

การวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย



นายภาณุวัชร ตระกูลไพบุลย์กิจ

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

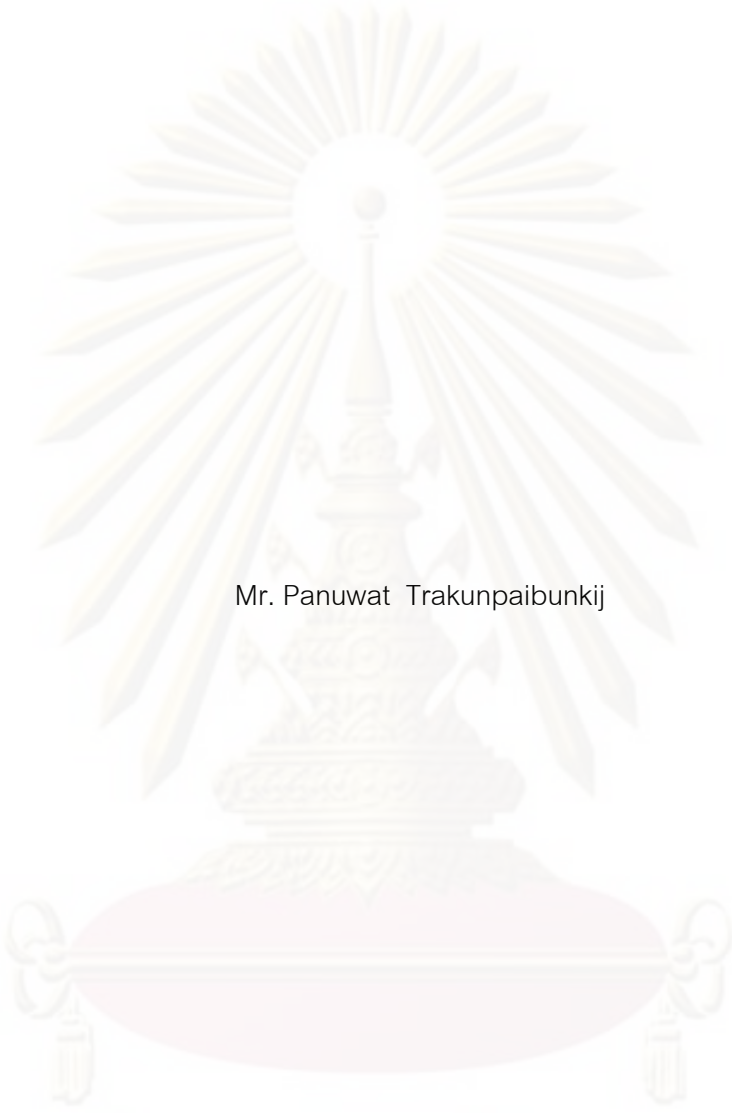
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ECONOMIC FOOTPRINT MEASUREMENT OF THE CEMENT INDUSTRY IN THAILAND



Mr. Panuwat Trakunpaibunkij

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

ในประเทศไทย

โดย

นายภาณุวัชร ตระกูลไพบุลย์กิจ

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

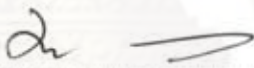
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

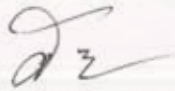
ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เกาประเสริฐวงศ์)


.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล)

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา : การวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย. (ECONOMIC FOOTPRINT MEASUREMENT OF THE CEMENT INDUSTRY IN THAILAND) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 157 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ศึกษาโครงสร้างการใช้ปัจจัยการผลิต การจำหน่ายสินค้าระหว่างสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภาวะเศรษฐกิจของประเทศต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ โดยใช้ชื่อว่าการวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ซึ่งการศึกษารอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์นั้น จะทำการศึกษาเชิงมูลค่าของผลผลิตที่เกิดจากอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ว่าไปที่ใดบ้าง และใครเป็นผู้ได้กำไรหรือผลประโยชน์จากผลผลิตที่เกิดจากอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ แนวทางการวิจัยเริ่มจากการสำรวจข้อมูลทุติยภูมิและการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิซึ่งจัดเก็บโดยสำรวจภาคสนาม และผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

ผลจากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบโครงสร้างของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ที่มีมูลค่าการผลิต 99,792 ล้านบาท โดยมีจำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์รายใหญ่ทั้งสิ้น 8 ราย มีมูลค่าการจ้างงานรวมทั้งระบบ 1.1 หมื่นล้านบาท นอกจากนั้น ผลที่ได้จากการหาความสัมพันธ์ที่มีต่อสาขาการผลิตอื่นด้วยการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ทำให้ทราบว่า มูลค่าของผลผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตอื่นมีจำนวน 20 สาขาการผลิต โดยมีผู้จัดส่งวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์หลัก คือ อุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรมปิโตรเลียม และอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษ ส่วนลูกค้าหลักที่สำคัญของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ คือ อุตสาหกรรมก่อสร้าง การค้าปลีก และการค้าส่ง

นอกจากนั้น ผลจากงานวิจัยนี้สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆของประเทศต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้ได้ส่งผลเพียงเฉพาะสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น แต่ยังคงส่งผลทางอ้อมไปยังสาขาการผลิตอื่นๆ อีกด้วย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรมลายมือชื่อนิติ
 สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรมลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
 ปีการศึกษา 2552

5070242421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : CEMENT INDUSTRY / ECONOMIC FOOTPRINT

PANUWAT TRAKUNPAIBUNKIJ: ECONOMIC FOOTPRINT MEASUREMENT
OF THE CEMENT INDUSTRY IN THAILAND. THESIS ADVISOR:
PROF.SIRICHAN THONGPRASERT, Ph.D., 157 pp.

This Research aims to create Input-Output Table for cement industry, to study the use of input structures, goods distribution of inter-manufacturing branches in the cement industry, and to analyze impacts of change in national economic conditions on cement industry. The title of this research, the Economic Footprint Measurement of the Cement Industry, is about the study of value to which the outputs derived from cement industry are distributed and who gain profits and benefits from the outputs derived from the cement industry. The research started with the survey of secondary data and then collected primary data by the field study from the related business entrepreneurs.

The result of this research indicates that, the manufacturing value derived from cement industrial structure was in the amount of 99,792 million baht. There were total "Big Eight" cement industrial entrepreneurs with total 11-billion-baht employment value. The finding of the relationships between the cement industry and its related industries by constructing Input-Output Table showed that 20 manufacturing branches of related industries shared the input and output. The main raw materials suppliers for the cement industry are mining industry, petroleum industry, and paper-manufacturing industry and the main customers of the cement industry are construction industry, retail business, and wholesale business.

Moreover, the results of this research indicate that the change in product volume of the cement industry has an impact, directly and indirectly, on other industries.

Department : INDUSTRIAL ENGINEERING

Student's Signature

Field of Study :INDUSTRIAL ENGINEERING

Advisor's Signature

Academic Year : 2009

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความเมตตาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำรวมถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาระหว่างการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ซึ่งผู้ทำวิจัยรู้สึกทราบบ้างถึงความเมตตาและเอื้ออาทรที่ท่านมีให้เสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ จิระพัฒน์ เกาประเสริฐวงศ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นรวมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่จากบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมถึง หน่วยงานและกระทรวงต่างๆที่ผู้ทำวิจัยได้เข้าไปขอข้อมูลและคำแนะนำที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนประสบการณ์ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และด้านอื่นๆ ที่ถือเป็นโอกาสในการเรียนรู้ต่อผู้วิจัยเป็นอย่างมาก

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาว พี่ชาย และทุกกำลังใจในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือ ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้ผู้ทำวิจัยประสบความสำเร็จมาได้อีกหนึ่งขั้นหนึ่ง และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ที่คอยรับฟังปัญหาและให้กำลังใจเป็นอย่างดีเสมอมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4 ขั้นตอนในการทำวิจัย.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา.....	7
2.1.1 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table).....	7
2.1.2 ประเภทของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	9
2.1.3 โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	10
2.1.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และสร้างสมการวิเคราะห์อุปสงค์ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	12
2.1.5 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis).....	16
2.1.6 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	24
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
2.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรอยเท้าทางเศรษฐกิจ (Economic Footprint).....	26
2.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table)	29

2.3	สรุปท้ายบท.....	41
-----	-----------------	----

บทที่ 3 โครงสร้างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย

3.1	วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย.....	42
3.1.1	บทบาทของภาครัฐบาลที่มีผลต่อโครงสร้าง ของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทย.....	42
3.1.2	การกำกับดูแลของภาครัฐ.....	47
3.2	แหล่งวัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์ของไทย.....	48
3.2.1	ขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์.....	51
3.2.2	ประเภทของปูนซีเมนต์.....	54
3.3	โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	56
3.4	พฤติกรรมการแข่งขัน.....	60
3.4.1	พฤติกรรมการแข่งขันโดยใช้ราคา (Price Competition).....	60
3.4.2	พฤติกรรมการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคา (Non-Price Competition).....	66
3.5	ระบบการจัดจำหน่าย.....	72
3.6	การส่งออกปูนซีเมนต์.....	74
3.7	การปรับตัวด้านพลังงาน.....	74
3.8	กรอบแนวคิดในการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล.....	78
3.9	สรุปท้ายบท.....	78

บทที่ 4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์สาขาการผลิตปูนซีเมนต์กับสาขาการผลิตอื่น.....

4.1	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่มีต่อสาขาอุตสาหกรรมต่างๆ.....	80
4.1.1	การหาค่า Leontief Inverse.....	93
4.1.2	การหาค่าเมทริกซ์ผกผัน (Inverse Matrix).....	93
4.1.3	การหาค่าประมาณการอุปสงค์ขั้นสุดท้าย.....	93
4.1.4	การตั้งกรณีศึกษาเพื่อการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจ.....	100
4.1.5	การเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ในสาขาการผลิตต่างๆ.....	106
4.2	การหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง.....	108
4.2.1	ขั้นตอนการสร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น.....	110

4.2.2	การวินิจฉัยความเพียงพอของตัวแบบการถดถอย (Diagnostic checking).....	114
4.3	กรอบแนวคิดในการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล.....	115
4.4	สรุปท้ายบท.....	116
4.4.1	การหาความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตต่างๆ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	116
4.4.2	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสาขาการผลิตปุ๋ยเคมีกับสาขา การก่อสร้าง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย.....	116
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	117
5.1	สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมี.....	117
5.1.1	โครงสร้างอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมี.....	118
5.1.2	แหล่งวัตถุดิบและการผลิตปุ๋ยเคมี.....	119
5.1.3	ส่วนแบ่งการตลาดปุ๋ยเคมี.....	121
5.1.4	ระบบการจัดจำหน่าย.....	122
5.1.5	การส่งออกปุ๋ยเคมี.....	123
5.1.6	การใช้พลังงานในการผลิต.....	123
5.2	สรุปผลการวิจัยสำหรับการหาสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับ สาขาการผลิตปุ๋ยเคมี.....	124
5.2.1	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่มีต่อสาขาอุตสาหกรรมต่างๆ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table).....	124
5.2.2	การตั้งกรณีศึกษาเพื่อการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจ.....	129
5.2.3	การหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมี กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง.....	132
5.3	ปัญหา และอุปสรรค.....	135
5.4	ข้อเสนอแนะ.....	135
	รายการอ้างอิง.....	137
	ภาคผนวก.....	139

ภาคผนวก ก	ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับประเทศ.....	140
ภาคผนวก ข	ผลจากการพยากรณ์อุปสงค์.....	154
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....		157



ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	รูปแบบตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 11
ตารางที่ 2.2	รูปแบบย่อยของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 14
ตารางที่ 2.3	แสดงการคำนวณด้วยวิธี ANOVA..... 20
ตารางที่ 2.4	ผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทยูนิลีเวอร์ประเทศแอฟริกาใต้..... 27
ตารางที่ 2.5	ตัวบ่งชี้ของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกา ปี 2005..... 27
ตารางที่ 3.1	ปริมาณความต้องการปูนซีเมนต์..... 45
ตารางที่ 3.2	ตารางแสดงแหล่งที่มาของวัตถุดิบ..... 48
ตารางที่ 3.3	ตารางแสดงสถานที่ตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัทต่างๆ..... 49
ตารางที่ 3.4	ตารางแสดงสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตปูนซีเมนต์..... 54
ตารางที่ 3.5	ตารางแสดงยี่ห้อปูนซีเมนต์พื้นฐานที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน..... 56
ตารางที่ 3.6	ตารางผู้ผลิตและกำลังการผลิตปูนซีเมนต์..... 59
ตารางที่ 3.7	ตารางแสดงอัตราค่าบริการคลังสินค้าของแต่ละบริษัท ปีพ.ศ.2552 (ในเขตกรุงเทพฯ)..... 62
ตารางที่ 3.8	ตารางประกาศราคากลางในการจำหน่ายปูนซีเมนต์ จากกระทรวงพาณิชย์..... 62
ตารางที่ 3.9	ตารางแสดงราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์หน้าโรงงาน..... 64
ตารางที่ 3.10	ตารางแสดงสินค้าปูนซีเมนต์ Dry Mortar..... 69
ตารางที่ 3.11	ตารางแสดงสินค้าปูน Fighting Brand..... 71
ตารางที่ 4.1	การรวมกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์เมทริกซ์..... 82
ตารางที่ 4.2	ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับ กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์..... 85
ตารางที่ 4.3	แสดงสาขาการผลิตตามหมายเลขที่ระบุในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 90
ตารางที่ 4.4	แสดงค่าสัมประสิทธิ์เมทริกซ์ (Coefficient Matrix)..... 91
ตารางที่ 4.5	แสดงการหาค่าเมทริกซ์ผกผัน (Inverse Matrix)..... 95
ตารางที่ 4.6	แสดงข้อมูลอุปสงค์ขั้นสุดท้าย..... 97
ตารางที่ 4.7	ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม..... 99
ตารางที่ 4.8	ลูกค้าของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์..... 99

ตารางที่ 4.9	มูลค่าการจ้างงาน.....	99
ตารางที่ 4.10	มูลค่าการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาล.....	100
ตารางที่ 4.11	ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม ณ วิฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540.....	102
ตารางที่ 4.12	กำลังการผลิต ปริมาณการผลิตและการใช้ปูนซีเมนต์ในปี พ.ศ.2538-2543.....	104
ตารางที่ 4.13	ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม เมื่อการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์.....	105
ตารางที่ 4.14	แสดงข้อมูลด้านปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) และอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct)	108
ตารางที่ 5.1	ตารางผู้ผลิตและกำลังการผลิตปูนซีเมนต์.....	118
ตารางที่ 5.2	ตารางแสดงแหล่งที่มาของวัตถุดิบ.....	119
ตารางที่ 5.3	ตารางแสดงสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตปูนซีเมนต์.....	120
ตารางที่ 5.4	ตารางแสดงยี่ห้อปูนซีเมนต์พื้นฐานที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน.....	121
ตารางที่ 5.5	ตารางแสดงสาขาการผลิตตามหมายเลขที่ระบุในตารางปัจจัยการผลิต และผลผลิต.....	125
ตารางที่ 5.6	ผู้จัดส่งวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	126
ตารางที่ 5.7	ลูกค้าของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	126
ตารางที่ 5.8	มูลค่าการจ้างงาน.....	127
ตารางที่ 5.9	มูลค่าการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาล.....	127
ตารางที่ 5.10	ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม.....	128
ตารางที่ 5.11	ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม ณ วิฤตเศรษฐกิจ ปีพ.ศ.2540.....	130
ตารางที่ 5.12	ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม เมื่อการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์.....	131
ตารางที่ 5.13	แสดงข้อมูลด้านปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) และอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct)	133

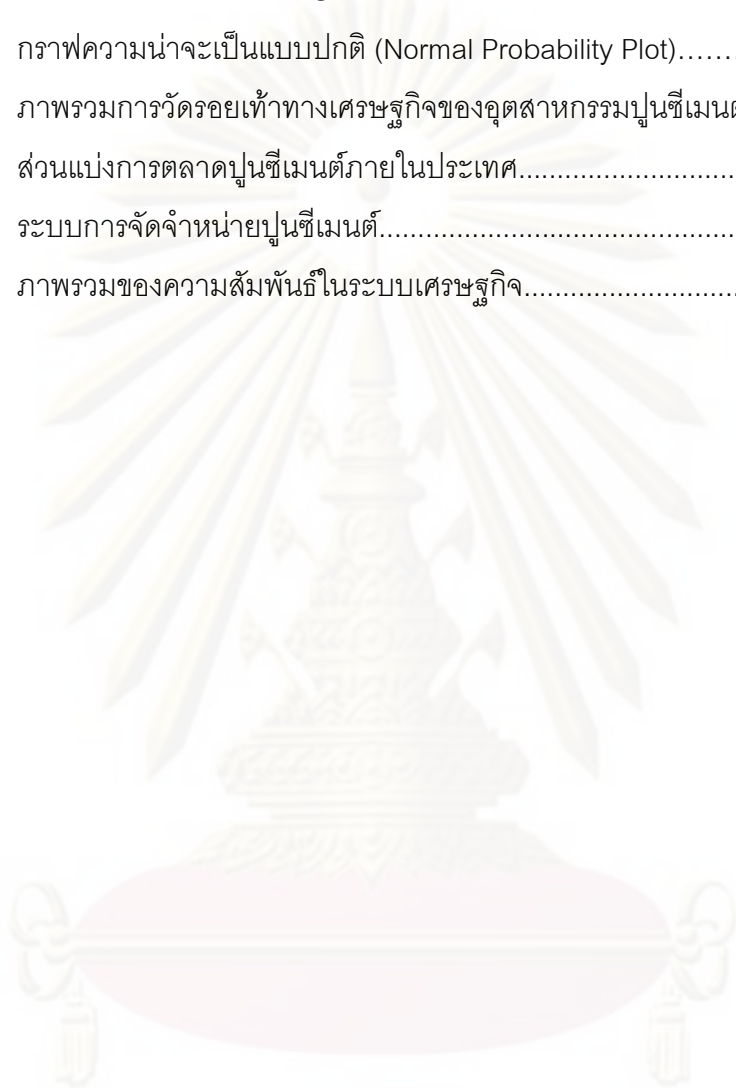
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1	ภาพรวมการวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	4
รูปที่ 2.1	แผนภาพการกระจาย.....	18
รูปที่ 2.2	ขั้นตอนการทำงานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	24
รูปที่ 2.3	การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดสตูล.....	36
รูปที่ 2.4	การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดพัทลุง.....	37
รูปที่ 2.5	การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดตรัง.....	38
รูปที่ 2.6	การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดนครศรีธรรมราช.....	39
รูปที่ 2.7	การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดสงขลา.....	40
รูปที่ 3.1	สถานที่ตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์.....	50
รูปที่ 3.2-ก	แสดงการเผาวัตถุดิบที่ใช้ผลิตปูนซีเมนต์.....	52
รูปที่ 3.2-ข	แสดงเตาเผาปูนซีเมนต์.....	53
รูปที่ 3.2-ค	แสดงกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์.....	53
รูปที่ 3.3	ส่วนแบ่งการตลาดปูนซีเมนต์ภายในประเทศ.....	58
รูปที่ 3.4	ระบบการจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์.....	73
รูปที่ 4.1	ภาพความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมก่อสร้าง.....	79
รูปที่ 4.2	ภาพรวมของความสัมพันธ์ในระบบเศรษฐกิจ.....	89
รูปที่ 4.3	ปริมาณผลผลิตปูนซีเมนต์ในแต่ละปี.....	101
รูปที่ 4.4	อัตราการใช้กำลังการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	101
รูปที่ 4.5	แสดงลักษณะการกระจายหรือการแจกแจงปริมาณการผลิต ของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	110
รูปที่ 4.6	แผนภาพการกระจายแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการผลิต ของอุตสาหกรรม.....	111
รูปที่ 4.7	MINITAB Output สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล.....	111
รูปที่ 4.8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement)	

	กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct).....	112
รูปที่ 4.9	ผลการวิเคราะห์ที่แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร.....	112
รูปที่ 4.10	แสดงผลการวิเคราะห์ ANOVA.....	113
รูปที่ 4.11	กราฟความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Plot).....	114
รูปที่ 5.1	ภาพรวมการวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์.....	117
รูปที่ 5.2	ส่วนแบ่งการตลาดปูนซีเมนต์ภายในประเทศ.....	122
รูปที่ 5.3	ระบบการจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์.....	123
รูปที่ 5.4	ภาพรวมของความสัมพันธ์ในระบบเศรษฐกิจ.....	124



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นปัจจัยพื้นฐานของอุตสาหกรรมก่อสร้างอาคาร (Infrastructure) ที่ต้องใช้ปูนซีเมนต์เป็นปัจจัยสำคัญในการก่อสร้างรวมทั้งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้เกิดอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกมากมาย และเป็นแกนหลักที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ช่วยสร้างรายได้ประชาชาติทำให้เกิดการกระจายรายได้อย่างกว้างขวาง

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยเริ่มต้นขึ้นในปี พ.ศ.2456 โดยมีบริษัทแรก คือ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ถือหุ้นโดยรัฐบาล โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการภายในประเทศเป็นการทดแทนการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศ ผู้ประกอบการผลิตปูนซีเมนต์ของไทยต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลอย่างเข้มงวดจากรัฐบาลมาโดยตลอดทั้งด้านการผลิต กำลังการผลิต วัตถุดิบ การกำหนดราคาและมีการกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อคุ้มครองอุตสาหกรรมนี้มาโดยตลอด แต่จะมีการปรับเปลี่ยนนโยบายตามความเหมาะสม เช่น เมื่อมีการขาดแคลนปูนซีเมนต์เกิดขึ้น การคุ้มครองจะลดลง ดังนั้นนโยบายของรัฐบาลจึงมีอิทธิพลต่อโครงสร้างและทิศทางการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมนี้เป็นอย่างมาก มีการออกนโยบายและมาตรฐานต่างๆ ในการสนับสนุนกระตุ้นการเติบโตของภาคธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ เช่น การเพิ่มอำนาจซื้อให้แก่ผู้บริโภค (ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์นั้นเป็นธุรกิจที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์) จึงเห็นได้ว่านโยบายของรัฐบาล จึงมีผลกระทบต่อลักษณะโครงสร้างและการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมนี้เป็นอย่างยิ่ง

สาเหตุที่ทำให้ผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาประกอบธุรกิจนี้ได้อย่างยากก็คือ การประกอบกิจการในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์นี้ต้องใช้เงินลงทุนสูงมาก (ไม่ต่ำกว่า 400 ล้านบาท) นโยบายที่เกี่ยวกับการจำกัดการใช้วัตถุดิบ (สัมปทาน) ที่นำมาใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ นโยบายในการควบคุม การสร้างและขยายโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์อย่างเคร่งครัด รวมทั้งเทคโนโลยีการผลิตปูนซีเมนต์ที่ทันสมัยนั้นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ สิ่งต่างๆ ที่กล่าวมานี้ล้วนแต่เป็นอุปสรรคกีดขวางไม่ให้เกิดผู้ผลิตรายใหม่ในอุตสาหกรรมนี้ขึ้นซึ่งทำให้อุตสาหกรรมนี้มีผู้ประกอบการผลิตอยู่น้อยราย รวมถึงการดำเนินการด้านการตลาดและการตั้งราคาจะเสียเปรียบผู้ผลิตรายใหญ่

ที่มียอดการผลิตในจำนวนมากจึงเกิดการประหยัดจากขนาด(Economies of Scale) และมีฐานลูกค้าที่เหนียวแน่นรวมถึงการให้ค่าตอบแทนที่มาก จึงเป็นการยากที่ผู้ผลิตรายเล็กๆจะทำการแข่งขันได้ เปรียบเสมือนเป็นการส่งเสริมผู้ผลิตรายเดิมให้มีการผลิตเพื่อเป็นการตอบสนองต่อความต้องการปูนซีเมนต์ภายในประเทศและในส่วนที่ผลิตเกินกว่าจำนวนความต้องการก็จะส่งขายยังต่างประเทศโดยมุ่งเน้นที่กลุ่มอาเซียน ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับโครงสร้างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยกับกลุ่มอาเซียนแล้ว จะเห็นว่าโครงสร้างอุตสาหกรรมที่มีความคล้ายคลึงกัน ในส่วนของตลาดต่างประเทศ ไทยมีการส่งออกปูนซีเมนต์เพื่อเป็นการระบายสินค้าจากยอดการผลิตส่วนที่เกินกว่าจำนวนความต้องการออกจำหน่ายในต่างประเทศได้อีกด้วย ซึ่งตลาดส่งออกปูนซีเมนต์ที่สำคัญของไทย ได้แก่ เวียดนาม กัมพูชา บังคลาเทศ รวมถึงสหรัฐอเมริกา

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีความซับซ้อนมากขึ้นในทุกขณะ ตัวแปรต่างๆในระบบเศรษฐกิจล้วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยหนึ่ง ย่อมมีผลต่อปัจจัยอื่นๆอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น การติดตามและการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว รวมทั้งการคาดการณ์ผลที่อาจเกิดขึ้นต่อฝ่ายต่างๆในระบบเศรษฐกิจ ก็สามารที่จะเป็นเครื่องเตือนภัยให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบ หรือเพื่อดำเนินมาตรการในการสร้างความพร้อม และปรับตัวให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆได้อย่างถูกต้อง ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว

โดยเป็นที่ทราบกันดีว่า อุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ในปัจจุบัน มีความสำคัญอย่างมากในระบบการผลิตและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากความสำคัญที่มีการใช้งานอย่างต่อเนื่อง โดยมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับหลายกลุ่มธุรกิจ เช่น อุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมก่อสร้าง รวมถึงอุตสาหกรรมการขยายอุปกรณ์ก่อสร้าง ที่ส่งผลกระทบต่อโดยตรงถ้าหากอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ได้หายไปจากระบบเศรษฐกิจภายในของประเทศ ดังนั้น จึงเล็งเห็นความจำเป็นถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมนี้ที่มีกำลังการผลิตโดยรวมในปัจจุบันประมาณ 56 ล้านตันเศษต่อปี

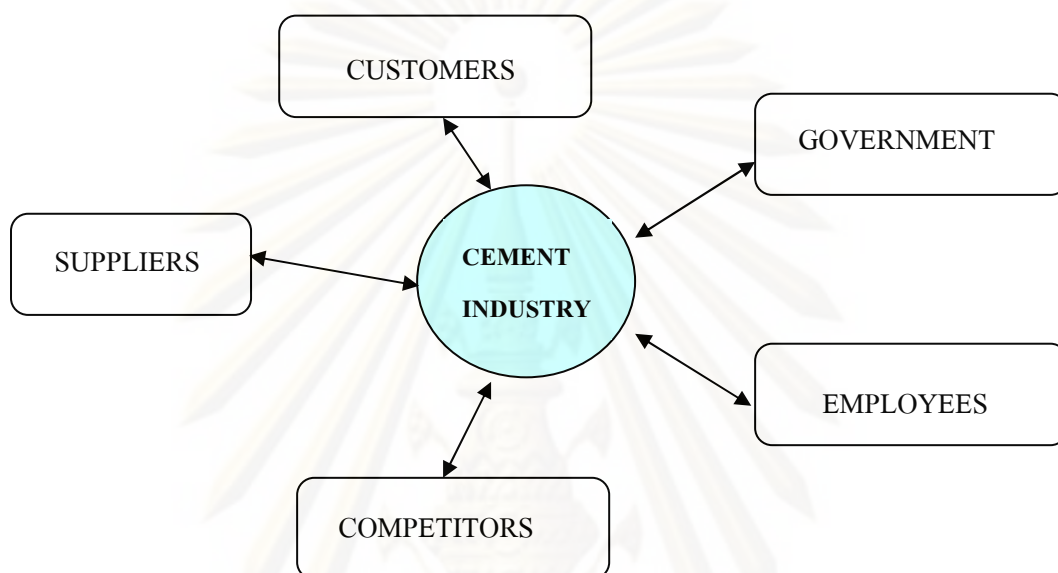
นับจากเกิดวิกฤตเศรษฐกิจปี 2540 ทำให้ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ และการก่อสร้างซบเซาลงมาก ส่งผลให้ความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในประเทศหดตัวอย่างรุนแรงการแก้ปัญหาในช่วงขณะนั้น ยังขาดความชัดเจน จนกระทั่งปี 2544 ทั้งภาครัฐและเอกชนได้มีการแก้ไขปัญหายังเป็นรูปธรรม โดยภาครัฐได้มีการกระตุ้นด้านอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ เช่น

มาตรการด้านภาษี มาตรการด้านการเงิน มาตรการการปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทำให้ภาคธุรกิจก่อสร้างหิรมทรัพย์เริ่มมีการฟื้นตัว ส่งผลต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ขยายตัวที่รวดเร็ว รวมถึงอุตสาหกรรมที่สัมพันธ์และเชื่อมโยงอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์คอนกรีต อุตสาหกรรมเหล็ก เป็นต้น ซึ่งมีทิศทางและแนวโน้มขยายตัวตามด้วย

จากความสำคัญของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทยที่ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมกับอุตสาหกรรมอื่น ที่อาจทำให้เกิดผลกระทบตามมา ถ้าสมมติมีการปิดตัวลงของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์หรืออุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงมีความสนใจในการหาความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมเหล่านี้ โดยการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) ของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย กล่าวคือ เพื่อหาความสัมพันธ์ออกมาในเชิงของตัวเลขที่สามารถบอกถึงความสัมพันธ์ของกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งเครื่องมือหนึ่งที่สามารถใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ได้คือการใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

โดยในงานวิจัยนี้ใช้ชื่อว่า การวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย (Economic Footprint Measurement of the Cement Industry in Thailand) โดยคำว่า รอยเท้าทางเศรษฐกิจ (Economic Footprint) คือการหาความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์ใดบ้างหรือบุคคลกลุ่มใดบ้าง ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่กำลังสนใจในเชิงเศรษฐกิจ โดยการหาจากการเดินทางของมูลค่าผลผลิต ดังเช่น สนใจที่จะศึกษา รอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ก็จะสามารถจำแนกได้ว่า มีอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรมก่อสร้าง ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เป็นต้น แต่โดยรายละเอียดแล้ว จะมีสาขาการผลิตอื่นๆอีกจำนวนมากที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ นอกเหนือจากนั้น การวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจสามารถที่จะบอกถึงจำนวนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต จำนวนการผลิต จำนวนแรงงาน ได้อีกด้วย ซึ่งเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการหาความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกันได้อย่างละเอียดเครื่องมือหนึ่งก็คือ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) และนอกจากจะสามารถบอกถึงความสัมพันธ์ในแต่ละสาขาการผลิตแล้ว ยังใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และคาดการณ์มูลค่าที่จะเกิดขึ้นได้ โดยอิงจากภาวะเศรษฐกิจในแต่ละปีแต่ส่วนมากตารางนี้จะบอกออกมาในรูปของมูลค่าที่มีการถ่ายโอนไปมาของแต่ละสาขาการผลิต ส่วนในเชิงของวิศวกรรมนั้น มักจะมองในด้านปริมาณการผลิตซึ่งการที่จะสามารถบอกถึงความสัมพันธ์มากน้อยในด้านของปริมาณการผลิตนั้น จำเป็นต้องสร้างแบบจำลองทาง

คณิตศาสตร์ซึ่งนำมาใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ ซึ่งจะมีขั้นตอนการนำไปใช้งาน โดยเครื่องมือที่จะใช้ในการนำมาวัดระดับความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตในเชิงปริมาณการผลิต คือ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)



รูปที่ 1.1 ภาพรวมการวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. สร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เพื่อศึกษาโครงสร้างการใช้จ่ายการผลิต การจำหน่ายสินค้าระหว่างสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์
2. เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภาวะเศรษฐกิจของประเทศต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะศึกษาตั้งแต่กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ แหล่งที่ได้มาซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต จำนวนสถานประกอบการที่ทำการผลิตปูนซีเมนต์ จำนวนคนงานที่มีอยู่ใน

อุตสาหกรรมที่ผลิตปูนซีเมนต์ ปริมาณการผลิต การตลาด การส่งออก การจัดจำหน่าย รวมถึง อุตสาหกรรมที่ใช้ปูนซีเมนต์ในการผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมก่อสร้าง อสังหาริมทรัพย์ และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ที่ใช้ปูนซีเมนต์ในการก่อสร้าง เพื่อจัดทำเป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ โดยตั้งข้อสมมติฐานที่ว่าสาขาการผลิต จะผลิตสินค้าประเภทเดียว มีกระบวนการผลิตอย่างเดียวและการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลางมีส่วนที่ต่อผลผลิตในแต่ละสาขาการผลิต

1.4 ขั้นตอนในการทำวิจัย

1. ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลและนิยามปัญหา
 - 1.1 ศึกษาทฤษฎีและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับการวิจัย
2. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหา
 - 2.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เพื่อทราบสภาพปัจจุบันของอุตสาหกรรม
 - 2.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ทั้งในและต่างประเทศ
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์
 - 3.1 ศึกษาเปรียบเทียบการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ กับ การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจกับงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาแล้ว
 - 3.2 นำข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาวิเคราะห์และประเมินผลที่จะใช้ในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table)
4. ขั้นตอนการแสดงผลวิเคราะห์
 - 4.1 ใช้ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมและวิเคราะห์ผลมาแสดงในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table)
 - 4.2 แสดงผลที่ได้จากการทำวิจัย ว่ามีอุตสาหกรรมใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และ แสดงเป็นตัวเลขเพื่อเปรียบเทียบวัดกับผลกระทบ ที่เกิดขึ้นกับเศรษฐกิจของประเทศ
5. ขั้นตอนจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์และนำเสนอผลงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านปริมาณการผลิตและการบริโภคในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์
2. สามารถนำผลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกับเศรษฐกิจของประเทศ
3. ได้ทราบถึงสาขาการผลิตที่ได้รับประโยชน์จากสาขาการผลิตปูนซีเมนต์
4. ได้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ถ้าไม่มีสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย
5. ใช้ประโยชน์ในการนำไปศึกษา วิเคราะห์ในเรื่องที่เกี่ยวกับการประกอบการอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และก่อสร้างที่อยู่ในความสนใจ และเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้อง
6. สามารถเป็นอุตสาหกรรมต้นแบบในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ให้กับอุตสาหกรรมอื่นๆได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์งานวิจัยรวมทั้งงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการนำมาประยุกต์ใช้เป็นตัวแบบในการสร้างฐานความรู้ในงานวิจัยนี้

2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

2.1.1 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model)

2.1.1.1 ที่มาและแนวคิด

เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์เศรษฐกิจ ได้ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อผู้คนหรือรัฐบาลเริ่มมีความคิดที่จะใช้ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์มาศึกษาและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของท้องถิ่นประเทศนั้นๆ นอกจากนั้นเพื่อนำมาเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐกิจของประเทศ วิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายก่อนที่จะมีตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต คือ เทคนิคเศรษฐศาสตร์พื้นฐาน (Economic Base Technique) ซึ่งจะจัดปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีผลต่อความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ ออกเป็น 2 ส่วน คือภาคการผลิตพื้นฐาน (Basic Sector) และภาคการผลิตที่ไม่ใช่พื้นฐาน (Non-Basic Sector) โดยกำหนดว่า ภาคการผลิตพื้นฐานนั้นจะเป็นปัจจัยหลักของการเติบโตของเศรษฐกิจท้องถิ่น และเป็นภาคที่ขับเคลื่อนภาคการผลิตที่ไม่ใช่พื้นฐานอีกที โดยในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้ นั้น จะอยู่ภายใต้ 2 ระดับนี้เท่านั้น ซึ่งยังมีข้อบกพร่องเกิดขึ้น เนื่องจากในสภาพความเป็นจริงของความเกี่ยวเนื่องทางเศรษฐกิจนั้น จะมีการซื้อขายระหว่างกันในทุกๆ ส่วน และการเชื่อมโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรม (Inter-industry Linkages) นี้เอง ก็มีส่วนต่อระบบเศรษฐกิจ และไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งในแนวคิดของเทคนิคเศรษฐศาสตร์พื้นฐาน

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต หรือตาราง I/O เป็นหนึ่งใน 5 บัญชีหลักของระบบบัญชีเศรษฐกิจ (Economic Accounting System) ของประเทศ ซึ่งอีก 4 บัญชี ได้แก่ บัญชีประชาชาติ (National Accounts) บัญชีดุลการชำระเงิน (Balance of Payment) บัญชีเศรษฐกิจเงินทุน (Flow of Funds) และบัญชีสมดุลแห่งชาติ (National Balance sheet หรือ National Wealth) ตาราง I/O เป็นตารางที่สร้างขึ้นมาเพื่อวัดและแสดงกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างเป็นระบบ โดยการแบ่งกลุ่มกิจกรรมเหล่านั้น ให้เป็นหมวดหมู่ตามประเภทสาขาการผลิต (Sector or Industry)

เช่น เกษตรกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรม การขนส่ง การก่อสร้าง บริการ และอื่นๆ ซึ่งถ้าหากตั้งข้อสมมติเพิ่มเติมว่าแต่ละสาขามีโครงสร้างการผลิตและเทคโนโลยีการผลิตเหมือนกันแล้ว แนวคิดนี้ก็สามารถนำมาใช้จัดสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ของการผลิตและการกระจายผลผลิตของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจของประเทศหรือของจังหวัดในช่วงระยะเวลาหนึ่งได้อย่างเป็นระบบและชัดเจนมากขึ้น กล่าวคือในระบบเศรษฐกิจนั้น สาขาการผลิตแต่ละสาขาจะใช้ปัจจัยการผลิต (Inputs) อะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสินค้าต่างๆ เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เป็นต้น และขณะเดียวกันเมื่อแต่ละสาขาการผลิตผลิตสินค้านั้นออกมาแล้วก็จะขายสินค้าที่ผลิตได้ (Output) ให้กับสาขาการผลิตอื่นๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตต่อไปรวมทั้งยังขายสินค้าให้แก่ภาคครัวเรือน รัฐบาล ธุรกิจ หรือภาคต่างประเทศ และการสต็อกสินค้า จึงกล่าวได้ว่าตาราง I/O ได้แสดงให้เห็นการหมุนเวียน (Flow) ของสินค้าและบริการระหว่างสาขา (Sectors) ต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจในช่วงเวลาที่แน่นอน (โดยปกติกำหนดระยะเวลา 1 ปี) โดยทางด้านแนวตั้ง (Column) ของตารางได้แสดงถึงโครงสร้างการผลิต (Input Structure) และทางด้านแนวนอน (Row) ได้แสดงถึงการกระจายผลผลิต (Output Distribution) ของแต่ละสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งบางครั้งตาราง Input-Output ก็มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “Inter-Industrial Relations Table”

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) จึงได้พัฒนาขึ้นเพื่อความถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้นในการวิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจ โดย Prof. Wassily W. leontief ซึ่งจากการพัฒนาแบบจำลองนี้ ทำให้เขาได้รับรางวัลโนเบลในปี ค.ศ. 1973 แนวคิดของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เริ่มจากการจัดรวบรวมและแบ่งกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Economic Activity) ให้เป็นหมวดหมู่ตามประเภทสาขาการผลิต เช่น สาขาการผลิตภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ขนส่ง ก่อสร้าง เป็นต้น แล้วนำมาจัดสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ของการผลิต และการแจกแจงผลผลิตของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจของประเทศในช่วงระยะเวลาหนึ่งอย่างเป็นระบบ (Systemic) จากการแบ่งกิจกรรมในแต่ละภาคการผลิตเป็นการซื้อ และการขาย ทำให้สามารถระบุได้ว่าในระบบเศรษฐกิจนั้นสาขาการผลิตแต่ละสาขาจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิต (Inputs) อะไรบ้าง และเมื่อผลิตสินค้านั้นขึ้นมาแล้ว จะขายสินค้าที่ผลิตได้ (Output) ให้กับส่วนต่างๆ ใดๆบ้าง ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการพิจารณากำหนดนโยบาย และเป้าหมายในการวางแผนทั้งระยะสั้นและระยะยาว กำหนดทิศทางและการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ตลอดจนการประมาณการแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และการวิเคราะห์เรื่องต่างๆอีกมากมาย เช่น การจ้างงาน จัดทำดัชนี

ราคา เป็นต้น จนทำให้ปัจจุบัน ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวาง โดยรัฐบาลของประเทศต่างๆที่ภูมิภาครวมทั้งประเทศไทยด้วย

2.1.1.2 ความเป็นมาของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย เริ่มต้นจากการสร้างโดย ดร.วิจิตวงศ์ ณ ป้อมเพชร เป็นตาราง 3 คูณ 3 สาขาการผลิตสำหรับปี ค.ศ. 1951 และได้มีการขยายมิติเพิ่มขึ้นในปี และผู้สร้างดังนี้

11 คูณ 11 สาขาการผลิต	โดย ดร.ลำดับวน ม้าประเสริฐรัฐ	ในปี 1954
34 คูณ 34 สาขาการผลิต	โดย N.Kitayama และ M.Yamashita	ในปี 1967
74 คูณ 74 สาขาการผลิต	โดย ดร.วารินทร์ วงศ์หาญเชาว์	ในปี 1973
180 คูณ 180 สาขาการผลิต	โดย กองบัญชาประชาชนชาติ	ในปี 1975

ซึ่งเป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการเผยแพร่อย่างเป็นทางการ เป็นตารางแรก ของไทย หลังจากนั้นพัฒนาการของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย จะเป็น ลักษณะค่อยๆปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง แม่นยำ และเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจมากขึ้น ทั้งวิธีการเก็บข้อมูล หรือการวิเคราะห์ ซึ่งจะไม่ขอก้าวไวในที่นี่ ในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิต และผลผลิตของประเทศไทยนั้น จะจัดทำทุกๆ 5 ปี ปัจจุบันอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นการจัดทำแบบกึ่งสมบูรณ์ขนาดมาตรฐาน คือ 180 คูณ 180 สาขาการผลิต พร้อมทั้งจัดทำตารางขนาด 58 คูณ 58 26 คูณ 26 16 คูณ 16 สาขาการผลิตเพื่อความสะดวกต่อการศึกษาก็ด้วย

2.1.2 ประเภทของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) ตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser's Price) หมายถึง ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการวัดราคาจากผู้ซื้อขายกันจริงในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งรวมค่าขนส่ง และส่วนเหลือมทางการค้าด้วย
- 2) ตารางราคาผู้ผลิต (Producer's Price) หมายถึง ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ที่มีการวัดราคา ณ แหล่งผลิตโดยไม่รวมส่วนเหลือมทางการค้าและขนส่ง เพื่อที่จะให้เห็นต้นทุนที่แท้จริงของการผลิตสินค้าในการจัดสร้างตาราง ปัจจัยการผลิตและผลผลิต ณ ราคาผู้ผลิต

ดังนั้น ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในราคาผู้ผลิต จึงเป็นดังนี้

ตารางราคาผู้ผลิต = ตารางราคาผู้ซื้อ- ตารางส่วนเหลือจากการค้า- ตารางค่าขนส่ง

2.1.3 โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

เนื่องจากกลไกในการวิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจด้วย IO Model มีความซับซ้อนกว่าเทคนิคแบบเดิมเนื่องจากต้องศึกษาเรื่องความเกี่ยวข้องของระหว่างสาขาการผลิตด้วย ทำให้ต้องมีการตั้งข้อสมมติ (Assumption) เพิ่มเติมเพื่อความสะดวก และป้องกันความสับสนในการศึกษา ว่าแต่ละสาขาการผลิตจะผลิตสินค้าประเภทเดียว มีกระบวนการในการผลิตอย่างเดียว (Non-joint Production) และการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (Intermediate Inputs) มีสัดส่วนคงที่ต่อผลผลิตในแต่ละสาขาการผลิต (Constant Elasticity of substitution)

ในความต้องการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) ที่ใช้ในการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต จะจำแนกได้ออกเป็น 2 กลุ่มหลักๆ คือ ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (Intermediate input) ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มาจากผลผลิตของสาขาการผลิตอื่นๆ และ ปัจจัยการผลิตเบื้องต้น (Primary Input) อันได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน (Wages and Salaries) ส่วนเกินของการประกอบการ ได้แก่ กำไร ค่าเช่าที่ดิน และ ดอกเบี้ย (Operating Surplus : Profit , Rent , Interest) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และ วัตถุดิบนำเข้า (Imports) ส่วนการกระจายผลผลิต (Output) นั้นก็มีเป้าหมายไปยัง 2 แหล่งเช่นเดียวกัน คือ กระจายไปยังสาขาการผลิตอื่นๆ เพื่อเป็นปัจจัยการผลิตชั้นกลาง และ กระจายไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ซึ่งประกอบด้วยครัวเรือน (Private or Household Consumption Expenditure) รัฐบาล (Government Consumption Expenditure) การสะสมทุน (Gross Domestic Fixed Capital Formation) และ การส่งออก (Exports) เป็นต้น จะจำลองออกมาเป็นตารางที่ 2.1 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 รูปแบบตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

Inputs	Outputs							
	Intermediate demand(X_{ij})			Final demand (F)				Total Output
	sector 1	sector 2	sector n	Cons.	GovInv.	Inven.	Export	
Domestic intermediate inputs (X_{ij})	X11	X12	X1n	F1c	F1g	F1i	F1e	T1
	X21	X22	X2n	F2c	F2g	F2i	F2e	T2
	X31	X32	X3n	F3c	F3g	F3i	F3e	T3
	Xn1	Xn2	Xnn	Fnc	Fng	Fni	Fne	Tn
Primary inputs (V)								
Imports	V1i	V2i	Vni					
Labor	V1l	V2l	Vnl					
Profit	V1p	V2p	Vnp					
Depreciation	V1d	V2d	Vnd					
Tax	V1t	V2t	Vnt					
Total (X)	X1	X2	Xn					

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต(ตารางที่ 2.1) ดังกล่าว สามารถอธิบายได้ดังนี้
 ทางแนวนตั้ง (Column) จะแสดงถึงโครงสร้างการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต หรือการใช้
 ปัจจัยการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต ว่าจะต้องใช้ปัจจัยอะไรบ้าง ซึ่งประกอบด้วย

ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (Intermediate inputs , X_{ij}) หมายถึง มูลค่าของผลผลิตจาก
 สาขาการผลิตที่ i ที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j

ปัจจัยการผลิตเบื้องต้น (Primary inputs , V_j) หมายถึง ปัจจัยการผลิตที่นอกเหนือจาก
 ปัจจัยชั้นกลางที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j ซึ่งประกอบด้วย มูลค่าสินค้านำเข้าที่
 เป็นปัจจัยการผลิต (Imports , V_{ji}) ค่าจ้างแรงงาน (Labour , V_{jl}) ส่วนเกินจากการประกอบการ
 (Profit , V_{jp}) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation , V_{jd}) และภาษีทางอ้อม (Tax , V_{jt}) ซึ่งรวมเรียกว่า
 มูลค่าเพิ่ม (Value added) ทางด้านแนวนอน จะแสดงการแจกแจงผลผลิตของสินค้าในแต่ละ

สาขาการผลิต กล่าวคือ จะกระจายหรือขายให้กับภาคอุตสาหกรรมต่างๆ และครัวเรือนอย่างไร ประกอบด้วย

อุปสงค์ขั้นกลาง (Intermediate demand, X_{ij}) หมายถึง ความต้องการใช้สินค้าและบริการจากสาขาผลิตที่ i เพื่อใช้เป็นปัจจัยในการผลิตของสาขาการผลิตที่ j

อุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final demand, F_i) หมายถึง ความต้องการใช้สินค้าและบริการจากสาขาการผลิตที่ i โดยไม่ได้นำมาใช้ในลักษณะของการผลิตต่อหรือเป็นปัจจัยการผลิต ได้แก่ การบริโภคของครัวเรือน (Household Consumption expenditure and Investment, F_{ig}) ส่วนเปลี่ยนแปลงสินค้าคงคลัง (Inventory, F_{ii}) และการส่งออก (Exports, F_{ie})

โดยตารางแสดงปัจจัยการผลิตและผลผลิต จะแสดงภาวะที่อุปสงค์เท่ากับอุปทานของสินค้าในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นภาวะดุลยภาพทั่วไปของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด (General Equilibrium in the Opened Economies) ซึ่งจากตารางจะแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิต จะต้องเท่ากับผลผลิตเสมอ (Input = Output)

2.1.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และสร้างสมการวิเคราะห์อุปสงค์ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

เพื่อที่เราจะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตต่างๆ และวิเคราะห์ผลกระทบต่างๆ ได้อย่างสะดวก จะต้องทำการแปลงข้อมูล และสร้างกระบวนการวิเคราะห์ออกมาในรูปลักษณะของสมการและเมตริกซ์ ซึ่งได้มีการพัฒนาแนวคิดโดยลีองทีฟ (Leontief) โดยมีขั้นตอนศึกษาดังนี้

สมมติให้มี n สาขาการผลิต จากการกระจายผลผลิตตามแนวนอนของตาราง IO Model สามารถแสดงออกมาเป็นสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} T_1 &= X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1n} + F_1 \\ T_2 &= X_{21} + X_{22} + \dots + X_{2n} + F_2 \\ &\cdot \\ &\cdot \\ T_n &= X_{n1} + X_{n2} + \dots + X_{nn} + F_n \\ \text{หรือ } T_i &= X_{ij} + F_i \quad (i=1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

โดย T_i หมายถึง มูลค่าผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ i

X_i หมายถึง มูลค่าผลผลิตจากสาขาการผลิตที่ i เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j

F_j หมายถึง อุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i

ในลักษณะเดียวกัน เมื่อเราวิเคราะห์ตารางทางด้านแนวนอนที่แสดงถึงโครงสร้างค่าใช้จ่ายหรือปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตของสาขาการผลิต j จะสามารถแสดงได้เป็นสมการดังนี้

$$\begin{aligned} X_1 &= X_{11} + X_{21} + \dots + X_{n1} + V_1 \\ X_2 &= X_{12} + X_{22} + \dots + X_{n2} + V_2 \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ X_n &= X_{1n} + X_{2n} + \dots + X_{nn} + V_n \\ \text{หรือ } X_j &= X_{ij} + V_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

โดย X_j หมายถึง มูลค่าผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ j

X_{ij} หมายถึง มูลค่าการผลิตจากสาขาการผลิตที่ i เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j

V_j หมายถึง มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตที่ j

ตารางที่ 2.2 รูปแบบย่อของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

Inputs	Outputs								Total Output (X)	
	Intermediate demand (X _{ij})			Final demand (F)						
	Sector 1	Sector 2	Sector n	Cons.	Inv	Gov	Exp	F		
Domestic intermediate inputs (X _{ij})	A			B					f	t
Primary inputs(V)										
Imports	V _{1i}	V _{2i}	V _{ni}							
Labour	V _{1l}	V _{2l}	V _{nl}							
Profit	V _{1p}	V _{2p}	V _{np}							
Depreciation	V _{1d}	V _{2d}	V _{nd}							
Tax	V _{1t}	V _{2t}	V _{nt}							
Total (X)	X ₁	X ₂	X _n							

A = สัมประสิทธิ์การผลิตขั้นกลาง (inter-industry coefficients)

B = สัมประสิทธิ์การผลิตขั้นสุดท้าย (industry final demand coefficients)

f = อุปสงค์ขั้นสุดท้ายของกลุ่มอุตสาหกรรม (final demand for outputs of the Industry sectors)

t = ปริมาณผลผลิตรวมของกลุ่มอุตสาหกรรม (total outputs of the industry sectors)

ให้ a_{ij} เป็นสัมประสิทธิ์ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (input-output Coefficient or Technical Coefficients) สาขาการผลิต j ที่มีต่อสาขาการผลิต i ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงอิทธิพลที่มีต่อกัน จากข้อมูลทางความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากการซื้อขาย ถ้าระหว่างคู่สาขาการผลิตใดๆ มีค่า a_{ij} มาก แสดงว่ามีความเกี่ยวข้องกันมาก สังเกตว่าค่า a_{ij} แม้มมาจากสาขาการผลิตเดียวกัน ($i=j$) แต่ค่าจะไม่เท่ากับ 1 เนื่องจากเป็นค่าที่แสดงการซื้อขายระหว่างสาขาไม่จำเป็นที่มูลค่าจะต้องถ่ายทอดเข้าสู่สาขาตัวเอง จากแนวคิดพื้นฐานของฟังก์ชันการผลิตแบบลีออนท็ีฟ (Liontief Production Function) จะสมมติว่าการใช้ปัจจัยการผลิตในแต่ละประเภท (input) เป็นสัดส่วนโดยตรงกับมูลค่าผลผลิต (output)

ธุรกรรมทางเศรษฐกิจระหว่างสาขาการผลิต (Inter-Industrial Transactions) สามารถอธิบายได้ชัดเจนขึ้นในรูปของพีชคณิต ดังต่อไปนี้

ในแต่ละแวนอน (ROW) จะแสดงถึงการกระจายผลผลิตของอุตสาหกรรม โดยสมมติให้มี n สาขาการผลิต คือ

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} + F_i = X_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

โดยที่ X_{ij} = ความต้องการสินค้าอุตสาหกรรม i เพื่อการผลิตสินค้าของอุตสาหกรรม j

X_i = มูลค่าผลผลิตของอุตสาหกรรม i

F_i = อุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อสินค้าอุตสาหกรรม i

ในการทำงานเดียวกัน ในแต่แนวตั้งจะแสดงถึงโครงสร้างการใช้จ่าย (หรือต้นทุน) การผลิตสินค้าอุตสาหกรรม j คือ

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} + V_j = X_j \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

โดยที่ V_j = มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต

สมมติให้การใช้จ่ายการผลิต (Input) เป็นสัดส่วนโดยตรงกับมูลค่าของผลผลิต (Output)

จะได้ว่า

$$X_{ij} = a_{ij} X_j$$

หรือ

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$$

โดยที่ a_{ij} จะเรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์การผลิต (Input or Technical Coefficients) ของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม i

จากความสัมพันธ์ที่แสดงข้างต้น อธิบายในรูปเมตริกซ์ (Matrix Form) ได้ดังนี้

$$X = AX + F$$

$$\text{หรือ } X = (I - A)^{-1} F$$

$$\text{โดยที่ } X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} \quad F = \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_n \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

$(I - A)^{-1}$ เรียกว่า Leontief Inverse Matrix หรือ Inverse Matrix ซึ่งตั้งชื่อให้ตาม Prof. Wassily W. Leontief ผู้คิดค้นทฤษฎี Input-Output Inverse Matrix ที่นับเป็นหัวใจสำคัญในการใช้วิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจด้วยตาราง I/O

2.1.5 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

2.1.5.1 ความเป็นมาและแนวคิด

ฟรานซิส แกลตัน (Francis Galton) เป็นผู้เสนอพจน์ “การถดถอย” (regression) โดยเขียนบทความลงในวารสารที่มีชื่อเสียงฉบับหนึ่งในลอนดอน เมื่อ ค.ศ. 1886 แกลตันได้ค้นพบว่าแม้ว่ามีแนวโน้มว่าบิดามารดาที่มีรูปร่างสูงมักจะมีบุตรที่มีรูปร่างสูง ขณะที่บิดามารดาที่มีรูปร่างเตี้ยมักจะมีบุตรรูปร่างเตี้ย ความสูงเฉลี่ยของบุตรที่เกิดจากบิดามารดาที่มีรูปร่างสูงจะมีแนวโน้มเคลื่อนตัวหรือถดถอย (regress) เข้าสู่ความสูงเฉลี่ยของประชากร กล่าวคือความสูงของบุตรที่บิดามารดาสูงผิดปกติจะมีแนวโน้มเคลื่อนเข้าสู่ความสูงเฉลี่ยของประชากร กฎการถดถอยสากลทั่วไป (law of universal regression) ของแกลตันนี้ได้รับการยืนยันอีกครั้งจาก คาล เพียร์สัน (Karl Pearson) ได้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสูงของสมาชิกของครอบครัวมากกว่าพันครอบครัว ได้พบว่าความสูงเฉลี่ยของบุตรชายของกลุ่มที่บิดามีรูปร่างสูง จะมีความสูงน้อยกว่า

ความสูงของบิดาของเขา และความสูงเฉลี่ยของบุตรชายของกลุ่มที่มีบิดามีรูปร่างเตี้ย จะสูงกว่าความสูงของบิดาของเขา ดังนั้นความสูงและความเตี้ยของบุตรชายจะถดถอยเข้าสู่ความสูงเฉลี่ยของผู้ชายทั้งหมด

2.1.5.2 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอย คือการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัวหนึ่ง เรียกว่าตัวแปรตามหรือตัวแปรตอบสนอง (dependent variable or response variable) นิยมเขียนแทนด้วย Y และตัวแปรอื่นหนึ่งตัวหรือมากกว่าหนึ่งตัว เรียกว่า ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรพยากรณ์ (independent variable or predictor variable) นิยมเขียนแทนด้วย X มีวัตถุประสงค์ที่จะประมาณหรือพยากรณ์ค่าตัวแปรตามซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มจากตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นค่าที่ทราบค่าหรือค่าคงที่ (known or fixed values)

2.1.5.3 การถดถอยอย่างง่าย

การถดถอยอย่างง่าย เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว โดยที่ตัวแปรหนึ่งคือตัวแปรตาม อีกตัวแปรหนึ่งคือตัวแปรอิสระ X การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย เป็นวิธีการหาสมการหรือฟังก์ชันถดถอยที่สามารถใช้ประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรตาม Y จากตัวแปรอิสระ X ในกรณีที่สมการถดถอยที่ประมาณได้มีกราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองเป็นเส้นตรงเรียกว่า การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression)

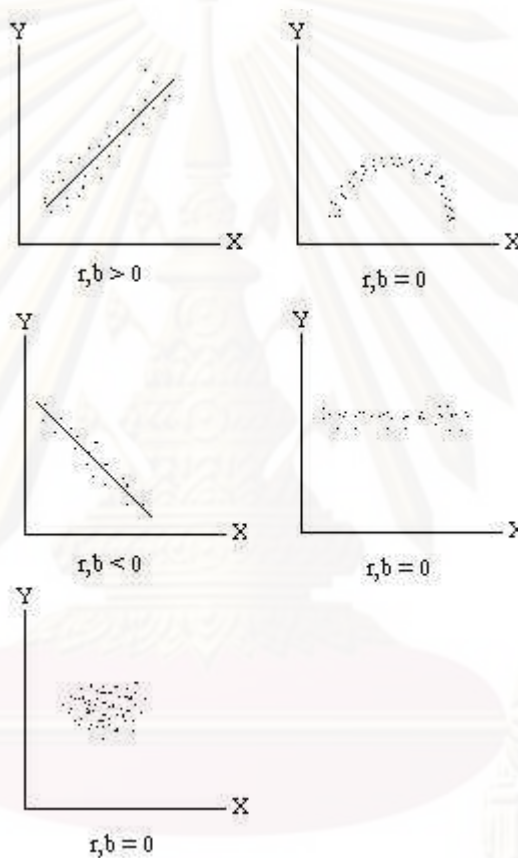
2.1.5.4 การถดถอยเปรียบเทียบกับสหสัมพันธ์ (Regression VS Correlation)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับการวิเคราะห์การถดถอย แต่มีแนวคิด (concept) แตกต่างกันมาก การวิเคราะห์สหสัมพันธ์มีจุดประสงค์ที่จะวัดระดับหรือองศาของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปร 2 ตัว ดัชนีที่ใช้วัดความสัมพันธ์นี้เรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

การถดถอยและสหสัมพันธ์มีพื้นฐานบางสิ่งที่แตกต่างกัน ในการวิเคราะห์การถดถอย ตัวแปรตามจะเป็นตัวแปรสุ่ม (random or stochastic) จึงมีการแจกแจงความน่าจะเป็น ขณะที่ตัวแปรอิสระถูกสมมติให้มีค่าคงที่ (fixed values) สำหรับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ เรากำหนดให้ตัวแปรทั้งสองสมมาตรกัน ไม่มีความแตกต่างระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาสถิติจะเหมือนกับความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาสถิติและวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือตัวแปรทั้งสองถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรสุ่ม

2.1.5.5 แผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนภาพการกระจายเป็นการดูลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) ว่ามีลักษณะแบบใด ซึ่งในการวิเคราะห์ Regression และ Correlation จำเป็นต้องดูลักษณะของความสัมพันธ์ทั้ง X และ Y ว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงหรือไม่ ก่อนจะไปทำการวิเคราะห์ต่อไปโดยนำค่า X และ Y มาทำ Scatter Plot ลักษณะของ Scatter Plot มีลักษณะดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แผนภาพการกระจาย

2.1.5.6 สูตรและสัญลักษณ์สำหรับการวิเคราะห์สมการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) สมการถดถอยอยู่ในรูปเส้นตรง คือ

$$\hat{Y} = a + bX$$

โดยที่ \hat{Y} คือค่า Y ประมาณได้

a คือค่าคงที่ เป็นค่าของ X เมื่อ X เป็นศูนย์ (Y-Intercept)

b คือความชัน (Slope) หรือค่าที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อ X เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย
ซึ่งค่าของ b มีค่าได้ทั้งบวกและลบ

2.1.5.7 สูตรสำหรับการวิเคราะห์ Simple Regression

- คำนวณค่า Sum of Square ของตัวแปร

$$S_{xx} = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

$$S_{yy} = \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}$$

- คำนวณค่าของ a และ b ดังนี้

$$b = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \text{ เรียกว่า Regression Coefficient}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

โดยที่ $b_i \sqrt{\frac{S_{ii}}{S_{yy}}}$ คือ ขนาดของความสัมพันธ์หรืออิทธิพลของตัวแปรอิสระตัวนั้นที่มี

ผลต่อตัวแปรตาม (Y) หรือเรียกว่า Partial Correlation ของตัวแปรอิสระนั้นกับตัวแปรตาม

- ทดสอบสมการ

ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง X,Y จากสมการ คือการทดสอบ $b \rightarrow \beta_1$ ภายใต้

สมมติฐาน คือ

$$H_0 : \beta_1 = 0 \quad H_1 : \beta_1 \neq 0$$

โดยใช้สถิติ F-test จากตาราง ANOVA ดังนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงการคำนวณด้วยวิธี ANOVA

Source	df	SS	MS	F
Regression	1	$bS_{yy} = SSR$	MSR	MSR/MSE
Residual	n-2	$S_{yy} - bS_{xy} = SSE$	MSE	.
Total	n-1	$S_{yy} = SST$.	.

ถ้า X,Y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ผลการทดสอบในขั้นนี้จะได้ $\beta_1 \neq 0$ นอกจากนี้ การทดสอบด้วย F สำหรับ Multiple Regression เป็นการทดสอบสมการทำนายตัวแปร (Y) โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดที่ปรากฏใน Model นั้นได้ดีเพียงใด

2.1.5.8 สถิติ t-test สามารถคำนวณดังนี้

$$t = \frac{b_i}{SE(b_i)}$$

เมื่อ b_i คือ สัมประสิทธิ์สมการถดถอยของตัวแปรอิสระใด ๆ (X)

ถ้าเป็น Multiple regression ค่า t ที่ได้ จะเป็นการทดสอบอิทธิพลของปัจจัยนั้นที่มีต่อตัวแปรตามโดยมีการปรับตัวแปรต่าง ๆ ในตัวแบบแล้ว หรือเรียกว่า Partial t-test

2.1.5.9 พิจารณาสมการที่ได้โดยใช้สถิติ

- Coefficient of Determination (R^2) มีค่าเท่ากับ SSR/SST เป็นค่าที่อยู่ระหว่าง 0-1 บ่งบอกถึงความสามารถในการทำนายของสมการได้ถูกต้องเพียงใด ถ้าค่านี้มีค่าเท่ากับ 0.8 แสดงว่าสมการนั้นสามารถทำนายค่าได้ถูกต้องถึง 80%

- Adjusted Coefficient of Determination (R_a^2) เป็นค่าที่มีความหมายเหมือนกับ R^2 แต่ค่านี้ถูกปรับค่าตามจำนวนตัวอย่าง ปกติค่า R^2 จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อ n เพิ่มมากขึ้น แต่ค่า R_a^2 ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อมี n เพิ่มขึ้นภายใต้เงื่อนไขของรูปแบบความสัมพันธ์ที่คงที่

$$R_a^2 = 1 - \frac{SSE/(n-p)}{SST/(n-1)} = 1 - (1 - R^2) \left[\frac{n-1}{n-p} \right]$$

- Multiple Correlation (R) หรือ Simple Correlation ระหว่าง Y กับ \hat{Y} หรือ \hat{Y}_{adj} นั่นเอง สำหรับ Simple regression ค่า $|r| = \sqrt{R^2}$

2.1.5.10 การทดสอบสมมติฐาน (Assumption) ของสมการโดยการวิเคราะห์ Simple

Regression และ Multiple Regression มีสมมติฐานที่สำคัญ คือ

- ตัวแปร X ทุกตัวและตัวแปร Y มีการแจกแจงแบบ Multivariate Normal สามารถทดสอบโดยหา Error term $e_i = Y - \hat{Y}$ แล้วทำการทดสอบว่ามีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 สามารถทดสอบโดยสถิติเหล่านี้

2.1.5.11 ทดสอบโดยใช้ Kolmogorov-Smirnov test

Kolmogorov-Smirnov test เป็นสถิติอยู่ใน Non-Parametric Statistics ทดสอบค่า error

2.1.5.12 ทดสอบโดยการทำแผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram)

เป็นการทดสอบโดยสามารถสังเกตได้จากการทำแผนภูมิฮิสโตแกรมเพื่อหาค่าของความคลาดเคลื่อน (error (e_i))

2.1.5.13 ทดสอบโดยทำการ Normal Probability Paper Plot

โดยใช้ PP-Plot, Q-Plot ในการทำการทดสอบ

2.1.5.14 ทดสอบความแปรปรวนคงที่ของ error (e_i)

ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ σ^2 สามารถประมาณได้จากค่า MSE วิธีตรวจสอบโดยการ Plot เพื่อทดสอบการแจกแจงของ e_i

2.1.5.15 วิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation: r_{ij})

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมด เรียกว่าการทำ Correlation Matrix เพื่อหาขนาดของความสัมพันธ์เฉพาะตัวแปรอิสระเท่านั้น ถ้าค่า Correlation มีค่ามากกว่า 0.8 ขึ้นไปถือว่าตัวแปรอิสระคู่่นั้นมีความสัมพันธ์กันมาก

2.1.5.16 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation, Pearson's Product Moment Correlation, r)

เมื่อต้องการหาขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ซึ่งเป็นความสัมพันธ์โดยตรง สหสัมพันธ์เป็นดัชนีวัดปริมาณของความเกี่ยวข้องของตัวแปร โดยมีค่า $-1 < r < 1$ ถ้าค่าสหสัมพันธ์กันน้อย หรือไม่มีความสัมพันธ์กัน ส่วนเครื่องหมาย $+$ นั้นมีความหมายถึงทิศทางของความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 2 มีทิศเดียวกัน หรือเรียกว่าทั้ง X และ Y มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก คือ การเปลี่ยนแปลง X เพิ่มขึ้น Y จะเพิ่มขึ้นด้วย หรือ X มีการเปลี่ยนแปลงลดลง Y จะลดลงด้วย แต่ถ้าค่า r มีค่าเป็น $-$ มีความหมายว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงลบ คือถ้า X เปลี่ยนแปลงลดลง Y จะเพิ่มขึ้น แต่ถ้า X เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น Y จะลดลงด้วย ดังนั้นค่าของสหสัมพันธ์ (r) จะมีตัวเลขแสดงขนาดความสัมพันธ์และเครื่องหมายแสดงถึงทิศทางของความสัมพันธ์ เช่น $r_{12} = r_{x_1x_2} = 0.85$ แสดงว่าตัวแปร X_1 และ X_2 มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง โดยที่ X_1 และ X_2 จะแปรผันในทิศทางเดียวกัน

การคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

$$r_{12} = \frac{S_{12}}{S_1 S_2} = \frac{\sum x_1 x_2 - \frac{\sum x_1 \sum x_2}{n}}{\sqrt{\left\{ \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n} \right\} \left\{ \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n} \right\}}}$$

- การทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Test of Correlation)

- ทดสอบว่าตัวแปรคู่่นั้นมีความสัมพันธ์หรือไม่

$H_0 : \rho = 0$ หรือ ตัวแปรคู่ นั้น ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ใช้สถิติ
$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}; df = n-2$$

- ขอบเขตการปฏิเสธสมมติฐาน H_0

$$H_0 : \rho \neq 0; t < -t_0$$

$$H_0 : \rho > 0; t > t_0$$

$$H_0 : \rho < 0; t < -t_0$$

- ทดสอบว่าตัวแปรคู่ นั้นมีค่าเท่ากับ K หรือไม่

$$H_0 = \rho = k \quad (\text{โดยที่ } k \text{ มีค่า } -1 < k < 1)$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$Z = \frac{\mu_y - \mu_x}{\sqrt{\frac{1}{n-3}}}$$

$$\mu_r = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right) = \tan^{-1} r$$

$$\mu_\rho = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+\rho}{1-\rho} \right) = \tan^{-1} \rho$$

โดยที่ $n =$ ขนาดตัวอย่าง

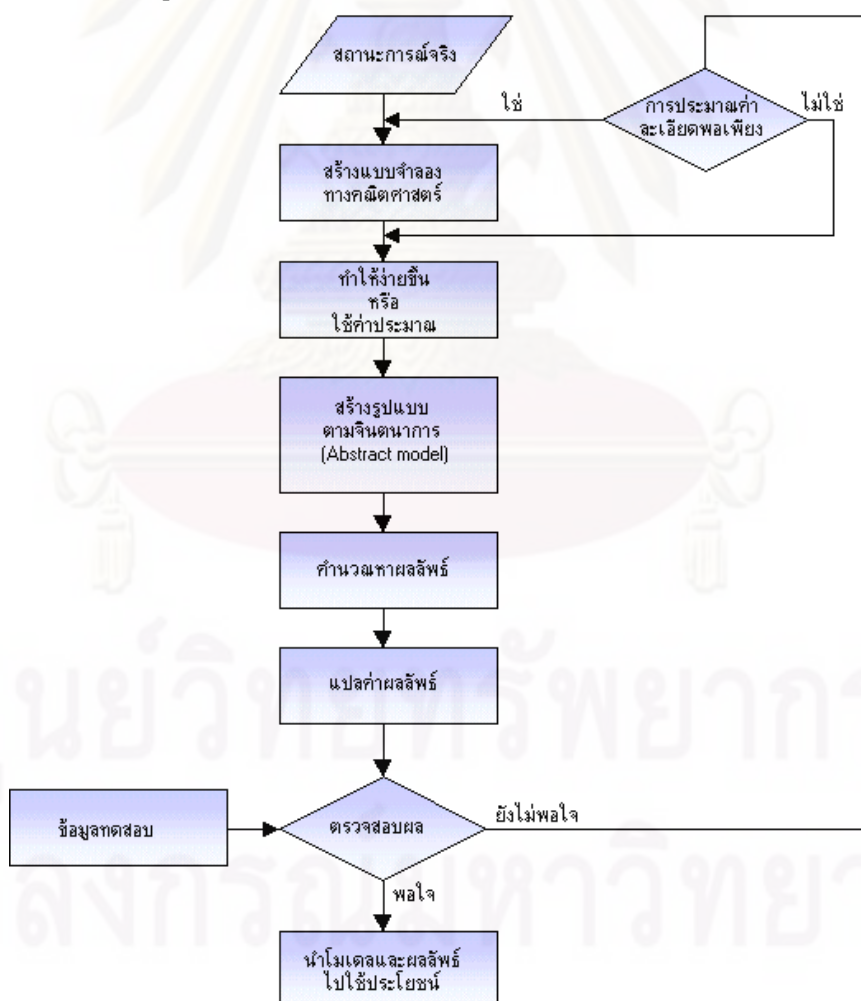
และในการประมาณค่า ที่ระดับความเชื่อมั่น $(1-\alpha) \times 100\%$ โดยใช้สูตร

$$\tan \left(\mu_r \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{1}{n-3}} \right)$$

2.1.6 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modelling) เป็นกิจกรรมที่แปลงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงให้อยู่ในรูปของสมการคณิตศาสตร์เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ วิจัย และการดำเนินงานในภายหลัง ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์จะถูกสร้างขึ้นมาจากเสร็จสิ้นกระบวนการ และคำอธิบายที่เกี่ยวข้องกับตัวแบบนี้จะแสดงให้เห็นถึงข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อปัญหาที่ต้องการแก้ไข

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ในสิ่งที่เราสนใจได้เป็นอย่างดี ซึ่งหลักการทำงานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะใช้ข้อมูลเก่าที่ได้ทำการเก็บรวบรวมไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณแบบจำลอง (วศ.เย็น ภู่วรรณ) โดยสามารถที่จะแสดงการทำงานได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการทำงานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรอยเท้าทางเศรษฐกิจ (Economic Footprint)

2.2.1.1 บทนำงานวิจัยที่เกี่ยวกับรอยเท้าทางเศรษฐกิจ

การจัดทำรอยเท้าทางเศรษฐกิจ เป็นการวางกลยุทธ์ทางธุรกิจอย่างหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจ แบ่งปันความรู้และความเชี่ยวชาญสู่สิ่งแวดล้อมรอบๆที่บริษัท ตั้งอยู่ ผ่านทางผลิตภัณฑ์ของบริษัท เพื่อให้กลายเป็นส่วนหนึ่งของสังคมในลักษณะของห่วงโซ่คุณค่าและการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยมีความเชื่อที่ว่า รอยเท้าทางเศรษฐกิจที่มีการจัดทำขึ้นมา นั้น จะช่วยให้มีความเข้าใจที่มากขึ้นในการอยู่กับสังคมท้องถิ่นและสังคมโลก ยังแสดงถึงการบอกถึงผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับบริษัทในด้านเศรษฐกิจและความสัมพันธ์ต่อกัน อันจะเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไปสู่สังคมแห่งการพัฒนา ซึ่งการที่จะทำให้เห็นเป็นรูปธรรมนั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายๆอย่าง ได้แก่ ข้อมูลทางการเงิน การศึกษาความสัมพันธ์กับองค์กรต่างๆที่ได้เข้าไปเกี่ยวข้อง การสร้างงานให้แก่คนในชุมชน และความเข้าใจในนโยบายขององค์กรของตน ด้วย(Novo Nordisk, 2007)

นอกจากการจะเข้าถึงการดูแลในเรื่องต่างๆแล้ว ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบสถานะทางเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งของรัฐบาลและเอกชน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบได้ดีขึ้น เนื่องจากในแต่ละระดับเขตเศรษฐกิจนั้นจะมีความแตกต่างกันออกไป (Thompson, Micheal F, 2009)

รอยเท้าทางเศรษฐกิจสามารถที่จะใช้ในการตรวจสอบในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้ โดยทำการสร้างตารางที่มีความเกี่ยวข้องกันกับธุรกิจ เพื่อทำการประมาณการผลกระทบต่างๆที่จะเกิดขึ้นกับธุรกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม (B.Kapstein, 2008) ซึ่งผลกระทบทางเศรษฐกิจของธุรกิจนั้นมักจะมาจากผู้ส่งวัตถุดิบสินค้าและบริการให้กับทางบริษัทโดยตรง โดยผลกระทบเหล่านี้ยังครอบคลุมถึงบุคคลที่มีความสามารถที่เราว่าจ้างมาทำการผลิตและขายผลิตภัณฑ์ของเราเพื่อเป็นการลงทุนในโรงงานใหม่ๆ แต่ผลกระทบทางอ้อมทางธุรกิจจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านภาษีและสวัสดิการทางสังคม ดังนั้นโดยทั่วไปแล้ว ผลกระทบมักจะกระทบกับบุคคลและสาขาต่างๆได้แก่ ลูกค้า ผู้จำหน่ายสินค้าและบริการ บุคลากรในบริษัท ผู้ถือหุ้น เป็นต้น (Dough Hoffer, 2007)

2.2.1.2 ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวกับรอยเท้าทางเศรษฐกิจ

การศึกษารอยเท้าทางเศรษฐกิจที่สามารถวัดผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ เพื่อวัดอิทธิพลทางเศรษฐกิจของบริษัทโดยใช้ข้อมูลคือรายได้เป็นตัววิเคราะห์ การศึกษายังครอบคลุมถึงผลกระทบโดยกว้างไปสู่ผู้บริโภค และผู้ส่งวัตถุดิบให้กับบริษัท

แรงจูงใจในการศึกษานี้เกิดจาก ประธานบริษัทยูนิลีเวอร์ แอฟริกาใต้ คือ Gail Klintworth ได้กล่าวว่า ตลาดกำลังพัฒนาไปอย่างมาก ดังนั้น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่เราต้องตามการเติบโตของบริษัทให้ทัน ซึ่งควรที่จะทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสาขาที่มีความเกี่ยวข้องในการ บริโภคสินค้าของบริษัท

ในการทำงาน จะทำการศึกษา และทำความเข้าใจผลกระทบในวงกว้างของบริษัท โดย รายงานภาพรวมของผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของบริษัทยูนิลีเวอร์

การวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นทางเศรษฐกิจของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ (Measuring Unilever's Economic Footprint) ซึ่งผู้ที่ทำรายงานวิจัยขึ้นคือ Ethan B. Kapstein หรือ Paul Dubrule ผู้เป็นศาสตราจารย์เกี่ยวกับการพัฒนาที่ยั่งยืนของ INSEAD ณ เมือง Fontainebleau ประเทศฝรั่งเศส และเป็นทีปรึกษาให้กับศูนย์เพื่อการพัฒนาของโลก ณ กรุงวอชิงตัน ดีซี ซึ่งเขา เป็นผู้แต่งหนังสือกว่า 10 เล่ม และบทความที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับเศรษฐกิจและการพัฒนา เศรษฐกิจระดับชาติ ตัวอย่างเช่น Sharing the wealth: Workers and the World Economy and Economic Justice in an Unfair World: Toward a Level Playing Field. เขายังสอนหนังสือที่ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เมืองมิชิแกน รวมถึงเป็นผู้อำนวยการอยู่ที่ OECD ในเมืองปารีส และเป็น ทีปรึกษาให้กับธนาคารโลกอีกด้วย

ในรายงานนี้รับอนุญาตโดยบริษัท ยูนิลีเวอร์ พีแอลซี ที่เป็นผู้เผยแพร่การวิเคราะห์ของ บริษัทเกี่ยวกับเรื่อง ผลทางเศรษฐกิจ ในประเทศแอฟริกาใต้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีพื้นฐานจาก งานวิจัยก่อนหน้า โดยบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศอินโดนีเซีย โดยมีชื่อเรื่องว่า การสำรวจความ เกี่ยวเนื่องระหว่างธุรกิจข้ามชาติกับการจัดความยากจน : กรณีศึกษาของบริษัทยูนิลีเวอร์ ใน อินโดนีเซีย โดยในงานนี้นำเสนอความพยายามของบริษัทยูนิลีเวอร์เพื่อทำความเข้าใจเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม ที่ส่งผลกระทบต่อประเทศที่บริษัทไปทำการลงทุน โดยรายงานเล่มนี้ ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถิติ

ประวัติโดยย่อของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ ซึ่งเป็นบริษัทผู้ลงทุนต่างชาติที่ เก่าแก่ที่สุดของประเทศ โดยในปี 1895 William Hesketh Lever ได้เดินทางไปแอฟริกาใต้ และ ส่งตัวแทนขายเข้าไปขายสบู่ซันไลท์ (Sunlight Soap) ปี 1911 เปิดโรงงานแห่งแรกที่ Durban

1947 ทำสัญญากับรัฐบาลเพื่อทำการขายมาร์กาดีน สร้างตลาดใหม่ อีกทั้งในช่วงที่มีการแบ่งแยก สวีตก็ยังมี การดำเนินกิจการต่อไปและยังได้ขยายกิจการการลงทุนใหม่ๆ และการซื้อบริษัทอื่น

ตารางที่ 2.4 ผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทยูนิลีเวอร์ประเทศแอฟริกาใต้

ผลิตภัณฑ์ในครัวเรือน	Sunlight, Omo, Surf, Handy Andy, Skip, Domestors
ผลิตภัณฑ์ส่วนตัว	Shield, Lux, Vaseline, Sunsilk, Dawn, Axe, Ponds, Brut, Lifebuoy
อาหาร	Knorr, Rama, Robertsons, Flora, Ola, Joko, Stork, Lipton, Glen, Mrs Ball's, rondo

ตารางที่ 2.5 ตัวบ่งชี้ของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกา ปี 2005

หน่วย: ล้านแรนด์

ขายสุทธิ	8,588
เสียภาษีรายได้	405
ค่าจ้างแรงงานรวม	1,120
รายได้สุทธิ	908
จำนวนพนักงาน	4,382
ผู้จัดหา	+3000

วิธีการในการวิเคราะห์ผลทางเศรษฐกิจของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ มีจุดประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อให้เข้าถึงผลกระทบขององค์กรต่อเศรษฐกิจจุลภาค เช่น การสร้างงาน เงินลงทุน ภาษีเงินได้ เป็นต้น โดยมีพื้นฐานจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศ และบัญชีเมตริกซ์สังคม (Social Accounting Matrix; SAM) เพื่อวัดผลกระทบเฉพาะอย่าง การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่มีต่อสังคมและสภาพแวดล้อม

การวัดผลกระทบของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ (ULSA) จะใช้สมการคือ ผลกระทบทางตรงของยูนิลีเวอร์ + ผลกระทบทางอ้อมของยูนิลีเวอร์ + ผลกระทบอื่นๆ = ผลกระทบทางเศรษฐกิจโดยรวมของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้

ผลกระทบทางเศรษฐกิจเชิงจุลภาค

จ่ายผลประโยชน์ และการฝึกงานที่ บริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ โดยยูนิลีเวอร์เป็นผู้จัดการฝึกงานที่ดีที่สุดให้กับสังคม โดยบริษัททำตัวเป็นแหล่งของการฝึกผู้จัดการให้กับบริษัทอื่นๆ ในประเทศแอฟริกาใต้

ให้การสนับสนุนกับ Supplier และลูกค้า

- สนับสนุนด้านเทคนิค การฝึกงาน และด้านการเงิน
- ชีพพายเออร์ต้องนำมามาตรฐานด้านการใช้รหัสผู้ร่วมทำธุรกิจของยูนิลีเวอร์มาใช้
- ทำกรณีศึกษาชื่อว่า Smollans ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับวิธีการที่จะทำอย่างไรให้ธุรกิจในห้องถิ่นมีการพัฒนาโดยธุรกิจข้ามชาติ และอื่นๆ เป็นต้น

การวิจัยและการพัฒนา ทำให้สาธารณรัฐแอฟริกาใต้เป็นศูนย์กลางทางด้านเทคนิคของภูมิภาคในด้าน HPC Black Economic Empowerment คือ จุดประสงค์ของยูนิลีเวอร์ที่จะเป็นผู้นำระดับต้นๆ

กลยุทธ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมของยูนิลีเวอร์

- ทางบริษัทและsupplier ปฏิบัติตามกฎหมายทางด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ ซึ่งบริษัทยูนิลีเวอร์ได้รับในหลายรางวัลของประเทศทางด้านประสิทธิภาพการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ยูนิลีเวอร์ประเทศแอฟริกาใต้จำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎหมายของยูนิลีเวอร์ PLC ด้านมาตรฐานสิ่งแวดล้อม
- กองทุน CSI ถูกใช้ไปเพื่อสนับสนุนการปกป้องสภาพแวดล้อม
- โรงงานท้องถิ่นยังมีโครงการทางด้านสภาพแวดล้อมซึ่งมีพื้นฐานมาจากชุมชนในท้องถิ่น

สรุปผลจากการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นทางเศรษฐกิจของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ (Measuring Unilever's Economic Footprint) ทำให้บริษัทสามารถอธิบายความสัมพันธ์ถึงปริมาณการจัดจำหน่ายของบริษัทต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมถึงการวิเคราะห์ผลทางเศรษฐกิจของบริษัทต่อ ประเทศแอฟริกาใต้ได้อีกด้วย (B.Kapstein, 2008)

2.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table)

2.2.2.1 บทนำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถเป็นกรอบในการจัดสรรหรือวิเคราะห์ข้อมูลของอุตสาหกรรมหรือโครงสร้างของสาขาการผลิต ซึ่งในแบบจำลองจะอ้างถึงข้อมูลพื้นฐานของการใช้ปัจจัยในการผลิตจนถึงข้อมูลพื้นฐานในการผลิตของออกมาจนเสร็จสมบูรณ์ โดยปัจจัยที่ใช้ในการผลิตนั้นจะซื้อหามาจากภายนอกประเทศหรือในประเทศก็ได้ โดยการใช้แบบจำลองนี้เป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจความเกี่ยวข้องของสาขาการผลิตของตนกับสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้อง กับตน ทั้งยังสามารถนำมาเป็นนโยบายในการนำไปถึงเป้าหมายของบริษัท ที่มีความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจอยู่ตลอดเวลา นอกเหนือจากนั้น แบบจำลองยังสามารถเป็นตัวช่วยหาผลกำไรที่ จะได้ในทางเศรษฐกิจที่ได้ทำการผลิตสินค้าออกไปจำหน่าย หรือความน่าจะเป็นที่จะทำรายได้ให้กับบริษัทที่ได้จำหน่ายผ่านทางลูกค้าส่งและลูกค้าปลีกอีกด้วย (Dennis Prouty, 1992)

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแสดงการหมุนเวียนของสินค้าและบริการระหว่างสาขา การผลิตต่างๆของระบบเศรษฐกิจ เราจึงสามารถใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในการ วิเคราะห์โครงสร้างการผลิตสินค้าประเภทต่างๆในระบบเศรษฐกิจ เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ ระหว่างสาขาการผลิตต่างๆ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตและความต้องการบริโภคสินค้า ชนิดต่างๆ ของหน่วยเศรษฐกิจ เช่น ภาคครัวเรือน ภาคการลงทุน ภาครัฐบาล รวมถึงความ ต้องการสินค้าจากภาคต่างประเทศ หรือมูลค่าการส่งออกสินค้าชนิดต่างๆได้ (Bulmes, T.V., 1953)

การวิเคราะห์โครงสร้างการกระจายของผลผลิตถือว่ามีประโยชน์ในการกำหนดแนว ทางการผลิตของสาขาการผลิตต่างๆในระบบเศรษฐกิจนั้น เช่น ถ้าผลผลิตส่วนใหญ่ของสาขาการ ผลิต A ถูกใช้เพื่อเป็นปัจจัยการผลิตขั้นกลางเป็นหลัก ดังนั้นหากรัฐบาลต้องการให้มีการขยายตัว ของสาขาการผลิตอื่นๆที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เช่น สาขาการผลิต B ซึ่งถ้าสาขาการผลิต B ต้องใช้ ผลผลิตที่มาจากสาขาการผลิต A เป็นวัตถุดิบในการผลิต การขยายตัวของสาขาการผลิต B จะ เกิดขึ้นได้เมื่อมีการขยายตัวของสาขาผลิต A เพื่อรองรับแล้ว การขยายตัวของสาขาการผลิต B ซึ่งเป็นเป้าหมายของรัฐบาลอาจมีอุปสรรคจากการขาดแคลนวัตถุดิบได้ และในที่สุดอาจจะนำไปสู่ การปรับตัวสูงขึ้นของระดับราคาสินค้าแทนที่จะเป็นการเพิ่มปริมาณการผลิตตามที่รัฐบาลได้ ตั้งเป้าหมายไว้ ในทางตรงกันข้าม หากรัฐบาลส่งเสริมให้มีการขยายตัวของสาขาการผลิต A การ ขยายตัวของสาขาการผลิต A นี้ อาจจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวของสาขาการผลิต B ได้ เนื่องจากผู้ผลิตในสาขาการผลิต B สามารถหาปัจจัยการผลิตเพื่อการผลิตสินค้าได้มากขึ้นนั่นเอง (Miller, 1985)

2.2.2.2 ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวกับตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต

1) ตัวอย่างการสร้างตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตได้ดี คือ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งได้เริ่มจัดทำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1951 โดยมีหน่วยงาน 3 หน่วยงานที่จัดทำ คือ Ministry of International Trade and Industry สร้างตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตขนาด 182 x 180 Economic Planning Agency สร้างตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตขนาด 9 x 9 และ Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries สร้างตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตขนาด 62 x 62 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1955 การจัดทำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตเป็นการจัดทำตามมาตรฐานระบบบัญชีประชาชาติขององค์การสหประชาชาติ (System of National Accounts of United nation UNSNA) ระบบบัญชีประชาชาติมี 4 บัญชี 1 ตาราง ประกอบด้วย บัญชีรายได้ประชาชาติ (National Income Accounts) ดุลการชำระเงิน (Balance of payment) บัญชีเศรษฐกิจเงินทุน (National Flow of Fund) บัญชีสมดุลแห่งชาติ (Balance Sheet) และ ตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) ตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตล่าสุดของญี่ปุ่น (ครั้งที่ 10) คือ ตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต ปี 2000 ซึ่งเผยแพร่เมื่อปี ค.ศ.2004

การจัดทำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตของญี่ปุ่นที่ผ่านมา มีขนาดของตารางเปลี่ยนแปลงไปทุกครั้งตามกิจกรรมและลักษณะการผลิตทางเศรษฐกิจในแต่ละช่วงเวลา ปัจจุบันการจัดทำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตของญี่ปุ่นเป็นงานที่ดำเนินการร่วมกันระหว่างหน่วยงาน และกระทรวงที่เกี่ยวข้อง มีหน่วยงานรับผิดชอบในแต่ละสาขา คือ

- Management and Coordination Agency ทำหน้าที่วางแผนประสานงาน และเผยแพร่ และรับผิดชอบด้านการส่งออกและนำเข้า
- Economic Planning Agency รับผิดชอบ สาขาการบริการส่วนบุคคล ความต้องการขั้นสุดท้าย (ยกเว้นการส่งออกและนำเข้า) มูลค่าเพิ่ม (ยกเว้น การชดเชยด้านแรงงาน)
- Ministry of Finance รับผิดชอบสาขาเกลือ แอลกอฮอล์ ยาสูบ การเงิน การบริการด้านกฎหมายและบัญชี
- Ministry of Education รับผิดชอบ สาขา การศึกษาและการวิจัย
- Ministry of Health and Welfare รับผิดชอบ สาขา ยาและการบริการทางด้านสุขภาพ ความปลอดภัยของสังคม ความต้องการน้ำ การกำจัดและจัดการของเสีย

- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries รับผิดชอบ สาขาด้าน การเกษตร ป่าไม้ และประมง อุตสาหกรรมอาหาร (ยกเว้นเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และยาสูบ)
- Ministry of International Trade and Industry รับผิดชอบ สาขาเหมืองแร่ อุตสาหกรรม พลังงานไฟฟ้า ความต้องการก๊าซ การขายส่งและการขายปลีก การบริการทางธุรกิจ
- Ministry of Transport รับผิดชอบ สาขาการขนส่งและเครื่องมือในการขนส่ง (ยกเว้น Motor Car)
- Ministry of Labor รับผิดชอบ สาขาการบริการจัดส่งแรงงาน การชดเชยการว่างงาน
- Ministry of Construction รับผิดชอบ สาขาการก่อสร้าง วิศวกรรม อสังหาริมทรัพย์ และการบริการที่เกี่ยวข้อง

สาขาการผลิตของตารางถูกแบ่งตามลักษณะพื้นฐานของกิจกรรม (Activity base) และยึดหลักมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น (Japan Standard Industrial Classification: JSIC) โดยเทียบจากมาตรฐานอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ (International Standard Industrial Classification: ISIC) ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต มีลักษณะเมทริกซ์ที่มีขนาดของแอมพลิจูดไม่เท่ากัน (Rectangular) เป็นไปตามลักษณะของการผลิต เช่น การผลิตในสาขาน้ำมัน วัตถุดิบคือน้ำมันดิบ แต่ผลผลิตที่ได้แตกต่างกันคือ น้ำมัน ดีเซล เบนซิน ซึ่งผลผลิตดังกล่าวมีลักษณะการกระจายผลผลิต (Output Distribution) แตกต่างกัน ดังนั้น สาขาการผลิตที่มีลักษณะดังกล่าว จะมีคอลัมน์เดียว เพราะมีโครงสร้างการผลิต (Input Structure) เหมือนกัน แต่มี 2-3 แถว ตามการกระจายผลผลิตในทำนองเดียวกัน การผลิตในบางสาขาอาจมีหลายคอลัมน์แต่มีแถวเดียว เช่น ไฟฟ้า ซึ่งวิธีการผลิตหลายวิธี เช่น ผลิตด้วยถ่าน ผลิตโดยใช้พลังน้ำ แต่ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก ทุกวิธีมีการกระจายการผลิตเพียงแถวเดียว

การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศญี่ปุ่น มีการเชื่อมโยงกับข้อมูลสถิติต่างๆ และสอดคล้องกับมาตรฐานระบบบัญชีประชาชาติขององค์การสหประชาชาติ (System of Nation Accounts of United nation UNANA) ตารางที่จัดทำมีหลายตารางตามราคาต่างๆ ได้แก่

- Producer's price และ Purchaser's price

โดย Purchaser's price = Producer's price + Trade Margin +
Transportation charges

- Export และ Import price

โดย Export : ราคา FOB

Import : CIF & Landed price

Import = CIF = FOB + Transport Cost + Insurance

นอกจากนี้ การจัดทำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต ยังสามารถทำให้เกิดตาราง
สับสนุน ประกอบด้วย

- Table on Trade Margins
- Table on Domestic Freight
- Table on Import
- Table on Scrap and By-Product
- Table on Value and Quantity
- Matrix of Fixed Capital Formation
- Table of Self-Transport

ผลจากการจัดทำตารางบัญชีของประเทศญี่ปุ่นนอกจากจะเกิดประโยชน์ในการได้มาของ
ตารางข้อมูลต่างๆแล้ว ยังสามารถเชื่อมโยงบัญชีการผลิตและผลผลิตไปยังแต่ละท้องถิ่น (Inter-
Regional I-O Table) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ระดับท้องถิ่น ภูมิภาค รวมทั้งจัดทำ
System of Nation Accounts of United nation Input Output table ด้วย

2) การศึกษาบัญชีการผลิตและผลผลิตสำหรับกลุ่มจังหวัดภาคใต้ตอนกลาง เพื่อ
ประเมินผลด้านเศรษฐกิจ (The Study of Input-Output Table in the Cluster of Central
Southern Provinces) เป็น โครงการการศึกษาโครงสร้างบัญชีการผลิตและผลผลิตสำหรับกลุ่ม
จังหวัดภาคใต้ตอนกลางเพื่อประเมินผลด้านเศรษฐกิจ (The Study of Input-Output Table in the
Cluster of Central Southern Provinces) มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- สร้างตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตสำหรับกลุ่มจังหวัดภาคใต้ตอนกลาง 5
จังหวัด (Clustering Input - Output Table for the Middle Southern
Provincial) คือ สตูล พัทลุง ตรัง นครศรีธรรมราช และสงขลา ขนาด 16 และ 58

กิจกรรมการผลิต ณ ราคาปี 2547 เพื่อศึกษาโครงสร้างการใช้ปัจจัยการผลิต การจำหน่ายสินค้าระหว่างกลุ่มจังหวัด และการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจในด้านต่างๆ ต่อกลุ่มจังหวัด

- เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภาวะเศรษฐกิจของประเทศ ต่อสาขาเศรษฐกิจต่างๆของจังหวัด ได้แก่ การผลิต การนำเข้า การจ้างงาน มูลค่าเพิ่ม และรายได้สุทธิจากการส่งออก เป็นต้น

การดำเนินการวิจัยประกอบไปด้วยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิต่างๆ และตารางปัจจัยการผลิตระดับประเทศที่จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช) และการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิซึ่งจัดเก็บโดยการสำรวจภาคสนามเกษตรกร และผู้ประกอบการธุรกิจในกิจกรรมการผลิตต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดทั้ง 5 จำนวน 1,000 ตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตให้มีความสอดคล้องกับพื้นที่ที่ทำการวิจัยมากที่สุด

ผลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับจังหวัดและกลุ่มจังหวัดที่ได้ ทำให้ทราบว่ากลุ่มจังหวัดภาคใต้ทั้ง 5 จังหวัดนั้น มีศักยภาพในการทำการผลิตสินค้า 3 ชนิด คือ 1) อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป 2) การผลิตผลิตภัณฑ์ยาง และ 3) การทำประมง เนื่องจากกิจกรรมทั้ง 3 เป็นกิจกรรมที่จังหวัดทั้ง 5 สามารถผลิตได้มาก อีกทั้งยังใช้ปัจจัยการผลิตส่วนใหญ่ภายในจังหวัดของตนเอง ซึ่งก่อให้เกิดการเชื่อมโยงและเกื้อกูลกันระหว่างอุตสาหกรรมต้นน้ำและปลายน้ำภายในจังหวัด นอกเหนือจากนั้นยังส่งผลให้เกิดการกระจายรายได้ภายในจังหวัดของตนเองอีกด้วย สำหรับอุตสาหกรรมอื่น เช่น การทำสวนยางพารา ก็เป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการผลิตของแต่ละจังหวัดในระดับสูง หากแต่ต้องนำเข้าปัจจัยการผลิตจากนอกจังหวัดสูงเช่นกัน จึงอาจทำให้เกิดการผันผวนต่อต้นทุนการผลิต นำไปสู่ปัญหาในการป้อนปัจจัยการผลิตเข้าสู่โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ยางได้ ดังนั้นทางกลุ่มจังหวัดจึงควรร่วมมือเร่งแก้ไขจุดบกพร่องดังกล่าวรวมถึงพัฒนาด้านการผลิตปัจจัยสำคัญสำหรับการทำเกษตรนั้นก็คือปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชภายในพื้นที่ของตน เพื่อทำให้กิจกรรมการปลูกยางพาราของเกษตรกรหันมาใช้ปัจจัยการผลิตจากภายในพื้นที่ตนเองให้มากขึ้นนอกจากนั้นทางคณะผู้วิจัยได้จัดทำโปรแกรม PAC IO SYSTEM ANALYSIS ที่สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการดำเนินนโยบายของทางรัฐบาล หรือจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้ได้ส่งผลเพียงเฉพาะสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโดยตรงเท่านั้น แต่ยังคงส่งผลทางอ้อมต่อเนื่องไปยังสาขาอื่นๆ อีกด้วย

ผลการศึกษาที่ได้จากการศึกษาทำให้ได้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับกลุ่มจังหวัดภาคใต้ตอนกลาง 5 จังหวัด (Clustering Input - Output Table for the Middle Southern Provincial) ขนาด 16 กิจกรรมการผลิตและขนาด 58 กิจกรรมการผลิต ณ ราคาปี 2547 ซึ่งจากผลการศึกษสามารถวิเคราะห์เศรษฐกิจภายในกลุ่มและภายในจังหวัดได้ ทั้งโครงสร้างการใช้ปัจจัยการผลิต การจำหน่ายสินค้าระหว่างกลุ่มจังหวัด และการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจในด้านต่างๆ ต่อกลุ่มจังหวัด ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) สตุล สาขาการผลิตที่มีศักยภาพมากที่สุดของสตุลคือ สาขาบริการ รองลงมาคือ ประมง สวนยางพาราอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป และผลิตภัณฑ์ยาง ตามลำดับ สาขาบริการ เป็นสาขาที่มีมูลค่า GPP สูงที่สุดของจังหวัดสตุล มีมูลค่า 4,293 ล้านบาท มีมูลค่าของต้นทุนวัตถุดิบ 2,510 ล้านบาท ทำให้สาขาบริการมีมูลค่าผลผลิตรวมเท่ากับ 6,803 ล้านบาท การหมุนเวียนเศรษฐกิจภายในจังหวัดสตุลจากสาขาบริการมีมูลค่า 7,824 ล้านบาท และเมื่อพิจารณาถึงการเชื่อมโยงการกระจายการให้บริการในสาขาบริการของจังหวัดสตุล พบว่าการกระจายการให้บริการไปยังกิจกรรมการผลิตต่างๆ เพื่อใช้ประโยชน์นั้นสามารถแยกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) กระจายไปเป็นการให้บริการในกิจกรรมการผลิต 2) กระจายไปเป็นการให้บริการแก่ผู้บริโภคทั้งในจังหวัดและนอกจังหวัด ซึ่งจากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่า การให้บริการในสาขาบริการของจังหวัดสตุลถูกนำไปใช้เพื่อดำเนินการผลิตในจังหวัด ในกลุ่มจังหวัด และนอกจังหวัด มูลค่า 1,162 189 และ 214 ล้านบาทตามลำดับ และเป็นการให้บริการแก่ผู้บริโภคในจังหวัดสตุลมูลค่า 5,389 ล้านบาท นอกจังหวัดสตุลมูลค่า 478 ล้านบาทด้านการประมง ทำให้สตุลมีการหมุนเวียนเศรษฐกิจภายในจังหวัดมูลค่า 3,260 ล้านบาท มีมูลค่า GPP จากการประมง 4,231 ล้านบาท การใช้ปัจจัยการผลิตจากในจังหวัดและนอกจังหวัดมูลค่า 1,493 ล้านบาท และ 103 ล้านบาท ตามลำดับ

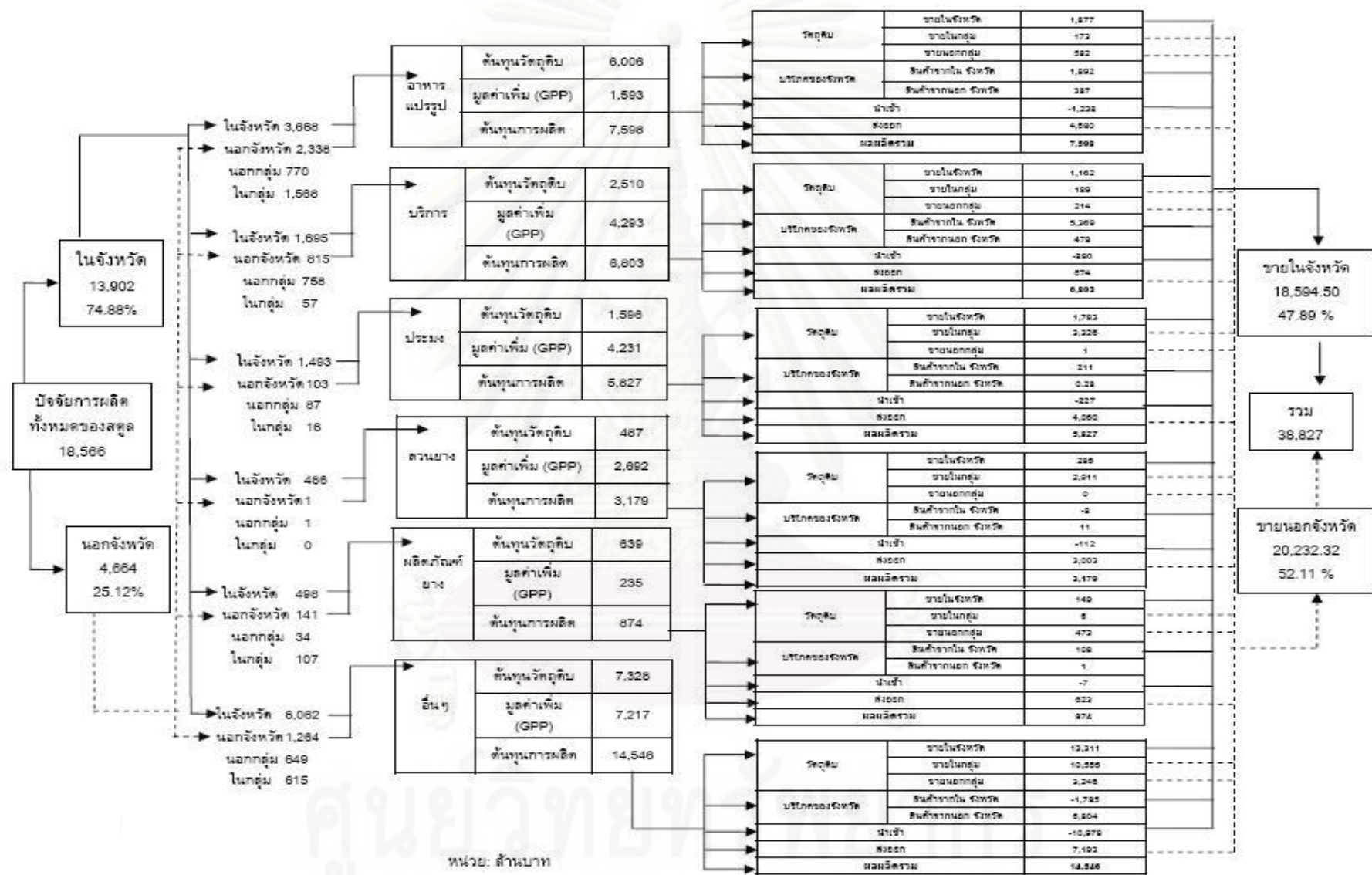
2) พัทลุง การผลิตที่มีศักยภาพของจังหวัดพัทลุง ได้แก่ การบริการ การทำสวนยางพารา การค้า ปศุสัตว์ และผลิตภัณฑ์ยาง จากภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่า การผลิตยางพารา ทำให้พัทลุงมีผลผลิตมูลค่า 6,295 ล้านบาท มีมูลค่าเพิ่ม (GPP) เท่ากับ 5,524 ล้านบาท และมีการใช้ต้นทุนวัตถุดิบเท่ากับ 771 ล้านบาท สำหรับการเชื่อมโยงการกระจายผลผลิตจากการผลิตยางพารา พบว่า มีการกระจายไปเป็นปัจจัยการผลิตในกิจกรรมอื่นๆภายในจังหวัดมูลค่า 1,380 ล้านบาท และภายในกลุ่มจังหวัดและนอกกลุ่ม

จังหวัดมูลค่า 1,591 และ 3,000 ล้านบาทตามลำดับ กระจายเป็นสินค้าเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้ายแก่ผู้บริโภคนอกจังหวัดพัสดุมูลค่า 11 ล้านบาทด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง ทำให้พัสดุได้รับผลผลิตมูลค่า 3,947 ล้านบาท มีมูลค่าเพิ่มเท่ากับ 876 ล้านบาท และมีการใช้ต้นทุนการผลิตมูลค่า 3,071 ล้านบาท

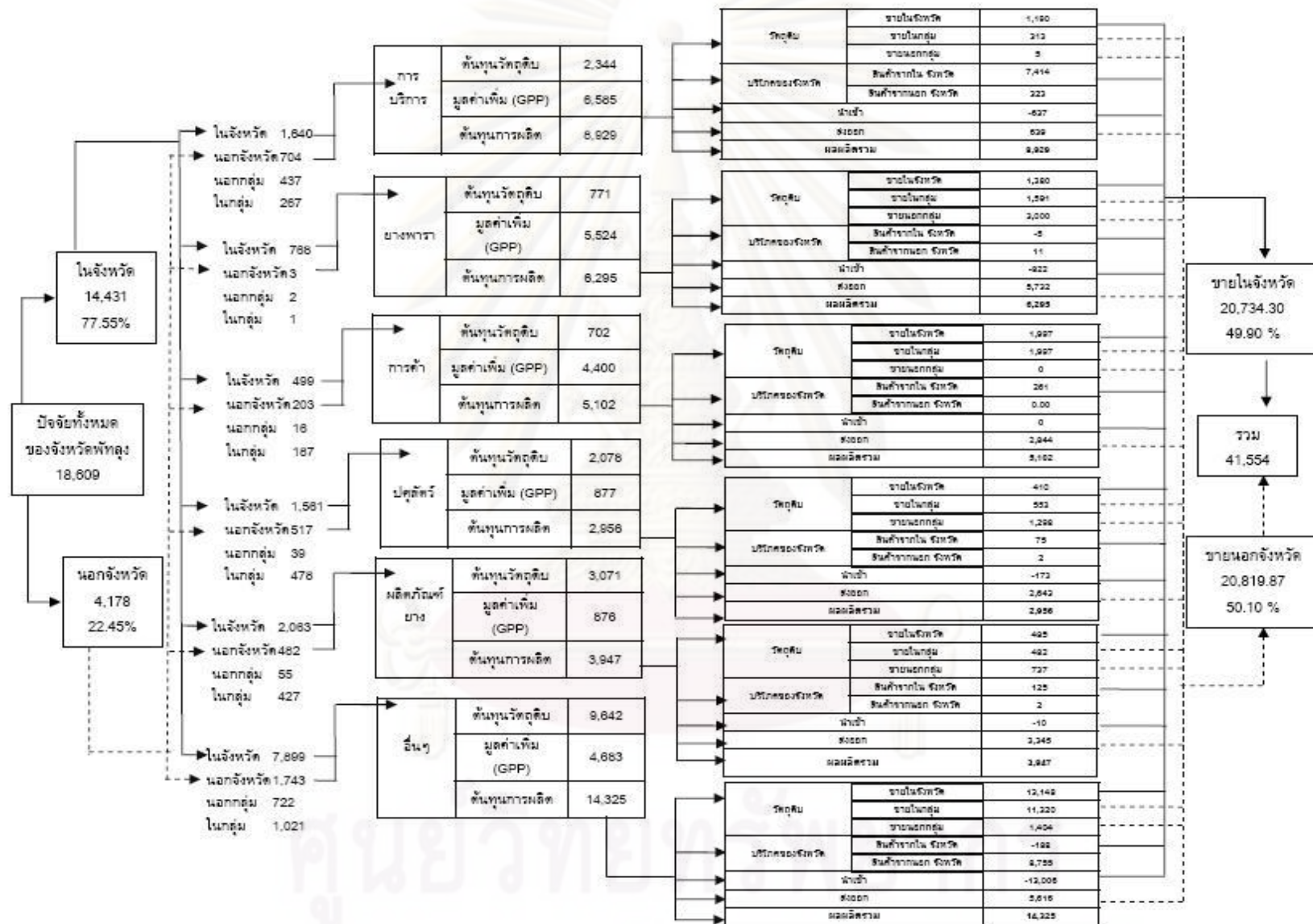
3) ตัง การผลิตยางพาราเป็นการผลิตที่มีศักยภาพสูงที่สุดของจังหวัดตัง เพราะจากมูลค่าเพิ่ม (GPP) ของการผลิตยางพาราของตังมีมูลค่าสูงถึง 14,857 ล้านบาท ทำให้ภายในจังหวัดมีการหมุนเวียนเศรษฐกิจจากการผลิตยางพารามูลค่า 9,786 ล้านบาท มีการใช้ปัจจัยการผลิตจากนอกจังหวัดเพื่อการผลิตยางพารามูลค่าเพียง 51 ล้านบาท แต่ใช้ปัจจัยการผลิตในจังหวัดสูงถึง 2,978 ล้านบาท และมีการส่งออกผลผลิตมูลค่า 11,241 ล้านบาท มีการเชื่อมโยงการกระจายผลผลิตยางพาราเพื่อเป็นปัจจัยการผลิตภายในจังหวัดมูลค่า 6,918 ล้านบาท และภายในกลุ่มจังหวัดและนอกกลุ่มจังหวัดมูลค่า 9,675 และ 6,364 ล้านบาทตามลำดับ และเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้ายภายในจังหวัดมูลค่า 36 ล้านบาทสำหรับสาขาการผลิตอื่นๆ ที่มีศักยภาพรองลงมาของจังหวัดตัง คือ สาขาบริการ การค้า การทำประมง และผลิตภัณฑ์ยาง

4) นครศรีธรรมราช การทำสวนยางพารา การทำเหมืองแร่ และการทำประมงของ นครศรีธรรมราช เป็นสาขาการผลิตที่มีศักยภาพในลำดับต้นๆ ของจังหวัด จากภาพที่ 5 จะเห็นได้ว่า การทำสวนยางพารา การทำเหมืองแร่ และการทำประมง มีการใช้ปัจจัยการผลิตในจังหวัดมูลค่า 3,936 1,492 และ 5,286 ล้านบาทตามลำดับ มีผลผลิตจากการทำสวนยางพารา การทำเหมืองแร่ และการทำประมง มูลค่า 18,605 15,394 และ 16,802 ล้านบาทตามลำดับ และสำหรับการบริการ และการค้า เป็นสาขาการผลิตที่มีศักยภาพสูงเช่นกัน โดยสาขาบริการมีมูลค่า GPP เท่ากับ 20,728 ล้านบาท มีต้นทุนวัตถุดิบเท่ากับ 5,507 ล้านบาท และมีมูลค่าผลผลิตรวมเท่ากับ 26,235 ล้านบาท

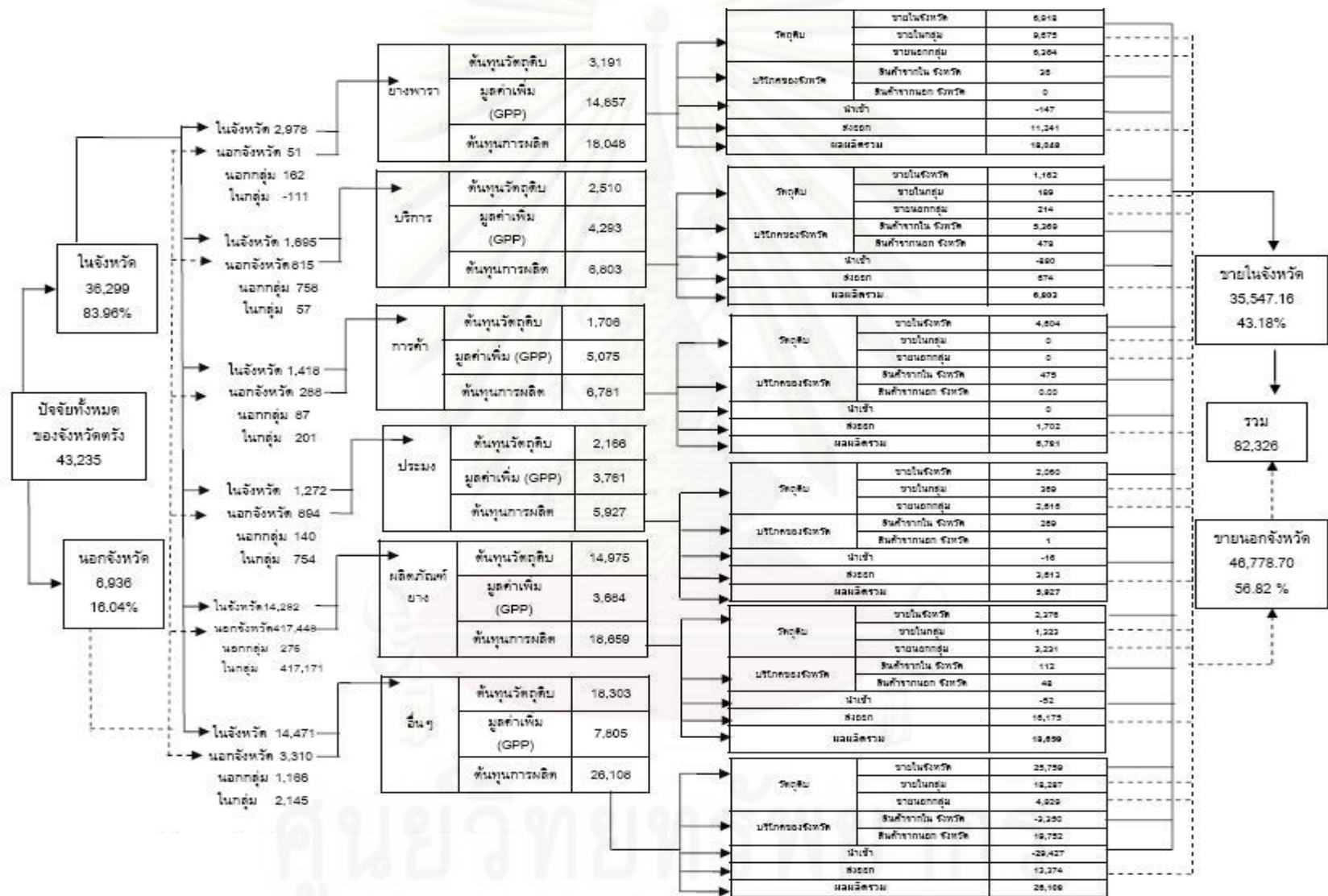
5) สงขลา จังหวัดสงขลา เป็นจังหวัดที่มีมูลค่า GPP จากอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปมากที่สุด ซึ่งมีมูลค่า 18,396 ล้านบาท รองลงมาคือ การทำสวนยางพารา การประมง ผลิตภัณฑ์ยาง และการค้า การหมุนเวียนเศรษฐกิจ จากอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปมีมูลค่า 53,598 ล้านบาท มีการใช้ปัจจัยการผลิตในจังหวัดมูลค่า 35,363 ล้านบาท มีผลผลิตรวมเท่ากับ 64,732 ล้านบาท และมีการเชื่อมโยงการกระจายผลผลิตของอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปเพื่อการผลิตต่อแก่ภายในจังหวัด ภายในกลุ่มจังหวัด



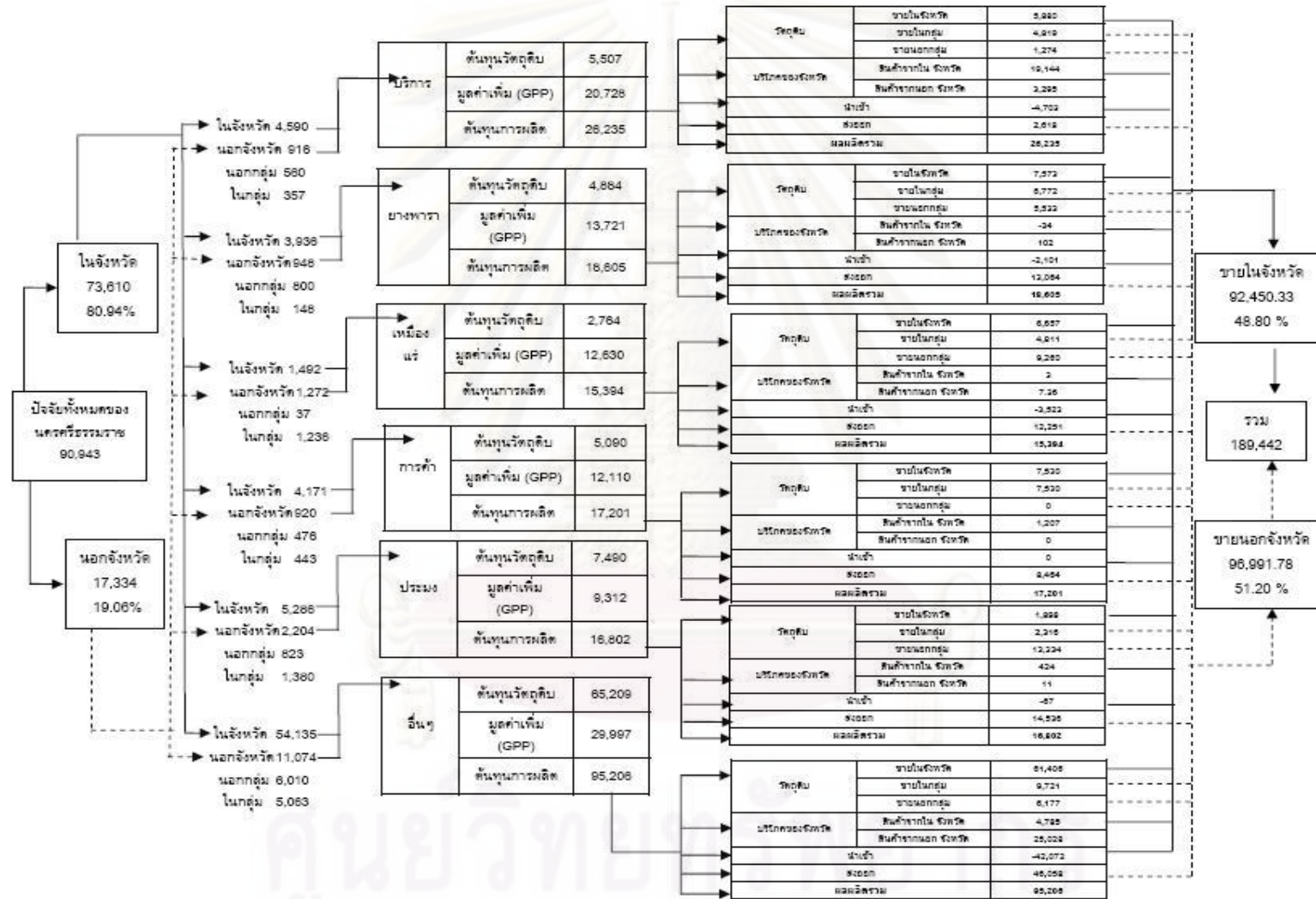
รูปที่ 2.3 การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดสตูล



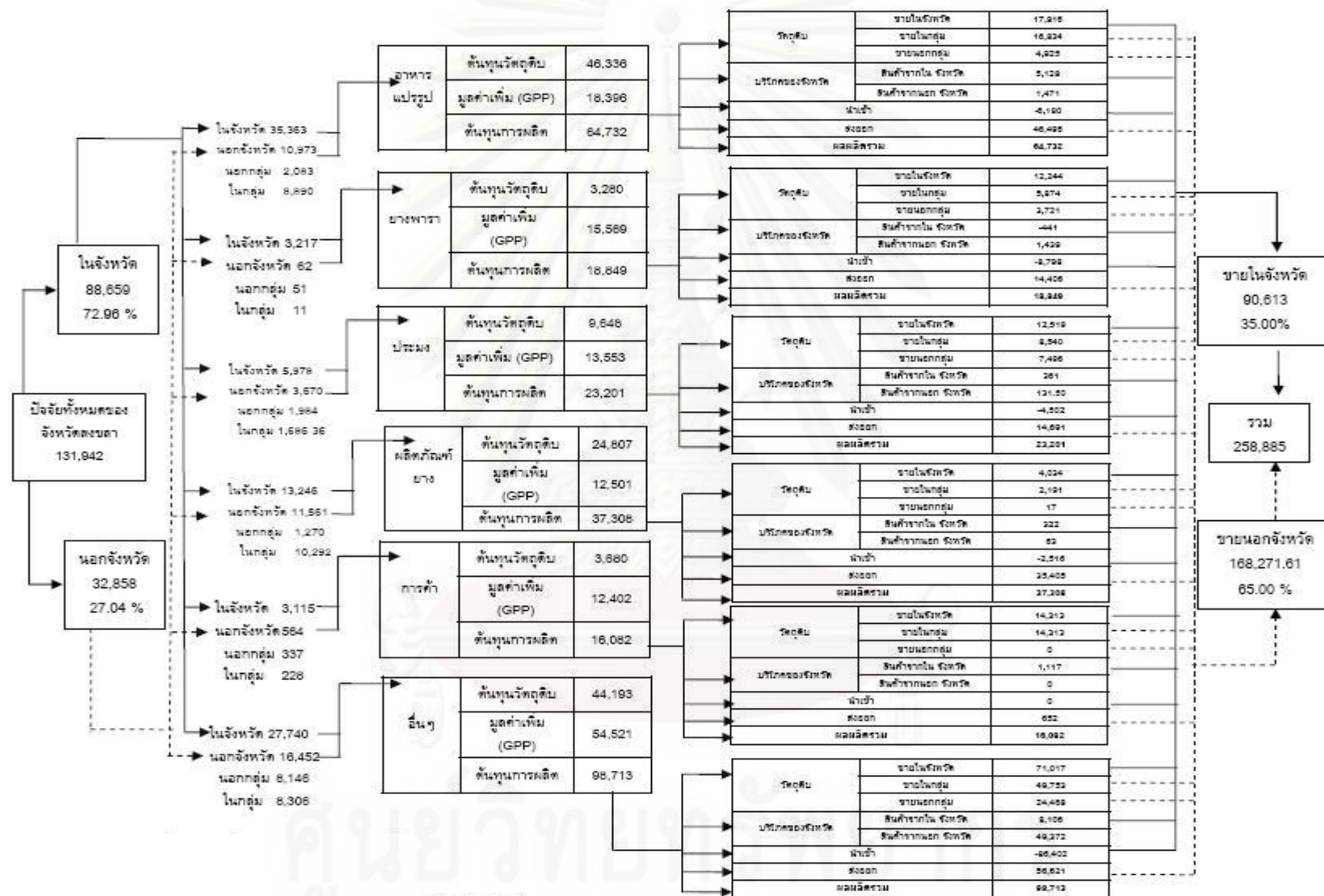
รูปที่ 2.4 การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดพัทลุง



รูปที่ 2.5 การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดตั้ง



รูปที่ 2.6 การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดนครศรีธรรมราช



รูปที่ 2.7 การเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในจังหวัดสงขลา

จากผลการศึกษาข้างต้น ผลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับจังหวัดและกลุ่มจังหวัดที่ได้ ทำให้ทราบว่ากลุ่มจังหวัดภาคใต้ทั้ง 5 จังหวัดนั้น มีศักยภาพในการทำการผลิตในประเภทของสินค้าที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เพราะปัจจัยการผลิตที่มีเหมือนกันและคล้ายคลึงกัน รวมถึงมีการใช้ปัจจัยการผลิตส่วนใหญ่ภายในจังหวัดของตนเองนอกจากนี้ หากมองในภาพรวมการเชื่อมเศรษฐกิจเป็นรายจังหวัดกับกลุ่มจังหวัดภาคใต้ตอนกลางดังภาพที่ 7 โดยขอยกตัวอย่างจังหวัดสตูล จะเห็นได้ว่า การเชื่อมโยงการใช้ปัจจัยการผลิตและการกระจายผลผลิตในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ตอนกลาง รวมทั้งกลไกการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดในแต่ละพื้นที่นั้น ทำให้เห็นโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจระดับพื้นที่ได้ เพราะการผลิตสาขาต่างๆ ในจังหวัดมีความเชื่อมโยง เกื้อหนุน เกื้อกูล และพึ่งพากันทั้งภายในจังหวัดและภายในกลุ่มจังหวัด ตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำถึงอุตสาหกรรมปลายน้ำ ทำให้มีการหมุนเวียนทางเศรษฐกิจ การไหลเวียนของเงิน การสร้างงาน สร้างรายได้ และเกิดการกระจายรายได้ภายในจังหวัด รวมถึงทำให้เกิดการส่งเสริม เกื้อหนุน และถ่ายทอดเทคนิคและปัจจัยในกิจกรรมการผลิตต่างๆ ระหว่างกันในกลุ่มจังหวัดด้วย และที่สำคัญเป็นการแสดงให้เห็นว่า ระบบเศรษฐกิจชุมชนในปัจจุบันต้องดำเนินไปแบบภาคี ต้องมีการเชื่อมโยง เกื้อหนุน และมีการผูกติดกับพื้นที่ ทั้งด้านการจัดการ ทรัพยากรคน และกิจกรรมการผลิต

2.3 สรุปผลท้ายบท

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจะวิเคราะห์หาผลกระทบต่างๆที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือและทฤษฎีเข้ามาประยุกต์ โดยเครื่องมือที่จะเลือกใช้คือตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหาความสัมพันธ์กับสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้อง และใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณการผลิตที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์กันได้ ซึ่งในทฤษฎีที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า ก็สามารถใช้เป็นความคิดต้นแบบในการนำไปใช้ได้ อย่างเช่นงานวิจัยของบริษัทยูนิลีเวอร์ ประเทศแอฟริกาใต้ ที่หารอยเท้าทางเศรษฐกิจและสามารถทำให้ทราบถึงที่มาของผลิตภัณฑ์และการส่งต่อผลิตภัณฑ์ไปยังที่ต่างๆ เป็นต้น และตัวอย่างการศึกษาปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับกลุ่มจังหวัดภาคใต้ตอนกลางเพื่อประเมินผลด้านเศรษฐกิจที่ทำให้ทราบการพึ่งพาวัตถุดิบและผลผลิตในจังหวัดต่างๆ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตในกลุ่มจังหวัดได้

บทที่ 3

โครงสร้างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย

ในบทนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่ความเป็นมา เป็นไปของอุตสาหกรรม การเริ่มก่อตั้งอุตสาหกรรม รวมทั้งเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการบริหารงาน โดยรวมของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

3.1 วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย

วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทยนั้นมีผลมาจากบทบาทของภาครัฐ ในการกำหนดมาตรการต่างๆ ที่มีผลต่อโครงสร้างของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทย ทั้งทางด้าน กำลังการผลิต ปริมาณการผลิต ปริมาณการขาย การนำเข้า การส่งออก ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ใน ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเพียงเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นในขณะนั้น โดยที่มาตรการ ต่างๆเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยโดยตรง รวมถึงด้านการออกสัมปทานสิทธิในพื้นที่ที่เป็นแหล่งวัตถุดิบสำหรับการผลิตปูนซีเมนต์ จึง เปรียบเสมือนเป็นการจำกัดจำนวนผู้ประกอบการ นอกจากนี้การตั้งโรงงานการผลิตต้องอาศัยเงิน ลงทุนจำนวนมากและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อผลิตปูนซีเมนต์ประเภทต่างๆให้มีคุณภาพเป็นอีก ปัจจัยหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้ามาดำเนินงานของผู้ประกอบการรายใหม่

3.1.1 บทบาทของภาครัฐบาลที่มีผลต่อโครงสร้างของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทย

ในช่วงแรกอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเข้มงวดจากรัฐบาล เนื่องจากมีการออกนโยบาย ควบคุมทำให้การก่อสร้างโรงงานการผลิตเพิ่มเติมทั้งของผู้ผลิตรายเดิมหรือผู้ผลิตรายใหม่ก็ตาม ต้องมีการขออนุญาตจากรัฐบาล จึงทำให้ภาคเอกชนผู้สนใจไม่สามารถที่จะเข้ามาแข่งขันได้โดย เสรี เหตุผลเพราะเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติป่าไม้และภูเขา ดังนั้นรัฐบาลจึงมีบทบาท อย่างยิ่งต่อโครงสร้างและการกำหนดทิศทางของอุตสาหกรรมนี้ โดยเริ่มขึ้นในสมัยของ พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 โปรดเกล้าฯ ให้มีการจัดตั้งโรงงานผลิต ปูนซีเมนต์ขึ้นเองในประเทศเมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2456 ด้วยทุนจดทะเบียนเริ่มต้น 1 ล้านบาท ซึ่งมี พระคลังข้างที่ถือหุ้นไว้ครึ่งหนึ่ง ใช้ชื่อว่า “บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)” ปัจจุบันคือ บริษัท

ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน) ถือเป็นบริษัทผลิตปูนซีเมนต์แห่งแรกของประเทศไทย ได้เริ่มทำการผลิตปูนซีเมนต์ที่โรงงาน อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ต่อมาในปี พ.ศ.2499 มีปริมาณความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ภายในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งเกิดจากมีการก่อสร้างเขื่อนภูมิพล ที่จังหวัดตาก ทำให้ต้องใช้ปูนซีเมนต์จำนวนมากในการก่อสร้าง อาจจะทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนปูนซีเมนต์ขึ้นได้ รัฐบาลจึงแก้ไขปัญหาด้วยการมอบหมายให้กรมชลประทานจัดตั้งบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด ขึ้นที่ อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ ผลิตปูนซีเมนต์เพื่อใช้ในการก่อสร้างเขื่อนภูมิพล ซึ่งโรงงานเริ่มทำการผลิตได้เมื่อ พ.ศ.2501 แต่มีการควบคุมการใช้วัตถุดิบต้องมาจากภายในประเทศเท่านั้น

ต่อมาช่วงปี พ.ศ.2509-2511 นั้น มีปริมาณการผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการปูนซีเมนต์ภายใน จากตารางที่ 3.1 ในปีพ.ศ.2510 มีปริมาณการนำเข้าปูนซีเมนต์สูงถึง 240,826 ตัน แต่ไม่มีนโยบายให้ผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาแข่งขันในอุตสาหกรรมนี้ จึงทำให้ผู้ผลิตเดิม คือบริษัทปูนซีเมนต์ไทยและบริษัทชลประทานซีเมนต์ทำการตั้งโรงงานการผลิตเพิ่มขึ้นอีกบริษัทละ 1 แห่ง โดยบริษัทปูนซีเมนต์ไทย ตั้งโรงงานใหม่ที่ อ.แก่งคอย จ.สระบุรี (สามารถผลิตปูนซีเมนต์ได้ในปีพ.ศ.2514) ส่วนบริษัทชลประทานซีเมนต์นั้น ตั้งโรงงานใหม่ที่ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี แต่ปริมาณการผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ด้วยเหตุนี้ทางรัฐบาลจึงอนุญาตให้ บมจ.ปูนซีเมนต์นครหลวงเข้ามาจัดตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ขึ้นที่ ต.ทับทิม อ.แก่งคอย จ.สระบุรี ในปีพ.ศ.2512 โดยเริ่มดำเนินการผลิตได้ในปีพ.ศ.2515 ซึ่งถือเป็นโรงงานผลิตปูนซีเมนต์แห่งที่สองที่ก่อตั้งขึ้นในอำเภอและจังหวัดเดียวกัน การที่รัฐบาลกำหนดให้มีการตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์เพิ่มเติมเพื่อต้องการเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้งานปูนซีเมนต์ภายในประเทศ ทำให้ปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ.2515 มีปริมาณลดลงเหลือเพียง 617 ตัน

ช่วงปี พ.ศ.2516-2524 ความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในประเทศเพิ่มสูงขึ้น ตามสภาวะการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจประกอบกับเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันมีราคาปรับตัวสูงขึ้นทำให้ต้นทุนการผลิตปูนซีเมนต์เพิ่มสูงขึ้นด้วย มีผลทำให้ราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์มีการปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงเข้ามาควบคุมราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์ในปี พ.ศ.2517 ผลที่ตามมาจากการควบคุมราคาทำให้ผู้ผลิตระงับการขยายกำลังการผลิต ทำให้ปริมาณการผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการปูนซีเมนต์ นำไปสู่ภาวะการขาดแคลนปูนซีเมนต์ในประเทศในช่วงปี พ.ศ.2521-2524 จนต้องมีการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศ เพื่อชดเชยปริมาณความต้องการดังกล่าว โดยเฉพาะในปี พ.ศ.2522 มียอดการนำเข้าสูงที่สุดคือ 1,227,713 ตัน (ตารางที่ 3.1) ทำให้รัฐบาลจึงต้องเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการออก

พระราชบัญญัติเพื่อกำหนดให้ปูนซีเมนต์เป็นสินค้าควบคุม กำหนดราคาสินค้าขั้นสูง เพื่อป้องกันการผูกขาดจากภาวะการขาดแคลนปูนซีเมนต์และป้องกันการกักตุนสินค้าไม่ให้ผู้ประกอบการฉวยโอกาสขึ้นราคาสินค้า เนื่องจากมีปริมาณความต้องการมากกว่าปริมาณสินค้าที่สามารถตอบสนองได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจรวม ทั้งต้องมีการแจ้งแผนการผลิต การนำเข้าและแจ้งปริมาณการผลิตหรือการนำเข้าปูนซีเมนต์ในแต่ละเดือนเป็นประจำทุกรายไตรมาส

ในปีพ.ศ.2532 เกิดภาวะขาดแคลนปูนซีเมนต์ขึ้นอีกครั้ง ประกอบกับกระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกกฎกระทรวง ในวันที่ 31 กรกฎาคม 2532 เรื่องหลักเกณฑ์ในการตั้งหรือขยายโรงงานอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ โดยกำหนดให้ผู้ที่ได้รับอนุมัติในหลักการจากกระทรวงอุตสาหกรรม ต้องยื่นเอกสารประกอบคำขออนุญาต และจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเมื่อได้รับอนุญาตให้ตั้งโรงงานแล้วต้องทำสัญญาค้ำประกันการดำเนินการตั้งหรือขยายโรงงาน โดยวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารในวงเงิน 20 ล้านบาท หากไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ระบุไว้ในใบอนุญาตตั้งหรือขยายโรงงาน ทางราชการจะริบเงินประกันทันที เว้นแต่มีเหตุสุดวิสัยที่ได้รับการผ่อนผันเป็นกรณีพิเศษจากรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม เหตุที่ต้องมีการเข้มงวดในเรื่องการอนุญาตให้มีการตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตปูนซีเมนต์นั้นวัตถุดิบที่มาจากแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติ ต้องมีการจัดสรรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และจากกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆ ที่ภาครัฐสร้างขึ้นเพื่อต้องการคัดเลือกเฉพาะผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการผลิตปูนซีเมนต์เพื่อตอบสนองต่อปริมาณความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ที่เพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณจนทำให้โรงงานไม่สามารถผลิตปูนซีเมนต์ให้เพียงพอต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนี้ได้ ด้วยเหตุนี้ทำให้ปริมาณการผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้งาน โดยมีปริมาณความต้องการอยู่ที่ 15,162,686 ตัน แต่ปริมาณการผลิตมีเพียง 15,024,622 ตัน จึงทำให้การผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ 138,064 ตัน ซึ่งทำให้ต้องนำเข้าสินค้ามาจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นเป็น 94,095 ตัน โดยรัฐบาลมีมติให้ยกเว้นอากรขาเข้าและภาษีสรรพสามิตและออกประกาศกระทรวงการคลัง ให้ยกเลิกอัตราอากรศุลกากรปูนซีเมนต์นำเข้า

ในปี พ.ศ.2533 รัฐบาลประกาศใช้นโยบายการค้าเสรี อนุญาตให้มีการส่งออกและนำเข้าปูนซีเมนต์ได้อย่างเสรี ทำให้มีปริมาณปูนซีเมนต์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้งานเพิ่มขึ้นส่งผลให้ราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์ในประเทศลดลงตามกลไกตลาด จากนั้นรัฐบาลให้การสนับสนุนการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศด้วยการประกาศให้องค์การคลังสินค้ากู้เงินจาก

ธนาคารกรุงไทย โดยออกเป็นตั๋วสัญญาใช้เงินในวงเงินไม่เกิน 600 ล้านบาท โดยกระทรวงการคลัง คำประกันเงินกู้เพื่อเป็นทุนหมุนเวียนในการนำเข้าปูนซีเมนต์ และกระทรวงพาณิชย์ออกประกาศให้ปูนซีเมนต์ เป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตในการส่งออกไปนอกราชอาณาจักร เพื่อต้องการควบคุม ปริมาณปูนซีเมนต์ภายในประเทศให้มีเพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้งาน และต่อมา กระทรวงการคลังประกาศยกเว้นภาษีสรรพสามิตสำหรับปูนซีเมนต์นำเข้า และกระทรวง อุตสาหกรรมกำหนดให้ผู้ผลิตปูนซีเมนต์ทั้ง 3 รายต้องแจ้งการปรับปรุงซ่อมโรงงานให้ทราบ ล่วงหน้า 2 เดือนทุกครั้ง เพื่อประโยชน์ต่อการวางแผนรับสถานการณ์ล่วงหน้า เนื่องจากปกติ โรงงานผลิตปูนซีเมนต์จะปิดเตาเผาเพื่อปรับปรุงซ่อมแซมประจำปีงบประมาณปีละ 2 ครั้ง ครั้งละ 14 วัน เนื่องจากการปิดเตาเผาเพื่อปรับปรุงซ่อมแซมนั้นเป็นเหตุทำให้ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ผลิตได้ ต่ำกว่าปริมาณการผลิตที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า จึงต้องมีการสรรหาปริมาณปูนซีเมนต์จากแหล่ง อื่น เพื่อทดแทนปริมาณการผลิตที่หยุดชะงักจากการซ่อมบำรุงเครื่องจักร อย่างไรก็ตามการ ปริมาณปูนซีเมนต์ที่มีนั้นยังไม่ตอบสนองต่อปริมาณความต้องการปูนซีเมนต์ได้อย่างเพียงพอ จึงมี การอนุญาตให้มีการตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงอนุญาตให้บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด(มหาชน) เป็นบริษัทที่สี่เข้ามาผลิตปูนซีเมนต์ มีโรงงานผลิตอยู่ที่ ต.ทับทิม อ. แก่งคอย จ.สระบุรี ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ประมาณ 2 ปี ต่อมา กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศเชิญให้ผู้สนใจมาขอตั้งโรงงานขนาดเล็กขึ้น ทำให้ บริษัทไทย สถาปนา บริษัทสระบุรีซีเมนต์ และบริษัทสามัคคีซีเมนต์ ได้จัดตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ขนาดเล็ก ขึ้นทำการดำเนินการผลิตปูนซีเมนต์ขั้นพื้นฐาน(ปูนซีเมนต์สีเทา) ซึ่งเป็นชนิดเดียวกันกับปูนซีเมนต์ ที่ผลิตได้จากโรงงานผลิตขนาดใหญ่จึงทำให้ปูนซีเมนต์ที่ได้นั้นสามารถใช้ทดแทนกันได้โดย สมบูรณ์

นโยบายดังกล่าวยังไม่สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์ให้เพียงพอต่อความ ต้องการภายในประเทศได้ สังเกตได้จากตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2533 ปริมาณความ ต้องการใช้ปูนซีเมนต์เพิ่มสูงขึ้นเป็น 18,385,936 ตัน ปริมาณการผลิตมีเพียง 18,053,899 ตัน จึง ทำให้การผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ 332,037 ตัน ซึ่งทำให้ต้องนำเข้าสินค้ามาจาก ต่างประเทศเพิ่มขึ้นเป็น 842,079 ตัน

ต่อมาในปี พ.ศ.2534 คณะรัฐมนตรีอนุมัติให้ขยายเวลาการยกเว้นภาษีปูนซีเมนต์นำเข้า กระทรวงการคลังประกาศยกเว้นภาษีสรรพสามิตสำหรับปูนซีเมนต์นำเข้า กระทรวงอุตสาหกรรม ประกาศยกเลิกหลักเกณฑ์และเงื่อนไขเกี่ยวกับการตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ขนาดเล็ก และการตั้ง หรือขยายโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ และมีมติเห็นชอบให้ขยายเวลาการจัดระบบการนำเข้าปูนซีเมนต์

ออกไปอีก 1 ปี จนถึง ธันวาคม 2535 ประกอบกับคณะรัฐมนตรีเห็นชอบกับกระทรวงพาณิชย์ให้ปรับราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้นอีกตันละ 100 บาท และปรับราคาขายส่งเพิ่มขึ้นอีกกิโลกรัม 5 บาท เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตขยายปริมาณการผลิตสินค้ามากขึ้น ซึ่งต่อมากองรัฐมนตรีอนุมัติให้ปูนซีเมนต์เป็นสินค้าที่ต้องได้รับการกำกับดูแลในเรื่องราคาจำหน่ายในระดับต่างๆ ให้มีความยืดหยุ่น โดยขึ้นตรงต่อกระทรวงพาณิชย์ เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถปรับราคาให้สอดคล้องกับภาระต้นทุน ในช่วงที่มีปัญหาการขาดแคลนปูนซีเมนต์ หรือกรณีที่ปริมาณการผลิตมากกว่าความต้องการใช้ โดยที่ผู้จำหน่ายปลีกต้องแสดงราคาจำหน่ายสินค้าควบคุม

การสร้างขยายตัวอย่างรวดเร็วตามภาวะเจริญเติบโตของเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2534 ทำให้ปริมาณความต้องการใช้ปูนซีเมนต์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากเป็น 20,659,056 ตัน ปริมาณการผลิตมีเพียง 19,163,702 ตัน จึงทำให้การผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ 1,495,354 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณมากที่สุดในรอบหลายปีที่ผ่านมา ทำให้ต้องนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นเป็น 3,235,695 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณการนำเข้าที่มากที่สุดเช่นกัน

ในปีพ.ศ.2535 กระทรวงอุตสาหกรรมได้ยกเลิกหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการกำหนดกำลังการผลิตและเงื่อนไขการวางกำแพงกันโครงการของทั้งผู้ผลิตรายใหญ่และรายเล็ก นับว่านโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรมดังกล่าวได้ลดอุปสรรคการเข้าสู่อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของผู้ผลิตรายใหม่ อันเนื่องมาจากการแทรกแซงของรัฐบาล จึงไม่ปัญหาสำหรับการเข้าสู่อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์อีกต่อไป ทำให้บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด เป็นอีกรายที่เข้ามาตั้งโรงงานการผลิต โดยมีโรงงานการผลิตที่ อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี

การเพิ่มโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์ทั้งของผู้ผลิตรายเดิมและรายใหม่ในปี พ.ศ.2533 ทำให้มีกำลังการผลิตปูนซีเมนต์ภายในประเทศในปี พ.ศ. 2535 และเพิ่มขึ้นถึง 27,652,000 ตัน โดยมีปริมาณการผลิตจำนวน 21,711,093 ตัน ปริมาณการขายจำนวน 22,153,039 ตัน และปริมาณการนำเข้าจำนวน 1,179,031 ตัน ซึ่งมีปริมาณลดลงจากปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ.2534 จากตัวเลขปริมาณการผลิตข้างต้นจะเห็นได้ว่า บริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์ได้ในปริมาณน้อยกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ ทางรัฐบาลจึงพยายามให้ผู้ผลิตเพิ่มปริมาณการผลิตภายในประเทศมากขึ้น เพื่อลดปริมาณการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยยกเลิกการจ่ายเงินสมทบของผู้ผลิตในอัตราตันละ 10 บาท และให้ลดราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์ลงตันละ 34 บาท และหลังจากนั้นหากบัญชีกลางปูนซีเมนต์มีเงินคงคลังเหลือให้กระทรวงพาณิชย์ลดราคาจำหน่ายลงอีกโดยให้มีเงินคงเหลือที่น้อยที่สุด ณ วันสิ้นสุดโครงการ และประกาศกระทรวงการคลังที่ ศก.12/2535 ให้ยกเลิกอัตราอากรศุลกากรปูนซีเมนต์นำเข้าถึง 30 ธันวาคม 2535 ต่อมากองพาณิชย์แจ้งให้ผู้ผลิตปรับราคาจำหน่าย

ปูนซีเมนต์ลดลงอีกตันละ 100 บาท และมีการประกาศยกเลิกการกำหนดให้ปูนซีเมนต์เป็นสินค้าที่
 ต้องขออนุญาตในการส่งออกโดยให้มีผลตั้งแต่ 1 มกราคม 2536 เป็นต้นไป ทำให้สามารถส่งออก
 ปูนซีเมนต์ได้โดยเสรี เนื่องจากในปี พ.ศ.2536 มีปริมาณการผลิตอยู่ที่ 26,299,939 ตัน ซึ่งเพิ่มขึ้น
 จากปี พ.ศ.2535 จำนวน 4,588,846 ตัน ทำให้ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ผลิตได้มากกว่าปริมาณความ
 ต้องการใช้งานปูนซีเมนต์ในขณะนั้น จึงต้องมีการส่งออกปูนซีเมนต์ไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่ง
 เป็นช่องทางในการระบายสินค้าและเพื่อต้องการนำเงินเข้าประเทศชดเชยการนำเข้าปูนซีเมนต์ใน
 ปริมาณมาก เมื่อเกิดปัญหาการขาดแคลนปูนซีเมนต์ดังที่ผ่านมา แต่หลังจากช่วงปี พ.ศ. 2536
 เป็นต้นมา มีการขยายกำลังการผลิตของผู้ผลิตรายเดิมและการก่อตั้งบริษัทปูนซีเมนต์รายใหม่ ใน
 ปี พ.ศ.2537 บริษัทพีไอโพลิน ได้มีการตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์แห่งที่ 2 และในปี พ.ศ.2539
 มีการสร้างโรงงานแห่งที่ 3 ขึ้นในพื้นที่เดียวกัน ทำให้มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นช่วยบรรเทา
 ภาวะการขาดแคลนปูนซีเมนต์ลงได้ เป็นการลดอำนาจในการผูกขาดราคาของผู้ผลิตรายใหญ่ มี
 การแข่งขันกันด้านราคามากขึ้นทำให้ราคาปูนซีเมนต์ภายในประเทศลดต่ำลงบ้าง ซึ่งในอดีตนั้น
 รัฐบาลจะควบคุมราคาเป็นไปตามกลไกตลาดแต่การจะปรับราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์ในแต่ละครั้ง
 นั้นต้องได้รับอนุญาตจากกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

3.1.2 การกำกับดูแลของภาครัฐ

เนื่องจากปูนซีเมนต์เป็นปัจจัยหลักของอุตสาหกรรมก่อสร้างขั้นพื้นฐาน รวมถึง
 อสังหาริมทรัพย์ในประเทศ ความต้องการปูนซีเมนต์มีจำนวนมากเคยสูงถึง 37 ล้านตัน แต่ในช่วง
 ก่อนวิกฤตเศรษฐกิจ ปี พ.ศ.2540 ทำให้ปริมาณความต้องการใช้ปูนที่เคยมากกลับลดลงจากภาวะ
 เศรษฐกิจที่ซบเซาทั้งระดับประเทศและภูมิภาคส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
 และภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง บริษัทผู้ผลิตจึงกำหนดแนวทางรับมือกับสภาพการณ์ดังกล่าว
 ด้วยมาตรการ 3 ประการ คือ 1.เพิ่มราคาปูนซีเมนต์ในประเทศ 2. เพิ่มการส่งออก และ3.ปรับปรุง
 การบริหารจัดการทุนดำเนินการ นอกจากนี้ยังมีนโยบายและมาตรการของภาครัฐเข้ามาเกี่ยวข้อง
 โดยทางอ้อมในเรื่องของการแก้ไขปัญหาธุรกิจอสังหาริมทรัพย์คือ การขยายเวลาการให้สิทธิ
 ประโยชน์ทางภาษี กรณีปรับปรุงโครงสร้างหนี้ มาตรการภาษีปรับปรุงโครงสร้างองค์กร

จากการที่ภาครัฐเข้ามามีบทบาทต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในทุกด้าน ทั้งการกำหนดให้
 ปูนซีเมนต์เป็นสินค้าควบคุม กำหนดราคาจำหน่าย การตั้งโรงงานการผลิต ซึ่งเป็นภารกิจ
 ปริมาณการผลิตภายในประเทศ จากมาตรการเหล่านี้ส่งผลให้ผู้ผลิตพากันกักตุนสินค้า ทำให้ไม่มี
 สินค้าออกสู่ตลาด ยิ่งส่งผลให้เกิดภาวะความขาดแคลนมากขึ้น จึงจำเป็นต้องนำเข้าสินค้าจาก

ต่างประเทศ เพื่อชดเชยปริมาณความต้องการภายในประเทศที่มีระดับสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อมาตรการดังกล่าวยังไม่สามารถตอบสนองต่อปริมาณความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ได้อย่างเพียงพอ ทางรัฐบาลจึงอนุญาตให้มีผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาตั้งโรงงานการผลิต เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์ให้เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ และลดภาวะการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศอีกด้วย ซึ่งอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์เป็นอุตสาหกรรมใหญ่ที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอื่นๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งกรรมวิธีการผลิตและวัตถุดิบที่เข้ามาจากแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดต้องมีการจัดสรรพื้นที่สัมปทาน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ภาครัฐต้องเข้ามาควบคุมดูแลให้เกิดความเหมาะสมมากที่สุด

3.2 แหล่งวัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์ของไทย

เนื่องจากปูนซีเมนต์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้วัตถุดิบในการผลิตจากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติโดยสิ้นเชิง ได้แก่ หินปูน หรือดินขาว ซึ่งมีสารประกอบพวกแคลเซียมคาร์บอเนต(CaCO_3) สูง และหินเชล ซึ่งมีสารประกอบพวกซิลิกาไดออกไซด์ (SiO_2) และอลูมินาออกไซด์ (Al_2O_3) นอกจากนี้ยังมีแร่เหล็ก (Fe_2O_3) ซึ่งใช้เป็นตัวปรับแต่งส่วนผสม ในกรณีที่มีปริมาณเหล็กไม่เพียงพอ โดยวัตถุดิบต่างๆ เหล่านี้ล้วนได้มาจากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่กระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศ ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงแหล่งที่มาของวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้	แหล่งที่มาในประเทศ
หินปูน	สระบุรี เพชรบุรี นครศรีธรรมราช
แร่เหล็ก	ลพบุรี ชลบุรี เพชรบูรณ์ นครสวรรค์
ศิลาแลง	ลพบุรี เพชรบุรี นครสวรรค์
ทราย	เพชรบุรี สิงห์บุรี สระบุรี ชลบุรี
ยิปซัม	สุราษฎร์ธานี พิจิตร นครสวรรค์
หินดินดาน	เพชรบุรี สระบุรี นครศรีธรรมราช ชัยนาท

ที่มา : บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย

จากตารางที่ 3.2 จะเห็นได้ว่า วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตที่กระจายอยู่ตามพื้นที่ต่างๆของ ประเทศนั้น ด้วยเป็นวัตถุดิบที่มีน้ำหนักมาก ทำให้ยากต่อการขนส่ง ผู้ผลิตส่วนใหญ่ต่างคำนึงถึงจุดนี้ จึงมีการสร้างโรงงานการผลิตขึ้นในบริเวณแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญเหล่านี้ เพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งและทำให้เกิดความสะดวกต่อการผลิตมากขึ้น ดังตารางที่ 3.3 และรูปที่ 3.1

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงสถานที่ตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัทต่างๆ

ภูมิภาค	รายชื่อโรงงาน/บริษัท	สถานที่ตั้งโรงงาน
ภาคเหนือ	บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย บมจ.ปูนซีเมนต์นครหลวง บมจ.ชลประทานซีเมนต์	อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	บจก.สามัคคีซีเมนต์	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา
ภาคกลาง	บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย บมจ.ปูนซีเมนต์นครหลวง บมจ.ทีพีไอ โพลีน บจก.สระบุรีซีเมนต์/เซเม็กซ์ บมจ.ปูนซีเมนต์เอเชีย บจก.ไทยสถาปนา บมจ.ชลประทานซีเมนต์	อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี อ.แก่งคอย จ.สระบุรี อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี อ.แก่งคอย จ.สระบุรี อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี อ.ปากท่อ จ.สระบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี
ภาคใต้	บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย	อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

ที่มา : จากการรวบรวมข้อมูล



ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย

รูปที่ 3.1 สถานที่ตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์

จะเห็นได้ว่าการสร้างโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์ของแต่ละบริษัทนั้น จะพิจารณาถึงแหล่งวัตถุดิบเป็นสำคัญ จึงทำให้ในบางพื้นที่มีการสร้างโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์ขึ้นในบริเวณใกล้เคียงกัน เช่น จังหวัดสระบุรีมีพื้นที่อุดมด้วยแร่หินปูนอยู่เป็นบริเวณกว้างจึงทำให้ในจังหวัดนี้มีการตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์อยู่จำนวนมาก ดังตารางที่ 3.3 เมื่อพิจารณาถึงการก่อสร้างโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์แต่ละแห่งนั้น ต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะงบประมาณการลงทุน ทั้งทางด้านเครื่องมือ เครื่องจักร และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ด้วยงบประมาณไม่ต่ำกว่า 400 ล้านบาท โดยกรรมวิธีการผลิตจะเป็นการนำวัตถุดิบแต่ละประเภท ซึ่งล้วนเป็นวัตถุดิบที่มาจากธรรมชาติแต่ละชนิดมาบดจนเป็นผงละเอียด นำมาผสมกันตามสัดส่วนแล้วผ่านกระบวนการผลิตตามขั้นตอนต่างๆ

3.2.1 ขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์

กรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์นั้นทำได้ 3 วิธีดังนี้

1. กรรมวิธีการผลิตแบบเปียก (Wet Process) ใช้ดินขาว ดินเหนียว เป็นส่วนประกอบในการผลิตโดยเอาหินปูนผสมดินและน้ำให้มีความชื้นประมาณ 30-40% นำน้ำดินไปเผาจนได้เป็นปูนเม็ด การผลิตแบบเปียกนี้ เป็นการผลิตแบบดั้งเดิม มีค่าใช้จ่ายและต้นทุนสูงมาก

2. กรรมวิธีการผลิตแบบกึ่งแห้ง หรือ แบบเผาหมาด (Semi-dry Process) ใช้หินปูน ดินดำ

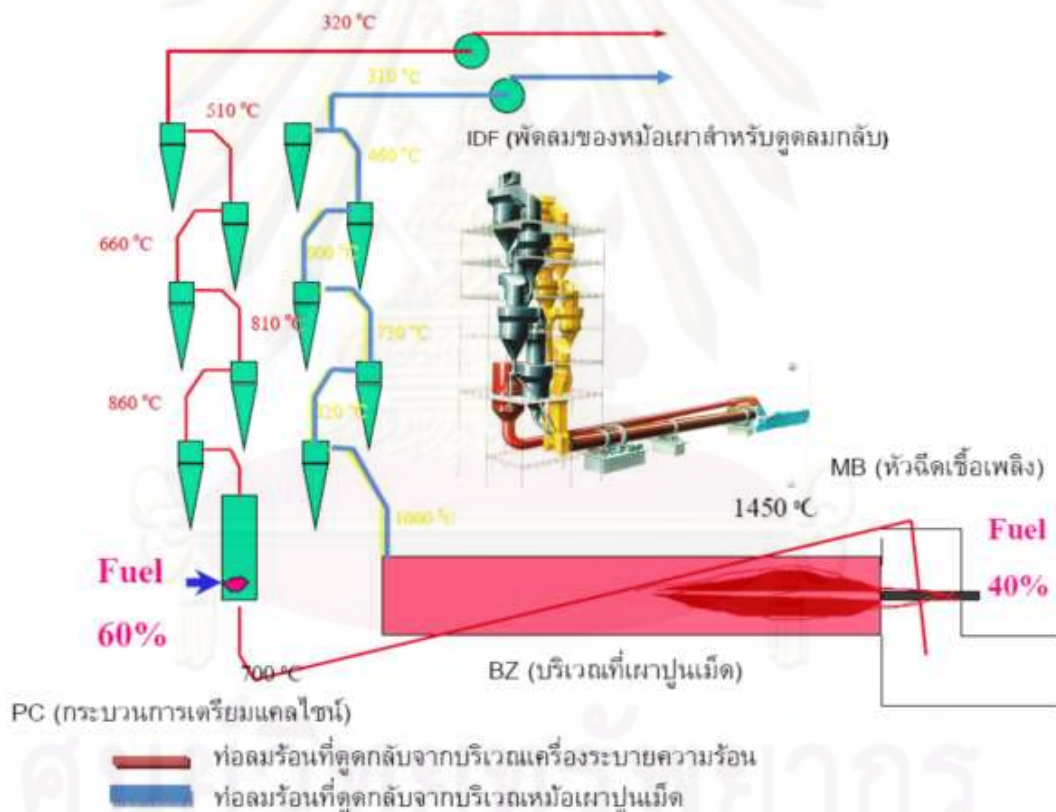
และศิลาแลงจะถูกนำมาบดและทำให้ร้อนโดยอาศัยลมร้อน ส่วนฝุ่นที่แยกออกมาจากลมร้อนจะผสมกับน้ำให้เข้ากันแล้วนำมาปั่นเป็นเม็ดมีความชื้น 13-14% และจะลดความชื้นด้วยก๊าซร้อนแล้วนำเข้าเตาเผาจนได้ปูนเม็ด

3. กรรมวิธีการผลิตแบบแห้ง (Dry Process) เป็นที่นิยมกันมากที่สุด เนื่องจากใช้ต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าวิธีอื่น โดยมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

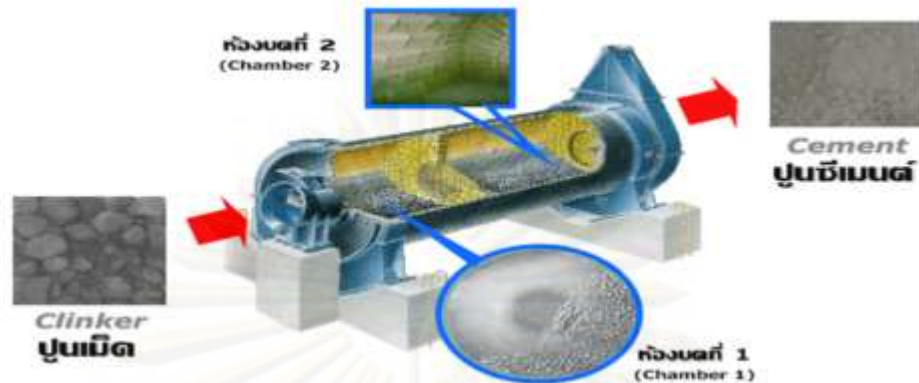
วัตถุดิบหินปูนที่ระเบิดจากภูเขานำมาย่อยขนาดให้เล็กลง กองเก็บไว้ ส่วนหินเชลหรือดินเชลและแร่เหล็ก จะถูกย่อยและกองเก็บไว้เช่นกัน วัตถุดิบแต่ละชนิดจะถูกนำเข้าสู่หม้อบดที่เป็นแบบ Vertical Mill โดยใช้อัตราส่วนของวัตถุแต่ละชนิดตามที่คำนวณและใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมในการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนผสม วัตถุดิบส่วนที่ละเอียดจะถูกเก็บไว้ในไซโล ส่วนที่หยาบจะถูกส่งกลับไปให้หม้อบดอีกครั้งหนึ่ง เมื่อวัตถุดิบละเอียดเต็มไซโลจะเริ่มใช้ลมเป่า เพื่อให้ส่วนผสมสม่ำเสมอเข้ากัน วัตถุดิบที่ผสมแล้วจะถูกส่งกลับไปให้หอความมร้อน (Preheater) เพื่อไล่ความชื้นออกจากวัตถุดิบ หลังจากนั้น วัตถุดิบจะถูกส่งเข้าสู่หม้อเผา (Kiln) ปัจจุบันเป็นเตาเผาแบบหมุน

(Rotary Kiln) วัตุดิบจะเริ่มหลอมละลายตามอุณหภูมิที่สูงขึ้นจนกระทั่ง 1,450 องศาเซลเซียส จะรวมตัวกันเป็นเม็ด (Clinker) ปูนเม็ดจะถูกทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว โดยใช้ลมเย็นเป่าปูนเม็ดที่เย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้บดได้ง่ายขึ้น

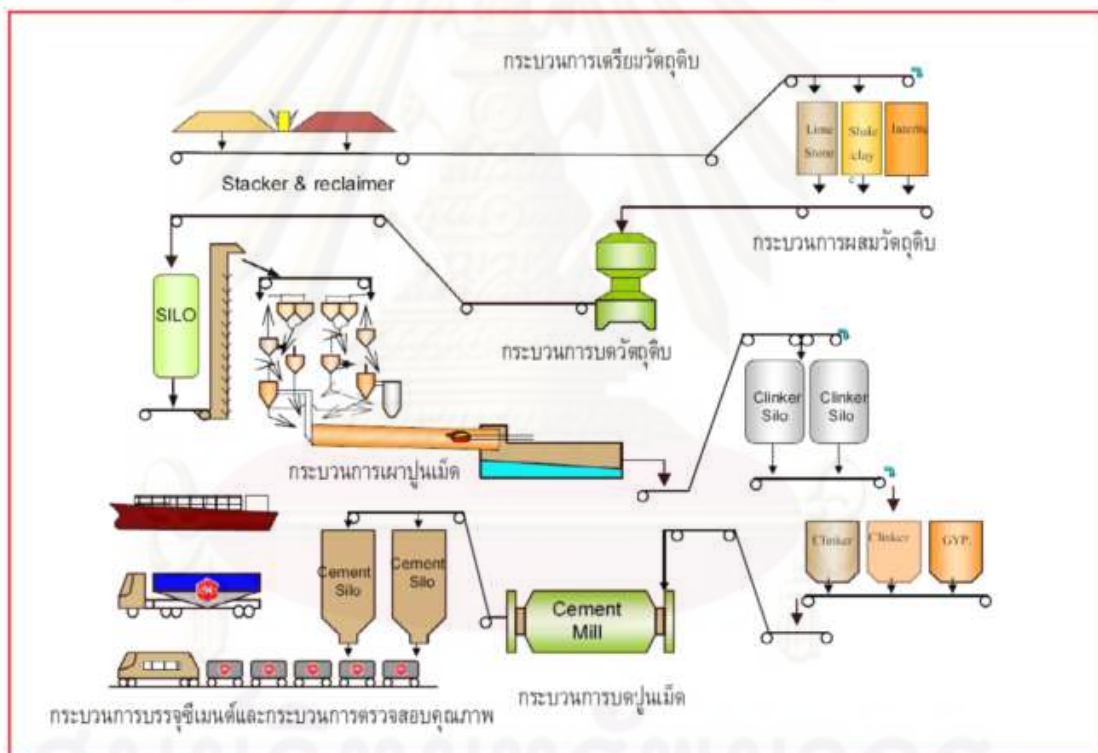
ลมร้อนที่ได้จากการถ่ายเทความร้อนของปูนเม็ด จะถูกนำกลับไปอุ่นวัตุดิบที่ Preheater ต่อไป ปูนเม็ดที่เย็นตัวลงแล้วจะถูกนำไปเก็บไว้ในไซโลปูนเม็ด และจะถูกนำไปบดในหม้อบด (Cement Mill) โดยเติมยิปซั่มลงไปประมาณ 4-5% เพื่อช่วยให้ปูนแข็งตัวช้าลง ปูนซีเมนต์ที่ผ่านการบดจะถูกลำเลียงไปเก็บไว้ในไซโลปูนผง ที่มีผนังปิดมิดชิดป้องกันความชื้นเตรียมส่งจำหน่าย โดย ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดจะแสดงในรูปแบบที่ 3.2ก-3.2ค ตามลำดับ



รูปที่ 3.2-ก แสดงการเผาวัตุดิบที่ใช้ผลิตปูนซีเมนต์



รูปที่ 3.2-ข แสดงเตาเผาปูนซีเมนต์



รูปที่ 3.2-ค แสดงกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

จากขั้นตอนการผลิตที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า ในการผลิตปูนซีเมนต์แต่ละครั้งนั้น จะเสียค่าใช้จ่ายในการผลิตเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นต้นทุนคงที่ ประเภทค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เครื่องจักรในครั้งแรก ค่าเชื้อเพลิงในการรักษาอุณหภูมิของเตาเผา ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 46 ของต้นทุนการผลิต ในส่วนของต้นทุนผันแปรตามกำลังการผลิตจะเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของวัตถุดิบที่ได้จากการถือกรรมสิทธิ์ในสัมปทานส่วนใหญ่จะมีอายุประมาณ 10-25 ปี โดยเสีย

ค่าภาคหลวงประมาณ ร้อยละ 0.5 ของราคาผลผลิต ดังนั้นในการกำหนดกรรมวิธีในการผลิตที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ดีที่สุด ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตปูนซีเมนต์

ประเภทค่าใช้จ่าย	อัตราส่วน (%)
ค่าไฟฟ้า	25.2
ค่าเชื้อเพลิง	21.2
ค่าวัตถุดิบ	18.2
ค่าบำรุงรักษา	15.0
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	20.4
รวม	100

ที่มา : บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย

3.2.2 ประเภทของปูนซีเมนต์

จากการนำวัตถุดิบที่ได้มาผ่านกรรมวิธีการผลิตดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เราจะได้ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ขั้นพื้นฐาน (ปูนเทา) ที่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันดังนี้

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland Cement) คือ ปูนซีเมนต์ชนิดที่ได้มาจากกระบวนการผลิตโดยตรง เหมาะสำหรับการนำไปใช้กับงานก่อสร้าง งานคอนกรีตที่ต้องการกำลังอัดสูงและงานคอนกรีตทั่วไป เช่น งานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กทุกชนิด งานสะพาน ถนน สนามบิน เขื่อน และผลิตภัณฑ์คอนกรีตอัดแรงประเภทต่างๆ เนื่องจากมีคุณสมบัติรับแรงอัดได้ดี และมีปริมาณการใช้น้ำที่น้อยที่สุด ซึ่งสามารถแยกย่อยออกเป็นประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (Ordinary Portland Cement) เป็นปูนซีเมนต์ชนิดมาตรฐาน ซึ่งเหมาะกับงานก่อสร้างทั่วไป หรือผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใดๆที่ไม่ต้องการคุณภาพพิเศษกว่าธรรมดา เป็นปูนซีเมนต์ที่มีคุณสมบัติรับแรงอัดสูงสำหรับงานคอนกรีตขนาดใหญ่ เช่น สร้างอาคารขนาดใหญ่ สนามบิน สะพาน ถนน จึงได้รับความนิยมสูงสุด มีสัดส่วนการใช้งานประมาณร้อยละ 92 ของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ทั้งหมด
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 2 (Moderate heat and Sulfate Resistance Portland Cement) เป็นปูนซีเมนต์ดัดแปลงสำหรับใช้ในการทำคอนกรีตหรือ

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใดๆที่เกิดความร้อนและทนซัลเฟตได้ปานกลาง เหมาะกับงานโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ เช่น ตอม่อขนาดใหญ่ งานสร้างเขื่อน

- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3 (High early strength Portland Cement) เป็น การนำปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดที่ 1 มาบดให้ละเอียดมากขึ้น ส่งผลให้ค่าความต้าน แรงอัดช่วงต้นสูงกว่าประเภทที่ 1 เป็นปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมสำหรับงานคอนกรีตที่ ต้องการรับน้ำหนักได้เร็วหรือใช้กับงานเร่งด่วนหรือการถอดแบบเร็ว รวมทั้งใช้ทำ ผลิตภัณฑ์คอนกรีตอัดแรงทุกชนิด เช่น งานเสาเข็ม งานตอม่อสะพานคอนกรีต งาน พื้นสำเร็จรูป
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 4 (Low heat Portland Cement) เป็นปูนซีเมนต์ ประเภทเกิดความร้อนต่ำ เหมาะกับงานที่ต้องการควบคุมทั้งปริมาณและอัตรา ความร้อนที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด นิยมใช้สำหรับงานโครงสร้างคอนกรีตที่เป็นแท่งหนา มากๆ เช่น งานสร้างเขื่อนคอนกรีต เนื่องจากต้องทนต่อความร้อนและแรงดันน้ำมาก อาจทำให้คอนกรีตแตกหรือร้าวได้
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 (Sulfate Resistance Portland Cement) คือ ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมสำหรับคอนกรีตที่ต้องการความทนทานในการกัดกร่อนของ ซัลเฟตสูง เช่น งานก่อสร้างในทะเล หรือ งานรากฐานในบริเวณดินเค็ม

ปูนซีเมนต์ผสม (Mix Cement) หรือปูนซีเมนต์ซีลิก้า เป็นปูนซีเมนต์ที่ได้จากการเติมวัสดุ เฉื่อย เช่น หินปูน หรือทรายลงไปบดพร้อมกันกับปูนเม็ดเพื่อเพิ่มปริมาณทำให้ราคาถูกลง วัสดุ เฉื่อยนี้จะต้องไปทำปฏิกิริยาทางเคมีกับปูนซีเมนต์ เหมาะสำหรับงานปูนฉาบ งานปูนก่อ งานหล่อ เสา งานเทพื้น แต่ปูนซีเมนต์ประเภทนี้จะมีคุณภาพค่อนข้างต่ำ จึงเหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้องรับ แรงมาก เช่น ใช้เทพื้นบนดินถมอัด ใช้เป็นวัสดุดิบในการก่อถึงสั้วม ทำกระเบื้องมุงหลังคา เนื่องจากเป็นปูนซีเมนต์ที่มีคุณสมบัติแข็งตัวช้าและยึดหดตัวน้อย จึงนิยมนำไปใช้ในงานก่อ ฉาบ และงานตกแต่งอื่นๆ เป็นต้น

จากขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตจนได้ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ประเภทต่างๆ ผู้ขั้นตอนการ กระจายสินค้าไปสู่กลุ่มลูกค้าและผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. การจ่ายปูนซีเมนต์ถุง 50 กิโลกรัม น้ำหนักรวมถุงปูน 50.25 กิโลกรัม
2. การจ่ายปูนซีเมนต์ถุง Big Bag ขนาด 1 ตัน 1.5 ตัน และ 2 ตัน
3. การจ่ายปูนซีเมนต์ผงโดยรถยนต์ รถเดี่ยวน้ำหนัก 17 ตัน และรถพ่วงน้ำหนัก 3.5 ตัน
4. การจ่ายปูนซีเมนต์ผงโดยรถไฟ น้ำหนักโบกี้ละ 32-33 ตัน

การขนส่งปูนซีเมนต์ถุงขนาดใดก็ตามนั้น สามารถทำได้ง่ายกว่าการขนส่งปูนซีเมนต์ผง เนื่องจากปูนซีเมนต์บรรจุถุงนั้น สามารถขนส่งโดยใช้รถบรรทุกของบริษัทผู้ผลิตหรือรถบรรทุกเอกชนที่รับจ้างทั่วไปได้ แต่การขนส่งปูนซีเมนต์ผงนั้น ต้องอาศัยรถยนต์หรือรถไฟของทางบริษัทผู้ผลิตเอง ที่มีลักษณะเฉพาะที่ใช้สำหรับขนส่งปูนซีเมนต์ผงเท่านั้น ดังนั้น ในบางครั้ง การขนส่งปูนซีเมนต์ผงจึงเกิดปัญหาเรื่องขนส่งล่าช้าอยู่บ้าง เพราะไม่สามารถใช้รถยนต์หรือรถไฟทั่วไปในการขนส่งปูนซีเมนต์ผงทดแทนกันได้

ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ที่ผลิตได้ แต่ละบริษัทจะมีการสร้างตราสินค้าเพื่อให้เกิดความแตกต่างในสายตาผู้บริโภคให้สามารถจดจำตราสินค้านั้นๆได้อย่างแม่นยำ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงยี่ห้อปูนซีเมนต์พื้นฐานที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน

ผู้ผลิต	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5	ปูนซีเมนต์ผสม
บมจ.ปูนซีเมนต์	ช้างแดง	ช้างม่วง	ช้างฟ้า	เสือ
บมจ.ปูนซีเมนต์นครหลวง	อินทรีเพชร	อินทรีดำ	อินทรีฟ้า	อินทรีแดง
บมจ.ทีพีไอ โพลีน	ทีพีไอแดง	ทีพีไอดำ	ทีพีไอฟ้า	ทีพีไอเขียว
บมจ.ปูนซีเมนต์เอเชีย	ภูเขา	-	-	ดอกบัว
บมจ.ชลประทานซีเมนต์	พญานาคเขียว	-	ปลาฉลาม	งูเห่า
บ.ซีเมนต์ซี (ประเทศไทย)	เซเม็กซ์	-	-	เซเม็กซ์ปูนผสม
บ.ไทยสถาปนา	ดาว	-	-	ไก่
บ.สามัคคีซีเมนต์	ดาวเทียม	-	-	จรวด
บ.ภูมิใจไทยซีเมนต์	ราชสีห์แดง	ราชสีห์น้ำเงิน	ราชสีห์ฟ้า	ราชสีห์เขียว

ปัจจุบันผู้ผลิตแต่ละรายได้มีการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยเฉพาะการสรรหาพลังงานทดแทนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีราคาสูง โดยการนำกากอุตสาหกรรมมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงมากขึ้น เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงและต้องการเพิ่มศักยภาพการผลิตให้แก่บริษัทของตน

3.3 โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

ในส่วนนี้จะวิเคราะห์ถึงโครงสร้างตลาดปูนซีเมนต์ไทยและพฤติกรรมการแข่งขัน ซึ่งประกอบไปด้วย พฤติกรรมการแข่งขันโดยใช้ราคาและพฤติกรรมการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคา โดยทั่วไปบริษัทผู้ผลิตแต่ละรายจะสามารถทราบพฤติกรรมต่างๆของผู้ผลิตรายอื่นๆ ดังนั้น เมื่อผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม จะกระทบต่อผู้ผลิตรายอื่นๆ ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาตอบ

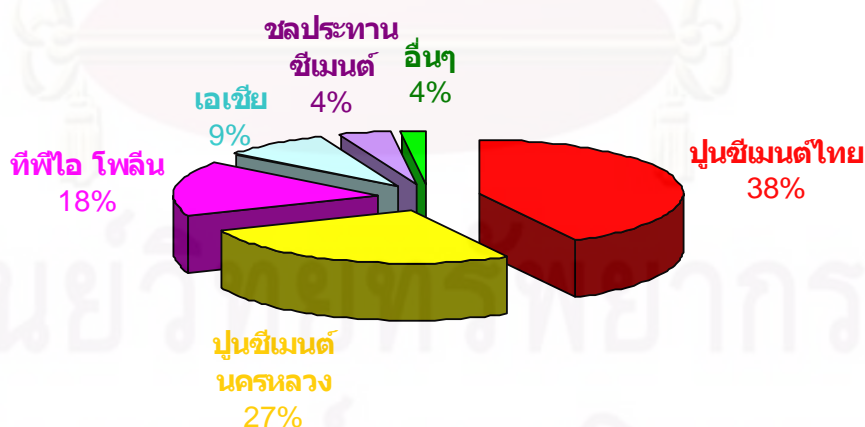
ได้กันระหว่างผู้ผลิต อาจมีการรวมตัวกันของผู้ผลิตแต่ละราย สินค้าที่ขายในตลาดผู้ขายน้อยราย จะมีลักษณะเหมือนกัน (Pure Oligopoly) ซึ่งสามารถใช้ทดแทนกันได้ หรือต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่สามารถใช้ทดแทนกันได้ดี (Differentiated Oligopoly) ตลาดที่มีผู้ขายน้อยรายเป็นตลาดที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันด้านนโยบายการตั้งราคาและผลผลิต การเข้าออกจากตลาดค่อนข้างยาก ซึ่งมักมีอุปสรรคกีดกันผู้ผลิตรายใหม่ในรูปแบบต่างๆ โดยทั่วไปธุรกิจสามารถสร้างสิ่งกีดขวางหรืออุปสรรคไม่ให้ธุรกิจรายใหม่เข้ามาทำการผลิตแข่งขันได้สะดวก จึงมีการกำหนดกลยุทธ์การแข่งขันทั้งแบบใช้ราคาและกลยุทธ์การแข่งขันแบบไม่ใช้ราคา เพื่อหวังเพิ่มยอดขายและผลกำไร ต้องการแบ่งชิงส่วนแบ่งการค้า (Market Share) ให้กับบริษัทของตน เนื่องจากต้องการรักษากำไรส่วนเกินของตนไว้ในระยะยาว

โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทยเริ่มเข้าสู่ยุคที่มีการแข่งขันกันมากขึ้นเมื่อ บมจ.ทีพีไอโพลีน ได้เข้ามาดำเนินการผลิตปูนซีเมนต์ โดยเริ่มมีสินค้าปูนซีเมนต์ออกจำหน่ายในปี พ.ศ.2535 โดยเน้นใช้มาตรการกำหนดกลยุทธ์การแข่งขันทั้งทางด้านราคาและกลยุทธ์การแข่งขันแบบไม่ใช้ราคา เนื่องจากต้องการทำให้ผู้บริโภครับรู้และยอมรับในผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ของตน ปัจจุบัน ผู้ประกอบการปูนซีเมนต์มีทั้งสิ้น 8 ราย ดังนี้ 1.บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย อุตสาหกรรม จำกัด 2. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) 3. บริษัท ทีพีไอโพลีน จำกัด (มหาชน) 4. บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน) 5. บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน) 6. บริษัท ซีเมนต์ (ประเทศไทย) จำกัด 7. บริษัท ไทยสถาปนา จำกัด 8. บริษัท สามัคคีซีเมนต์ จำกัด มีแรงงานในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์จำนวน 172,433 คน และเนื่องด้วยตัวผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกันน้อยมากดังนั้นบริษัทปูนซีเมนต์จึงต้องแข่งขันกันด้านคุณภาพและการพัฒนา Innovation ใหม่ ๆ เพื่อให้แตกต่างจากคู่แข่ง และตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนไปตามยุคสมัย โดยผู้ผลิตแข่งขันกันให้ส่วนลดกับตัวแทนจำหน่าย อย่างไรก็ตามตลาดปูนซีเมนต์ไทยมีลักษณะที่มีผู้นำตลาดชัดเจนคือ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้กำหนดราคา เมื่อผู้นำตลาดขยับตัว ผู้ตามจะขยับตามทันที ซึ่งที่ผ่านมาวิธีการตลาดเช่นนี้ได้ส่งผลดีต่อผู้ผลิตทุกราย ด้วยเหตุนี้ถือได้ว่า อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยนี้มีลักษณะโครงสร้างตลาดเป็นแบบตลาดผู้แข่งขันน้อยราย (Oligopoly)

การศึกษาโครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยตามที่กล่าวมา เป็นแบบตลาดผู้แข่งขันน้อยราย ซึ่งมีการแข่งขันกันระหว่างหน่วยผลิตที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งได้เปรียบด้านการผลิต สำหรับบริษัทที่มีขนาดใหญ่จะมีการประหยัดจากขนาด (Economic of Scale) คือเมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตของปูนซีเมนต์ พบว่า ต้นทุนในการผลิตและจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์

ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ โดยต้นทุนผันแปรในส่วนของค่าวัตถุดิบในการผลิต ค่ากระดาษทำถุง ค่าน้ำมันเตา ค่าไฟฟ้า ค่าวัสดุอื่นๆ ล้วนเป็นปัจจัยการผลิตที่มีต้นทุนที่ต่ำ โดยเฉพาะค่าวัตถุดิบซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลักในต้นทุนผันแปร เนื่องจากวัตถุดิบส่วนใหญ่จะมีสัมปทานอายุประมาณ 10-25 ปี โดยเสียค่าภาคหลวงประมาณ ร้อยละ 0.5 ของราคาผลิต ในขณะที่ต้นทุนคงที่ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายหลักๆ ในการผลิตและจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์ เป็นค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเตาที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร เมื่อเริ่มเปิดดำเนินการในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเงินไม่ต่ำกว่า 10 ล้านบาท รวมถึงค่าโฆษณาประชาสัมพันธ์ในการทำกิจกรรมทางการตลาดต่างๆ ดังนั้น เมื่อมีปริมาณการผลิตที่มากขึ้น จะทำให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยต่ำลง เพิ่มโอกาสในการทำกำไรได้มากกว่าคู่แข่ง ด้วยเหตุนี้ ผู้ผลิตแต่ละรายต่างหาวิธีการเพิ่มศักยภาพให้แก่บริษัทของตน ด้วยการปรับปรุงโครงสร้างการบริหาร ปรับปรุงโครงสร้างด้านการเงิน มีการร่วมทุนกับบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์จากต่างชาติ ทำให้สัดส่วนการถือครองหุ้นของบริษัทเปลี่ยนแปลงไป เมื่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยมีผู้ผลิตในจำนวนที่มากขึ้น จะทำให้อำนาจทางการตลาด (Market Power) ที่มีอยู่นั้นเปลี่ยนแปลงไปในอัตราส่วนลดลงแต่ไม่มาก ทั้งนี้เพราะผู้ผลิตรายใหม่ที่เกิดขึ้นยังมีศักยภาพในด้านการผลิตไม่เทียบเท่าผู้ผลิตรายเดิม ดังรูปที่ 3.3

ส่วนแบ่งการตลาดปูนซีเมนต์ภายในประเทศ



รูปที่ 3.3 ส่วนแบ่งการตลาดปูนซีเมนต์ภายในประเทศ

จากรูปที่ 3.3 แสดงให้เห็นส่วนแบ่งทางการตลาดในปัจจุบันของบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์ของไทย ซึ่งจากข้อมูลในอดีตนั้น บริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด(มหาชน) จะเป็นผู้ผลิตที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุด อยู่ที่ร้อยละ 63.6 ของบรรดาผู้ผลิตทั้งสิ้น 3 ราย แต่เมื่อมีบริษัทผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาทำการผลิตและนำปูนซีเมนต์ออกจำหน่ายในตลาด เป็นการแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดของผู้ผลิตรายเดิม โดยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมา สัดส่วนของของส่วนแบ่งทางการตลาดของ บมจ.ปูนซีเมนต์ไทยเหลือเพียงร้อยละ 38 ซึ่งลดลงกว่าครึ่งหนึ่งของส่วนแบ่งทางการตลาดที่เคยได้รับในปี พ.ศ. 2532 ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากมีผู้ผลิตรายใหม่คือ บมจ.ทีพีไอ โพลีน และบมจ.ปูนซีเมนต์เอเชีย เริ่มเข้ามาทำการผลิตตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2535 เป็นต้นมา และสามารถแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดจากผู้ผลิตรายเดิมด้วยการใช้กลยุทธ์ทางการแข่งขันทั้งด้านราคา มีการให้ส่วนลดการค้าจำนวนมากแก่ลูกค้า เพื่อให้ช่วยสนับสนุนปูนซีเมนต์ของตน รวมทั้งมีการใช้กลยุทธ์การแข่งขันทางด้านไม่ใช้ราคาที่รุนแรงกว่า เพื่อต้องการผลักดันสินค้าของตนเข้าสู่ตลาดเป็นที่ยอมรับของลูกค้า

ตารางที่ 3.6 ตารางผู้ผลิตและกำลังการผลิตปูนซีเมนต์

ผู้ผลิต	กำลังการผลิต (ล้านตันต่อปี)	บริษัทต่างชาติที่ร่วมลงทุน	สัดส่วนการถือหุ้น (ร้อยละ)
1. บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)	23.2	-	-
2. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด(มหาชน)	14.5	Holcim*	32
3. บริษัท ทีพีไอโพลีน จำกัด (มหาชน)	9	-	-
4. บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน)	4.8	Italcementi**	24.9
5. บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	2.3	Italcementi	37
6. บริษัท ซีเมนต์ (ประเทศไทย) จำกัด	0.7	Cemex***	99
7. บริษัท ไทยสถาปนา จำกัด	0.2	-	-
8. บริษัท สามัคคีซีเมนต์ จำกัด	0.1	-	-
รวมกำลังการผลิตทั้งประเทศ	54.8	-	-

ที่มา : รวบรวมโดยสำนักงานวิจัยธุรกิจ บมจ.ธนาคารกรุงไทย

* Holcim -บริษัทผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เป็นผู้ผลิตปูนซีเมนต์อันดับ2ของโลก

** Italcementi -บริษัทผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศอิตาลี เป็นผู้ผลิตปูนซีเมนต์อันดับ5ของโลก

*** Cemex -บริษัทผลิตปูนซีเมนต์รายใหญ่ที่สุดของประเทศเม็กซิโกและเป็นผู้ผลิตปูนซีเมนต์อันดับ 1 ของโลก

3.4 พฤติกรรมการแข่งขัน

พฤติกรรมการแข่งขันของผู้ผลิตปูนซีเมนต์ของไทยแต่ละรายจะหากกลยุทธ์ทางการแข่งขันเพื่อให้บริษัทนั้นมียอดขายเพิ่มขึ้น มีส่วนแบ่งทางการตลาด(Market Share) เพิ่มขึ้น ซึ่งพฤติกรรมการแข่งขันนั้นสามารถแยกออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ พฤติกรรมการแข่งขันโดยใช้ราคา (Price Competition) และพฤติกรรมการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคา (Non Price Competition)

3.4.1 พฤติกรรมการแข่งขันโดยใช้ราคา (Price Competition)

พิจารณาจากราคาและส่วนลดทางการค้าที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดให้แก่ลูกค้าของตน โดยในการจำหน่ายสินค้านั้น สามารถทำได้โดยการจำหน่ายผ่านตัวแทนจำหน่าย หรือเรียกว่า กลุ่มลูกค้าที่เป็น Dealer ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการจำหน่ายปูนซีเมนต์ของบริษัทผู้ผลิตกว่าร้อยละ 80 ของยอดการจำหน่ายทั้งหมด และการจำหน่ายปูนซีเมนต์ให้กับผู้ใช้งานโดยตรงหรือว่ากลุ่มลูกค้าที่เป็นผู้รับเหมาก่อสร้างและโรงงานการผลิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) กลุ่มลูกค้าที่เป็นตัวแทนจำหน่าย

ลูกค้ากลุ่มนี้จะได้รับสิทธิพิเศษในการสั่งซื้อ รวมถึงได้รับส่วนลดที่มากที่สุด สามารถสั่งซื้อปูนซีเมนต์ได้ในราคาที่ต่ำลง เพื่อขายต่อให้กับลูกค้ารายย่อยต่อไป โดยจะมีส่วนเหลือมกันระหว่างราคา พร้อมส่วนลดที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดกับราคาที่ขายต่อ ซึ่งถือเป็นกำไรในการจำหน่ายสินค้าของกลุ่มลูกค้าที่เป็นตัวแทนจำหน่ายเหล่านี้ ทั้งนี้เพราะผู้ผลิตเล็งเห็นว่า ลูกค้ากลุ่มตัวแทนจำหน่าย เป็นกลุ่มที่ทำยอดขายให้กับบริษัทผู้ผลิตเป็นหลักและเป็นช่องทางการจำหน่ายสินค้าที่ได้รับความนิยม โดยที่ผู้ผลิตจะสรรหาตัวแทนจำหน่ายภายใน ภายใต้ชื่อสินค้าของตน ซึ่งตัวแทนจำหน่ายเหล่านี้จะทำหน้าที่กระจายสินค้าให้กับบริษัทผู้ผลิตไปยังร้านค้าช่วง ซึ่งเป็นร้านค้ารายย่อยลำดับต่อไปจนถึงผู้ใช้ลำดับสุดท้ายเป็นช่องทางการกระจายสินค้าที่ดีที่สุดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคทั่วประเทศให้ได้รับความสะดวกทั่วถึง โดยผ่านผู้แทนจำหน่าย มีการกำหนดส่วนลดการค้า เครดิตการค้า นอกจากนี้ผู้แทนจำหน่ายจะได้รับสิทธิประโยชน์ในการร่วมกิจกรรมส่งเสริมการขาย จากบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์แต่ละราย เพื่อต้องการให้ช่วยแนะนำสินค้าให้ผู้ใช้หันมาลองใช้ผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อของบริษัทเป็นการส่งเสริมการขายและยังเป็นการกระตุ้นยอดขายจำหน่ายให้มีปริมาณมากขึ้นได้

ด้วยเหตุที่ลูกค้ากลุ่มตัวแทนจำหน่าย นั้นถือเป็นคนกลางระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภค ดังนั้นพฤติกรรมการแสดงออกในด้านความพึงพอใจและความชื่นชอบของลูกค้ากลุ่มตัวแทนจำหน่าย ที่มีต่อบริษัทผู้ผลิตและตราสินค้าต่างๆ ย่อมมีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้สินค้าของผู้บริโภค

โดยตรง ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตต่างต้องการสรรหาบุคคลากรที่มีความสามารถและเป็นที่ยอมรับในพื้นที่ขายนั้นๆ เพื่อถ่ายทอดการโน้มน้าวความต้องการซื้อสินค้าในตราสินค้าตามที่แนะนำ จึงต้องกำหนดผลตอบแทนในรูปของส่วนลดและสวัสดิการต่างๆ ให้เหมาะสม เป็นการซื้อใจผู้แทนจำหน่ายให้ขายสินค้าให้บริษัทผู้ผลิตอย่างเต็มความสามารถ เมื่อมียอดขายมากขึ้นก็จะได้รับส่วนลดและผลตอบแทนมากขึ้นด้วย

(2) กลุ่มลูกค้าที่เป็นผู้รับเหมาก่อสร้างและโรงงานการผลิต

เป็นกลุ่มลูกค้าที่ใช้ปูนซีเมนต์เป็นขั้นสุดท้าย (End User) เป็นการสั่งซื้อปูนซีเมนต์ในปริมาณมากบริษัทผู้ผลิตจึงต้องมีตัวแทนฝ่ายขายเพื่อเข้าไปเสนอขายปูนซีเมนต์ตามราคาและคุณสมบัติที่ผู้รับเหมาต้องการ ซึ่งลูกค้ากลุ่มนี้จะได้รับส่วนลดที่สูงกว่าที่ตนจะซื้อผ่านตัวแทนจำหน่ายหรือร้านค้าช่วง และสามารถได้รับสิทธิพิเศษต่างๆ จากบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์นั้นอีกด้วย

โดยทั่วไปผู้รับเหมาต่างหาวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างที่มีต้นทุนต่ำที่สุดและเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายและพิจารณาถึงการบริการที่ได้รับจากบริษัทผู้ผลิต การอำนวยความสะดวกและการตรงต่อเวลา สามารถสั่งซื้อสินค้าได้ทุกเมื่อ โดยต้องมีสินค้าพร้อมส่งให้ลูกค้ายามฉุกเฉิน

อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปีพ.ศ.2535 มีการใช้พฤติกรรมการแข่งขันด้านราคามากขึ้น โดยเฉพาะจาก บมจ.ทีพีไอ โพลีน และบมจ.ปูนซีเมนต์เอเชีย เนื่องจากเป็นผู้ผลิตรายใหม่ จึงต้องใช้กลยุทธ์ทางการแข่งขันทั้งทางด้านราคาและด้านไม่ใช้ราคาควบคู่กันไป ทั้งนี้เริ่มมีแนวโน้มว่าการผลิตของผู้ผลิตและการให้บริการของบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์แต่ละราย เป็นการสำรวจสินค้าและช่วยประหยัดค่าขนส่ง กล่าวคือ บริษัทผู้ผลิตจะมีการจัดตั้งคลังสินค้าของตนกระจายอยู่ทั่วไปในแต่ละท้องที่ โดยพิจารณาจากปริมาณความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ของแต่ละท้องที่ อำนาจความสะดวกให้แก่ลูกค้า สามารถจัดส่งปูนซีเมนต์ให้ลูกค้าได้เพียงพอและรวดเร็วทันต่อความต้องการใช้งาน ซึ่งบริษัทผู้ผลิตจะมีการคิดราคาค่าบริการคลังสินค้าไม่เท่ากัน ดังตารางที่ 3.7

จากตารางแสดงอัตราค่าบริการคลังสินค้าตารางที่ 3.7 จะเห็นว่าบริษัทปูนซีเมนต์ไทย มีการกำหนดอัตราค่าบริการคลังสินค้าที่สูงกว่าบริษัทอื่นๆ เนื่องจากมีโรงงานการผลิตและคลังสินค้ากระจายอยู่ทั่วทุกภาคทุกพื้นที่หลักๆเป็นจำนวนมาก ทำให้สามารถส่งสินค้าได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็ว ทันต่อความต้องการและยังช่วยประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง (โดยทั่วไปค่าขนส่งปูนซีเมนต์จะอยู่ที่ประมาณ 150 บาทต่อตันต่อระยะทาง 100 กิโลเมตร) ดังนั้นจึงสามารถกำหนดอัตราค่าบริการคลังสินค้าได้ในอัตราสูงกว่าบริษัทผู้ผลิตรายอื่นๆ เป็นการชดเชยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงอัตราค่าบริการคลังสินค้าของแต่ละบริษัท ปีพ.ศ.2552 (ในเขต
กรุงเทพฯ)

บริษัทผู้ผลิต	ค่าบริการคลังสินค้า (หน่วย : บาทต่อวัน)
บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย	135
บมจ.ปูนซีเมนต์นครหลวง	130
บมจ.ชลประทานซีเมนต์	110
บมจ.ทีพีไอ โพลีน	100
บมจ.ปูนซีเมนต์เอเชีย	230

ที่มา : สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หมายเหตุ : สำหรับบริษัทปูนซีเมนต์เอเชีย เป็นอัตราค่าบริการคลังสินค้านรวมค่า
ขนส่งกรุงเทพฯ และปริมณฑล

ด้วยเหตุที่ปูนซีเมนต์เป็นสินค้าภายใต้การกำกับดูแลจากภาครัฐบาล ดังนั้นภาครัฐจึงมี
การกำหนดให้แต่ละบริษัทสุรราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์ของตนแจ้งต่อกระทรวงพาณิชย์เพื่อ
ประกาศเป็นราคากลางในการจำหน่ายปูนซีเมนต์แต่ละประเภท จะเห็นได้ว่า ราคากลางที่บริษัท
ต่างๆแจ้งต่อกระทรวงพาณิชย์นั้น เป็นราคาที่เท่ากันทุกบริษัท ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ตารางประกาศราคากลางในการจำหน่ายปูนซีเมนต์ จากกระทรวงพาณิชย์

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	หน่วย	เดือน ก่อนหน้า	กรกฎาคม
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทผู้รับเหมา ราคาโรงงาน			
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราช้าง ** (สระบุรี)	ตัน	2,730	2,730
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราพญานาคเขียว ** (ตาคีลี, ชะอำ)	ตัน	2,194	2,194
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราทีพีไอ สีแดง ** (สระบุรี)	ตัน	2,694	2,706
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราภูเขา ** (สระบุรี)	ตัน	2,194	2,194
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราช้าง ** (ลำปาง)	ตัน	2,776	2,776

ตารางที่ 3.8 ตารางประกาศราคากลางในการจำหน่ายปูนซีเมนต์ จากกระทรวงพาณิชย์ (ต่อ)

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราช้าง ** (ทุ่งสง)	ตัน	2,856	2,856
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราอินทรีเพชร ** (สระบุรี)	ตัน	2,344	2,344
ปูนซีเมนต์ผสม	หน่วย	เดือน	กรกฎาคม
ปูนซีเมนต์ผสม ประเภทผู้รับเหมา ราคาโรงงาน			
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราเสือ ** (สระบุรี)	ตัน	2,340	2,340
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตรางูเห่า ** (ตากสิน,ชะอำ)	ตัน	1,858	1,858
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราดอกบัว ** (สระบุรี)	ตัน	1,858	1,858
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราทีพีไอ สีเขียว ** (สระบุรี)	ตัน	2,358	2,358
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราเสือ ** (ลำปาง)	ตัน	2,380	2,380
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราเสือ ** (ทุ่งสง)	ตัน	2,440	2,440
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราอินทรีแดง ** (สระบุรี)	ตัน	2,008	2,008

ที่มา : สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์, 2552

ราคากลางในการจำหน่ายปูนซีเมนต์นั้นเป็นเพียงราคาของบริษัทผู้ผลิตสร้างขึ้น เพราะในความเป็นจริง ราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์หน้าโรงงานจะเป็นราคาจำหน่ายที่หักส่วนลดแล้วเสมอ จากการที่แต่ละบริษัทกำหนดส่วนลดในอัตราที่ต่างกัน จึงทำให้ราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์หน้าโรงงานของผู้ผลิตแต่ละรายนั้นมีความแตกต่างกัน ถึงแม้จะเป็นปูนซีเมนต์ประเภทเดียวกันก็ตาม ดังตารางที่ 3.9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงราคาจำหน่ายปูนซีเมนต์หน้าโรงงาน

วัสดุผลิตภัณฑ์	หน่วย	ราคา กลาง	ส่วน ลด	ราคาจำหน่าย หน้าโรงงาน
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทผู้รับเหมา ราคาโรงงาน				
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราช้าง ** (สระบุรี)	ตัน	2,730	350	2,380
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราพญานาคเขียว ** (ตาคลี,ชะอำ)	ตัน	2,194	440	1,754
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราพีไอ สีแดง ** (สระบุรี)	ตัน	2,694	390	2,304
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราภูเขา ** (สระบุรี)	ตัน	2,194	410	1,784
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราช้าง ** (ลำปาง)	ตัน	2,776	440	2,336
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราช้าง ** (ทุ่งสง)	ตัน	2,856	440	2,416
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปูนถุง ประเภท 1 ตราอินทรีเพชร ** (สระบุรี)	ตัน	2,344	390	1,954
ปูนซีเมนต์ผสม	หน่วย	ราคา กลาง	ส่วน ลด	ราคาจำหน่าย หน้าโรงงาน
ปูนซีเมนต์ผสม ประเภทผู้รับเหมา ราคาโรงงาน				
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราเสือ ** (สระบุรี)	ตัน	2,340	250	2,090
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตรางูเห่า ** (ตาคลี,ชะอำ)	ตัน	1,858	420	1,438
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราดอกบัว ** (สระบุรี)	ตัน	1,858	370	1,488
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราพีไอ สีเขียว ** (สระบุรี)	ตัน	2,358	390	1,968
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราเสือ ** (ลำปาง)	ตัน	2,380	420	1,960
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราเสือ ** (ทุ่งสง)	ตัน	2,440	390	2,050
ปูนซีเมนต์ผสม ปูนถุง ตราอินทรีแดง ** (สระบุรี)	ตัน	2,008	370	1,638

ที่มา : สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์, 2552

ตารางที่ 3.9 แสดงราคาจำหน่ายปุ๋นซีเมนต์ (ปุ๋นซีเมนต์บรรจุถุง) ในท้องตลาดทั่วไป ที่มีความแตกต่างกันขึ้นกับส่วนลดการค้า รวมกับค่าใช้จ่ายด้านต่างๆที่เพิ่งสูงขึ้นมา เช่น ค่าขนส่ง ค่าคลังสินค้า ค่าบรรจุภัณฑ์ และค่าความนิยมของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้าที่ผู้ผลิตสร้างขึ้น (Brand Royalty) ซึ่งก็คือ (ราคาจำหน่ายปุ๋นซีเมนต์ ณ ท้องตลาด = ราคากลาง-ส่วนลดการค้า+ต้นทุนค่าขนส่ง+ค่าบริการคลังสินค้า+ค่าใช้จ่ายต่างๆ) ดังนั้นในการปรับส่วนลดการค้าที่บริษัทผู้ผลิตต่างกำหนดให้แก่ตัวแทนจำหน่าย มีการปรับอัตราค่าขนส่ง ซึ่งต่างมีผลกระทบต่อราคาจำหน่ายปุ๋นซีเมนต์ในท้องตลาดโดยสิ้นเชิง ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ราคาจำหน่ายปุ๋นซีเมนต์ ณ ท้องตลาดมีความผันผวน เนื่องจากภาครัฐไม่สามารถเข้าไปควบคุมต้นทุนค่าใช้จ่ายหรือกฎเกณฑ์ในการจำหน่ายปุ๋นซีเมนต์ได้ในทุกขั้นตอน

โดยตัวเลขจากตารางที่ 3.9 ยังสามารถพิจารณาได้ว่า ปุ๋นซีเมนต์ทุกประเภทภายใต้การผลิตของ บมจ.ปุ๋นซีเมนต์ไทย มีราคาสูงกว่าราคาปุ๋นซีเมนต์ประเภทเดียวกันที่ผลิตได้จากบริษัทอื่น ซึ่ง บมจ.ปุ๋นซีเมนต์ไทย ได้ดำเนินนโยบายไม่ต้องการตัดราคาจำหน่าย เนื่องจากคำนึงถึงผลกระทบในด้านต่างๆ โดยเฉพาะด้านภาพพจน์ของบริษัทฯ ซึ่งทำให้บริษัทสูญเสียส่วนแบ่งทางการตลาดในบางส่วนให้แก่บริษัทผู้ผลิตรายใหม่ เช่น บมจ.ทีพีไอ โพลีน และบมจ.ปุ๋นซีเมนต์เอเชีย

สรุปได้ว่าในช่วงแรกๆที่เริ่มมีการแข่งขัน การแข่งขันยังไม่รุนแรงโดยจะเน้นใช้วิธีร่วมมือกันระหว่างบริษัทผู้ผลิต แต่หลังจากที่มีจำนวนผู้ประกอบการรายใหม่ๆเข้าสู่ตลาด โดยเฉพาะ บมจ.ทีพีไอ โพลีนและบมจ.ปุ๋นซีเมนต์เอเชีย (พ.ศ.2535-2538) ทำให้การแข่งขันด้านราคาเริ่มทวีความรุนแรงขึ้น เนื่องจากผู้ผลิตรายใหม่พยายามจะเพิ่มส่วนครองตลาดและใช้มาตรการต่างๆ ในการผลักดันสินค้าของตนเข้าสู่ตลาด โดยเน้นด้านการตั้งราคาให้ต่ำกว่าราคาขายปลีกในตลาดปกติ เพื่อให้ผู้บริโภคหันมาสนใจปุ๋นซีเมนต์ของผู้ผลิตรายใหม่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้แทนจำหน่ายต่างขายสินค้าได้ง่ายและได้ในปริมาณเพิ่มมากขึ้น แต่ก็เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายให้แก่บริษัทผู้ผลิตโดยตรงด้วยข้อจำกัดทางด้านเงินทุน จึงทำได้เพียงระยะเวลาสั้นๆเท่านั้น แต่นับว่าการกระทำเช่นนี้ประสบผลสำเร็จ ซึ่งทำให้สินค้าจากบริษัทผู้ผลิตรายใหม่ได้รับการตอบรับจากลูกค้า จึงทำให้บริษัทผู้ผลิตรายใหม่ได้รับส่วนแบ่งทางการตลาดในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะบริษัทผู้ผลิตรายเดิม คือ บมจ.ปุ๋นซีเมนต์ไทย และบมจ.ปุ๋นซีเมนต์นครหลวง นั้นไม่มีนโยบายในด้านการตัดราคาจำหน่าย เนื่องจากไม่ต้องการดึงตราสินค้าของตนลงมาลดราคา แต่จะเน้นใช้กลยุทธ์ทางการแข่งขันทางด้านไม่ใช่ราคา

สาเหตุที่ทำให้ บมจ.ปุ๋นซีเมนต์ไทย สามารถจำหน่ายสินค้าได้ในราคาสูงกว่าบริษัทผู้ผลิตรายอื่นๆและสามารถถือครองส่วนแบ่งทางการตลาดได้มากเป็นอันดับหนึ่งนั้น ส่วนหนึ่งมาจากค่า

ความนิยมที่ผู้บริโภคมีต่อตราสินค้าที่บริษัทได้สร้างขึ้น เชื่อมั่นว่าสินค้าภายใต้ตราสัญลักษณ์ของบริษัทผู้ผลิตนั้น เป็นสินค้าที่ดีมีคุณภาพ แตกต่างจากสินค้าที่ผลิตได้จากบริษัทผู้ผลิตรายอื่นและอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้ บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย สามารถจำหน่ายสินค้าได้ในราคาที่สูงกว่าคู่แข่งรายอื่น มาจากการที่บริษัทมีสินค้าที่ผลิตได้จากบริษัทในเครือซีเมนต์ไทยเป็นจำนวนมาก ซึ่งมากกว่า 20,000 ชนิด ทำให้สามารถสร้างจุดแข็งและอำนาจการต่อรองในการจำหน่ายสินค้าชนิดต่างๆ ซึ่งกำหนดให้ปูนซีเมนต์ เป็นสินค้าหลักของบริษัทมีการจำหน่ายในราคาที่สูงกว่าคู่แข่ง แต่ลูกค้าจะได้รับสิทธิพิเศษและส่วนลดในการสั่งซื้อสินค้าประเภทต่างๆ ของบริษัทในเครือซีเมนต์ไทยได้ เป็นกรณีพิเศษ ซึ่งถือเป็นพฤติกรรมการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคา

3.4.2 พฤติกรรมการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคา (Non-Price Competition)

เป็นพฤติกรรมการแข่งขันอีกรูปแบบหนึ่งนอกเหนือจากการแข่งขันทางด้านราคา เพราะพฤติกรรมการแข่งขันแบบไม่ใช้ราคานี้จะช่วยลดการเกิดสงครามการตัดราคา ซึ่งทำให้หน่วยผลิตต้องเผชิญกับปัญหาการขาดทุน จนทำให้ต้องลดคุณภาพสินค้าหรือปิดกิจการไปในที่สุด ด้วยเหตุนี้จึงทำให้รูปแบบการแข่งขันของผู้ผลิตเปลี่ยนไปจากแต่ก่อน โดยที่ต่างฝ่ายต่างหากกลยุทธ์รูปแบบต่างๆ เพื่อใช้ในการกำหนดพฤติกรรมในการแข่งขัน ประกอบกับปัจจุบันนี้มีความเจริญทางด้านเทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสารที่กว้างขวางมากขึ้น จึงมีการคิดพัฒนากลยุทธ์การแข่งขันให้มีความหลากหลายมากขึ้นตามมาด้วย โดยวิธีที่ได้รับความนิยมในการทำการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคามีดังนี้

1) การโฆษณา (Advertising)

การโฆษณาเป็นพฤติกรรมตลาดในการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคาแบบหนึ่งที่หน่วยผลิตส่วนใหญ่นิยมใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแจ้งข้อมูลข่าวสารให้แก่ผู้บริโภคได้รับรู้ สร้างความคุ้นเคยและชักจูงให้ผู้บริโภคสนใจซื้อสินค้าและบริการของตน

การโฆษณาสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

- การโฆษณาเพื่อให้ข้อมูล (Informative Advertising)
- การโฆษณาเพื่อชักจูง (Persuasive Advertising)

ในปัจจุบันความเจริญทางด้านเทคโนโลยีมีมากขึ้น จึงทำให้การโฆษณามีความหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งสื่อกลางที่กลุ่มบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์นิยมใช้ คือการโฆษณาผ่านสื่อวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ป้ายโฆษณา ตามลำดับ ซึ่งผู้ผลิตต้องพิจารณาเลือกสื่อกลางทำการโฆษณาสินค้าของตนให้เหมาะสมกับกลุ่มลูกค้าที่ตนตั้งเป้าหมาย (Target group) ไว้ ใน

บางครั้งเนื้อหาของกาารโฆษณาสินค้าชนิดเดียวกันจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้บริโภคในแต่ละพื้นที่ เพื่อต้องการรักษาฐานลูกค้ากลุ่มเดิมไว้และขยายฐานลูกค้ากลุ่มใหม่ และเพื่อกระตุ้นความต้องการสินค้าของผู้บริโภค หวังเพิ่มยอดขายและผลกำไร ถ้าสินค้าชนิดใดทำการโฆษณาผ่านสื่อต่างๆออกมาเป็นที่น่าสนใจ สามารถทำให้ลูกค้าชื่นชอบและจดจำในสื่อโฆษณานั้นได้ ก็จะมีผลดีต่อตัวสินค้าที่นำเสนอด้วย รวมถึงมีการกำหนดคำจำกัดความ (Slogan) ให้กับตราสินค้าของตน เพื่อต้องการให้ผู้บริโภคสามารถนึกถึงตราสินค้าของตนได้แม่นยำยิ่งขึ้น เช่น

บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย ได้กำหนดคำนิยามให้แก่สินค้าปูนซีเมนต์ของตนคือ

“ปูนตราเสือ เชื่อถือได้” และ “ปูนตราช้าง วางใจได้”

บมจ.ทีพีไอ โพลีน ได้กำหนดคำนิยามให้แก่สินค้าปูนซีเมนต์ของตนคือ

“ปูนนกอินทรี ปูนดีของไทย”

บมจ.ชลประทานซีเมนต์ ได้กำหนดคำนิยามให้แก่สินค้าปูนซีเมนต์ของตนคือ

“กองทัพงูเห่า”

บจก.ปูนซีเมนต์เอเชีย ได้กำหนดคำนิยามให้แก่สินค้าปูนซีเมนต์ของตนคือ

“ปูนของคนรุ่นใหม่”

2) การสร้างภาพพจน์ผลิตภัณฑ์ (Product Image)

การสร้างภาพพจน์ผลิตภัณฑ์เป็นอีกวิธีหนึ่งในการประชาสัมพันธ์สินค้าในทางอ้อมให้ผู้บริโภคได้รับรู้ในภาพลักษณ์ ชื่อเสียง และมีทัศนคติที่ดีต่อสินค้าและบริษัทผู้ผลิต โดยไม่เน้นการบรรยายสรรพคุณในตัวสินค้า เช่น การร่วมบริจาคเงินเพื่อสาธารณกุศล การจัดทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์แก่สังคม ให้การช่วยเหลือสนับสนุนโครงการต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณชน เป็นผู้อุปถัมภ์มูลนิธิที่ทำงานเพื่อสังคม มีการจัดกิจกรรมเพื่อหางบประมาณเพื่อใช้ในการพัฒนาสังคมในด้านต่างๆ ที่เห็นได้ชัดเจนคือ บริษัทในกลุ่มเครือซีเมนต์ไทย จะเน้นสร้างภาพพจน์ของบริษัทมากกว่าต้องการประชาสัมพันธ์ในคุณสมบัติของสินค้า จึงทำให้ชื่อเสียงของบริษัทในสายตาของผู้บริโภคนั้นอยู่ในระดับสูงดังนี้คือ เครือซีเมนต์ไทยดำเนินตามอุดมการณ์ “คุณภาพและเป็นธรรม” โดยสร้างสรรคกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมอย่างจริงจังและต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน ที่สำคัญได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม การศึกษา กีฬา ชุมชน และสาธารณประโยชน์ ซึ่ง บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย ได้มีการดำเนินนโยบายในด้านการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างภาพพจน์ที่ดีให้แก่บริษัทมาโดยตลอดเป็นระยะเวลานาน นโยบายในด้านการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างภาพพจน์ที่ดีให้แก่บริษัทมาโดยตลอด

เป็นระยะเวลาอันยาวนานและประสบความสำเร็จมาก นอกจากนี้ยังคำนึงถึงการสร้างภาพพจน์และความสัมพันธ์อันดีกับกลุ่มลูกค้า ด้วยการให้ความช่วยเหลือลูกค้าที่ประสบปัญหาในด้านต่างๆ ทั้งด้านเงินทุน ด้านการให้คำแนะนำในการจัดหาช่องทางจำหน่ายสินค้า จัดให้มีการอบรมเพิ่มความรู้อันต่าง ๆ ให้แก่ลูกค้าที่สนใจ ให้ทุนการศึกษาแก่บุตรหลานของลูกค้า นอกเหนือจากการให้ส่วนลดและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในการทำธุรกิจร่วมกัน เป็นเหตุให้ลูกค้าตลอดจนร้านค้าช่วงต่างยอมรับในตัวบริษัท มีความยินดีและเต็มใจให้ความร่วมมือ และต้องการทำธุรกิจร่วมกับ บมจ. ปูนซีเมนต์ไทย และบริษัทในเครือได้อย่างดี ทำให้บริษัทผู้ผลิตรายอื่นๆ ให้ความสำคัญในด้านการสร้างชื่อเสียงของบริษัทแทนการให้ผู้บริโภคคำนึงแต่สรรพคุณและคุณสมบัติของตัวสินค้าเพียงอย่างเดียว จึงเห็นได้ว่า ต่างมีการร่วมทำกิจกรรมทางด้านสาธารณูปโภคกันมากขึ้น มีการคืนกำไรให้แก่สังคมมากขึ้น

3) การส่งเสริมการขาย (Sale Promotion)

การส่งเสริมการขายเป็นกิจกรรมที่หน่วยผลิตจัดขึ้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดการตัดสินใจในการซื้อสินค้านั้นๆ ง่ายและรวดเร็วขึ้น เพื่อต้องการให้ตัวแทนจำหน่ายได้ขายผลิตภัณฑ์ในปริมาณมากขึ้น เป็นการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคในช่วงเวลานั้นๆ ได้ทันที อาจใช้วิธีการแจกแถมสินค้าหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น เสื้อ ร่ม หรือจัดให้มีการสะสมคะแนนเพื่อแลกของรางวัลใหญ่ เช่น หม้อหุงข้าว กระจกน้ำร้อน ทรายยัดของค้ำ รถจักรยานยนต์ ฯลฯ มีจัดงานประชาสัมพันธ์สินค้า เชิญร่วมทำกิจกรรมเพื่อรับของรางวัล จัดสัมมนาลูกค้าปูนทั้งในและต่างประเทศประจำปี เพื่อต้องการจัดสัมมนาและเลี้ยงขอบคุณลูกค้าตัวแทนจำหน่ายปูนซีเมนต์ของบริษัทที่ให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นอย่างดี โดยวัดจากปริมาณการสั่งซื้อสินค้า ศักยภาพในการจำหน่ายสินค้า ซึ่งบริษัทผู้ผลิตแต่ละรายจะใช้แนวทางการส่งเสริมการขายนั้นมีลักษณะกิจกรรมที่คล้ายคลึงกันแต่จะต่างกันที่งบประมาณที่บริษัทผู้ผลิตแต่ละรายตั้งไว้จะเป็นตัวกำหนดมูลค่าของรางวัลและกิจกรรมต่างๆ ที่มีให้แก่ลูกค้า

4) ทำให้สินค้าแตกต่างกัน (Product Differentiation)

การสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าถือเป็นกลยุทธ์ทางการแข่งขันทางด้านไม่ใช้ราคาที่สำคัญของหน่วยผลิตอีกรูปแบบหนึ่ง การที่จะผลิตสินค้าแต่ละชนิดเข้าสู่ตลาดหรือทำให้สินค้าเดิมที่ขายอยู่ในตลาดสามารถคงอยู่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคตลอดไปนั้น ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงรูปแบบและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ของตนมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่แตกต่างจากผู้ผลิตรายอื่น โดยทั่วไปความแตกต่างของผลิตภัณฑ์นั้นจะเป็นไปได้ 2 ลักษณะคือ

- ความแตกต่างโดยแท้จริงตามคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ (Real Product Differentiate)
- ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากความรู้สึกของผู้บริโภค (Artificial Product Differentiate)

การสร้างความแตกต่างโดยแท้จริงตามคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ (Real Product Differentiation) นั้นเป็นการสร้างความแตกต่างให้กับคุณสมบัติด้านต่างๆให้กับผลิตภัณฑ์ของตนเอง ซึ่งในปัจจุบันมีการคำนึงถึงประโยชน์ใช้งานและความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น จึงทำการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Research and Development) เพื่อหากรรมวิธีการผลิตและส่วนผสมต่างๆ เพื่อต้องการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆเข้าสู่ตลาด ทำการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมให้ดียิ่งๆขึ้น พยายามสร้างเอกลักษณ์และจุดเด่นให้แก่สินค้าของตนในทุกๆด้าน ทั้งด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ขนาดและปริมาณที่เหมาะสม คุณสมบัตินำมาใช้ประโยชน์ รวมถึงความยากง่ายในการใช้งาน ทำให้แตกต่างจากของเดิมและจากคู่แข่งออกจำหน่ายให้ผู้บริโภคเลือกพิจารณาตามความต้องการให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีปูนซีเมนต์ให้เลือกใช้หลากหลายประเภท ดังตารางที่ 3.10 เพื่อให้ผู้บริโภคในกลุ่มต่างๆรู้สึกว่าคุณค่าสินค้านั้นๆ เป็นสินค้าเฉพาะที่ไม่สามารถหาสินค้าอื่นใดมาทดแทนได้ โดยใช้คุณสมบัติเฉพาะตัวลักษณะต่างๆที่สร้างขึ้นให้เหมาะกับการใช้งานเป็นตัวแบ่งแยกประเภทของปูนซีเมนต์ Dry Mortar ดังนี้

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงสินค้าปูนซีเมนต์ Dry Mortar

ผู้ผลิต ประเภทของปูน	ปูนซีเมนต์ไทย	ปูนซีเมนต์นครหลวง	ทีพีโอ โพลีน	สามัคคีซีเมนต์
	ฉาบละเอียด	เสือคู่แดง	มอร์ตาร์แมกซ์ แดง	M 100
ฉาบผิวคอนกรีต	เสือคู่ม่วง	-	M 100c	เรตาร์ 4,เรตาร์ 5
ฉาบทั่วไป	เสือคู่เขียว	มอร์ตาร์แมกซ์ เขียว	M 200	เรตาร์ 2
ฉาบบล็อกมวลเบา	เสือคู่ฟ้า	มอร์ตาร์แมกซ์ ฟ้า	M 210	-
ฉาบงานผิวหยาบ	-	-	M 250	-
ปูนก่อทั่วไป	เสือคู่สีเงิน	มอร์ตาร์แมกซ์ สีเงิน	M 300	เรตาร์ 3
ปูนก่อบล็อกมวลเบา	เสือคู่เขียวอ่อน	มอร์ตาร์แมกซ์ ม่วง	M 310	-
ปูนเทพีระดับ	เสือคู่น้ำตาล	-	M 400	เรตาร์ 6
ปูนติดกาวกระเบื้อง	เสือคู่ส้ม	-	M 500	เรตาร์ 7

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงสินค้าปูนซีเมนต์ Dry Mortar (ต่อ)

ผู้ผลิต	ปูนซีเมนต์ไทย	ปูนซีเมนต์นครหลวง	ทีพีโอ โพลีน	สามัคคีซีเมนต์
ประเภทของปูน				
ปูนซ่อมเอนกประสงค์	เสือคู่แสด	-	M 600	-
ปูนซีเมนต์แห้งเร็ว	-	-	M 800	-
ปูนฉาบสี	-	-	ปูนฉาบสี	-

ที่มา : จากการรวบรวมข้อมูล

จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ผลิตในการสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากความรู้สึกของผู้บริโภคนั้น ที่เห็นได้ชัดเจนจะเป็นในเรื่องของตราสินค้าที่ผู้ผลิตแต่ละบริษัทสร้างขึ้นมาเพื่อใช้เป็นตัวแทนสินค้าของตน ทำให้สินค้าของบริษัทผู้ผลิตมีความแตกต่างกันในสายตาของผู้บริโภค เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ของแต่ละบริษัทภายใต้ยี่ห้อ (Brand) นั้น ทุกบริษัทตระหนักถึงการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ของตนให้เหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานให้ได้มากที่สุดและพยายามทำให้ตราสินค้าของตนเป็นที่รู้จักจดจำได้อยู่เสมอและเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้งาน การที่ผู้ใช้งานมีความตระหนักในสินค้าของตน (Brand Awareness) และมีความจงรักภักดีในผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อ (Brand Royalty) เป็นส่วนช่วยในการกระตุ้นยอดขายจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของตนได้เป็นอย่างดี

นอกเหนือจากวิธีที่ทำให้สินค้าแตกต่างกันดังที่กล่าวมาข้างต้น ในปัจจุบันผู้ผลิตพยายามใช้กลยุทธ์ในการสร้างตราสินค้าระดับรองเพื่อการแข่งขัน (Fighting Brand) เป็นการผลิตสินค้าประเภทเดียวกับที่มีจำหน่ายในท้องตลาด เพียงแต่มีการสร้างตราสินค้าขึ้นมาใหม่ของผู้ผลิตรายเดิมที่อยู่ในตลาดอยู่แล้ว เพื่อรองรับความพึงพอใจของผู้บริโภคอีกกลุ่มหนึ่งที่ต้องการสินค้าคุณภาพดีแต่มีจำหน่ายในราคาต่ำ จึงเกิดช่องว่างที่ผู้ผลิตมองเห็นโอกาสในการขยายตลาดและเพิ่มยอดขายให้กับสินค้าของตนเอง โดยมีข้อดีที่สามารถทำกลยุทธ์ทางการตลาดต่างๆ ได้ง่ายหลายรูปแบบและง่ายต่อการกำหนดส่วนลดให้กับลูกค้า สามารถให้ส่วนลดได้มากกว่าสินค้าภายใต้ชื่อตราสินค้าหลักโดยทั่วไปเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของสินค้าที่นำมาสร้างตราสินค้าระดับรองกับสินค้าภายใต้ตราสินค้าหลักที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดนั้น เรียกได้ว่า ต่างกันเพียงเล็กน้อยหรืออาจไม่มีความต่างกันในด้านคุณภาพของสินค้า แสดงตามตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ตารางแสดงสินค้าปุ่น Fighting Brand

ประเภทของปุ่น	ผู้ผลิต		ทีพีไอ โพลีน	สามัคคี ซีเมนต์	เซเม็กซ์
	ปุ่นซีเมนต์ ไทย	ปุ่นซีเมนต์ นครหลวง			
ปุ่นผสม	-	-	ทีพีไอ 197	-	-
ปุ่นฉาบ ก่อโดยเฉพาะ	เสือพลัส	อินทรีทอง	ทีพีไอ 198	ดอกบัวส้ม	-
ปุ่นผสม	แรด	อินทรีเขียว	ทีพีไอ 199	ดอกบัวฟ้า	มอร์ตาร์ เซเม็กซ์
ปุ่นพอร์ตแลนด์ 1	-	-	ทีพีไอ 299	-	-

ที่มา : จากการรวบรวมข้อมูล

5) การขยายสายผลิตภัณฑ์แบบหลากหลาย (Conglomerate)

การขยายหน่วยการผลิตแบบหลากหลาย คือการขยายการผลิตสินค้าอื่นที่แตกต่างกันหรือไม่เกี่ยวข้องกันจากที่เคยผลิตอยู่ ซึ่งเป็นการเพิ่มประเภทของสินค้าให้มีความหลากหลายครบวงจรตามความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น ดังตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนจากกรณีของ บมจ.ปุ่นซีเมนต์ไทย ที่มีการขยายสายการผลิตแตกสายผลิตภัณฑ์ออกมามากมาย จนกระทั่งมีบริษัทในเครือซีเมนต์ไทยที่ผลิตสินค้าต่างชนิดกันอยู่เป็นจำนวนมากครอบคลุมเกือบทุกความต้องการของผู้บริโภคอย่างครบวงจร เพื่อสร้างอำนาจทางการตลาดและอำนาจทางการต่อรองให้แก่สินค้าชนิดต่างๆ ที่ผลิตจากบริษัทของตนและบริษัทในเครือซีเมนต์ไทย สามารถกำหนดกลยุทธ์ทางการแข่งขันรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น การขายพ่วงหรือการให้ส่วนลดพิเศษเป็นยอดรวมสำหรับลูกค้าที่ซื้อผลิตภัณฑ์จากบริษัทในเครือทั้งหมดและสามารถสั่งซื้อสินค้าประเภทต่างๆ ของบริษัทในเครือซีเมนต์ไทยได้ในราคาพิเศษ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดเป้าหมายรวมให้แก่ร้านค้า โดยสามารถรวมยอดการสั่งซื้อสินค้าจากบริษัทในเครือซีเมนต์ไทยทั้งหมดมาแลกรางวัลใหญ่ ลูกค้าจึงได้รับความสะดวกสบายและได้รับผลตอบแทนที่ดีกว่าการจำหน่ายสินค้ากระจายให้แก่บริษัทผู้ผลิตที่มีสินค้าเพียงอย่างเดียว ซึ่งปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตรายอื่นต่างให้ความสำคัญในด้านการขยายสายการผลิตออกไปให้ครอบคลุมถึงสินค้าประเภทอื่นๆ เช่น บริษัทปุ่นซีเมนต์นครหลวง เริ่มมีการผลิตสินค้าประเภทกระเบื้อง ไม้ฝาเทียม ประตูพีวีซี ฯลฯ ที่เกี่ยวกับสายการก่อสร้างเพิ่มขึ้น

สรุปจากการศึกษาพฤติกรรมการแข่งขันระหว่างบริษัทผู้ผลิตในอุตสาหกรรมปุ่นซีเมนต์ของไทยนั้น จะเห็นว่าในช่วงแรกอุตสาหกรรมปุ่นซีเมนต์ของไทยมีบริษัทผู้ผลิตเพียง 3 ราย การแข่งขันส่วนใหญ่เน้นทางด้านการแข่งขันโดยไม่ใช้ราคา โดยมี บมจ.ปุ่นซีเมนต์ไทย เป็นผู้นำทางด้านราคาและเป็นผู้ถือครองส่วนแบ่งทางการตลาดสูงสุดมาตั้งแต่เริ่มต้น ในระยะต่อมามีการ

ใช้กลยุทธ์การแข่งขันด้านราคารุนแรงขึ้นในช่วงปี พ.ศ.2535 จากที่มีบริษัทผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาทำการแข่งขัน แต่ต่อมาก็ได้ลดบทบาทความรุนแรง เนื่องจากทางการแข่งขันโดยใช้ราคานั้นสามารถทำได้เพียงช่วงเวลาสั้นๆเท่านั้น ซึ่งต้องอาศัยเงินทุนและค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก บริษัทต่างๆจึงหันมาเน้นกลยุทธ์การแข่งขันโดยไม่ใช้ราคามากขึ้น ซึ่งพฤติกรรมการแข่งขันของผู้ผลิตรายใหม่นั้นถือว่าประสบความสำเร็จ ทำให้ บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย มีส่วนแบ่งทางการตลาดลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่ บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย ยังคงได้เปรียบบริษัทอื่นๆ เนื่องจากมีบริษัทในเครือซีเมนต์ไทยผลิตสินค้าประเภทต่างๆครบวงจร มีสินค้าให้เลือกใช้กันได้หลากหลายครบถ้วนทุกความต้องการ สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าได้อย่างดี รวมถึงมีตัวแทนจำหน่ายอยู่เป็นจำนวนมากกระจายอยู่ทุกพื้นที่ จึงทำให้ บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย ยังคงความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทย ด้วยเหตุนี้บริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์ต่างๆ จึงมีการใช้กลยุทธ์การแข่งขันโดยไม่ใช้ราคามากขึ้น ซึ่งเน้นการสร้างตราสินค้า สร้างความแตกต่างในตัวสินค้าและขยายสายผลิตภัณฑ์แบบหลายหลาย เพื่อต้องการสร้างอำนาจทางการตลาดและอำนาจทางการต่อรองให้กับบริษัทของตนได้มากขึ้น

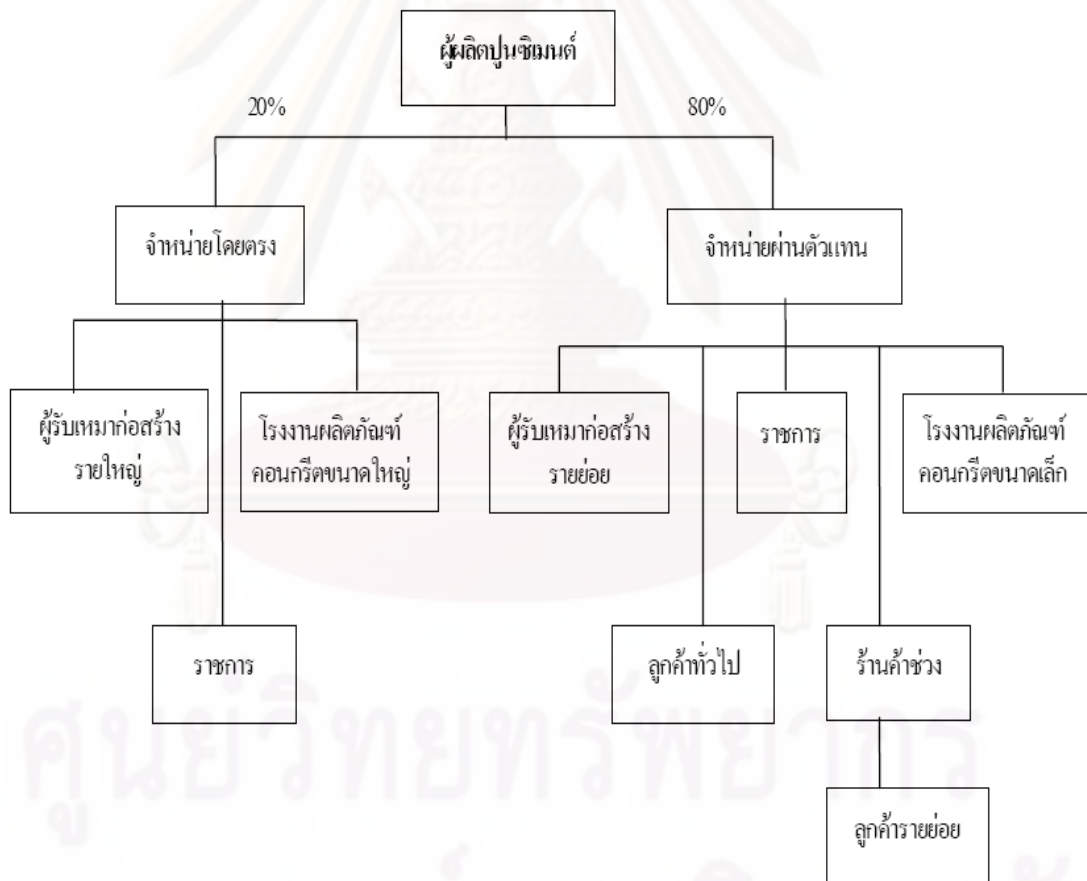
3.5 ระบบการจัดจำหน่าย

ระบบการจัดจำหน่ายของผู้ผลิตปูนซีเมนต์แต่ละรายจะมีลักษณะเหมือนกัน โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- 1) จำหน่ายโดยตรง เป็นการจำหน่ายให้แก่ลูกค้าโดยตรง ซึ่งจะเป็นผู้ใช้รายใหญ่ เช่น ผู้รับเหมาก่อสร้าง และโรงงานผลิตคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นต้น ซึ่งราคาที่ซื้อจากผู้ผลิตจะแพงกว่าที่ซื้อจากตัวแทนจำหน่าย แต่ลูกค้าเหล่านี้จะได้รับส่วนลดและโปรแกรมการส่งเสริมการขายจากผู้ผลิตแทน
- 2) จำหน่ายผ่านตัวแทน ผู้ผลิตปูนซีเมนต์ทุกรายไม่มีการถือหุ้นหรือเป็นเจ้าของในตัวแทนจำหน่ายของตน เพียงแต่จะแต่งตั้งผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นตัวแทนการจัดจำหน่ายของตนเท่านั้น เพื่อทำหน้าที่ขายและกระจายสินค้าไปยังแหล่งต่างๆ โดยผู้ผลิตจะให้ส่วนลดการค้า เครดิตทางการค้า และรายการส่งเสริมการขายต่างๆแก่ตัวแทนจำหน่ายเป็นสิ่งจูงใจ หนึ่งบริษัทปูนซีเมนต์ไทยเป็นบริษัทแรกที่ได้ริเริ่มทำระบบตัวแทนจำหน่าย (Dealer Network) ทำให้มีโครงข่ายการจัดจำหน่ายผ่านตัวแทนที่เข้มแข็ง เพราะบริษัทปูนซีเมนต์ไทยได้สร้างความสัมพันธ์อันดีกับตัวแทนเป็นระยะเวลานาน ซึ่งในปัจจุบันมีตัวแทนอยู่ประมาณ 700 ราย ส่วนบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวงมีตัวแทนประมาณ 1,000 ราย และบริษัททีพีไอมีประมาณ 500ราย โดย

ตัวแทนจำหน่ายเหล่านี้มีช่องทางการจำหน่ายหลายทาง เช่น ผ่านร้านค้าช่วงหรือขายให้แก่ลูกค้าโดยตรง ดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.4

จากการศึกษาพบว่าสัดส่วนปริมาณการจำหน่ายปูนซีเมนต์โดยตรงต่อการผ่านตัวแทนจำหน่ายโดยเฉลี่ยจะประมาณร้อยละ 20:80 แต่ผู้ผลิตรายใหญ่อาจมีการขายผ่านโดยตรงมากกว่าผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดเล็ก เนื่องจากผู้ใช้ประเภทโครงการขนาดใหญ่ต้องการซื้อตรงจากผู้ผลิตรายใหญ่มากกว่า เพราะมีความแน่นอนสูงในการจัดส่งสินค้าให้ทันเวลา เช่น บริษัทปูนซีเมนต์ไทยมีการจำหน่ายโดยตรงต่อผ่านตัวแทนจำหน่ายเป็นสัดส่วน 20:80 และบริษัทสามัคคีซีเมนต์ เป็น 5:95 อย่างไรก็ตามสัดส่วนนี้จะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับว่าช่วงเวลานั้นมีความต้องการจากส่วนโครงการก่อสร้างหรือจากตัวแทนจำหน่ายมากกว่ากัน



รูปที่ 3.4 ระบบการจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์

3.6 การส่งออกปูนซีเมนต์

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยมุ่งเน้นตลาดในประเทศเป็นหลัก เนื่องจากการส่งออกจะมีกำไรน้อยกว่าเพราะสินค้ามีน้ำหนักมากทำให้ต้นทุนค่าขนส่งสูง และต้องประสบกับมาตรการกีดกันทางการค้าและการแข่งขันจากประเทศคู่แข่ง ได้แก่ จีน อินเดีย ญี่ปุ่น ตลาดส่งออกหลักของปูนซีเมนต์ของไทยส่วนใหญ่จึงเป็นประเทศเพื่อนบ้านและประเทศใกล้เคียง ได้แก่ เวียดนาม กัมพูชา พม่า บังคลาเทศ โดยมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 13 ที่เหลือเป็นการใช้ภายในประเทศ ทั้งนี้ ความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในอุตสาหกรรมก่อสร้างเริ่มจะขยายตัวทั้งในภาคเอกชนและภาครัฐบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการก่อสร้างสาธารณูปโภคภาครัฐบาลประเภทเมกะโปรเจกต์ และโครงการขนาดใหญ่ที่กำลังจะเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้ปริมาณความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในประเทศยังมีแนวโน้มสูง

3.7 การปรับตัวด้านพลังงาน

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ใช้พลังงานจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการเผาไหม้ อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมนี้กำลังปรับตัวครั้งใหญ่เพื่อเปลี่ยนภาพลักษณ์จากอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กลายเป็นอุตสาหกรรมที่ช่วยรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์มีขนาดใหญ่มาก โดยทั่วโลกมีผลผลิตซีเมนต์ 1,600 ล้านตันต่อปี การผลิตปูนซีเมนต์แต่ละตันจะต้องใช้วัตถุดิบ 1.4 ตัน และใช้เชื้อเพลิงเพื่อให้พลังงาน 8.8 ล้านกิโลแคลอรี โดยต้นทุนด้านพลังงานคิดเป็นสัดส่วนสูงถึงครึ่งหนึ่งของต้นทุนผลิตปูนซีเมนต์ทั้งหมด ทำให้อุตสาหกรรมนี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ยิ่งไปกว่านั้นอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ของโลกได้กระจุกตัวในประเทศจีนมากที่สุด คือ 500 ล้านตัน/ปี หรือประมาณ 30% ของผลผลิตทั่วโลก ซึ่งเป็นผลผลิตจากโรงงานสมัยใหม่เพียงแค่ 12% หรือประมาณ 60 ล้านตัน/ปี แต่ส่วนที่เหลืออีก 440 ล้านตัน/ปี ผลิตโดยโรงงานเก่า ซึ่งนอกจากจะมีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานต่ำแล้ว ยังก่อให้เกิดฝุ่นจำนวนมาก ปัจจุบันผู้ผลิตปูนซีเมนต์ได้พยายามทุกวิถีทางที่จะลดต้นทุนการผลิตและหารายได้เสริม ซึ่งนอกจากทำให้กำไรเพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีส่วนช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยกลยุทธ์การดำเนินการสามารถจำแนกออกได้ ดังนี้

- 1) การใช้ของเหลือทิ้งของอุตสาหกรรมอื่นมาใช้เป็นวัตถุดิบ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดต้นทุน

วัตถุดิบแล้ว ยังช่วยกำจัดขยะไปในตัว เป็นต้นว่า อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของญี่ปุ่นได้นำ Slag ซึ่งเป็นเศษเหลือทิ้งจากเตาถลุงเหล็ก Blast Furnace มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์สำหรับโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง จะมีกระบวนการกำจัดกำมะถันโดยใช้หินปูน ซึ่งเมื่อหินปูนทำปฏิกิริยาทางเคมีกับกำมะถัน จะได้ของเหลือทิ้งเป็นยิปซัมจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตซีเมนต์เป็นอย่างดี สำหรับเถ้าลอยของโรงไฟฟ้านั้น ก็ได้นำไปเป็นวัตถุดิบในโรงงานผลิตปูนซีเมนต์เช่นเดียวกัน โดยปัจจุบันโรงงานปูนซีเมนต์ของไทยได้ใช้ของเหลือทิ้งเหล่านี้เป็นวัตถุดิบอยู่แล้ว

2) การพยายามใช้เชื้อเพลิงจากแหล่งอื่นๆ เป็นต้นว่า ยางรถยนต์ที่ไม่ใช้แล้ว เศษวัสดุทางการเกษตร ฯลฯ โดยกรณีของออสเตรเลีย อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ได้ใช้เชื้อเพลิงจากแหล่งอื่นๆ คิดเป็นสัดส่วนสูงถึง 6% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด ส่วนกรณีของญี่ปุ่นการผลิตปูนซีเมนต์จะใช้พลังงานจากแหล่งอื่นๆ เป็นสัดส่วนสูงเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการนำยางรถยนต์ที่ไม่ใช้แล้วมาเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งปัจจุบันมีอัตราการใช้เป็นสัดส่วนสูงถึง 37% โดยจะนำไปเป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาซีเมนต์ นับว่าช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างมาก เพราะขยะที่เป็นยางรถยนต์นับว่าเป็นปัญหาอย่างมาก เนื่องจากมีขนาดใหญ่ ติดไฟง่ายและดับได้ยาก ยิ่งไปกว่านั้น การเผาไหม้ยางรถยนต์นอกเตาเผาจะก่อให้เกิดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ปล่อยออกสู่อากาศ และก่อให้เกิดน้ำมันซึ่งจะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำอีกด้วย

สำหรับกรณีของประเทศไทย ปัจจุบันมีขยะประเภทยางรถยนต์เก่าจำนวนมาก แต่การนำมารีไซเคิลมีไม่มากนักเนื่องจากผลตอบแทนน้อยมากในเชิงพาณิชย์ โดยในระยะเวลาที่ผ่านมาดำเนินการรีไซเคิลอยู่บ้างเล็กๆ น้อยๆ ในรูปการผลิตเป็นรองเท้า ยางกันชนเรือ ถึงขยะ ฯลฯ ปัจจุบันโรงงานปูนซีเมนต์ในประเทศไทยจะให้บริการกำจัดยางรถยนต์ให้ฟรี แต่ผู้ต้องการรีไซเคิลต้องส่งไปยังโรงงานเอง เนื่องจากค่าขนส่งสูง จึงไม่คุ้มที่จะเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมยางส่งไปยังโรงงาน โดยยางที่บริษัทได้รับนั้น เกือบทั้งหมดเป็นยางที่ผลิตขึ้นและไม่ได้คุณภาพจากบริษัทผลิตยางรถยนต์

กรรมวิธีดำเนินการ กรณีเป็นยางรถเก๋ง สามารถนำเข้าไปในเตาเผาได้เลย แต่กรณีเป็นยางรถบรรทุกขนาดใหญ่ จะต้องตัดเป็น 4 ท่อนก่อน จากนั้นเผาในเตาเผาซีเมนต์ซึ่งมีระดับความร้อนสูงถึง 1,450 องศาเซลเซียส ซึ่งเนื้อยางและเหล็กจะแทรกตัวเข้าไปในเนื้อซีเมนต์ ไม่มีส่วนเหลือหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3) การนำพลังงานเหลือทิ้งจากโรงงานปูนซีเมนต์มาใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า โดยความร้อนเหลือทิ้งจากการผลิตปูนซีเมนต์สามารถผลิตไฟฟ้าได้ประมาณ 30 - 39 หน่วย ต่อการ

ผลิตปูนเม็ด 1 ตัน คิดเป็นสัดส่วนสูงถึง 1 ใน 3 ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ยิ่งไปกว่านั้น การใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากการผลิตปูนซีเมนต์ไม่ได้ก่อให้เกิดกระบวนการเผาไหม้เพิ่มเติมแต่อย่างใด จึงไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น และสามารถลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมในทางอ้อมอีกด้วย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทยได้เริ่มนำความร้อนเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์แล้ว โดยบริษัท ทีพีไอโพลีน จำกัด ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเมื่อกลางปี 2550 เพื่อลงทุน 1,700 ล้านบาท ในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 32 เมกะวัตต์ ส่วนเครือซิเมนต์ไทยได้รับการส่งเสริมการลงทุนใน 3 โครงการ เมื่อกลางปี 2550 เช่นเดียวกัน โดยจะลงทุนรวมประมาณ 1,900 ล้านบาท ในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดกำลังผลิตรวม 36 เมกะวัตต์

4) การผลิตปูนซีเมนต์ที่รักษาสิ่งแวดล้อม โดยบริษัท Italcementi ซึ่งเป็นผู้ผลิตปูนซีเมนต์ใหญ่เป็นอันดับ 5 ของโลก ได้เริ่มคิดค้นเทคโนโลยี TX Active เมื่อประมาณปี 2540 กล่าวคือ เป็นปูนซีเมนต์ผสมสาร Photocatalyst ซึ่งผลิตขึ้นจาก Titanium Dioxide โดยเมื่อถูกแสงสว่าง จะก่อให้เกิดกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า Photocatalysis ขึ้น ส่งผลทำให้ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในโตรเจนออกไซด์ เบนซิน ฯลฯ แตกตัวออกไป

ปัจจุบันบริษัท Italcementi ได้เริ่มมีการนำปูนซีเมนต์ดังกล่าวข้างต้นซึ่งจำหน่ายในชื่อทางการค้าว่า Millenium Cement โดยจำหน่ายในราคาสูงกว่าปูนซีเมนต์แบบพอร์ทแลนด์ที่เราใช้กันทั่วไป โดยนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ในหลายประเทศ เช่น อิตาลี ฝรั่งเศส เบลเยียม ฯลฯ เป็นต้นว่า นำไปปูพื้นถนนที่เมือง Segrate ใกล้กับนครมิลาน สามารถลดปริมาณก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ประมาณ 60% นอกจากนี้ มีการทดลองปูพื้นถนน 8,000 ตร.ม.ที่ย่านอุตสาหกรรมใกล้กับเมือง Bergamo ปรากฏว่าสามารถลดปริมาณการอากาศเป็นพิษได้มากถึง 45%

5) การหารายได้เสริมจากการกำจัดขยะและกากอุตสาหกรรม เนื่องจากการก่อสร้างเตาเผาขยะขนาดใหญ่เพื่อกำจัดกากอุตสาหกรรมนั้นจะมีต้นทุนสูงมาก ยิ่งไปกว่านั้น ต้องเผาในอุณหภูมิสูงมากเพื่อกำจัดสารพิษ ทำให้สูญเสียเชื้อเพลิงจำนวนมาก

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์มีข้อได้เปรียบสำคัญ คือ มีเตาเผาอยู่แล้ว ไม่ต้องลงทุนใหม่แต่อย่างใด และเผาซีเมนต์ในอุณหภูมิสูงอยู่แล้ว จึงไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงจำนวนมาก ดังนั้น ผู้ผลิตปูนซีเมนต์ได้หันมาหารายได้เสริมจากการรับจ้างกำจัดกากอุตสาหกรรม ซึ่งนอกจากได้รับเงินค่ากำจัดแล้ว กากอุตสาหกรรมบางส่วน เช่น น้ำมันเครื่องใช้แล้ว ฯลฯ ยังใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตปูนซีเมนต์อีกด้วย อย่างไรก็ตาม ก่อนรับกากอุตสาหกรรมมากำจัดนั้น จะต้องวิเคราะห์

ส่วนผสมก่อนว่าจะสามารถกำจัดได้หรือไม่ จะกระทบต่อคุณภาพของปูนซีเมนต์หรือไม่ และกระทบต่อเครื่องจักรหรือไม่

สำหรับกรณีของญี่ปุ่น ปัจจุบันผลิตปูนซีเมนต์ปีละประมาณ 100 ล้านตัน ดังนั้นเตาซีเมนต์จึงนับเป็นแหล่งกำจัดกากอุตสาหกรรมสำคัญของประเทศ โดยปริมาณกำจัดกากอุตสาหกรรมในเตาเผาซีเมนต์ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจาก 8 ล้านตัน ในปี 2533 เป็น 30 ล้านตัน ในปี 2548 คิดเป็นสัดส่วน 7% ของปริมาณกากอุตสาหกรรมทั้งหมดของประเทศ

ตัวอย่างหนึ่ง คือ บริษัท Taiheiyo Cement ซึ่งรับกำจัดกากอุตสาหกรรมมากถึง 10 ล้านตัน/ปี โดยวัตถุดิบที่เป็นกากอุตสาหกรรมคิดเป็น 25% ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ทั้งหมด ยิ่งไปกว่านั้น เมื่อปลายปี 2544 บริษัทได้วางตลาดปูนซีเมนต์แบบใหม่ภายใต้ชื่อ Ecocement ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตครึ่งหนึ่งมาจากกากอุตสาหกรรม ล่าสุดบริษัทแห่งนี้ได้ประกาศเมื่อเดือนมิถุนายน 2549 ว่าสามารถวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถผลิตปูนเม็ดโดยใช้ของเสียเป็นสัดส่วนมากขึ้น แต่ยังคงรักษาคุณภาพของซีเมนต์เอาไว้อย่างไม่เปลี่ยนแปลง

ยิ่งไปกว่านั้น ญี่ปุ่นมีเตาเผาขยะชุมชนจำนวนมาก เนื่องจากประเทศมีพื้นที่จำกัด ทำให้การกำจัดขยะโดยการฝังกลบมีต้นทุนการดำเนินการสูงมาก จึงต้องกำจัดขยะด้วยเตาเผาขยะเป็นหลัก ปัญหาสำคัญ คือ เศษขยะเหล่านี้จะมีคลอรีนเป็นส่วนผสม โดยเฉพาะพลาสติกที่ทำจาก PVC ซึ่งการเผาไหม้เศษขยะเหล่านี้จะก่อให้เกิดซี้เก้ซึ่งมีไดออกซินเป็นส่วนผสม โดยไดออกซินนับว่าเป็นสารอันตรายมากเนื่องจากก่อให้เกิดโรคมะเร็ง แม้การเผาด้วยอุณหภูมิสูงจะทำให้โมเลกุลของไดออกซินแตกออกไป แต่เมื่อซี้เก้เย็นลงอย่างช้าๆ ไดออกซินก็สามารถเกิดขึ้นมาใหม่ได้

โรงงานปูนซีเมนต์บางแห่งในประเทศญี่ปุ่นจึงได้พัฒนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อให้สามารถรับกำจัดซี้เก้จากเตาเผาขยะชุมชนซึ่งมีไดออกซินเป็นส่วนผสม โดยนำไปเผาในเตาซีเมนต์โดยใช้อุณหภูมิสูงถึง 1,450 องศาเซลเซียส เพื่อให้ไดออกซินแตกตัวออกไป จากนั้นใช้วิธีทำให้เตาเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว เพื่อลดโอกาสเกิดไดออกซินขึ้นมาใหม่

องค์การพัฒนาพลังงานใหม่และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (New Energy and Industrial Technology Development Organization - NEDO) ซึ่งเป็นหน่วยงานกึ่งราชการของญี่ปุ่น ได้พยายามวิจัยและพัฒนาเพื่อคิดค้นวิธีการผลิตปูนซีเมนต์ซึ่งช่วยแก้ไขขยะชุมชนไปในตัว แม้ว่าขยะนั้นจะมีคลอรีนเป็นส่วนประกอบก็ตาม โดยได้ก่อสร้างโรงงานผลิตซีเมนต์สาธิตขนาด 50 ตัน/วัน เพื่อใช้วิจัยและพัฒนาในด้านนี้

3.8 กรอบแนวคิดในการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยและการรวบรวมข้อมูลที่ได้มาเป็นรายละเอียดในการอธิบายถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และในรายละเอียดต่างๆของบทนี้ ได้ดำเนินการโดยได้รับคำปรึกษาจากบุคคลากรในบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นของอุตสาหกรรม ข้อมูลที่จำเป็นในการวิจัยและสามารถเผยแพร่ได้ นอกจากนั้นข้อมูลสถิติต่างๆที่ได้จากการวิเคราะห์ได้มาจากหน่วยงานต่างๆดังนี้

- บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
- สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์
- ธนาคารแห่งประเทศไทย
- สำนักดัชนีการค้า กระทรวงพาณิชย์
- สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ
- กระทรวงแรงงาน

3.9 สรุปผลท้ายบท

เนื่องจากการวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจ (Economic Footprint Measurement) คือการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับสิ่งต่างๆที่เราต้องการวิเคราะห์หา โดยการจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายนอก จำเป็นจะต้องวิเคราะห์องค์กรของตนก่อน ซึ่งการวิเคราะห์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์จึงต้องวิเคราะห์ในหลายๆส่วน เริ่มตั้งแต่วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ที่เริ่มตั้งแต่การก่อตั้งบริษัทแรกของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ รวมถึงการได้มาของวัตถุดิบและกรรมวิธีที่ใช้ผลิตปูนซีเมนต์ ประเภทของปูนซีเมนต์ โครงสร้างของอุตสาหกรรม การแข่งขันในกลุ่มอุตสาหกรรม ระบบการจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์ ซึ่งทั้งหมดล้วนจะบอกถึงขีดความสามารถของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และความเกี่ยวข้องของอุตสาหกรรมต่อผู้ที่เกี่ยวข้องรายอื่นๆต่อไปได้

บทที่ 4

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์สาขาการผลิตปูนซีเมนต์กับสาขาการผลิตอื่น

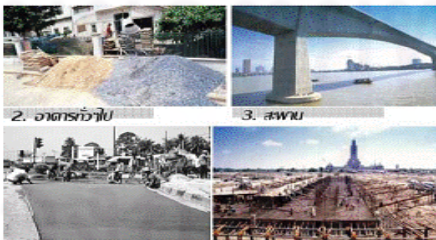
โครงสร้างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์เป็นอุตสาหกรรมที่เริ่มต้นจากอุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่ที่ทำกรขุดและย่อยวัตถุดิบหลัก ได้แก่ หินปูน หินดินดาน ดินลูกรัง และดินแดง มาใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ หลังจากผลิตเป็นปูนซีเมนต์จะมีการส่งต่อไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมก่อสร้างซึ่งมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตคอนกรีตทั้งคอนกรีตผสมเสร็จเพื่อการก่อสร้างและคอนกรีตสำเร็จรูป (เสาเข็ม แผ่นพื้นคอนกรีต ท่อคอนกรีต) อุตสาหกรรมผลิตกระเบื้องหลังคา และอุตสาหกรรมผลิตทั่วไปที่ใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัตถุดิบ



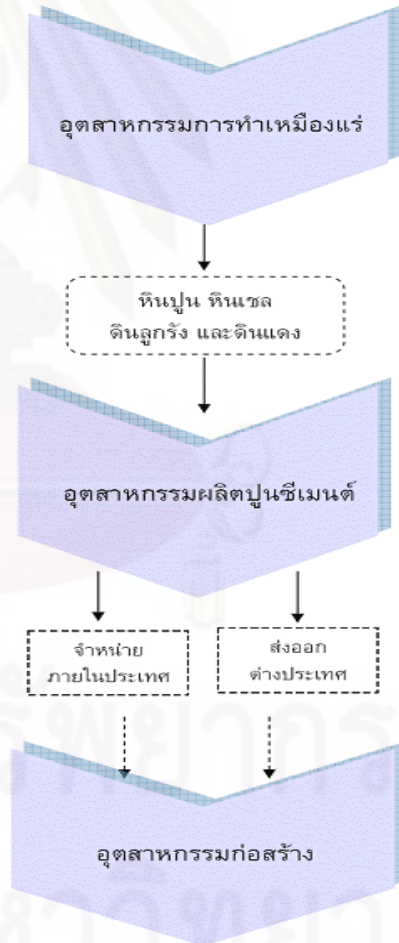
อุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่



อุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์



อุตสาหกรรมก่อสร้าง



ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

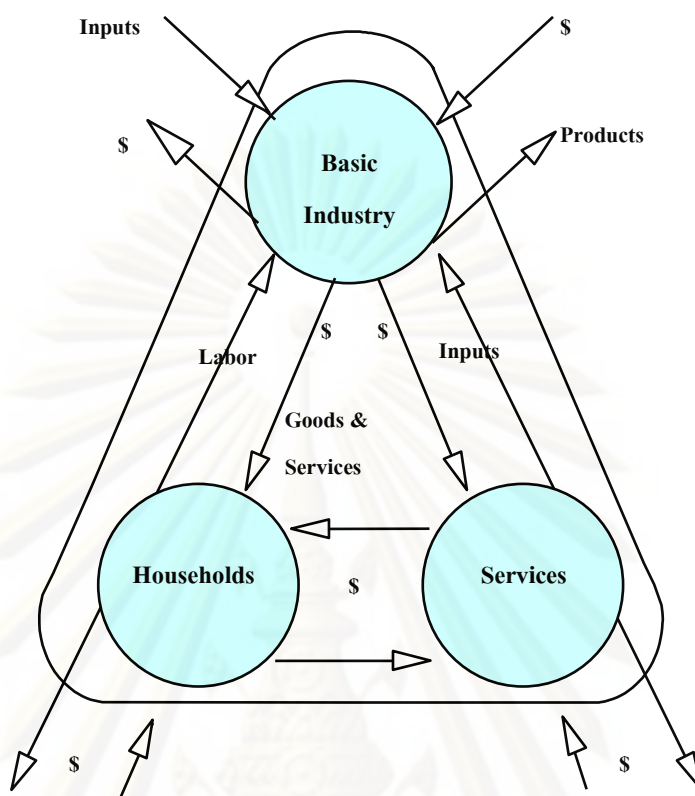
รูปที่ 4.1 ภาพความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และอุตสาหกรรมก่อสร้าง

จากรูปที่ 4.1 จะเห็นได้ว่า สาขาอุตสาหกรรมที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสาขาอุตสาหกรรมก่อสร้างโดยหลักหรือโดยทั่วไปมักจะมีถึงอุตสาหกรรมเหมืองแร่และอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำและอุตสาหกรรมปลายน้ำของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ แต่ถ้าทำการวิเคราะห์ให้ละเอียดแล้วนั้น ยังมีอุตสาหกรรมอีกมากที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องทั้งในด้านของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตหรือวัตถุดิบ และผลผลิตที่ได้เพียงพอกันและกัน

ดังนั้น ในการวิเคราะห์ปัจจัยนี้จึงจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือที่จะสามารถมาทำการหาความสัมพันธ์และวิเคราะห์อย่างละเอียด ซึ่งเครื่องมือที่ได้เลือกใช้ในงานวิจัยนี้ เรียกว่า ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output table)

4.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่มีต่อสาขาอุตสาหกรรมต่างๆ

ในการวิเคราะห์ปัญหานั้นจำเป็นจะต้องได้ข้อมูลในการซื้อขายระหว่างสาขาการผลิตรวมทั้งข้อมูลในการนำเข้า ส่งออก ภาษี ค่าเสื่อมราคา ค่าจ้างแรงงาน มูลค่าเพิ่ม การสะสมทุน และการใช้ผลผลิตในส่วนต่างๆ โดยข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ในครั้งนี้นั้นควรจะอยู่ในรูปของมูลค่า เนื่องจากข้อจำกัดของบางสาขาการผลิตที่ไม่สามารถวัดออกมาในรูปของปริมาณการผลิตได้ ดังนั้นจึงได้ดึงข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ประจำปี พ.ศ.2548 (Input-Output Table of Thailand 2005) ที่จัดทำขึ้นโดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี (Office of The National Economic And Social Development Board Office of The Prime minister) ที่ได้มีการจัดทำขึ้นในรูปของ 180 คูณ 180 สาขาการผลิต แต่เนื่องจากตารางที่ทางสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจัดทำขึ้นนั้น ไม่ได้แสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ในเชิงของผลกระทบที่จะตามมาในแต่ละอุตสาหกรรมถ้ามีการเปลี่ยนแปลงไปของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องกัน เป็นเพียงตารางแสดงมูลค่าต่างๆที่สำคัญเท่านั้น และในส่วนของตารางที่ทางสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจัดทำขึ้นนั้น ถ้าอุตสาหกรรมใดสนใจก็ต้องทำการวิเคราะห์อีกชั้นหนึ่งเพราะเป็นการรวมอุตสาหกรรมทั้งหมดไว้ด้วยกัน ดังนั้นถ้าจะทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งโดยเฉพาะจำเป็นต้องทำในลักษณะที่จะกล่าวถึงต่อไป



รูปที่ 4.2 ภาพรวมของความสัมพันธ์ในระบบเศรษฐกิจ

โดยข้อมูลหลักที่จะใช้ในการวิเคราะห์หารายการปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ จะแสดงอยู่ในภาคผนวก ก ซึ่งใช้เป็นตารางที่แสดงค่าแทนเมทริกซ์ที่จะอธิบายมูลค่าที่ถ่ายทอดระหว่างสาขาการผลิต ซึ่งถือเป็นหัวใจของงานวิจัยนี้ แต่ดังที่กล่าวไปข้างต้น ด้วยปัจจัยต่างๆที่มีความซับซ้อนยากต่อการเข้าใจและการที่จะทราบถึงมูลค่าต่างๆนั้น จำเป็นต้องรู้รหัสของแต่ละสาขาการผลิต เนื่องจากตารางที่ได้จัดทำขึ้นใช้สัญลักษณ์ตัวเลขในการแทนสาขาการผลิตหรือมูลค่าต่างๆ โดยอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์จะใช้รหัส 102 สำหรับคำอธิบายของค่ารหัสและตัวเลขที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต จะแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

ในการวิเคราะห์ด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทั่วไป จะมีการยุบรวมสาขาการผลิตต่างๆเป็นกลุ่มๆ ให้น้อยกว่า 180 สาขา เพื่อให้ได้ความละเอียดที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ในแต่ละอุตสาหกรรมหรือหัวข้อที่จะศึกษา ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการรวมกลุ่มสาขาการผลิตที่คล้ายกันหรือใกล้เคียงกันเข้าไว้ด้วยกันให้เหลือเพียง 20 กลุ่ม 20 สาขาการผลิต (ตารางที่ 4.1) เพื่อการประเมินมูลค่าการซื้อขายให้เกิดความสมดุล และความเหมาะสมในแต่ละสาขาเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ต่อไป โดยสำหรับหมวดสาขาการผลิตปูนซีเมนต์จะถูกแยกออกมาเป็นตัวหลักในการพิจารณา และอ้างอิงสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับปูนซีเมนต์ตามที่สำนักงานคณะกรรมการ

พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์กันไว้ เพื่อความถูกต้องของงานวิจัย ซึ่งตารางของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จะแสดงไว้ในภาคผนวก ก

การจัดการกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เริ่มจากการจัดกลุ่มและสร้างรูปแบบที่ทำให้ง่ายต่อการดึงข้อมูลมาวิเคราะห์ สำหรับกระบวนการวิเคราะห์ เราจะนำผลเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) มาเทียบกันแล้วนำไปแทนลงในสมการมูลค่าผลผลิตจากอุปสงค์ขั้นสุดท้าย

ตารางที่ 4.1 การรวมกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์เมทริกซ์

The Converter of Input-Output Table Classification			
No.	Sectors	Sectors	Code
1	Cement	Cement	102
2	Mining	Coal and Lignite	30
		Iron Ore	32
		Flomite	36
		Limestone	39
		Stone Quarrying	40
		Other Mining and Quarrying	41
3	Textile Industry	Spinning	67
		Made-up Textile Goods	70
		Knitting	71
		Wearing Apparels Except Footware	72
		Cordafe Rope and Twine Product	74
4	Paper Industry	Pulp Paper and Paperboard	81
		Paper Product	82
		Printing and Publishing	83
		Other Chemical Product	92
5	Petroleum Refineries	Petroleum Refineries	93

ตารางที่ 4.1 การรวมกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์เมทริกซ์ (ต่อ)

		Other Petroleum Product	94
6	Plastic Industry	Plastic Wares	98
7	Iron Industry	Iron and Steel	105
		Furniture and Fixtures Metal	109
		Other Fabricated Metal Products	111
8	Special Industrial Machinery	Special Industrial Machinery	115
9	Repairing of Motor Carriages	Repairing of Motor Carriages	127
10	Construction	Residential Building Construction	135
		Pipe Line	136
		Water supply System	137
		Non-Residential Construction	139
11	Wholesale Trade	Wholesale Trade	145
12	Retail Trade	Retail Trade	146
13	Transportation and Communication	Railways	149
		Route&Non Route of Road Passenger Trans.	150
		Road Frieight Transport	151
		Land Transport Supporting Services	152
		Coastal&Inland Water Transport	154
		Air Transportation	156
14	Warehouse	Silo and Warehouse	158
15	Post and Telecommunication	Post and Telecommunication	159
16	Banking Service	Banking Service	160
17	Insurance Service	Other Insurance Service	162
18	Business Service	Real estate	163

ตารางที่ 4.1 การรวมกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์เมทริกซ์ (ต่อ)

		Business Service	164
		Sanitary and Similar Service	166
19	Repair	Repair, Mot Elsewhere Classified	177
20	Unclassified	Unclassified	180



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม
ปูนซีเมนต์ (หน่วย : พันบาท)

INPUT \ OUTPUT		INTERMEDIATE DEMAND				
		1	2	3	4	5
DOMESTIC INTERMEDIATE INPUT	1	471,640	0	0	30,677	0
	2	26,862,142	0	56,007	789,438	0
	3	1,176	17,388	64,559,884	1,020,940	9,320
	4	1,972,931	316,618	9,297,413	96,950,971	764,174
	5	4,659,576	6,734,421	4,378,034	3,082,080	36,827,326
	6	1,065	3,029	4,536,119	3,343,565	119,396
	7	3,946	205,175	763,114	2,055,851	218,115
	8	9,072	1,595,831	2,091,398	1,442,431	639,506
	9	2,974	4,419,689	679,542	559,698	245,569
	10	8,330	1,062,745	15,313,997	4,814,739	2,550,777
	11	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0
	13	29,875	3,763,796	1,411,937	1,788,840	301,025
	14	27,690	0	113,196	206,428	40,924
	15	27,149	124,925	1,112,895	1,185,259	653,935
	16	1,567	584,748	4,997,113	1,732,889	734,889
	17	89,000	165,645	1,088,597	924,236	202,924
	18	398	230,398	4,895,085	4,617,798	925,478
	19	3,994	7,150	912,615	216,939	61,319
	20	14,181	22,768	5,796,013	1,551,108	231,323
PRIMARY INPUT	Import	112,027,893	91,645,285	695,056,274	508,813,835	1,176,436,738
	Labour	99,792,949	8,128,218	61,769,023	23,088,719	7,832,626
	Profit	25,239,622	18,859,592	78,197,716	50,137,683	19,538,092
	Depreciation	8,724,227	2,630,189	67,239,045	8,835,711	10,906,744
	Tax	187,722	958,359	13,531,255	1,529,930	45,764,713
	TOTAL	99,792,949	48,716,474	318,715,422	249,153,270	859,786,305

ตารางที่ 4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม
ปูนซีเมนต์ (ต่อ) (หน่วย : พันบาท)

INTERMEDIATE DEMAND					
6	7	8	9	10	11
0	0	0	0	49,950,761	653,435
0	1,123,259	615,078	0	19,627,312	0
188,399	321,211	0	535,611	307,208	6,102,790
4,399,678	2,763,453	2,171,076	3,320,906	1,665,351	7,454,506
2,237,190	9,313,111	5,660,466	2,918,702	57,552,832	14,272,862
4,850,091	1,442,268	439,682	815,640	946,477	1,216,181
525,705	65,177,593	8,095,963	2,987,934	3,416,052	189,625
1,600,707	1,775,917	47,373,330	1,616,002	4,242,750	49,334
418,004	246,049	998,100	142,781	141,750	3,291,745
7,212,745	9,995,219	3,410,833	3,147,174	171,407,831	15,414,763
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
577,960	1,321,996	927,658	798,831	4,835,326	27,137,402
562,069	213,686	369,432	278,791	12,748	1,878,886
622,315	592,309	1,642,938	803,305	1,318,237	8,721,563
1,069,180	3,172,013	1,244,823	1,168,755	17,172,716	45,105,937
355,261	700,337	1,102,811	497,867	1,194,331	1,678,921
1,512,913	1,252,740	1,370,365	930,470	3,570,360	9,442,442
43,404	310,078	48,350	38,411	450,219	1,011,734
1,578,159	176,587	231,588	598,189	9,871,954	6,133,006
277,793,946	482,239,896	458,927,022	182,938,265	991071036	0
16,797,596	20,628,585	13,601,255	18,626,402	112221494	212,390,549
14,151,867	37,678,635	23,480,533	28,368,829	131625160	757,977,219
5,983,430	6,930,768	8,390,463	9,427,688	87777122	90,979,599
275,819	321,110	237,301	2,215,127	14259018	24,849,907
151,506,187	267,474,998	166,870,618	182,862,111	920,580,328	1,300,735,943

ตารางที่ 4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม
ปูนซีเมนต์ (ต่อ) (หน่วย : พันบาท)

INTERMEDIATE DEMAND					
12	13	14	15	16	17
2,598,851	5,007	0	0	0	0
0	23,625	0	0	0	0
4,223,100	2,976,076	59,534	4,959	3,003,815	159,769
7,377,914	2,968,090	38,498	1,335,448	14,702,945	445,912
4,487,213	254,518,479	60,737	2,125,967	2,672,054	366,064
11,595,012	316,636	64,204	101,294	297,457	70,827
134,599	967,884	58,988	382,576	102,944	18,869
51,463	1,310,525	39,003	742,772	2,331	308
2,597,977	74,186,665	221,299	917,492	762,144	253,384
21,596,665	4,775,733	1,415,174	7,765,845	5,988,637	367,694
0	0	0	0	0	0
0	3,986	0	0	0	0
7,895,557	41,840,253	635,479	5,798,073	3,282,069	523,165
2,033,853	0	78,803	40,640	2,002	0
871,168	3,596,437	19,523	28,818,739	9,510,700	453,857
13,972,741	10,359,932	156,320	9,436,830	23,313,498	260,428
537,891	5,029,674	86,891	125,299	859,356	132,261
8,250,993	11,328,132	171,082	14,410,802	9,404,971	952,778
365,492	1,161,774	10,734	1,239,229	3,269,898	101,641
16,659,214	32,904,798	490,139	4,936,537	756,697	259,503
6,032,171	627,736,971	11,179,516	313,901,659	235,877,959	50,377,977
226,087,238	153,086,157	1,581,427	53,788,803	60,907,505	10,953,392
585,205,635	128,250,009	4,303,320	81,998,658	31,065,410	4,940,882
42,975,955	48,315,550	1,383,282	37,686,354	24,816,292	1,373,872
34,298,147	2,080,633	65,822	1,789,060	23,958,836	6,980,013
1,025,592,181	835,306,101	11,179,516	272,797,075	231,865,583	31,113,903

ตารางที่ 4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม
ปูนซีเมนต์ (ต่อ) (หน่วย : พันบาท)

INTERMEDIATE DEMAND		
18	19	20
43,455	216	751,701
68	0	869,743
139,457	295,683	4,428,351
33,533,489	908,054	12,281,030
8,789,875	913,301	1,051,979
252,635	1,033,837	11,395,656
114,715	1,449,479	5,027,165
4,921,840	345,290	1,371,097
1,209,117	287,842	875,154
11,776,748	979,973	1,510,891
0	0	0
0	0	0
2,451,835	225,961	5,684,226
0	4,634	860,208
4,616,745	472,304	2,173,854
10,482,432	154,395	7,372,503
548,043	29,796	407,749
8,540,985	899,085	1,602,551
910,930	82,061	146,940
4,404,448	67,222	5,636,105
522,835,801	47,395,901	292,670,091
53,864,566	6,091,629	32,600,606
113,224,317	4,770,023	41,147,295
96,816,958	1,545,220	10,065,362
38,396,882	1,249,037	4,664,092
462,117,097	47,395,553	269,983,438

ตารางที่ 4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม
ปูนซีเมนต์ (ต่อ)

(หน่วย : พันบาท)

	Final Demand					Total Output
	Cons.	GovInv.	Inven.	Export	Total Final Demand	
1	220,035	976,725	19,974,088	18,516,447	39,687,295	50,940,752
2	0	0	-42,869,668	4,903,434	-37,966,234	87,932,906
3	258,530,085	423,388	5,249,589	218,408,401	544,857,458	733,328,581
4	47,502,789	25,093,298	-68,835,526	73,304,186	82,283,490	286,951,947
5	242,939,932	39,367,474	31,664,276	120,030,418	493,843,418	916,465,687
6	31,265,079	33,668	-9,308,423	75,686,966	99,248,845	142,195,397
7	7,274,646	302,778	76,446,712	79,417,693	187,947,572	279,879,387
8	355,000	314,385	-55,436,719	76,601,167	311,952,557	384,071,594
9	53,948,693	10,806,478	0	0	64,755,870	157,507,281
10	252,632,930	15,159,150	5,655,979	16,077,099	404,254,052	803,093,208
11	0	0	0	0	0	0
12	6,028,152	0	0	0	6,028,185	6,032,171
13	286,248,320	7,072,304	0	0	448,501,431	560,001,576
14	0	13	0	0	13	6,724,003
15	149,633,083	8,292,325	0	0	199,398,237	266,980,741
16	1,699,491	1,457,684	0	0	3,914,724	157,974,819
17	7,646,427	46,913	0	0	13,904,243	29,661,133
18	248,482,357	13,329,370	0	0	317,861,514	402,569,217
19	21,442,997	1,778,262	0	0	23,221,404	33,650,271
20	113,749,752	29,160,115	0	481,216	158,502,548	250,949,719

จากตารางที่ 4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทยนั้น สามารถอธิบายลำดับหมายเลขที่แทนสาขาการผลิตต่างๆ ได้ดังตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงสาขาการผลิตตามหมายเลขที่ระบุในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ลำดับที่	สาขาการผลิต
1	การผลิตปูนซีเมนต์
2	เหมืองแร่
3	การผลิตเส้นใย
4	การผลิตกระดาษ
5	ปิโตรเลียม
6	การผลิตพลาสติก
7	อุตสาหกรรมเหล็ก
8	การผลิตเครื่องจักร
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง
11	การค้าส่ง
12	การค้าปลีก
13	การขนส่งสินค้า
14	สถานที่เก็บสินค้า
15	การสื่อสาร
16	สถาบันการเงิน
17	การประกันวินาศภัย
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร
20	ไม่สามารถจำแนกได้

จากตารางที่ 4.2 ที่เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับสาขาการผลิต อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ สามารถที่จะอธิบายมูลค่าในการถ่ายโอนไปมาระหว่างสาขาการผลิต โดยเมื่อเราได้ทำการรวบรวมออกมาเป็นตารางข้างต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการหาค่า Leontief Inverse

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์เมทริกซ์ (Coefficient Matrix)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.0047262	0	0	0.0001231	0	0	0	0	0	0.0542601
2	0.2691788	0	0.0001757	0.0031685	0	0	0.0041995	0.003686	0	0.02132059
3	0.0011787	0.0003569	0.2025628	0.0040976	1.084E-05	0.0012435	0.0012009	0	0.002929	0.00033371
4	0.0197702	0.0064992	0.0291715	0.3891218	0.0008888	0.0290396	0.0103316	0.0130105	0.0181607	0.00180902
5	0.0466924	0.138237	0.0137365	0.0123702	0.04283312	0.0147663	0.0348186	0.0339213	0.0159612	0.06251799
6	0.0010677	6.218E-05	0.0142325	0.0134197	0.00013887	0.0320125	0.0053922	0.0026349	0.0044604	0.00102813
7	0.0003955	0.0042116	0.0023943	0.0082514	0.00025369	0.0034699	0.2436773	0.0485164	0.0163398	0.00371076
8	0.0090908	0.0327575	0.006562	0.0057893	0.0007438	0.0105653	0.0066396	0.2838926	0.0088373	0.00460878
9	0.0029803	0.0907227	0.0021321	0.0022464	0.00028562	0.002759	0.0009199	0.0059813	0.0007808	0.00015398
10	0.0834826	0.0218149	0.0480491	0.0193244	0.00296676	0.0476069	0.0373688	0.02044	0.0172106	0.18619541
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0.0029938	0.0772592	0.0044301	0.0071797	0.00035012	0.0038148	0.0049425	0.0055591	0.0043685	0.00525248
14	0.0002775	0	0.0003552	0.0008285	4.7598E-05	0.0037099	0.0007989	0.0022139	0.0015246	1.3848E-05
15	0.0027206	0.0025643	0.0034918	0.0047571	0.00076058	0.0041075	0.0022144	0.0098456	0.004393	0.00143196
16	0.0157121	0.0120031	0.0156789	0.0069551	0.00085473	0.007057	0.0118591	0.0074598	0.0063915	0.01865423
17	0.0008918	0.0034002	0.0034156	0.0037095	0.00023602	0.0023449	0.0026183	0.0066088	0.0027226	0.00129737
18	0.003991	0.0047294	0.0153588	0.018534	0.0010764	0.0099858	0.0046836	0.0082121	0.0050884	0.00387838
19	0.0004003	0.0001468	0.0028634	0.0008707	7.1319E-05	0.0002865	0.0011593	0.0002897	0.0002101	0.00048906
20	0.0014211	0.0004674	0.0181855	0.0062255	0.00026905	0.0104165	0.0006602	0.0013878	0.0032713	0.01072362

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์เมทริกซ์ (Coefficient Matrix) (ต่อ)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.00050236	0.002534	5.9942E-06	0	0	0	0	9.403E-05	4.56E-06	0.0027842
2	0	0	2.8283E-05	0	0	0	0	1.471E-07	0	0.0032215
3	0.0046918	0.00411772	0.00356286	0.005325	1.818E-05	0.012955	0.005135	0.0003018	0.006239	0.0164023
4	0.00573099	0.00719381	0.0035533	0.003444	0.0048954	0.0634115	0.014332	0.0725649	0.019159	0.0454881
5	0.01097291	0.00437524	0.30470085	0.005433	0.0077932	0.0115242	0.011765	0.0190209	0.01927	0.0038965
6	0.00093499	0.01130568	0.00037907	0.005743	0.0003713	0.0012829	0.002276	0.0005467	0.021813	0.0422087
7	0.00014578	0.00013124	0.00115872	0.005276	0.0014024	0.000444	0.000606	0.0002482	0.030583	0.0186203
8	3.7928E-05	5.0179E-05	0.00156892	0.003489	0.0027228	1.005E-05	9.9E-06	0.0106506	0.007285	0.0050784
9	0.00253068	0.00253315	0.08881375	0.019795	0.0033633	0.003287	0.008144	0.0026165	0.006073	0.0032415
10	0.0118508	0.02105775	0.00571734	0.126586	0.0284675	0.0258281	0.011818	0.0254843	0.020676	0.0055962
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	4.7719E-06	0	0	0	0	0	0	0
13	0.02086311	0.00769853	0.05008973	0.056843	0.0212542	0.0141551	0.016815	0.0053057	0.004768	0.021054
14	0.00144448	0.0019831	0	0.007049	0.000149	8.634E-06	0	0	9.78E-05	0.0031862
15	0.0067051	0.00084943	0.00430553	0.001746	0.1056417	0.0410182	0.014587	0.0099904	0.009965	0.0080518
16	0.03467724	0.01362407	0.01240256	0.013983	0.0345929	0.1005475	0.00837	0.0226835	0.003258	0.0273072
17	0.00129075	0.00052447	0.00602135	0.007772	0.0004593	0.0037063	0.004251	0.0011859	0.000629	0.0015103
18	0.00725931	0.0080451	0.01356165	0.015303	0.0528261	0.0405622	0.030622	0.0184823	0.01897	0.0059357
19	0.00077782	0.00035637	0.00139084	0.00096	0.0045427	0.0141026	0.003267	0.0019712	0.001731	0.0005443
20	0.00471503	0.01624351	0.0393925	0.043843	0.018096	0.0032635	0.00834	0.009531	0.001418	0.0208757

4.1.1 การหาค่า Leontief Inverse

ในการหาค่า Leontief Inverse เริ่มจากการหาค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ซึ่งเกิดจากการนำค่าจากตาราง 20 คูณ 20 ในแต่ละช่อง มาหารด้วยค่าผลผลิตรวมในอุตสาหกรรมนั้นๆ ซึ่งผลรวมนั้น คือ ผลผลิตรวมในประเทศที่เกิดจากการรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นจะได้ดังตารางที่ 4.4

4.1.2 การหาค่าเมทริกซ์ผกผัน (Inverse Matrix)

สามารถหาได้ตามสูตรที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 และเนื่องจากขนาดของเมทริกซ์ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร จึงได้ทำการหาค่าด้วยโปรแกรม Excel ทำให้ได้ค่าดังตารางที่ 4.5

4.1.3 การหาค่าประมาณการอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Δf)

เพื่อการหาค่า Δf เราจำเป็นต้องหาค่าพยากรณ์อุปสงค์ขั้นสุดท้ายของปูนซีเมนต์ ด้วยวิธีการดังนี้

4.1.3.1 การประมาณการมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของปูนซีเมนต์

เพื่อการได้มาซึ่งข้อมูลอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของปูนซีเมนต์นั้น ก็เพื่อที่จะทำการพิจารณาการเปลี่ยนแปลง ที่จะส่งผลกระทบต่อสาขาการผลิตต่างๆ ซึ่งการคาดการณ์สามารถทำได้หลายวิธี แต่ในงานวิจัยนี้จะทำการคาดการณ์ล่วงหน้าด้วยวิธีการพยากรณ์ทางสถิติ

4.1.3.2 การคาดการณ์มูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้าย

จะคาดการณ์โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังที่มีจำนวน 8 ข้อมูล แต่ย้อนหลังได้ทั้งหมด 35 ปี (ตารางที่ 4.6) ซึ่งข้อมูลที่ได้ นำมาจากทางสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เนื่องจากจะเป็นข้อมูลกลุ่มเดียวกันกับข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ในการวิจัยนี้ โดยในการวิเคราะห์จะใช้การพยากรณ์ด้วยอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เนื่องจากค่าที่พยากรณ์นั้นแปรเปลี่ยนไปอย่างต่อเนื่องตามช่วงระยะเวลา และรูปแบบการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงบ้างในบางช่วงเวลาสั้นๆตามภาวะเศรษฐกิจ ณ ปีนั้นๆ

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้วิธีการพยากรณ์ทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่

- 1) การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลธรรมดา (Simple Exponential Smoothing)

- 2) การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลเชิงเส้น (Double Exponential Smoothing)
- 3) การพยากรณ์โดยการปรับค่าตามแนวโน้ม (Trend Analysis) โดยใช้ลักษณะสมการเป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

จากนั้นภายใต้ 3 วิธี เราจะเลือกค่าพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในแต่ละชุดข้อมูล ซึ่งค่าคลาดเคลื่อนจะพิจารณาทั้งหมด 3 ค่า คือ

- 1) ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD)
- 2) ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Deviation, MSD)
- 3) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

โดยการพยากรณ์ทั้งหมดนี้ จะใช้โปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์ คือ โปรแกรม MINITAB ซึ่งผลการพยากรณ์ของมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้าย จะแสดงไว้ในภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.5 แสดงการหาค่าเมทริกซ์ผกผัน (Inverse Matrix)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.006023	0.000385	0.0009566	0.0007357	4.5824E-05	0.0007481	0.0007114	0.0004907	0.0002914	0.0134437
2	0.2735383	1.00113	0.0025778	0.0065672	0.00011319	0.0018892	0.0072716	0.006728	0.0008842	0.0300755
3	0.0026737	0.0017503	1.2555502	0.0092546	6.2484E-05	0.0024814	0.0026629	0.0008825	0.0042138	0.0014506
4	0.0422305	0.019251	0.0696883	1.6467698	0.00193113	0.0540908	0.0272546	0.0364844	0.0333859	0.0101598
5	0.1078225	0.1779246	0.0296109	0.0329533	1.04534974	0.0247217	0.0579002	0.0617726	0.0226463	0.0904335
6	0.0024335	0.0013847	0.0209062	0.0238778	0.00021411	1.0346709	0.0081351	0.0052199	0.0055853	0.0022964
7	0.0057834	0.011555	0.0070959	0.0199644	0.00049613	0.0072498	1.3240454	0.090888	0.0232147	0.007567
8	0.0272433	0.0481037	0.0138059	0.0153415	0.00117568	0.0167336	0.0137101	1.3988222	0.0133876	0.0100933
9	0.0307911	0.0988721	0.0043531	0.0061454	0.00038409	0.0040774	0.0030504	0.0104844	1.0017436	0.0042126
10	0.1155198	0.0337843	0.0804286	0.0453922	0.00407904	0.0648268	0.0644264	0.0435754	0.0252098	1.2339538
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.314E-07	3.975E-07	4.149E-08	7.057E-08	2.4355E-09	2.968E-08	4.235E-08	5.246E-08	2.812E-08	4.994E-08
13	0.0275337	0.0832923	0.0086952	0.0147883	0.00051039	0.0062203	0.0088754	0.0109941	0.0058922	0.0104652
14	0.0004626	0.0003169	0.0007159	0.0015716	5.7719E-05	0.004006	0.0011681	0.0032779	0.0016541	0.0001251
15	0.0063463	0.0056711	0.0076076	0.0107317	0.00100624	0.0062849	0.0049888	0.0172033	0.0060394	0.0039733
16	0.0256739	0.0174796	0.026444	0.0165406	0.00121304	0.0113944	0.0200949	0.0157451	0.0091642	0.0275912
17	0.0027511	0.0047987	0.0050894	0.006713	0.00028239	0.0030352	0.0039896	0.0099814	0.0031837	0.0020905
18	0.0091878	0.0089063	0.023744	0.0338031	0.00134266	0.0132207	0.0088619	0.0153561	0.0072465	0.0072291
19	0.0010344	0.0006722	0.0042222	0.0019248	0.00010592	0.0006446	0.0019651	0.000961	0.0004926	0.0010986
20	0.0048207	0.0051301	0.0258069	0.0127705	0.00041243	0.0128977	0.0026494	0.0040765	0.0045662	0.0144046

ตารางที่ 4.5 แสดงการหาค่าเมทริกซ์ผกผัน (Inverse Matrix) (ต่อ)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.00022	0.00037017	0.0002845	0.001909	0.0005611	0.000528	0.000242	0.0005581	0.000372	0.0030742
2	0.00053047	0.0008451	0.0006442	0.00427	0.0012996	0.0015493	0.000616	0.0014776	0.001144	0.0049421
3	0.00693794	0.00602382	0.0064461	0.008793	0.0016584	0.0193037	0.007236	0.0018733	0.008406	0.0224074
4	0.01636271	0.01741069	0.0177239	0.017505	0.0243862	0.1257771	0.031077	0.126797	0.038067	0.0860562
5	0.02156994	0.01083287	0.3402331	0.040015	0.0239244	0.0272337	0.02179	0.0287984	0.028316	0.0187845
6	0.00176218	0.01291748	0.0033047	0.009057	0.0021853	0.0044025	0.003586	0.0031317	0.023751	0.0465675
7	0.00098318	0.00126335	0.0055794	0.010641	0.0040595	0.0036896	0.002098	0.0035834	0.042309	0.027526
8	0.00083112	0.00108196	0.0048814	0.007826	0.006251	0.0030381	0.001439	0.0169357	0.012121	0.009902
9	0.00500926	0.00376264	0.0944072	0.026591	0.0069014	0.0064602	0.010328	0.0041856	0.007232	0.0068003
10	0.01822689	0.0291629	0.0139839	0.162362	0.0447842	0.044685	0.018846	0.0379286	0.032307	0.0180146
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1.1202E-07	1.00000005	5.036E-06	3.05E-07	1.308E-07	9.552E-08	9.23E-08	3.938E-08	3.19E-08	1.218E-07
13	0.02347548	0.00949236	1.0553251	0.06383	0.0274029	0.0200173	0.019336	0.0082518	0.006679	0.0255278
14	0.00151276	0.0021306	0.0003483	1.007385	0.0003032	0.0001945	0.000101	0.0002085	0.000309	0.0036008
15	0.00990415	0.00235538	0.0076333	0.004899	1.1217865	0.053249	0.017902	0.0139816	0.012511	0.0121739
16	0.04050324	0.01723838	0.0183864	0.023101	0.0472471	1.1182387	0.012437	0.0289698	0.006931	0.0347346
17	0.00177078	0.00088621	0.0070474	0.008945	0.0012184	0.0050577	1.004725	0.0020864	0.001229	0.0025977
18	0.01064823	0.01007198	0.0177383	0.019951	0.0638349	0.0528942	0.034143	1.0239135	0.022081	0.0116311
19	0.00150884	0.00071318	0.0019411	0.00165	0.0060122	0.0163902	0.00371	0.0026677	1.002085	0.0013764
20	0.00674309	0.01797303	0.0437528	0.050389	0.0233889	0.007839	0.010672	0.0120245	0.003297	1.0247106

ตารางที่ 4.6 แสดงข้อมูลอุปสงค์ขั้นสุดท้าย

ปี ค.ศ.	มูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้าย
1975	624,482,000
1980	599,357,000
1985	874,093,000
1990	-335,984,000
1995	3,319,271,000
1998	12,861,806,000
2000	19,498,409,000
2005	39,687,295,000

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

หลังจากที่ได้ทำการพยากรณ์มูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของปูนซีเมนต์แล้ว เราจะนำมาคำนวณหาผลกระทบต่อสาขาการผลิตต่างๆ โดยการนำสมการมูลค่าผลผลิตจากอุปสงค์ขั้นสุดท้าย โดยเริ่มจากการแทนที่มูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ในสมการด้วยเมทริกซ์ของ F ที่เปลี่ยนแปลงมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ของอุตสาหกรรมที่ 1 เท่านั้น โดยค่าอื่นยังคงเดิม ซึ่งจะทำให้ได้ค่าเมทริกซ์ดังนี้

ผลจากการพยากรณ์จะทำการเลือกมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายจากการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลเชิงเส้น (Double Exponential Smoothing) เนื่องจากให้ค่า MAD, MSD และ MAPE ต่ำสุด ซึ่งค่าพยากรณ์ที่ได้ เท่ากับ 55,357,300,000 ดังนั้นจึงนำค่าที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Leontife Inverse

โดยการนำค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่ได้ไปวิเคราะห์นั้น จะทำให้ได้ค่าผลรวมของผลผลิตในแต่ละอุตสาหกรรมนั้นๆ ซึ่งค่าที่ได้นี้มีนัยสำคัญคือ จะสามารถเป็นตัวบอกถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในรูปของมูลค่าได้อย่างถูกต้องกับความสัมพันธ์ที่มีกับสาขาการผลิตอื่นๆตามสูตร

$$\Delta t = (I - A)^{-1} \Delta f$$

ตามที่ได้กล่าวในบทที่ 2 เรื่องทฤษฎีในการทำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต ซึ่งผลที่ได้ตามมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่ได้จากการพยากรณ์จะแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δt)

(หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิต เดิม	มูลค่าผลผลิต ใหม่	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
1	การผลิตปูนซีเมนต์	50,940,752	60,940,752	19.63
2	เหมืองแร่	87,932,906	99,932,906	13.65
3	การผลิตเส้นใย	733,328,581	733,328,581	0.00
4	การผลิตกระดาษ	286,951,947	286,951,947	0.00
5	ปิโตรเลียม	916,465,687	916,465,687	0.00
6	การผลิตพลาสติก	142,195,397	142,195,397	0.00
7	อุตสาหกรรมเหล็ก	279,879,387	309,879,387	10.72
8	การผลิตเครื่องจักร	384,071,594	384,071,594	0.00
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ	157,507,281	157,507,281	0.00
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	803,093,208	853,093,208	6.23
11	การค้าส่ง	0	0	0.00
12	การค้าปลีก	6,032,171	6,032,171	0.00
13	การขนส่งสินค้า	560,001,576	560,001,576	0.00
14	สถานที่เก็บสินค้า	6724003	7,024,003	4.46
15	การสื่อสาร	266,980,741	266,980,741	0.00
16	สถาบันการเงิน	157,974,819	167,974,819	6.33
17	การประกันวินาศภัย	29,661,133	29,661,133	0.00
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์	402,569,217	402,569,217	0.00
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร	33,650,271	33,650,271	0.00
20	ไม่สามารถจำแนกได้	250,949,719	270,949,719	7.97

ผลที่ได้จากตารางที่ 4.7 สามารถแสดงร้อยละการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์และสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งอธิบายได้ว่าเมื่อมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายเพิ่มสูงขึ้นในสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ ก็จะส่งผลให้มูลค่าของผลผลิตโดยรวมเพิ่มสูงขึ้นด้วย โดยการเพิ่มขึ้นมากหรือน้อย ยังสามารถบอกถึงความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตที่มีการแปรผันตรงซึ่งกันและกัน

จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตข้างต้น สามารถแจกแจงเป็นผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) (ตารางที่ 4.7) เพื่อการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ รวมถึงการแจกแจงถึงลูกค้า (Customer) (ตารางที่ 4.8) ที่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปูนซีเมนต์มาเป็นปัจจัยที่ใช้ในการผลิตได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผู้จัดส่งวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

	ผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier)	มูลค่า (ล้านบาท)
1	เหมืองแร่	26862142
2	ปิโตรเลียม	4659576
3	การผลิตกระดาษ	1972931

ตารางที่ 4.8 ลูกค้าของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

	ลูกค้า (Customer)	มูลค่า (ล้านบาท)
1	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	49950761
2	การค้าปลีก	653435
3	การค้าส่ง	2598851

จากการศึกษายังทำให้ทราบถึงมูลค่าของการจ้างงานของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการจัดตั้งอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ที่มีกำลังแรงงานอยู่จำนวน 172,433 คน และยังก่อให้เกิดสาขาการผลิตอื่นๆขึ้นมา ซึ่งทำให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้นในแต่ละสาขาการผลิตดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 มูลค่าการจ้างงาน

สาขาการผลิต	มูลค่าการจ้างงาน (บาท/ปี)
ปูนซีเมนต์	590,979,294
เหมืองแร่	25,812,821
ปิโตรเลียม	540,783,262
การผลิตกระดาษ	102,308,871
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	511,222,149
การค้าปลีก	21,239,054
การค้าส่ง	22,608,723

จากตารางที่ 4.9 ที่แสดงมูลค่าการจ้างงานในสาขาการผลิตที่มีความสัมพันธ์ทางตรงกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในเรื่องของแรงงาน แต่มูลค่าการจ้างงานรวมทั้งหมดที่เกิดจากมีอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ทั้งสาขาการผลิตทางตรงและทางอ้อม จะมีมูลค่าการจ้างงานรวมทั้งหมดประมาณ 1.1 หมื่นล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 4.10 มูลค่าการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาล

สาขาการผลิต	มูลค่าการจ่ายภาษี (พันบาท/ปี)
ปูนซีเมนต์	1,877,220
เหมืองแร่	958,359
ปิโตรเลียม	4,576,471
การผลิตกระดาษ	1,529,930
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	1,425,901
การค้าปลีก	2,484
การค้าส่ง	2,860

จากตารางที่ 4.10 แสดงมูลค่าการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาลซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาลเป็นอย่างมาก รวมถึงอุตสาหกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องด้วย

4.1.4 การตั้งกรณีศึกษาเพื่อการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจ

ในหัวข้อนี้จะทำการตั้งสมมติฐานต่างๆ ที่จะชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ต่ออุตสาหกรรมอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกัน โดยจะแบ่งออกเป็น 2 กรณีศึกษาดังนี้

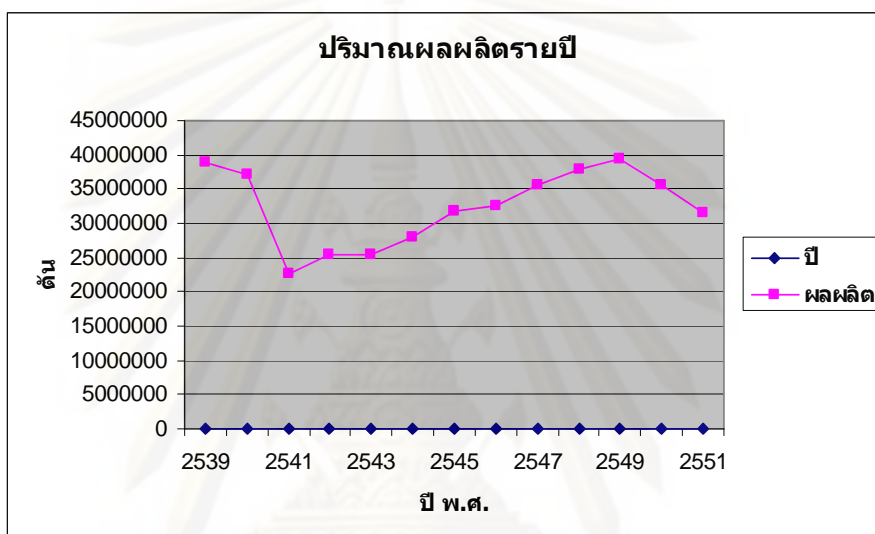
4.1.4.1 ผลกระทบด้านมูลค่าที่เกิดขึ้นกับสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ ณ วิกฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2540

เป็นที่ทราบดีว่า เมื่อวิกฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540 อุตสาหกรรมต่างๆได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก บางอุตสาหกรรมจำเป็นต้องปิดกิจการเพราะไม่สามารถแบกรับหนี้สินต่างๆได้ จากสาเหตุหลายประการ เช่น การแข็งค่าของเงินบาท การบริโภคภายในประเทศหดตัว การส่งออกลดน้อยลงเป็นอย่างมาก เป็นต้น ซึ่งอุตสาหกรรมหนึ่งที่ได้ชัดเจนมากก็คือ อุตสาหกรรมก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์ ที่มีการชะลอตัวจนถึงหยุดการก่อสร้าง จากเดิมที่สถิติก่อนปี พ.ศ.2540 อัตราการเติบโตของการก่อสร้างเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆและมาต่ำลงในปี พ.ศ.2540-2541 ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณผลผลิตปูนซีเมนต์ที่ลดลงอย่างมาก ในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540 ดังรูปที่ 4.3

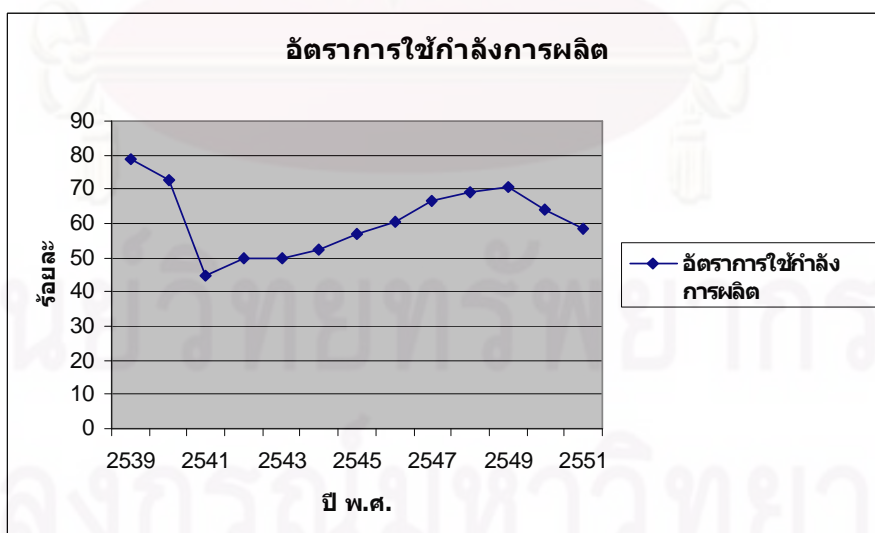
ในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2540 ความต้องการปูนซีเมนต์ลดลงค่อนข้างมาก จากเดิมมีปริมาณผลผลิตจำนวน 37 ล้านตันในปี พ.ศ. 2539 มาอยู่ที่ระดับ 20.6 ล้านตันในปี พ.ศ.2541

ในขณะเดียวกันอัตราการใช้กำลังการผลิตก็ลดลงจาก 100% มาอยู่ที่ 43.7% (ธนาคารแห่งประเทศไทย) ดังรูปที่ 4.4

จึงสามารถทำเป็นกรณีศึกษาว่า ปริมาณผลผลิตปูนซีเมนต์ที่ลดต่ำลงจะส่งผลกระทบต่อด้านมูลค่ากับสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องมากน้อยเพียงใด โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ที่ได้จัดทำขึ้นแล้ว เป็นแบบในการหาผลกระทบที่เกิดขึ้นในกรณีศึกษา



รูปที่ 4.3 ปริมาณผลผลิตปูนซีเมนต์ในแต่ละปี



รูปที่ 4.4 อัตราการใช้กำลังผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

โดยขั้นแรกคือการหามูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ ณ ปี พ.ศ. 2540 ซึ่งจากการเทียบเคียงข้อมูลของปี พ.ศ.2540 มีปริมาณผลผลิตประมาณ 20 ล้านตัน แต่

มูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี ค.ศ.1998 เท่ากับ 19,498,409,000 บาท ซึ่งสามารถนำค่านี้ไปทำการคำนวณหาค่ามูลค่าผลผลิตรวมตามหลักการของ Leontief Inverse ได้ผลจากคำนวณจะแสดงในตารางที่ 4.11 ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δf) ณ วิฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540

(หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิตเดิม	มูลค่าผลผลิตใหม่	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
1	การผลิตปูนซีเมนต์	50940752	26969841	47.06
2	เหมืองแร่	87932906	53059258	39.66
3	การผลิตเส้นใย	733328581	694664706	0.27
4	การผลิตกระดาษ	286951947	272790673	4.94
5	ปิโตรเลียม	916465687	785201515	14.32
6	การผลิตพลาสติก	142195397	131689585	7.39
7	อุตสาหกรรมเหล็ก	279879387	168638658	39.75
8	การผลิตเครื่องจักร	384071594	367981971	4.19
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ	157507281	134727395	14.46
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	803093208	4571822269	43.07
11	การค้าส่ง	0	0	0.00
12	การค้าปลีก	6032171	6030600.7	0.03
13	การขนส่งสินค้า	560001576	506240537	9.60
14	สถานที่เก็บสินค้า	6724003	4242173.6	36.91
15	การสื่อสาร	266980741	249031100	6.72
16	สถาบันการเงิน	157974819	106295828	32.71
17	การประกันวินาศภัย	29661133	27418989	7.56
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์	402569217	377304357	6.28
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร	33650271	30291391	9.98
20	ไม่สามารถจำแนกได้	250949719	185665103	26.02

จากตารางที่ 4.11 สามารถวิเคราะห์ผลได้ว่า ในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540 เมื่อกำลังการผลิตของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ลดลง ทำให้สาขาการผลิตหลักที่เกี่ยวข้องกับปูนซีเมนต์

มีผลผลิตลดลงตามไปด้วย โดยเมื่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มีการเปลี่ยนแปลง มูลค่าที่ลดลงจากเดิมไปร้อยละ 47.06 ส่งผลให้สาขาการผลิตเหมืองแร่เกิดการเปลี่ยนแปลงลดลง ไปร้อยละ 39.66 สาขาการก่อสร้างเปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 43.7 ซึ่งสอดคล้องกับภาวะการณ์ในช่วงเวลานั้น

จากตารางที่ 4.11 ในบางสาขาการผลิตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากไม่ใช่สาขาการผลิตที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์โดยตรงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงมูลค่าอุปสงค์ ทำให้มูลค่าผลผลิตรวมไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

- **การเปลี่ยนแปลง**

วิกฤตเศรษฐกิจส่งผลให้ผู้ผลิตปูนซีเมนต์รายใหญ่ของโลกมีโอกาสเข้ามาเป็นพันธมิตรทางธุรกิจในประเทศไทย โดยการเข้ามาถือหุ้นใหญ่ในหลายบริษัท ได้แก่ บริษัท Holcim เข้ามาถือหุ้นใหญ่ในบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง บริษัท Ciments Francais เป็นบริษัทลูกของบริษัท Italcementi จากประเทศอิตาลี เข้ามาถือหุ้นใหญ่ในบริษัทชลประทานซีเมนต์ และบริษัทปูนซีเมนต์เอเชีย และบริษัท Cemex เข้ามาถือหุ้นในโรงงานปูนซีเมนต์ของเครืออิตัลไทย และบริษัทสระบุรีซีเมนต์ การเข้ามาร่วมทุนของบริษัทต่างชาติทำให้ธุรกิจปูนซีเมนต์ของไทยมีความเป็นสากลมากขึ้น ทั้งในเรื่องการจัดโครงสร้างองค์กร และการบริหารจัดการ เนื่องจากบริษัทข้ามชาติมีขีดความสามารถ มีประสบการณ์ และมีแนวทางที่ดีในเรื่องการใช้เชื้อเพลิงและเครื่องจักรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งนับเป็นปัจจัยสำคัญมากของธุรกิจนี้

- **การปรับตัว**

ในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจ ผู้ผลิตปูนซีเมนต์ของไทยประสบปัญหาความต้องการใช้ที่ลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้มีสินค้าคงเหลือเป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตต่างต้องปรับตัวโดยการพยายามหันไปเน้นตลาดส่งออกเพิ่มขึ้นเพราะเกิดปูนซีเมนต์ส่วนเกินเป็นจำนวนมากส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศมากขึ้น ซึ่งสถานการณ์เป็นเช่นเดียวกันกับหลายประเทศทำให้มีการแข่งขันกันตัดราคาส่งออกปูนซีเมนต์ โดยในปี 2542 จะมีระดับราคาส่งออกปูนซีเมนต์ต่ำที่สุดประมาณ 740 บาท/ตัน ซึ่งเป็นราคาที่ต่ำกว่าต้นทุนการผลิต (ตารางที่ 4.9) ดังนั้นจากที่เคยมุ่งเฉพาะตลาดในประเทศ แต่เนื่องจากการส่งออกจะมีกำไรน้อยกว่าเพราะมีต้นทุนค่า

ขนส่งสูง และที่สำคัญคือการส่งออกต้องประสบกับมาตรการกีดกันทางการค้า และการแข่งขันจากประเทศคู่แข่ง นอกจากนี้ความจำเป็นในการปรับกลยุทธ์ทางการตลาดแล้วผู้ประกอบการหลายรายยังต้องปรับโครงสร้างการบริหารและการเงินครั้งใหญ่เพื่อความอยู่รอด โดยการขายกิจการบางส่วนออกไปและคงไว้เฉพาะธุรกิจหลัก เพื่อให้ได้เงินมาเสริมสภาพคล่องและให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ที่จะทำการแข่งขันต่อไปได้

ตารางที่ 4.12 กำลังการผลิต ปริมาณการผลิตและการใช้ปูนซีเมนต์ในปี พ.ศ.2538-2543

ปี พ.ศ.	กำลังการผลิต (ล้านตัน/ปี)	ปริมาณการผลิต		การใช้ในประเทศ (ล้านตัน)	ปูนซีเมนต์ ส่วนเกิน (ล้านตัน)
		ล้านตัน	เปอร์เซ็นต์		
2538	41.28	34.15	82.87	33.29	0.86
2539	43.69	38.55	88.24	37.40	1.15
2540	47.89	37.27	77.82	36.09	1.18
2541	51.96	22.83	43.94	20.33	2.50
2542	52.22	25.06	47.99	18.53	6.53
2543	48.69	24.03	49.37	17.78	6.53

ที่มา : สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

4.1.4.2 ผลกระทบด้านมูลค่าที่เกิดขึ้นกับสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ ถ้าสมมติสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ไม่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย

การตั้งสมมติฐานที่ว่า ถ้าสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ไม่มีอยู่หรือหายไปจากระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยจะเกิดผลกระทบกับสาขาการผลิตใดบ้าง ซึ่งการตั้งสมมติฐานในลักษณะนี้ถึงแม้ว่าจะเป็นไปไม่ได้หรือไม่สามารถเกิดขึ้นจริง แต่การตั้งสมมติฐานนี้ขึ้นมาก็เพื่อใช้เป็นข้อมูลหาผลกระทบที่เกิดขึ้นทางเศรษฐกิจได้อีกแบบ เพราะการสมมติให้สาขาการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์ก็เท่ากับว่าไม่มีปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศ

ด้วยเหตุข้างต้น การที่ไม่มีสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ไม่ได้หมายความว่าไม่มีการเติบโตทางด้านก่อสร้างหรือสาขาการผลิตอื่นๆที่เกี่ยวข้องหรือต้องหายไปจากระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย แต่อาจใช้วิธีการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศเข้ามาทดแทน

โดยการคำนวณด้วยวิธีของ Leontief Inverse นั้น ต้องกำหนดให้อุปสงค์ขั้นสุดท้ายสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มีค่าเท่ากับศูนย์ และมูลค่าที่ถ่ายโอนไปยังสาขาการผลิตอื่นๆทั้งที่เป็นปัจจัยที่ใช้ในการผลิตหรือผลผลิตที่ออกมาก็เท่ากับศูนย์ด้วยเช่นกัน ซึ่งผลจะได้ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δf) เมื่อการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์ (หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิตเดิม	มูลค่าผลผลิตใหม่	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
1	การผลิตปูนซีเมนต์	50,940,752	0	100.00
2	เหมืองแร่	87,932,906	10,726,142	87.80
3	การผลิตเส้นใย	733,328,581	604,593,029	1.55
4	การผลิตกระดาษ	286,951,947	221,658,541	22.75
5	ปิโตรเลียม	916,465,687	752,310,970	17.91
6	การผลิตพลาสติก	142,195,397	121,624,345	14.47
7	อุตสาหกรรมเหล็ก	279,879,387	98,483,615	64.81
8	การผลิตเครื่องจักร	384,071,594	307,251,622	20.00
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ	157,507,281	123,901,935	21.34
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	803,093,208	104,085,370	87.04
11	การค้าส่ง	0	0	0.00
12	การค้าปลีก	6,032,171	5,030,597	16.60
13	การขนส่งสินค้า	560,001,576	505,502,403	9.73
14	สถานที่เก็บสินค้า	6,724,003	3,229,771	51.97
15	การสื่อสาร	266,980,741	248,860,966	6.79
16	สถาบันการเงิน	157,974,819	75,607,553	52.14
17	การประกันวินาศภัย	29,661,133	27,345,236	7.81
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์	402,569,217	377,058,048	6.34

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δt) เมื่อการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์ (ต่อ)
(หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิต เดิม	มูลค่าผลผลิต ใหม่	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร	33,650,271	30,263,660	10.06
20	ไม่สามารถจำแนกได้	250,949,719	115,535,870	53.96

จากตารางที่ 4.13 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ถ้าสมมติไม่มีสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ผลกระทบที่จะเกิดกับสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มากที่สุดคือสาขาเหมืองแร่ที่มีผลกระทบร้อยละ 87.80 รองลงมาคือสาขาก่อสร้างมีผลกระทบร้อยละ 87.04 อุตสาหกรรมเหล็กมีผลกระทบร้อยละ 64.81 ตามลำดับ ซึ่งสาขาการผลิตทั้งสามนี้ ถือว่าเป็นสาขาการผลิตที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มากที่สุด เนื่องจากไม่ว่าสาขาการผลิตปูนซีเมนต์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อย ก็ทำให้ทั้งสามสาขาการผลิตนี้มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงไม่ต่างกัน

4.1.5 การเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ในสาขาการผลิตต่างๆ

จากภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน (พ.ศ.2552) ที่เป็นวิกฤตเศรษฐกิจโลกทำให้สาขาการผลิตต่างๆมีกำลังการผลิตและการบริโภคที่ลดลง รวมถึงสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ด้วยซึ่งการที่จะทำให้เศรษฐกิจให้ดีขึ้น ส่วนหนึ่งต้องมาจากทางภาครัฐที่จำเป็นต้องทำการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพื่อทำให้เกิดการสร้างงานและการบริโภค ซึ่งโครงการหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ สาขาการก่อสร้าง และสาขาการผลิตเหล็ก ก็คือโครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐ (Mega Project) โดยคำจำกัดความของโครงการขนาดใหญ่ของรัฐที่ คณะกรรมการพิจารณากลับกรองโครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐซึ่งประกอบด้วยกระทรวงการคลัง สำนักงบประมาณ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และผู้ทรงคุณวุฒิ ได้กำหนดคำจำกัดความของโครงการที่จะนำมาบรรจุไว้ใน แผนการลงทุนสำหรับโครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐว่าหมายถึง

- โครงการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน (Physical Infrastructure) ที่มีวงเงินลงทุนรวมเกิน 1,000 ล้านบาท เช่น โครงการขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ และโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิระยะที่ 2
- โครงการ Intermediate Infrastructure ซึ่งประกอบด้วยโครงการย่อยที่มีลักษณะเดียวกัน และเป็นแผนงานระดับชาติที่มีการดำเนินงานทั่วประเทศ โดยมีวงเงินลงทุนรวมกันในแต่ละแผนงานเกิน 1,000 ล้านบาท เช่นโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านอาคารและการจัดหาอุปกรณ์ในสาขาการศึกษาและสาธารณสุข และแผนงานบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งระบบ เป็นต้น

4.1.5.1 แผนการลงทุนในโครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐ

แผนการลงทุนปีพ.ศ.2552 ภายใต้ชื่อโครงการ “มาตรการไทยเข้มแข็ง 2552-2555” หรือที่เรียกว่าแผนการกระตุ้นเศรษฐกิจระยะที่ 2 (Stimulus Package 2: SP2) ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการ ซึ่งเน้นการลงทุนที่สำคัญและจำเป็น เพื่อเพิ่มแรงกระตุ้นให้กับระบบเศรษฐกิจ และก่อให้เกิดการสร้างงานและสร้างรายได้ให้กับประชาชน เพิ่มการกระจายการลงทุนด้านบริการสาธารณสุขขั้นพื้นฐานสู่ชนบท ซึ่งจะเน้นโครงการที่มีความพร้อมในการดำเนินการได้ทันทีวงเงินรวม 1,431 พันล้านบาท โดยหนึ่งในโครงการนี้คือโครงการส่วนต่อขยายรถไฟฟ้า ซึ่งเป็นโครงการที่จะทำให้สาขาการผลิตปูนซีเมนต์มีการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น

4.1.5.2 ผลทางเศรษฐกิจของการดำเนินโครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐ

ผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในปี พ.ศ.2553-2555 สำหรับผลจากการประมาณการเศรษฐกิจจากแบบจำลองมหภาคของสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กระทรวงการคลัง พบว่า การลงทุนในโครงการนี้จะส่งผลต่อเศรษฐกิจไทยให้สามารถขยายตัวสูงขึ้นกว่าปี พ.ศ.2552 เฉลี่ยร้อยละ 1.3 ต่อปี ในช่วงปี พ.ศ.2553-2555

สำหรับอุตสาหกรรมเหล็กน่าจะได้ประโยชน์จากโครงการลงทุนของภาครัฐในช่วงต้นปี 2553 โดยเหล็กทุกประเภท ทั้งเหล็กเส้น และเหล็กโครงสร้าง น่าจะได้ประโยชน์ทั้งหมด ทั้งนี้ ในปีที่ผ่านมา ไทยบริโภคเหล็กทั้งหมด 13 ล้านตัน แบ่งเป็นภาคก่อสร้าง 70% ของความต้องการใช้เหล็กทั้งหมด และอื่น ๆ อีก 30% ส่วนปี 2552 คาดว่าความต้องการใช้เหล็กจะลดลง 20% เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา เนื่องจากปัญหาวิกฤติเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ภาคเอกชนต้องชะลอการลงทุนออกไป (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)

4.2 การหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

เนื่องด้วยสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ตามที่ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์กับสาขาการผลิตอื่น ผ่านตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้น จะมีความสัมพันธ์อย่างมากแค่ เพียงสองอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมเหมืองแร่และอุตสาหกรรมก่อสร้าง แต่เนื่องด้วยสัดส่วนที่ใช้วัตถุดิบในการผลิต จากอุตสาหกรรมเหมืองแร่กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ค่อนข้างแน่นอนคือ การผลิตปูนซีเมนต์ 1 ตัน จะวัตถุดิบที่ได้จากอุตสาหกรรมเหมืองแร่ 1.4 ตัน และความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์กับอุตสาหกรรมเหล็กเป็นความสัมพันธ์กันทางอ้อม กล่าวคือ เมื่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์มีปริมาณการผลิตที่ลดลง เกิดจากอุตสาหกรรมก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์มีความต้องการลดลง ส่งผลให้อุตสาหกรรมเหล็กมีความต้องการลดลงไปด้วย กล่าวได้ว่าอุตสาหกรรม เหล็กขึ้นตรงกับอุตสาหกรรมก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์แต่ไม่ได้มีผลโดยตรงกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และเนื่องจากภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างมีสัดส่วนเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอนตามภาวะเศรษฐกิจและปัจจัยอื่นๆ เราจึงทำการหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์กับปริมาณการใช้ ของอุตสาหกรรมก่อสร้างด้วยวิธีการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสมการคือ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Y) หน่วย: ตัน โดยปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์จะเป็นข้อมูลทางด้านปริมาณการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย อุตสาหกรรมก่อสร้าง (X) และอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Y) ซึ่งนำข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ จำนวน 36 ข้อมูล (N) ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.14 แสดงข้อมูลด้านปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) และอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct)

Obs.	Cement	Construct
1	1,860,134.39	908,605.50
2	1,846,456.49	1,002,008.20
3	2,219,214.57	879,320.00
4	1,838,422.61	953,959.75
5	2,064,862.87	1,077,765.68
6	2,101,710.11	733,378.35
7	2,269,525.52	965,424.65

ตารางที่ 4.14 แสดงข้อมูลด้านปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) และอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct) (ต่อ)

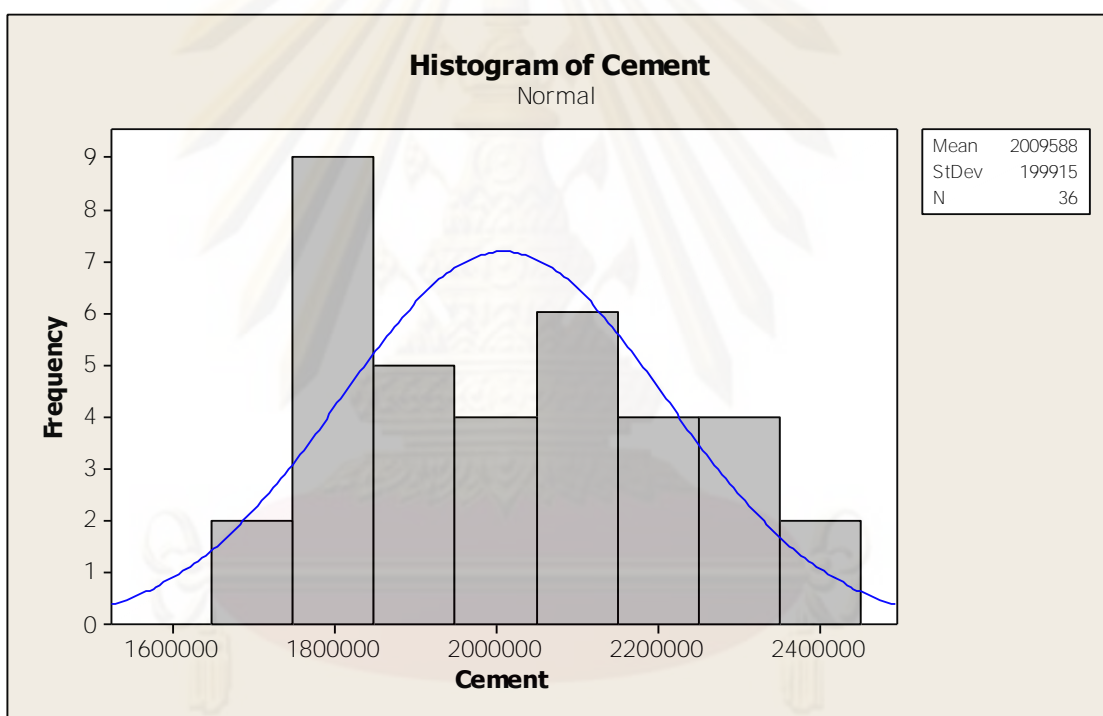
Obs.	Cement	Construct
8	1,960,693.13	967,659.40
9	1,998,543.44	1,029,781.20
10	2,180,091.05	1,141,450.15
11	1,851,796.06	1,137,951.80
12	2,102,489.55	1,181,091.90
13	2,095,368.04	1,009,557.73
14	2,156,932.77	1,225,665.79
15	2,409,437.98	1,0983,68.20
16	2,157,452.76	1,099,910.60
17	2,296,076.89	1,210,003.60
18	2,319,311.28	974,037.05
19	2,365,175.35	975,750.85
20	2,291,563.72	924,757.05
21	2,134,279.19	991,053.70
22	1,832,179.53	891,463.90
23	1,799,527.10	826,364.80
24	1,997,164.28	853,734.75
25	1,742,915.03	855,172.96
26	1,807,803.33	895,163.71
27	1,975,541.81	992,571.06
28	1,832,085.05	695,402.18
29	1,887,907.25	899,871.01
30	1,930,041.01	885,568.81
31	2,082,563.21	957,295.50
32	1,774,123.00	996,721.23
33	1,925,430.15	910,453.95
34	1,693,750.39	859,578.90
35	1,756,951.86	891,144.15
36	1,787,637.78	937,513.05

ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์สร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นเพื่อใช้ในการพยากรณ์ได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ โดยจะใช้โปรแกรมทางสถิติ MINITAB ในการวิเคราะห์ผล

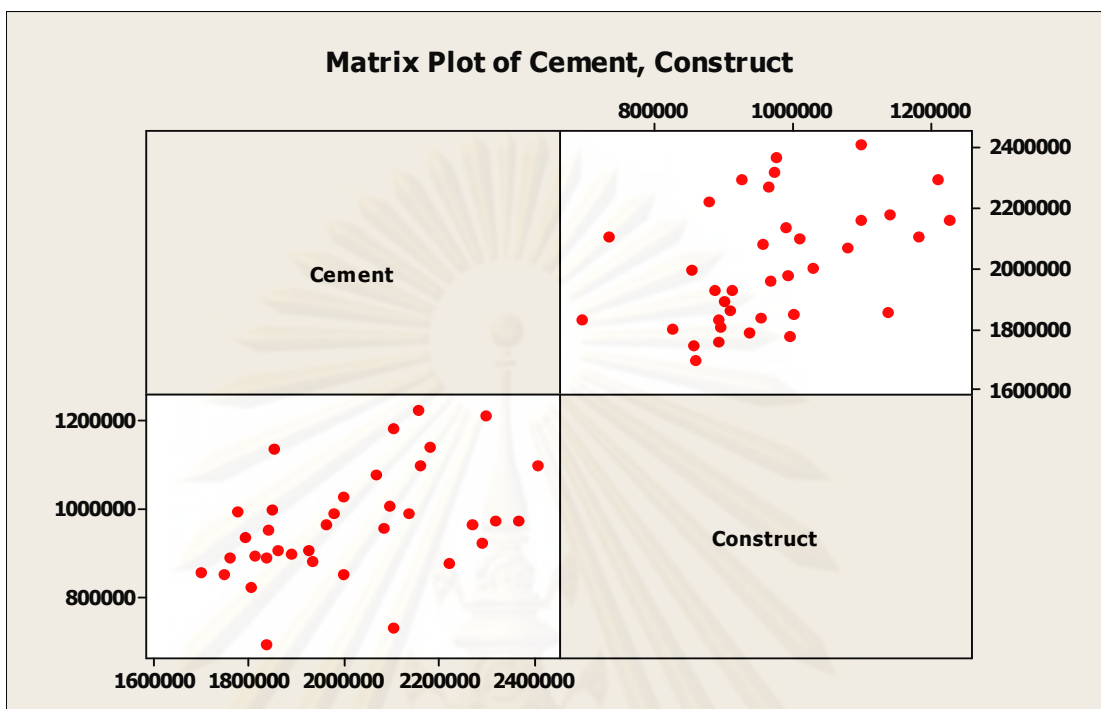
4.2.1 ขั้นตอนการสร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น

4.2.1.1 กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

- ลักษณะการกระจายหรือการแจกแจงของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Y) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ

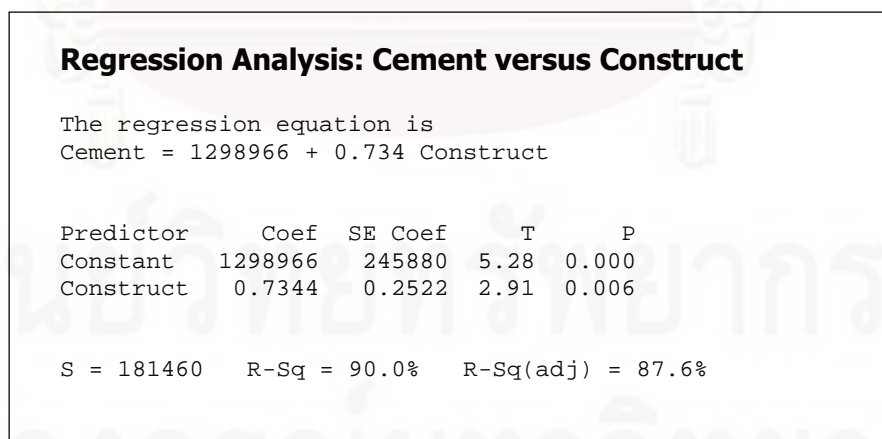


รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะการกระจายหรือการแจกแจงปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

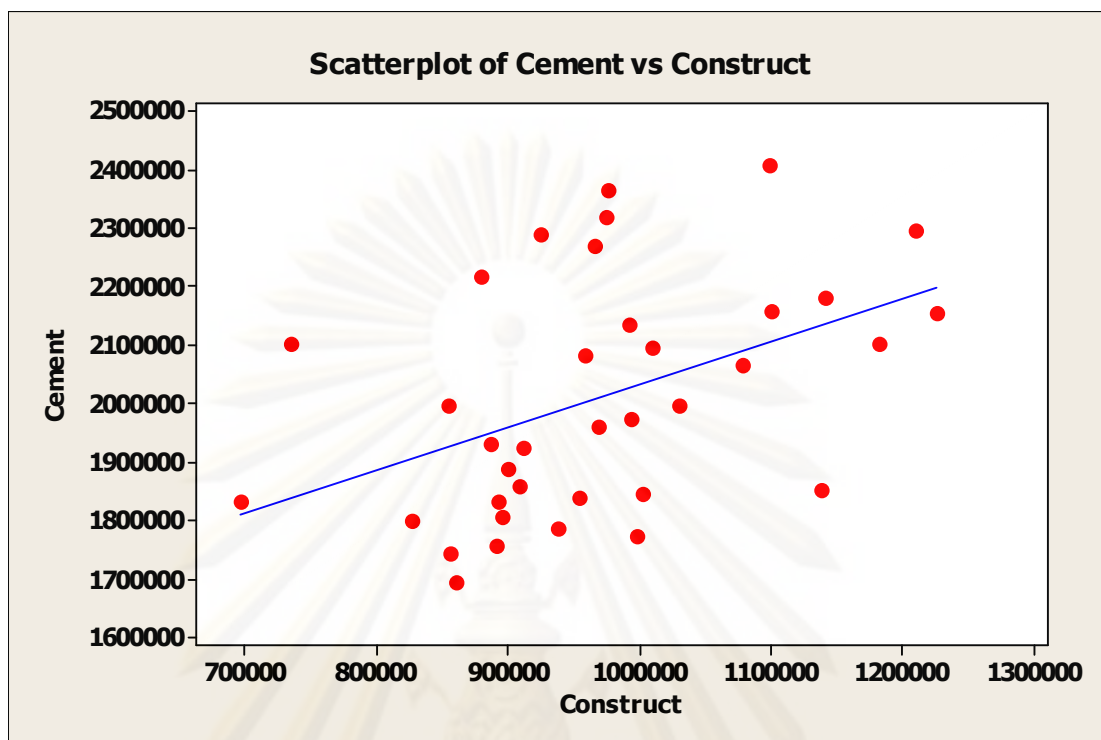


รูปที่ 4.6 แผนภาพการกระจายแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) กับตัวแปรอิสระเป็น Matrix Plot

จากแผนภาพที่ 4.6 ดังกล่าวข้างต้น สามารถที่จะนำมาหาจุดผิดพลาดได้ โดยใช้โปรแกรม MINITAB ช่วยในการคำนวณดังนี้



รูปที่ 4.7 MINITAB Output สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct)

จากรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct) มีลักษณะการกระจายที่ค่อนข้างเป็นเชิงเส้นตรง แต่น่าจะมีข้อมูลผิดปกติ ดังนั้นอาจคาดเดาได้ว่าอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง อาจมีความสัมพันธ์กันอยู่บ้าง

แต่เนื่องจากแผนภาพการกระจายนั้นไม่สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้อย่างสมบูรณ์ จึงใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation) ซึ่งจะวัดระดับหรือองศาของความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรต่างๆได้ ซึ่งสามารถอธิบายเป็นตัวเลขได้ โดยวิเคราะห์ผลทางโปรแกรมทางสถิติ MINITAB ได้ดังรูปที่ 4.9

Correlations: Cement, Construct

Pearson correlation of Cement and Construct = 0.747
P-Value = 0.006

รูปที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ที่แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

จากผลการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมทางสถิติ MINTAB ซึ่งผลที่ได้ นั้นเป็นค่าสหสัมพันธ์ ค่าสหสัมพันธ์มีจุดประสงค์ที่จะวัดระดับหรือองศาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปร 2 ตัว ดังนั้นจึงสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร ๆ ได้ดังนี้

- ค่าสหสัมพันธ์ ระหว่าง Cement และ Construct เท่ากับ 0.747 ดังนั้นมีความหมายว่าความสัมพันธ์ระหว่าง อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์กับอุตสาหกรรมก่อสร้างมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์ค่อนข้างมาก

ซึ่งได้ตัวแบบการถดถอย คือ

$$\text{Cement} = 1298966 + 0.734 \text{ Construct}$$

โดยที่ Cement = อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

Construct = อุตสาหกรรมก่อสร้าง

เพื่อความแน่ใจว่าตัวแปรอิสระทั้งสองตัวที่เลือกเข้ามานั้นมีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์จริง จึงทำการทดสอบความแปรปรวน (Analysis of Variance)

โดยได้ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม MINITAB ดังนี้

Analysis of Variance						
Source	DF	SS	MS	F	P	
Regression	1	2.79264E+11	2.79264E+11	84.8	0.006	
Residual Error	34	1.11954E+11	3292772294			
Total	35	1.91218E+11				

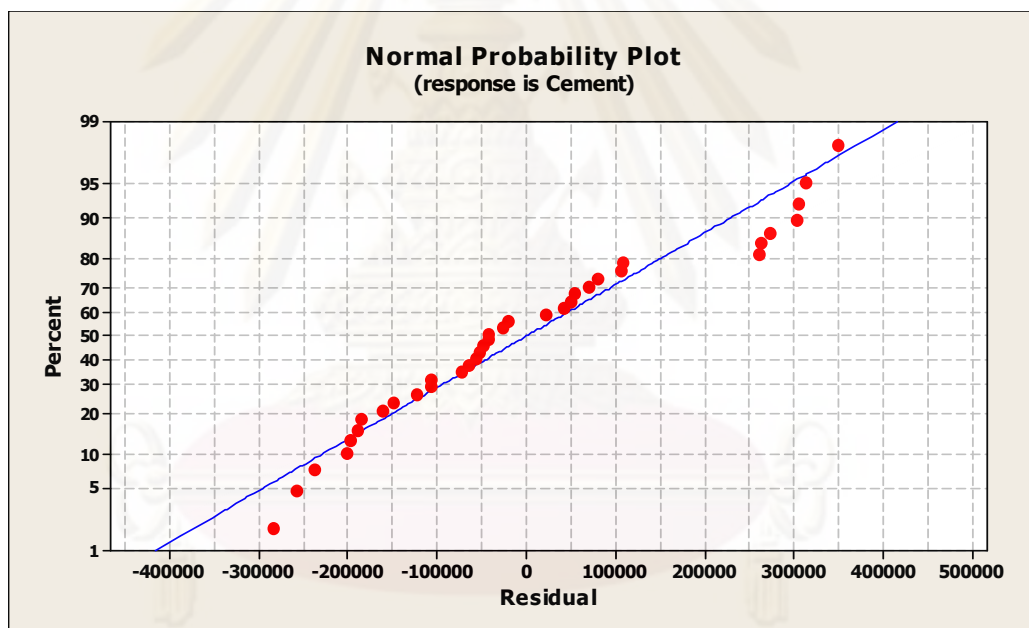
รูปที่ 4.10 แสดงผลการวิเคราะห์ ANOVA

จากรูปที่ 4.9 เนื่องจาก $F=84.8$ ซึ่งมีค่า $\text{Sig.F} = 0.006$ มีค่าน้อยกว่า ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่า อุตสาหกรรมก่อสร้างมีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์อย่างมีนัยสำคัญ

4.2.2 การวินิจฉัยความเพียงพอของตัวแบบการถดถอย (Diagnostic checking)

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบถดถอยนั้น สามารถตรวจสอบโดยวิธีกราฟอย่างง่าย ตรวจสอบทางสถิติและแก้ไขเมื่อตัวแบบการถดถอยไม่เหมาะสมกับข้อมูล ซึ่งการตรวจสอบกับตัวแบบ (Cement = 1298966 + 0.734 Construct) จะแสดงโดยวิธีกราฟและตรวจสอบทางสถิติ ดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบว่าฟังก์ชันถดถอยไม่เป็นเส้นตรงและค่าแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่คงที่ โดยการพล็อต กราฟความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Plot) ได้ดังรูป 4.11



รูปที่ 4.11 กราฟความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Plot)

ผลการวิเคราะห์จะพิจารณาได้จากลักษณะรูปร่างของกราฟที่พล็อต ถ้าพล็อตได้รูปร่างใกล้เคียงเส้นตรง แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ ซึ่งรูปที่ 4.11 ได้แสดงให้เห็นว่ารูปร่างใกล้เคียงเส้นตรง จึงกล่าวได้ว่าตัวแบบการถดถอยนี้มีความเหมาะสมแล้ว

4.3 กรอบแนวคิดในการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) ของอุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ และการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ โดยรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ภายในประเทศ เช่น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงการคลัง กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานพาณิชย์ จังหวัด กรมศุลกากร ด้านศุลกากร กรมสรรพากร เป็นต้น ข้อมูลที่รวบรวมได้จากหน่วยงานข้างต้น แบ่งได้เป็น 3 ประเภทหลัก คือ
 - ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ขนาด 180 คูณ 180 สาขาการผลิต
 - ข้อมูลสถิติระดับประเทศในแต่ละสาขาการผลิต
 - ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจในแต่ละปี
- 2) คัดเลือกและจัดกลุ่มกิจกรรมการผลิต จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับประเทศ ขนาด 180 คูณ 180 สาขาการผลิต ให้เหลือเพียง 20 คูณ 20 สาขาการผลิต
- 3) คำนวณตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 20 คูณ 20 สาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ โดยอาศัยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับประเทศ ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะอยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่า เทคโนโลยีการผลิตในระดับสาขาการผลิตจะเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่ทรัพยากรที่นำมาใช้ไม่เหมือนกัน การระบุว่าสาขาอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตใดบ้าง หาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลดังนี้
 - สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
 - สำนักงานสถิติแห่งชาติ
 - กระทรวงอุตสาหกรรม
 - ธนาคารแห่งประเทศไทย

- 4) วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) โดยนำข้อมูลสถิติที่ใช้ในการคำนวณจาก ภาคการผลิตของสำนักงานสถิติอุตสาหกรรม

4.4 สรุปท้ายบท

4.4.1 การหาความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตต่างๆโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

จากการหาความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์กับสาขาการผลิตอื่นๆที่เกี่ยวข้องกันนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์คือตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) ซึ่งทำให้ได้ความสัมพันธ์กับสาขาการผลิตอื่นรวมทั้งหมด 20 สาขาการผลิต แต่สาขาการผลิตที่มีสัดส่วนความสำคัญกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มากที่สุด 2 อันดับ คือ สาขาเหมืองแร่และการก่อสร้างที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุดหากมีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ ซึ่งในบทนี้ได้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540 จากการลดมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้าย กับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจกับสาขาการผลิตเมื่อไม่มีสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ซึ่งผลที่ได้จากการตั้งกรณีศึกษาทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงไปยังแต่ละสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกันได้

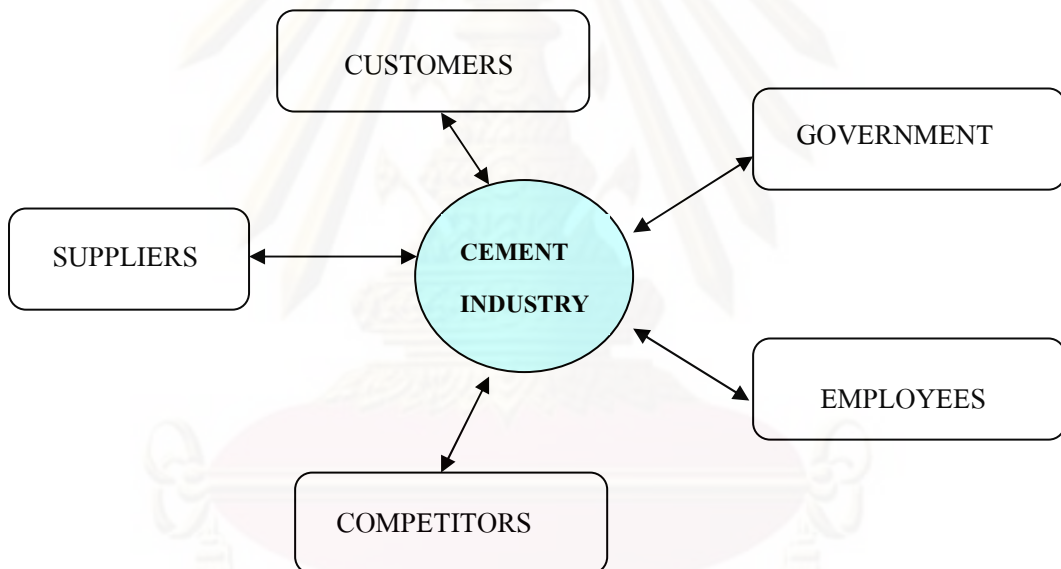
4.4.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสาขาการผลิตปูนซีเมนต์กับสาขาการก่อสร้าง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย

การหาความสัมพันธ์ด้วยวิธีการใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต จะเป็นการหาความสัมพันธ์ในเชิงของมูลค่าของผลผลิต แต่การวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression Analysis) จะสามารถวิเคราะห์ได้ในเชิงของปริมาณการผลิต ซึ่งจะทำให้ได้ความสัมพันธ์ที่อธิบายได้ง่ายและเข้าใจง่ายมากกว่าในเชิงของวิศวกรรม ซึ่งจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ จะทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ เมื่อความต้องการใช้ของสาขาการก่อสร้างมีการเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางด้านลดและเพิ่ม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษารอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ก็เพื่อจะศึกษาว่ามูลค่าของสินค้าที่เกิดจากอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ได้ไปในทิศทางใดบ้าง โดยที่ใครเป็นผู้รับประโยชน์ต่อไปจากมูลค่าที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ หรือจากผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรม ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้สามารถศึกษาได้จากโครงสร้างของอุตสาหกรรม และความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์กับอุตสาหกรรมอื่น ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ภาพรวมการวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย กล่าวคือการหาผลกระทบต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ทั้งทางด้านทรัพยากรที่เป็นวัตถุดิบหรือปัจจัยในการผลิต แรงงานที่อยู่ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และการจำหน่ายผลผลิตไปยังสาขาอุตสาหกรรมต่างๆเพื่อใช้เป็นปัจจัยในการผลิตต่อไป

โดยวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัย คือ การศึกษาข้อมูลโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และการศึกษาผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยการวิเคราะห์การผลผลิตและผลผลิต

5.1.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์เป็นอุตสาหกรรมที่มีการแทรกแซงจากรัฐบาลสูง ทั้งนี้เพราะเป็นอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติทั้งป่าไม้และภูเขา การแทรกแซงของรัฐบาลเป็นการแทรกแซงทางด้านราคา แต่การจำกัดจำนวนโรงงาน และจำนวนผู้ประกอบการเป็นเพราะการลงทุนที่สูงและการแข่งขันในการชิงส่วนแบ่งทางการตลาดที่ค่อนข้างยาก จึงทำให้กลายเป็นอุตสาหกรรมที่มีโครงสร้างเป็นแบบผู้แข่งขันน้อยราย (Oligopoly) โดยมี บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เป็นผู้นำตลาดและเป็นผู้กำหนดราคา เนื่องจากเป็นผู้ผลิตรายใหญ่และได้รับประโยชน์จากการแทรกแซงของรัฐบาลมาโดยตลอด ซึ่งในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์มีแรงงานจำนวนทั้งสิ้น 172,433 คน และมีบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางผู้ผลิตและกำลังการผลิตปูนซีเมนต์

ผู้ผลิต	กำลังการผลิต (ล้านตันต่อปี)
1. บริษัท ปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด	23.2
2. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	14.5
3. บริษัท ทีพีไอโพลีน จำกัด (มหาชน)	9
4. บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน)	4.8
5. บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	2.3
6. บริษัท ซีเมนต์ (ประเทศไทย) จำกัด	0.7
7. บริษัท ไทยสถาปนา จำกัด	0.2
8. บริษัท สามัคคีซีเมนต์ จำกัด	0.1
รวมกำลังการผลิตทั้งประเทศ	54.8

ที่มา : รวบรวมโดยสำนักงานวิจัยธุรกิจ บมจ.ธนาคารกรุงไทย

5.1.2 แหล่งวัตถุดิบและการผลิตปูนซีเมนต์

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ที่สำคัญมาจากสาขาเหมืองแร่ ซึ่งถือเป็นสาขาการผลิตต้นน้ำของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ แต่เนื่องจากการทำเหมืองแร่ต้องอาศัยทรัพยากรจากธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดพื้นที่ ดังนั้นการที่จะทำให้ต้นทุนการผลิตปูนซีเมนต์ต่ำลง จำเป็นต้องลดค่าขนส่งและการเดินทาง เนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาผลิตปูนซีเมนต์มีน้ำหนักค่อนข้างมาก จึงทำให้ค่าขนส่งมายังโรงงานมีราคาสูง ดังนั้นผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงเลือกที่จะสร้างโรงงานให้ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ ตามพื้นที่และภูมิภาคในจังหวัดต่างๆของประเทศ จึงทำให้ในบางพื้นที่มีการสร้างโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์ขึ้นในบริเวณใกล้เคียงกัน เช่น จังหวัดสระบุรีมีพื้นที่อุดมด้วยแร่หินปูนอยู่เป็นบริเวณกว้างจึงทำให้ในจังหวัดนี้มีการตั้งโรงงานการผลิตปูนซีเมนต์อยู่จำนวนมาก ดังตารางที่ 5.2

ในส่วนของกรรมวิธีในการผลิตปูนซีเมนต์ จะแบ่งได้เป็น 3 กรรมวิธีการผลิต ได้แก่ 1. กรรมวิธีการผลิตแบบเปียก (Wet Process) 2. กรรมวิธีการผลิตแบบกึ่งแห้ง หรือ แบบเผาหมาด (Semi-dry Process) และ 3. กรรมวิธีการผลิตแบบแห้ง (Dry Process) โดยในการผลิตปูนซีเมนต์แต่ละครั้งนั้น จะเสียค่าใช้จ่ายในการผลิตเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นต้นทุนคงที่ประเภทค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เครื่องจักรในครั้งแรก ค่าเชื้อเพลิงในการคงรักษาอุณหภูมิของเตาเผา ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 46 ของต้นทุนการผลิต ซึ่งสามารถแยกเป็นประเภทค่าใช้จ่ายดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงแหล่งที่มาของวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้	แหล่งที่มาในประเทศ
หินปูน	สระบุรี เพชรบุรี นครศรีธรรมราช
แร่เหล็ก	ลพบุรี ชลบุรี เพชรบูรณ์ นครสวรรค์
ศิลาแลง	ลพบุรี เพชรบุรี นครสวรรค์
ทราย	เพชรบุรี สิงห์บุรี สระบุรี ชลบุรี
ยิปซัม	สุราษฎร์ธานี พิจิตร นครสวรรค์
หินดินดาน	เพชรบุรี สระบุรี นครศรีธรรมราช ชัยนาท

ที่มา : บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตปูนซีเมนต์

ประเภทค่าใช้จ่าย	อัตราส่วน (%)
ค่าไฟฟ้า	25.2
ค่าเชื้อเพลิง	21.2
ค่าวัตถุดิบ	18.2
ค่าบำรุงรักษา	15.0
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	20.4
รวม	100

ที่มา : บมจ.ปูนซีเมนต์ไทย

จากขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตจนได้ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ประเภทต่างๆ ผู้ขั้นตอนการกระจายสินค้าไปสู่กลุ่มลูกค้าและผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

5. การจ่ายปูนซีเมนต์ถุง 50 กิโลกรัม น้ำหนักรวมถุงปูน 50.25 กิโลกรัม
6. การจ่ายปูนซีเมนต์ถุง Big Bag ขนาด 1 ตัน 1.5 ตัน และ 2 ตัน
7. การจ่ายปูนซีเมนต์ผงโดยรถยนต์ รถเดี่ยวน้ำหนัก 17 ตัน และรถพวงน้ำหนักรถ 3.5 ตัน
8. การจ่ายปูนซีเมนต์ผงโดยรถไฟ น้ำหนักโบกี้ละ 32-33 ตัน

การขนส่งปูนซีเมนต์ถุงขนาดโตก็ตามนั้น สามารถทำได้ง่ายกว่าการขนส่งปูนซีเมนต์ผง เนื่องจากปูนซีเมนต์บรรจุถุงนั้น สามารถขนส่งโดยใช้รถบรรทุกของบริษัทผู้ผลิตหรือรถบรรทุกเอกชนที่รับจ้างทั่วไปได้ แต่การขนส่งปูนซีเมนต์ผงนั้น ต้องอาศัยรถยนต์หรือรถไฟของทางบริษัทผู้ผลิตเอง ที่มีลักษณะเฉพาะที่ใช้สำหรับขนส่งปูนซีเมนต์ผงเท่านั้น ดังนั้น ในบางครั้ง การขนส่งปูนซีเมนต์ผงจึงเกิดปัญหาเรื่องขนส่งล่าช้าอยู่บ้าง เพราะไม่สามารถใช้รถยนต์หรือรถไฟทั่วไปในการขนส่งปูนซีเมนต์ผงทดแทนกันได้

ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ที่ผลิตได้ แต่ละบริษัทจะมีการสร้างตราสินค้าเพื่อให้เกิดความแตกต่างในสายตาผู้บริโภคให้สามารถจดจำตราสินค้านั้นๆ ได้อย่างแม่นยำ ดังตารางที่ 5.4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงยี่ห้อปูนซีเมนต์พื้นฐานที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน

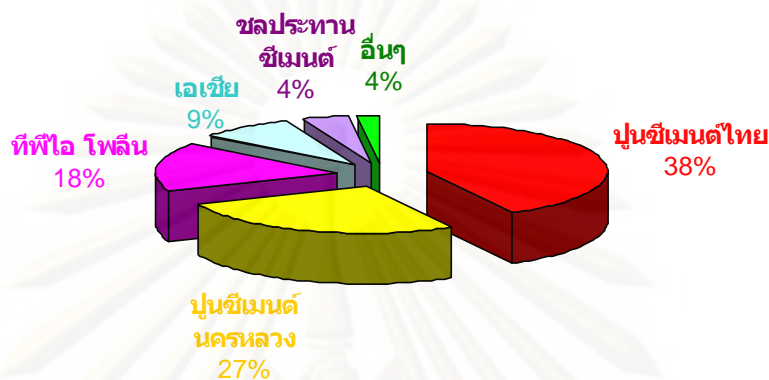
ผู้ผลิต	ปูนซีเมนต์พอร์ต แลนด์ประเภทที่ 1	ปูนซีเมนต์พอร์ต แลนด์ประเภทที่ 3	ปูนซีเมนต์พอร์ต แลนด์ประเภทที่ 5	ปูนซีเมนต์ผสม
บมจ.ปูนซีเมนต์	ช้างแดง	ช้างม่วง	ช้างฟ้า	เสือ
บมจ.ปูนซีเมนต์นครหลวง	อินทรีเพชร	อินทรีดำ	อินทรีฟ้า	อินทรีแดง
บมจ.ทีพีไอ โพลีน	ทีพีไอแดง	ทีพีไอดำ	ทีพีไอฟ้า	ทีพีไอเขียว
บมจ.ปูนซีเมนต์เอเชีย	ภูเขา	-	-	ดอกบัว
บมจ.ชลประทานซีเมนต์	พญานาคเขียว	-	ปลาฉลาม	งูเห่า
บ.ซีเม็กซ์(ประเทศไทย)	เซเม็กซ์	-	-	เซเม็กซ์ปูนผสม
บ.ไทยสถาปนา	ดาว	-	-	ไก่
บ.สามัคคีซีเมนต์	ดาวเทียม	-	-	จรวด
บ.ภูมิใจไทยซีเมนต์	ราชสีห์แดง	ราชสีห์น้ำเงิน	ราชสีห์ฟ้า	ราชสีห์เขียว

5.1.3 ส่วนแบ่งการตลาดปูนซีเมนต์

ในปัจจุบันของบริษัทผู้ผลิตปูนซีเมนต์ของไทย ซึ่งจากข้อมูลในอดีตนั้น บริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด(มหาชน) จะเป็นผู้ผลิตที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุด อยู่ที่ร้อยละ 63.6 ของบรรดาผู้ผลิตทั้งสิ้น 3 ราย แต่เมื่อมีบริษัทผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาทำการผลิตและนำปูนซีเมนต์ออกจำหน่ายในตลาด เป็นการแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดของผู้ผลิตรายเดิม โดยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมา สัดส่วนของของส่วนแบ่งทางการตลาดของ บมจ.ปูนซีเมนต์ไทยเหลือเพียงร้อยละ 38 ซึ่งลดลงกว่าครึ่งหนึ่งของส่วนแบ่งทางการตลาดที่เคยได้รับในปี พ.ศ. 2532 ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากมีผู้ผลิตรายใหม่คือ บมจ.ทีพีไอ โพลีน และบมจ.ปูนซีเมนต์เอเชีย เริ่มเข้ามาทำการผลิตตั้งแต่ปีพ.ศ. 2535 เป็นต้นมา และสามารถแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดจากผู้ผลิตรายเดิมด้วยการใช้กลยุทธ์ทางการแข่งขันทั้งด้านราคา มีการให้ส่วนลดการค้าจำนวนมากแก่ลูกค้า เพื่อให้ช่วยสนับสนุนปูนซีเมนต์ของตน รวมทั้งมีการใช้กลยุทธ์การแข่งขันทางด้านไม่ใช้ราคาที่รุนแรงกว่า ดังรูปที่ 5.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

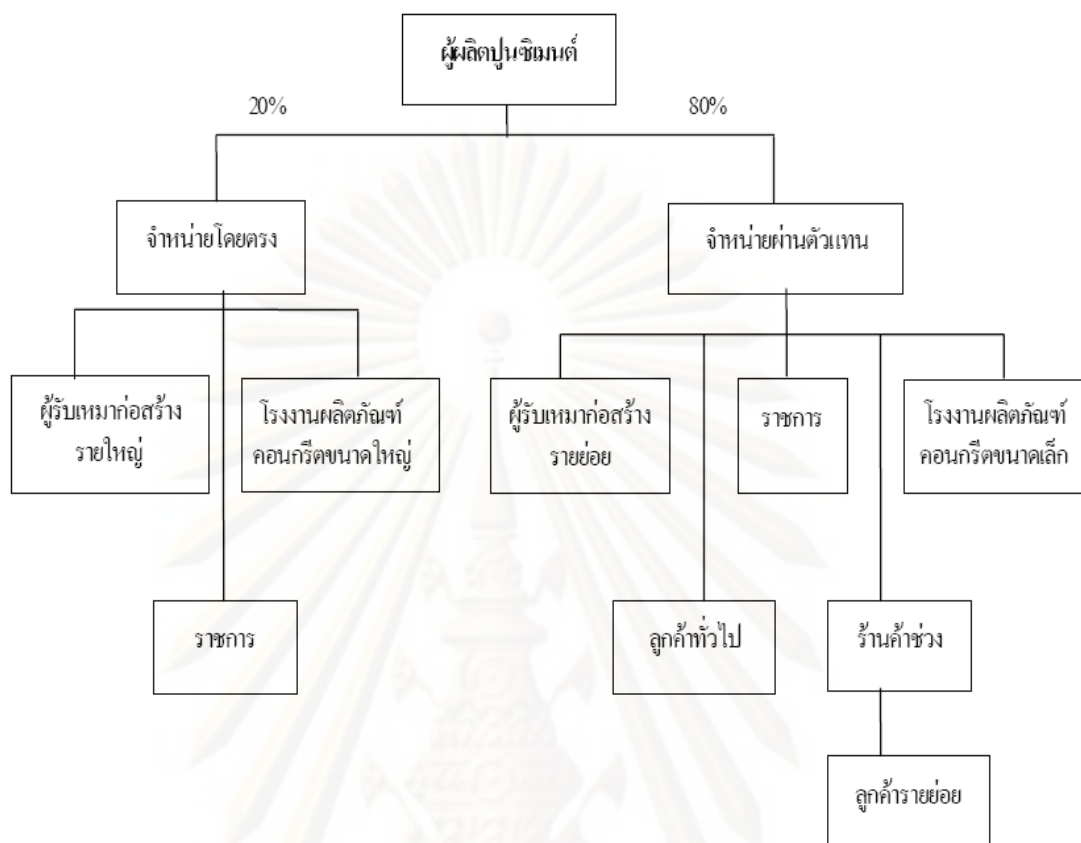
ส่วนแบ่งการตลาดปูนซีเมนต์ภายในประเทศ



รูปที่ 5.2 ส่วนแบ่งการตลาดปูนซีเมนต์ภายในประเทศ

5.1.4 ระบบการจัดจำหน่าย

ระบบการจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ การจำหน่ายโดยตรง และการจำหน่ายผ่านตัวแทนจำหน่าย โดยจากการศึกษาพบว่าสัดส่วนปริมาณการจำหน่ายปูนซีเมนต์โดยตรงต่อการผ่านตัวแทนจำหน่ายโดยเฉลี่ยจะประมาณร้อยละ 20:80 แต่ผู้ผลิตรายใหญ่อาจมีการขายผ่านโดยตรงมากกว่าผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดเล็ก เนื่องจากผู้ใช้ประเภทโครงการขนาดใหญ่ต้องการซื้อตรงจากผู้ผลิตรายใหญ่มากกว่า เพราะมีความแน่นอนสูงในการจัดส่งสินค้าให้ทันเวลา เช่น บริษัทปูนซีเมนต์ไทยมีการจำหน่ายโดยตรงต่อผ่านตัวแทนจำหน่ายเป็นสัดส่วน 20:80 และบริษัทสามัคคีซีเมนต์ เป็น 5:95 อย่างไรก็ตามสัดส่วนนี้จะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับว่าช่วงเวลานั้นมีความต้องการจากส่วนโครงการก่อสร้างหรือจากตัวแทนจำหน่ายมากกว่ากัน ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 ระบบการจัดจำหน่ายปูนซีเมนต์

5.1.5 การส่งออกปูนซีเมนต์

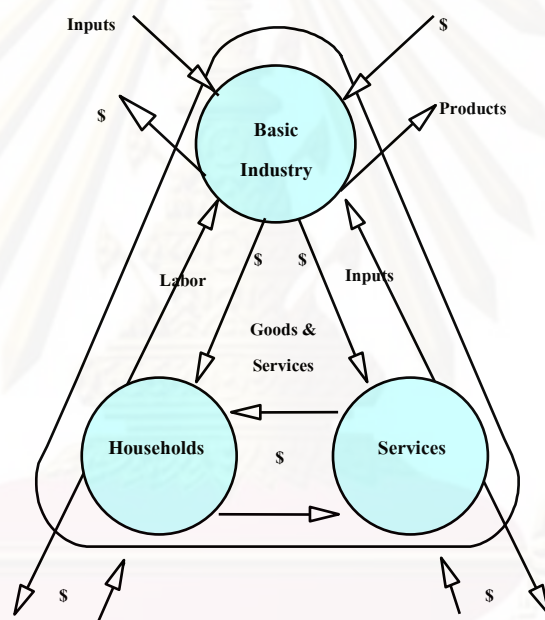
อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ของไทยมุ่งเน้นตลาดในประเทศเป็นหลัก เนื่องจากการส่งออกจะมีกำไรน้อยกว่าเพราะสินค้ามีน้ำหนักมากทำให้ต้นทุนค่าขนส่งสูง และต้องประสบกับมาตรการกีดกันทางการค้าและการแข่งขันจากประเทศคู่แข่ง ได้แก่ จีน อินเดีย ญี่ปุ่น ตลาดส่งออกหลักของปูนซีเมนต์ของไทยส่วนใหญ่จึงเป็นประเทศเพื่อนบ้านและประเทศใกล้เคียง ได้แก่ เวียดนาม กัมพูชา พม่า บังคลาเทศ โดยมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 13 ที่เหลือเป็นการใช้ภายในประเทศ

5.1.6 การใช้พลังงานในการผลิต

จากการมีต้นทุนการผลิตที่สูงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าพลังงาน ซึ่งประกอบด้วย ค่าไฟฟ้า และค่าเชื้อเพลิง คิดเป็นร้อยละ 46 ของต้นทุนการผลิต ในปัจจุบันผู้ผลิตได้ปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตเพื่อลดต้นทุน โดยปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานทดแทน โดยนำกากอุตสาหกรรมมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงมากขึ้น

5.2 สรุปผลการวิจัยสำหรับการหาสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์

เป็นที่ทราบกันดีว่าอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์มีอุตสาหกรรมต้นน้ำคืออุตสาหกรรมเหมืองแร่ และเมื่อทำการผลิตเป็นปูนซีเมนต์แล้ว ส่วนใหญ่มักจะถูกส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมก่อสร้าง แต่เนื่องจากในความเป็นจริงนั้น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ยังเกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตต่างๆ อีกมาก ซึ่งการวิจัยนี้ได้ทำการหาความสัมพันธ์ดังกล่าวด้วยวิธีการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) รวมถึงการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการทำการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เพื่อใช้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในด้านของปริมาณการผลิตที่เกี่ยวข้องกัน ดังรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 ภาพรวมของความสัมพันธ์ในระบบเศรษฐกิจ

5.2.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่มีต่อสาขาอุตสาหกรรมต่างๆ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table)

การวิเคราะห์ด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทั่วไป จะมีการยุบรวมสาขาการผลิตต่างๆ เป็นกลุ่มเดียวกันคือ ให้น้อยกว่า 180 สาขา เพื่อให้ได้ความละเอียดที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ในแต่ละอุตสาหกรรมหรือหัวข้อที่จะศึกษา ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการรวมกลุ่มสาขาการผลิตที่คล้ายกันหรือใกล้เคียงกันเข้าไว้ด้วยกันให้เหลือเพียง 20 กลุ่ม 20 สาขาการผลิตดังตารางที่

5.5 เพื่อการประเมินมูลค่าการซื้อขายให้เกิดความสมดุล และความเหมาะสมในแต่ละสาขาเพื่อ
 ง่ายต่อการวิเคราะห์ต่อไป โดยสำหรับหมวดสาขาการผลิตปูนซีเมนต์จะถูกแยกออกมาเป็นตัวหลัก
 ในการพิจารณา และอ้างอิงสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับปูนซีเมนต์ตามที่สำนักงานคณะกรรมการ
 พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์กันไว้ เพื่อความถูกต้องของ
 งานวิจัย

ตารางที่ 5.5 แสดงสาขาการผลิตตามหมายเลขที่ระบุในตารางปัจจัยการผลิตและ
 ผลผลิต

ลำดับที่	สาขาการผลิต
1	การผลิตปูนซีเมนต์
2	เหมืองแร่
3	การผลิตเส้นใย
4	การผลิตกระดาษ
5	ปิโตรเลียม
6	การผลิตพลาสติก
7	อุตสาหกรรมเหล็ก
8	การผลิตเครื่องจักร
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง
11	การค้าส่ง
12	การค้าปลีก
13	การขนส่งสินค้า
14	สถานที่เก็บสินค้า
15	การสื่อสาร
16	สถาบันการเงิน
17	การประกันวินาศภัย
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร
20	ไม่สามารถจำแนกได้

จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สามารถแจกแจงเป็นผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) (ตารางที่ 5.6) เพื่อการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ รวมถึงการแจกแจงถึงลูกค้า (Customer) (ตารางที่ 5.7) ที่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปูนซีเมนต์มาเป็นปัจจัยที่ใช้ในการผลิตได้ดังนี้

ตารางที่ 5.6 ผู้จัดส่งวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

	ผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier)	มูลค่า (ล้านบาท)
1	เหมืองแร่	26862142
2	ปิโตรเลียม	4659576
3	การผลิตกระดาษ	1972931

ตารางที่ 5.7 ลูกค้าของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

	ลูกค้า (Customer)	มูลค่า (ล้านบาท)
1	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	49950761
2	การค้าปลีก	653435
3	การค้าส่ง	2598851

จากการศึกษายังทำให้ทราบถึงมูลค่าของการจ้างงานของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการจัดตั้งอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ที่มีกำลังแรงงานอยู่จำนวน 172,433 คน และยังก่อให้เกิดสาขาการผลิตอื่นๆขึ้นมา ซึ่งทำให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้นในแต่ละสาขาการผลิตดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 มูลค่าการจ้างงาน

สาขาการผลิต	มูลค่าการจ้างงาน (บาท/ปี)
ปูนซีเมนต์	590,979,294
เหมืองแร่	25,812,821
ปิโตรเลียม	540,783,262
การผลิตกระดาษ	102,308,871
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	511,222,149
การค้าปลีก	21,239,054
การค้าส่ง	22,608,723

จากตารางที่ 5.8 ที่แสดงมูลค่าการจ้างงานในสาขาการผลิตที่มีความสัมพันธ์ทางตรงกับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในเรื่องของแรงงาน แต่มูลค่าการจ้างงานรวมทั้งหมดที่เกิดจากมีอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ทั้งสาขาการผลิตทางตรงและทางอ้อม จะมีมูลค่าการจ้างงานรวมทั้งหมดประมาณ 1.1 หมื่นล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 5.9 มูลค่าการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาล

สาขาการผลิต	มูลค่าการจ่ายภาษี (พันบาท/ปี)
ปูนซีเมนต์	1,877,220
เหมืองแร่	958,359
ปิโตรเลียม	4,576,471
การผลิตกระดาษ	1,529,930
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	1,425,901
การค้าปลีก	2,484
การค้าส่ง	2,860

จากตารางที่ 5.9 แสดงมูลค่าการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาลซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการจ่ายภาษีให้กับรัฐบาลเป็นอย่างมาก รวมถึงอุตสาหกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องด้วย

โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะได้ความสัมพันธ์ดังตารางที่ 5.5 โดยทำการหาค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายด้วยวิธีการพยากรณ์มาใช้ในการคำนวณหารการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 5.10 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δt)

(หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิต พ.ศ.2548	มูลค่าผลผลิต พ.ศ.2553	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
1	การผลิตปูนซีเมนต์	50940752	60940752	19.63
2	เหมืองแร่	87932906	99932906	13.65
3	การผลิตเส้นใย	733328581	733328581	0.00
4	การผลิตกระดาษ	286951947	286951947	0.00
5	ปิโตรเลียม	916465687	916465687	0.00
6	การผลิตพลาสติก	142195397	142195397	0.00
7	อุตสาหกรรมเหล็ก	279879387	309879387	10.72
8	การผลิตเครื่องจักร	384071594	384071594	0.00
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ	157507281	157507281	0.00
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	803093208	853093208	6.23
11	การค้าส่ง	0	0	0.00
12	การค้าปลีก	6032171	6032171	0.00
13	การขนส่งสินค้า	560001576	560001576	0.00
14	สถานที่เก็บสินค้า	6724003	7024003	4.46
15	การสื่อสาร	266980741	266980741	0.00
16	สถาบันการเงิน	157974819	167974819	6.33
17	การประกันวินาศภัย	29661133	29661133	0.00
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์	402569217	402569217	0.00
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร	33650271	33650271	0.00
20	ไม่สามารถจำแนกได้	250949719	270949719	7.97

จากตารางที่ 5.10 สามารถอธิบายได้ว่า เส้นทางมูลค่าของปูนซีเมนต์ที่ถ่ายโอนไปยังสาขาการผลิตอื่นที่มีความสำคัญมีจำนวนทั้งสิ้น 20 สาขาการผลิต แต่สาขาการผลิตที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มากที่สุด คือ สาขาเหมืองแร่ เพราะถือเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสำหรับเป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์ รองลงมาคือ อุตสาหกรรมก่อสร้าง และอุตสาหกรรมเหล็ก ตามลำดับ

ในบางสาขาการผลิตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากไม่ใช่สาขาการผลิตที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์โดยตรงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงมูลค่าอุปสงค์ ทำให้มูลค่าผลผลิตรวมไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

5.2.2 การตั้งกรณีศึกษาเพื่อการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจ

ซึ่งในหัวข้อนี้จะทำการตั้งกรณีศึกษาขึ้นมา 2 กรณี คือ วิฤตเศรษฐกิจ ปี พ.ศ.2540 กับ การหายไปจากระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยในสาขาการผลิตปูนซีเมนต์

5.2.2.1 ผลกระทบด้านมูลค่าที่เกิดขึ้นกับสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิต

ปูนซีเมนต์ ณ วิฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2540

ในช่วงวิฤตเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2540 ความต้องการปูนซีเมนต์ลดลงค่อนข้างมาก จากเดิมมีปริมาณผลผลิตจำนวน 37 ล้านตันในปี พ.ศ. 2539 มาอยู่ที่ระดับ 20.6 ล้านตันในปี พ.ศ.2541 ในขณะที่เดียวกันอัตราการใช้กำลังการผลิตก็ลดลงจาก 100% มาอยู่ที่ 43.7% (ธนาคารแห่งประเทศไทย) จึงสามารถทำเป็นกรณีศึกษาว่า ปริมาณผลผลิตปูนซีเมนต์ที่ลดต่ำลงจะส่งผลกระทบต่อ ด้านมูลค่ากับสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องมากน้อยเพียงใด โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ที่ได้จัดทำขึ้นแล้ว เป็นแบบในการหาผลกระทบที่เกิดขึ้นในกรณีศึกษา

โดยในการคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ จำเป็นต้องหามูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ ณ ปี พ.ศ.2540 ซึ่งจากการเทียบเคียงข้อมูลของปี พ.ศ.2540 มีปริมาณผลผลิตประมาณ 20 ล้านตัน แต่มูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี ค.ศ. 1998 เท่ากับ 19,498,409,000 บาท ซึ่งสามารถนำค่านี้ไปทำการคำนวณหามูลค่าผลผลิตรวมตามหลักการของ Leontief Inverse ได้ และผลจากการคำนวณจะแสดงในตารางที่ 5.11 ดังนี้

ตารางที่ 5.11 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δf) ณ วิฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540

(หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิต พ.ศ.2540	มูลค่าผลผลิต พ.ศ.2553	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
1	การผลิตปูนซีเมนต์	50940752	26969841	47.06
2	เหมืองแร่	87932906	53059258	39.66
3	การผลิตเส้นใย	733328581	694664706	0.27
4	การผลิตกระดาษ	286951947	272790673	4.94
5	ปิโตรเลียม	916465687	785201515	14.32
6	การผลิตพลาสติก	142195397	131689585	7.39
7	อุตสาหกรรมเหล็ก	279879387	168638658	39.75
8	การผลิตเครื่องจักร	384071594	367981971	4.19
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ	157507281	134727395	14.46
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	803093208	457182269	43.07
11	การค้าส่ง	0	0	0.00
12	การค้าปลีก	6032171	6030600	0.03
13	การขนส่งสินค้า	560001576	506240537	9.60
14	สถานที่เก็บสินค้า	6724003	4242173	36.91
15	การสื่อสาร	266980741	249031100	6.72
16	สถาบันการเงิน	157974819	106295828	32.71
17	การประกันวินาศภัย	29661133	27418989	7.56
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์	402569217	377304357	6.28
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร	33650271	30291391	9.98
20	ไม่สามารถจำแนกได้	250949719	185665103	26.02

ผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากตารางที่ 5.10 จะเห็นได้ว่า เมื่อวิฤตเศรษฐกิจปี พ.ศ.2540 ความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ลดลงไปถึงร้อยละ 47.06 ส่งผลกระทบต่อสาขาการผลิตอื่นอีกหลายสาขาการผลิต ซึ่งแน่นอนว่าสาขาที่รับผลกระทบต่อเนื่องมากที่สุด คือ สาขาก่อสร้าง อาจเนื่องด้วยสาขาก่อสร้างไม่มีการนำปูนซีเมนต์ไปใช้ในการผลิต จึงส่งผลให้มูลค่าการผลิตของปูนซีเมนต์

ลดต่ำลงไปเป็นมูลค่าที่ใกล้เคียงกัน รองลงมาคือสาขาการผลิตเหมืองแร่ และสาขาอุตสาหกรรมเหล็ก ตามลำดับ

5.2.2.2 ผลกระทบด้านมูลค่าที่เกิดขึ้นกับสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ ถ้าสมมติสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ไม่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย

การตั้งสมมติฐานในกรณีนี้ ก็เพื่อเป็นเครื่องเตือนหรือทราบถึงปัญหา ถ้าหากเกิดการหยุดการผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศไทย

โดยการคำนวณด้วยวิธีของ Leontief Inverse นั้น ต้องกำหนดให้อุปสงค์ขั้นสุดท้ายสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มีค่าเท่ากับศูนย์ และมูลค่าที่ถ่ายโอนไปยังสาขาการผลิตอื่นๆทั้งที่เป็นปัจจัยที่ใช้ในการผลิตหรือผลผลิตที่ออกมา ก็เท่ากับศูนย์ด้วยเช่นกัน ซึ่งผลจะได้ดังตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δr) เมื่อการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์ (หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิต พ.ศ.2548	มูลค่าผลผลิตเปลี่ยนแปลง	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
1	การผลิตปูนซีเมนต์	50940752	0	100.00
2	เหมืองแร่	87932906	10726142	87.80
3	การผลิตเส้นใย	733328581	604593029	1.55
4	การผลิตกระดาษ	286951947	221658541	22.75
5	ปิโตรเลียม	916465687	752310970	17.91
6	การผลิตพลาสติก	142195397	121624345	14.47
7	อุตสาหกรรมเหล็ก	279879387	98483615	64.81
8	การผลิตเครื่องจักร	384071594	307251622	20.00
9	การซ่อมแซมยานพาหนะ	157507281	123901935	21.34
10	อุตสาหกรรมก่อสร้าง	803093208	104085370	87.04
11	การค้าส่ง	0	0	0.00
12	การค้าปลีก	6032171	5030597.2	16.60
13	การขนส่งสินค้า	560001576	505502403	9.73
14	สถานที่เก็บสินค้า	6724003	3229771.8	51.97
15	การสื่อสาร	266980741	248860966	6.79

ตารางที่ 5.12 ตารางแสดงมูลค่าปริมาณผลผลิตรวม (Δt) เมื่อการผลิตปูนซีเมนต์เป็นศูนย์ (ต่อ)
(หน่วย : พันบาท)

หมวด	สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิต พ.ศ.2548	มูลค่าผลผลิต เปลี่ยนแปลง	ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง
16	สถาบันการเงิน	157974819	75607553	52.14
17	การประกันวินาศภัย	29661133	27345236	7.81
18	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์	402569217	377058048	6.34
19	การซ่อมแซมเครื่องจักร	33650271	30263660	10.06
20	ไม่สามารถจำแนกได้	250949719	115535870	53.96

จากตารางที่ 5.12 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ถ้าสมมติไม่มีสาขาการผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศไทย ผลกระทบที่จะเกิดกับสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มากที่สุดคือสาขาเหมืองแร่ที่มีผลกระทบร้อยละ 87.80 รองลงมาคือสาขาก่อสร้าง มีผลกระทบร้อยละ 87.04 อุตสาหกรรมเหล็กมีผลกระทบร้อยละ 64.81 ตามลำดับ ซึ่งสาขาการผลิตทั้งสามนี้ ถือว่าเป็นสาขาการผลิตที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสาขาการผลิตปูนซีเมนต์มากที่สุด เนื่องจากไม่ว่าสาขาการผลิตปูนซีเมนต์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อย ก็ทำให้ทั้งสามสาขาการผลิตนี้มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงไม่ต่างกัน

5.2.3 การหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์กับอุตสาหกรรมก่อสร้าง

การหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์กับปริมาณการใช้ของอุตสาหกรรมก่อสร้างด้วยวิธีการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสมการคือการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Y) หน่วย: ตัน โดยปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์จะเป็นข้อมูลทางด้านปริมาณการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย อุตสาหกรรมก่อสร้าง (X) และอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Y) ซึ่งนำข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์จำนวน 36 ข้อมูล (N) ดังแสดงในตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 แสดงข้อมูลด้านปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) และ
อุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct)

Obs.	Cement	Construct
1	1860134.39	908605.50
2	1846456.49	1002008.20
3	2219214.57	879320.00
4	1838422.61	953959.75
5	2064862.87	1077765.68
6	2101710.11	733378.35
7	2269525.52	965424.65
8	1960693.13	967659.40
9	1998543.44	1029781.20
10	2180091.05	1141450.15
11	1851796.06	1137951.80
12	2102489.55	1181091.90
13	2095368.04	1009557.73
14	2156932.77	1225665.79
15	2409437.98	1098368.20
16	2157452.76	1099910.60
17	2296076.89	1210003.60
18	2319311.28	974037.05
19	2365175.35	975750.85
20	2291563.72	924757.05
21	2134279.19	991053.70
22	1832179.53	891463.90
23	1799527.10	826364.80
24	1997164.28	853734.75
25	1742915.03	855172.96
26	1807803.33	895163.71
27	1975541.81	992571.06
28	1832085.05	695402.18

ตารางที่ 5.13 แสดงข้อมูลด้านปริมาณการผลิตของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ (Cement) และ อุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construct) (ต่อ)

Obs.	Cement	Construct
29	1887907.25	899871.01
30	1930041.01	885568.81
31	2082563.21	957295.50
32	1774123.00	996721.23
33	1925430.15	910453.95
34	1693750.39	859578.90
35	1756951.86	891144.15
36	1787637.78	937513.05

ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์สร้างตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นเพื่อใช้ในการพยากรณ์ได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ โดยจะใช้โปรแกรมทางสถิติ MINITAB ในการวิเคราะห์ผล

โดยผลจากการวิเคราะห์ตามขั้นตอนการวิเคราะห์การถดถอยที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 4 ทำให้ได้แบบสมการทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยในการหาความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณการผลิตได้ดังนี้

$$\text{Cement} = 1298966 + 0.734 \text{ Construct}$$

โดยที่ Cement = อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

Construct = อุตสาหกรรมก่อสร้าง

จากสมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้ สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาณการผลิตของปูนซีเมนต์ หรือ ปริมาณความต้องการของอุตสาหกรรมก่อสร้างได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 ปัญหา และอุปสรรค

- 1) ข้อจำกัดทางการเก็บข้อมูล เนื่องจากข้อมูลในหลายๆส่วนเป็นข้อมูลลับของทางบริษัทที่ไม่สามารถจะนำมาเผยแพร่ได้
- 2) ข้อจำกัดที่เกี่ยวกับการทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) ซึ่งต้องถือว่ามีความยากอยู่อย่างไม่จำกัด ซึ่งในความเป็นจริงแล้วในหลายๆสาขาการผลิตมีความยากอย่างจำกัด เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เป็นต้น และการกำหนดให้อุปสงค์ขั้นสุดท้ายเป็นตัวแปรที่เกิดจากภายนอก ซึ่งในบางกรณีอาจจะไม่ถูกต้องนอกจากนั้น ยังไม่มีการอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างรายรับและรายจ่ายของภาคครัวเรือน

5.4 ข้อเสนอแนะ

- 1) ในขั้นตอนของการใช้ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ บางสาขาการผลิตไม่ครอบคลุมบริษัทรายย่อยที่ทำการผลิตในสาขาการผลิตนั้นๆ เนื่องจากการไม่ได้ส่งข้อมูลมายังหน่วยงานที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลเพื่อการเผยแพร่ ดังนั้นควรมีการออกข้อบังคับจากภาครัฐเพื่อให้มีการจัดส่งข้อมูลมาเก็บเป็นฐานข้อมูลเพื่อการเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในด้านต่างๆได้
- 2) ความเชี่ยวชาญในการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมีเพียงท่านเดียวที่สามารถทำได้ จึงควรมีการอบรมส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับการใช้และการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศแก่พนักงานในสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อความสามารถในการให้คำแนะนำแก่ผู้ที่สนใจได้อย่างพอเพียง
- 3) การวัดรอยเท้าทางเศรษฐกิจในงานวิจัยนี้ศึกษา 5 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้จัดส่งวัตถุดิบ 2) ลูกค้า 3) แรงงาน 4) คู่แข่งขัน และ 5) การเสียภาษีให้กับรัฐบาล ซึ่งสามารถเพิ่มเติมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ให้มีความละเอียดได้มากขึ้น เช่น การเพิ่มเติมในส่วนของผู้ถือหุ้น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับบริษัท เป็นต้น

- 4) ในงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อสาขาการผลิตอื่นๆที่เกี่ยวข้อง สมมติอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์หายไปจากระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งสามารถเพิ่มเติมในการหาทางออกในการแก้ปัญหา หรือการวิเคราะห์เปรียบเทียบมูลค่าในการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศกับการผลิตเองในประเทศ เพื่อมาเป็นปัจจัยในการผลิตของอุตสาหกรรมอื่นๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- รศ. ยืน ภู่วรรณ. การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์. สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร, 2548
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2518, 2518
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2523, 2523
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2528, 2528
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2533, 2533
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2541, 2541
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2543, 2543
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2548, 2548
- อัคร พิศาลวานิช. เมตริกซ์บัญชีสังคม (Social Accounting Matrix: SAM) และตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจ. กรุงเทพมหานคร, 2543.

ภาษาอังกฤษ

- Atikul, J. Input-Output Account of Chiang Mai : National Institute of Development Administration, mimeographed. Bangkok, 1979.
- B. Kapstein, Measuring Unilever's Economic Footprint : The case of South Africa, 2008.

- Borwornsri Somboonpanya. **Thailand Interzonal Input-Output Tables with Reference to East Thailand**, 1980.
- Bui Trinh, Franciso T.Secretario, Kim Kwangmun, Le Ha Thanh and Pham Huong Giang. **Economic-Environmental Impact Analysis Based on a Bi-region Interregional Input-Output Model for Vietnam, between Hochiminh City (HCMC) and the Rest of Vietnam (ROV)**, 2000.
- Bulmes, T.V. 1982. **Input-Output Analysis in Developing Countries**. New York.
- Dennis Prouty, Iowa Leg islative Fiscal Bureau, **Input/Output Economic Model**, State Capitol Des Moines, IA 50319 December 8, 1992.
- Doug Hoffer, a Burlington anlyst, **conducted the research using IMPLAN, a widely used input-output economic model**.
- Leontief, W.W. **Interregional Theory**. In Leontief et al.1953. **Studies in the Structure of the American Economy**. New York: Oxford University Press, 1953.
- Leontief, W. and A. Strout. **Multiregional Input-Output Analysis**. In Barna, T. (ed.) (1963).**Structural Interdependence and Economic Development**. London: Macmillan, 1963.
- Miller, R.E. and P.D. Blair. **Input-Output Analysis: Foundation and Extensions**. New Jersey : Prentice-Hall, Inc. 1985.
- Soioeconomics. 2007. **Overview of Novo Nordisk A/S**. [Online] Available from:http://www.novonordisk.com/sustainability/values_in_action/economic_footprint.asp [10 Jan 2009]
- Stone, R. **Input-Output and National Accounts**. Paris: OECD, 1961
- Thompson, Michael F. **The economic footprint of Indiana's Community Health Centers**. Indiana Business Review. Summer. 2009, 2009.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับประเทศ

ตารางที่ ก-1 สาขาการผลิตปฐพีเคมีภัณฑ์ต่อสาขาการผลิตอื่น

Sector Code (row)	Sector Code (column)	Input Value
036	102	540
039	102	13239702
040	102	1420692
041	102	2990445
067	102	9063
070	102	45278
071	102	631
072	102	6437
074	102	56219
077	102	1538
080	102	18273
081	102	775647
082	102	1157766
083	102	8408
084	102	471740
092	102	31110
093	102	3647586
094	102	1011990
098	102	106546
102	102	471640

ตารางที่ ก-1 สาขาการผลิตปูนซีเมนต์ต่อสาขาการผลิตอื่น (ต่อ)

Sector Code (row)	Sector Code (column)	Input Value
105	102	15371
109	102	19456
111	102	4642
115	102	907202
116	102	5677
127	102	297410
129	102	1053
134	102	63842
135	102	7569965
136	102	633356
137	102	113379
139	102	14273
145	102	0
146	102	0
147	102	39180
148	102	92876
149	102	2531
150	102	251281
151	102	0
152	102	4550
154	102	3473
156	102	36921

ตารางที่ ก-1 สาขาการผลิตปูนซีเมนต์ต่อสาขาการผลิตอื่น (ต่อ)

Sector Code (row)	Sector Code (column)	Input Value
157	102	7
158	102	27690
159	102	271496
160	102	1567953
162	102	89000
163	102	5527
164	102	277462
166	102	115286
168	102	7708
170	102	2479
171	102	436
177	102	39949
180	102	141813
190	102	47305258
201	102	18336120
202	102	25239622
203	102	8724227
204	102	187722
209	102	52487691

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

INPUT-OUTPUT SECTOR CLASSIFICATION		
I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
001	Paddy	การทำนา
002	Maize	การทำไร่ข้าวโพด
003	Other Cereals	การปลูกข้าวฟ่าง และธัญญาพืชอื่น ๆ
004	Cassava	การทำไร่มันสำปะหลัง
005	Other Root Crops	พืชไร่อื่น ๆ
006	Beans and Nuts	การปลูกพืชตระกูลถั่ว
007	Vegetables	การทำสวนผัก
008	Fruits	การทำสวนผลไม้
009	Sugar Cane	การทำไร่อ้อย
010	Coconut	การทำสวนมะพร้าว
011	Palm Nut And Oil Palm And Oil Palm	การทำสวนปาล์ม
012	Kenaf And Jute	การปลูกปอแก้ว ปอกระเจา
013	Crops for Textile and Matting	การเพาะปลูกพืชเส้นใย
014	Tobacco	การทำไร่ยาสูบ
015	Coffee and Tea	การทำสวนกาแฟและสวนชา
016	Rubber	การทำสวนยางพารา
017	Other Agricultural Products	ผลิตผลทางเกษตรอื่น ๆ
018	Cattle And Buffalo	การเลี้ยงโคและกระบือ
019	Swine	การเลี้ยงสุกร
020	Other Livestock	การเลี้ยงปศุสัตว์อื่น ๆ

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
021	Poultry	การเลี้ยงสัตว์ปีก
022	Poultry Products	ผลผลิตจากสัตว์ปีก
023	Silk Farming	การเลี้ยงไหม
024	Agricultural Services	การบริการทำการเกษตร
025	Logging	การทำไม้ซุง
026	Charcoal and Firewood	การเผาถ่าน และการทำฟืน
027	Other Forestry Products	ผลผลิตจากป่าอื่น ๆ
028	Ocean And Coastal Fishing	การประมงในมหาสมุทร, ชายฝั่ง
029	Inland Water Fishing	การประมงน้ำจืด
030	Coal And Lignite	การทำเหมืองถ่านหิน และแร่ลิกไนต์
031	Crude Oil & Natural Gas	การขุดเจาะน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ
032	Iron Ore	การทำเหมืองแร่เหล็ก
033	Tin Ore	การทำเหมืองแร่ดีบุก
034	Tungsten Ore	การทำเหมืองทังสแตน
035	Other Non-Ferrous Metal Ore	เหมืองแร่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่แร่เหล็ก
036	Fluorite Ore	การทำเหมืองแร่ฟลูออไรต์
037	Natural Chemical & Fertilizer	เหมืองแร่ที่ใช้ทำเคมีภัณฑ์และปุ๋ยเคมี ภัณฑ์
038	Salt	เกลือ
039	Limestone	การทำเหมืองหินปูน
040	Stone Quarrying	การทำเหมืองหินและการย่อยทราย
041	Other Mining & Quarrying	การทำเหมืองแร่และเหมืองหินอื่น
042	Slaughtering	การฆ่าสัตว์
043	Canning & Preserving Of Meat	การทำเนื้อกระป๋อง

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
044	Dairy Products	การผลิตน้ำนม และผลิตภัณฑ์จากนม
045	Canning & Preserving Of Fruits & Vegetables	การบรรจุกระป๋องและการเก็บรักษาผักผลไม้ น้ำผลไม้
046	Canning & Preserving Of Fish & Seafood	การบรรจุกระป๋อง
047	Coconut and Palm Oil	การผลิตน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์ม
048	Other Vegetable & Animal Oils	การผลิตน้ำมันจากสัตว์ และจากพืช
049	Rice Milling	โรงสีข้าว และผลพลอยได้จากการสีข้าว
050	Flour & Sagu Mild Products	ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากแป้งมันสำปะหลัง
051	Grinding Corn	การสีและบดข้าวโพด
052	Flour & Other Grain Milling	โรงงานทำแป้งและการบดแป้งอื่น ๆ
053	Bakery And Other	ผลิตภัณฑ์ทำขนมปังและขนมปังกรอบ
054	Noodle & Similar Products	โรงงานทำก๋วยเตี๋ยวและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน
055	Sugar Refineries	โรงงานทำน้ำตาล และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ
056	Confectionery & Snack	การผลิตผลิตภัณฑ์ขนมชนิดเคี้ยว
057	Ice	การผลิตน้ำแข็ง
058	Monosodium Glutamate	การผลิตผงชูรส
059	Coffee & Cocoa & Tea Processing	การผลิตกาแฟ โกโก้ และชา
060	Other Food Products	การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ
061	Fish Meal & Animal Feed	การผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูป และปลาป่น
062	Distilling & Blending Of Spirit	การต้ม กัด การผสมสุรา
063	Breweries	โรงเบียร์
064	Soft Drinks & Carbonated Water	อุตสาหกรรมเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ และน้ำอัดลม

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
065	Tobacco Processing	การอบ การบ่มใบยาสูบ
066	Tobacco Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ใบยาสูบ
067	Spinning	การปั่นด้าย
068	Weaving	การทอผ้า
069	Textile Bleaching, Printing & Finishing	การฟอก การพิมพ์ การย้อม
070	Made-Up Textile Goods	การผลิตสิ่งทอสิ่งถักสำเร็จรูป
071	Knitting	การผลิตสิ่งถัก
072	Wearing Apparels	การผลิตเครื่องแต่งกาย
073	Carpets And Rugs	การผลิตพรมและเครื่องปูลาด
074	Jute Mill Products	อุตสาหกรรมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เชือก
075	Tannery And Leather Finishing	โรงฟอกหนังและการแต่งสำเร็จหนังสัตว์
076	Leather Products	การผลิตผลิตภัณฑ์หนังสัตว์
077	Foot Wear, Except Of Rubber	การผลิตรองเท้า ยกเว้นรองเท้ายาง
078	Saw Mill & Wooden Construction Materials	การแปรรูปไม้ ไม้อัด และอุปกรณ์ไม้
079	Wood And Cork Products	การผลิตผลิตภัณฑ์จากไม้และไม้ก๊อก
080	Wooden Furniture & Fixture	การผลิตเครื่องเรือนเครื่องตกแต่งที่ทำด้วยไม้
081	Paper And Paper Board	การผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ
082	Paper & Paperboard Products	การผลิตผลิตภัณฑ์จากกระดาษ
083	Printing & Publishing	การพิมพ์, การพิมพ์โฆษณา
084	Basic Chemicals	การผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน
085	Fertilizer, Pesticide And Insecticide	การผลิตปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และยาฆ่าแมลง

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
086	Petrochemical Products	ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี
087	Paint	การผลิตสีทา น้ำมันชักเงา
088	Drug And Medicine	การผลิตยารักษาโรค
089	Soap & Cleaning Preparations	การผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด สะอาด
090	Cosmetic	การผลิตเครื่องสำอางค์
091	Matches	การผลิตไม้ขีดไฟ
092	Other Chemical Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ทางเคมีอื่น ๆ
093	Petroleum Refinery & Gas Separated Plant	น้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ
094	Other Coal & Petroleum Products	ผลผลิตอื่น ๆ จากถ่านหิน และน้ำมัน ปิโตรเลียม
095	Rubber Sheet & Block Rubber	การผลิตยางแผ่นและยางก้อน
096	Types And Tubes	การผลิตยางนอกยางใน
097	Other Rubber Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ยางอื่น ๆ
098	Plastic Wares	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
099	Ceramic And Earthen Wares	การผลิตกระเบื้องเคลือบและ เครื่องปั้นดินเผา
100	Glass & Glass Products	การผลิตแก้วและผลิตภัณฑ์แก้ว
101	Structural Clay Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง
102	Cement	การผลิตซีเมนต์
103	Concrete And Cement Products	การผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีต
104	Other Non-Metallic Products	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะอื่น ๆ
105	Iron And Steel	อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
106	Secondary Steel Products	การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า
107	Non-Ferrous Metal	ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่เหล็ก, ถลุงแร่อื่น ๆ
108	Cutlery And Hand Tools	การผลิตเครื่องตัดและเครื่องมือ
109	Metal Furniture & Fixture	การผลิตเครื่องเรือนที่ทำด้วยโลหะ
110	Structural Metal Products	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ
111	Other Fabricated Metal Products	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะอื่น ๆ
112	Engine And Turbine	การผลิตเครื่องยนต์และกังหัน
113	Agricultural Machinery & Equipment	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางเกษตร
114	Wood & Metal Working Machine	การผลิตเครื่องจักรที่ใช้ประดิษฐ์เครื่องมือ และโลหะ
115	Special Industrial Machinery	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ
116	Office Equipment & Machinery	เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในสง. และ ครัวเรือน
117	Electrical Industrial Machinery & Appliances	เครื่องจักรและไฟฟ้าสำหรับโรงงาน อุตสาหกรรม
118	Radio, Television & Communication	อุปกรณ์การสื่อสารเครื่องรับวิทยุ โทรทัศน์
119	Others Electric Appliances	เครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ
120	Insulated Wire And Cable	ลวดและสายเคเบิลชนิดหุ้มฉนวน
121	Electric Accumulator & Battery	แบตเตอรี่และหม้อเก็บประจุไฟฟ้า
122	Other Electrical Aparatuses & Supplies	เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ
123	Ship Building	การต่อเรือและการซ่อมเรือ
124	Railway Equipment	การผลิตอุปกรณ์รถไฟ
125	Motor Vehicle	การผลิตยานยนต์
126	Motorcycle & Bicycle & Other Carriages	การผลิตรถจักรยานยนต์ จักรยาน และ รถเข็นอื่น ๆ

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
127	Repairing Of Vehicle	การซ่อมแซมยานพาหนะทุกชนิด
128	Aircraft	การผลิตอากาศยาน
129	Scientific Equipments	อุปกรณ์เกี่ยวกับงานวิทยาศาสตร์
130	Photographic & Optical Goods	การผลิตอุปกรณ์การถ่ายภาพและสายตา
131	Watches And Clocks	การผลิตนาฬิกา
132	Jewelry & Related Articles	การผลิตเครื่องประดับและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
133	Recreational & Athletic Equipment	การผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬา
134	Other Manufacturing Goods	การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมอื่น ๆ
135	Electricity	การผลิตไฟฟ้า
136	Pipe Line	ระบบท่อก๊าซ
137	Water Supply System	การประปา
138	Residential Building Construction	การก่อสร้างที่อยู่อาศัย
139	Non-Residential Build Construction	การก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย
140	Public Works For Agriculture & Forestry	การก่อสร้างงานบริการสาธารณะทางด้านเกษตร
141	Non-Agricultural Public Works	การก่อสร้างงานบริการที่ไม่เกี่ยวกับงานเกษตร
142	Construction Of Electric Plant	การก่อสร้างโรงงานผลิตพลังไฟฟ้าและสาธารณูปโภค
143	Construction Of Communication Facilities	การก่อสร้างอาคารโทรศัพท์วิทยุกระจายเสียง
144	Other Constructions	การก่อสร้างอื่น ๆ
145	Wholesale Trade	การค้าส่ง
146	Retail Trade	การค้าปลีก

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
147	Restaurant & Drinking Place	ภัตตาคารและร้านอาหารเครื่องดื่ม
148	Hotel And Lodging Place	โรงแรมและที่พักอื่น ๆ
149	Railways	การขนส่งโดยรถไฟ
150	Route & Non route of Road Transport	การขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง
151	Road Freight Transport	การขนส่งสินค้าทางบก
152	Land Transport Supporting Services	การให้บริการแก่การขนส่งทางบก
153	Ocean Transport	การขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง
154	Coastal & Inland Water Transport	การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ
155	Water Transport Services	บริการการขนส่งทางน้ำ
156	Air Transport	การขนส่งทางอากาศ
157	Other Services	บริการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง
158	Silo And Warehouse	สถานที่เก็บสินค้าและไซโล
159	Post And Telecommunication	บริการไปรษณีย์โทรเลข
160	Banking Service	สถาบันการเงิน
161	Life Insurance Service	การประกันชีวิต
162	Other Insurance Service	บริการประกันภัยอื่น ๆ
163	Real-estate	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์
164	Business Service	การบริการทางธุรกิจต่าง ๆ
165	Public Administration	การบริหารราชการ
166	Sanitary & Similar Services	การบริการรักษาความสะอาด
167	Education	การบริการการศึกษา
168	Research	สถาบันวิจัย
169	Hospital	การบริการทางการแพทย์และอนามัย
170	Business & Labor Associations	สถาบันธุรกิจ สมาคมอาชีพและผู้ใช้แรง

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
171	Other Community Services	การบริการชุมชนอื่น ๆ
172	Motion Picture Production	บริการด้านภาพยนตร์และการจัดจำหน่าย
173	Movie Theater	โรงฉายภาพยนตร์และโรงละคร
174	Radio, Television & Related Services	วิทยุ โทรทัศน์, บริการที่เกี่ยวข้อง
175	Library And Museum	ห้องสมุด, พิพิธภัณฑ์ และบริการทางวัฒนธรรมอื่น ๆ
176	Amusement & Recreation	การบันเทิงและบริการสันทนาการ
177	Repairing, Not Elsewhere Classified	การซ่อมแซม
178	Personal Services	การบริการส่วนบุคคล
180	Unclassified	กิจกรรมที่มีอาจจะระบุประเภทได้
190	Total Intermedite Transaction	ผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตชั้นกลางทั้งหมด
201	Wages and Salaries	เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน
202	Operating Surplus	ผลตอบแทนการผลิต
203	Depreciation	ค่าเสื่อมราคา
204	Indirect Taxes less Subsidies	ภาษีทางอ้อมสุทธิ
209	Total Value Added	มูลค่าเพิ่มรวม
210	Control Total	ผลผลิตรวมภายในประเทศ
301	Private Consumption Expenditure	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน
302	Government Consumption Expenditure	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาครัฐบาล
303	Gross Fixed Capital Formation	การสะสมทุน
304	Increase in Stock	ส่วนเปลี่ยนแปลงของสินค้าคงเหลือ
305	Exports (F.O.B.)	การส่งออก
306	Special Exports	การส่งออกพิเศษ
309	Total Final Demand	อุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวม

ตารางที่ ก-2 นิยามตามรหัสของข้อมูลที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
310	Total Demand	อุปสงค์รวม
401	Imports (C.I.F.)	การนำเข้า
402	Import Tax	ภาษีศุลกากร
403	Import Duty	ภาษีการนำเข้า
404	Special Imports	การนำเข้าพิเศษ
409	Total Imports	การนำเข้ารวม
501	Wholesale Trade Margin	ส่วนเหลือการค้าส่ง
502	Retail Trade Margin	ส่วนเหลือการค้าปลีก
503	Transportation Cost	ค่าขนส่ง
509	Total Margin and Transportation Cost	ผลรวมของส่วนเหลือการค้าและค่าขนส่ง
600	Control Total	ผลผลิตรวมภายในประเทศ
700	Total Supply	อุปทานรวม



ภาคผนวก ข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
ผลจากการพยากรณ์อุปสงค์

Single Exponential Smoothing for Cement

Data Cement

Length 8

Smoothing Constant

Alpha 1.00609

Accuracy Measures

MAPE 5.56075E+01

MAD 5.00978E+09

MSD 6.86564E+19

Time	Cement	Smooth	Predict	Error
1	6.24482E+08	6.24481E+08	6.24645E+08	-1.63444E+05
2	5.99357E+08	5.99204E+08	6.24481E+08	-2.51240E+07
3	8.74093E+08	8.75768E+08	5.99204E+08	2.74889E+08
4	3.35984E+08	3.32694E+08	8.75768E+08	-5.39784E+08
5	3.31927E+09	3.33747E+09	3.32694E+08	2.98658E+09
6	1.28618E+10	1.29198E+10	3.33747E+09	9.52433E+09
7	1.94984E+10	1.95385E+10	1.29198E+10	6.57856E+09
8	3.96873E+10	3.98101E+10	1.95385E+10	2.01488E+10

Forecasts

Period Forecast Lower Upper

9 3.98101E+10 2.75364E+10 5.20838E+10

Double Exponential Smoothing for Cement

Data Cement

Length 8

Smoothing Constants

Alpha (level) 0.30594

Gamma (trend) 4.23768

Accuracy Measures

MAPE 1.33363E+02

MAD 3.07063E+09

MSD 1.61923E+19

Time	Cement	Smooth	Predict	Error
1	6.24482E+08	1.66060E+09	2.11732E+09	-1492833087
2	5.99357E+08	1.05718E+09	1.25898E+09	-659622073
3	8.74093E+08	-6.56339E+08	-1.33094E+09	2205036917
4	3.35984E+08	-3.87504E+08	-7.06412E+08	1042396420
5	3.31927E+09	1.64976E+09	9.13856E+08	2405415073
6	1.28618E+10	8.14764E+09	6.06967E+09	6792140176
7	1.94984E+10	2.07997E+10	2.13733E+10	-1874921374
8	3.96873E+10	3.40705E+10	3.15946E+10	8092659267

Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
9	5.53573E+10	4.78344E+10	6.28802E+10

Trend Analysis for Cement

Data Cement

Length 8

NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = -12072129500 + 4843825917 * t$$

Accuracy Measures

MAPE 5.44146E+02

MAD 5.96136E+09

MSD 4.89112E+19

Time	Cement	Trend	Detrend
1	6.24482E+08	-7.22830E+09	7.85279E+09
2	5.99357E+08	-2.38448E+09	2.98383E+09
3	8.74093E+08	2.45935E+09	-1.58526E+09
4	3.35984E+08	7.30317E+09	-6.96719E+09
5	3.31927E+09	1.21470E+10	-8.82773E+09
6	1.28618E+10	1.69908E+10	-4.12902E+09
7	1.94984E+10	2.18347E+10	-2.33624E+09
8	3.96873E+10	2.66785E+10	1.30088E+10

Forecasts

Period	Forecast
9	3.15223E+10

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภาณุวัชร ตระกูลไพบุลย์กิจ เกิดเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ.2526 ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นบุตรชายคนที่ 2 ของครอบครัว โดยสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลาย จากโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต จังหวัดปทุมธานี และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ในปีการศึกษา 2549 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2550



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย