยากร และด้านเศรษฐศาสตร์ ของ

ผู้ผลิตเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทยแต่ละราย

3. ทราบถึงลักษณะโครงสร้างของการใช้ปัจจัยการผลิตของผู้ประกอบการเหล็ก และเหล็กกล้าที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพในการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

4. ทราบถึงรูปแบบและวิธีการคำนวณประสิทธิภาพด้านการผลิตโดยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) ของหน่วยผลิต ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ รวมทั้งการเป็นฐานความรู้ในการใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตไปวัดประสิทธิภาพด้านอื่นๆ เช่น Total Factor Productivity (TFP) ฯลฯ

5. ทราบถึงแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทยเพื่อให้สามารถดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศ

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคกับสัดส่วนวัตถุดิบนำเข้าต่อวัตถุดิบในประเทศจะมีทิศทางเดียวกัน
2. ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการผลิตด้านการเศรษฐศาสตร์กับสัดส่วนมูลค่าการผลิตต่อค่าใช้จ่ายพลังงาน จะมีทิศทางเดียวกัน
3. ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคกับสัดส่วนการถือหุ้นของผู้ลงทุนต่างประเทศต่อนักลงทุนไทยจะมีทิศทางเดียวกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมเหล็ก และเหล็กกล้าในประเทศไทย โดยใช้พิจารณาจากตัวอย่างโรงงานเหล็กแผ่น และเหล็กเส้นจำนวนทั้งสิ้น 56 โรงงาน โดยเป็นโรงงานผลิตเหล็กแผ่นจำนวน 11 โรงงาน และโรงงานผลิตเหล็กเส้นจำนวน 45 โรงงาน จากข้อมูลสำรวจรายปีของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นผลการดำเนินงานของสถานประกอบการในปี พ.ศ. 2553 ทั้งนี้ จะวัดประสิทธิภาพการผลิตทั้งประสิทธิภาพด้านเทคนิค ด้านการจัดสรร และด้านเศรษฐศาสตร์ตามแนวทางที่แสดงในส่วนที่สองข้างต้น

โดยใช้โปรแกรมคำนวณ Data Envelopment Analysis (DEA) นอกจากนี้จะทำกรวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละหน่วยผลิตโดยใช้ผลการคำนวณประสิทธิภาพในทุกด้านทั้งทางด้านเทคนิค ด้านการจัดสรรทรัพยากร และด้านเศรษฐศาสตร์ของทุกหน่วยการผลิต (DMU) ข้างต้น มาพิจารณาหาความสัมพันธ์กับลักษณะเฉพาะของหน่วยผลิตต่าง ๆ ทั้งในด้านโครงสร้างธุรกิจ การดำเนินงานและการบริหารที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตที่ต่างกัน คือ สัดส่วนมูลค่าการผลิตต่อการให้พลังงาน และสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตจากต่างประเทศ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การคำนวณประสิทธิภาพการผลิตทั้งด้านเทคนิค และการจัดสรรทรัพยากรจะเป็นการคำนวณขอบเขตของเส้นผลผลิตที่เท่ากัน (Isoquant) โดยใช้แนวคิดของ Linear Programming (LP) ตามวิธีการของ Data Envelopment Analysis (DEA) โดยใช้โปรแกรมคำนวณคือ Microsoft Office Excel สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะเป็นข้อมูลที่จัดเก็บโดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในปี 2553 ซึ่งเป็นข้อมูลการดำเนินงานของโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเหล็กในปี พ.ศ. 2553

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Chilson (1983) ทำการวัดประสิทธิภาพการผลิตทางด้านเทคนิคของโรงงานไฟฟ้าจำนวน 8 โรงงานในมลรัฐมิชิแกน สหรัฐอเมริกา และทำการทดสอบประสิทธิภาพด้านเทคนิคกับขนาดของโรงงาน โดยข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ได้จากการสำรวจเอกสารเผยแพร่ของโรงงาน สัมภาษณ์ และจากสอบถามจากแบบสอบถาม สำหรับปัจจัยการผลิตด้านพลังงานและผลผลิตไฟฟ้าจะปรับให้อยู่ในรูปของ British thermal units (Btu) รวมทั้งต้นทุนทางอ้อมไม่ว่าจะเป็นค่าบริการหรือวัตถุดิบจะคิดให้ค่าใช้จ่ายรูปเงินทั้งหมดให้กลับไปในรูปของค่าพลังงาน Btu ทั้งหมด โดยใช้ประโยชน์จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้านพลังงานในการคำนวณ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคของโรงงาน ซึ่งจะให้ออก

มาเป็นต้นทุนต่อหน่วยของพลังงานที่ผลิตและขายออกไป ซึ่งผลการศึกษาพบว่าเส้นรูปตัว U ของประสิทธิภาพการใช้พลังงานสามารถใช้แสดงประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคได้ดี นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ของขนาดการผลิตที่มีการผลิตที่ขนาดเหมาะสมที่สุด (Optimized size) กับประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนตัวอย่างที่ค่อนข้างน้อยกว่าที่จะสรุปในผลที่ค้นพบให้เป็นตัวแทนของกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดได้อย่างเต็มที่

Rakipova and Jeffrey (2000) ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตทางด้านเทคนิคของผู้เลี้ยงฟาร์มโคเนื้อในมลรัฐหลุยเซียน่า สหรัฐอเมริกา และทำศึกษาถึงลักษณะและประเภทของผู้ประกอบโคเนื้อที่มีประสิทธิภาพด้านเทคนิคสูงสุด โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมในช่วงฤดูใบไม้ร่วงในปี ค.ศ. 1998 จำนวน 62 ฟาร์ม ทั้งนี้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ประกอบการฟาร์มโคเนื้อจะมีการเก็บข้อมูลด้านการใช้ปัจจัยการผลิตผลผลิต รวมทั้งลักษณะของธุรกิจ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่องมือ DEA (Data Envelopment Analysis) ในการวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิค โดยกำหนดให้แต่ละฟาร์มมีผลผลิตสองประเภทคือลูกวัวและเนื้อที่ผลิตได้และใช้ปัจจัยการผลิตจำนวน 6 ประเภท คือ จำนวนแม่วัว พื้นที่ที่ใช้ในการดำเนินการปศุสัตว์ จำนวนพ่อพันธุ์ จำนวนหญ้าที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ และต้นทุนของค่าแทรกเตอร์ ผลการวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิคพบว่าผู้ประกอบการที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของประสิทธิภาพด้านเทคนิคในระดับต่ำสุดจะอยู่ในช่วง 0.31-0.39 จำนวน 1 ราย ในขณะที่ผู้ประกอบการที่มีประสิทธิภาพด้านเทคนิคสูงที่ 1 มีถึง 26 รายและเมื่อพิจารณาถึงลักษณะและประเภทของผู้ประกอบการที่มีประสิทธิภาพด้านเทคนิคในระดับสูงนี้จะใช้เครื่องมือการคำนวณของ Tobit ในการทดสอบกับตัวแปรเฉพาะจำนวน 30 ตัวแปร ซึ่งผลการทดสอบพบว่าผู้ประกอบการที่มีการศึกษาสูงกว่าจะมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่า ในขณะที่อายุของผู้ประกอบการก็จะแสดงถึงศักยภาพและประสบการณ์ที่มากกว่าผู้ประกอบการที่มีอายุน้อยกว่า รวมทั้ง การใช้พ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ผสมจะให้ประสิทธิภาพการผลิตที่ดีกว่าการไม่ใช้พันธุ์ผสม รวมทั้งการเป็นเจ้าของทุ่งหญ้าจะมีผลต่อการมีสภาพ

การผลิตที่สูงกว่าเจ้าของปศุสัตว์ที่ไม่มีทุ่งหญ้าด้วย

รุ่งพร ขวนไชยสิทธิ์ (2537) ทำการศึกษาลักษณะการแข่งขัน และประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิค (Technical efficiency) ของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้น - บุผนังเซรามิก โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-douglas production function ซึ่งมีปัจจัยทุน แรงงาน และค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเป็นปัจจัยการผลิต เพื่อหาขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพด้วยวิธี Linear programming จะได้ค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตที่ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้น-บุผนังเซรามิก ในที่นี้ได้ศึกษาจากบริษัทผู้ผลิตจำนวน 6 ราย โดยใช้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2533-2535 ผลการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้น-เซรามิกเป็นอุตสาหกรรมที่มีการกระจุกตัวสูงเอง ผู้ผลิตรายใหญ่ 3 ราย แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมนี้มีแนวโน้มไปในทางผูกขาด และลักษณะการแข่งขันแบบคาเลซุชยาน้อยราย เมื่อพิจารณาสมการการผลิตพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตทุน แรงงาน ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน หรือค่าความยืดหยุ่นในการใช้ปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 1.2343 แสดงให้เห็นว่าสมการขอาเขตการผลิตของอุตสาหกรรมกระเบื้องปู การผลิตของอุตสาหกรรมนี้มีประสิทธิภาพสูง มีค่าประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคเท่ากับร้อยละ 93.55 และเมื่อแบ่งผู้ผลิตออกเป็นบริษัทขนาดใหญ่ และพบว่าบริษัทผู้ผลิตขนาดใหญ่สามารถผลิตได้มีประสิทธิภาพมากกว่าบริษัทผู้ผลิตขนาดเล็ก

Lovell (1993) ทำการศึกษาหาประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical efficiency) ของการปลูกข้าวในประเทศไทย โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-douglas ซึ่งมีปัจจัยแรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี พื้นที่ปลูกข้าว และงบประมาณส่งเสริม ดังกล่าวเพื่อหาขอบเขตการผลิตที่มี

ประสิทธิภาพด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) ผลการศึกษาพบว่า การปลูกข้าวของประเทศไทยมีประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยอยู่ในระดับที่สูงถึงร้อยละ 96 และปัจจัยทุกตัวมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่อมรับได้ และมีอิทธิพลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในทางเดียวกัน ยกเว้นงบประมาณส่งเสริมมีผลต่อระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในทางตรงข้าม โดยปัจจัยเมล็ดพันธุ์มีผลต่อการผลิตข้าวสูงสุด รองลงมาเป็นปัจจัยแรงงาน และปัจจัยปุ๋ยเคมี เมื่อทำการศึกษาเป็นรายภาคพบว่าภาคเหนือมีระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสูงสุด ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคต่ำสุด

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้นำแนวคิดทางด้านเศรษฐศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์อุตสาหกรรมเหล็ก ซึ่งถือว่าเป็นสินค้าหลักของประเทศไทย งานวิจัยที่ทำการศึกษาค้นคว้ามีข้อแตกต่างกับงานวิจัยฉบับนี้สำคัญคือ ใช้เครื่องมือ DEA (Data Envelopment Analysis) ในการวัดประสิทธิภาพผ่านเทคนิควิเคราะห์ประสิทธิภาพหลัก และหลักเกณฑ์ของประเทศไทย โดยละเอียดและครอบคลุม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมเหล็ก จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้นสามารถแสดงได้ดังนี้

1. ผลการคำนวณประสิทธิภาพด้านเทคนิคด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตและด้านต้นทุน

เมื่อพิจารณาแยกคำนวณประสิทธิภาพการผลิตตามประเภทของสถานประกอบการ ผลการคำนวณจะปรากฏใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการผลิตจำแนกประเภทอุตสาหกรรมเหล็ก (จากการคำนวณ)

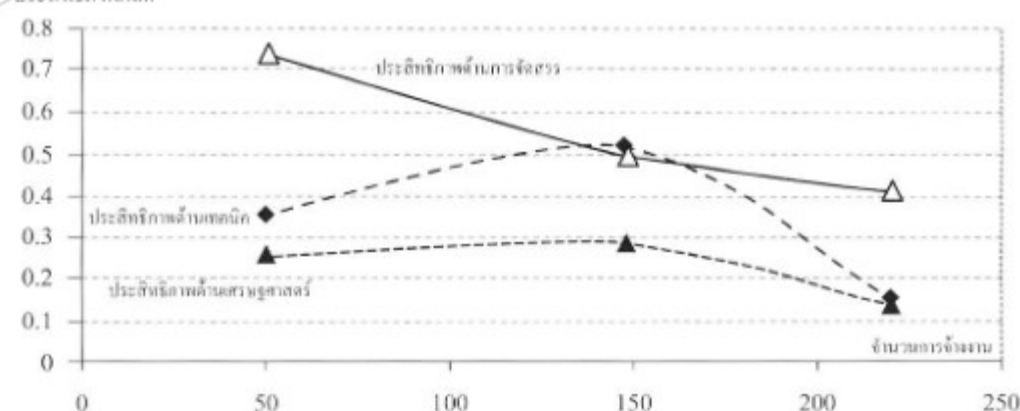
ประเภทอุตสาหกรรม	ประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค	ประสิทธิภาพการผลิตด้านจัดสรร	ประสิทธิภาพการผลิตด้านเศรษฐศาสตร์
อุตสาหกรรมเหล็กแผ่น	0.311181818	0.655181818	0.278454545
อุตสาหกรรมเหล็กเส้น	0.332244444	0.554288889	0.209888889
เฉลี่ย	0.328107143	0.574107143	0.223357143

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กเส้น และเหล็กแผ่น จะพบว่าทั้งในสองอุตสาหกรรมนั้น ประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าทางด้านเทคนิค และด้านต้นทุน แต่เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกันระหว่างประเภทอุตสาหกรรมเหล็ก พบว่าอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นจะมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตในทุกด้านสูงกว่าอุตสาหกรรมเหล็กเส้น ยกเว้นด้านประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคที่อุตสาหกรรมเหล็กเส้นจะสูงกว่า ทั้งนี้ อาจจะสะท้อนจากการใช้วัตถุดิบในการผลิตทั้งส่วนของแรงงานและทุน รวมทั้งวัตถุดิบของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นนั้นจะเป็นสถานประกอบการที่ต้องการเทคโนโลยีสูง และเป็นสถานประกอบการขนาดใหญ่ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตจำแนกขนาดสถานประกอบการ ผลการคำนวณจะปรากฏในตารางที่ 2 และภาพที่ 1

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการผลิตจำแนกประเภทอุตสาหกรรมเหล็ก และขนาดสถานประกอบการ (จากการคำนวณ)

อุตสาหกรรม	ขนาดสถานประกอบการ	ประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค	ประสิทธิภาพการผลิตด้านจัดสรร	ประสิทธิภาพการผลิตด้านเศรษฐศาสตร์
อุตสาหกรรมเหล็กแผ่น	ขนาดเล็ก	0.30333	0.69583	0.25817
	ขนาดกลาง	0.03200	0.08200	0.00300
	ขนาดใหญ่	0.39275	0.73750	0.37775
อุตสาหกรรมเหล็กเส้น	ขนาดเล็ก	0.35314	0.71095	0.24409
	ขนาดกลาง	0.57438	0.55584	0.33069
	ขนาดใหญ่	0.00618	0.25336	0.00181
เฉลี่ย		0.32810	0.57410	0.22335

ประสิทธิภาพผลิต



ภาพที่ 1 ประสิทธิภาพการผลิตจำแนกประเภทอุตสาหกรรมเหล็กและขนาดสถานประกอบการ

อย่างไรก็ตามหากพิจารณาแยกลงไปในประเทศอุตสาหกรรมผลิตเหล็กทั้งสองประเภท (เหล็กแผ่นและเหล็กเส้น) แล้วจะพบว่าในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นที่ค้องมีการลงทุนค่อนข้างสูง ส่วนมากจะเป็นเหล็กแผ่นเคลือบเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น ยานยนต์ และอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งอื่น ๆ ที่ลูกค้าต้องการคุณภาพสินค้าที่สูง ดังนั้นการลงทุนและเทคโนโลยีในสถานประกอบการค่อนข้างสูงกว่าอุตสาหกรรมเหล็กเส้น โดยโรงงานของอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นที่มีการลงทุนสูงมักจะเป็นสถานประกอบการที่มีปริมาณการผลิตจำนวนมาก และตอบสนองลูกค้าในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สำคัญที่ต้องการสินค้าที่มีมาตรฐานในราคาที่แข่งขัน ดังนั้น ประสิทธิภาพการผลิตจึงอยู่ในระดับสูงกว่าเมื่อเทียบกับสถานประกอบการที่มีขนาดเล็กลงมา ซึ่งต่างกับอุตสาหกรรมเหล็กเส้นที่ผลผลิตส่วนมากเป็นเหล็กเส้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมนี้มีความต้องการด้านเทคโนโลยีในการผลิตต่ำกว่าอุตสาหกรรมเหล็กแผ่น แต่ต้นทุนการผลิตจะในปีปัจจัยสำคัญในการแข่งขันสำหรับอุตสาหกรรมนี้ ดังนั้น ขนาดของสถานประกอบการที่เหมาะสมนั้นจะอยู่ในระดับขนาดกลาง

2. ผลการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพการผลิต ด้านเทคนิค ด้านจัดสรร และด้านเศรษฐศาสตร์ (ด้านต้นทุน)

ตารางที่ 4 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการผลิตกับโครงสร้างธุรกิจ

ประสิทธิภาพการผลิต	สัดส่วนการใช้วัตถุดิบ	ขนาดแรงงาน	ความเป็นเจ้าของ	ราคาต่อหน่วย	ปริมาณการผลิต	ต้นทุน
ด้านเทคนิค	99.337* (0.032)	8.341 (0.214)	86.054* (0.028)	168.000 (0.420)	153.000 (0.417)	32.608 (0.851)
ด้านการจัดสรร	49.841 (0.480)	7.154 (0.128)**	47.365 (0.263)	112.000 (0.429)	102.000 (0.426)	22.060 (0.778)
ด้านเศรษฐศาสตร์	882.333 (0.997)	78.417 (0.529)	1692.151 (1.000)	2240.000 (0.271)	1938.000 (0.267)	582.737 (0.245)

หมายเหตุ ค่าสถิติของ Chi-Square test และ prob. จะอยู่ในวงเล็บ, * ความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95, ** ความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 85

สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะทางธุรกิจของสถานประกอบการที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตทั้งสามด้านนั้น การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลตัดขวาง (Cross section data) ซึ่งเป็นข้อมูลมาจากแบบสอบถามที่มีการจัดเก็บในปี พ.ศ. 2553 โดยหน่วยผลิตแต่ละหน่วยจะมีขนาดการดำเนินงานและการผลิตที่ต่างกัน รวมทั้งผลผลิตจะมีขนาดต่างกัน และประเภทที่ต่างกันถึงแม้ว่าจะจัดกลุ่มให้อยู่ในการผลิตเหล็กประเภทเดียวกันก็ตาม ดังนั้นในการทดสอบความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ทดลองใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติโดยการคำนวณสมการเส้นตรงซึ่งทดลองที่ปรับปรุงค่าสถิติตามวิธีการของ Chi-square test ซึ่งผลการศึกษาปรากฏในตารางที่ 4 จากผลการคำนวณที่ปรากฏในตารางที่ 4 พบว่าระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 9 จะพบว่าสัดส่วนการใช้วัตถุดิบนำเข้าและสัดส่วนการถือหุ้นต่างประเทศมีต่อประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค ซึ่งก็ไม่น่าจะแปลกใจจากผลดังกล่าว เนื่องจากวัตถุดิบที่นำเข้ามานั้นส่วนมากจะเป็นการนำเข้าเศษเหล็ก หรือบิสเตด ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่เชิงกลยุทธ์ในการผลิตเหล็กแผ่นซึ่งเป็นการผลิตที่ต้องการคุณภาพผลิตภัณฑ์สูง ดังนั้นวัตถุดิบที่นำเข้ามานี้จะต้องมีคุณภาพทำให้สามารถให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูง ในขณะที่ขนาดของการจ้างงานพบว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการจัดสรร ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 85

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ ได้ทำ การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตด้วยกลุ่มตัวอย่างของอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทย จำนวน 56 สถานประกอบการ โดยพิจารณาจากผลการดำเนินงานในปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นข้อมูลจัดเก็บล่าสุดของกระทรวงอุตสาหกรรม โดยการวัดวัดประสิทธิภาพการผลิตจะวัดด้วยวิธีการคำนวณของ Data Development Analysis (DEA) โดยในการศึกษานี้จะวัดประสิทธิภาพการผลิตทั้งสามด้าน คือ ประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค ด้านการจัดสรร และด้านเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ซึ่งผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการผลิตทั้งสามด้านของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทยในภาพรวมจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ต่ำ คือ 0.3281 0.5741 และ 0.2233 ตามลำดับโดยมีสถานประกอบการเพียง 8 แห่ง ที่มีประสิทธิภาพด้านเทคนิคเท่ากับ 1 และมี 3 สถานประกอบการที่มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรร เท่ากับ 1 และ 2 สถานประกอบการที่มีประสิทธิภาพด้านเศรษฐศาสตร์

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมการผลิต โดยแยกประเภทของอุตสาหกรรมเหล็ก ออกเป็น 2 ประเภท คือ อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นและอุตสาหกรรมเหล็กเส้น พบว่า ประสิทธิภาพด้านเทคนิคของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นจะมีประสิทธิภาพด้านเทคนิคมากกว่าอุตสาหกรรมเหล็กแผ่น อย่างไรก็ตาม หากมองด้านประสิทธิภาพด้านการจัดสรร และด้านเศรษฐศาสตร์ จะพบว่า อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าอุตสาหกรรมเหล็กเส้น ซึ่งในภาพรวมแล้วผลิตภัณฑ์จากเหล็กเส้นจะถูกใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ต้องการคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่สูงกว่า ดังนั้น การใช้ปัจจัยการผลิตที่ถูกที่สุดอาจจะไม่สำคัญที่สุดแต่เป็นมาตรฐานสินค้าที่ถูกค่าต้องการ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมการผลิตทั้ง 3 ประเภท คือ ประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิค (Technical efficiency: te) ประสิทธิภาพการผลิตด้านการจัดสรร (Allocative efficiency: ae) และประสิทธิภาพการผลิตด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic efficiency: ee) โดยแยกตามขนาดของอุตสาหกรรมเหล็ก 3 ขนาดตามจำนวนการจ้างงาน ซึ่งจะพบว่า

ก. อุตสาหกรรมขนาดกลาง (te = 0.517, ee = 0.282) จะมีประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคและด้านเศรษฐศาสตร์ดีกว่าอุตสาหกรรมขนาดเล็กและใหญ่

ข. อุตสาหกรรมขนาดเล็ก (ae = 0.734) จะมีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรดีกว่าอุตสาหกรรมขนาดกลาง (ae = 0.491) และใหญ่ (ae = 0.409)

ค. อุตสาหกรรมขนาดใหญ่จะมีประสิทธิภาพทั้งสามด้านต่ำที่สุด (te = 0.151, ae = 0.409 และ ee = 0.135)

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมการผลิตโดยแยกตามประเภทและขนาดของอุตสาหกรรม เหล็กพบว่า

ก. ประสิทธิภาพด้านเทคนิคของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นขนาดกลาง (te = 0.574) จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด และรองลงมาเป็นอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นขนาดใหญ่ (te = 0.392)

ข. ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรของอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นขนาดใหญ่ (ae = 0.73) จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาเป็นอุตสาหกรรมเหล็กเส้นขนาดเล็ก (ae = 0.71)

ค. ประสิทธิภาพด้านเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นขนาดใหญ่ (ee = 0.377) จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดรองลงมาเป็นอุตสาหกรรมเหล็กเส้นขนาดกลาง (ee = 0.330)

สำหรับผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตทั้ง 3 ด้าน ด้วยวิธีการทดสอบแบบ Chi-square test พบว่าตัวแปรที่ไม่เป็นอิสระกับประสิทธิภาพด้านเทคนิค ได้แก่ ตัวแปรสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ และตัวแปรสัดส่วนการถือหุ้น และพบว่าตัวแปรที่ไม่เป็นอิสระกับประสิทธิภาพด้านการจัดสรร ได้แก่ ตัวแปรขนาดของแรงงานส่วนประสิทธิภาพด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าตัวแปรทุกตัวเป็นอิสระกับประสิทธิภาพด้านเศรษฐศาสตร์

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

สำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมนี้ จะต้องเน้นการพัฒนาความสามารถในการผลิตและการแข่งขัน โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างอุปสงค์และอุปทานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต

และเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่จะผลักดันให้อุตสาหกรรมนี้สามารถให้เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสามารถในการแข่งขันได้ในระดับโลกที่ผลิตเหล็กคุณภาพสูงในระดับราคาที่แข่งขันได้ สามารถสรุปได้เป็น 4 แนวทางที่สำคัญดังนี้

แนวทางที่ 1 สร้างอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สามารถแข่งขันได้โดยไม่ต้องมีการลงทุนเพิ่มเติมมาก

ในอดีตประเทศไทยได้มีการลงทุนในต้นน้ำเป็นจำนวนมากว่าแสนล้านบาทโดยใช้เทคโนโลยีเตาหลอมไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันขาดความสามารถในการแข่งขันและไม่ใช้กำลังการผลิตเต็มที่ สืบเนื่องมาจากปัญหาการขาดแคลนเศษเหล็กในประเทศดังได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นหากสามารถพลิกฟื้นให้เตาหลอมไฟฟ้าเหล่านี้สามารถกลับมาแข่งขันได้เพิ่มขึ้นโดยลงทุนเพิ่มเติมไม่มากนักก็จะช่วยบรรเทาปัญหาของอุตสาหกรรมต้นน้ำไปได้มาก โดยในระยะสั้นที่ประเทศไทยยังต้องการการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศอยู่ การสร้างพันธมิตรกับกลุ่มที่สามารถผลิตสินค้าประเภททั่วไป (commodities) ด้วยต้นทุนต่ำ ได้แก่ กลุ่มประเทศสหภาพโซเวียตเดิม (CIS) และ/หรือมาซิโดเนียและกับกลุ่มที่ผลิตสินค้าคุณภาพสูงได้แก่ กลุ่มพันธมิตรรายใหญ่ระหว่างญี่ปุ่นและยุโรป ตลอดจนผู้ผลิตอิสระในประเทศต่าง ๆ จะสามารถสร้างความมั่นคงทางด้านวัตถุดิบและการตลาดอีกด้วย

แนวทางที่ 2 สร้างมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมเหล็กปลายน้ำในระยะยาว ซึ่งการสร้างมูลค่าสามารถทำได้โดยการบูรณาการอุตสาหกรรมเหล็กกับกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ใช้เหล็ก 2 กลุ่มหลัก ดังต่อไปนี้

2.1 กลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยส่งเสริมการตั้งศูนย์บริการคิดและตัดเหล็กเส้น เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและตัดเหล็กเส้นสำหรับงานก่อสร้าง พร้อมกับส่งเสริมการสร้างบ้านโครงสร้างเหล็ก ซึ่งทั้งสองอย่างจะสำเร็จได้จำเป็นต้องมีการจัดตั้งมาตรฐานการก่อสร้าง (Building code) และการร่วมมือกันของผู้ผลิตในการนำเสนอผลิตภัณฑ์แบบครบวงจร

2.2 กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยลงทุนเพิ่มเติมสร้างกำลังการผลิตสำหรับเหล็กแผ่นกัลวานีซ์, เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีด้วยวิธีทางไฟฟ้า และเหล็กแผ่นรีดเย็นสำหรับงานทางไฟฟ้าชนิด (Non-grain

oriented) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันมีความต้องการใช้มาก แต่ยังไม่สามารถผลิตได้ในเมืองไทย นอกจากนี้ควรมีการสร้างความร่วมมือกับศูนย์บริการเหล็กแผ่นในรูปแบบของการผลิต Tailored welded blanks และพัฒนาอุตสาหกรรมสลักภัณฑ์ (Fasteners) คุณภาพสูง

แนวทางที่ 3 ส่งเสริมและสนับสนุนโครงการปรับปรุงการผลิตอุตสาหกรรมเหล็กอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ นอกจากความจำเป็นในการแก้ปัญหาเฉพาะในแต่ละส่วนของอุตสาหกรรมเหล็กแล้ว มีความจำเป็นที่ต้องให้อุตสาหกรรมเหล็กของไทยในทุกส่วนปรับปรุงการผลิตในด้านทั้งการลดต้นทุนและการนำเอาหลักการ Lean manufacturing มาใช้ ความจำเป็นดังกล่าวมี 4 ประการดังต่อไปนี้ คือ

3.1 อุตสาหกรรมเหล็กทุกแห่งในโลก เป็นอุตสาหกรรมที่มีความจำเป็นที่จะต้องลดต้นทุนอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ ปี เนื่องจากแนวโน้มผลต่างระหว่างราคาและต้นทุนในอุตสาหกรรมเหล็กทั่วโลกที่จะปรับลดลงอยู่ตลอดเวลาอย่างน้อยในอัตราร้อยละ 2-3 ทุกปี (Price-cost squeeze)

3.2 ช่วยบรรเทาปัญหาระหว่างที่ดำเนินการแก้ไขเสียเปรียบหลักที่เป็นปัญหาของอุตสาหกรรม (เช่น ปัญหาการขาดแคลนเศษเหล็กภายในประเทศ) ซึ่งต้องใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 2-3 ปี และการมีการผลิตที่ดีย่อมทำให้เป็นที่สนใจของผู้ผลิตระดับโลกที่ต้องการสร้างพันธมิตรด้วย

3.3 ความต้องการที่จะพัฒนาเพื่อให้สามารถเข้าถึงกลุ่มตลาดที่ต้องการสินค้าคุณภาพสูง และได้ผลตอบแทนกำไรที่ดี (เช่น กลุ่มยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า) ซึ่งลูกค้าปลายน้ำรายใหญ่ ๆ เช่น บริษัทยานยนต์จากญี่ปุ่น ในขณะนี้ บังคับให้ผู้ผลิตนำ Lean manufacturing มาใช้ตามที่ตัวเองใช้อยู่

3.4 เครื่องจักรการผลิตในเมืองไทยส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรใหม่ และมีเทคโนโลยีทันสมัย ดังนั้นจึงมีโอกาสนในการที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตได้สูงขึ้นมา เพียงด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงานและความสามารถของพนักงานแทนที่จะต้องลงทุนจำนวนมากเพิ่มเติมในเครื่องจักร

แนวทางที่ 4 การพัฒนาระบบบริหาร ติดตาม และ ประเมินผลมาตรการ ส่งเสริมและพัฒนาของรัฐอย่าง ต่อเนื่อง โดยบทบาทที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะดำเนินงาน ควบคู่กับแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมหลัก มีดังนี้

4.1 สถาบันหลักและหลักกล้างแห่งประเทศไทย จะต้องเป็นผู้ประสานงานด้านนโยบายกับหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องและภาคเอกชน นักลงทุน เพื่อผลักดันให้การ ดำเนินงานหลักทั้ง ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำมี ประสิทธิภาพ ในอุตสาหกรรมต้นน้ำ จะต้องมีการดำเนิน การหารือกับภาครัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศ ในการผลักดันให้เกิดการลงทุนที่แท้จริงตามนโยบายของรัฐ รวมทั้งการนำเสนอแนวทางสนับสนุนจากรัฐ

4.2 กระทรวงอุตสาหกรรม ผลักดันนโยบาย ของรัฐตามแนวทางที่ได้กำหนดในภาพรวมของการปรับ โครงสร้างอุตสาหกรรม ซึ่งได้มีการกำหนดกิจกรรมร่วม กับภาคเอกชนและหน่วยงานรัฐต่าง ๆ ไว้แล้ว เพื่อให้งาน ด้านการพัฒนาเกิดความต่อเนื่อง

4.3 สถาบันการศึกษาควรเป็นผู้ดำเนินการพัฒนา บุคลากร โดยการจัดระบบการเรียนการสอนในทุกระดับใน ระบบการศึกษา และการฝึกอบรม และการจัดมาตรฐาน ฝีมือและการรับรองบุคลากรด้านความชำนาญฝีมือที่ เกี่ยวกับหลัก

4.4 สมาอุตสาหกรรม และหอการค้า จะต้อง รับผิดชอบในการสร้างโอกาสให้อุตสาหกรรมหลัก ขึ้นกลางและขั้นปลาย โดยผ่านการเจรจากับรัฐในการ กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์หลักและหลักกล้างที่มี ประสิทธิภาพ เพื่อยป้องกันการทุ่มตลาดของสินค้าราคาถูก และคุณภาพต่ำเข้ามาทำลายตลาดในประเทศ นอกจากนี้จะ ต้องช่วยดูแลเรื่อง กฎว่าด้วยแหล่งกำเนิดสินค้า หรือ Rules of Origin (ROO) เพื่อสามารถสร้างโอกาสการส่งออกให้กับ หลักและผลิตภัณฑ์หลักกล้างของไทยภายใต้กรอบการค้า เสรีต่าง ๆ ทั้งทวีปและทุกภาค

บรรณานุกรม

- กรกฎ ผดุงจิตต์. (2550, 12 กรกฎาคม). ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ. สัมภาษณ์.
- รุ่งพร ชวนไชยสิทธิ์. (2534). *การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคของอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้นบนผนังเซรามิก*. วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันเหล็ก และเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย. *ปริมาณการส่งออก ปริมาณการนำเข้า มูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า ของผลิตภัณฑ์เหล็ก และวัตถุดิบ*. วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2554, เข้าถึงได้จาก <http://www.isit.or.th/>
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2548). *การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันภาคอุตสาหกรรม*. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการ พ.ศ. 2548. กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- _____. (2554). *มูลค่าการผลิต สัดส่วนการใช้พลังงาน สัดส่วนการถือหุ้น*. วันที่ค้นข้อมูล 12 มกราคม 2554, เข้าถึงได้จาก <http://www.oie.go.th/>
- Beneke, R. S., & Ronald, Winerboer. (1973). *Linear Programming: Application to Agriculture*. Ames, Iowa: The Iowa State University Press.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (1995). *Data Enviroment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. Boston: Kluwer.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *Journal of Operations Research*, 2, 429 – 444.
- Chiange, A. C. (1984). *Fundamental Methods of Mathematical Economics*. Singapore: McGraw-Hill.
- Chilson, G. C. (1983). *Relation Beetween Organizational Size And Technical Efficiency In Hight Michigan Electric Utilities*. Ph.D. Dissertation, Michigan State University, USA.
- Coelli, T. J., Rao, D. S., P. & Battese, G. E. (1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer.
- Dillon, Carl R. (1999). Production Practice Alternatives for Income and Suitable Field Day Risk Management. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 31(2), 247 – 261.
- Fare, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. A. K. (1985). *The Measurement of Efficiency of Production*. Boston: Kluwer.
- Fare, R. & Lovell, C. A. K. (1983). Measuring the Technical Efficiency of Multiple Output Production Technologies. in Eichhorn, W., Henn, R., Neumann K., & Shephard, R.W. (eds.), *Quantitative Studies on Production and Prices*, (pp. 159 – 171). [n.p.]: Physica-Verlag, Würzburg.
- Ferrier, G. D., & Lovell, C. A. K. (1990). Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence. *Journal of Econometrics*, 46, 229 – 245.
- Hardaker, P. B., Huirne, R., & Anderson, J. R. (1997). *Coping with Risk in Agriculture*. Guildford: Biddles Ltd.
- Jemric, I. & Vujcic, B. (2002). Efficiency of Banks in Croatia: A DEA Approach. *Comparative Economic Studies*, 44, 169 – 193.
- Lovell, C. A. K. (1993). Production Frontiers and Productive Efficiency. in Fried, H.O., Lovell, C.A.K., & Schmidt, S.S. (Eds), *The Measurement of Productive Efficiency*. (pp. 3 – 76). New York: Oxford University Press.
- _____. (1994). Linear Programming Approaches to the Measurement and Analysis of Productive Efficiency. *Top*, 2, 175 – 248.

- Mester, L. J. (1996). A Study of Bank Efficiency: Taking Into Account Risk – Preference. *Journal of Banking and Finance*, 20, 389 – 405.
- Novak, James L., & Duffy, Patricia. (2004). *Optimal Crop Insurance Options for Alabama Cotton-Peanut Producers: A Target-MOTAD Analysis*. Retrieved July 25, 2011, from <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/34754/1/sp04ir01.pdf>
- Rakipo, Anna & Gillespie, Jeffrey. (2000). *Technical Efficiency of Beef Cattle Producers in Louisiana*. Retrieved July 25, 2011, from <http://www.lsuagcenter.com/NR/rdonlyres/EB4F8ACF-D45B-4107-AB8A-50FE8A7765D1/4301/RR103beef.pdf>
- Seiford, L. M. (2000). Data Envelopment Analysis: The Evolution of the State of the Art (1978-1995). *Journal of Productivity Analysis*, 7, 99 – 138.
- Seiford, L. M., & R. M. Thrall. (1990). Recent Developments in DEA: The Mathematical to Frontier Analysis. *Journal of Econometrics*, 46, 7 – 38.