

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย

Factors Affecting Steel Bar Price in Thailand

โดย

นายเข้มชาติ วารสินธุ์ชัย

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)
พ.ศ. 2558

เข็มชาติ วารสินธุ์ชัย 2558: ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย
ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์พัฒน์ พัฒนรังสรรค์, Ph.D. 63 หน้า

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นภายในประเทศ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย 3) เพื่อพยากรณ์ราคาเหล็กเส้นภายในประเทศ โดยประยุกต์ใช้ฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์ในการอธิบายสมการราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย ที่มีกรอบแนวคิดการศึกษาจากการวิเคราะห์ดุลยภาพตลาดระหว่างด้านอุปสงค์และอุปทานในตัวสินค้าเหล็กเส้นภายในประเทศไทย และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณอุปทานเหล็กเส้นของไทย ด้วยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ แบบกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้น (Two-Stage Least Squares; 2SLS)

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณอุปสงค์เหล็กเส้น ราคานำเข้าเหล็กเส้น ราคาส่งออกเหล็กเส้น ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติของไทย สามารถอธิบายราคาเหล็กเส้นในประเทศไทยได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 ในขณะที่ตัวแปรปริมาณอุปทานเหล็กเส้นของไทย สามารถถูกอธิบายได้ด้วย ราคาเหล็กเส้น ราคานำเข้า ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยการศึกษาได้นำแบบจำลองที่ประมาณได้ไปทำการพยากรณ์ราคาและปริมาณอุปทานเหล็กเส้นของไทยในระยะสั้นไว้เป็นรายไตรมาสเป็นระยะเวลาสองปี เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมก่อสร้างที่ใช้เหล็กเส้นเป็นส่วนสำคัญในปัจจัยการผลิต

Khemchart Varasinchai 2015: Factors Affecting Steel Bar Price in Thailand. Master of Economics (Business Economics), Major Field: Business Economics, Department of Applied Economics.
Thesis Advisor: Mr. Patt Pattanarangsarn, Ph.D. 63 pages.

There are three objectives of this study as follows: 1) to study steel bar industry in Thailand 2) to study factors affecting steel bar price in Thailand 3) to forecast steel bar price in Thailand in short term. This study applies the inverse demand function for describing the factors affecting steel bar price. The conceptual framework is derived from the equilibrium of production input market including the supply of steel bar in Thailand which is estimated with multiple regression by Two-Stage Least Squares method (2SLS).

The study results finds that, at a statistical significance of 0.10, the steel bar demand, import price, export price, Thailand investment index, and Thailand gross national product can explain the steel bar price. Moreover, steel bar supply can be significantly determined by steel bar price, import price, Thailand investment index, and Thailand gross national product. In addition, this study forecasts the steel bar price and supply for next two years for predicting the cost of construction sector which uses steel bar as one of the major inputs.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / _____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยการดูแลที่ตามเปี่ยมด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ประธานคณะกรรมการดำเนินโครงการบัณฑิตศึกษาคณะเศรษฐศาสตร์ อาจารย์พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์พัฒน พัทธรังสรรค์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ ชี้แนะแนวทาง ตรวจสอบความถูกต้อง เพิ่มเติมประเด็นสำคัญ ตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ศึกษาขอขอบคุณสถาบันหลักและหลักเกล้าแห่งประเทศไทยที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในอุตสาหกรรมหลัก เพื่อใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้า

เข็มชาติ วารสินธุ์ชัย
มิถุนายน 2558

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
ขอบเขตการศึกษา	6
วิธีการศึกษา	6
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทานของปัจจัยการผลิต	9
ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ	15
การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ	16
การวิเคราะห์อนุกรมเวลา	18
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	20
กรอบแนวคิดในการศึกษา	21
สมมติฐานการศึกษา	27
บทที่ 3 อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทย	30
โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า	30
มาตรการของภาครัฐต่ออุตสาหกรรมเหล็กของไทย	33
อุตสาหกรรมเหล็กเส้นของไทย	35
ภาวะการณ์เศรษฐกิจอุตสาหกรรมของไทย	37
ภาวะการณ์อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทย	38
ภาวะการณ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นของไทย	39
บทที่ 4 ผลการศึกษา	40
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	40
ผลการศึกษาแบบจำลอง	41
อธิบายผลการศึกษา	42
ผลพยากรณ์ราคาเหล็กเส้นและปริมาณอุปทานเหล็กเส้น	45
อภิปรายผลการศึกษา	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	49
สรุปผลการศึกษา	49
ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	52
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	55
ภาคผนวก ข ค่าทางสถิติที่ได้จากการประมวลผล	60
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	63

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มูลค่าสินค้านำเข้าสำคัญ 10 รายการแรกของไทย ปี พ.ศ. 2552 – 2556	2
2	อัตราขยายตัวสินค้านำเข้าสำคัญ 10 รายการแรกของไทย ปี พ.ศ. 2552 – 2556	2
3	การใช้งานผลิตภัณฑ์เหล็กในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยระหว่าง ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2557	5
4	ความสัมพันธ์ระหว่าง TP, MP, MR, และ MRP	10
5	ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณเหล็กเส้น ราคาเหล็กเส้น ต้นทุนของปัจจัยและต้นทุนส่วนเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต	12
6	ความสัมพันธ์ระหว่าง TR, TC, MRP, และ MC	13
7	มาตรฐานอุตสาหกรรมหมวดบังคับ ของผลิตภัณฑ์เหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างของประเทศไทย	34
8	ผู้ประกอบการผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทย	35
9	ดัชนีการลงทุนภาคเอกชนของไทย ปี พ.ศ. 2555 - 2557	38
10	การผลิต การนำเข้า การส่งออก และการบริโภคภายในประเทศ ของเหล็กและเหล็กกล้าของไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2557	38
11	การผลิต การนำเข้า การส่งออก และการบริโภคภายในประเทศ ของเหล็กเส้นของไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2557	39
12	ค่าความยืดหยุ่นของราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทยต่อตัวแปรอิสระ	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ค่าความยืดหยุ่นของปริมาณการใช้งานเหล็กเส้นในประเทศไทยต่อตัวแปรอิสระ	45
14	ราคาและปริมาณอุปทานเหล็กเส้นภายในประเทศจริงและพยากรณ์ถึงปี พ.ศ.2559	45
ตารางผนวกที่		
1	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ 1	56
2	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ 2	58

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ดัชนีราคาเหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็ก ปี พ.ศ. 2543-2557	3
2	การใช้งานผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556	3
3	สัดส่วนต่อต้นทุนรวมของเหล็กต่อธุรกิจ	4
4	ราคาผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2547 - 2557	5
5	เส้นรายรับส่วนเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต (MRP)	11
6	ต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC)	12
7	เส้นรายรับหน่วยเพิ่ม (MRP) และเส้นต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC) และคุณภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิตแต่ละราย	13
8	เส้นอุปสงค์ปัจจัยการผลิตของตลาดและหน่วยธุรกิจ	14
9	เส้นอุปทานปัจจัยของหน่วยธุรกิจ	14
10	เส้นอุปทานปัจจัยของหน่วยธุรกิจและของตลาด	15
11	คุณภาพของเส้นอุปสงค์และอุปทานปัจจัยการผลิต	15
12	ปริมาณการผลิตเหล็กเส้นของบริษัทแห่งหนึ่ง	19
13	อนุกรมเวลาที่มีส่วนของวัฏจักร	20
14	กรอบแนวคิดการศึกษา	27
15	โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทย	30
16	โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กชั้นปลายของประเทศไทย	32

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ของไทยเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมสำคัญของประเทศเป็นจำนวนมาก เช่น ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เฟอร์นิเจอร์ อาหารกระป๋อง (บรรจุภัณฑ์) เครื่องจักรกล ก่อสร้าง และอื่น ๆ

กระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้ามีหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบต่าง ๆ การถลุงเหล็ก การผลิตเหล็กกล้า การหล่อ การแปรรูป เช่น การรีด การตีขึ้นรูป และการตกแต่งขั้นสุดท้าย เช่น การเคลือบผิว การอบชุบความร้อน เป็นต้น จนกระทั่งได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กกล้า ซึ่งโดยทั่วไปแบ่งการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก คือ การผลิตเหล็กขั้นต้น การผลิตเหล็กขั้นกลาง และการผลิตเหล็กขั้นปลาย

ประเทศไทยมีผู้ผลิตเหล็กขั้นต้น คือสามารถทำการถลุงแร่เหล็กให้เป็นวัตถุดิบเหล็กได้ มีเพียง 2 รายเท่านั้น คือ บริษัท จี สตีล และเครือสหวิริยา เนื่องจากต้องใช้เงินลงทุนสูง การที่ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมผลิตเหล็กขั้นต้นในประเทศน้อย ทำให้จำเป็นต้องนำเข้าวัตถุดิบเหล็กจากต่างประเทศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตในอุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางและขั้นปลาย อุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทยมีการนำเข้าเหล็กในอันดับที่ 6 ในปี พ.ศ. 2556 มีมูลค่า 425,092.93 ล้านบาท มีอัตราขยายตัวร้อยละ -10.35 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5.55 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมดของประเทศ ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 มูลค่าสินค้านำเข้าสำคัญ 10 รายการแรกของไทย ปี พ.ศ. 2552 – 2556

(มูลค่า: พันล้านบาท)

รายการ	2553	2554	2555	2556
1 น้ำมันดิบ	778.75	1,004.48	1,120.45	1,203.80
2 เครื่องจักรกลและส่วนประกอบ	535.24	609.62	818.18	709.43
3 เครื่องเพชรพลอย อัญมณี เงินแท่งและทองคำ	319.32	607.51	492.44	543.46
4 เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ	389.19	407.46	531.58	464.21
5 เคมีภัณฑ์	403.16	452.16	461.92	439.85
6 เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	375.05	424.56	474.17	425.09
7 ส่วนประกอบและอุปกรณ์ยานยนต์	189.09	199.42	394.17	363.91

ตารางที่ 1 (ต่อ)

(มูลค่า: พันล้านบาท)

รายการ	2553	2554	2555	2556
8 แผงวงจรไฟฟ้า	344.84	308.14	286.83	281.98
9 เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	261.20	262.57	292.63	259.98
10 สินแร่โลหะอื่น ๆ เศษโลหะและผลิตภัณฑ์	240.36	273.11	254.16	245.71
รวมนำเข้า 10 รายการ	3,836.19	4,549.02	5,126.54	4,937.41
อื่น ๆ	2,020.40	2,433.71	2,686.52	2,719.94
รวมนำเข้าทั้งสิ้น	5,856.59	6,982.73	7,813.06	7,657.35

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ (2557)

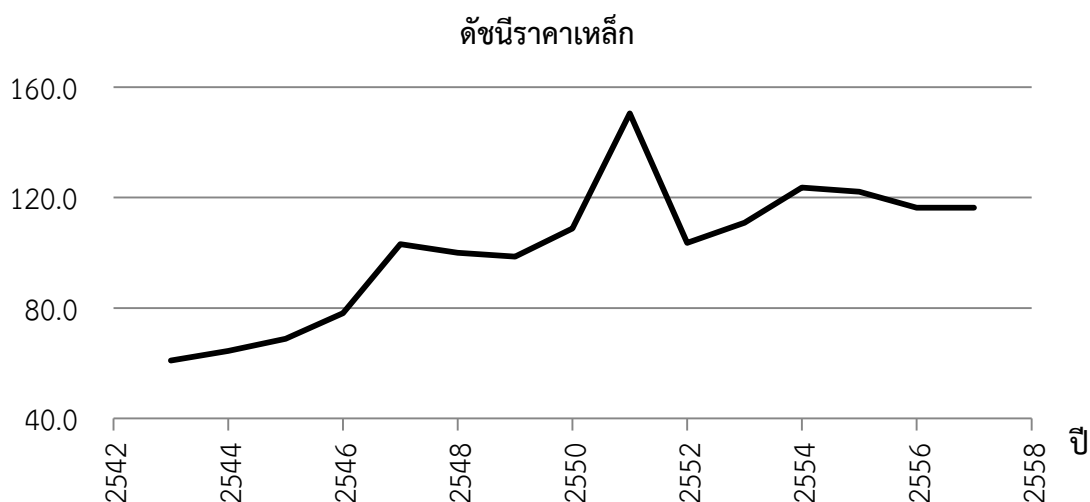
ตารางที่ 2 อัตราขยายตัวสินค้านำเข้าสำคัญ 10 รายการแรกของไทย ปี พ.ศ. 2552 – 2556

(อัตราการขยายตัว: ร้อยละ)

รายการ	2553	2554	2555	2556
1 น้ำมันดิบ	18.92	28.99	11.55	7.44
2 เครื่องจักรกลและส่วนประกอบ	29.08	13.90	34.21	-13.29
3 เครื่องเพชรพลอย อัญมณี เงินแท่งและทองคำ	69.82	90.25	-18.94	10.36
4 เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ	20.24	4.69	30.46	-12.67
5 เคมีภัณฑ์	35.31	12.15	2.16	-4.78
6 เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	48.09	13.20	11.68	-10.35
7 ส่วนประกอบและอุปกรณ์ยานยนต์	68.86	5.46	97.66	-7.68
8 แผงวงจรไฟฟ้า	23.70	-10.64	-6.92	-1.69
9 เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	11.60	0.53	11.45	-11.16
รวมนำเข้า 10 รายการ	31.36	18.58	12.70	-3.69
อื่นๆ	20.15	20.46	10.39	1.24
รวมนำเข้าทั้งสิ้น	27.26	19.23	11.89	-1.99

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ (2557)

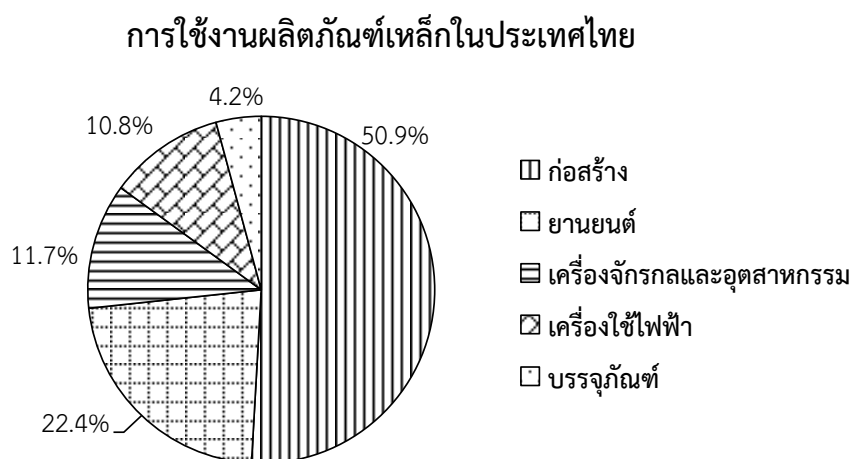
เนื่องจากมูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศไทยมีสัดส่วนที่มำดงตารางที่ 2 ทำให้เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นระดับราคาวัสดุก่อสร้างในหมวดเหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศไทยจึงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยมาตั้งแต่ปี 2543 ถึง 2557 ยกเว้นในปี 2551 ที่มีการกักตุนสินค้าเหล็กในปริมาณมากทำให้ราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างผิดปกติ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ดัชนีราคาเหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็ก ปี พ.ศ. 2543-2557

ที่มา: ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง หมวดเหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็ก โดยสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า (2557)

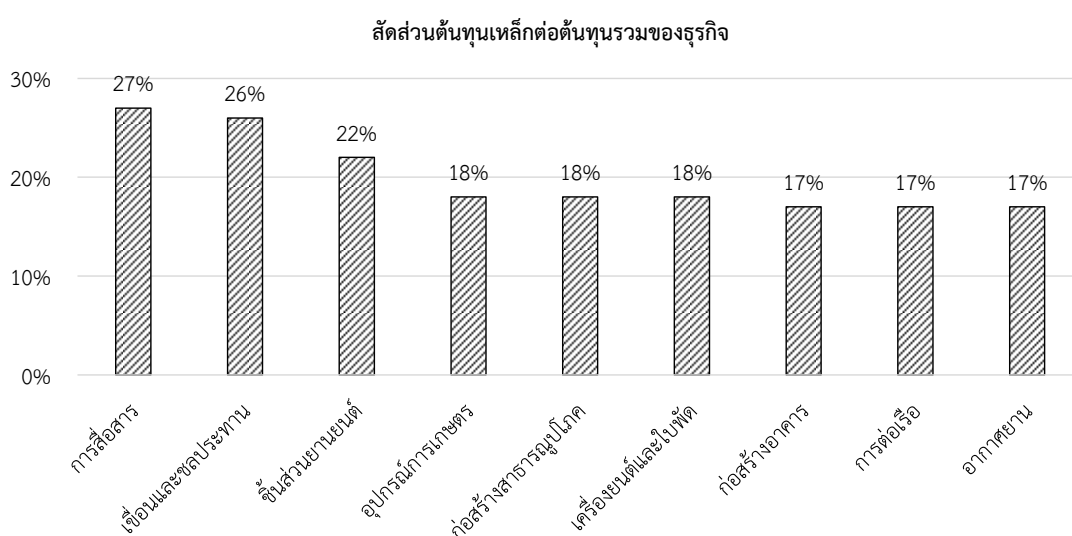
ทำให้ไทยได้รับผลกระทบโดยตรงจากความผันผวนของราคาเหล็กในตลาดโลก และส่งผลกระทบต่อต้นทุนของธุรกิจในประเทศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคธุรกิจที่มีสัดส่วนต้นทุนเหล็กต่อต้นทุนรวมสูง ดังนั้น อุตสาหกรรมก่อสร้างถือเป็นอุตสาหกรรมผู้ใช้เหล็กที่สำคัญ จากข้อมูลการใช้เหล็กของประเทศไทยในปี 2556 พบว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นผู้ใช้เหล็กร้อยละ 50.9 ของการบริโภคเหล็กทั้งประเทศ ถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้เหล็กมากที่สุดของประเทศไทยดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การใช้งานผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558)

ธุรกิจก่อสร้างอาคารและระบบสื่อสาร และการก่อสร้างเขื่อนและโครงการชลประทานต่างๆ เป็นกลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางตรง (Direct Cost) จากการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กเป็นปัจจัยการผลิตสูงที่สุด ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต พบว่า ธุรกิจก่อสร้างอาคารและระบบสื่อสาร และการก่อสร้างงานบริการสาธารณะ เช่น การก่อสร้างเขื่อนและโครงการชลประทานต่างๆ เป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็ก (Secondary Steel Products) เป็นปัจจัยการผลิตโดยตรง (Direct Cost) ต่อต้นทุนรวมของภาคธุรกิจสูงที่สุดคือ ประมาณร้อยละ 27 ของต้นทุนรวมทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ธุรกิจผลิตรถจักรยานยนต์และรถจักรยานที่มีผลิตภัณฑ์เหล็กเป็นต้นทุนโดยตรงประมาณร้อยละ 22 ดังนั้น หากราคาเหล็กในตลาดโลกเปลี่ยนแปลงจะกระทบโดยตรงต่อต้นทุนการผลิตของธุรกิจเหล่านี้ค่อนข้างมาก



ภาพที่ 3 สัดส่วนต่อต้นทุนรวมของเหล็กต่อธุรกิจ

ที่มา: อนุรักษ์ อารักษ์วิชานันท์ (2557)

การที่อุตสาหกรรมก่อสร้างมีผลกระทบโดยตรงจากเหล็กเป็นต้นทุนที่สูงที่สุด ประกอบกับระดับราคาเหล็กหมวดก่อสร้างที่มีแนวโน้มปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นนั้น ปรับตัวในรูปแบบที่ไม่มีความแน่นอน ประกอบกับประเภทผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานในด้านการก่อสร้างสัดส่วนคือ ร้อยละ 95 และมีปริมาณการใช้งานมากที่สุด ในประเภทกลุ่มเหล็กก่อสร้าง

ตารางที่ 3 การใช้งานผลิตภัณฑ์เหล็กในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยระหว่าง ปี 2555 ถึง 2557

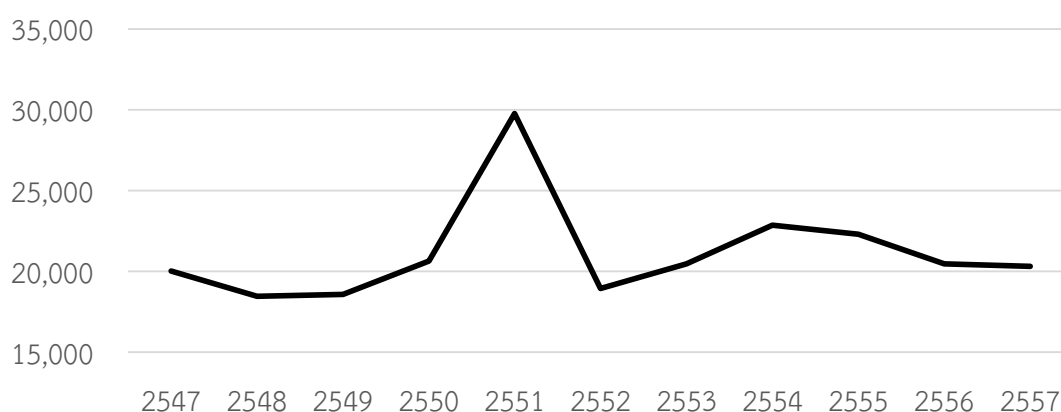
(หน่วย: พันตัน)

เหล็กที่ใช้ในอุตสาหกรรม ก่อสร้าง	สัดส่วนการใช้	ปริมาณการใช้งานทั้งหมด		
		ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557
เหล็กทรงยาว	88%	5,309	5,640	5,824
เหล็กเส้น	95%	1,899	2,019	2,131
เหล็กหลอด	69%	1,822	1,986	2,068
เหล็กรูปพรรณ	97%	1,588	1,635	1,625

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558)

ระดับราคาเหล็กหมวดวัสดุก่อสร้างที่มีแนวโน้มปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นในระยะยาวแต่กลับมีการแกว่งตัวในระยะสั้น ด้วยการปรับตัวในรูปแบบที่ไม่มีความแน่นอนนี้ การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย มีส่วนช่วยในการวางแผนนโยบายการซื้อ การจัดการต้นทุน และการวางแผนสินค้าคงคลัง สำหรับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้างที่ใช้งานเหล็กเส้น

ราคาผลิตภัณฑ์เหล็กเส้น



ภาพที่ 4 ราคาผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2547 - 2557

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558)

ทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจทำการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย ที่เป็นสินค้าควบคุมเพื่อเป็นเครื่องมือในการประกอบการตัดสินใจทางด้านกลยุทธ์ในการซื้อขายผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นภายในประเทศ สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้าง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นภายในประเทศ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย
3. เพื่อพยากรณ์ราคาเหล็กเส้นภายในประเทศ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลสำหรับผู้สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงของราคาเหล็กเส้นภายในประเทศ
2. เป็นข้อมูลในการตัดสินใจทางการซื้อ/ ขายผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นภายในประเทศ

ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้มีขอบเขตในผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นภายในประเทศ ในตัวแปรราคาภายในประเทศ ทั้งนี้ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลในรูปแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี 2547 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี 2557 รวม 44 ไตรมาส

วิธีการศึกษา

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย เป็นการศึกษาโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ โดยเก็บข้อมูลจากหน่วยงานราชการ, ธนาคารแห่งประเทศไทย, และสมาคมเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย ในรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี 2547 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี 2557 รวม 44 ไตรมาส

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ด้วยการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่และการวัดแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง กับข้อมูลสภาพทั่วไปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เหล็ก และ

อุตสาหกรรมเหล็ก เพื่อวิเคราะห์สัดส่วนการใช้งาน กำลังการผลิต ปริมาณการนำเข้า และขนาดการเปลี่ยนแปลงของราคา ของผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศ

2.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้รูปแบบการวิเคราะห์เชิงปริมาณประเภทสมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-stage Least Squares) เพื่อใช้ในการประมาณแบบจำลองหาขนาดและทิศทางของผลกระทบจากตัวแปรอิสระต่อตัวแปรราคาเหล็กเส้นในประเทศ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ต่อไป

นิยามศัพท์

เหล็กกล้า (Steel) โลหะผสมในกลุ่มเหล็ก โดยธาตุที่มีในเหล็กกล้านี้ ได้แก่ แมงกานีส คาร์บอน และอาจมีธาตุผสมอื่นร่วมด้วย ซึ่งสำหรับคาร์บอนจะต้องไม่เกิน 2% ในเหล็กกล้าเจือต่ำ และ 2.5% ในเหล็กกล้าเจือสูง

เหล็กแท่งเล็ก (Billet) คือ ผลิตภัณฑ์เหล็กกึ่งสำเร็จรูปที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 2-7 นิ้ว ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาว

เหล็กแท่งแบน (Slab) คือ ผลิตภัณฑ์เหล็กกึ่งสำเร็จรูปที่มีความกว้าง 30 - 85 นิ้ว และหนา 10 นิ้ว ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบน

เหล็กแท่งใหญ่ (Bloom) คือ ผลิตภัณฑ์เหล็กรีดร้อนกึ่งสำเร็จที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้างไม่มากกว่า 2 เท่าของความหนาและมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 36 ตารางนิ้ว ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขนาดใหญ่

เหล็กทรงยาว (Long Steel Product) ประเภทของเหล็กที่มีลักษณะยาวมากกว่าแบน ประกอบด้วยเหล็กชนิดต่าง ๆ ได้แก่ rod, bar และเหล็กโครงสร้างต่างๆ

เหล็กทรงแบน (Flat Steel Product) ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผลิต โดยนำเอาวัตถุดิบที่เป็นเหล็กมารีดให้มีลักษณะเป็นแผ่น

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขนาดใหญ่ ได้แก่ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขนาดใหญ่ เหล็กรูปคานปีกกว้าง เหล็กคานรูปตัว I เหล็กคานรูปตัว T เหล็กรูปฉาก เหล็กรางน้ำ หรือรูปตัว C เหล็กเชื่อมพืด และเหล็กรางรถไฟ

เหล็กเส้น (Steel Bar) เหล็กทรงยาวที่ได้จากการขึ้นรูป billet โดยอาจมีหน้าตัดเป็นรูปวงกลม สี่เหลี่ยม หกเหลี่ยมหรือแปดเหลี่ยม และอาจมาจากการขึ้นรูปร้อนหรือเย็นก็ได้

เหล็กเส้นกลม (Round Bar) ผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นที่มีรูปทรงหน้าตัดเป็นวงกลม

เหล็กลวด (Wire Rod) ผลิตภัณฑ์สำเร็จที่ได้จากการรีด billet ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตลวด ตะปู และสลักเกลียว

เหล็กแผ่นรีดร้อน (Hot Rolled Steel Plate) ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบนเหล็กกล้าคาร์บอนที่นำไปรีดเป็นแผ่น โดยการรีดร้อน (hot rolling) ที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิวิกฤต (critical temperature)

เหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold Rolled Steel Plate) ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบนเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อน แผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่นำไปรีดอีกครั้งโดยไม่มีการอบเพิ่มอุณหภูมิ

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในบทนี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นการศึกษาทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่กำหนดราคาเหล็กเส้นของไทย และส่วนที่สองเป็นการทบทวนวรรณกรรมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทานของปัจจัยการผลิต

ผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นเป็นสินค้าที่เป็นปัจจัยในการผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ดังนั้นความต้องการเหล็กเส้นของปัจจัยการผลิตเหล็กเส้นของหน่วยผลิตในอุตสาหกรรมเหล็กขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เรียกได้ว่าเป็นอุปสงค์ที่สืบเนื่องมาจากปริมาณความต้องการเหล็กเส้นของผู้ใช้งานในอุตสาหกรรมก่อสร้าง จึงเรียกความต้องการปัจจัยการผลิตนี้ว่า อุปสงค์สืบเนื่อง (Derived Demand) นอกจากนี้เนื่องด้วยในการก่อสร้างจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปูนซีเมนต์ที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง ดังนั้นอุปสงค์ที่มีต่อปัจจัยการผลิตเหล็กเส้นเนื่องจากความต้องการปูนซีเมนต์นี้จึงมีลักษณะเป็น อุปสงค์ร่วมและขึ้นกับปัจจัยการผลิตชนิดอื่นด้วย (Joint Interdependent Demand)

ในการวิเคราะห์ตลาดปัจจัยการผลิตนั้นจะยึดเอาธุรกิจเป็นหลัก เนื่องจากธุรกิจทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงระหว่างตลาดสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิต โดยในตลาดสินค้าธุรกิจจะทำหน้าที่เป็นอุปทานหรือผู้เสนอขายสินค้า ในขณะที่ในตลาดปัจจัยการผลิตธุรกิจจะทำหน้าที่ซื้อปัจจัยการผลิตหรืออุปสงค์ต่อปัจจัยการผลิตซึ่งในที่นี้คือ เหล็กเส้น ในกรณีอุตสาหกรรมก่อสร้างซึ่งมีลักษณะคือตลาดสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ เนื่องจากผู้ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีจำนวนมาก และผู้ผลิตเหล็กเส้นมีจำนวนมากเช่นกัน ในกรณีของธุรกิจก่อสร้างนี้ทำการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันคือสิ่งปลูกสร้างและขายสินค้าในตลาดอสังหาริมทรัพย์ที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ ดังนั้นระดับราคาปัจจัยการผลิตจึงถูกกำหนดจากอุปสงค์ร่วมและอุปทานรวมของปัจจัยการผลิต

สำหรับการศึกษาดตลาดปัจจัยการผลิตที่เป็นลักษณะเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. อุปสงค์ปัจจัยการผลิต (Demand for Factor of Production) หมายถึง ปริมาณ การเสนอซื้อปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจ ณ ระดับราคาต่างๆ การศึกษาอุปสงค์ปัจจัยการผลิตใน ที่นี้ศึกษาเฉพาะปัจจัยการผลิตชนิดเดียวและมีโครงสร้างตลาดแบบแข่งขันสมบูรณ์ โดยมีเป้าหมาย เพื่อหาคำตอบว่า หน่วยธุรกิจเสนอซื้อปัจจัยการผลิตในปริมาณเท่าใด เพื่อให้ได้รับกำไรสูงสุด โดยใช้ เทคนิคการวิเคราะห์ส่วนเพิ่มของรายรับส่วนเพิ่มกับต้นทุนส่วนเพิ่ม ($MR = MC$) เป็นแนวทางใน การศึกษา

อุปสงค์ปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจในระยะสั้น

1. รายรับส่วนเพิ่มจากปัจจัยการผลิต (Marginal Revenue Product: MRP) คือ รายรับที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต 1 หน่วย

$$\text{วิธีการหาค่าของ รายรับส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต: } MRP = \Delta(TR) / \Delta(Q)$$

$$\text{หรือ } MRP = MP \times MR$$

โดยที่

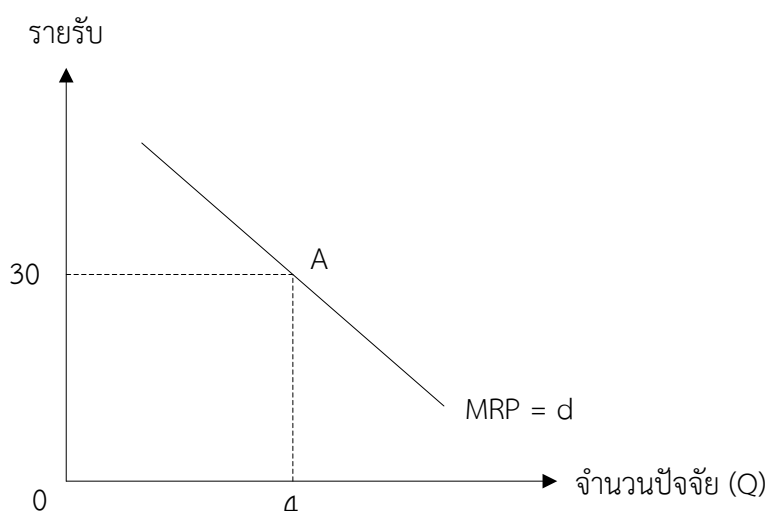
MRP เรียกว่า รายรับส่วนเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต

MP เรียกว่า ผลผลิตส่วนเพิ่ม (Marginal Product)

เรียกว่า รายรับส่วนเพิ่ม (Marginal Revenue)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่าง TP, MP, MR, และ MRP

ปริมาณเหล็กเส้น (Q)	ผลผลิตรวม (TP)	ผลผลิตส่วน เพิ่ม (MP)	รายรับส่วนเพิ่ม (MR = P)	รายรับส่วนเพิ่มของ การใช้ปัจจัย (MRP)
1	12	12	5	60
2	22	10	5	50
3	30	8	5	40
4	36	6	5	30
5	40	4	5	20
6	42	2	5	10
7	42	0	5	0



ภาพที่ 5 เส้นรายรับส่วนเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต (MRP)

จากรูปภาพที่ 5 เส้นรายรับส่วนเพิ่ม (MRP) มีลักษณะความชันทอดลงจากซ้ายไปขวา ค่า MRP เริ่มต้นจะมีค่ามากและลดลงเรื่อยๆ เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากขึ้น จนกระทั่งเป็นศูนย์ในที่สุด เช่นที่จุด E หน่วยธุรกิจใช้ปัจจัยการผลิตเหล็กเส้น 4 หน่วย จะมีค่า MRP = 30 เป็นต้น นอกจากนี้เส้น MRP ยังถือว่าเป็นเส้นอุปสงค์ปัจจัย (Demand, d) ของหน่วยธุรกิจอีกด้วย

2. ต้นทุนส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (Marginal Cost: MC) คือ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่ม 1 หน่วย

$$\text{วิธีการหาค่าของ ต้นทุนส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต: } MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

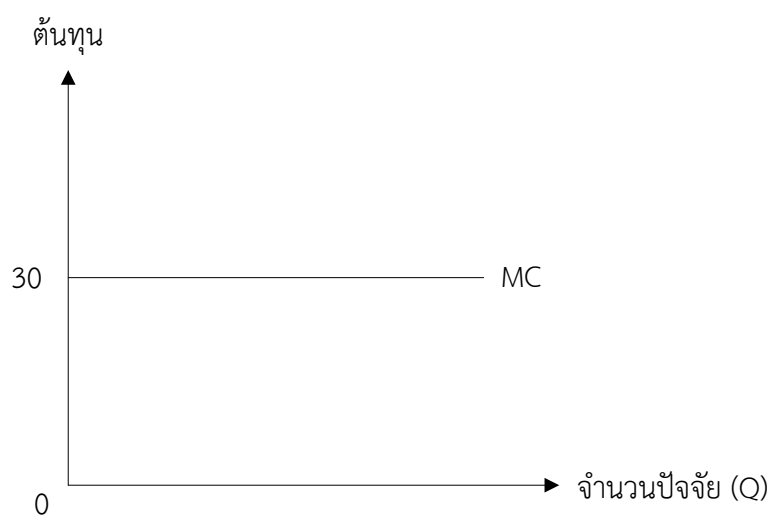
โดยที่

ΔTC เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงต้นทุนการผลิตทั้งหมด เมื่อใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วย

ΔQ เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงจำนวนปัจจัยการผลิต (เหล็กเส้น)

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณเหล็กเส้น ราคาเหล็กเส้น ต้นทุนของปัจจัยและต้นทุนส่วนเพิ่มของการใช้ปัจจัยการผลิต

ปริมาณเหล็กเส้น (Q)	ราคาเหล็กเส้น (P)	ต้นทุนของเหล็กเส้น	MC
1	30	30	30
2	30	60	30
3	30	90	30
4	30	120	30
5	30	150	30
6	30	180	30
7	30	210	30

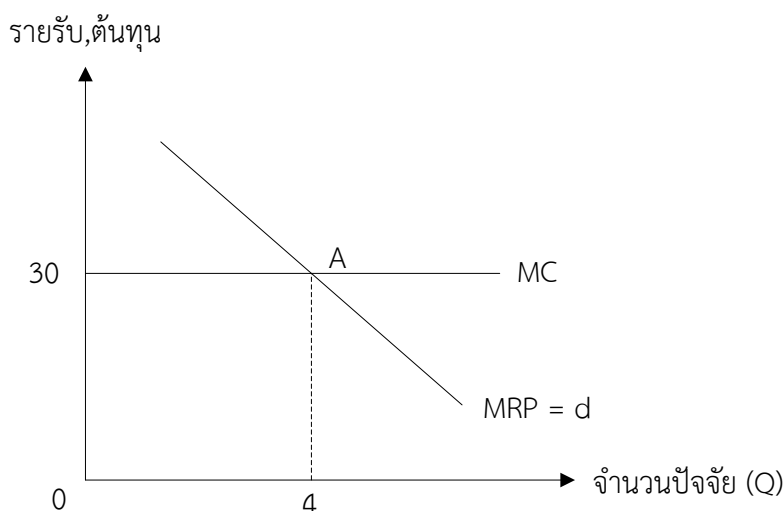


ภาพที่ 6 ต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC)

จากรูปที่ 6 เส้นต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC) จะมีลักษณะขนานกันแกนนอน เนื่องจากราคาเหล็กเส้น (P) มีลักษณะคงที่ ถึงแม้จะมีการใช้ปัจจัยเหล็กเส้นมากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าของ $MC = 30$ คงที่ตามไปด้วย

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่าง TR, TC, MRP, และ MC

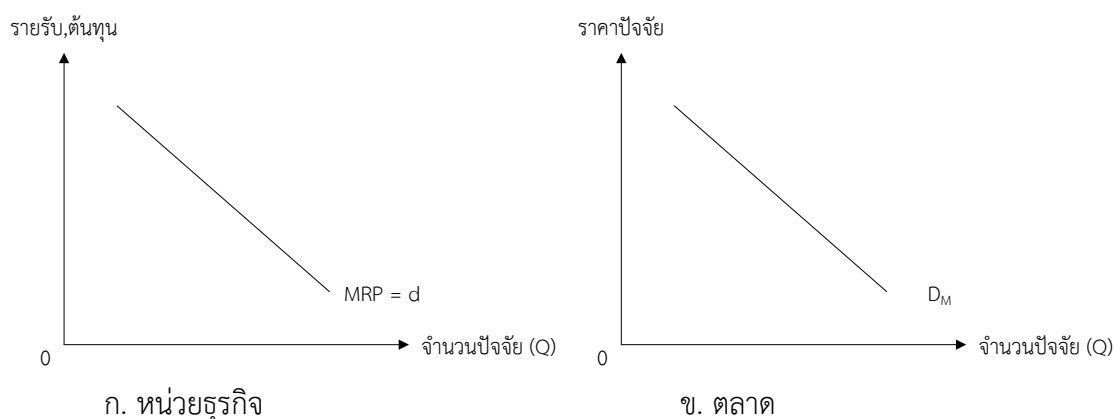
ปริมาณเหล็กเส้น (Q)	รายรับรวม (TR)	ต้นทุนรวม (TC)	กำไร (TR - TC)	MRP	MC
1	60	30	30	60	30
2	110	60	50	50	30
3	150	90	60	40	30
4	180	120	60	30	30
5	200	150	50	20	30
6	210	180	30	10	30
7	210	210	0	0	30



ภาพที่ 7 เส้นรายรับหน่วยเพิ่ม (MRP) และเส้นต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC) และดุลยภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของหน่วยผลิตแต่ละราย

จากภาพที่ 7 เมื่อนำเส้น MRP และเส้น MC มาอยู่ในภาพเดียวกัน จะเห็นได้ว่า เส้นทั้งสองตัดกันที่จุด A แสดงว่าจุดนี้เป็นจุดดุลยภาพของหน่วยธุรกิจ เมื่อมีการใช้ปัจจัยเหล็กเส้น จำนวน 4 หน่วย ซึ่งถือเป็นเงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ได้รับกำไรสูงสุด $MRP = MC$ หรือ $MR = MC$

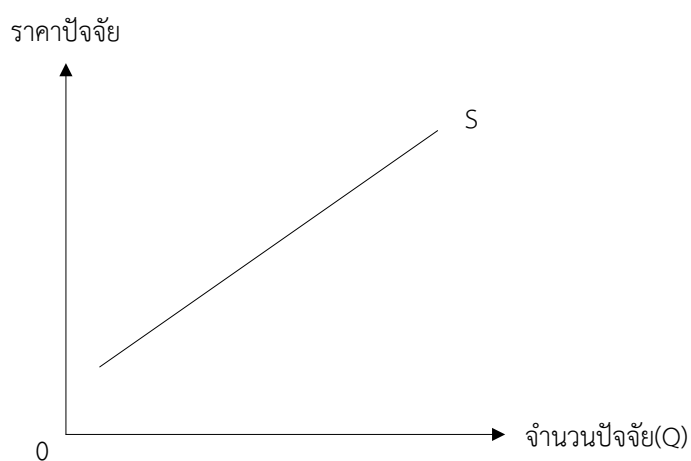
เมื่อพิจารณาถึงอุปสงค์ตลาดของปัจจัยการผลิตชนิดเดียวกัน จะเป็นการนำเส้นอุปสงค์ปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจทุกหน่วยในตลาดมารวมเข้าด้วยกัน ทำให้ได้เส้นอุปสงค์ตลาดของปัจจัยการผลิตดังภาพที่ 8 ซึ่งเส้นอุปสงค์ของปัจจัยของตลาดจะมีลักษณะคล้ายกับของหน่วยธุรกิจคือ มีลักษณะทอดลงจากซ้ายไปขวา ความสัมพันธ์ระหว่าง ราคาปัจจัยกับปริมาณการใช้ปัจจัย เป็นลักษณะตรงกันข้ามหรือเป็นลบ



ภาพที่ 8 เส้นอุปสงค์ปัจจัยการผลิตของตลาดและหน่วยธุรกิจ

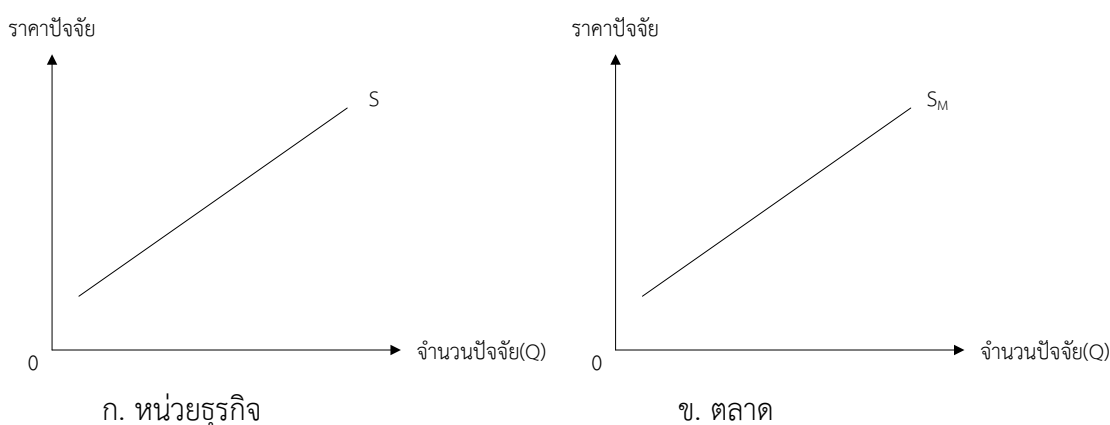
2. อุปทานปัจจัยการผลิต (Supply of Factor of Production) หมายถึง ปริมาณการเสนอขายปัจจัยการผลิตของหน่วยธุรกิจเจ้าของปัจจัยการผลิต ณ ระดับราคาต่าง ๆ แบ่งออกเป็นเส้นอุปทานปัจจัยของหน่วยธุรกิจและเส้นอุปทานปัจจัยของตลาดดังนี้

1) เส้นอุปทานปัจจัยของหน่วยธุรกิจ (Individual Supply of Factor Production) โดยมีความสัมพันธ์ระหว่าง ราคาปัจจัย กับปริมาณปัจจัย เป็นลักษณะทางเดียวกันหรือเป็นบวก ดังภาพที่ 9



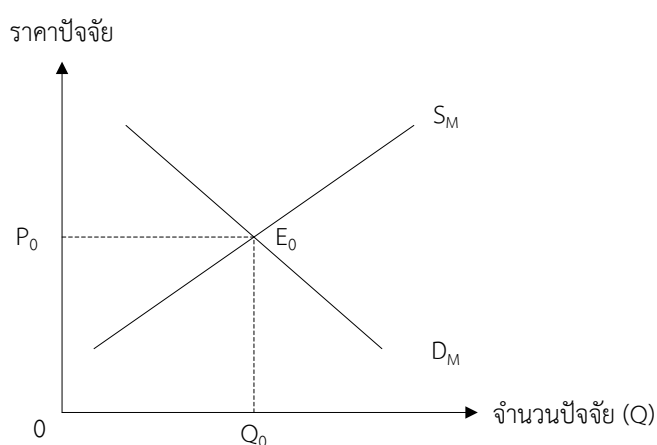
ภาพที่ 9 เส้นอุปทานปัจจัยของหน่วยธุรกิจ

2) เส้นอุปทานปัจจัยของตลาด ประกอบด้วยเส้นอุปทานปัจจัยของหน่วยธุรกิจหลายๆ หน่วย มารวมกันเป็นอุปทานปัจจัยของตลาด มีลักษณะดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 เส้นอุปทานปัจจัยของหน่วยธุรกิจและของตลาด

ดุลยภาพของอุปสงค์และอุปทานในตลาดปัจจัยการผลิต มีลักษณะดังภาพที่ 11 คือ เมื่อนำเส้นอุปสงค์และอุปทานของปัจจัยการผลิตของตลาดมาอยู่ในภาพเดียวกัน พบว่าตัดกันที่จุด E_0 ซึ่งจะได้ราคาปัจจัย P_0 และปริมาณการใช้ปัจจัย Q_0 จึงถือว่าเป็นราคาปัจจัยและปริมาณปัจจัยดุลยภาพด้วย



ภาพที่ 11 ดุลยภาพของเส้นอุปสงค์และอุปทานปัจจัยการผลิต

ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ

การค้าระหว่างประเทศเกิดขึ้นจากการที่ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีในแต่ละประเทศแตกต่างกัน ทำให้ผลิตสินค้าได้ไม่เหมือนกัน จึงต้องมีการแลกเปลี่ยนสินค้าที่ประเทศของตนเองผลิตได้กับสินค้าที่ตนมีความต้องการแต่ไม่สามารถผลิตได้ จากประเทศอื่น หรือเกิดจากความชำนาญในการผลิตของแต่ละประเทศแตกต่างกัน ทำให้ผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างกัน เนื่องจากแต่ละประเทศ

ต่างก็ผลิตสินค้าที่ตนเองมีความสามารถในการผลิตได้ รวมถึงการที่ต้นทุนการผลิตสินค้าที่แตกต่างกัน ทำให้ประเทศที่สามารถผลิตสินค้าได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า เกิดความได้เปรียบมากกว่าในการผลิต

สำหรับการศึกษาการค้าระหว่างประเทศ มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ทฤษฎีความได้เปรียบอย่างสมบูรณ์ (The Theory Absolute Advantage) เป็นแนวคิดของ อาดัม สมิธ (Adam Smith) ในปี ค.ศ.1776 ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ประเทศ 2 ประเทศจะมีการค้าที่เกิดขึ้นจากความได้เปรียบโดยสมบูรณ์ โดยประเทศหนึ่งจะผลิตและส่งออกสินค้าที่ประเทศตนมีความได้เปรียบโดยสมบูรณ์และอีกประเทศหนึ่งจะไม่ผลิต แต่จะนำเข้าสินค้าที่ประเทศตนมีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำกว่าหรือมีการเสียเปรียบโดยสมบูรณ์

2. ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (The Theory Comparative Advantage) เป็นแนวคิดของ เดวิด ริคาโด (David Ricardo) ได้เสนอแนวคิดเพิ่มเติมจากทฤษฎีความได้เปรียบโดยสมบูรณ์ของอาดัม สมิธ ว่า ประเทศสองประเทศจะทำการค้าขายกันในสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งก็ต่อเมื่อประเทศหนึ่งสามารถผลิตสินค้าชนิดนั้นได้มีประสิทธิภาพสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าชนิดเดียวกันนั้นกับอีกประเทศหนึ่ง โดยประเทศที่มีความชำนาญเฉพาะหรือสามารถผลิตสินค้าได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า ประเทศนั้นจะส่งออกสินค้าที่ผลิตได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า และจะนำเข้าสินค้าที่ผลิตด้วยต้นทุนที่สูงกว่าจากประเทศอื่น

3. ทฤษฎีต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost Theory) เป็นแนวคิดของ ฮาร์เบอร์เลอร์ (Harberler) ได้เสนอแนวคิดให้ใช้ต้นทุนค่าเสียโอกาสเป็นเครื่องมือในการอธิบายการค้าได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ เป็นการขยายขอบเขตของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์สำนักคลาสสิก เพื่อให้สามารถนำไปวิเคราะห์การค้าระหว่างประเทศได้กว้างขวางและชัดเจนมากขึ้น

การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม กับตัวแปรอิสระหรือตัวแปรอิสระ ตัวอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป

ถ้ามีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวจะเรียกการศึกษาคือความสัมพันธ์นั้นว่า การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) หรือการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) แต่ถ้ามีตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป จะเรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

การวิเคราะห์สมการถดถอย จะใช้วิธีพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามจากตัวแปรอิสระหรือตัวแปรอิสระที่ทำหน้าที่เป็นตัวพยากรณ์จากสมการเส้นตรง $Y = a + bX$ ซึ่ง a และ b เป็นพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่าง โดยนิยมใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square)

และแทนค่าด้วย a และ b โดยที่ a ก็คือค่าคงที่ ส่วน b เป็นความชันของเส้นกราฟ ซึ่งแสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของ Y เมื่อ X เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเรียกว่า สัมประสิทธิ์การถดถอยหรือสัมประสิทธิ์การพยากรณ์

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

1. เพื่อศึกษาว่าปัจจัยหรือตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่ส่งผลหรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม หรือกล่าวได้ว่า เพื่อศึกษาว่าตัวแปรตามขึ้นกับตัวแปรอิสระใดบ้าง

2. เพื่อประมาณหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม เมื่อทราบค่าตัวแปรอิสระ

การที่จะอ้างอิงค่าพารามิเตอร์ β_i จำเป็นต้องมีข้อสมมติเกี่ยวกับตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน (u_i) ซึ่งเรียกว่าเป็นข้อสมมติของ Classical Linear Regression Model (CLRM) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Gujarati, D.N. Basic Economics, 5th ed., McGraw Hill, Singapore, 2003 อ้างใน ภูมิฐาน รังคกุลวัฒน์, 2556, เศรษฐมิติเบื้องต้น. 19. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

1. สมการถดถอยเป็นรูปแบบเชิงเส้นในค่าพารามิเตอร์ (Linearity in Parameters) กล่าวคือ ค่าพารามิเตอร์ β_1 และ β_2 ในสมการถดถอยต้องยกกำลังหนึ่งดังนี้ $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$
2. ตัวแปรอิสระ X_i ในสมการถดถอยเป็นค่าคงที่ซึ่งทราบค่าในการสุ่มตัวอย่างแต่ละครั้ง
3. ณ ค่าตัวแปรอิสระ X_i ค่าหนึ่ง ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน u_i มีค่าเท่ากับศูนย์ หรือเขียนได้ว่า $E(u_i | X_i) = 0$
4. ณ ค่าตัวแปรอิสระ X_i ค่าหนึ่ง ความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน u_i มีค่าคงที่ค่าหนึ่ง (Homoscedasticity) หรือเขียนได้ว่า $\text{Var}(u_i | X_i) = \sigma^2$
5. ณ ค่าตัวแปรอิสระ X_i และ $X_j (i \neq j)$ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน u_i และ $u_j (i \neq j)$ จะเท่ากับศูนย์หรือ u_i และ u_j ไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (No Autocorrelation) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ว่า $\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$
6. ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน u_i และตัวแปรอิสระ X_i หรือเขียนได้ว่า $\text{Cov}(u_i, X_i) = 0$
7. จำนวนตัวอย่างที่ใช้ต้องมากกว่าค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณในแบบจำลอง

8. ข้อมูลของตัวแปรอิสระ X_i ที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ห้ามมีค่าเท่ากันหมดนั่นคือ ค่าความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ X จะต้องมีค่าเป็นบวก
9. แบบจำลองสมการถดถอยจะต้องถูกกำหนดขึ้นอย่างถูกต้อง กล่าวคือ ทั้งรูปแบบ ฟังก์ชันของสมการถดถอยต้องถูกต้องและตัวแปรอิสระถูกใส่ไปในแบบจำลองครบถ้วน
10. หากมีตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัว ตัวแปรอิสระเหล่านั้นห้ามมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกัน อย่างสมบูรณ์ (No Perfect Multicollinearity)

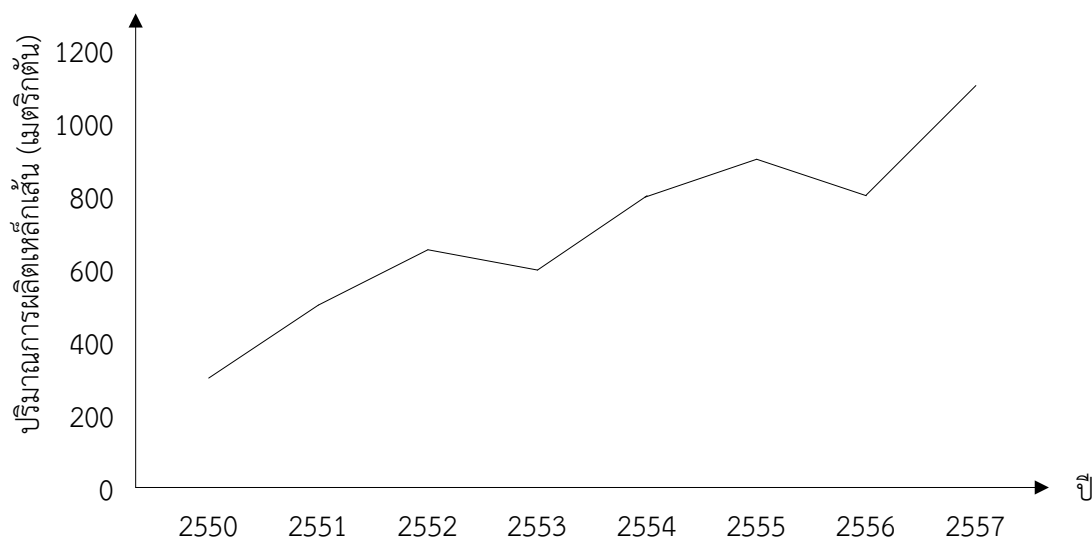
ขั้นตอนการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

1. พิจารณาว่าตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่จะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยส่วนใหญ่จะอ้างอิงจากทฤษฎีและการศึกษาที่ผ่านมา โดยตัวแปรอิสระส่วนใหญ่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ถ้าเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพต้องแปลงให้เป็น Dummy Variable เสียก่อน
2. ทำการตรวจสอบข้อมูลว่า เป็นไปตามข้อสมมติของ Classical Linear Regression Model (CLRM)
3. ตรวจสอบผลการคำนวณว่าสมการถดถอยนั้นใช้ได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า F Statistic ว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้าทดสอบแล้วพบว่าค่า F Statistic มีนัยสำคัญ (Significant) โดยมีค่าน้อยกว่า 0.05) แสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถร่วมกันอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ
4. ตรวจสอบผลการคำนวณว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายตัวแปรตามครอบคลุมหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุ (R) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 1 หมายถึง ตัวแปรอิสระทุกตัวสามารถร่วมกันอธิบายตัวแปรตามได้ครอบคลุมร้อยละ 100
5. ตรวจสอบผลการคำนวณว่าตัวแปรอิสระนั้นใช้ได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า t-statistic ว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้าทดสอบแล้วพบว่าค่า t-statistic มีนัยสำคัญ (Significant) โดยมีค่าน้อยกว่า 0.05) แสดงว่าตัวแปรอิสระตัวแปรนั้นสามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญ

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

อนุกรมเวลา (Time Series) หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลของตัวแปรหนึ่งตามลำดับเวลา (ภูมิฐาน รังคกุลวัฒน์, 2556) โดยอนุกรมเวลาของตัวแปรหนึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ แนวโน้ม, วัฏจักร, ความผันแปรตามฤดูกาล และความผันผวนจากเหตุการณ์ไม่ปกติ ดังนี้

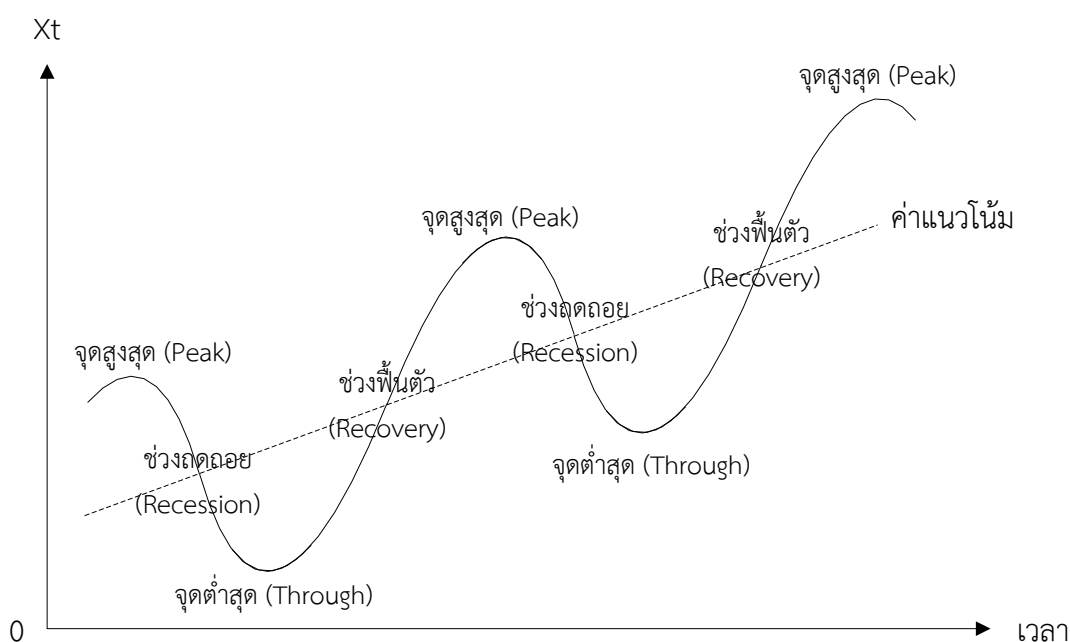
1. แนวโน้ม (Trend) คือ ส่วนที่อนุกรมเวลามีค่าเปลี่ยนแปลงไปทิศทางใดทิศทางหนึ่งหรืออาจไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเวลาผ่านไปในระยะยาว เช่น ข้อมูลปริมาณการผลิตเหล็กเส้นของบริษัทแห่งหนึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 12 ต่อไปนี้



ภาพที่ 12 ปริมาณการผลิตเหล็กเส้นของบริษัทแห่งหนึ่ง

จากภาพที่ 12 จะเห็นว่า แนวโน้มปริมาณการผลิตเหล็กเส้นของบริษัทมีลักษณะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อาจมีสาเหตุมาจากประชากรในประเทศเพิ่มสูงขึ้นทำให้เกิดความต้องการในที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การก่อสร้างอสังหาริมทรัพย์ที่จำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตเหล็กเส้นเพิ่มขึ้น บริษัทจึงมีปริมาณการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความต้องการที่เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

2. วัฏจักร (Cycle) คือ ส่วนที่อนุกรมเวลามีค่าเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไปรอบ ๆ ค่าแนวโน้ม ซึ่งแสดงดังภาพที่ 13 ซึ่งการนับระยะเวลาของส่วนวัฏจักร จะเริ่มนับจากจุดสูงสุดสัมพัทธ์หนึ่ง (Peak) ไปยังอีกจุดสูงสุดสัมพัทธ์หนึ่ง หรือจากจุดต่ำสุดสัมพัทธ์หนึ่ง (through) ไปยังอีกจุดต่ำสุดสัมพัทธ์หนึ่ง โดยการนับนั้นจะเริ่ม ณ จุดเวลาใดก็ได้ และสามารถเรียกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาในแต่ละช่วงของวัฏจักรอื่น ๆ ได้ดังนี้ คือ ช่วงถดถอย (Recession) คือ ช่วงของวัฏจักรที่ทำให้อนุกรมเวลามีค่าลดลง และช่วงฟื้นตัว (Recovery) คือ ช่วงของวัฏจักรที่ทำให้อนุกรมเวลามีค่าเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 13 อนุกรมเวลาที่มีส่วนของวัฏจักร

3. ความผันแปรจากฤดูกาล (Seasonal Variations) คือ รูปแบบในช่วงเวลาหนึ่งของอนุกรมเวลาที่มีซ้ำรูปแบบเดิม และจะเป็นแบบนี้ซ้ำกันทุกๆ ช่วงคาบเวลาเดิม เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเดือนเมษายนของทุก ๆ ปี จะสูงกว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเดือนอื่น ๆ เนื่องจากการใช้เครื่องปรับอากาศที่มากกว่าเดือนอื่น ๆ และจะเป็นเช่นนี้ซ้ำ ๆ กันทุกปี

4. ความผันผวนจากเหตุการณ์ไม่ปกติ (Irregular Fluctuations) คือส่วนที่ทำให้อนุกรมเวลามีค่าผิดปกติไปจากรูปแบบเดิมที่เคยเป็น โดยมักจะเกิดจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน เช่น แผ่นดินไหว สึนามิ การประท้วงต่าง ๆ

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาเหล็กโดยตรงมีน้อยมาก ส่วนมากเป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เหล็ก ในทั้งสองด้านการศึกษาที่มีส่วนที่เหมือนกันคือ ใช้การวิเคราะห์เชิงเศรษฐมิติเพื่อสามารถอธิบายผลการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์และมีทฤษฎีรองรับ รูปแบบการศึกษาทางเศรษฐมิติโดยส่วนใหญ่ใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยอย่างง่าย

การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาเหล็กนั้น ขนิษฐา แสงนิมิตรชัยกุล (2554) ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศไทย. พบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศไทย สอดคล้องกับ นฤกร ณ ลำพูน (2554) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตของราคาเหล็กแท่งแบน (Slab) ใน

ตลาดโลก. พบว่า มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศสหรัฐอเมริกา และตัวแปรมูลค่าเพิ่มอุตสาหกรรมการผลิตในการศึกษาของ อักนี ซาตะนาวิน (2549) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน เช่นกันกับราคาเหล็กแท่งแบนในตลาดโลก, ราคาเหล็กทรงแบบในประเทศตามลำดับ ในขณะที่ตัวแปรราคาเหล็กแท่งแบนเฉลี่ย และปริมาณการนำเข้าเหล็กแผ่นรีดร้อนในการศึกษาของ ขนิษฐา แสงนิมิตรชัยกุล (2554) ได้พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศไทยอีกเช่นกัน

การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เหล็กนั้น วิทยา ตั้งงามจิตต์ (2550) ศึกษาอุปสงค์ของเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศไทยและผลกระทบจากภาษีตอบโต้การทุ่มตลาด. พบว่ามูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์ของเหล็กแผ่นรีดร้อนสอดคล้องกับ วิโรจน์ จินตโกศลวิทย์ (2550) ศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์เหล็กเส้นในประเทศไทย พบว่า มูลค่าการใช้จ่ายภาคเอกชน และการเปลี่ยนแปลงมูลค่าการใช้จ่ายภาครัฐบาล มีความสัมพันธ์กับอุปสงค์เหล็กเส้นเช่นเดียวกัน ในขณะที่ตัวแปรราคาในการศึกษาของ วิทยา ตั้งงามจิตต์ (2550) และ วิโรจน์ จินตโกศลวิทย์ (2550) ได้พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับอุปสงค์

การศึกษาทางด้านฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์ (Inverse Demand Function) พบว่า Angus Deaton, Demand Analysis กล่าวว่า ฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์เป็นการประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระคือ ปริมาณอุปสงค์ในสินค้า ต่อตัวแปรตามคือ ราคาสินค้า เมื่อสามารถพิสูจน์ได้ว่าตัวแปรปริมาณอุปสงค์ย้อนหลังสามารถใช้เพื่ออธิบายตัวแปรราคาสินค้านั้นได้ และในการศึกษาของ Mark G. Brown, Jong Ying Lee, and James L. Seale, Jr กล่าวว่า ในสินค้าบางชนิดที่มีความยืดหยุ่นของอุปสงค์สินค้าต่อราคาสินค้าน้อย (Quite Inelastic) จะสามารถใช้ตัวแปรปริมาณสินค้ามาเป็นตัวอธิบายตัวแปรราคาสินค้าได้ เป็นการสื่อถึงการประยุกต์ใช้ฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์ในการอธิบายราคาสินค้าชนิดนั้น ๆ

กรอบแนวคิดในการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาในครั้งนี้มาจากทฤษฎีอุปสงค์ปัจจัยการผลิต (Demand for Factor of Production) และอุปทานปัจจัยการผลิต (Supply of Factor of Production) ดังนี้

ด้านอุปสงค์

ปริมาณอุปสงค์เหล็กเส้นรวม (Q_D) เกิดจากปริมาณอุปสงค์เหล็กเส้นในประเทศ (Q_{CM}) รวมกับปริมาณอุปสงค์ส่งออกเหล็กเส้น (Q_{EX}) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.1 ปริมาณอุปสงค์เหล็กเส้นรวม

สมการที่ 2.1 ปริมาณอุปสงค์เหล็กเส้นรวม

$$Q_D = Q_{CM} + Q_{EX}$$

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีอุปสงค์ปัจจัยการผลิต ทำให้ผู้ศึกษาคาดว่าอุปสงค์รวมในประเทศ เป็นเกิดจากดุลยภาพของปริมาณสินค้า, ราคาของสินค้า และปริมาณการใช้งานปูนซีเมนต์ เนื่องจากเหล็กเส้นเป็นสินค้าที่ต้องใช้ควบคู่กับปูนซีเมนต์ ดังนั้นฟังก์ชันของอุปสงค์เหล็กเส้นรวมในประเทศ (Q_{CM}) มีผลจากราคาเหล็กเส้นในประเทศ (P) และปริมาณการใช้งานปูนซีเมนต์ (Q_{CEMENT}) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.2 ฟังก์ชันอุปสงค์เหล็กเส้นในประเทศ

สมการที่ 2.2 ฟังก์ชันอุปสงค์เหล็กเส้นในประเทศ

$$Q_{CM} = f(P, Q_{CEMENT})$$

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ ทำให้ผู้ศึกษาคาดว่าอุปสงค์การส่งออกสินค้าเหล็กเส้นเกิดจากความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบระหว่างราคาสินค้าภายในประเทศ กับราคาสินค้าส่งออก และมีผลจากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แสดงถึงระดับศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ ดังนั้นฟังก์ชันของอุปสงค์ส่งออกเหล็กเส้น (Q_{EX}) มีผลจากราคาเหล็กเส้นในประเทศ (P), ราคาเหล็กเส้นส่งออก (P_{EX}) และมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.3 ฟังก์ชันอุปสงค์เหล็กเส้นส่งออก

สมการที่ 2.3 ฟังก์ชันอุปสงค์เหล็กเส้นส่งออก

$$Q_{EX} = f(P, P_{EX}, GNP)$$

จากสมการที่ 2.2 และ สมการที่ 2.3 เมื่อนำไปวิเคราะห์รวมกันในสมการที่ 2.1 จะพบว่าปริมาณอุปสงค์เหล็กเส้นรวม (Q_D) เป็นฟังก์ชันของ ราคาเหล็กเส้นในประเทศ (P), ราคาเหล็กเส้นส่งออก (P_{EX}), ปริมาณการใช้งานปูนซีเมนต์ (Q_{CEMENT}) และมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.4 ฟังก์ชันอุปสงค์เหล็กเส้นรวม

สมการที่ 2.4 ฟังก์ชันอุปสงค์เหล็กเส้นรวม

$$Q_D = f(P, P_{EX}, Q_{CEMENT}, GNP)$$

เขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$Q_D = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 P_{EX} + \alpha_3 Q_{CEMENT} + \alpha_4 GNP$$

ด้านอุปทาน

ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นรวม (Q_S) เกิดจากปริมาณการผลิตเหล็กเส้นในประเทศ (Q_{PRO}) รวมกับปริมาณการนำเข้าเหล็กเส้น (Q_{IM}) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.5 ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นรวม

สมการที่ 2.5 ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นรวม

$$Q_S = Q_{PRO} + Q_{IM}$$

เมื่อพิจารณาถึงด้านการผลิตหรืออุปทานปัจจัยการผลิต ผู้ศึกษาคาดว่าปริมาณการผลิตเหล็กเส้นในประเทศเป็นเกิดจากคุณภาพของราคาของสินค้า และโดยมีผลของปริมาณการลงทุนภาคอุตสาหกรรมเข้ามาเกี่ยวข้องเนื่องจากเหล็กเส้นเป็นสินค้าในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นฟังก์ชันของอุปทานเหล็กเส้นรวม (Q_{PRO}) มีผลจากราคาเหล็กเส้นในประเทศ (P) และดัชนีการลงทุนภาคเอกชน ($INVEST_INDEX$) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.6 ฟังก์ชันปริมาณการผลิตเหล็กเส้นในประเทศ

สมการที่ 2.6 ฟังก์ชันปริมาณการผลิตเหล็กเส้นในประเทศ

$$Q_{PRO} = f(P, INVEST_INDEX)$$

จากแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ ทำให้ผู้ศึกษาคาดว่าอุปสงค์การนำเข้าสินค้าเหล็กเส้นเกิดจากความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบระหว่างราคาสินค้าภายในประเทศ กับราคาสินค้านำเข้า และมีผลจากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติที่แสดงถึงระดับศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ ดังนั้นฟังก์ชันของปริมาณนำเข้าเหล็กเส้น (Q_{IM}) มีผลจากราคาเหล็กเส้นในประเทศ (P), ราคาเหล็กเส้นส่งออก (P_{IM}) และมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.7 ฟังก์ชันอุปสงค์เหล็กเส้นส่งออก

สมการที่ 2.7 ฟังก์ชันปริมาณนำเข้าเหล็กเส้น

$$Q_{IM} = f(P, P_{IM}, GNP)$$

จากสมการที่ 2.6 และ สมการที่ 2.7 เมื่อนำไปวิเคราะห์รวมกันในสมการที่ 2.5 จะพบว่าปริมาณอุปทานเหล็กเส้นรวม (Q_S) เป็นฟังก์ชันของ ราคาเหล็กเส้นในประเทศ (P), ราคานำเข้าเหล็กเส้น (P_{IM}), ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน ($INVEST_INDEX$) และมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP) เขียนแสดงได้เป็นสมการที่ 2.8 ฟังก์ชันอุปทานเหล็กเส้นรวม

สมการที่ 2.8 ฟังก์ชันอุปทานหลักเส้นรวม

$$Q_S = f(P, P_{IM}, INVEST_INDEX, GNP)$$

เขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$Q_S = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 P_{IM} + \beta_3 INVEST_INDEX + \beta_4 GNP$$

ดุลยภาพของตลาดปัจจัยการผลิต

ในตลาดปัจจัยการผลิตเมื่อเกิดดุลยภาพระหว่างอุปสงค์และอุปทานในปัจจัยการผลิต ก็ต่อเมื่อปริมาณอุปสงค์ในสินค้าปัจจัยการผลิตและปริมาณอุปทานในสินค้าปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากัน ดังนั้นเขียนเป็นสมการที่ 2.9 สมการเงื่อนไขดุลยภาพของตลาดปัจจัยการผลิต ได้ดังนี้

สมการที่ 2.9 เงื่อนไขดุลยภาพของตลาดปัจจัยการผลิต

$$Q_D = Q_S$$

แทนค่าสมการที่ 2.4 และสมการที่ 2.7 ในสมการที่ 2.9 จะได้

$$\alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 P_{EX} + \alpha_3 Q_{CEMENT} + \alpha_4 GNP = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 P_{IM} + \beta_3 INVEST_INDEX + \beta_4 GNP$$

แก้สมการจะได้สมการที่ 2.10.1 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศ

สมการที่ 2.10.1 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศ

$$P = \frac{\beta_0 - \alpha_0}{\alpha_1 - \beta_1} - \frac{\alpha_2 P_{IM}}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{\beta_2 P_{EX}}{\alpha_1 - \beta_1} - \frac{\alpha_3 Q_{CEMENT}}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{\beta_3 INVEST_INDEX}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{(\beta_4 - \alpha_4) GNP}{\alpha_1 - \beta_1}$$

แต่จากสมการที่ 2.4 ฟังก์ชันอุปสงค์หลักเส้นรวม

$$Q_D = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 P_{EX} + \alpha_3 Q_{CEMENT} + \alpha_4 GNP$$

เมื่อนำมาจัดรูปใหม่ให้อยู่ในตัวแปร Q_{CEMENT} จะได้สมการที่ 2.11 สมการปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์

สมการที่ 2.11 สมการปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์

$$Q_{CEMENT} = -\frac{\alpha_0}{\alpha_3} - \frac{\alpha_1 P}{\alpha_3} - \frac{\alpha_2 P_{EX}}{\alpha_3} + \frac{Q_D}{\alpha_3} - \frac{\alpha_4 GNP}{\alpha_3}$$

นำสมการที่ 2.11 แทนลงในสมการที่ 2.10.1 จะได้

$$P = \frac{\beta_0 - \alpha_0}{\alpha_1 - \beta_1} - \frac{\alpha_2 P_{IM}}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{\beta_2 P_{EX}}{\alpha_1 - \beta_1} - \frac{\alpha_0}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{\alpha_1 P}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{\alpha_2 P_{EX}}{\alpha_1 - \beta_1} - \frac{Q_D}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{\alpha_4 GNP}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{\beta_3 INVEST_INDEX}{\alpha_1 - \beta_1} + \frac{(\beta_4 - \alpha_4) GNP}{\alpha_1 - \beta_1}$$

หรือ

$$-\beta_1 P = \beta_0 - Q_D - \alpha_2 P_{IM} + (\alpha_2 + \beta_2) P_{EX} + \beta_3 INVEST_INDEX + \beta_4 GNP$$

แก้สมการจะได้สมการที่ 2.10.2 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศ

สมการที่ 2.10.2 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศ

$$P = \frac{-\beta_0}{\beta_1} + \frac{Q_D}{\beta_1} + \frac{\alpha_2 P_{IM}}{\beta_1} - \frac{(\alpha_2 + \beta_2) P_{EX}}{\beta_1} - \frac{\beta_3 INVEST_INDEX}{\beta_1} - \frac{\beta_4 GNP}{\beta_1}$$

และจากสมการที่ 2.8 ฟังก์ชันอุปทานเหล็กเส้นรวม

$$Q_S = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 P_{IM} + \beta_3 INVEST_INDEX + \beta_4 GNP$$

เมื่อนำมาจัดรูปใหม่ให้อยู่ในตัวแปร INVEST_INDEX จะได้สมการที่ 2.12 สมการดัชนีการลงทุน

สมการที่ 2.12 สมการดัชนีการลงทุน

$$INVEST_INDEX = -\frac{\beta_0}{\beta_3} - \frac{\beta_1 P}{\beta_3} - \frac{\beta_2 P_{IM}}{\beta_3} + \frac{Q_S}{\beta_3} - \frac{\beta_4 GNP}{\beta_3}$$

นำสมการที่ 2.12 แทนลงในสมการที่ 2.10.2 จะได้

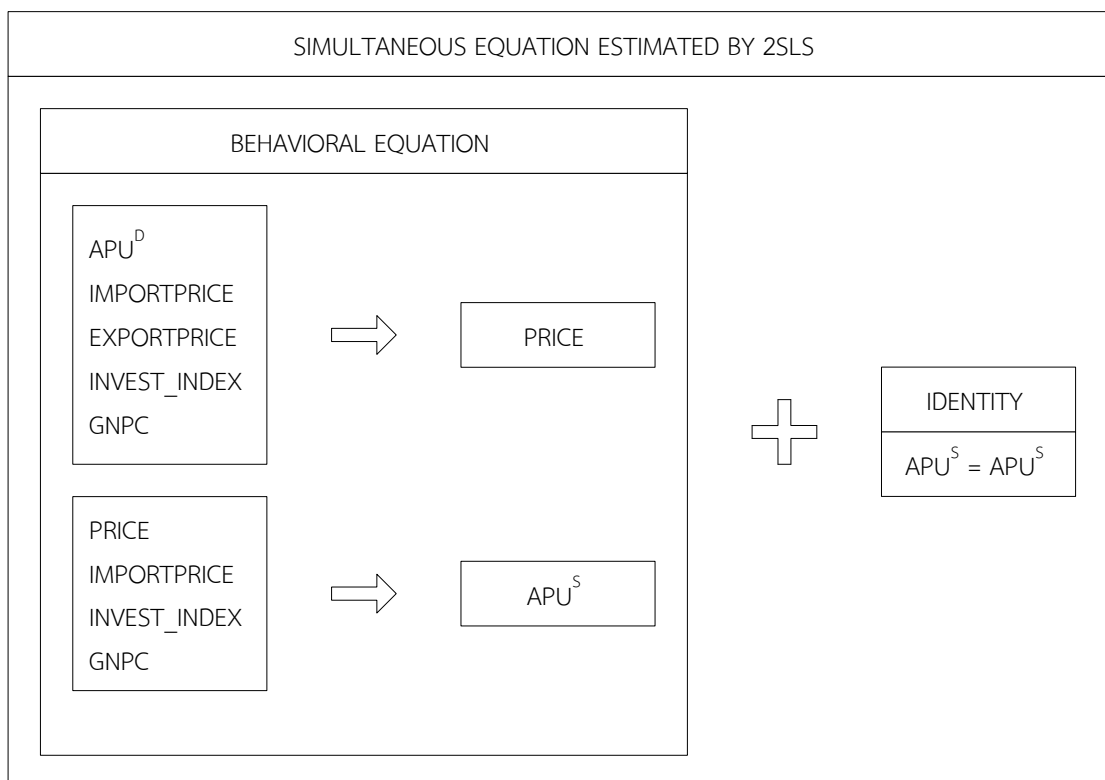
$$P = \frac{(Q_D - Q_S)}{\beta_1} + \frac{\beta_0 P}{\beta_1} + \frac{(\alpha_2 + \beta_2) P_{IM}}{\beta_1} - \frac{(\alpha_2 + \beta_2) P_{EX}}{\beta_1}$$

แต่เงื่อนไข ณ จุดดุลยภาพ $Q_D = Q_S$ จะได้ และแก้สมการจะได้สมการที่ 2.10.3 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศ

สมการที่ 2.10.3 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศ

$$P = \frac{(\alpha_2 + \beta_2)(P_{IM} - P_{EX})}{\beta_1 - \beta_0}$$

ทำให้การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในประเทศ ภายหลังจากการมีการควบคุมราคาสินค้า จากการประกาศให้ผลิตภัณฑ์เหล็กเส้นเป็นสินค้าควบคุม และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้น ทั้งในตัวแปรของ อุปสงค์และอุปทานของผลิตภัณฑ์เหล็กเส้น การนำเข้าเหล็กเส้นจากต่างประเทศ ภาษีการนำเข้า อัตราแลกเปลี่ยน เป็นต้น ดังกรอบแนวคิด ในภาพที่ 14



ภาพที่ 14 กรอบแนวคิดการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

$$PRICE = f(APU^D, IMPORTPRICE, EXPORTPRICE, INVEST_INDEX, GNPC)$$

$$APU^S = f(PRICE, IMPORTPRICE, INVEST_INDEX, GNPC)$$

$$APU^D = APU^S$$

โดยกำหนดให้

PRICE	=	ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (บาท/ เมตริกตัน)
APU ^S	=	ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (เมตริกตัน)
APU ^D	=	ปริมาณใช้งานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (เมตริกตัน)
IMPORTPRICE	=	ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (บาท/ เมตริกตัน)
EXPORTPRICE	=	ราคาส่งออกเหล็กเส้นเฉลี่ยจากประเทศไทย (บาท/ เมตริกตัน)
GNPC	=	ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (ล้านบาท)
CEMENT	=	ปริมาณการจำหน่ายปูนซีเมนต์ในประเทศ (เมตริกตัน)
INVEST_INDEX	=	ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน

สมมติฐานการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดสมมติฐานตามกรอบแนวคิดที่ได้ ตามหลักการและเหตุผลที่ได้จากการค้นคว้าแนวคิดและทฤษฎีจากหนังสือ วารสาร เอกสารทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังนี้

1. ปริมาณความต้องการเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย ในทิศทางตรงข้าม เนื่องมาจากการแก้สมการอุปสงค์ปัจจัยการผลิตต่อราคาให้เป็นขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของราคาเป็นตัวแปรตาม (Inverse Demand Function) ที่ให้เครื่องหมายใน

ทิศทางการตรงข้ามคือ เมื่อปริมาณปัจจัยการผลิตเพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลให้ราคาปัจจัยการผลิตนั้นลดต่ำลง

2. ราคานำเข้าเหล็กเส้นจากต่างประเทศ มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย ในทิศทางตรงข้าม เนื่องมาจากทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศเรื่องการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบคือ เมื่อราคานำเข้าสินค้าจากต่างประเทศเพิ่มสูงขึ้นแสดงถึงความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของสินค้าต่างประเทศลดลง ทำให้ราคาสินค้าในประเทศปรับตัวลดลงโดยเปรียบเทียบกับราคานำเข้า

3. ราคาส่งออกเหล็กเส้น มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย ในทิศทางเดียวกัน เนื่องมาจากทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศเรื่องการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบคือ เมื่อราคาส่งออกไปยังประเทศเพิ่มสูงขึ้นแสดงถึงความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของสินค้าในประเทศลดลง ทำให้ราคาสินค้าในประเทศปรับตัวเพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบกับราคาส่งออก

4. ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย ในทิศทางตรงข้าม เนื่องมาจากดัชนีการลงทุนภาคเอกชนจะส่งผลในทิศทางเดียวกันกับปริมาณความต้องการเหล็กเส้นทั้งหมดในประเทศไทย แต่ปริมาณความต้องการเหล็กเส้นทั้งหมดในประเทศไทยส่งผลต่อ ราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย ในทิศทางตรงข้าม ทำให้ความสัมพันธ์สองทอดเกิดเป็นความสัมพันธ์ตรงข้าม คือ เมื่อมีการลงทุนที่เพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้ราคาเหล็กเส้นในประเทศไทยลดลง

5. ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย ในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากทฤษฎีอุปสงค์ปัจจัยการผลิตคือ เมื่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้กำลังซื้อของผู้บริโภคมีมากขึ้น ทำให้เกิดความต้องการสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลต่อราคาจะปรับตัวสูงขึ้น

6. ราคาเหล็กเส้นในประเทศ มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย ในทิศทางเดียวกัน เนื่องมาจากทฤษฎีอุปทานปัจจัยการผลิตคือ เมื่อราคาปัจจัยการผลิตเพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณผู้ผลิตมีความต้องการที่จะผลิตปัจจัยการผลิตนั้นเพิ่มขึ้น

7. ราคานำเข้าเหล็กเส้นจากต่างประเทศ มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย ในทิศทางตรงข้าม เนื่องมาจากทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศเรื่องการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบคือ เมื่อราคานำเข้าสินค้าเพิ่มสูงขึ้นโดยเปรียบเทียบกับราคาสินค้าในประเทศ ทำให้ผู้นำเข้าสินค้าต้องการนำเข้าน้อยลงทำให้ปริมาณเหล็กเส้นทั้งหมดในประเทศทั้งหมดลดลง

8. ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย ในทิศทางเดียวกัน เนื่องมาจากอุปสงค์ปัจจัยการผลิตคือ การก่อสร้างเป็นส่วนหนึ่งใน

การลงทุน เมื่อมีการลงทุนที่เพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณการผลิตเหล็กเส้นซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตเพิ่มสูงขึ้นตาม

9. ผลผลิตมวลรวมประชาชาติ มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย ในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากทฤษฎีอุปสงค์ปัจจัยการผลิตคือ เมื่อผลผลิตมวลรวมประชาชาติเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้กำลังซื้อของผู้บริโภคมีมากขึ้น ทำให้เกิดความต้องการสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ทำให้จูงใจผู้ผลิตให้ผลิตสินค้าออกมามากขึ้น

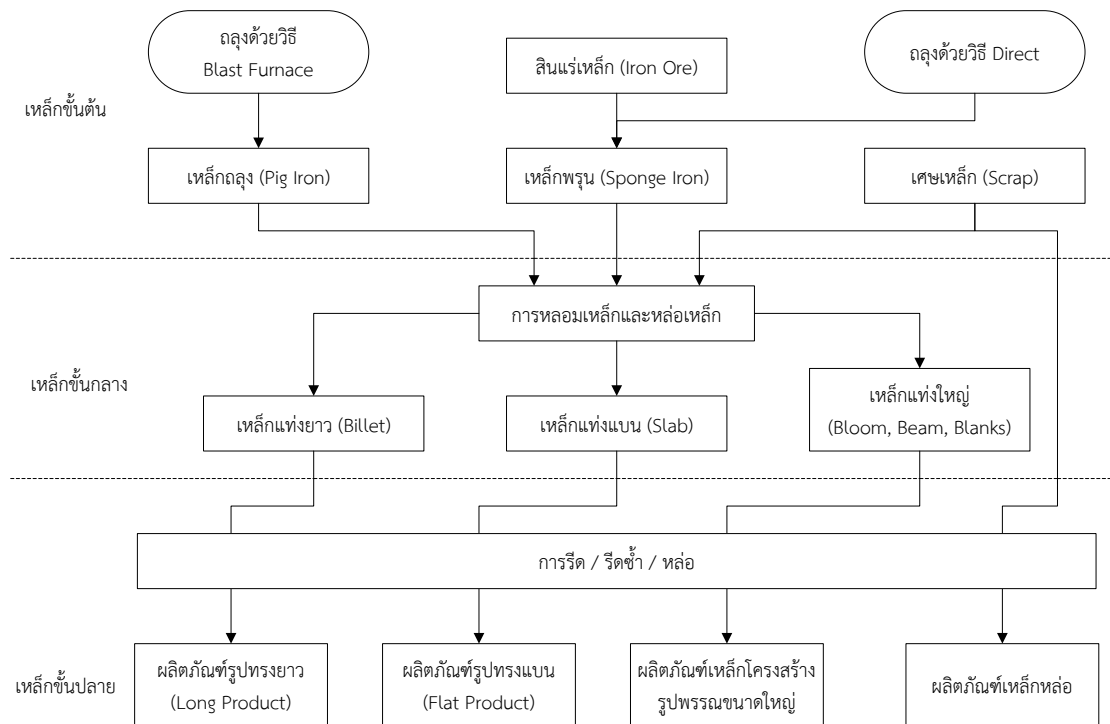
บทที่ 3

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทย

ในบทนี้จะกล่าวถึงอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทย โดยแบ่งหัวข้อการศึกษา ออกเป็นโครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า สภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ของไทย และสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นของไทย

โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า

กระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้ามีหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบต่างๆ การถลุงเหล็ก การผลิตเหล็กกล้า การหล่อ การแปรรูป เช่น การรีด การตีขึ้นรูป และการตกแต่งขั้นสุดท้าย เช่น การเคลือบผิว การอบชุบความร้อน เป็นต้น จนกระทั่งได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กกล้า ซึ่งโดยทั่วไปแบ่งการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก คือ การผลิตเหล็กขั้นต้น การผลิตเหล็กขั้นกลาง และการผลิตเหล็กขั้นปลาย ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทย

1. อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น

ขั้นตอนนี้เป็นการนำสินแร่เหล็ก (Iron Making) มาถลุง เพื่อแยกธาตุเหล็ก (Ferrous; Fe) ออกจากสินแร่ที่อยู่ในรูปเหล็กออกไซด์ โดยมีวัตถุดิบเพิ่มเติม เช่น ถ่านหิน (Coal) ถ่านโค้ก (Coke) ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) เป็นตัวลดออกซิเจนในแร่และเป็นแหล่งพลังงานในกระบวนการถลุง และใช้หินปูน (Limestone) เพื่อจับสิ่งสกปรกออกมาเป็นตระกรัน (Slag) ผลผลิตที่ได้จะอยู่ในรูปของเหลวที่เรียกว่า น้ำเหล็กหลอมเหลว (Hot Metal) หรืออยู่ในรูปของแข็งที่เรียกว่า เหล็กถลุง (Pig Iron) หรือเหล็กฟรอน (Sponge Iron) ซึ่งเป็นวัตถุดิบพื้นฐานในการผลิตเหล็ก (Iron) และเหล็กกล้า (Steel)

เหล็กที่ได้จากการถลุงจะประกอบไปด้วยคาร์บอน (Carbon) ประมาณ 4.5% และสารมลทิน (Impurities) ต่าง ๆ ซึ่งทำให้เหล็กมีความเปราะ (Brittleness) มากเกินไป ไม่สามารถนำไปใช้งานได้ จึงจำเป็นต้องมีการปรุงส่วนผสมต่าง ๆ ในขั้นตอนการผลิตเหล็กขั้นกลางเพื่อให้ได้เหล็กที่มีคุณสมบัติทางวิศวกรรมตามที่ต้องการ

2. อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลาง

จากขั้นตอนการผลิตเหล็กขั้นต้นจะได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นทั้งของแข็งและของเหลวรวมถึงเศษเหล็ก นำมาหลอมรวมกัน และจะมีขั้นตอนของการผสมน้ำเหล็กกล้า (Liquid Steel) เพื่อปรับเปลี่ยนคุณสมบัติต่างๆ ของ Liquid Steel ปรับปรุงคุณสมบัติ ปรับค่าส่วนผสมทางเคมี อุณหภูมิและความสะอาดให้เที่ยงตรงและดียิ่งขึ้น การผลิตเหล็กกล้าแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

2.1 การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาออกซิเจน (Basic Oxygen Furnace: BOF) เป็นการนำเหล็กหลอมเหลว หรือเหล็กถลุง มาผสมกับเศษเหล็ก และลดปริมาณคาร์บอนให้เหลือ 0-1.5% โดยการเป่าก๊าซออกซิเจน (Oxygen) ผ่านโลหะในเตา Converter เพื่อให้กลายเป็นเหล็กกล้าหลอมเหลว (Liquid Steel)

2.2 การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า (Electric Arc Furnace: EAF) วิธีนี้ถูกเอามาใช้สำหรับการหลอมเศษเหล็ก โดยเศษเหล็กที่ถูกหมุนเวียนมาใช้ใหม่จะถูกหลอมด้วยและเปลี่ยนแปลงไปเป็นเหล็กกล้าคุณภาพด้วยการอาร์คไฟฟ้กำลังสูง

เหล็กกล้าหลอมเหลวที่ได้จะถูกนำไปสู่กระบวนการหล่อแบบต่อเนื่อง ซึ่งจะได้เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กกล้ากึ่งสำเร็จรูป (Semi-finished Steel Product) จะมีอยู่ด้วยกัน 4 ประเภท คือเหล็กแท่งเล็ก (Billet) เหล็กแท่งแบน (Slab) เหล็กแท่งใหญ่ (Bloom หรือ Beam Blank) และอินกอต (Ingot) ขณะที่เหล็กจะใช้สำหรับงานที่ต้องหล่อมาเป็นผลิตภัณฑ์หรือเรียกกันว่าเหล็กหล่อ (Cast Iron)

ซึ่งขั้นตอนนี้จะช่วยทำให้เกิดการลดหรือเปลี่ยนแปลงรูปทรง เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติในเนื้อโลหะ ผลิตภัณฑ์ในขั้นนี้ ได้แก่ เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน เหล็กเส้นสำหรับเสริมคอนกรีต เหล็กถวด เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ เป็นต้น

2. การขึ้นรูปขั้นทุติยภูมิ (Secondary Forming) กระบวนการในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การผลิต การแปรรูป และการตกแต่งงานขั้นสุดท้าย (Manufacturing, Fabrication & Finishing) เพื่อให้ชิ้นส่วนเหล็กกล้าขั้นสุดท้าย มีรูปทรงและคุณสมบัติต่างๆ ตามที่ต้องการ ซึ่งแบ่งย่อยเป็นกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การเปลี่ยนรูปทรง (Shaping) เช่น การรีดเย็น (Cold Rolling) การกลึงแปรรูป (Machining) เช่น การเจาะ การต่อประสาน (Joining) เช่น การเชื่อม (Welding) เป็นต้น การเคลือบผิว (Coating) เช่น การชุบสังกะสี (Galvanizing) เป็นต้น การทำกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment) เช่น การเทมเปอร์ริง (Tempering) และการทำกรรมวิธีปรับปรุงผิว (Surface Treatment) เช่น การทำคาร์บูไรซิง (Carburizing) เป็นต้น

มาตรการของภาครัฐต่ออุตสาหกรรมเหล็กของไทย

ภาครัฐมีมาตรการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทยดังนี้

1. การควบคุมราคา กำหนดให้ผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่น เหล็กเส้น และเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ เป็นสินค้าควบคุม เพื่อเป็นการกำกับดูแลให้เกิดการซื้อขายที่เป็นธรรม ราคาจำหน่ายสอดคล้องกับต้นทุนที่แท้จริง รวมถึงกำกับดูแลไม่ให้เกิดการกักตุนสินค้า เพื่อให้มีปริมาณสินค้าที่เพียงพอต่อความต้องการ โดยมีการประกาศราคาแนะนำเพื่อให้ผู้จำหน่ายจำหน่ายผลิตภัณฑ์เหล็กไม่เกินราคาที่แนะนำ

2. การกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรมได้ประกาศพระราชกฤษฎีกากำหนดใช้ประเทศไทยมีการบังคับใช้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือเรียกทั่วไปว่าเป็นมาตรฐานบังคับ และยังมีกำหนดมาตรฐานทั่วไปที่ไม่ได้บังคับ ผู้ผลิตสามารถเลือกปฏิบัติตามแล้วแต่ความสมัครใจ โดยผลิตภัณฑ์เหล็กที่ในงานก่อสร้างมีการกำหนดมาตรฐานสินค้าอุตสาหกรรม (มอก.) แบบมาตรฐานบังคับ มีรายละเอียดในตารางที่ 7 เพื่อสร้างความปลอดภัยในการใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับงานก่อสร้างซึ่งต้องการความมั่นคงแข็งแรง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

ตารางที่ 7 มาตรฐานอุตสาหกรรมหมวดบังคับ ของผลิตภัณฑ์เหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างของประเทศไทย

หมายเลข มอก.	ชื่อ มอก.	วันที่มีผลใช้บังคับ
มอก. 1227-2539	เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน	10 พ.ค. 2541
มอก. 1390-2539	เข็มพืดเหล็กกล้ารีดร้อน	21 ส.ค. 2541
มอก. 348-2540	เหล็กลวดคาร์บอนต่ำ	6 ธ.ค. 2541
มอก. 95-2540	ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง	30 มี.ค. 2546
มอก. 420-2540	ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง	30 มี.ค. 2546
มอก. 1499-2541	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อน แผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานโครงสร้างเชื่อมประกอบ	25 ส.ค. 2544
มอก. 20-2543	เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กเส้นกลม	8 ต.ค. 2547
มอก. 24-2548	เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย	21 พ.ค. 2549
มอก. 1228-2549	เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น	14 เม.ย. 2551

การกำหนดคุณภาพและมาตรฐานสินค้าอุตสาหกรรมเพื่อเป็นประโยชน์ทั้งในส่วนรวม ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้จำหน่าย และทางผู้บริโภคดังนี้

1. ประโยชน์กับทางส่วนรวม การสร้างพื้นฐานในการเปรียบเทียบ ก่อให้เกิดความยุติธรรม ในการซื้อขายและเป็นพื้นฐานการแข่งขันในเชิงการค้า เกิดความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร เพราะมีความเข้าใจที่ตรงกัน ประหยัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ เพราะสามารถใช้ทรัพยากรของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากการประหยัดกำลังคน การใช้วัสดุและเวลา ลดค่าใช้จ่าย ในการจัดหา การส่งสินค้าออกสู่ตลาดการใช้บริการ ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตและราคาจำหน่ายลงได้ และสร้างความนิยมเชื่อถือในสินค้าที่ผลิตขึ้น แก่ผู้ใช้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ขยายตลาดสินค้า อุตสาหกรรม อันเป็นการสร้างพื้นฐานที่มั่นคงให้แก่กิจการอุตสาหกรรมและพัฒนาการเศรษฐกิจของประเทศ

2. ประโยชน์กับทางผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้จำหน่าย ลดจำนวนวิธีหรือทางปฏิบัติ เพื่อให้ได้ผล อย่างเดียวกัน ให้เหลือเท่าที่จำเป็น โดยมีการเปลี่ยนแปลงสายการผลิตให้น้อยลง ลดเครื่องมือ เครื่องจักรและเวลาที่ใช้ ลดจำนวนแบบและขนาดให้เหลือน้อยลง ด้วยการใช้แบบและขนาดที่ สับเปลี่ยน ทดแทนกันได้ ทำให้สามารถใช้เครื่องจักรช่วยในการผลิตได้มากขึ้น และสิ่งของที่ผลิตขึ้นมี ความสม่ำเสมอ ในสายการผลิตเดียวกัน สามารถผลิตสิ่งของอย่างเดียวกันติดต่อกันได้นานขึ้น เสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนไปผลิตสิ่งของอย่างอื่นน้อยลง และประหยัดทั้งเครื่องมือ ในการปรับตั้ง และวัสดุที่ใช้ในการทดลองผลิต กับเปลี่ยนส่วนที่สึกหรอของเครื่องจักรได้ง่าย และเพิ่ม ความเชื่อมั่นในตัวสินค้าให้กับลูกค้า เช่น กรณีมีสินค้าที่เหมือนกันวางขายคู่กัน สินค้าหนึ่งมี เครื่องหมาย มอก. อีกชิ้นไม่มีเครื่องหมาย มอก. เมื่อผู้บริโภคต้องตัดสินใจซื้อ สินค้าที่มีเครื่องหมาย มอก. จะถูกนำมาพิจารณาในการตัดสินใจ เพราะทำให้มั่นใจได้ในคุณภาพ เป็นต้น

3. ประโยชน์กับทางผู้บริโภค สินค้ามีปลอดภัยในการใช้งาน และการบริโภค สะดวก ประหยัดเงินและเวลาในการเลือกซื้อ-เลือกใช้ เพราะผลิตภัณฑ์มาตรฐาน สามารถสับเปลี่ยนทดแทนกันได้ สามารถซื้อหาสินค้าที่มีคุณภาพ และสมรรถนะในการทำงานได้อย่างเดียวกันในราคาต่ำลง และสามารถสับเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสียได้ สะดวกและรวดเร็ว ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนใหม่หมดทั้งชุด จากการที่ซื้อหาส่วนประกอบและอะไหล่ที่ต้องการสับเปลี่ยนได้ง่าย

อุตสาหกรรมเหล็กเส้นของไทย

อุตสาหกรรมเหล็กเส้นใช้วัตถุดิบคือ เหล็กแท่งเล็กหรือเศษเหล็กมาผ่านกระบวนการรีดเป็นเส้นด้วยเครื่องรีดร้อน อุตสาหกรรมเหล็กเส้นในประเทศไทยที่สำคัญมุ่งสนองความต้องการของภาคก่อสร้าง ผู้ผลิตมีทั้งหมด 26 ราย ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผู้ประกอบการผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทย

ผู้ประกอบการ	กำลังการผลิตสูงสุด (ตัน/ปี)	เริ่มผลิต ปี พ.ศ.	ผลิตภัณฑ์
1. บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด (มหาชน)	580,000	2507	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
2. บริษัท เกษมศักดิ์เทรตติ้ง จำกัด	144,000	2538	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
3. บริษัท เจ.เอส.สตีล โปรดักส์ จำกัด	500,000	2544	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
4. บริษัท ชัยสตีล จำกัด	12,000	2530	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
5. บริษัท ไทยสตีลโปรไฟล์ จำกัด (มหาชน)	320,000	2537	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
6. บริษัท นาซ่า สตีล อินเตอร์เนชั่น แนล กรุ๊ป จำกัด	150,000	2555	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
7. บริษัท โนวา สตีล จำกัด	288,000	2536	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
8. บริษัท บางสะพานบาร์มิล จำกัด (มหาชน)	720,000	2547	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
9. บริษัท บี เอ็น เอส เอส สตีล กรุ๊ป จำกัด	200,000	2536	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
10. บริษัท บีเคเค สตีล มิล จำกัด	38,400	2547	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ผู้ประกอบการ	กำลังการผลิตสูงสุด (ตัน/ปี)	เริ่มผลิต ปี พ.ศ.	ผลิตภัณฑ์
11. บริษัท ผาทองกิจสตีลอินดัสตรี จำกัด	240,000	2532	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
12. บริษัท ไพศาลสตีล จำกัด	500,000	ไม่มีข้อมูล	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
13. บริษัท มิลล์คอน สตีล จำกัด (มหาชน)	850,000	2550	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
14. บริษัท เหล็กก่อสร้างสยาม จำกัด	500,000	2532	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
15. บริษัท ยูเอ็มซี เม็ททอล จำกัด	550,000	2537	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กแท่งใหญ่
16. บริษัท ราชสีมาผลิตเหล็ก จำกัด	710,000	2538	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กหลอด เหล็กแผ่นชุบ
17. บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพ จำกัด	500,000	2507	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กหลอด เหล็กแผ่นรีดร้อน
18. บริษัท เหล็กทรัพย์กรุป จำกัด	150,000	2533	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย ท่อเหล็ก เหล็กแผ่นรีดร้อน
19. บริษัท เอ็น.ที.เอ็น สตีล กรุป จำกัด (มหาชน)	800,000	2536	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กหลอด
20. บริษัท เอ็ม เมททอล (ประเทศไทย) จำกัด	350,000	2552	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กหลอด
21. บริษัท เจียนต้าสตีล จำกัด	ไม่มีข้อมูล	2529	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
22. บริษัท ที.ดี.ซี.สตีล กรุป จำกัด	ไม่มีข้อมูล	2538	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ผู้ประกอบการ	กำลังการผลิตสูงสุด (ตัน/ปี)	เริ่มผลิต ปี พ.ศ.	ผลิตภัณฑ์
23. บริษัท สยามสตีลซินดิเกท จำกัด (มหาชน)	ไม่มีข้อมูล	2527	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
24. บริษัท แสตนด์การ์ด สตีล เอ็นเตอร์ ไพรส์ จำกัด	ไม่มีข้อมูล	2526	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย
25. บริษัท รวมกิจอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	ไม่มีข้อมูล	2535	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กแผ่นรีดร้อน ท่อเหล็ก
26. บริษัท เอส.ซี.พี. ไพพ์ แอนด์ สตีล อินดัสตรี จำกัด	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย ท่อเหล็กไร้สนิม

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558)

ภาวะการณ์เศรษฐกิจอุตสาหกรรมของไทย

สถานการณ์ราคาน้ำมันโลกมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจากกลุ่มประเทศโอเปกตัดสินใจคงกำลังการผลิต และประเทศอิรักสามารถส่งออกน้ำมันดิบได้เพิ่มขึ้น รวมถึงในปีนี้สหรัฐฯ สามารถผลิตน้ำมันดิบจากชั้นหินดินดาน (Shale Oil) จึงส่งผลให้อุปทานน้ำมันโลกยังคงล้นตลาด ส่งผลให้ราคาน้ำมันดิบปรับตัวลดลง จากที่ราคาน้ำมันดิบดูไบ (Dubai) และราคาน้ำมันดิบเวสต์เท็กซัส (WTI) เดือนสิงหาคม 2557 อยู่ที่ 102.0 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล และ 96.0 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล ตามลำดับ มาเป็นราคาเดือนธันวาคม 2557 อยู่ที่ 60.0 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล และ 59.0 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล ตามลำดับ และยังมีแนวโน้มปรับตัวลดลงแต่จะเป็นปริมาณที่ไม่มากนัก

ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ หรือ GDP ในไตรมาสที่ 4 ของปี 2557 ขยายตัวร้อยละ 1.5 เมื่อเปรียบเทียบกับไตรมาสที่ 3 ของปี โดยปัจจัยที่ทำให้ขยายตัวจากไตรมาสที่ 3 ของปี 2557 คือ การเพิ่มขึ้นของภาคนอกเกษตร ขณะที่ภาคเกษตรชะลอตัวลง

ในส่วนของ GDP สาขาอุตสาหกรรมในไตรมาสที่ 4 ของปี 2557 ขยายตัวร้อยละ 2.1 เมื่อเปรียบเทียบกับไตรมาสที่ 3 ของปี 2557 โดยเป็นผลมาจากการที่โรงกลั่นน้ำมันดำเนินการผลิตหลังจากมีการปิดซ่อมบำรุงเป็นผลให้ผลผลิตส่วนเพิ่มกลับมาสู่สภาวะปกติ แต่การผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์กลับหดตัวลดลง ในขณะที่ด้านอุตสาหกรรมก่อสร้างขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.1 เมื่อเปรียบเทียบกับไตรมาสที่ผ่านมา

เมื่อวิเคราะห์ทางด้านการลงทุนภาคเอกชนพบว่า ในปี 2557 ดัชนีการลงทุนภาคเอกชนหดตัวร้อยละ 2.88 เนื่องจากสถานการณ์การเมืองที่ยังคงยืดเยื้อตั้งแต่ช่วงปลายปี 2556 จนถึงต้นปี 2557 ทำให้ความเชื่อมั่นในการลงทุนของภาคเอกชนลดลง อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์การเมืองจะเริ่มคลี่คลายในช่วงประมาณกลางปีจากการมีรัฐบาลบริหารประเทศในช่วงปลายเดือนสิงหาคม โดยสามารถทำการเบิกจ่ายเงินงบประมาณภาครัฐ เป็นการแก้ไขปัญหาที่รัฐบาลรักษาการณ์ไม่สามารถทำการเบิกจ่ายงบประมาณได้

ตารางที่ 9 ดัชนีการลงทุนภาคเอกชนของไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2557

ปี	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน	112.30	112.83	109.95

ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (2558)

ภาวะการณ์อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทย

การผลิตของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าปี 2557 มีการปรับตัวลดลงเล็กน้อยร้อยละ 1.42 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยมีปริมาณการผลิต 6,941,850 เมตริกตัน ดังตารางที่ 9 โดยเหล็กทรงยาวปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.05 เนื่องจากสถานการณ์การเมืองที่ยังคงยืดเยื้อตั้งแต่ช่วงปลายปี 2556 จนถึงต้นปี 2557 ทำให้ความเชื่อมั่นในการลงทุนของภาคเอกชนลดลง อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์การเมืองจะเริ่มคลี่คลายในช่วงประมาณกลางปีจากการมีรัฐบาลบริหารประเทศในช่วงปลายเดือนสิงหาคม โดยสามารถทำการเบิกจ่ายเงินงบประมาณภาครัฐ เป็นการแก้ไขปัญหาที่รัฐบาลรักษาการณ์ไม่สามารถทำการเบิกจ่ายงบประมาณได้

ตารางที่ 10 การผลิต การนำเข้า การส่งออก ของเหล็กและเหล็กกล้าของไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2557

ปี	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
การผลิต (เมตริกตัน)	7,020,373	6,844,962	6,941,850
การนำเข้า (ล้านบาท)	320,749	323,646	273,692
การส่งออก (ล้านบาท)	37,304	31,878	30,047

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558)

การนำเข้ามีจำนวนประมาณ 273,692 ล้านบาท ลดลงร้อยละ 15.43 เมื่อเทียบกับปีก่อน ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการนำเข้าลดลงมากที่สุดเมื่อเทียบกับปีก่อน คือ เหล็กทรงแบนลดลงร้อยละ 21.66 โดยเหล็กแผ่นรีดร้อนลดลงร้อยละ 39.91 เนื่องจากความต้องการใช้ที่ชะลอลงของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น ยานยนต์ รองลงมาคือ เหล็กแผ่นเคลือบลดลงร้อยละ 9.83 สำหรับเหล็ก

ทรงยาวปรับตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยร้อยละ 1.11 โดยเหล็กทงยาว (Wire rod (LC/HC)) เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.37 เหล็กเส้น (Bar) เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.57

การส่งออกมีจำนวนประมาณ 30,047 ล้านบาท ลดลงร้อยละ 5.74 เมื่อเทียบกับปีก่อน ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการส่งออกลดลงมากที่สุด ได้แก่ เหล็กทรงยาว ลดลงร้อยละ 3.17 โดยเหล็กทงยาว (LC/HC) ลดลงร้อยละ 23.10 เหล็กเส้นลดลงร้อยละ 3.09 สำหรับเหล็กทรงแบนลดลงร้อยละ 1.38 โดยเหล็กแผ่นรีดร้อนลดลงร้อยละ 20.43 ท่อเหล็กลดลงร้อยละ 13.98 เหล็กแผ่นรีดเย็นลดลงร้อยละ 9.32

ภาวะการผลิตอุตสาหกรรมเหล็กเส้นของไทย

การผลิตของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นปี 2557 มีการปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.33 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยมีปริมาณการผลิต 2,456,205 เมตริกตัน การนำเข้ามีจำนวนประมาณ 41,310 เมตริกตัน ลดลงร้อยละ 11.16 เมื่อเทียบกับปีก่อน การส่งออกมีจำนวนประมาณ 366,531 เมตริกตัน ลดลงร้อยละ 9.29 เมื่อเทียบกับปีก่อน ปริมาณการบริโภคภายในประเทศมีจำนวนประมาณ 2,130,984 เมตริกตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.52 เมื่อเทียบกับปีก่อน ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 11 การผลิต การนำเข้า การส่งออก และการบริโภคภายในประเทศ ของเหล็กเส้นของไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2557

ปี	(หน่วย: เมตริกตัน)		
	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
การผลิต	2,266,349	2,377,024	2,456,205
การนำเข้า	20,721	46,501	41,310
การส่งออก	388,457	404,063	366,531
การบริโภค	1,898,613	2,019,462	2,130,984

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงผลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ด้วยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นแบบต่อเนื่อง (Simultaneous-Equation Model) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Squares: 2SLS)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทยในครั้งนี้ได้กำหนดแบบจำลองไว้ดังต่อไปนี้

$$PRICE = f(APU^D, IMPORTPRICE, EXPORTPRICE, INVEST_INDEX, GNPC)$$

$$APU^S = f(PRICE, IMPORTPRICE, INVEST_INDEX, GNPC)$$

$$APU^D = APU^S$$

โดยกำหนดให้

PRICE	=	ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (บาท/ เมตริกตัน)
APU ^S	=	ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (เมตริกตัน)
APU ^D	=	ปริมาณใช้งานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (เมตริกตัน)
IMPORTPRICE	=	ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (บาท/ เมตริกตัน)
EXPORTPRICE	=	ราคาส่งออกเหล็กเส้นเฉลี่ยจากประเทศไทย (บาท/ เมตริกตัน)
GNPC	=	ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (ล้านบาท)
CEMENT	=	ปริมาณการจำหน่ายปูนซีเมนต์ในประเทศไทย (เมตริกตัน)

INVEST_INDEX = ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน
จากแบบจำลองข้างต้นเขียนในรูปแบบสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

สมการที่ 4.1 สมการแบบจำลองราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย

$$\begin{aligned} \ln(PRICE_t) = & \beta_{10} + \beta_{11} \ln(APU_{t-2}^D) + \beta_{12} \ln(IMPORTPRICE_{t-2}) \\ & + \beta_{13} \ln(EXPORTPRICE_t) + \beta_{14} \ln(INVEST_INDEX_{t-3}) \\ & + \beta_{15} \ln(GNPC_{t-1}) + u_{1t} \end{aligned}$$

สมการที่ 4.2 สมการแบบจำลองปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย

$$\begin{aligned} \ln(APU_t^S) = & \beta_{20} + \beta_{21} \ln(PRICE_t) + \beta_{22} \ln(IMPORTPRICE_t) \\ & + \beta_{23} \ln(INVEST_INDEX_{t-1}) + \beta_{24} \ln(GNPC_t) + u_{2t} \end{aligned}$$

โดยกำหนดให้

β_{10}, β_{20}	=	ค่าคงที่
$\beta_{11}, \beta_{12}, \beta_{13}, \beta_{14}, \beta_{15}, \beta_{21}, \beta_{22}, \beta_{23}, \beta_{24}$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ
u_{1t}, u_{2t}	=	ค่าคลาดเคลื่อน

ผลการศึกษาแบบจำลอง

ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้น ได้นำตัวแปรปัจจัยที่คาดว่าส่งผลต่อราคา มาวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบสมการถดถอยเชิงเส้นแบบต่อเนื่อง (Simultaneous-Equation Model)

สมการที่ 4.3 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย

$$\begin{aligned} \ln(\hat{PRICE}_t) = & 8.91326 - 0.29413 \ln(APU_{t-2}^D) - 0.67083 \ln(IMPORTPRICE_{t-2}) \\ & (-2.05142)^{**} \quad (-4.02058)^{***} \\ & + 0.67783 \ln(EXPORTPRICE_t) - 1.10397 \ln(INVEST_INDEX_{t-3}) \\ & (3.69132)^{***} \quad (-2.62793)^{**} \\ & + \beta_{15} \ln(GNPC_{t-1}) \\ & (2.21592)^{**} \end{aligned}$$

R^2	=	0.411581
Adjusted R^2	=	0.307743
S.E. of regression	=	0.123804
F-Statistic	=	6.913187 ^{***}
Prob(F-statistic)	=	0.000073
Durbin-Watson	=	2.011930

สมการที่ 4.4 สมการปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย

$$\ln(\hat{APU}_t^S) = 23.7322 + 0.58492 \ln(PRICE_t) - 0.44521 \ln(IMPORTPRICE_t) \\ + 0.33037 \ln(INVEST_INDEX_{t-1}) - 1.21608 \ln(GNPC_t)$$

(2.49136)^{**}
(-1.77412)^{*}
(0.34372)^{NS}
(-1.24818)^{NS}

R^2	=	0.303869
Adjusted R^2	=	0.209798
S.E. of regression	=	0.229485
F-Statistic	=	3.466247 ^{***}
Prob(F-statistic)	=	0.011421
Durbin-Watson	=	1.969414

หมายเหตุ

ได้ทำการตรวจสอบและแก้ปัญหา Multicollinearity, Heteroscedasticity, และ Autocorrelation แล้ว

ตัวเลขในวงเล็บคือค่า t-Statistic

***	หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01
**	หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
*	หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10
NS	หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10

อธิบายผลการศึกษา

จากสมการที่ 4.3 สมการราคาเหล็กเส้นในประเทศไทยสามารถอธิบายผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ปริมาณใช้งานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (APU^D) ย้อนหลัง 2 ไตรมาส, ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (IMPORTPRICE) ย้อนหลัง 2 ไตรมาส, ราคาส่งออกเหล็กเส้นเฉลี่ย

จากประเทศไทย (EXPORTPRICE), ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (INVEST_INDEX) ย้อนหลัง 3 ไตรมาส และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNPC) ย้อนหลัง 1 ไตรมาส สามารถร่วมกันอธิบาย ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE) ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ครอบคลุม ครอบคลุมร้อยละ 30.7743 ดังนี้

ปริมาณการใช้งานเหล็กเส้นในประเทศไทย (APU^D) ย้อนหลัง 2 ไตรมาส สามารถอธิบาย ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE) ในทิศทางตรงกันข้าม ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยถ้าปริมาณการใช้งานเหล็กเส้นในประเทศไทยย้อนหลัง 2 ไตรมาส เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทยลดลงร้อยละ 0.29413

ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (IMPORTPRICE) ย้อนหลัง 2 ไตรมาส สามารถ อธิบาย ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE) ในทิศทางตรงกันข้าม ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยถ้าราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศย้อนหลัง 2 ไตรมาส เพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทยลดลงร้อยละ 0.67083

ราคาส่งออกเหล็กเส้นเฉลี่ยจากประเทศไทย (EXPORTPRICE) สามารถอธิบาย ราคา เหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE) ในทิศทางเดียวกัน ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยถ้าราคาส่งออกเหล็กเส้นเฉลี่ยจากประเทศไทยล่วงหน้า 1 ไตรมาส เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะ ส่งผลให้ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.67835

ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (INVEST_INDEX) ย้อนหลัง 3 ไตรมาส สามารถอธิบาย ราคา เหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE) ในทิศทางตรงกันข้าม ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยถ้าดัชนีการลงทุนภาคเอกชน 3 ไตรมาส เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยใน ประเทศไทยลดลงร้อยละ 1.10397

ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNPC) ย้อนหลัง 1 ไตรมาส สามารถอธิบาย ราคาเหล็กเส้น เฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE) ในทิศทางเดียวกัน ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยถ้า ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติย้อนหลัง 1 ไตรมาส เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ย ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.98817

ตารางที่ 12 ค่าความยืดหยุ่นของราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทยต่อตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระ	ค่าความยืดหยุ่น
ปริมาณการใช้งานเหล็กเส้นในประเทศไทย (APU ^D)	-0.29413
ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (IMPORTPRICE)	-0.67083
ราคาส่งออกเหล็กเส้นเฉลี่ยจากประเทศไทย (EXPORTPRICE)	0.67783
ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (INVEST_INDEX)	-1.10397
ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNPC)	0.98817

ที่มา: จากการคำนวณ

จากสมการที่ 4.2 สมการปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทยสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE), ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (IMPORTPRICE), ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (INVEST_INDEX) ย้อนหลัง 1 ไตรมาส และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNPC) ย้อนหลัง 1 ไตรมาส สามารถร่วมกันอธิบาย ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (APU^S) ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ครอบคลุมร้อยละ 20.9798 ดังนี้

ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE) สามารถอธิบาย ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (APU^S) ในทิศทางเดียวกัน ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยถ้าราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณการใช้งานเหล็กเส้นในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.58492

ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (IMPORTPRICE) ย้อนหลัง 1 ไตรมาส สามารถอธิบาย ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (APU^S) ในทิศทางตรงกันข้าม ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10 โดยถ้าราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณการใช้งานเหล็กเส้นในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.44521

ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (INVEST_INDEX) ย้อนหลัง 1 ไตรมาส ไม่สามารถอธิบาย ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (APU^S) ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNPC) ย้อนหลัง 1 ไตรมาส ไม่สามารถอธิบาย ปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย (APU^S) ได้อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.10

ตารางที่ 13 ค่าความยืดหยุ่นของปริมาณการใช้งานเหล็กเส้นในประเทศไทยต่อตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระ	ค่าความยืดหยุ่น
ราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย (PRICE)	0.58492
ราคานำเข้าเหล็กเส้นเฉลี่ยจากต่างประเทศ (IMPORTPRICE)	-0.44521

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลพยากรณ์ราคาเหล็กเส้นและปริมาณอุปทานเหล็กเส้น

การพยากรณ์ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การพยากรณ์เทคนิคเชิงปริมาณด้วยวิธีการถดถอยเชิงพหุคูณสำหรับตัวแปรตามคือ ตัวแปรราคาเหล็กเส้นภายในประเทศและปริมาณอุปทานเหล็กเส้นภายในประเทศ ร่วมกับการพยากรณ์เทคนิคเชิงปริมาณด้วยวิธีเทคนิคอนุกรมเวลาแบบเส้นตรงสำหรับตัวแปรต้นคือ ราคานำเข้าเหล็กเส้น, ราคาส่งออกเหล็กเส้น, ดัชนีการลงทุนภาคอุตสาหกรรม และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ซึ่งได้ผลการพยากรณ์ดังตารางที่ 13 ราคาและปริมาณอุปทานเหล็กเส้นภายในประเทศจริงและพยากรณ์ถึงปี พ.ศ.2559

ตารางที่ 14 ราคาและปริมาณอุปทานเหล็กเส้นภายในประเทศจริงและพยากรณ์ถึงปี พ.ศ.2559

ปี/ไตรมาส	ราคาเหล็กเส้นจริง (บาท/เมตริกตัน)	ราคาเหล็กเส้นพยากรณ์ (บาท/เมตริกตัน)	ปริมาณอุปทานจริง (เมตริกตัน)	ปริมาณอุปทานพยากรณ์ (เมตริกตัน)
2547/1	19,823.35	19,823.35	402,403.00	402,403.00
2547/2	18,719.67	18,719.67	580,474.01	580,474.01
2547/3	20,489.62	28,407.73	411,889.24	739,115.90
2547/4	21,306.06	20,242.74	664,988.87	563,238.20
2548/1	19,843.36	18,738.00	703,639.98	597,530.60
2548/2	18,209.41	19,245.58	615,389.70	566,858.10
2548/3	17,351.70	19,221.34	617,150.35	588,719.60
2548/4	18,447.95	16,172.35	602,889.44	479,534.10
2549/1	17,123.02	17,742.60	631,162.83	533,013.10
2549/2	19,001.07	17,756.36	815,482.64	510,608.70
2549/3	18,282.59	21,851.84	541,972.36	566,804.30
2549/4	19,926.74	21,783.04	492,396.37	499,814.10
2550/1	19,520.96	21,558.09	508,199.44	504,583.50
2550/2	20,062.32	19,617.36	429,741.76	462,238.80

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปี/ไตรมาส	ราคาเหล็กเส้นจริง (บาท/เมตรกตัน)	ราคาเหล็กเส้นพยากรณ์ (บาท/เมตรกตัน)	ปริมาณอุปทานจริง (เมตรกตัน)	ปริมาณอุปทานพยากรณ์ (เมตรกตัน)
2550/3	19,752.30	22,022.80	456,650.07	497,776.70
2550/4	23,301.65	22,260.76	443,597.69	504,992.40
2551/1	28,790.36	24,328.78	601,629.32	511,066.40
2551/2	33,689.27	28,519.56	697,624.74	576,671.30
2551/3	35,152.20	32,481.03	698,574.56	553,841.10
2551/4	20,944.79	28,843.83	314,576.88	528,085.70
2552/1	18,627.51	17,857.83	312,270.15	425,868.40
2552/2	17,448.31	14,104.64	327,485.42	324,979.80
2552/3	19,563.66	15,695.61	447,742.67	405,169.90
2552/4	20,217.71	19,502.81	747,523.42	491,523.50
2553/1	19,332.28	25,463.04	496,435.70	410,997.40
2553/2	20,970.74	26,208.49	262,939.53	509,348.90
2553/3	20,319.47	17,068.27	398,268.70	378,101.70
2553/4	21,239.00	20,463.44	443,340.92	465,474.50
2554/1	22,469.98	20,120.23	324,577.27	510,158.70
2554/2	22,130.42	22,152.19	417,195.37	508,517.80
2554/3	22,890.23	23,256.81	444,835.57	523,326.30
2554/4	23,975.60	20,107.87	328,489.32	456,048.40
2555/1	22,999.80	20,872.59	475,139.48	469,934.40
2555/2	22,457.47	20,014.79	475,585.25	441,934.60
2555/3	21,926.04	24,239.80	462,048.87	470,075.00
2555/4	21,748.66	22,223.98	479,181.41	431,961.30
2556/1	21,420.75	19,678.25	518,178.05	424,623.20
2556/2	19,843.56	19,319.46	564,311.20	455,182.40
2556/3	19,536.53	19,502.56	466,387.56	468,446.20
2556/4	21,104.48	20,360.60	458,325.30	507,568.40
2557/1	20,355.27	22,857.04	466,135.92	550,201.30
2557/2	20,394.72	22,318.63	481,870.92	474,755.20

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปี/ไตรมาส	ราคาเหล็กเส้นจริง (บาท/เมตริกตัน)	ราคาเหล็กเส้นพยากรณ์ (บาท/เมตริกตัน)	ปริมาณอุปทานจริง (เมตริกตัน)	ปริมาณอุปทานพยากรณ์ (เมตริกตัน)
2557/3	20,276.53	21,937.91	687,873.31	505,879.30
2557/4	20,211.47	20,758.67	507,543.01	463,789.50
2558/1		27,044.41		445,033.70
2558/2		28,190.40		452,839.00
2558/3		21,702.92		298,414.40
2558/4		26,067.18		496,467.20
2559/1		19,544.17		355,846.50
2559/2		19,120.82		344,228.30
2559/3		21,914.54		286,406.50
2559/4		27,991.41		494,148.40

ที่มา: จากการคำนวณ

อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่าสินค้าเหล็กเส้นเป็นสินค้าที่มีความยืดหยุ่นของปริมาณสินค้าต่อราคาสินค้าน้อย จากตารางที่ 12 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเพียง 0.58492 ทำให้ผู้ศึกษาอ้างอิงผลงานวิจัยของ Mark G. Brown, Jong Ying Lee, and James L. Seale, Jr ที่ได้กล่าวในบทที่ 2 แล้วคาดว่าสามารถประยุกต์ใช้ฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์เพื่ออธิบายปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในประเทศต่อไปได้ ก็ต่อเมื่อผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุของสมการที่ 4.1 ออกมาในลักษณะของ ตัวแปรปริมาณอุปสงค์สินค้าย้อนหลังสามารถใช้เพื่ออธิบายตัวแปรราคาสินค้านั้นได้ และผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรปริมาณอุปสงค์สินค้าย้อนหลัง 2 ไตรมาส สามารถใช้เพื่ออธิบายตัวแปรราคาสินค้านั้นได้อย่างมีนัยสำคัญจริง ทำให้ผู้ศึกษาประยุกต์ใช้ฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์ในการอธิบายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในประเทศไทยในครั้งนี้

ปริมาณอุปสงค์เหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศ ส่งผลกระทบในทิศทางตรงข้ามสอดคล้องกับฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์ (Inverse Demand Function) ส่วนปัจจัยผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในประเทศอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางเดียวกัน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ขนิษฐา แสงนิมิตรชัยกุล (2554) โดยมีปัจจัยราคาส่งออกเหล็กเส้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในทิศทางเดียวกันเช่นกัน โดยมีปัจจัยราคานำเข้าเหล็กเส้น ดัชนีการลงทุน ที่มีผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในประเทศในทิศทางตรงข้าม ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณ

อุปทานทั้งหมดของไทยในทิศทางเดียวกันคือ ปัจจัยราคาเหล็กเส้นภายในประเทศ ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อในทิศทางตรงข้ามคือ ราคานำเข้าเหล็กเส้น

ผลการพยากรณ์ที่ได้รับคาดว่าราคาเหล็กเส้นอยู่ในระดับที่ 19,120 บาท/เมตริกตัน ถึง 28,190 บาท/ เมตริกตัน โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงราคาเหล็กเส้นในแต่ละไตรมาสในระดับไม่เกิน 6,523 บาท/ เมตริกตัน และคาดว่าปริมาณอุปทานเหล็กเส้นอยู่ในระดับที่ 298,414 เมตริกตัน ถึง 494,476 เมตริกตัน โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปทานเหล็กเส้นในแต่ละไตรมาสในระดับไม่เกิน 207,741 เมตริกตัน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นภายในประเทศ และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทย เพื่อพยากรณ์ราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทยในระยะสั้น

การศึกษาในครั้งนี้ประยุกต์ใช้ฟังก์ชันส่วนกลับอุปสงค์ในการอธิบายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นภายในประเทศไทยผลการศึกษาศาสามารถยืนยันสมมติฐานได้ดังนี้

1. ปริมาณความต้องการเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญในทิศทางตรงข้าม เนื่องมาจากการแก้สมการอุปสงค์ปัจจัยการผลิตต่อราคาให้เพิ่มขึ้นอยู่ในรูปฟังก์ชันของราคาเป็นตัวแปรตาม (Inverse Demand Function) จึงเป็นไปตามสมมติฐานทางทฤษฎีเกี่ยวกับอุปสงค์ในปัจจัยการผลิต

2. ราคานำเข้าเหล็กเส้นจากต่างประเทศ มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย ในทิศทางตรงข้าม อย่างมีนัยสำคัญเนื่องมาจากทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศเรื่องการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบคือ เมื่อราคานำเข้าสินค้าจากต่างประเทศเพิ่มสูงขึ้นแสดงถึงความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของสินค้าต่างประเทศลดลง ทำให้ราคาสินค้าในประเทศปรับตัวลดลงโดยเปรียบเทียบกับราคานำเข้า

3. ราคาส่งออกเหล็กเส้น มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญในทิศทางเดียวกัน เนื่องมาจากทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศเรื่องการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบคือ เมื่อราคาส่งออกไปยังประเทศเพิ่มสูงขึ้นแสดงถึงความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของสินค้าในประเทศลดลง ทำให้ราคาสินค้าในประเทศปรับตัวเพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบกับราคาส่งออก

4. ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญในทิศทางตรงข้าม เนื่องมาจากดัชนีการลงทุนภาคเอกชนจะส่งผลในทิศทางเดียวกันกับปริมาณความต้องการเหล็กเส้นทั้งหมดในประเทศไทย แต่ปริมาณความต้องการเหล็กเส้นทั้งหมดในประเทศไทยส่งผลต่อ ราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย ในทิศทางตรงข้าม ทำให้ความสัมพันธ์สองทอดเกิดเป็นความสัมพันธ์ตรงกันข้าม คือ เมื่อมีการลงทุนที่เพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้ราคาเหล็กเส้นในประเทศไทยลดลง

5. ผลผลิตทั้งหมดรวมประชาชาติ มีความสัมพันธ์กับราคาเหล็กเส้นเฉลี่ยในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากทฤษฎีอุปสงค์ปัจจัยการผลิตคือ เมื่อผลผลิตทั้งหมดรวมประชาชาติเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้กำลังซื้อของผู้บริโภคมีมากขึ้น ทำให้เกิดความต้องการสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลต่อราคาจะปรับตัวสูงขึ้น

6. ราคาเหล็กเส้นในประเทศ มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญในทิศทางเดียวกัน เนื่องมาจากทฤษฎีอุปทานปัจจัยการผลิตคือ เมื่อราคาปัจจัยการผลิตเพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณผู้ผลิตมีความต้องการที่จะผลิตปัจจัยการผลิตนั้นเพิ่มขึ้น

7. ราคานำเข้าเหล็กเส้นจากต่างประเทศ มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญในทิศทางตรงข้าม เนื่องมาจากทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศเรื่องการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบคือ เมื่อราคานำเข้าสินค้าเพิ่มสูงขึ้นโดยเปรียบเทียบกับราคาสินค้าในประเทศ ทำให้ผู้นำเข้าสินค้าต้องการนำเข้านิยามน้อยลงทำให้ปริมาณเหล็กเส้นทั้งหมดในประเทศทั้งหมดลดลง

8. ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญ คาดว่าเกิดความคลาดเคลื่อนของการกำหนดกรอบแนวคิดทางการศึกษาของผู้ศึกษาที่คลาดเคลื่อน หรือตัวแปรดัชนีการลงทุนภาคเอกชนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของผลผลิตเหล็กเส้นในภาคอุตสาหกรรมน้อย เนื่องจากตัวแปรดัชนีการลงทุนภาคเอกชนเป็นดัชนีชี้วัดภาพรวมของระดับการลงทุนของทั้งประเทศทั้งหมด และทางด้านอุตสาหกรรมเหล็กเส้นก็เป็นเพียงส่วนเล็กในภาพรวมการลงทุนของประเทศ

9. ผลผลิตทั้งหมดรวมประชาชาติ ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญในทิศทางเดียวกัน คาดว่าเกิดความคลาดเคลื่อนของการกำหนดกรอบแนวคิดทางการศึกษาของผู้ศึกษาที่คลาดเคลื่อน หรือเกิดจากตัวแปรผลผลิตทั้งหมดรวมประชาชาติมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของผลผลิตเหล็กเส้นในภาคอุตสาหกรรมน้อย เช่นเดียวกับตัวแปรดัชนีการลงทุนภาคเอกชน เนื่องจากตัวแปรทั้งสองตัวนี้เป็นตัวแปรชี้วัดภาพรวมของระบบเศรษฐกิจของทั้งประเทศ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ได้ผลลัพธ์ของตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อราคาเหล็กเส้นในประเทศไทย และ ยังได้ผลลัพธ์ของปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดของประเทศไทยอีกด้วย อีกทั้งยังมีการพยากรณ์ระดับราคาเหล็กเส้นในประเทศไทยเป็นรายไตรมาสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ถึง ปี พ.ศ. 2559 ไว้อีกด้วย

ทำให้ผู้ที่สนใจศึกษาปริมาณอุปทานเหล็กเส้นทั้งหมดในตลาดของไทยหรือต้องการดูประมาณการของราคา ที่ต้องการข้อมูลประกอบการวิเคราะห์สภาพอุตสาหกรรมเหล็กเส้น วางแผนนโยบายธุรกิจ ได้ อาทิเช่น ผู้ประกอบการรับเหมาก่อสร้างที่ต้องการรับเหมางานก่อสร้างใหม่ ที่จะใช้ระดับราคาคาดการณ์ไปคำนวณต้นทุนของการรับเหมาก่อสร้าง เพื่อที่จะนำไปใช้ในการเสนอราคาที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนในอนาคตได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

ผู้ศึกษาขอเสนอให้มีการแยกเก็บข้อมูลสถิติของปริมาณการผลิตเหล็กเส้น และปริมาณการผลิตเหล็กรูปพรรณ เพื่อให้ข้อมูลที่วิเคราะห์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

การศึกษาค้างนี้ใช้การวิเคราะห์แบบจำลองทางเศรษฐมิติโดยการประมาณระบบสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-stage Least Squares) จึงอยากเสนอให้ผู้สนใจศึกษาต่อไป พิจารณาถึงระบบสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามชั้น (Three-stage Least Squares) เพราะเป็นวิธีที่ทำการคำนวณค่าพารามิเตอร์ ในรูปแบบระบบสมการ ซึ่งทำการคำนวณพร้อมกันทุกพารามิเตอร์ เพื่อเปรียบเทียบผลการคำนวณ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ชนิษฐา แสงนิมิตรชัยกุล. 2554. **ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ณัฐชยา อารักษ์วิชานันท์. 2557. **EIC Analysis Note (Online).**
<https://www.scbeic.com/th/detail/product/34>, 27 ธันวาคม 2557.
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2558. **ข้อมูลดัชนีการลงทุนภาคเอกชน, มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Online).** www2.bot.or.th/statistics, 10 มกราคม 2558.
- นฤกร ณ ลำพูน. 2554. **การเปลี่ยนแปลงเชิงพลวัตน์ของราคาเหล็กแท่งแบน (slab) ในตลาดโลก.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ภูมิฐาน รังकुณวัฒน์, 2556, **การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____, 2556, **เศรษฐมิติเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพมหานคร: แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา ตั้งงามจิตต์. 2550. **อุปสงค์ของเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศไทยและผลกระทบจากภาษีตอบโต้การทุ่มตลาด.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิโรจน์ จินตโกศลวิทย์. 2550. **วิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์เหล็กเส้นในประเทศไทย** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. 2558. **ข้อมูลราคาจำหน่ายเหล็กเส้นในประเทศไทย (Online).** www.ops.moc.go.th, 10 มกราคม 2558.
- สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย. 2558. **ปริมาณการผลิต, ปริมาณการนำเข้า, ปริมาณการส่งออก, ราคานำเข้า และราคาส่งออก ของเหล็กเส้นของไทย.** สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย. (อัดสำเนา).
- สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์. 2558. **ดัชนีราคาเหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็ก (Online).**
http://www.indexpr.moc.go.th/price_present/csi/stat/other/conyear.asp, 2 มกราคม 2558.

อัคนี ชატะนาวีน. 2549. **ปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์เหล็กทรงแบน** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Deaton, A., and N.D. Demand. 1995. **Inverse Demand Function.**

Mark, G.B., J.Y. Lee, and J.L. Seale. 1995. **A Family of Inverse Demand Systems
and Choice of Functional Form.**

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ 1

ปี/ไตรมาส	PRICE บาท/เมตริกตัน	APU เมตริกตัน	IMPORTPRICE บาท/เมตริกตัน
2547/1	19,830	457,396	26,798
2547/2	19,139	575,090	34,837
2547/3	20,773	381,548	39,732
2547/4	20,549	637,473	40,748
2548/1	19,850	799,800	34,718
2548/2	18,617	609,682	39,851
2548/3	17,591	571,688	37,480
2548/4	17,793	577,943	41,623
2549/1	17,129	717,418	35,152
2549/2	19,426	807,919	34,586
2549/3	18,535	502,048	37,028
2549/4	19,219	472,022	46,974
2550/1	19,528	577,650	43,367
2550/2	20,511	425,756	42,970
2550/3	20,025	423,011	43,982
2550/4	22,474	425,243	35,984
2551/1	28,800	683,849	40,431
2551/2	34,443	691,155	36,500
2551/3	35,638	647,114	52,204
2551/4	20,201	301,560	57,981
2552/1	18,634	354,945	56,434
2552/2	17,839	324,448	57,335
2552/3	19,834	414,760	38,705
2552/4	19,499	716,592	34,346
2553/1	19,339	564,279	72,193
2553/2	21,440	260,501	37,595
2553/3	20,600	368,930	49,589
2553/4	20,484	424,996	38,717

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี/ไตรมาส	PRICE บาท/เมตริกตัน	APU เมตริกตัน	IMPORTPRICE บาท/เมตริกตัน
2554/1	22,478	368,934	33,164
2554/2	22,626	413,326	37,284
2554/3	23,206	412,067	37,649
2554/4	23,124	314,897	41,888
2555/1	23,008	540,073	37,198
2555/2	22,960	471,174	33,991
2555/3	22,229	428,012	38,304
2555/4	20,976	459,354	37,877
2556/1	21,428	588,993	33,565
2556/2	20,288	559,077	28,491
2556/3	19,806	432,031	29,569
2556/4	20,355	439,361	26,668
2557/1	20,362	529,839	29,336
2557/2	20,851	477,402	30,954
2557/3	20,556	637,201	28,854
2557/4	19,493	486,542	29,342

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558)

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ 2

ปี/ไตรมาส	GNPC ล้านบาท	INVESTMENT INDEX	EXPORTPRICE บาท/เมตริกตัน
2547/1	44,223	150.96	16,441
2547/2	46,223	154.15	22,028
2547/3	59,223	156.81	23,654
2547/4	44,797	161.49	23,790
2548/1	51,259	168.05	22,382
2548/2	51,188	175.21	22,456
2548/3	63,619	173.84	21,076
2548/4	47,938	171.73	20,409
2549/1	55,707	173.61	20,168
2549/2	56,912	176.43	19,934
2549/3	69,887	177.38	23,151
2549/4	51,952	173.02	23,997
2550/1	59,006	171.87	23,845
2550/2	59,876	173.53	24,948
2550/3	72,981	175.44	26,586
2550/4	57,400	181.48	27,178
2551/1	63,639	184.55	27,010
2551/2	65,164	184.05	28,957
2551/3	77,057	184.59	42,738
2551/4	53,363	181.79	38,809
2552/1	55,854	159.26	26,003
2552/2	61,114	152.70	21,692
2552/3	74,426	159.89	20,935
2552/4	54,682	172.38	21,952
2553/1	61,141	182.55	20,319
2553/2	69,301	189.79	21,515
2553/3	79,074	199.38	22,915
2553/4	59,757	201.67	21,410

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี/ไตรมาส	GNPC ล้านบาท	INVESTMENT INDEX	EXPORTPRICE บาท/เมตริกตัน
2554/1	63,419	210.95	22,445
2554/2	66,841	210.49	25,079
2554/3	79,391	213.73	25,078
2554/4	60,111	200.28	25,772
2555/1	66,165	219.35	24,643
2555/2	74,729	243.36	24,395
2555/3	90,745	247.64	24,236
2555/4	71,833	251.48	22,246
2556/1	77,281	248.14	21,696
2556/2	79,063	238.09	20,773
2556/3	89,112	238.41	20,272
2556/4	68,313	233.79	20,713
2557/1	69,089	230.36	21,917
2557/2	77,877	230.08	21,543
2557/3	88,221	227.83	21,460
2557/4	71,114	233.42	21,088

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย (2558) และธนาคารแห่งประเทศไทย (2558)

ภาคผนวก ข
ค่าทางสถิติที่ได้จากการประมวลผล

Dependent Variable: LOG(PRICESA)

Method: Two-Stage Least Squares

Date: 06/20/15 Time: 12:58

Sample(adjusted): 2004:4 2014:4

Included observations: 41 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 7 iterations

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Instrument list: IMPORT_PRICESA EXPORT_PRICESA

INVESTMENT_INDEXSA GNPC_NSA

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(APUD(-2))	-0.294139	0.143383	-2.051429	0.0480
LOG(IMPORT_PRICESA(-2))	-0.670836	0.166850	-4.020583	0.0003
LOG(EXPORT_PRICESA)	0.677835	0.183630	3.691321	0.0008
LOG(INVESTMENT_INDEXSA(-3))	-1.103972	0.420091	-2.627938	0.0128
LOG(GNPC_NSA(-1))	0.988175	0.445943	2.215925	0.0335
C	8.913263	4.323396	2.061634	0.0470
R-squared	0.411581	Mean dependent var		9.953299
Adjusted R-squared	0.307743	S.D. dependent var		0.148799
S.E. of regression	0.123804	Sum squared resid		0.521130
F-statistic	6.913187	Durbin-Watson stat		2.011930
Prob(F-statistic)	0.000073			
Inverted AR Roots	0.18			

หมายเหตุ: ได้ทำการตรวจสอบและแก้ปัญหา Multicollinearity, Heteroscedasticity, และ Autocorrelation แล้ว

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรม E-Views

Dependent Variable: LOG(APUS)

Method: Two-Stage Least Squares

Date: 06/20/15 Time: 13:35

Sample(adjusted): 2004:2 2014:4

Included observations: 43 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 16 iterations

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Instrument list: IMPORT_PRICESA EXPORT_PRICESA

INVESTMENT_INDEXSA GNPC_NSA PRICE_INDEXSA

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PRICESA)	0.584928	0.234782	2.491367	0.0173
LOG(IMPORT_PRICESA)	-0.445219	0.250951	-1.774128	0.0843
LOG(INVESTMENT_INDEXSA(-1))	0.330371	0.961153	0.343724	0.7330
LOG(GNPC_NSA)	-1.216077	0.974280	-1.248180	0.2198
C	23.73221	5.705395	4.159609	0.0002
AR(1)	0.278413	0.131885	2.111024	0.0416
R-squared	0.303869	Mean dependent var		13.10546
Adjusted R-squared	0.209798	S.D. dependent var		0.258157
S.E. of regression	0.229485	Sum squared resid		1.948537
F-statistic	3.466247	Durbin-Watson stat		1.969414
Prob(F-statistic)	0.011421			
Inverted AR Roots	0.28			

หมายเหตุ: ได้ทำการตรวจสอบและแก้ปัญหา Multicollinearity, Heteroscedasticity, และ Autocorrelation แล้ว

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรม E-Views

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ - นามสกุล

นายเข้มชาติ วารสินธุ์ชัย

วัน เดือน ปี ที่เกิด

วันที่ 27 เดือนมกราคม พ.ศ. 2533

สถานที่เกิด

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

(วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ตำแหน่งหน้าที่การทำงานปัจจุบัน

วิศวกรควบคุมการผลิต

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

บริษัท ไทยออยล์ จำกัด มหาชน