

การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด และศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของ  
อุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า  
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2564  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

The Construction of Hybrid Input-Output Table and Economic Impact of Plastic  
Industry in Thailand



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Economics in Economics

Common Course

FACULTY OF ECONOMICS

Chulalongkorn University

Academic Year 2021

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด และ ศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกใน ประเทศไทย
โดย	นายสิริวัฒน์ วงศ์ประเสริฐผล
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.دنุพล อริยสัจจากร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร.พงษ์สันต์ บัณฑิตสกุลชัย

---

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา แท้มบุญเลิศชัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.دنุพล อริยสัจจากร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(อาจารย์ ดร.พงษ์สันต์ บัณฑิตสกุลชัย)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์)

สิริวัฒน์ วงศ์ประเสริฐผล : การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด และศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย. ( The Construction of Hybrid Input-Output Table and Economic Impact of Plastic Industry in Thailand) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.دنุพล อริยสัจจากร, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ. ดร.พงษ์สันต์ บัณฑิตสกุลชัย

งานศึกษานี้เป็นการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด ของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิต และข้อมูลหุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติก เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจด้วยแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต และประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยผ่านแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบผสม ซึ่งผลจากการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยมีมูลค่าผลผลิตรวม 9.16 แสนล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 2.27 ของมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายชั้นกลาง 6.86 แสนล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 2.95 ของค่าใช้จ่ายชั้นกลางรวมทั้งหมด และมูลค่าเพิ่มรวม 2.3 แสนล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 1.35 ของมูลค่าเพิ่มรวมทั้งหมด และจากผลการคำนวณค่าดัชนีตัววัดคุณภาพผลผลิต พบว่า สาขาการผลิตที่มีค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh และค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตข้างหลังของ Leontief สูงที่สุดและต่ำที่สุด คือ การผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ และการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก ตามลำดับ ในขณะที่สาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำอยู่ในกลุ่มของการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ การผลิตเม็ดพลาสติก และการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก นอกจากนี้ หากทำการพิจารณาในมิติทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า เมื่อมีการดำเนินนโยบายของภาครัฐเกี่ยวกับการลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ จะส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของประเทศไทยลดลงร้อยละ 0.05 จากสถานการณ์ปกติ ขณะที่เมื่อภาครัฐมีการสนับสนุนให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเม็ดพลาสติก จะส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของประเทศไทยลดลงร้อยละ 0.20 จากสถานการณ์ปกติ ซึ่งหากต้องการที่จะสนับสนุนอุตสาหกรรมพลาสติกให้เกิดการพัฒนาและสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจร่วมกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ภาครัฐควรที่จะมีการดำเนินนโยบายที่มีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณการผลิตและใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ประกอบกับสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์  
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....  
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

# # 6380027829 : MAJOR ECONOMICS

KEYWORD: Input-Output Model; Hybrid Input-Output Model; Plastic Industry; GHG Emission;

Siriwat Wongprasertphon : The Construction of Hybrid Input-Output Table and Economic Impact of Plastic Industry in Thailand. Advisor: Assoc. Prof. DANUPON ARIYASAJJAKORN, Ph.D. Co-advisor: Pongsun Bunditsakulchai, Ph.D.

This study aimed at constructing a hybrid input-output table for the plastics industry in Thailand in 2019, using the 2015 input-output tables of 180 manufacturing sectors, and the secondary data relating to plastic industrial entrepreneurs for the economic assessment with the input-output model and the environmental impact assessment. The construction of the hybrid input-output table of the plastics industry revealed that Thailand's plastics industry had a production value totaling THB 916 billion, or 2.27% of the total production value, which included THB 686 billion, or 2.95% of the intermediate cost and THB 230 billion, or 1.35% of the total intermediate cost. According to the output multiplier index, it was found that the manufacturing sectors that had Ghosh's forward linkage index and Leontief's backward linkage index, at maximum and minimum levels respectively, were natural gas drilling and production and plastic processing machinery manufacturing, respectively. Simultaneously, the downstream industries were synthetic fiber production, plastic resin production, and plastic product manufacturing. An additional concern of the environmental dimension was when the state's policy was associated with the reduction of plastic products, it would affect the reduction of Thailand's greenhouse gas emissions by 0.05% from the normal situation. When the government policy supported plastic resin technological development, it impacted the reduction of Thailand's greenhouse gas emissions by 0.20% from the normal situation. To encourage the plastics industry to develop and stimulate the economy in combination with environmental conservation, policy maker should proceed with a policy that would relate to the reduction of single-use plastics and support more research and developments of environmentally-friendly technologies in the plastic products manufacturing process.

Field of Study: Economics

Student's Signature .....

Academic Year: 2021

Advisor's Signature .....

Co-advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากบุคคลหลายท่าน ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ตฤพล อริยสัจจากร และ อ.ดร.พงษ์สันต์ บัณฑิตสกุลชัย ที่คอยสละเวลาในการให้คำแนะนำ รวมทั้งมอบโอกาสในการเรียนรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถได้จากการศึกษาในห้องเรียนแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งล้วนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ และ ผศ.ดร.ชนิษฐา เต็มบุญเลิศชัย คณะกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย และประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ตามลำดับ ที่คอยให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ทั้งในแง่ของเนื้อหา แนวทางในการวิเคราะห์ และสิ่งที่สามารถนำไปต่อยอดในการทำวิจัยต่อไปในอนาคต

ขอขอบพระคุณ คุณกิงกมล เลิศธิตินันท์กุล นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ กองบัญชาการตำรวจสันติบาล สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาในการจัดทำฐานข้อมูลของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ให้คำแนะนำ และให้ความเมตตาในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล รวมถึงทรัพยากรต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรเศรษฐศาสตร์บัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ที่มอบความรู้อันเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผศ.ดร.ธานี ชัยวัฒน์ ที่คอยให้ความรู้ หลักการคิดของนักวิจัยที่ดี และเป็นอาจารย์ท่านแรกที่คอยขัดเกลาและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และ รศ.ดร.ธัชพันธ์ โกมลไพศาล ที่มอบโอกาสในการทำงานระหว่างการศึกษา และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ บุคลากร และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่สามารถกล่าวถึงได้ทั้งหมดของคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการช่วยเหลือและประสานงานต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ขอขอบคุณพี่บอม (ศุภสิน อธิธิพัทธ์วงศ์) และพีนาม (รุจินันท์ ขุนศรี) ที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุน และให้คำแนะนำมาโดยตลอด ทั้งเรื่องการเรียน การใช้ชีวิต และประสบการณ์ต่าง ๆ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนทุกสิ่งเป็นอย่างดี จนสามารถสำเร็จการศึกษาได้ หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความบกพร่องประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

สิริวัฒน์ วงศ์ประเสริฐผล



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.4 กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	4
บทที่ 2 วรรณกรรมปริทัศน์และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 วรรณกรรมปริทัศน์.....	5
2.1.1 โครงสร้างและความสำคัญของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี.....	5
2.1.2 ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมพลาสติก.....	10
2.1.3 การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	14
2.1.4 การปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	17
2.1.5 การประยุกต์ใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	19
2.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	24
2.2.1 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	24
2.2.2 การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	27



2.2.2.1 การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิต .....	28
2.2.2.2 การคำนวณค่าตัววิคุณของ Leontief .....	28
2.2.2.3 การวิเคราะห์ค่าตัววิคุณผลผลิต (Output Multiplier) .....	30
2.2.2.3.1 ค่าตัววิคุณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลัง .....	30
2.2.2.3.2 ค่าตัววิคุณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้า .....	31
2.2.2.4 การประเมินผลกระทบจากการจำลองการหายไปของสาขาการผลิต .....	36
2.2.2.5 การวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิต .....	37
2.2.3 การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยวิธีการปรับปรุงตารางปัจจัยการผลิต และผลผลิตเต็ม (non-survey based approach) .....	40
2.2.4 การปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยวิธี Hybrid Method .....	42
บทที่ 3 วิธีการศึกษา .....	46
3.1 การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต .....	46
3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	46
3.1.2 การกำหนดรหัสสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก .....	46
3.1.3 รายละเอียดการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต .....	51
3.1.4 ขั้นตอนการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด .....	56
3.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมพลาสติก .....	59
3.2.1 การวิเคราะห์ค่าตัววิคุณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief .....	59
3.2.2 การวิเคราะห์ค่าตัววิคุณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh .....	60
3.2.3 การประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต .....	60
3.3 การวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย .....	61
บทที่ 4 ผลการศึกษา .....	64
4.1 ผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก .....	64
4.2 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิต .....	66

4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิต.....	78
4.3.1 ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief .....	78
4.3.2 ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh.....	80
4.4 ผลการประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต .....	84
4.5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย .....	85
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา .....	88
5.1 สรุปผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก .....	88
5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีตัวทวีคูณผลผลิต .....	89
5.3 สรุปผลการประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต .....	90
5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย .....	90
5.5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย.....	91
5.6 ข้อจำกัดทางการศึกษา.....	92
5.7 แนวทางการศึกษาในอนาคต.....	93
บรรณานุกรม.....	94
ภาคผนวก ก นิยามสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต .....	101
ภาคผนวก ข รายละเอียดการจัดกลุ่มสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต .....	128
ภาคผนวก ค ผลการคำนวณสัดส่วนค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย .....	137
ประวัติผู้เขียน.....	146

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ประเภท คุณสมบัติ และลักษณะการใช้งานของพลาสติกแต่ละชนิด.....	9
ตารางที่ 2 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต.....	24
ตารางที่ 3 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับคำนวณความเชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh.	32
ตารางที่ 4 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด.....	38
ตารางที่ 5 สาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย.....	50
ตารางที่ 6 ผลิตภัณ์ท้วมลรวมในประเทศไทย ณ ราคาประจำปี.....	52
ตารางที่ 7 ผลิตภัณ์ท้วมลรวมในประเทศไทย ด้านค่าใช้จ่าย ณ ราคาประจำปี.....	54
ตารางที่ 8 สัดส่วนการนำเข้า-ส่งออกรายสาขาการผลิต.....	55
ตารางที่ 9 สัดส่วนมูลค่าเพิ่มรายสาขาการผลิต.....	55
ตารางที่ 10 มูลค่าอุตสาหกรรมรายสาขาการผลิต.....	55
ตารางที่ 11 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน จำแนกตามประเภทของค่าใช้จ่าย.....	58
ตารางที่ 12 ผลิตภัณ์ท้วมลรวมในประเทศไทย จำแนกตามกลุ่มสาขาการผลิต.....	58
ตารางที่ 13 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของประเทศไทย.....	61
ตารางที่ 14 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 43 สาขาการผลิต.....	64
ตารางที่ 15 สัดส่วนการใช้วัตถุดิบของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก.....	72
ตารางที่ 16 สัดส่วนการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก....	75
ตารางที่ 17 ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief และค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh.....	83
ตารางที่ 18 ผลจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก..	85
ตารางที่ 19 สัดส่วนโครงสร้างทางด้านเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมพลาสติก.....	89

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 โครงสร้างต้นทุนของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก.....	70
ภาพที่ 2 โครงสร้างการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก .....	71
ภาพที่ 3 แผนผังการกระจายของค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังของ Leontief และค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh.....	83
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศไทย .....	86
ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงของอุตสาหกรรมพลาสติก ....	87
ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศไทย.....	87

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมเปรียบเสมือนฟันเฟืองที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยในปีพ.ศ. 2562 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศจำแนกตามสาขาการผลิต ได้แก่ ภาคบริการ ภาคอุตสาหกรรม และภาคเกษตร มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 60.77 31.10 และ 8.13 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมด ตามลำดับ (Statista, 2021) แม้ว่าภาคบริการจะมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่สูงกว่าภาคอุตสาหกรรม แต่ภาคอุตสาหกรรมก็มีส่วนสำคัญในแง่ของความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ ทำให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศและยังมีผลิตภาพแรงงานสูงที่สุดเมื่อเทียบกับในภาคบริการและภาคเกษตร (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2561) รวมถึงการจ้างงานภายในประเทศ โดยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ของจำนวนแรงงานภายในประเทศทั้งหมด มีแหล่งรายได้หลักจากการทำงานที่อยู่ในภาคอุตสาหกรรมของประเทศ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2564)

ประเทศไทยถือความได้เปรียบในมิติของความหลากหลายทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า พันธุ์พืช และแร่ธาตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เศรษฐกิจภายในประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยมีฐานการผลิตปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติที่สำคัญ คือ แท่นผลิตปิโตรเลียม “เอราวัณ” บริเวณกลางทะเลอ่าวไทย ซึ่งมีกำลังการผลิตประมาณ 1.32 หมื่นล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 25 ของปริมาณความต้องการใช้ปิโตรเลียมทั้งหมดภายในประเทศ โดยแท่นผลิตปิโตรเลียม “เอราวัณ” นั้นเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติที่ประกอบด้วย ก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซฮีเทน และก๊าซไนโตรเจน ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 92 ขององค์ประกอบทั้งหมดในก๊าซธรรมชาติดังกล่าว ส่วนอีกร้อยละ 8 ของก๊าซธรรมชาติที่ค้นพบในบริเวณอ่าวไทยนั้น ประกอบด้วย ก๊าซโพรเพน ก๊าซบิวเทน และก๊าซโซลีน ซึ่งเป็นก๊าซธรรมชาติเหลว (wet gas) อันเป็นสารตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติกสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมที่มีความสืบเนื่องกับอุตสาหกรรมพลาสติกต่อในลำดับถัดไป

อุตสาหกรรมพลาสติกมีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในมิติของการจ้างงาน และการสร้างรายได้ให้แก่ภาครัฐและภาคครัวเรือนและภาครัฐ รวมทั้งความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมภายในระบบเศรษฐกิจ จากการศึกษาพบว่าเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนให้แก่อุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต้องใช้พลาสติกเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต ซึ่งอุตสาหกรรมพลาสติกของ

ประเทศไทยนั้นมียุทธศาสตร์ทางเศรษฐกิจรวมประมาณ 1 ล้านล้านบาท โดยมีปัจจัยสนับสนุนสำคัญจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ประกอบกับความอุดมสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ ส่งผลให้อุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวเนื่องในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทยมีความได้เปรียบจากปัจจัยสนับสนุนดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มของอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติกของประเทศไทย จากข้อมูลในปีพ.ศ. 2562 ปริมาณการผลิตเม็ดพลาสติกทั่วโลกอยู่ที่ 368 ล้านตัน ซึ่งปริมาณการผลิตเม็ดพลาสติกดังกล่าวเพิ่มขึ้นประมาณ 9.75 แสนตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 2.6 ของปริมาณการผลิตเม็ดพลาสติกในปีพ.ศ. 2561 โดยทวีปเอเชียมีส่วนการผลิตเม็ดพลาสติกสูงที่สุดโดยคิดเป็นร้อยละ 51 ของปริมาณการผลิตเม็ดพลาสติก ซึ่งประเทศไทยถือเป็นหนึ่งในฐานการผลิตที่สำคัญของทวีปเอเชีย เนื่องจากสามารถผลิตเม็ดพลาสติกให้แก่อุตสาหกรรมต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจรวม 9 ล้านตันต่อปี และเป็นรองเพียงประเทศจีนที่มีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกประมาณ 58.18 ล้านตันต่อปี (อภิญา ขนุนทอง, 2563) โดยเม็ดพลาสติกที่ประเทศไทยสามารถผลิตได้นั้นถูกกระจายไป 2 ส่วน ได้แก่

- ใช้หมุนเวียนภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ 44 ของปริมาณเม็ดพลาสติกทั้งหมด ซึ่งอุตสาหกรรมในประเทศที่มีความต้องการใช้เม็ดพลาสติกสูงสุด 3 อันดับแรก คือ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก อุตสาหกรรมก่อสร้าง และอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยทั้ง 3 อุตสาหกรรมดังกล่าวมีความต้องการใช้เม็ดพลาสติกคิดเป็นร้อยละ 66 ของปริมาณเม็ดพลาสติกทั้งหมดที่ใช้หมุนเวียนภายในประเทศ
- ส่งออกไปยังประเทศที่มีความต้องการใช้เม็ดพลาสติกเพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ เช่น จีน ญี่ปุ่น เวียดนาม อินโดนีเซีย และอินเดีย เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 56 ของปริมาณเม็ดพลาสติกทั้งหมด (กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ, 2562)

จากการที่ประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คือ ปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ และมีศักยภาพในการแข่งขันที่สูงของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมพลาสติก อีกทั้ง ความสำคัญในแง่ของการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่เศรษฐกิจ แต่ในทางกลับกัน อุตสาหกรรมพลาสติกประกอบกับพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกของผู้บริโภคก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน ดังเห็นได้จากข้อมูลในปีพ.ศ. 2562 ประเทศไทยสร้างขยะพลาสติก 547,500 ล้านตัน และแม้ว่าพลาสติกบางประเภทจะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือรีไซเคิลได้ แต่ส่วนมากก็ยังคงต้องใช้ในการกำจัดผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การฝังกลบและการเผาทิ้ง เป็นต้น โดยกระบวนการผลิตและการกำจัดขยะพลาสติกเหล่านี้ ล้วนส่งผลกระทบต่อปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งหากทำการพิจารณาในส่วนของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ในอุตสาหกรรมพลาสติกมีส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นร้อยละ 0.63 ของปริมาณการปล่อย

ก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ (Lenzen et al., 2012, 2013) ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตพลาสติกในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทยเริ่มได้รับการพัฒนาขึ้นมาตามลำดับ เพื่อลดการพึ่งพาการใช้น้ำมันดิบที่มีแนวโน้มระดับราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน โดยพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกของผู้บริโภคถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงนี้ด้วยเช่นกัน ประกอบกับการดำเนินมาตรการของภาครัฐในการลดการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ภายใต้แผนจัดการขยะพลาสติก (พ.ศ. 2561-2573) ส่งผลให้ภาพรวมของปริมาณขยะพลาสติกในปีพ.ศ. 2563 ลดลง 166,000 ล้านตัน จากการดำเนินนโยบายดังกล่าว

โดยปัจจุบันฐานข้อมูลในประเทศไทยที่สามารถนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาโครงสร้างต้นทุนการผลิตและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมพลาสติกยังคงมีข้อจำกัดที่ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น เพื่อให้ทราบถึงความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย รวมทั้งผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมพลาสติก จึงเป็นที่มาของการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ประเด็นดังกล่าว อันเป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดแนวทางในการพัฒนาโครงสร้างการผลิตในสาขาการผลิตต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องตลอดห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย อีกทั้ง เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมพลาสติกร่วมกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. จัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562
2. ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมของอุตสาหกรรมพลาสติก โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model)
3. ประเมินผลกระทบของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Model)

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

**ภาครัฐ:** สามารถนำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยที่ได้จากการศึกษาไปใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการประเมินผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมพลาสติกทั้งทางตรงและทางอ้อม

**ภาคเอกชน:** สามารถนำผลการศึกษาไปประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาหรือปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

### 1.4 กรอบแนวคิดในการศึกษา

งานศึกษานี้มุ่งเน้นการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 โดยใช้ข้อมูลหัตถวิธานมาประกอบการพิจารณาในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด ได้แก่ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิต ประกอบกับข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติก สำหรับการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 โดยเริ่มต้นจากการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 188 สาขาการผลิต ด้วยการปรับสมดุลโดยวิธี Hybrid Method และทำการแยกรายละเอียดสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทยตลอดห่วงโซ่อุปทานการผลิตจำนวน 14 สาขาการผลิต ได้แก่ การผลิตน้ำมันปิโตรเคมี การผลิตก๊าซธรรมชาติ การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ การปั่นด้าย หีบด้าย อื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ การผลิตยางสังเคราะห์ การผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic การผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermosets การผลิตวัสดุสังเคราะห์อื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ การผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก และการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ หลังจากนั้นทำการจัดกลุ่มสาขาการผลิตให้ได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดขนาด 43 สาขาการผลิต เพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับในการประเมินผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ผ่านแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) และแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Model) ตามลำดับ



## บทที่ 2

### วรรณกรรมปริทัศน์และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด และศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย โดยแบ่งประเด็นการทบทวนวรรณกรรมออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ วรรณกรรมปริทัศน์ และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1 วรรณกรรมปริทัศน์

##### 2.1.1 โครงสร้างและความสำคัญของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ประเทศไทยได้มีการดำเนินนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมาตั้งแต่ในปี พ.ศ. 2523 - 2555 เนื่องจากมีการค้นพบก๊าซธรรมชาติในบริเวณกลางอ่าวไทยในปีพ.ศ. 2516 ภาครัฐจึงได้ทำการจัดตั้งหน่วยงานขึ้นมารับผิดชอบภายในปีพ.ศ. 2521 คือ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) เนื่องจากมองเห็นถึงโอกาสในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศจากการลงทุนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จึงทำให้ในช่วงเวลาดังกล่าวมีการดำเนินนโยบายแผนพัฒนาปิโตรเคมีทั้งหมด 3 ระยะ ผ่านการจัดตั้งโรงแยกก๊าซธรรมชาติและขยายสายการผลิต รวมถึงสนับสนุนการลงทุนในอุตสาหกรรมปลายน้ำของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยในช่วงระยะเวลาดังกล่าว เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตและทดแทนการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ ตลอดจนสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ปัจจุบันทางการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ได้มีการจัดทำการศึกษากรอบแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีระยะที่ 4 เพื่อต่อยอดอุตสาหกรรมปิโตรเคมีให้มีศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งมีโอกาที่จะสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้หลุดพ้นจากการติดหล่มทางเศรษฐกิจที่เป็นมาอย่างยาวนานราว 20 ปี ทั้งนี้ คาดว่าหากสามารถดำเนินแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีระยะที่ 4 ระยะ 30 ปี (พ.ศ. 2564 - 2593) ประกอบกับแผนบูรณาการพลังงานระยะยาว พ.ศ. 2558 - 2579 ที่จัดทำโดยคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน (กบง.) จะส่งผลทำให้บริเวณส่วนปลายของห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลาย และอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศได้ราว 1.7 แสนล้านบาท และหากเศรษฐกิจสามารถเติบโตได้อย่างต่อเนื่องจนถึงช่วงปีพ.ศ. 2573

ประเทศไทยจะมีรายได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายรวมมูลค่าทั้งสิ้น 1.22 ล้านล้านบาท (กรุงเทพมหานคร, 2564)

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เคมีเริ่มต้นจากการใช้วัตถุดิบจากปิโตรเลียม น้ำมันดิบ และก๊าซธรรมชาติ มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ซึ่งถูกใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องต่อในลำดับถัดไป<sup>1</sup> โดยกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน<sup>2</sup> ดังนี้

1. การผลิตวัตถุดิบตั้งต้น (Feedstock) เป็นผลผลิตที่ได้จากกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ คอนเดนเสท และแนฟทา เป็นต้น
2. อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น (Upstream Petrochemical Industry) เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่นำวัตถุดิบตั้งต้นมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เคมีขั้นต้น โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่
  - สายโอเลฟินส์ (Olefins group) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นสำหรับการผลิตเม็ดพลาสติกประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก เช่น พอลิไวนิลคลอไรด์ และพอลิเอทิลีน เป็นต้น
  - สายอโรมาติกส์ (Aromatics group) ประกอบด้วย เบนซีน โทลูอีน และไซลีน ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบและสารประกอบในการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีอื่น ๆ
3. อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นกลาง (Intermediate Petrochemical Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่นำผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้นตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไปมาผลิตต่อโดยผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นกลางที่สำคัญ ได้แก่ ไวนิลคลอไรด์ และสไตรีน ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายต่อในลำดับถัดไป
4. อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลาย (Downstream Petrochemical Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่นำผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้นและขั้นกลางมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นสุดท้าย เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ ทั้งนี้ สำหรับผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นปลายสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่
  - เม็ดพลาสติก (Plastic resins) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องมากที่สุด เช่น บรรจุภัณฑ์ ยานยนต์ และวัสดุก่อสร้าง

<sup>1</sup> ผู้วิจัยอ้างอิงจาก สำนักงานกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2562). ข้อมูลและประโยชน์เกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี.

<sup>2</sup> ผู้วิจัยสรุปจาก Tong Heng Plastic. (2021). *What is petrochemical*. <https://tonghengplastic.com/petrochemical/>

เป็นต้น โดยมีผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ โพลีเอทิลีน (Polyethylene) โพลีโพรไพลีน (Polypropylene) โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) อะคริโลไนไตรล์ บิวทาไดอีน สไตรีน (ABS) โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PET) และโพลีสไตรีน (PS) เป็นต้น

- เส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic fibres) เช่น เส้นใยโพลีเอสเตอร์ (Polyester) เส้นใยโพลีอะไมด์ (Polyamide Fibre หรือ Nylon Fibre) ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม เช่น สิ่งทอ และบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น
- ยางสังเคราะห์ (Synthetic rubber/Elastomers) ยางสไตรีนบิวตาไดอีน (SBR) ยางบิวตาไดอีน (BR) ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมสีเบี่ยง เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์ ยางรถยนต์ และเครื่องอุปโภคบริโภค เป็นต้น
- สารเคลือบผิวและกาว (Synthetic coating and adhesive materials) เช่น โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) และโพลีไวนิลอะซิเตต (Polyvinyl-Acetate) ใช้เป็นวัตถุดิบและสารประกอบในหลากหลายอุตสาหกรรม

ทั้งนี้ จากงานศึกษาของทาง อภิญญา ขุนทอง (2563) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างต้นทุนของอุตสาหกรรมที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พบว่า อุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทยมีโครงสร้างต้นทุนแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ คิดเป็นร้อยละ 60 – 70 และส่วนต่อมา คือ ต้นทุนการบริหารและการจัดการ ประกอบด้วย ค่าขนส่ง ค่าพนักงาน และค่าเช่าพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 30 – 40 ของโครงสร้างต้นทุนในการผลิตทั้งหมดของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

สำหรับประเภทของพลาสติกที่ได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท จำแนกโดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับความร้อน โดยรายละเอียดของพลาสติกแต่ละประเภทมีดังนี้

- เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics: TP) เป็นพลาสติกประเภทที่มีความสามารถในการอ่อนตัว และมีความยืดหยุ่นเมื่อได้รับความร้อน โดยที่คุณสมบัติของพลาสติกนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหากมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือสภาพของพลาสติก

- พลาสติกเทอร์โมเซต (Thermosetting plastic: TS) เป็นพลาสติกประเภทที่เมื่อนำมาขึ้นรูปผ่านกระบวนการในลักษณะต่าง ๆ เช่น การขึ้นรูปผ่านความร้อนหรือแรงดัน พลาสติกประเภทนี้จะไม่สามารถนำกลับมาแปลงสภาพใหม่ได้ เนื่องจากเมื่อพลาสติกเทอร์โมเซตแข็งตัวแล้วนั้น จะมีลักษณะที่แข็งแรง ทนทานต่อความร้อนและความดันสูงได้ดี

ซึ่งชนิดของพลาสติกในแต่ละประเภทต่างมีคุณสมบัติและลักษณะการใช้งานที่ต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับโครงสร้างและองค์ประกอบของมอนอเมอร์ ดังแสดงในตารางที่ 1

โครงสร้างของพลาสติก สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โครงสร้างแบบเส้น เกิดจากมอนอเมอร์ที่เชื่อมต่อกันในลักษณะเป็นโซ่ยาว ซึ่งมีการเรียงตัวของพอลิเมอร์ติดกันมากกว่าโครงสร้างแบบอื่น จึงมีความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวที่สูง มีลักษณะแข็งและเหนียวกว่าโครงสร้างแบบกิ่งและแบบร่างแห
- โครงสร้างแบบกิ่ง เกิดจากมอนอเมอร์ที่เป็นสายยาว และมีโซ่กิ่งแตกออกมาจากโซ่หลัก การจัดเรียงตัวของพอลิเมอร์ไม่ชิดติดกันมากทำให้มีความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวต่ำกว่าโครงสร้างแบบเส้น สามารถยืดหยุ่นได้แต่มีความเหนียวต่ำ
- โครงสร้างแบบร่างแห เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วยสายโซ่หลักหรือโซ่กิ่งที่เชื่อมโยงติดกันคล้ายลักษณะของตาข่ายร่างแห ซึ่งหากพอลิเมอร์ชนิดนี้มีพันธะที่เชื่อมโยงระหว่างโซ่หลักน้อย จะมีลักษณะที่ยืดหยุ่นและอ่อนตัว แต่ถ้ามีพันธะมากจะมีความแข็งและไม่ยืดหยุ่น เพราะหักได้ง่าย และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้

**ตารางที่ 1 ประเภท คุณสมบัติ และลักษณะการใช้งานของพลาสติกแต่ละชนิด**

ชนิดของพลาสติก	ประเภทของพลาสติก		คุณสมบัติบางประการของพลาสติก		ลักษณะการใช้งาน
	เทอร์โมพลาสติก	พลาสติกเทอร์โมเซต	สภาพการเผาไหม้	ข้อสังเกตอื่น ๆ	
พอลิเอทิลีน	<input checked="" type="checkbox"/>		เปลวไฟสีน้ำเงินขอบเหลือง กลิ่นเหมือนพาราฟิน	ลึบซีตเป็นรอย ไม่ละลายในสารละลายทั่วไป	ถุง ภาชนะ พิล์มถ่ายภาพ ของเล่นเด็ก และดอกไม้พลาสติก
พอลิโพรพิลีน	<input checked="" type="checkbox"/>		เปลวไฟสีน้ำเงินขอบเหลือง คับสีขาว กลิ่นเหมือนพาราฟิน	ซีตด้วยเล็บไม่เป็นรอย	โต๊ะ เก้าอี้ เชือก พรม บรรจุภัณฑ์อาหาร และชิ้นส่วนรถยนต์
พอลิสไตรีน	<input checked="" type="checkbox"/>		เปลวไฟสีเหลือง เข้มมาก กลิ่นเหมือนก๊าซตะกึง	เปราะบาง ละลายได้ในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ และโทลูอีน	โฟม อุปกรณ์ไฟฟ้า เหนือ ของเล่นเด็ก อุปกรณ์กีฬา และเครื่องมี้อสื่อสาร
พอลิไวนิลคลอไรด์	<input checked="" type="checkbox"/>		ติดไฟได้ยาก เปลวไฟสีเหลืองของเขียว คับสีขาว กลิ่นกรดเกลือ	อ่อนตัวได้คล้ายยาง	กระดาษหัตถ์หนึ่ง ภาชนะบรรจุสารเคมี รองเท้า กระเบื้องปูพื้น ฉนวนหุ้มสายไฟ และท่อพีวีซี
ไนลอน	<input checked="" type="checkbox"/>		เปลวไฟสีน้ำเงินขอบเหลือง กลิ่นคล้ายเขาสัตว์ติดไฟ	เหนียว ยืดหยุ่น ไม่แตกหัก	เครื่องนุ่งห่ม ถุงกรองสตรี พรม อวน และแห
พอลิยูเรียเทอร์มาคัสไฮต์	<input checked="" type="checkbox"/>		ติดไฟยาก เปลวไฟสีเหลืองอ่อนขอบฟ้าแกมเขียว กลิ่นแอมโมเนีย	แตกง่าย	เต้าเสียบไฟฟ้า และวัสดุเชิงวิศวกรรม
โพลีเอทอกไซด์	<input checked="" type="checkbox"/>		ติดไฟง่าย เปลวไฟสีเหลือง คับดำ กลิ่นคล้ายข้าวคั่ว	ไม่ละลายในสารไฮโดรคาร์บอนและน้ำ	กาวย สี และสารเคลือบผิวทนน้ำสูงสุด
พอลิเอสเตอร์	<input checked="" type="checkbox"/>		ติดไฟยาก เปลวไฟสีเหลือง คับดำ กลิ่นฉุน	อ่อนตัว ยืดหยุ่น	เส้นใยผ้า

ที่มา: ผู้วิจัยสรุปจาก พยากรณ์ ยินดีสุข (2557)

### 2.1.2 ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมพลาสติก

อุตสาหกรรมพลาสติกมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีส่วนสนับสนุนอุตสาหกรรมที่มีความเชื่อมโยงและเกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมพลาสติกทั้งทางตรง (Direct Effect) และทางอ้อม (Indirect Effect) เช่น อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนยานยนต์ และเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น อีกทั้ง อุตสาหกรรมพลาสติกยังเป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้ประโยชน์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีสูงที่สุดในระบบเศรษฐกิจ เนื่องจากสามารถนำผลผลิตที่ได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมาแปรรูปให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เศรษฐกิจได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากผลการศึกษาของ วุฒิศาสตร์ (2562) ที่ได้ทำการศึกษาค่าตัวคูณทวี (Output Multipliers) ของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกตลอดห่วงโซ่อุปทานการผลิต จากผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติกและอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกนั้นสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ระบบเศรษฐกิจได้ 7 – 25 เท่าจากเงินลงทุนในอุตสาหกรรมดังกล่าว อีกทั้ง อุตสาหกรรมพลาสติกถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการจ้างงานที่สูงเนื่องจากมีอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกจำนวนมาก ซึ่งการจ้างงานในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย มีการจ้างงานรวมทั้งหมด 1.65 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 4.35 ของกำลังแรงงานทั้งหมดภายในประเทศ (Plastic Institute of Thailand, 2012) ประกอบกับงานศึกษา อภิญา ขุนทอง (2564) ได้ทำการประเมินแนวโน้มปริมาณความต้องการใช้พลาสติกของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2564 – 2566 พบว่า ปริมาณความต้องการใช้พลาสติกจะมีเพิ่มสูงขึ้นโดยเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับสถานะทางเศรษฐกิจโลกที่เติบโตขึ้นร้อยละ 2 – 3 ต่อปี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงทิศทางของอุตสาหกรรมพลาสติกในอนาคตที่มีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่องตามเศรษฐกิจโลก รวมทั้งความสำคัญของอุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวเนื่อง ทั้งในมิติของรายได้ที่ประเทศได้รับและการจ้างงานที่มีเพิ่มขึ้นของภาคครัวเรือนตามลำดับ

ทั้งนี้ จากที่กล่าวไปข้างต้นเกี่ยวกับความสำคัญของห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยนั้น ได้มีงานที่ทำการศึกษาความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมพลาสติกในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย เช่น จันทิมา เขมะนุเชษฐ์ (2548) ศึกษาเรื่องของสถานภาพ โครงสร้างทางเศรษฐกิจ และความเชื่อมโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต พบว่า

อุตสาหกรรมที่มีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมพลาสติกสูงที่สุด จะอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งถือว่าอยู่ในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก ดังนั้น หากในส่วนของทางภาครัฐต้องการส่งเสริมภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้เศรษฐกิจภายในประเทศสามารถเติบโต ภาครัฐจำเป็นต้องพิจารณาไปยังภาคส่วนของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากถือเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหลังกับอุตสาหกรรมพลาสติกสูงที่สุด ทำให้เมื่อทางภาครัฐทำการสนับสนุนอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แล้วนั้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมพลาสติกได้รับประโยชน์ตามไปด้วยจากการสนับสนุนดังกล่าว เนื่องจากอุตสาหกรรมพลาสติกถือเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำ - กลางน้ำที่มีส่วนสำคัญในการช่วยเหลือและสนับสนุนอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านช่องทางการจำหน่ายเป็นวัตถุดิบตั้งต้นหรือปัจจัยการผลิตชั้นกลางในการผลิตสินค้าและบริการต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของ จันทวรรณ กองมณี (2560) ที่ศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมในบริบทของอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกไทย โดยใช้ข้อมูลแบบสอบถามเชิงลึกจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติก จากผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมพลาสติกสามารถสนับสนุนและสร้างความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยที่อุตสาหกรรมพลาสติกถือเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของอุตสาหกรรมที่มีความต้องการใช้พลาสติกในกระบวนการผลิตออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมพลาสติกนั้นมีส่วนช่วยในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมในภาคส่วนต่าง ๆ ประกอบกับในแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ปีพ.ศ. 2555 – 2574 ที่ได้มีการกำหนดให้อุตสาหกรรมพลาสติกอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐานและโครงสร้างสนับสนุน เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการสนับสนุนและผลักดันให้เกิดประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมที่อยู่ปลายน้ำของห่วงโซ่อุปทานการผลิต ความสำคัญของอุตสาหกรรมพลาสติกไม่เพียงแต่ส่งผลดีทางตรงต่อระบบเศรษฐกิจเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบต่อทางอ้อมไปยังภาคส่วนอื่น ๆ ทั้งการจ้างงานที่เกิดจากการเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายประเภทต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งอุตสาหกรรมในกลุ่มที่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพลาสติกขั้นต้นมาเป็นปัจจัยการผลิตชั้นกลางเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หรือสินค้าขั้นสุดท้ายต่อไป (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2550) รวมถึงยังเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการส่งออกที่สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น อาทิ อุตสาหกรรมการผลิตโลหะภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ เป็น

ตัน ซึ่งส่งผลสืบเนื่องมายังรายได้และการหมุนเวียนของเงินและสินค้าในระบบเศรษฐกิจของประเทศ กล่าวโดยสรุป คือ อุตสาหกรรมพลาสติกมีความสำคัญต่อสาขาการผลิตและกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมผ่านความเชื่อมโยงในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก โดยสามารถจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้<sup>3</sup>

- อุตสาหกรรมต้นน้ำ: อุตสาหกรรมปิโตรเคมี
- อุตสาหกรรมกลางน้ำ: อุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ และสารเคลือบผิวและกาว เป็นต้น
- อุตสาหกรรมปลายน้ำ: อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์การใช้งานของแต่ละประเภทผลิตภัณฑ์ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ดังนี้
  - ผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน (Basic Plastic wares) ประกอบด้วย ถังพลาสติก ฟิล์มพลาสติก สารเคลือบผิว และเส้นใยสังเคราะห์
  - ผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง (Platforms Plastic wares) ประกอบด้วย บรรจุภัณฑ์พลาสติก ผลิตภัณฑ์พลาสติกสำหรับยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ก่อสร้าง การเกษตร และสำหรับใช้ภายในครัวเรือน
  - ผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง (Specialties Plastic wares) ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูงสำหรับใช้ในวิศวกรรม และคาร์บอนไฟเบอร์

จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมพลาสติกนั้นมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ ภายในระบบเศรษฐกิจและสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ แต่ในทางกลับกันอุตสาหกรรมพลาสติกก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน ดังเห็นได้จากข้อมูลในปีพ.ศ. 2561 ประเทศไทยสามารถนำขยะพลาสติกกลับมารีไซเคิลได้เพียงร้อยละ 17.6 ของปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นทั้งหมด (The World Bank Group, 2021) ส่วนขยะพลาสติกที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้แล้วนั้นจะถูกกำจัดผ่าน 2 วิธี คือ การฝังกลบและการเผา ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมตามมา (United Nations ESCAP, 2021) ในปีพ.ศ. 2562 ประเทศไทยเริ่มมีการรณรงค์การลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ซึ่งขยะพลาสติกส่วนมากที่พบจะอยู่ในกลุ่มของบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ เป็นหลัก โดยมีสัดส่วนถึงร้อยละ 80 ของ

<sup>3</sup> ผู้วิจัยสรุปจาก ปฏิภาณ สุคนธมาน. (2562). ปีโตรเคมีกับการเข้าสู่ Circular Economy



ปริมาณขยะพลาสติกทั้งหมดภายในประเทศ ได้แก่ ถุงหูหิ้ว ขวดน้ำ และภาชนะสำหรับใส่อาหารประเภทต่าง ๆ (Tanakasempipat, 2020) และจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนั้น ส่งผลให้ในปีพ.ศ. 2563 ปริมาณขยะพลาสติกลดลงราว 166,000 ล้านตันจากในปีพ.ศ. 2562 ซึ่งเกิดจากการดำเนินมาตรการลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ภายใต้แผนจัดการขยะพลาสติก (พ.ศ. 2561-2573) ซึ่งแนวทางในการจัดการขยะพลาสติก นั้นไม่เพียงแต่จะสามารถทำได้จากการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ คือ การลดการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก แต่ยังสามารถจัดการปัญหาดังกล่าวได้ตั้งแต่จุดเริ่มต้น โดยการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น โดยจากเดิมในอดีตที่ใช้วัตถุดิบตั้งต้นจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในการผลิตเม็ดพลาสติกประเภทต่าง ๆ อันเป็นวัตถุดิบตั้งต้นหรือปัจจัยการผลิตชั้นกลางในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก สำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเริ่มมีการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกจากวัตถุดิบธรรมชาติเพิ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก อีกทั้ง ยังสามารถลดปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากพลาสติกที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาตินั้นจะสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และไม่จำเป็นต้องใช้การเผาหรือฝังกลบเช่นเดียวกับในอดีตที่ผ่านมา (Marichelvam et al., 2019)

โดยงานวิจัยที่ศึกษาประโยชน์ของการเปลี่ยนวัตถุดิบในการผลิตเม็ดพลาสติกมาใช้เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติแทนวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เช่นในกรณีงานศึกษาของ Chiarakorn et al. (2011) ทำการศึกษาความคุ้มค่าทางด้านการลงทุนในอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพในอนาคต เพื่อลดการพึ่งพาการใช้น้ำมันดิบมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตสารตั้งต้นของการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกแปรรูปประเภทต่าง ๆ สำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การผลิตพลาสติกในอดีตที่ใช้วัตถุดิบตั้งต้นจากผลิตภัณฑ์เคมีนั้นมีต้นทุนทางตรงที่เกิดขึ้นทางบัญชี และต้นทุนทางอ้อมต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งในส่วนของ การปล่อยน้ำเสีย และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต โดยหากมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีและกระบวนการผลิตในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเป็นการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติแทน จะส่งผลให้ปริมาณการปล่อยน้ำเสียและก๊าซเรือนกระจกลดจ้อยละ 52.63 และ 5.73 ตามลำดับ ซึ่งในนี้ทางผู้วิจัยได้เสนอวัตถุดิบธรรมชาติในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ ได้แก่ มันสำปะหลัง และรากของมันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังมีเปลือกกล้วย ข้าวโพด และอ้อย ที่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพได้ด้วยเช่นกัน โดยประโยชน์ของการใช้วัตถุดิบจากภาคเกษตรมาผลิตเม็ดพลาสติก คือ สามารถ

ย่อยสลายได้ง่าย ช่วยลดปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้น ใช้ทรัพยากรน้อยลงและลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น อีกทั้ง สามารถช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 หากเปรียบเทียบกับในสถานการณ์ปกติที่มีการใช้พลาสติกที่ผลิตจากวัตถุดิบตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Bio Eco, 2021)

แต่พลาสติกชีวภาพก็มีข้อควรคำนึงถึงเช่นกัน คือ ต้นทุนการผลิตในปัจจุบันนั้นยังถือว่าเป็นสัดส่วนที่สูงมากเมื่อเทียบกับการผลิตเม็ดพลาสติกแบบทั่วไปที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในการผลิตเม็ดพลาสติก (Tong Heng Plastic, 2018) ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตพลาสติกชีวภาพได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งในปัจจุบันนั้นสามารถผลิตเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ เป็นต้น โดยคุณสมบัติของพลาสติกชีวภาพนั้นไม่มีความแตกต่างกับพลาสติกในอดีตอย่างมีนัยสำคัญ (PTT Global Chemical Public Company Limited, 2020) อีกประเด็นที่ควรให้ความสนใจ คือ ความสามารถในการย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติของพลาสติกชีวภาพนั้นถือเป็นข้อจำกัดในการใช้งานด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มของอุตสาหกรรมที่มีความจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ที่มีความคงทน เช่น อุตสาหกรรมประมงที่มีการใช้แห อวน หรือตาข่าย ในการจับสัตว์น้ำ ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้นั้นล้วนจำเป็นที่จะต้องมีความคงทนสูงเพราะมีการใช้งานที่หนัก ดังนั้น จึงต้องมีการตระหนักถึงข้อจำกัดดังกล่าวของพลาสติกชีวภาพนี้ด้วย (The Momentum, 2018)

### 2.1.3 การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ถูกจัดทำขึ้นโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) โดยจัดทำขึ้นมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2518 - 2558 ซึ่งจัดทำทุก 5 ปี โดยมีขนาด 180 สาขาการผลิต และสามารถทำการยุบรวมตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยตารางเชื่อมโยงสาขาการผลิตให้มีขนาดเล็กลงตามนิยามของทาง สศช. ที่ได้มีการกำหนดไว้เป็นขนาด 58 26 และ 16 สาขาการผลิต ตามลำดับ โดยสามารถจัดกลุ่มสาขาการผลิตออกเป็น 9 กลุ่ม ได้แก่ การเกษตร อุตสาหกรรมเบา อุตสาหกรรมหนัก อุตสาหกรรมขั้นสูง การบริการ การก่อสร้าง การค้า การขนส่ง และการบริการอื่น ๆ ซึ่งมียุทธศาสตร์งานศึกษาที่ได้นำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตดังกล่าวมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาในประเด็นที่มีความแตกต่างกันออกไป เช่นในงานศึกษาของ ปัทมาธิ์ เลิศ

วิโรจน์ถาวร (2551) ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 180 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2543 มาจัดทำเป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการแยกรายสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทยขนาด 186 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2551 ประกอบกับการใช้ข้อมูลทฤษฎีเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการในกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เช่น ข้อมูลผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ ข้อมูลบัญชีสมดุลของพืชผลทางการเกษตรและปิโตรเคมี ข้อมูลทางด้านราคาของพืชผลทางการเกษตรและปิโตรเคมี และข้อมูลทางด้านโครงสร้างต้นทุนของผู้ประกอบการในการผลิตไบโอดีเซล เป็นต้น หลังจากการรวบรวมข้อมูลทฤษฎีผู้วิจัยก็นำมาประกอบการพิจารณารายสาขาการผลิตเพื่อแยกสาขาการผลิตเหล่านี้ออกจากสาขาการผลิตหลักในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 180 สาขาการผลิต โดยสาขาการผลิตที่ถูกพิจารณาให้แยกออกมาจากสาขาการผลิตเดิม ได้แก่ สาขาการผลิตน้ำมันปาล์ม สาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มอื่น ๆ สาขาการผลิตน้ำมันดีเซล สาขาการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมอื่น ๆ (ที่ไม่ใช่ดีเซล) และก๊าซธรรมชาติ สาขาการผลิต B2 สาขาการผลิต B5 สาขาการผลิต B10 และสาขาการผลิต B100 ทั้งนี้ การแยกรายละเอียดสาขาการผลิตในงานศึกษานี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยต่อไป ผลการศึกษาพบว่า สาขาการผลิตต้นน้ำของอุตสาหกรรมไบโอดีเซล คือ การทำสวนปาล์ม การค้าปลีก และการผลิตน้ำมันปาล์ม และในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้ำของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย คือ การค้าปลีก การทำสวนปาล์ม และการค้าส่ง ตามลำดับ และงานศึกษาของทาง อ้อทิพย์ ราษฎร์นิยม (2563) ที่ได้มีการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมกีฬาในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2560 โดยมุ่งเน้นไปยัง 3 ประเภทกีฬาที่ได้รับความนิยมภายในประเทศ ได้แก่ ฟุตบอล ฟุตซอล และมวยไทย โดยกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ได้ทำการเพิ่มเติมและแยกรายละเอียดสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมกีฬาในงานศึกษานี้ แบ่งออกเป็น 20 สาขาการผลิต 6 กลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การผลิตอุปกรณ์กีฬา การค้าส่งอุปกรณ์กีฬา การค้าปลีกอุปกรณ์กีฬา สถาบันการศึกษา รายการกีฬา และสโมสรกีฬา โดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการลงพื้นที่เพื่อทำการสัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่างจากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมกีฬา จำนวน 400 ตัวอย่าง และข้อมูลทฤษฎีที่รวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูลธุรกิจของผู้ประกอบการ ข้อมูลงบการเงิน ข้อมูลโครงสร้างการผลิต และตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 180 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2555 ซึ่งภายหลังจากทำการแยกรายสาขาการผลิตในอุตสาหกรรมกีฬาที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยแล้วนั้น จะได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 200 สาขาการผลิตที่มีองค์ประกอบ

ของสาขาการผลิตทางด้านกีฬาทั้ง 3 ประเภทรวมอยู่ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตดังกล่าว ต่อมาในงานศึกษาของ อัทธี พิศาลวานิช (2553) ที่ได้จัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางด้านโลจิสติกส์ของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2549 โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 58 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2543 และข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสำรวจผู้ประกอบการทางด้านโลจิสติกส์จำนวน 3,000 ตัวอย่าง รวมถึงข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการรวบรวมจากทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ได้แก่ ข้อมูลของทางสำนักงานสถิติแห่งชาติ กรมการขนส่ง การรถไฟแห่งประเทศไทย การท่าเรือแห่งประเทศไทย และท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย เป็นต้น โดยการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางด้านโลจิสติกส์ของประเทศไทย ทางผู้วิจัยได้ทำการแยกรายละเอียดสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวเนื่องกับกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์ของประเทศไทยออกมาจากรายการปัจจัยการผลิตและผลผลิตเดิมที่มีการรวบรวมรายละเอียดของสาขาการผลิตต่าง ๆ ได้แก่ กิจกรรมการผลิตไฟฟ้าและก๊าซ กิจกรรมการขนส่ง และกิจกรรมบริการทางไปรษณีย์โทรเลขและการสื่อสาร

ทั้งนี้ แนวทางในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีหลากหลายวิธี ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และบริบทของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ต้องการทำการศึกษา เช่นในงานศึกษาของ Kronenberg and Lucas (2018) ที่ได้จัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศบราซิลให้มีรายละเอียดสาขาการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยใช้ข้อมูลสำรวจเพิ่มเติมสำหรับกลุ่มสาขาการผลิตที่พิจารณาเข้ามาในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตดังกล่าว ประกอบกับการคำนวณสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนการผลิตและการกระจายผลผลิตในสาขาการผลิตสินค้าเกษตรเดิมที่มีอยู่ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตตั้งต้น เพื่อใช้ในการประกอบการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์ รวมทั้งเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอุตสาหกรรมเกษตรดั้งเดิมและการเกษตรอินทรีย์สมัยใหม่ ต่อมาในงานศึกษาของ Lenzen and Lundie (2012) ที่ได้จัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์นมภายในประเทศนิวซีแลนด์ โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการในประเทศ เพื่อพัฒนาและใช้ในการปรับปรุงข้อมูลสำหรับการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และใช้วิธี RAS Method ในการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยข้อมูลที่ใช้สำหรับการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ประกอบด้วยข้อมูลโครงสร้างการผลิต ข้อมูลโครงสร้างต้นทุน และข้อมูลปริมาณผลผลิตภายในอุตสาหกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ Muhammad Handry Imansyah

(2000) ได้เสนอแนะแนวทางในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแสดงเศรษฐกิจระหว่างภูมิภาค โดยใช้วิธีการแบบผสมผสาน ซึ่งเหมาะสำหรับทั้งการใช้ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งวิธีที่ถูกนำมาใช้นั้น คือ Horizontal Approach โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจมาประกอบการพิจารณาสำหรับการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขึ้นมา เช่นเดียวกับงานศึกษาของ Van der Westhuizen (1992) ที่ใช้ข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจ ร่วมกับการปรับสมดุลตารางด้วยวิธี RAS Method สำหรับการปรับสมดุลข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และงานศึกษาของ Lindner et al. (2013) ที่ได้ทำการขยายขอบเขตและรายละเอียดของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศจีนให้มีสาขาการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มากยิ่งขึ้น โดยแยกสาขาการผลิตออกมาจากเดิมที่ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีขนาด 42 สาขาการผลิต ทางผู้วิจัยได้พิจารณาแยกสาขาการผลิตออกเป็นทั้งหมด 50 สาขาการผลิต ด้วยวิธี Wolsky's Approach ซึ่งใช้ข้อมูลสัดส่วนผลผลิตระหว่างสาขาการผลิตเดิมที่มีอยู่เทียบกับปริมาณผลผลิตในสาขาการผลิตใหม่ที่ต้องการพิจารณาแยกรายละเอียดออกมา

#### 2.1.4 การปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

แนวทางในการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ได้ถูกนำเสนอวิธีการคำนวณที่ต่างกันออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยวิธี RAS Method ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในอดีตที่ผ่านมา เช่นในงานศึกษาของ Mun-Heng TOH (1998) ได้เสนอแนวทางการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยวิธี RAS Method โดยให้เหตุผลว่าการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยวิธี RAS Method นั้นสามารถเข้าใจได้ง่ายและไม่มีความซับซ้อนมากเกินไป เช่นเดียวกับงานศึกษาที่ได้นำเสนอไปข้างต้นของ Lenzen and Lundie (2012) และ Van der Westhuizen (1992) ที่ใช้วิธี RAS Method สำหรับการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แต่ทาง Fernández-Vázquez (2016) ได้นำเสนอวิธีการที่แตกต่างกันออกไปจากในกรณีงานศึกษาอื่น ๆ ในอดีตอย่างแพร่หลายด้วยวิธี RAS Method ที่ได้รับความนิยมจากความไม่ซับซ้อนมากในกระบวนการคิดและคำนวณ แต่ในงานศึกษานี้กลับเห็นต่างด้วยความที่การปรับสมดุลด้วยวิธี RAS Method นั้นมีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ข้อมูลต่าง ๆ ในตารางที่ต้องการปรับสมดุลจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกเท่านั้น ทำให้ในหลายกรณีงานศึกษาจึงไม่สามารถใช้วิธี RAS Method สำหรับการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิต

และผลผลิตได้ ซึ่งวิธีที่ทางผู้วิจัยนำเสนอ คือ Generalized Cross Entropy เช่นเดียวกันกับในงานศึกษาของ Robert A. McDougall (1999) ที่ได้เสนอแนวคิดและวิธีการปรับสมดุลของตารางด้วยวิธี Entropy เพื่อทดแทนวิธีการดั้งเดิมที่มีการใช้กันมาอย่างยาวนานในอดีต ตั้งแต่ในปีค.ศ. 1948 อย่างวิธี RAS Method ที่มีข้อจำกัดสำหรับการปรับสมดุลตาราง

นอกเหนือจากวิธีการปรับสมดุลด้วยวิธีดังกล่าวแล้ว ยังมีงานศึกษาของทาง Junius and Oosterhaven (2003) ได้นำเสนอวิธีการที่ปรับสมดุลตารางโดยการลดข้อจำกัดของวิธี RAS Method ลง เพื่อให้มีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น คือ Generalized RAS (GRAS) ที่จะคงสัมประสิทธิ์ของข้อมูลในตารางหากมีค่าเป็นบวกหรือลบ ซึ่งต่างจากวิธี RAS Method ที่กระบวนการปรับค่าจะไม่พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ใด ๆ ของข้อมูล ทำให้หากข้อมูลในตารางมีค่าเป็นลบ ก็มีโอกาสที่จะส่งผลทำให้ตารางที่ปรับสมดุลมานั้นไม่ถูกต้อง แต่ GRAS ที่ถูกเสนอขึ้นมา นั้นก็มีข้อจำกัดที่ในหลายงานศึกษาได้ตั้งข้อสังเกต คือ หากข้อมูลในตารางปีฐานมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก (ลบ) แล้วในส่วนของค่าผลรวมของแถวและสดมภ์มีค่าสัมประสิทธิ์ตรงกันข้าม คือ ลบ (บวก) จะทำให้การปรับสมดุลด้วยวิธีการ GRAS จะไม่สามารถทำได้ (Temursho et al., 2013) วิธีการ Generalized Cross Entropy จึงได้ถูกนำเสนอขึ้นมา เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการปรับสมดุลตาราง รวมทั้งในงานศึกษาของ Heiwai Tang (2016) ที่ได้ทำการปรับปรุงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศจีน โดยใช้ Quadratic Optimization ในการปรับค่าตารางร่วมกับวิธีการปรับสมดุลตารางโดยวิธีการ Bi-Proportional Scaling นอกจากนี้ยังมีแนวทางการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยวิธีการผสม (Hybrid Method) โดยใช้จุดเด่นของวิธี RAS Method ตั้งต้นในการคำนวณ ร่วมกับวิธีการของ Cross Entropy ผ่านการคำนวณหาค่าน้อยที่สุด (Minimization Problem) เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องของวิธี RAS Method โดยการควบคุมและคำนวณให้การเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีระหว่างการผลิตมีค่าน้อยที่สุด (Rutherford, 2007) นอกเหนือจากนั้นการขยายข้อจำกัดหรือจุดอ่อนของการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยการใช้วิธี Hybrid Method นั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้วิธีอื่น ๆ ในการปรับสมดุลเพียงอย่างเดียว (Bocanegra et al., 2007) ทั้งนี้ การปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยวิธี Hybrid Method นั้นก็อาจจะไม่ได้เป็นแนวทางที่ดีที่สุด เนื่องจากยังมีวิธีการปรับสมดุลอีกหลากหลายวิธีที่สามารถทำได้ดีเช่นกัน ได้แก่ Cross Entropy และ Minimum Least Squares เป็นต้น (R.E. Miller, 2009) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าแนวทางในการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้น มีอยู่หลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับบริบทและวัตถุประสงค์ของงานศึกษานั้น ๆ

### 2.1.5 การประยุกต์ใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

มีหลายงานวิจัยที่เลือกใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาวิเคราะห์ผลกระทบในภาพรวมของระบบเศรษฐกิจ โดยเบื้องต้นการวิเคราะห์โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ส่วนมากจะใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลกระทบในประเด็นของความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตหรืออุตสาหกรรมในระบบเศรษฐกิจ ทั้งนี้ ทางผู้วิจัยเลือกทำการนำเสนองานศึกษาจำนวนหนึ่ง เพื่อเป็นกรณีตัวอย่างสำหรับการทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้

งานศึกษาของ อุทิศ พงศ์จิรวัดนา (2560) ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 180 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2553 ผลการศึกษาพบว่า สาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยทั้ง 7 สาขาการผลิต มีความเชื่อมโยงทางตรงไปข้างหลังสูงกว่าความเชื่อมโยงทางตรงไปข้างหน้า โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 38.10 กล่าวคือ สาขาการผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยมีบทบาทเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำของห่วงโซ่อุปทานการผลิต เนื่องจากสาขาการผลิตที่อยู่ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายที่จะส่งต่อไปยังผู้บริโภคในท้ายที่สุด ทำให้ค่าดัชนีความเชื่อมโยงทางตรงไปข้างหลังจะสูงกว่าความเชื่อมโยงทางตรงไปข้างหน้า และในงานศึกษาของ Raja Albqami (2004) ที่ทำการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวภายในราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบีย โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบีย ปี ค.ศ. 1997 เพื่อทำการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจผ่านการคำนวณค่าตัวคูณทวีคูณผลผลิต (Output Multiplier) ค่าตัวคูณทวีคูณรายได้ของครัวเรือน (Income Multiplier) และค่าตัวคูณทวีคูณการจ้างงาน (Employment Multiplier) สำหรับประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่า สาขาการก่อสร้างมีค่าตัวคูณทวีคูณผลผลิตสูงสุด รองลงมา คือ สาขาการขนส่ง หากทำการพิจารณาทางด้านของค่าตัวคูณทวีคูณการจ้างงาน พบว่า สาขาสาธารณูปโภคมีค่าตัวคูณทวีคูณสูงสุด ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ในส่วนของค่าตัวคูณทวีคูณรายได้ของครัวเรือน พบว่า ส่วนของสาขาการบริการมีค่าตัวคูณทวีคูณสูงสุด

ต่อมาในงานศึกษา Tengsuwan et al. (2020) ที่ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นด้านความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมยางพาราในประเทศไทย โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 180 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2553 เพื่อทำการศึกษาถึงความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรม

ยางพาราในประเทศไทย สำหรับใช้ในการประกอบการพิจารณากำหนดแนวทางกรอบยุทธศาสตร์ และนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมยางพาราในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมยางพาราของประเทศไทยนั้นมีบทบาทอยู่ระหว่างอุตสาหกรรมต้นน้ำและอุตสาหกรรมกลางน้ำ จากการที่มีค่าดัชนีความเชื่อมโยงทางตรงไปข้างหลังโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 42.27 และมีค่าดัชนีความเชื่อมโยงทางตรงไปข้างหน้าโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 36.60 ซึ่งไม่ถือว่าแตกต่างกันมาก กล่าวคือ อุตสาหกรรมยางพารานั้น ค่อนข้างที่จะอยู่บริเวณกึ่งกลางของห่วงโซ่อุปทานการผลิตของระบบเศรษฐกิจในประเทศไทย ดังนั้น หากมีแนวทางการกระตุ้นเศรษฐกิจผ่านภาคเกษตร อุตสาหกรรมยางพาราก็ถือเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญจากการที่มีความเชื่อมโยงที่สูง และควรค่าแก่การลงทุนเพื่อผลักดันภาคเกษตรให้เป็นอุตสาหกรรมมูลค่าสูงต่อไปในอนาคต เช่นเดียวกันกับในงานศึกษาของ มะลิวัลย์ สารภาพ (2562) ที่วิเคราะห์ความเชื่อมโยงและผลกระทบทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยางพาราในประเทศไทย โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมยางพาราของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2553 มีค่าความเป็นศูนย์กลางเพิ่มสูงขึ้นมากกว่า 10 ปีก่อนหน้าโดยเฉลี่ย กล่าวคือ สาขาการผลิตอื่น ๆ ในระบบเศรษฐกิจมีการได้รับผลผลิตที่ถูกกระจายระหว่างสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยางพารา

นอกเหนือจากที่กล่าวไปข้างต้นแล้วนั้น ยังมีงานศึกษาของ สุเมธ แก่นมณี (2563) ที่ได้ทำการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของกิจกรรมการผลิตทางการเกษตรที่มีผลต่อกิจกรรมการผลิตอื่น ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เพื่อใช้ในการกำหนดนโยบายทางด้านการลงทุนต่อไปในอนาคต การศึกษาดังกล่าวใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 58 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2553 และทำการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตให้เป็นปีพ.ศ. 2558 โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Gross Regional Products) มาประกอบการพิจารณาปรับสมดุลตาราง รวมถึงข้อมูลทุติยภูมิอื่น ๆ ได้แก่ การใช้จ่ายภาคครัวเรือน การลงทุนของภาคเอกชน และการใช้จ่ายของภาครัฐ เป็นต้น และเลือกใช้วิธี RAS Method เพื่อปรับตารางให้มีความสมดุล ผลการศึกษาพบว่า ส่วนของสาขาการผลิตที่อยู่ภายในภาคเกษตรของประเทศไทยนั้นมีความเชื่อมโยงไปข้างหลังกับโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม การค้าส่ง และการค้าปลีก เป็นต้น และมีความเชื่อมโยงไปข้างหน้ากับการผลิตอาหารอื่น ๆ โรงฆ่าสัตว์ และการปศุสัตว์ เป็นต้น

จากตัวอย่างการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวไปข้างต้น ประโยชน์ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตไม่เพียงแต่จะสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของสาขาการผลิต



หรืออุตสาหกรรม แต่ยังมีงานวิจัยอีกจำนวนหนึ่งที่เลือกใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตไปประกอบการวิเคราะห์ประเด็นอื่น ๆ ทั้งในส่วนของ การประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนของโครงการต่าง ๆ เช่น ระบบโครงสร้างพื้นฐาน และระบบสาธารณสุขภาค เช่น ในงานศึกษาของ กานต์สินี วังอินดีะ (2561) ได้ศึกษาผลกระทบจากการใช้จ่ายงบประมาณของกรมทางหลวง ปีพ.ศ. 2561 ต่อเศรษฐกิจไทย โดยใช้ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2553 ขนาด 180 สาขาการผลิต มาบูรรวมสาขาการผลิตเหลือ 28 สาขาการผลิต เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม จากสัดส่วนการใช้จ่ายเงินงบประมาณของกรมทางหลวง รวมถึงผลกระทบในระดับมหภาคและจุลภาค อีกทั้ง เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการหรือนโยบายในการสนับสนุนการลงทุนในโครงการต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตภายหลังจากการลงทุนในงบประมาณของกรมทางหลวง จากผลการศึกษาพบว่า การใช้จ่ายงบประมาณของกรมทางหลวงจำนวน 23,171.71 ล้านบาท ประจำปีพ.ศ. 2561 ส่งผลกระทบโดยตรงต่อภาพรวมของเศรษฐกิจโดยทำให้เศรษฐกิจขยายตัวขึ้นร้อยละ 8.60 และส่งผลกระทบทางอ้อมต่อระบบเศรษฐกิจคิดเป็นร้อยละ 12.37 หรือคิดเป็นมูลค่าจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจรวม 71,233.40 ล้านบาท อีกทั้ง ยังส่งผลกระทบต่อมูลค่าในระดับรายสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 20.97 ซึ่งสาขาการผลิตที่ได้รับผลประโยชน์จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดจากสัดส่วนการลงทุนในการใช้จ่ายเงินงบประมาณของกรมทางหลวง ปีพ.ศ. 2561 จะอยู่ในกลุ่มของสาขาการก่อสร้างและสาขาสาธารณสุขภาค (เช่น สาขาการก่อสร้าง สาขาเหมืองแร่และถ่านหิน ตามลำดับ)

ในงานศึกษาของ วิทวัส เล็กพูนเกิด (2561) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการลงทุนระบบประปา ของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาบ้านฉาง จังหวัดระยอง เพื่อพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนระบบประปา บริเวณพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย จากการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ ผ่านการลงทุนในโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ที่ถูกจัดสรรงบประมาณและพัฒนาให้เป็นพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ เพื่อกระตุ้นการลงทุนในอุตสาหกรรมและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ดังนั้น เพื่อการดำเนินนโยบายและการใช้จ่ายเงินของภาครัฐที่มีประสิทธิภาพ การศึกษาความเป็นไปได้และความคุ้มค่าในการลงทุนเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณสุขจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น ในการศึกษาดังกล่าวใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในการประกอบการวิเคราะห์โครงการ จากผลการศึกษาพบว่า โครงการดังกล่าวไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากผลกระทบทางอ้อมที่เกิดจากการลงทุนใน EEC มีต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้น และไม่คุ้มค่าที่จะลงทุนใน

ระบบประปา ซึ่งจากงานศึกษาที่กล่าวไปทั้งหมดในช่วงต้นนั้น จะเห็นได้ว่าตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ไม่เพียงแต่จะสามารถอธิบายให้เห็นภาพรวมของความเชื่อมโยงในแต่ละสาขาการผลิตภายในระบบเศรษฐกิจ แต่ยังสามารถวิเคราะห์ได้ถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนการบริโภคได้อีกด้วย และในงานศึกษาของ Aying Liu (1999) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์แยกรายละเอียดโครงสร้างเศรษฐกิจ (Structural Decomposition Analysis: SDA) ร่วมกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปีค.ศ. 1975 – 1993 เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่เกิดขึ้นจากทางด้านของอุปสงค์ โดยแยกรายละเอียดออกมาเป็นการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มต่อผลผลิต การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของเทคโนโลยีการผลิตภายในระบบเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย ผลการศึกษาพบว่า เศรษฐกิจในทวีปแอฟริกาเริ่มเข้าสู่ภาวะการถดถอยทางเศรษฐกิจ (Recession Economy) เนื่องจากอุตสาหกรรมภายในประเทศไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ได้รับความกระทบจากเงินลงทุนที่ลดลงของภาคเอกชน เพราะอุตสาหกรรมเหล่านี้ไม่สามารถสร้างผลตอบแทนจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับงานศึกษาของ Duilio de Avila Bêrni (2000) ที่ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างภายในเศรษฐกิจของประเทศบราซิล ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงในส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย ปริมาณผลผลิต มูลค่าเพิ่ม การจ้างงาน และผลิตภาพแรงงาน ตามลำดับ

นอกเหนือจากนี้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการวิเคราะห์ในประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ เช่นในงานศึกษาของ Hetherington (1996) ที่ได้ทำการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ข้อมูล Global Input-Output Table ร่วมพิจารณากับข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของสหราชอาณาจักร ผ่านแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) และในงานศึกษาของ He et al. (2021) ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของประเทศจีน โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งในงานศึกษาดังกล่าวมีข้อจำกัดที่ระบุไว้อย่างชัดเจน คือ ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้นมีจำนวนสาขาการผลิตที่มากกว่าข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีการเผยแพร่อย่างเป็นทางการ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการจัดกลุ่มสาขาการผลิตภายในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตดังกล่าวให้มีจำนวนสาขาการผลิตที่เทียบเท่ากับในฐานข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Table) ถูกพัฒนาขึ้นมาจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) เดิม โดยมีการพิจารณาร่วมกับข้อมูลการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural Resources) เพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีงานศึกษาจำนวนมากที่ใช้ตารางดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นในการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ เช่นงานศึกษาของ รุจินันท์ ขุนศรี (2563) ที่ศึกษาผลกระทบจากการจัดสรรน้ำต่อระบบเศรษฐกิจ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างภูมิภาคในการประเมินผลกระทบดังกล่าว งานศึกษานี้เลือกใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Model) ในการประเมินผลกระทบจากการจัดสรรน้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำรายภูมิภาค นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดในกรณีที่ต้องการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่นในกรณีงานศึกษาของ Zhang and Wang (2016) ที่ได้ทำการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสาขาการก่อสร้างในประเทศจีน โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดในการประเมินผลกระทบดังกล่าว และในงานศึกษาของ Yang et al. (2022) ที่ทำการศึกษาผลกระทบของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในสาธารณรัฐเกาหลี โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดในการประเมินผลกระทบ และเนื่องจากข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตในสาธารณรัฐเกาหลีนั้นไม่มีการเก็บข้อมูลที่เพียงพอต่อการคำนวณ ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงเลือกทำการเปรียบเทียบสัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตจากข้อมูลปริมาณผลผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ร่วมกับข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่ ผลการศึกษาพบว่า ในส่วนของสาขาการผลิตดังกล่าวมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อมราว 8.6 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 8 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในสาธารณรัฐเกาหลี โดยภาคการผลิตที่มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดในระหว่างกระบวนการผลิตจะอยู่ในกลุ่มของการผลิตชิ้นส่วนหน้าจอและแผงวงจร โดยมีสัดส่วนร้อยละ 72 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

## 2.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table: IOT) เป็นตารางที่แสดงให้เห็นถึงภาพรวมการหมุนเวียนของสินค้าและบริการระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ ของระบบเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่แน่นอน (โดยปกติจะกำหนดระยะเวลา 1 ปี) ผ่านกระบวนการรวบรวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจไว้อย่างเป็นระบบ จัดทำโดยการรวมกลุ่มสาขาการผลิตตามประเภทของสาขาการผลิต เช่น ภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และบริการ เป็นต้น ซึ่งตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้นยังมีอีกชื่อว่า ตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรม (Inter-Industrial Relation Table) ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยรายละเอียดของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีดังนี้

ตารางที่ 2 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

		Intermediate Demand				Final Demand	Total Output
		Sector 1	Sector 2	...	Sector N		
Intermediate Supply	Sector 1	$Z_{11}$	$Z_{12}$	...	$Z_{1N}$	$f_1$	$X_1$
	Sector 2	$Z_{21}$	$Z_{22}$	...	$Z_{2N}$	$f_2$	$X_2$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Sector N	$Z_{N1}$	$Z_{N2}$	...	$Z_{NN}$	$f_N$	$X_N$
	Value added	$v_1$	$v_2$	...	$v_N$		
Total Output	$X_1$	$X_2$	...	$X_N$			

ที่มา: อนุรักษ์ พัฒนพงษ์ (2563)

ความสัมพันธ์ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในตารางที่ 2 สามารถทำการแยกส่วนการอธิบายโครงสร้างของตารางออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- เมื่อพิจารณาแนวตั้งหรือแนวสดมภ์ (Column) ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต จะแสดงให้เห็นถึงปริมาณการซื้อวัตถุดิบทั้งหมดหรือโครงสร้างต้นทุนการผลิตของสาขาการผลิตนั้น ๆ ประกอบด้วย ต้นทุนการซื้อวัตถุดิบตั้งต้นหรือปัจจัยการผลิตชั้นกลาง เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตสำหรับผลิตสินค้าและบริการออกไปสู่ระบบเศรษฐกิจ และในส่วนของมูลค่าเพิ่ม ได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน ค่าเสื่อมราคาของอาคารและเครื่องจักรที่ใช้ใน

กระบวนการผลิตสินค้าและบริการ ส่วนเกินของผู้ประกอบการ และภาษีประเภทต่าง ๆ ซึ่งเมื่อนำส่วนของมูลค่าเพิ่มมาคำนวณรวมกับวัตถุดิบหรือค่าใช้จ่ายชั้นกลางจะได้เป็น “ผลผลิตรวม (gross output)” หรือ “อุปทานรวม (total supply)”

- ในอีกมุมหนึ่ง หากพิจารณาแนวนอนหรือแนวแถว (Row) ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต จะแสดงให้เห็นถึงปริมาณการขายสินค้าและบริการทั้งหมดของสาขาการผลิตนั้น ๆ ให้แก่สาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจที่ต้องนำไปใช้เป็นวัตถุดิบชั้นกลาง เพื่อใช้ในการผลิตสินค้าและบริการต่อไป รวมถึงส่วนของการขายสินค้าและบริการให้แก่ภาคครัวเรือนหรือผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ซึ่งเมื่อนำอุปสงค์ขั้นสุดท้ายมารวมเข้ากับมูลค่าการใช้วัตถุดิบตั้งต้นหรือปัจจัยการผลิตชั้นกลาง จะเรียกว่า “อุปสงค์รวม (total demand)”

ทั้งนี้ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะแสดงสถานะของอุปสงค์รวม (total demand) เท่ากับอุปทานรวม (total supply) ในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นภาวะดุลยภาพทั่วไปของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด (General Equilibrium in the opened Economies) กล่าวคือ ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) จะต้องเท่ากับปริมาณผลผลิตทั้งหมด (Output) ในระบบเศรษฐกิจ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2533)

องค์ประกอบของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1: ปัจจัยการผลิต (วัตถุดิบ) ชั้นกลาง (Intermediate Inputs:  $Z_{ij}$ ) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในการหมุนเวียนสินค้าและบริการระหว่างสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบชั้นกลางในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการประเภทต่าง ๆ ในแต่ละสาขาการผลิต
- ส่วนที่ 2: การบริโภค (อุปสงค์) ขั้นสุดท้าย (Final Uses:  $F_i$ ) ประกอบด้วย การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของภาคเอกชน การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของภาครัฐ การสะสมทุนสินค้าถาวรเบื้องต้น ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ และการส่งออกสุทธิ
- ส่วนที่ 3: ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) หรือมูลค่าเพิ่ม (Value Added:  $V_i$ ) แสดงถึงส่วนต่างที่เพิ่มขึ้นมานอกเหนือจาก

กระบวนการผลิตของสาขาการผลิต ประกอบด้วย ค่าจ้างแรงงาน หรือ ค่าตอบแทนแรงงาน ค่าเสื่อมราคา ส่วนเกินของผู้ประกอบการ/ผู้ผลิต และ ภาษีทางอ้อมประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีการค้า ภาษีสรรพสามิต และค่าธรรมเนียม เป็นต้น

ในส่วนของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Inter-Industrial Transactions) สามารถอธิบายในรูปพีชคณิต (Algebra Form) ได้โดยเมื่อพิจารณาตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ด้านแนวนอน (Row) ที่แสดงถึงการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตที่  $i$  โดยกำหนดให้มี  $n$  สาขาการผลิต ดังแสดงในสมการที่ (2.1)

$$X_i = \sum_{j=1}^n Z_{ij} + F_i \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.1)$$

โดยที่

- $Z_{ij}$  คือ มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่  $i$  เพื่อผลิตสินค้าของสาขาการผลิตที่  $j$
- $X_i$  คือ มูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่  $i$
- $F_i$  คือ อุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อสาขาการผลิตที่  $i$
- $n$  คือ จำนวนสาขาการผลิตทั้งหมดที่พิจารณาในระบบเศรษฐกิจ

ในขณะที่ด้านโครงสร้างปัจจัยการผลิตของแต่ละสาขาการผลิตด้านแนวตั้ง (Column) สามารถแสดงได้ดังสมการที่ (2.2)

$$X_j = \sum_{i=1}^n Z_{ij} + V_j \quad ; j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.2)$$

โดยที่

- $X_j$  คือ มูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่  $j$
- $V_j$  คือ มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตที่  $j$

### ประเภทของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต<sup>4</sup>

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ตาราง ประกอบด้วย ตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser's Price) และตารางราคาผู้ผลิต (Producer's Price) โดยรายละเอียดของแต่ละตารางมีดังนี้

- ตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser's Price)

หมายถึง ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการวัดราคาที่ใช้ซื้อขายจริงในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะรวมถึงค่าขนส่งและส่วนเหลือมทางการตลาดไว้แล้ว

- ตารางราคาผู้ผลิต (Producer's Price)

หมายถึง ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการวัดราคา ณ แหล่งผลิตจริง โดยไม่รวมส่วนเหลือมทางการค้าและค่าขนส่ง เพื่อแสดงให้เห็นถึงมูลค่าของต้นทุนที่แท้จริงจากการผลิตสินค้า ทั้งนี้ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในราคาผู้ผลิตมีองค์ประกอบ 3 ตาราง ได้แก่

- ตารางส่วนเหลือมทางการค้า (Wholesale Trade Margin Matrix) แสดงมูลค่าการค้าส่งของแต่ละสาขาการผลิต
- ตารางส่วนเหลือมการค้าปลีก (Retail Trade Margin Matrix) แสดงมูลค่าการค้าปลีกของแต่ละสาขาการผลิต
- ตารางค่าขนส่ง (Transport Cost Matrix) แสดงมูลค่าการขนส่งของแต่ละสาขาการผลิต

ดังนั้น ในส่วนของตารางราคาผู้ผลิตจึงสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางราคาผู้ผลิต = ตารางราคาผู้ซื้อ - ตารางส่วนเหลือมทางการค้าส่ง - ตารางส่วนเหลือมการค้าปลีก - ตารางค่าขนส่ง

### 2.2.2 การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบของเศรษฐกิจและโครงสร้างต้นทุนของสาขาการผลิต โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งประเด็นออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

<sup>4</sup> ผู้วิจัยอ้างอิงจาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2533). ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2533.

### 2.2.2.1 การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิต

เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิต ถือเป็นวิธีการวิเคราะห์เบื้องต้นสำหรับการประยุกต์ใช้กับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ทำได้โดยการนำมูลค่าของปัจจัยการผลิต (วัตถุดิบ) ชั้นกลาง (Intermediate Inputs:  $Z_{ij}$ ) หารด้วยมูลค่าผลผลิต (Total Gross Output:  $X_j$ ) เพื่อให้ได้มาซึ่งเมตริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของเทคโนโลยี (Technical Coefficient Matrix:  $A$ ) โดยเมตริกซ์ที่ได้มานั้นสามารถแสดงการคำนวณได้ดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} \frac{Z_{11}}{X_1} & \dots & \frac{Z_{1n}}{X_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{Z_{n1}}{X_1} & \dots & \frac{Z_{nn}}{X_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

โดยที่

$Z_{ij}$  คือ มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่  $i$  เพื่อผลิตสินค้าของสาขาการผลิตที่  $j$

$X_j$  คือ มูลค่าของผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่  $j$

$A$  คือ เมตริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของเทคโนโลยี

$a_{ij}$  คือ สัดส่วนของปัจจัยการผลิตชั้นกลางจากสาขาการผลิตที่  $i$  เพื่อนำมาผลิตผลผลิตในสาขาการผลิตที่  $j$

### 2.2.2.2 การคำนวณค่าตัวทวีคูณของ Leontief

จากแนวคิดของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของ Leontief (1986) ที่ได้นำเสนอค่าตัวทวีคูณ (Output Multipliers) ซึ่งใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในการวิเคราะห์ โดยมีกระบวนการคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต หรือ ค่าสัมประสิทธิ์ของเทคโนโลยี (Technical Coefficients:  $a_{ij}$ ) ดังแสดงในสมการที่ (2.3)

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j} \quad (2.3)$$

ทั้งนี้ จากโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่สามารถแยกส่วนการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การขายผลผลิตหรือวัตถุดิบ (พิจารณาตาม



แนวแถว/แนวนอน) และการซื้อวัตถุดิบหรือต้นทุนการผลิต (พิจารณาตามแนว  
 สดมภ์/แนวตั้ง) โดยสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการได้ ดังแสดงในสมการที่  
 (2.4) – (2.6)

$$X_1 = Z_{11} + \cdots + Z_{1n} + f_1 \quad (2.4)$$

$$X_2 = Z_{12} + \cdots + Z_{2n} + f_2 \quad (2.5)$$

⋮

$$X_n = Z_{1n} + \cdots + Z_{nn} + f_n \quad (2.6)$$

จากนั้นทำการปรับสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปของค่าสัมประสิทธิ์ของ  
 เทคโนโลยี ดังแสดงในสมการที่ (2.7) – (2.9)

$$X_1 = a_{11}X_1 + \cdots + a_{1n}X_n + f_1 \quad (2.7)$$

$$X_2 = a_{12}X_1 + \cdots + a_{2n}X_n + f_2 \quad (2.8)$$

⋮

$$X_n = a_{1n}X_1 + \cdots + a_{nn}X_n + f_n \quad (2.9)$$

จัดรูปให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ ดังสมการที่ (2.10)

$$X = AX + F \quad (2.10)$$

โดยที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, F = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}$$

ซึ่งเมื่อนำมาจัดรูปเพื่อหาค่าของ  $X$  จะทำให้ได้ความสัมพันธ์ของ Leontief  
 Inverse Matrix ดังสมการที่ (2.11)

$$X = (1 - A)^{-1}F \quad (2.11)$$

โดยที่ Leontief Inverse Matrix สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ได้ ดังสมการที่ (2.12)

$$L = (1 - A)^{-1} = \begin{bmatrix} l_{11} & \cdots & l_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n1} & \cdots & l_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

ซึ่ง Leontief Inverse Matrix ( $L$ ) จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภค (อุปสงค์) ขั้นสุดท้าย (Final Uses:  $F$ ) กับสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ จากโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายนั้น ประกอบด้วยการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของภาคเอกชน การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของภาครัฐ การสะสมทุนสินค้าถาวรเบื้องต้น และการส่งออกสุทธิ ทำให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในแต่ละรูปแบบในระบบเศรษฐกิจตามโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

### 2.2.2.3 การวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิต (Output Multiplier)

Leontief Inverse Matrix นอกเหนือจากจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากอุปสงค์ขั้นสุดท้ายแล้วนั้น ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ โดยสามารถจำแนกการวิเคราะห์ได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

#### 2.2.2.3.1 ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลัง

เป็นการพิจารณาค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังของสาขาการผลิตที่สนใจ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในระบบเศรษฐกิจว่าทำให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจหรืออุตสาหกรรมต้นน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างไร กล่าวคือ หากสาขาการผลิตที่สนใจนั้นมีอุปสงค์ขั้นสุดท้ายหรือ ความต้องการในสินค้าและบริการที่เปลี่ยนแปลงไป จะส่งผลทำให้สาขาการผลิตที่มีบทบาทเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของสาขาการผลิตดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยการคำนวณค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลัง สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (2.13)

$$BL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad (2.13)$$

โดยที่

$BL_j$  คือ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของสาขาการผลิตที่  $j$

$\sum_{i=1}^n l_{ij}$  คือ ผลรวมในแนวสทมภ์ของ Leontief Inverse Matrix

### 2.2.2.3.2 ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้า

เป็นการพิจารณาค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของสาขาการผลิตที่สนใจ ว่าทำให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจหรืออุตสาหกรรมปลายน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างไร กล่าวคือ หากสาขาการผลิตที่สนใจนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนของมูลค่าเพิ่ม จะส่งผลทำให้สาขาการผลิตที่มีบทบาทเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำของสาขาการผลิตดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยการคำนวณค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (2.14)

$$FL_i = \sum_{j=1}^n l_{ij} \quad (2.14)$$

โดยที่

$FL_i$  คือ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของสาขาการผลิตที่  $i$

$\sum_{j=1}^n l_{ij}$  คือ ผลรวมในแนวแถวของ Leontief Inverse Matrix

นอกเหนือจากวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าด้วยการใช้เมตริกซ์ตัวทวีคูณของ Leontief แล้วนั้นทาง Ghosh (1958) ได้นำเสนอแนวทางในการคำนวณที่มีความแตกต่างกันออกไป โดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เพื่อให้การคำนวณค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ ทาง Ghosh ได้เสนอแนวทางว่าให้ทำการ Transpose ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเดิมให้อยู่ในลักษณะของตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสำหรับคำนวณความเชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh

		Intermediate Demand				Value added	Total Input
		Sector 1	Sector 2	...	Sector N		
Intermediate Supply	Sector 1	$U_{11} = Z_{11}$	$U_{12} = Z_{21}$	...	$U_{1N} = Z_{N1}$	$v_1$	$X_1$
	Sector 2	$U_{21} = Z_{12}$	$U_{22} = Z_{22}$	...	$U_{2N} = Z_{N2}$	$v_2$	$X_2$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Sector N	$U_{N1} = Z_{1N}$	$U_{N2} = Z_{N2}$	...	$U_{NN} = Z_{NN}$	$v_N$	$X_N$
	Final Demand	$f_1$	$f_2$	...	$f_N$		
Total Output		$X_1$	$X_2$	...	$X_N$		

ที่มา: ผู้วิจัยอ้างอิงจาก ญัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ (2563)

หลักการคำนวณค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh มีหลักการคำนวณเช่นเดียวกับกับวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าด้วย Leontief Inverse Matrix โดยจากความสัมพันธ์ในตารางที่ 3 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการได้ดังสมการที่ (2.15) – (2.18)

$$b_{ij} = \frac{U_{ij}}{X_j} \quad (2.15)$$

$$X_1 = b_{11}X_1 + \dots + b_{1n}X_n + v_1 \quad (2.16)$$

$$X_2 = b_{12}X_1 + \dots + b_{2n}X_n + v_2 \quad (2.17)$$

$$X_n = b_{1n}X_1 + \dots + b_{nn}X_n + v_n \quad (2.18)$$

จัดรูปให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ ดังแสดงในสมการที่ (2.19)

$$X = BX + V \quad (2.19)$$

โดยที่

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, V = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_n \end{bmatrix}$$

เมื่อนำมาจัดรูปเพื่อหาค่าของ  $X$  จะทำให้ได้ความสัมพันธ์เช่นเดียวกันกับ Leontief Inverse Matrix ดังสมการที่ (2.20)

$$X = (1 - B)^{-1}V \quad (2.20)$$

โดยที่ Ghosh Inverse Matrix สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ได้ดังสมการที่ (2.21)

$$G = (1 - B)^{-1} = \begin{bmatrix} g_{11} & \cdots & g_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{n1} & \cdots & g_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.21)$$

ซึ่ง Ghosh Inverse Matrix ( $G$ ) เป็นเมตริกซ์ที่แสดงถึงค่าตัวทวีคูณความเชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh (Ghosh's Forward Multipliers) ระหว่างอุตสาหกรรมกลางน้ำและอุตสาหกรรมปลายน้ำ Ghosh Inverse Matrix สามารถอธิบายได้โดยหากอุตสาหกรรมกลางน้ำดังกล่าวมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำเกิดการขยายตัวเพิ่มขึ้นตามลำดับ ดังแสดงในสมการที่ (2.22)

$$GFL_j = \sum_{i=1}^n g_{ij} \quad (2.22)$$

โดยที่

$GFL_j$  คือ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh ในแต่ละสาขาการผลิตที่  $i$

$\sum_{i=1}^n g_{ij}$  คือ ผลรวมในแนวสทมภ์ของ Ghosh Inverse Matrix

ทั้งนี้ ในการพิจารณาค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าและข้างหลังของ Leontief สามารถทำการปรับค่าความเชื่อมโยงดังกล่าวให้อยู่ในรูปของค่าดัชนีความเชื่อมโยง เพื่อใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวของแต่ละอุตสาหกรรมในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (2.23) – (2.24)

$$BLI_j = \frac{\sum_i l_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_i \sum_j l_{ij}} \quad (2.23)$$

$$FLI_j = \frac{\sum_j l_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_i \sum_j l_{ij}} \quad (2.24)$$

โดยที่

$BLI_j$  คือ ค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังของ Leontief

$FLI_j$  คือ ค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Leontief

$\sum_i l_{ij}$  คือ ผลรวมตามแนวสดมภ์ของ Leontief Inverse Matrix

$\sum_j l_{ij}$  คือ ผลรวมตามแนวแถวของ Leontief Inverse Matrix

$\frac{1}{n} \sum_i \sum_j l_{ij}$  คือ ค่าเฉลี่ยของผลรวมใน Leontief Inverse Matrix

ซึ่งหากพิจารณาในกรณีของค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh จะสามารถปรับให้อยู่ในลักษณะดังสมการที่ (2.25)

$$GFLI_j = \frac{\sum_i g_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_i \sum_j g_{ij}} \quad (2.25)$$

โดยที่

$GFLI_j$  คือ ค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh

$\sum_i g_{ij}$  คือ ผลรวมตามแนวสดมภ์ของ Ghosh Inverse Matrix

$\frac{\sum_i g_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_i \sum_j g_{ij}}$  คือ ค่าเฉลี่ยของผลรวมใน Ghosh Inverse Matrix

ซึ่งเมื่อทำการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าและข้างหลังแล้วนั้น จะสามารถนำมาวิเคราะห์โดยใช้ Quadrant Analysis โดยมีรายละเอียดดังนี้<sup>5</sup>

- 1<sup>st</sup> Quadrant ( $BLI > mean, FLI > mean$ ): สาขาการผลิตที่อยู่ในจุดภาคที่ 1 เป็นสาขาการผลิตที่มีค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าและข้างหลังสูงกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งแสดงถึงการที่อุตสาหกรรมนั้น ๆ มีบทบาทเปรียบเสมือนอุตสาหกรรมกลางน้ำที่มีค่าความเชื่อมโยงผลผลิตระหว่างต้นน้ำและกลางน้ำที่สูง กล่าวคือ

<sup>5</sup> ผู้วิจัยปรับปรุงจาก P. D. B. R.E. Miller. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extension* Cambridge University Press.

เป็นสาขาการผลิตที่มีภาวะการพึ่งพาระหว่างกันภายในระบบเศรษฐกิจ

- 2<sup>nd</sup> Quadrant ( $BLI < mean, FLI > mean$ ): สาขาการผลิตที่อยู่ในจุดภาคที่ 2 เป็นสาขาการผลิตที่มีค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าสูงกว่าค่าเฉลี่ย ในขณะที่ค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังต่ำกว่าค่าเฉลี่ย แสดงถึงการที่อุตสาหกรรมนั้น ๆ เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีบทบาทในการกระจายปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางให้แก่อุตสาหกรรมปลายน้ำภายในระบบเศรษฐกิจ กล่าวคือ เป็นสาขาการผลิตที่อยู่ก่อนไปทางต้นน้ำของห่วงโซ่อุปทานการผลิตในระบบเศรษฐกิจ
- 3<sup>rd</sup> Quadrant ( $BLI < mean, FLI < mean$ ): สาขาการผลิตที่อยู่ในจุดภาคที่ 3 เป็นสาขาการผลิตที่มีค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าและข้างหลังต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งแสดงถึงการที่อุตสาหกรรมนั้น ๆ มีบทบาทเปรียบเสมือนอุตสาหกรรมกลางน้ำที่มีค่าความเชื่อมโยงผลผลิตระหว่างอุตสาหกรรมต้นน้ำและกลางน้ำที่ต่ำ กล่าวคือ เป็นสาขาการผลิตที่มีความเป็นอิสระต่อกันภายในระบบเศรษฐกิจ
- 4<sup>th</sup> Quadrant ( $BLI > mean, FLI < mean$ ): สาขาการผลิตที่อยู่ในจุดภาคที่ 4 เป็นสาขาการผลิตที่มีค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ในขณะที่ค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังสูงกว่าค่าเฉลี่ย แสดงถึงการที่อุตสาหกรรมนั้น ๆ เป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำที่มีบทบาทในการซื้อปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางจากอุตสาหกรรมต้นน้ำภายในระบบเศรษฐกิจ เพื่อใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ กล่าวคือ เป็นสาขาการผลิตที่อยู่ก่อนไปทางปลายน้ำของห่วงโซ่อุปทานการผลิตในระบบเศรษฐกิจ

#### 2.2.2.4 การประเมินผลกระทบจากการจำลองการหายไปของสาขาการผลิต<sup>6</sup>

การประยุกต์ใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถทำการกำหนดสถานการณ์จำลองการหายไปของสาขาการผลิต (Hypothetical Extraction) เพื่อประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ โดยมุ่งเน้นไปยังผลกระทบของตัวทวีคูณ (Multipliers) ในสาขาการผลิตนั้น ๆ ว่ามีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจเพียงใด (Paelinck et al., 1965) ทั้งนี้ การวิเคราะห์ผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อประเมินผลกระทบดังกล่าว (Dietzenbacher et al., 1993)

ซึ่งการคำนวณผลกระทบที่เกิดจากการกำหนดสถานการณ์จำลองให้มีสาขาการผลิตหนึ่งหายไปจากระบบเศรษฐกิจ เริ่มต้นจากความสัมพันธ์ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ดังแสดงในสมการที่ (2.26)

$$X = AX + F = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2N} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{j1} & a_{j2} & \dots & a_{jN} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_j \\ \vdots \\ X_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_j \\ \vdots \\ f_N \end{bmatrix} \quad (2.26)$$

หากกำหนดให้สาขาการผลิตที่  $j$  หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จากการเลิกกิจการหรือไม่สามารถดำเนินกิจการต่อได้ ดังแสดงในสมการที่ (2.27)

$$\bar{X} = \bar{A}_{(-j)}\bar{X} + F = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2N} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ \bar{X}_j \\ \vdots \\ X_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_j \\ \vdots \\ f_N \end{bmatrix} \quad (2.27)$$

<sup>6</sup> ผู้วิจัยอ้างอิงจาก F. S. Manuel Alejandro Cardenete. (2012). The Role Of Supply Constraints In Multiplier Analysis [Economic Systems Research]. *Economic Systems Research*, 24(1), 21-34.

<https://doi.org/10.1080/09535314.2011.615>,



โดยที่

$\bar{A}_{(-j)}$  คือ เมตริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ของเทคโนโลยีที่มีการจำลองสถานการณ์ให้สาขาการผลิตที่  $j$  หายไปจากระบบเศรษฐกิจ

จากนั้นทำการจัดรูปให้อยู่ในลักษณะของ Leontief Inverse Matrix แล้วหาผลต่างของแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ดังแสดงในสมการที่ (2.28)

$$\Delta X_{(-j)} = X - \bar{X} = \left( (I - A)^{-1} - (I - \bar{A}_{(-j)})^{-1} \right) F \quad (2.28)$$

โดยที่

$\Delta X_{(-j)}$  คือ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการหายไปของสาขาการผลิตที่  $j$

ทั้งนี้ การประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตใดในระบบเศรษฐกิจ สามารถแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและความสำคัญของค่าตัวทวีคูณ (Output Multipliers) ในสาขาการผลิตนั้น ๆ ที่สนใจว่ามีบทบาทความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและมีความเชื่อมโยงกันระหว่างสาขาการผลิตมากน้อยเพียงใด (Ronald E. Miller, 2001)

#### 2.2.2.5 การวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) สามารถคำนวณความเชื่อมโยงและผลกระทบต่าง ๆ ทางด้านเศรษฐกิจ แต่ยังคงมีข้อจำกัดบางประการที่ทำให้ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ในประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งเป็นสิ่งหนึ่งที่เปรียบเสมือนโลกคู่ขนานกับทางด้านเศรษฐกิจ แนวทางหนึ่งในการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม คือ การใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Table) โดยเป็นองค์ประกอบระหว่างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) และข้อมูลการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural Resources) (Saša Èegar, 2020) ซึ่งในกรณีงานศึกษานี้ทางผู้วิจัยเลือกพิจารณาโดยใช้ข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission) ดังแสดงโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด

		Intermediate Demand				Final Demand	Total Output
		Sector 1	Sector 2	...	Sector N		
Intermediate Supply	Sector 1	$Z_{11}$	$Z_{12}$	...	$Z_{1N}$	$f_1$	$X_1$
	Sector 2	$Z_{21}$	$Z_{22}$	...	$Z_{2N}$	$f_2$	$X_2$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Sector N	$Z_{N1}$	$Z_{N2}$	...	$Z_{NN}$	$f_N$	$X_N$
	Value added	$v_1$	$v_2$	...	$v_N$		
	Total Output	$X_1$	$X_2$	...	$X_N$		
	GHG Emission	$\gamma_1$	$\gamma_2$	...	$\gamma_N$		
	GHG Emission Coefficient	$\theta_1 = \gamma_1/X_1$	$\theta_2 = \gamma_2/X_2$	...	$\theta_N = \gamma_N/X_N$		

ที่มา: ผู้วิจัยดัดแปลงจาก ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ (2563)

หากทำการพิจารณาความแตกต่างระหว่างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเดิมกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด พบว่า ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดมีแถวเพิ่มขึ้นมา คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ( $\gamma_j$ ) ซึ่งสามารถทำการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิต (GHG Emission Coefficient) ได้ดังสมการที่ (2.29)

$$\theta_j = \frac{\gamma_j}{X_j} \quad (2.29)$$

โดยที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

$\theta_j$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสาขาการผลิตที่  $j$

$\gamma_j$  คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสาขาการผลิตที่  $j$

$X_j$  คือ ปริมาณผลผลิตของสาขาการผลิตที่  $j$

จากนั้นทำการจัดให้อยู่ในรูปผลคูณของเมตริกซ์ได้ ดังสมการที่ (2.30)

$$\hat{\theta}L\hat{F} = \begin{bmatrix} \theta_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \theta_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \theta_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \cdots & l_{1N} \\ l_{21} & l_{22} & \cdots & l_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{N1} & l_{N2} & \cdots & l_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & f_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & f_n \end{bmatrix} \quad (2.30)$$

โดยที่

$\theta$  คือ เมตริกซ์ทแยงมุมของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก  $\theta_j$

$L$  คือ เมตริกซ์ตัวทวิคูณ

$F$  คือ เมตริกซ์ทแยงมุมของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย

ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Model) จะสามารถแสดงให้เห็นถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ (Tukker et al., 2009) โดยสามารถแสดงได้ดังสมการที่ (2.31)

$$\theta LF = \begin{bmatrix} \theta_1 l_{11} f_1 & \theta_1 l_{12} f_2 & \cdots & \theta_1 l_{1N} f_N \\ \theta_2 l_{21} f_1 & \theta_2 l_{22} f_2 & \cdots & \theta_2 l_{2N} f_N \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \theta_N l_{N1} f_1 & \theta_N l_{N2} f_2 & \cdots & \theta_N l_{NN} f_N \end{bmatrix} \quad (2.31)$$

โดยที่เมตริกซ์  $\theta LF$  เป็นเมตริกซ์ที่แสดงให้ทราบถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมทุกสาขาการผลิตภายในระบบเศรษฐกิจ หากทำการพิจารณาในแนวทแยงมุมของเมตริกซ์ดังกล่าวจะแสดงถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงของแต่ละสาขาการผลิต และเมื่อทำการคำนวณหาผลรวมในแนวสดมภ์ (Column) จะแสดงถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของแต่ละสาขาการผลิต ดังนั้น จากการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเมตริกซ์  $\theta LF$  พบว่า สามารถทำการวิเคราะห์ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ขั้นสุดท้ายรายสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ เพื่อทำการประเมินผลกระทบดังกล่าวที่เกิดขึ้น (Rosa Duarte, 2011)

### 2.2.3 การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยวิธีการปรับปรุงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเดิม (non-survey based approach)<sup>7</sup>

#### ขั้นตอนที่ 1: การศึกษาสถานะทางเศรษฐกิจโดยรวม

ศึกษาสถานะอุตสาหกรรมและภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาประกอบการพิจารณาการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตว่าสาขาการผลิตใดที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจ และมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างหรือกระบวนการผลิตในรอบระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งทำการพิจารณาสาขาการผลิตที่จะนำมาปรับปรุงหรือเพิ่มเติมลงไปในการตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่จะทำการศึกษา

#### ขั้นตอนที่ 2: กำหนดนิยามและขอบเขตการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ศึกษาและทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหรือขั้นตอนในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต รวมถึงกำหนดนิยามของแต่ละสาขาการผลิตที่จะเพิ่มเติมรายละเอียดเข้ามาในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ทำการศึกษา ซึ่งอ้างอิงจากรายการปัจจัยการผลิตและผลผลิตของหน่วยงานสถิติต่างประเทศที่มีบริบทใกล้เคียงกับของประเทศไทย ร่วมกับข้อมูลผู้ประกอบการในสาขาการผลิตที่ต้องการพิจารณาในการศึกษา ตลอดจนงานวิจัยหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

#### ขั้นตอนที่ 3: รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากบัญชีประชาชาติและแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือ

- ข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ในบัญชีประชาชาติ (เช่น มูลค่าผลผลิต มูลค่าเพิ่ม ภาษีทางอ้อม มูลค่าการบริโภคขั้นสุดท้าย การสะสมทุน และส่วนเปลี่ยนในสินค้าคงเหลือ)
- ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศ เช่น ข้อมูลการนำเข้าเพื่อการบริโภค ข้อมูลการลงทุนและการใช้จ่ายในการผลิตสินค้าอื่น ๆ
- ข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานการศึกษาอื่น ๆ เช่น ข้อมูลทางการเงิน ของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า และข้อมูลสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ เป็นต้น

<sup>7</sup> ผู้วิจัยปรับปรุงจาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2533). ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2533.

#### ขั้นตอนที่ 4: ประมวลผลข้อมูลและคำนวณโครงสร้างการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต

บันทึกข้อมูลตามรหัสสาขาการผลิตที่พิจารณาในการศึกษา และทำการตรวจทาน ความถูกต้องของข้อมูล พิจารณาเปรียบเทียบโครงสร้างการผลิตจากค่าสัมประสิทธิ์การผลิต ตามรายสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เพื่อตรวจสอบและหาข้อผิดพลาด ในรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละสาขาการผลิตที่ได้ทำการรวบรวมและบันทึกข้อมูลมาแล้ว ในเบื้องต้น

#### ขั้นตอนที่ 5: การกระทบยอดข้อมูลขั้นต้น

รวบรวมข้อมูลในระบบเศรษฐกิจทั้งหมด ได้แก่ ข้อมูลโครงสร้างค่าใช้จ่ายในการผลิต สัดส่วนการกระจายผลผลิต และข้อมูลประกอบอื่น ๆ (เช่น มูลค่าผลผลิต การใช้จ่ายอุปโภค บริโภคของครัวเรือน การซื้อสินค้าและบริการของภาครัฐ การสะสมทุน รวมทั้งมูลค่าการ นำเข้าและส่งออก) มาบันทึกลงในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เพื่อทำการกระทบยอด ขั้นต้นให้ตารางมีความสมดุล

#### ขั้นตอนที่ 6: การสำรวจข้อมูลเพิ่มเติม

ในกรณีที่ทำสมดุลยังมีปัญหาหรือพบความคลาดเคลื่อนของข้อมูล อาจจะต้องมีการตรวจทานและจัดทำข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ตารางส่วนเหลือมถ้ำทางการค้าและค่าขนส่ง และตารางการนำเข้า เพื่อใช้ในการประกอบการพิจารณาความสมดุลของตารางใหม่อีกครั้ง

#### ขั้นตอนที่ 7: การกระทบยอดขั้นสุดท้าย

- ทำสมดุลตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser's Price) โดยการนำผลของข้อมูลที่ได้จาก ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาปรับปรุงโครงสร้างร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมเพิ่มเติมในขั้นตอนที่ 6 และทำการกระทบยอดจนได้ตารางที่มีความ สมดุล คือ “ตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser's Price)” ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูล ในส่วนของค่าขนส่งและส่วนเหลือมถ้ำทางการค้าไว้แล้ว
- ทำสมดุลตารางราคาผู้ผลิต (Producer's Price) เป็นกระบวนการในการคำนวณ โดยการนำตารางราคาผู้ซื้อ หักลบออกด้วยส่วนเหลือมถ้ำทางการค้าและค่าขนส่ง ทำการกระทบยอดเพื่อให้เกิดความสมดุลทั้งตารางตารางราคาผู้ผลิต ตารางส่วน เหลือมถ้ำทางการค้าและค่าขนส่ง

$$\text{ตารางราคาผู้ผลิต} = \text{ตารางราคาผู้ซื้อ} - \text{ตารางส่วนเหลือมถ้ำทางการค้า} - \text{ตารางค่าขนส่ง}$$

- ทำสมมูลตารางผลผลิตในประเทศ (Domestic Matrix) เป็นขั้นตอนการคำนวณ โดยการนำตารางราคาผู้ผลิต หักลบออกด้วยตารางการนำเข้า (Import Matrix) และทำการกระทบยอดอีกครั้งเพื่อให้เกิดความสมดุลทั้งในตารางผลผลิตในประเทศ และตารางการนำเข้า

$$\text{ตารางผลผลิตในประเทศ} = \text{ตารางราคาผู้ผลิต} - \text{ตารางการนำเข้า}$$

แล้วจึงปรับข้อมูลอีกครั้งโดยใช้วิธีการ Hybrid Method ในการกระทบยอดขั้นสุดท้าย เพื่อปรับสมดุลในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ทำการศึกษา

## 2.2.4 การปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยวิธี Hybrid Method<sup>8</sup>

แนวทางการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยวิธี Hybrid Method เป็นการต่อยอดหลักการและแนวคิดจากวิธี RAS Method มาพิจารณาร่วมกับการหาค่าน้อยที่สุด (Minimization Problem) ซึ่งวิธี RAS Method เป็นแนวทางหนึ่งในการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยที่ยังคงโครงสร้างในองค์ประกอบและโครงสร้างของตารางเดิมไว้อยู่ เพียงแต่มูลค่าของชุดข้อมูลในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตใหม่ที่ได้จากการประมาณการด้วยวิธี RAS Method นั้นจะมีค่าที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเมื่อกำหนดให้

$T^0$  คือ ตาราง I-O ปีฐาน

$T^1$  คือ ตาราง I-O ปีที่ต้องการทราบ

$t_{ij}^0$  คือ มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลางในตาราง I-O ปีฐาน

$t_{ij}^1$  คือ มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลางในตาราง I-O ปีที่ต้องการทราบ

$t_{.j}$  =  $\sum_i t_{ij}$  คือ ผลรวมตามแนวแถวของตาราง I-O ปีฐาน

$t_{i.}$  =  $\sum_j t_{ij}$  คือ ผลรวมตามสดมภ์ของตาราง I-O ปีฐาน

$\hat{t}_{.j}$  =  $\sum_i t_{ij}^1$  คือ ผลรวมตามแนวแถวของตาราง I-O ปีที่ต้องการทราบ

$\hat{t}_{i.}$  =  $\sum_j t_{ij}^1$  คือ ผลรวมตามสดมภ์ของตาราง I-O ปีที่ต้องการทราบ

$\tilde{R}^T$  คือ เมตริกซ์ทแยงมุมของสมาชิก  $r_{ij}$  สำหรับการปรับค่าในแนวแถว (Row) ของข้อมูลในเมตริกซ์ในปีฐาน

<sup>8</sup> ผู้วิจัยอ้างอิงจาก วัชรพงษ์ พัฒนพงษ์. (2563). การวิเคราะห์โครงสร้างและผลกระทบทางเศรษฐกิจด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และตารางบัญชีเมตริกซ์สังคม. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

$S^T$  คือ เมตริกซ์ทแยงมุมของสมาชิก  $s_{ij}$  สำหรับการปรับค่าในแนวสดมภ์ (Column) ของข้อมูลในเมตริกซ์ปีฐาน

ตามโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ผลรวมในแนวแถวและสดมภ์จะต้องมีค่าเท่ากัน กล่าวคือ ในกรณีที่ทำการปรับค่าเมตริกซ์ของข้อมูลจากปีฐานเป็นปีใหม่ที่ต้องการทราบนั้น ค่าของผลรวมในแนวแถว  $\hat{t}_j$  และสดมภ์  $\hat{t}_i$  จะต้องยังคงมีค่าเท่ากันดังแสดงในสมการที่ (2.32)

$$\sum_i t_{ij}^1 = \sum_j t_{ij}^1 \quad (2.32)$$

โดยที่การปรับค่าของเมตริกซ์แสดงดังสมการที่ (2.33)

$$T^1 = \bar{R}^T T^0 S^T \quad (2.33)$$

หรืออาจพิจารณาได้ในอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การนำค่าสัมประสิทธิ์  $K$  ในการปรับค่าเมตริกซ์ทั้งในแนวแถวและสดมภ์ ดังสมการที่ (2.34)

$$t_{ij}^1 = (K r_i) t_{ij}^0 \left( \frac{s_j}{K} \right) \quad (2.34)$$

ทั้งนี้ ในการคำนวณให้ได้มาซึ่งค่าสัมประสิทธิ์  $K$  ทำได้โดยการใช้อัลกอริทึมของวิธี RAS Method ซึ่งเป็นการเวียนคำนวณซ้ำจนได้ผลลัพธ์จากการปรับค่าของข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยกระบวนการคำนวณนั้น เริ่มต้นจาก  $\lambda_i^{(1)}$  ที่แสดงค่าของผลลัพธ์จากการนำ  $\hat{t}_i$  (ผลรวมในแนวแถวของตารางที่ต้องการในปีใหม่) หารด้วย  $\sum_j t_{ij}^0$  (ผลรวมตามสดมภ์ของตาราง I-O ปีฐาน) โดยที่ (1) แสดงถึงการคำนวณในรอบที่ 1 แล้วจึงนำค่า  $\lambda_i^{(1)}$  ที่ได้มาคูณกับค่าของ  $t_{ij}^0$  เพื่อทำการปรับมูลค่าในแนวแถวของตาราง I-O ในปีฐาน และจะได้ค่า  $t_{ij}^{(1)}$  (มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลางในตาราง I-O ที่ได้จากการคำนวณครั้งที่ 1 ในกรณีเดียวกันหากทำการปรับมูลค่าในตาราง I-O ในแนวแถวให้คำนวณหาค่า  $\mu_j^{(1)}$  ในครั้งที่ 1 โดยการนำ  $\hat{t}_j$  (ผลรวมตามแนวสดมภ์ของตารางในปีใหม่ที่ต้องการ) หารด้วย  $\sum_i t_{ij}^{(1)}$  (ผลรวมตามแนวสดมภ์ของตาราง I-O ที่ได้จากการปรับค่าในแนวแถวครั้งที่ 1) แล้วนำค่า  $\mu_j^{(1)}$  ไปคูณกับค่าของ  $t_{ij}^{(1)}$  และจะได้ค่า  $t_{ij}^{(2)}$  (มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลางในตาราง I-O ที่ได้จากการคำนวณครั้งที่ 2) ซึ่งกระบวนการคำนวณโดยใช้วิธีการ RAS จะทำเช่นนี้ไปจนกระทั่งตาราง I-O นั้นมีความสมดุลทั้งในแนวแถวและสดมภ์ของตาราง โดยสามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณได้ดังสมการที่ (2.35) – (2.37) ตามลำดับ

การคำนวณรอบที่ 1

$$\lambda_i^{(1)} = \frac{\hat{t}_i}{\sum_j t_{ij}^0} \rightarrow t_{ij}^{(1)} = \lambda_i^{(1)} \cdot t_{ij}^0 \rightarrow \mu_j^{(1)} = \frac{\hat{t}_j}{\sum_i t_{ij}^{(1)}} \rightarrow t_{ij}^{(2)} = \mu_j^{(1)} \cdot t_{ij}^{(1)} \quad (2.35)$$

การคำนวณรอบที่ 2

$$\lambda_i^{(2)} = \frac{\hat{t}_i}{\sum_j t_{ij}^{(2)}} \rightarrow t_{ij}^{(3)} = \lambda_i^{(2)} \cdot t_{ij}^{(2)} \rightarrow \mu_j^{(2)} = \frac{\hat{t}_j}{\sum_i t_{ij}^{(3)}} \rightarrow t_{ij}^{(4)} = \mu_j^{(2)} \cdot t_{ij}^{(3)} \quad (2.36)$$

การคำนวณรอบที่ n

$$\lambda_i^{(n)} = \frac{\hat{t}_i}{\sum_j t_{ij}^{(2n-2)}} \rightarrow t_{ij}^{(2n-1)} = \lambda_i^{(n)} \cdot t_{ij}^{(2n-2)} \rightarrow \mu_j^{(n)} = \frac{\hat{t}_j}{\sum_i t_{ij}^{(2n-1)}} \rightarrow t_{ij}^{(2n)} = \mu_j^{(n)} \cdot t_{ij}^{(2n-1)} \quad (2.37)$$

ซึ่งในการคำนวณแต่ละรอบด้วยวิธี RAS Method นั้น ค่าของ  $t_{ij}^{(n)}$  จะทำการปรับมูลค่าของตัวเองไปเรื่อย ๆ จนกว่าค่าของผลรวมตามแนวแถวและสดมภ์ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ต้องการปรับสมดุลจะมีค่าเท่ากัน

ส่วนของวิธีการปรับสมดุลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้วยวิธี Hybrid Method เป็นการนำวิธี RAS Method มาพิจารณาพร้อมกับการหาค่าน้อยที่สุด ประกอบกับการกำหนดสมการเป้าหมายที่แสดงค่าผลต่างระหว่างค่าเป้าหมายในรูปแบบของผลบวกกำลังสองของเมตริกซ์  $R$  และ  $S$  ซึ่งเป็นเมตริกซ์ที่ใช้สำหรับการปรับสมดุลในเมตริกซ์ตั้งต้น ( $rasmat_{r,c}^0$ ) ไปสู่ค่าเมตริกซ์ใหม่ที่ต้องการ ( $rasmat_{r,c}^1$ ) ทั้งนี้ ผลรวมใหม่ของค่าตามแนวแถวและสดมภ์จะถูกกำหนดโดย  $\widehat{CT}_c$  และ  $\widehat{RT}_r$  ดังแสดงในสมการที่ (2.38) – (2.41)

$$\min LOSS = \sum_r \left( R_r^2 + \left( \frac{1}{R_r} \right)^2 \right) + \sum_c \left( S_c^2 + \left( \frac{1}{S_c} \right)^2 \right) \quad (2.38)$$

*Subject to*

$$rasmat_{r,c}^1 = R_r rasmat_{r,c}^0 S_c \quad (2.39)$$

$$\widehat{CT}_c = \sum_r rasmat_{r,c}^1 \quad (2.40)$$

$$\widehat{RT}_r = \sum_c rasmat_{r,c}^1 \quad (2.41)$$



รูปแบบที่ใช้ในการพิจารณาปัญหาในการหาค่าน้อยที่สุด สามารถทำการปรับเปลี่ยนสมการเป้าหมายให้อยู่ในรูปแบบ Minimum Least Square ดังแสดงในสมการที่ (2.42) – (2.45)

$$\min DEV = \sum_c \sum_r \left( \frac{rasmat_{r,c}^1 - rasmat_{r,c}^0}{rasmat_{r,c}^0} \right)^2 \quad (2.42)$$

*Subject to*

$$rasmat_{r,c}^1 = R_r rasmat_{r,c}^0 S_c \quad (2.43)$$

$$\widehat{CT}_c = \sum_r rasmat_{r,c}^1 \quad (2.44)$$

$$\widehat{RT}_r = \sum_c rasmat_{r,c}^1 \quad (2.45)$$



### บทที่ 3

#### วิธีการศึกษา

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิต มาจัดทำเป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 188 สาขาการผลิต และทำการจัดกลุ่มสาขาการผลิตให้ได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และพิจารณาร่วมกับข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตจะได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 43 สาขาการผลิต ตามลำดับ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมพลาสติก และการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.1 การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

##### 3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 ซึ่งประกอบด้วย

- ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 180 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2558 โดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- ข้อมูลทางการเงินของผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจใอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย โดย กรมพัฒนาธุรกิจการค้า
- ข้อมูลสำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม โดย สำนักงานสถิติแห่งชาติ
- ข้อมูลบัญชีประชาชาติ และข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ โดย สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- ข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ โดย กรมศุลกากร

##### 3.1.2 การกำหนดรหัสสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก

เมื่อทำการพิจารณานิยามของสาขาการผลิตตามนิยามของข้อมูลในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิตดังแสดงในภาคผนวก ก พบว่าสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ประกอบด้วย

- สาขาการผลิตที่ 31: การผลิตน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วยกิจกรรมการขุดเจาะน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ การลำเลียงและการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สาขาการผลิตที่ 67: การปั่นด้าย การทอผ้า และเส้นใยประดิษฐ์ ประกอบด้วย การทอผ้า การปั่นด้ายจากฝ้าย ขนสัตว์ และเส้นใยประดิษฐ์ต่าง ๆ
- สาขาการผลิตที่ 86: การผลิตยางสังเคราะห์และปิโตรเคมี ประกอบด้วยการผลิตยางสังเคราะห์ วัสดุสังเคราะห์ และเม็ดพลาสติก
- สาขาการผลิตที่ 98: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกต่าง ๆ เช่น ท่อพีวีซี ของเล่นพลาสติก ภาชนะ พลาสติก ฟองน้ำ โฟม แผ่นไฟเบอร์ แห อวน รวมทั้งพลาสติกที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและในครัวเรือนอื่น ๆ
- สาขาการผลิตที่ 115: การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ ประกอบด้วยการผลิตและการซ่อมแซมเครื่องจักรชนิดหนัก สำหรับใช้ในการก่อสร้าง เหมืองแร่ และเครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น ๆ รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วน เครื่องจักร และอุปกรณ์ดังกล่าว

สำหรับการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยนั้น เริ่มต้นจากกำหนดรหัสสาขาการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก ซึ่งจากการพิจารณานิยามและรายละเอียดของสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิต ร่วมกับข้อมูลผู้ประกอบการในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ทางผู้วิจัยสามารถทำการแยกรายละเอียดสาขาการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยออกเป็น 14 สาขาการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 5 โดยในแต่ละสาขาการผลิตมีนิยามและรายละเอียดดังนี้

- สาขาการผลิตที่ 031A: การผลิตก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) ประกอบด้วย การขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ การลำเลียงและการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สาขาการผลิตที่ 031B: การผลิตน้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum) ประกอบด้วย การขุดเจาะน้ำมันดิบ การลำเลียงและการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- สาขาการผลิตที่ 067A: การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ (Chemical Fibers or Synthetic Fibre) ประกอบด้วย การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์

- สาขาการผลิตที่ 067B: การปั่นด้าย ทึบด้าย อื่นๆที่มีได้จัดประเภทไว้ (Spinning) ประกอบด้วยการทึบฝ้าย การปั่นด้ายจากฝ้าย ขนสัตว์ และเส้นใยอื่น ๆ ที่มีได้จัดประเภทไว้
- สาขาการผลิตที่ 086A: การผลิตยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber) ประกอบด้วยการผลิตยางสังเคราะห์ และวัสดุสังเคราะห์
- สาขาการผลิตที่ 086B: การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic (Thermoplastics Resins) ประกอบด้วยการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic ได้แก่ โพลีเอทิลีน โพลีโพรพิลีน โพลีสไตรีน โพลีไวนิลคลอไรด์ ไนลอน และพอลิเอสเตอร์ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 086C: การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermosets (Thermo-setting Resins) ประกอบด้วยการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermosets ได้แก่ โพลียูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ โพลีอีพอกไซด์ และพอลิเอสเตอร์ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 086D: การผลิตวัสดุสังเคราะห์อื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ (Miscellaneous Synthetic Resins) ประกอบด้วยการผลิตวัสดุสังเคราะห์อื่น ๆ ที่มีได้จัดประเภทไว้
- สาขาการผลิตที่ 098A: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน (Basic Plastic Product) ประกอบด้วยการผลิตถุงและฟิล์มที่ใช้วัตถุดิบจากเม็ดพลาสติกในกระบวนการผลิต
- สาขาการผลิตที่ 098B: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง (Platform Plastic Product) ประกอบด้วยการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง การเกษตร การผลิตยานยนต์ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 098C: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง (Special Plastic Product) ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูงสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องยนต์ คาร์บอนไฟเบอร์ และเครื่องมือทางการแพทย์ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 098D: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ (Other Plastic Product) ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่น ๆ ที่มีได้จัดประเภทไว้

- สาขาการผลิตที่ 115A: การผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก (Plastic Processing Machinery) ประกอบด้วยการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องโม่ เครื่องฉีด เครื่องเป่า และเครื่องหลอม เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 115B: การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ (Other Special Industrial Machinery) ประกอบด้วยการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ที่มีได้จัดประเภทไว้



ตารางที่ 5 สาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปีพ.ศ. 2558		ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปีพ.ศ. 2562	
รหัส	สาขาการผลิตเดิม	รหัส	สาขาการผลิตใหม่
031	การผลิตน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ	031A	การผลิตก๊าซธรรมชาติ
		031B	การผลิตน้ำมันปิโตรเลียม
067	การปั่นด้าย การทอผ้า และเส้นใยสังเคราะห์	067A	การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ
		067B	การปั่นด้าย ที่ด้าย ยีนที่มีได้จัดประเภทไว้
086	การผลิตยางสังเคราะห์ และปิโตรเคมี	086A	การผลิตยางสังเคราะห์
		086B	การผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic
		086C	การผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermosets
098	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก	086D	การผลิตวัสดุสังเคราะห์อื่นที่มีได้จัดประเภทไว้
		098A	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน
		098B	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง
		098C	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นสูง
		098D	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้
115	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ	115A	การผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก
		115B	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้

ที่มา: ผู้วิจัยรวบรวมและสรุปจาก สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2564) และ Plastic Institute of Thailand (2012)

### 3.1.3 รายละเอียดการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีองค์ประกอบทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ตารางหลัก ตารางสนับสนุน และตารางบริวาร โดยที่ตารางหลัก คือ ตารางราคาผู้ซื้อ ส่วนตารางสนับสนุนมี 6 ส่วน ได้แก่ ตารางราคาผู้ผลิต ตารางส่วนเหลือการค้าส่ง ตารางส่วนเหลือการค้าปลีก ตารางต้นทุนค่าขนส่ง ตารางปัจจัยการนำเข้า และตารางมูลค่าการใช้สินค้าภายในประเทศ และในส่วนสุดท้าย คือ ตารางบริวาร ได้แก่ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้ง 3 องค์ประกอบของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้น จะถูกนำไปใช้ในการประกอบการวิเคราะห์ผลกระทบในภาพรวมของระบบเศรษฐกิจในประเด็นต่าง ๆ ผ่านแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต

นอกเหนือจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ทางสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจัดทำขึ้นมานั้น ยังมีการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีความเฉพาะเจาะจงตามบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ เพิ่มเติม เช่น ในกรณีของทางกระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตรที่ได้มีการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการเพิ่มเติมรายละเอียดของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งกระทรวงท่องเที่ยวและกีฬาเช่นกัน ที่ได้จัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางการท่องเที่ยวขึ้นมา โดยทั้ง 2 หน่วยงานดังกล่าวมีการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจ ตลอดจนผลกระทบจากการดำเนินนโยบายของภาครัฐที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อภาคส่วนของหน่วยงานนั้น ๆ ที่รับผิดชอบ

ในการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้น จะต้องมีการใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานทางด้านสถิติมาประกอบการจัดทำ คือ ข้อมูลรายได้ประชาชาติ ที่จะใช้พิจารณา ร่วมกับโครงสร้างการผลิตที่ได้จากการประมาณการโดยใช้คณิตศาสตร์ โดยรายได้ประชาชาติถูกรวบรวมโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งทำการแบ่งรายได้ประชาชาติของประเทศออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการผลิต ด้านค่าใช้จ่าย และด้านรายได้ โดยที่ด้านการผลิตจะประกอบด้วยผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 6 และในส่วนของรายได้ประชาชาติทางด้านค่าใช้จ่าย จะสามารถแยกส่วนประกอบออกมาได้เป็น 8 ส่วน คือ การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของภาคเอกชน การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของภาครัฐ การสะสมทุนสินค้าถาวรเบื้องต้น ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ การส่งออกสินค้า การนำเข้าสินค้าและบริการ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ณ ราคาประจำปี

หน่วย: ล้านบาท

No.	ISC 4.0	2019p
01	Crop and animal production, hunting and related service activities	1,241,157
02	Forestry and logging	12,032
03	Fishing and aquaculture	121,798
04	Mining of coal and lignite	10,575
05	Extraction of crude petroleum and natural gas	330,243
06	Mining of metal ores	53
07	Other mining and quarrying	72,046
08	Food products	611,481
09	Beverages	310,490
10	Tobacco products	33,200
11	Textiles	96,132
12	Wearing apparel	102,196
13	Leather and related products	48,103
14	Wood and products of wood and cork	47,409
15	Paper and paper products	57,451
16	Printing and reproduction of recorded media	11,058
17	Coke and refined petroleum products	493,570
18	Chemicals and chemical products	371,028
19	Basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	49,856
20	Rubber and plastics products	286,819
21	Non-metallic mineral products	156,292
22	Basic metals	59,616
23	Fabricated metal products, except machinery and equipment	138,526
24	Computer, electronic and optical products	390,940
25	Electrical equipment	204,898
26	Machinery and equipment not elsewhere classified	183,390
27	Motor vehicles, trailers, and semi-trailers	364,798
28	Other transport equipment	112,079
29	Furniture	34,910
30	Other manufacturing	164,156
31	Repair and installation of machinery and equipment	2,286
32	Electric power generation, transmission, and distribution	422,886
33	Manufacture of gas; distribution of gaseous fuels through mains	22,989
34	Water collection and supply	50,326
35	Waste collection, treatment, and disposal activities; materials recovery	19,171
36	Private construction	172,202
37	Public construction	246,868



No.	ISC 4.0	2019p
38	Trade and repair of motor vehicles and motorcycles	216,933
39	Trade, except of motor vehicles and motorcycles	2,527,414
40	Land transport and transport via pipelines	400,789
41	Water transport	163,232
42	Air transport	173,457
43	Warehousing and support activities for transportation	197,556
44	Postal and courier activities	51,022
45	Accommodation	455,122
46	Food and beverage service activities	573,882
47	Publishing activities	13,712
48	Motion picture, video and television program production, sound recording and music publishing activities	9,207
49	Programming and broadcasting activities	28,118
50	Telecommunications	265,575
51	Computer programming, consultancy, and related activities	111,042
52	Information service activities	5,348
53	Financial service activities	979,559
54	Insurance, reinsurance, and pension funding	239,224
55	Activities auxiliary to financial service and insurance activities	50,784
56	Real estate activities with own or leased property	377,359
57	Real estate activities on a fee or contract basis	40,392
58	Legal and accounting activities	16,420
59	Activities of head offices; management consultancy activities	202,041
60	Architectural and engineering activities; technical testing and analysis	18,250
61	Scientific research and development	27,223
62	Advertising and market research	14,226
63	Other professional, scientific, and technical activities	11,238
64	Veterinary activities	1,310
65	Rental and leasing activities	77,865
66	Employment activities	13,070
67	Travel agency, tour operator, reservation service and related activities	61,090
68	Security and investigation activities	16,695
69	Services to buildings and landscape activities	20,799
70	Office administrative, office support and other business support activities	81,583
71	Public administration and defense; compulsory social security	992,934
72	Education	672,288
73	Human health and social work activities	370,089
74	Creative, arts and entertainment activities	2,218
75	Libraries, archives, museums, and other cultural activities	376
76	Gambling and betting activities	79,544

No.	ISC 4.0	2019p
77	Sport activities and amusement and recreation activities	34,413
78	Activities of membership organizations	31,984
79	Repair of computers and personal and household goods	104,395
80	Other personal service activities	87,214
81	Activities of households as employers	28,064
<b>Gross domestic product (GDP)</b>		<b>16,898,086</b>

ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562)

### ตารางที่ 7 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ด้านค่าใช้จ่าย ณ ราคาประจำปี

รายการ	2019P (ล้านบาท)
Private final consumption expenditure	8,405,971
General government final consumption expenditure	2,734,485
Gross fixed capital formation	3,805,464
Change in inventories	204,820
Plus: Exports of goods and services	10,052,248
Exports of goods (f.o.b)	7,534,817
Exports of services	2,517,431
Less: Imports of goods and services	8,473,402
Imports of goods (f.o.b)	6,707,886
Imports of services	1,765,516
Expenditure on gross domestic product	16,729,586
Plus: Statistical discrepancy	168,500
<b>Gross domestic product (GDP)</b>	<b>16,898,086</b>

ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562)

การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยทางผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยในการศึกษานี้ทางผู้วิจัยต้องการที่จะทำให้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีความสมบูรณ์ในส่วนของสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย ซึ่งเลือกใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิต ที่จัดทำขึ้นโดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นตารางตั้งต้นสำหรับการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก ทั้งนี้ ข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในการประกอบการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในงานศึกษานี้ ประกอบด้วยข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ ข้อมูลมูลค่าเพิ่มรายสาขาการผลิต และข้อมูลบัญชีรายได้ประชาชาติ เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณา ดังแสดงในตารางที่ 8 9 และ 10 ตามลำดับ

### ตารางที่ 8 สัดส่วนการนำเข้า-ส่งออกรายสาขาการผลิต

หน่วย: ร้อยละ

สาขาการผลิต	นำเข้า	ส่งออก
การผลิตก๊าซธรรมชาติ	95.43	4.57
การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ	36.06	63.94
การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic	37.75	62.25
การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermosets	37.27	62.73
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน	47.34	52.66
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง	40.44	59.56
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง	12.76	87.24
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้	56.51	43.49
การผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก	82.45	17.55

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย<sup>9</sup>

### ตารางที่ 9 สัดส่วนมูลค่าเพิ่มรายสาขาการผลิต

หน่วย: ร้อยละ

สาขาการผลิต	ค่าจ้างแรงงาน	กำไร	ค่าเสื่อมราคา	ภาษีทางอ้อม
การผลิตก๊าซธรรมชาติ	18.36	17.52	45.75	18.37
การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ	53.00	18.97	18.80	9.23
การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic	61.84	15.28	15.00	7.88
การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermosets	57.81	31.48	7.96	2.75
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน	37.78	28.51	16.60	17.11
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง	61.84	9.52	24.01	4.63
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง	60.51	19.95	15.24	4.30
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้	31.79	39.90	17.44	10.87
การผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก	77.98	7.00	13.11	1.91

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย<sup>10</sup>

### ตารางที่ 10 มูลค่าอุตสาหกรรมรายสาขาการผลิต

สาขาการผลิต	มูลค่าสาขาการผลิต (ล้านบาท)
การผลิตก๊าซธรรมชาติ	185,647
การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ	8,144
การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic	71,107
การผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermosets	49,159
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน	30,411
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง	378,880

<sup>9</sup> โดยอ้างอิงข้อมูลการค้าระหว่างประเทศของทางกรมศุลกากร ปีพ.ศ. 2562<sup>10</sup> โดยอ้างอิงข้อมูลทางการเงิน ปีพ.ศ. 2562 ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติก โดย กรมพัฒนาธุรกิจการค้า

สาขาการผลิต	มูลค่าสาขาการผลิต (ล้านบาท)
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง	27,631
การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้	51,345
การผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก	27,631

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย<sup>11</sup>

### 3.1.4 ขั้นตอนการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด<sup>12</sup>

1. สร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศ ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิต โดยสามารถคำนวณได้จากการนำตารางราคาผู้ผลิต (Producer) หักลบออกด้วยตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser) ตารางส่วนเหลือการค้าส่ง (Wholesale) ตารางส่วนเหลือการค้าปลีก (Retail) และตารางค่าขนส่ง (Transport)
2. สร้างเวกเตอร์ของผลผลิตรวมทั้งหมดในแต่ละสาขาการผลิต (Total Gross Output) ปีพ.ศ. 2562 โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ แยกรายละเอียดตามกลุ่มสาขาการผลิตในการปรับค่าของข้อมูล **ดังตารางที่ 4**
3. สร้างเวกเตอร์อุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ปีพ.ศ. 2562 โดยใช้ข้อมูลรายได้ประชาชาติ ด้านค่าใช้จ่าย ปีพ.ศ. 2562 **ดังตารางที่ 5** พิจารณาร่วมกับข้อมูลสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน ด้านค่าใช้จ่าย ปีพ.ศ. 2562 **ดังตารางที่ 11**
4. สร้างเมตริกซ์มูลค่าเพิ่ม (Value Added) ปีพ.ศ. 2562 โดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ จำแนกตามกลุ่มสาขาการผลิตในการปรับค่าของข้อมูล **ดังตารางที่ 12**
5. สร้างเมตริกซ์ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (Intermediate Inputs) ปีพ.ศ. 2562 ที่มีขนาด 180 สาขาการผลิต ด้วยวิธี Hybrid Method
6. นำองค์ประกอบในแต่ละส่วนตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2 – 5 มารวมเข้าด้วยกัน เพื่อได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 180 สาขาการผลิต หลังจากนั้นทำการแยกรายละเอียดสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกออกมาจากสาขาการผลิตเดิมที่มีอยู่ ร่วมกับการพิจารณาข้อมูลกำลังการผลิต และปริมาณผลผลิตของสาขาการผลิตที่

<sup>11</sup> โดยอ้างอิงข้อมูลจากสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (2565) และศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก (2565)

<sup>12</sup> ผู้วิจัยปรับปรุงจาก ปัทมาธิ์ เลิศวิโรจน์ถาวร. (2551). ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. กรุงเทพมหานคร.

เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ที่รวบรวมโดยสถาบันพลาสติก โดยมีทั้งสิ้น 14 สาขาการผลิตที่พิจารณาแยกรายละเอียดออกมาดังนี้

- สาขาการผลิตที่ 031A: การผลิตก๊าซธรรมชาติ
  - สาขาการผลิตที่ 031B: การผลิตน้ำมันปิโตรเคมี
  - สาขาการผลิตที่ 067A: การผลิตเส้นใยประดิษฐ์และเส้นใยสังเคราะห์ ประเภทต่าง ๆ
  - สาขาการผลิตที่ 067B: การปั่นด้าย หีบด้าย อื่นๆที่ได้จัดประเภทไว้
  - สาขาการผลิตที่ 086A: การผลิตยางสังเคราะห์
  - สาขาการผลิตที่ 086B: การผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic
  - สาขาการผลิตที่ 086C: การผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermosets
  - สาขาการผลิตที่ 086D: การผลิตวัสดุสังเคราะห์อื่น ๆ ที่ได้จัดประเภทไว้
  - สาขาการผลิตที่ 098A: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน
  - สาขาการผลิตที่ 098B: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง
  - สาขาการผลิตที่ 098C: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง
  - สาขาการผลิตที่ 098D: การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่น ๆ ที่ได้จัดประเภทไว้
  - สาขาการผลิตที่ 115A: การผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก
  - สาขาการผลิตที่ 115B: การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ที่ได้จัดประเภทไว้
7. ทำการปรับสมดุตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต ด้วยวิธี Hybrid Method จะได้เป็นตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 188 สาขาการผลิต
8. จัดกลุ่มสาขาการผลิตให้ได้เป็นตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 43 สาขาการผลิต ที่มีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย เพื่อใช้ในการคำนวณผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ
9. จัดทำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด ขนาด 43 สาขาการผลิต โดยการนำตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตที่ได้ในขั้นตอนที่ 8 มารวมเข้ากับข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของประเทศไทย เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

**ตารางที่ 11** ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน จำแนกตามประเภทของค่าใช้จ่าย

ประเภทค่าใช้จ่าย	2562 (บาท)
ค่าใช้จ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภค	17,945
- อาหาร และเครื่องดื่ม (ไม่มีแอลกอฮอล์)	6,816
- เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์	130
- ยาสูบ หมาก ยานัตถ์ และอื่น ๆ	83
- ที่อยู่อาศัย เครื่องแต่งบ้าน และเครื่องใช้ต่าง ๆ	4,356
- เครื่องนุ่งห่ม และรองเท้า	458
- ค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล	758
- เวชภัณฑ์ และค่าตรวจรักษาพยาบาล	267
- การเดินทางและการสื่อสาร	4,352
- การศึกษา	313
- การบันเทิง การอ่าน และกิจกรรมทางศาสนา	293
- การจัดงานพิธีในโอกาสพิเศษ	120
ค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค	2,797
<b>ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นต่อเดือน</b>	<b>20,742</b>

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2562)

**ตารางที่ 12** ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ จำแนกตามกลุ่มสาขาการผลิต

สาขาการผลิต	2562 (ล้านบาท)
<b>ภาคการเกษตร</b>	<b>1,374,987</b>
เกษตรกรรม การป่าไม้ และการประมง	1,374,987
<b>ภาคนอกการเกษตร</b>	<b>15,523,099</b>
<b>อุตสาหกรรม</b>	<b>5,258,973</b>
การทำเหมืองแร่และเหมืองหิน	412,917
การผลิต	4,330,684
ไฟฟ้า ก๊าซ ไอน้ำ และระบบปรับอากาศ	445,875
การจัดหาน้ำ การจัดการ และการบำบัดน้ำเสีย ของเสีย และสิ่งปฏิกูล	69,497
<b>การบริการ</b>	<b>10,264,126</b>
การก่อสร้าง	419,070
การขายส่งและการขายปลีก การซ่อมยานยนต์และจักรยายนต์	2,744,347
การขนส่งและสถานที่เก็บสินค้า	986,056
ที่พักแรมและบริการด้านอาหาร	1,029,004
ข้อมูลข่าวสารและการสื่อสาร	433,002
กิจกรรมทางการเงินและการประกันภัย	1,269,567
กิจกรรมอสังหาริมทรัพย์	417,751
กิจกรรมทางวิชาชีพ วิทยาศาสตร์ และเทคนิค	290,708
กิจกรรมการบริหารและการบริการสนับสนุน	271,102

สาขาการผลิต	2562 (ล้านบาท)
การบริหารราชการ การป้องกันประเทศ และการประกันสังคมภาคบังคับ	992,934
การศึกษา	672,288
กิจกรรมด้านสุขภาพและงานสังคมสงเคราะห์	370,089
ศิลปะ ความบันเทิง และนันทนาการ	116,551
กิจกรรมบริการด้านอื่น ๆ	223,593
กิจกรรมการจ้างงานในครัวเรือนส่วนบุคคล	28,064
<b>ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP)</b>	<b>16,898,086</b>

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2562)

### 3.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมพลาสติก

สำหรับการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทยนั้น ทางผู้วิจัยสามารถทำการแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Leontief และการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.2.1 การวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Leontief<sup>13</sup>

ในการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Leontief เริ่มต้นจากการคำนวณหาเมตริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์เทคโนโลยี (Technical Coefficient Matrix) จากนั้นนำเมตริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) ที่มีขนาดของเมตริกซ์เท่ากันมาลบ จะได้เป็นเมตริกซ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของ Leontief หลังจากนั้นนำไป Inverse เพื่อให้ได้เมตริกซ์ตัวทวีคูณของ Leontief โดยผลรวมในแนวตั้งของเมตริกซ์ตัวทวีคูณนั้นจะแสดงถึงค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้า (Backward Output Multipliers) ดังสมการที่ (3.1)

$$BL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad (3.1)$$

โดยที่

$BL_j$  คือ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของสาขาการผลิตที่  $j$

$\sum_{i=1}^n l_{ij}$  คือ ผลรวมในแนวตั้งของ Leontief Inverse Matrix

<sup>13</sup> ผู้วิจัยอ้างอิงจาก จิรายุ สัจจาพันธ์. (2558). ผลกระทบของอุตสาหกรรมยานยนต์ต่อโครงสร้างเศรษฐกิจไทย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

### 3.2.2 การวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh<sup>14</sup>

สำหรับการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh นั้น จะต้องทำการปรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตก่อนโดยการทำ Transpose ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต จากนั้นจึงสามารถคำนวณได้ตามลำดับเช่นเดียวกันกับในกรณีของการคำนวณค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังของ Leontief โดยการคำนวณหา Ghosh Inverse Matrix เพื่อใช้ในการคำนวณค่าความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh<sup>15</sup> ดังสมการที่ (3.2)

$$GFL_j = \sum_{i=1}^n g_{ij} \quad (3.2)$$

โดยที่

$GFL_i$  คือ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของสาขาการผลิตที่  $i$

$\sum_{i=1}^n g_{ij}$  คือ ผลรวมในแนวสทมภ์ของ Ghosh Inverse Matrix

### 3.2.3 การประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต

สำหรับการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ (Hypothetical Extraction) เป็นหนึ่งในแนวทางที่ใช้สำหรับทำการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อมจากสาขาการผลิตที่สนใจว่ามีความสำคัญและความเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตอื่น ๆ ในระบบเศรษฐกิจมากน้อยเพียงใด

โดยสามารถคำนวณได้จากการกำหนดสถานการณ์ให้มีสาขาการผลิตหนึ่งหายไปจากระบบเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถผลิตและจำหน่ายสินค้า/บริการให้แก่สาขาการผลิตใด ๆ ในระบบเศรษฐกิจได้ แล้วจึงจะสามารถทำการประเมินผลกระทบดังกล่าวได้จากการคำนวณหาส่วนต่างจากผลผลิตมวลรวมในประเทศว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปเท่าใดในแต่ละสถานการณ์ที่มีการจำลองสถานการณ์ให้สาขาการผลิตหนึ่งหายไปจากระบบเศรษฐกิจ

<sup>14</sup> ผู้วิจัยอ้างอิงจาก ญัฐพงษ์ พัฒนพงษ์. (2563). การวิเคราะห์โครงสร้างและผลกระทบทางเศรษฐกิจด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และตารางบัญชีเมตริกซ์สังคม. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

<sup>15</sup> ทั้งนี้ Ghosh ได้แสดงให้เห็นถึงจุดเด่นของการคำนวณค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh ว่า เป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมและถูกต้องที่สุด หากต้องการที่จะศึกษาถึงผลกระทบของอุตสาหกรรมกลางน้ำที่มีต่ออุตสาหกรรมปลายน้ำในระบบเศรษฐกิจ



### 3.3 การวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น เริ่มต้นจากการนำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก (Input-Output Table) ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 43 สาขาการผลิต มาพิจารณาร่วมกับข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2562 โดยเป็นการพิจารณาจากข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission) ของทางองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก และค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิต (Banerjee, 2020) และ (Lenzen et al., 2012, 2013) ดังแสดงในตารางที่ 13 เพื่อใช้ในการประกอบการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Table) เพื่อใช้สำหรับการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย

ตารางที่ 13 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของประเทศไทย

Sector No.	Sector Name	Thailand Emission (thousand tons)
S01	Crops	5,290.5720
S02	Sugarcane	115.4560
S03	Livestock	7,137.5035
S04	Forestry	84.2684
S05	Fishery	6,617.2818
S06	Coal and Lignite	0.0926
S07	Natural Gas	0.0001
S08	Petroleum	0.0003
S09	Metal Ore	0.0140
S10	Non-Metal Ore	1.2439
S11	Food Manufacturing	42,463.6570
S12	Beverages and Tobacco Products	9,804.1495
S13	Chemical fibers (Synthetic Fibre)	19.4712
S14	Spinning	281.2547
S15	Weaving and Bleaching	145.4728
S16	Textile Products	21,397.8995
S17	Paper Industries and Printing	984.6026
S18	Other Chemical Products	3,065.1149
S19	Synthetic rubber	0.0017
S20	Thermoplastics resins	0.0009

Sector No.	Sector Name	Thailand Emission (thousand tons)
S21	Thermo-setting resins	0.0004
S22	Miscellaneous synthetic resins	0.0003
S23	Petroleum Refineries	5,320.4418
S24	Rubber Products	627.8165
S25	Basic Plastic Product	1,736.7712
S26	Platform Plastic Product	1,444.3474
S27	Special Plastic Product	0.8419
S28	Other Plastic Product	291.5819
S29	Non-metallic Products	445.0879
S30	Basic Metal	0.0010
S31	Fabricated Metal Products	1,657.0883
S32	Plastic processing machinery	1.5712
S33	Industrial Machinery	49.1720
S34	Electrical Machinery and Apparatus	1,050.7441
S35	Other Transportation Equipment	3.0790
S36	Motor Vehicles and Repairing	20,894.3280
S37	Other Manufacturing Products	8,178.9982
S38	Public Utilities	19,314.0396
S39	Construction	83.2331
S40	Trade	28,779.9402
S41	Services	51,814.2607
S42	Transportation and Communication	25,764.4328
S43	Unclassified	10,194.1647

ที่มา: ผู้วิจัยคำนวณจาก Banerjee (2020), Lenzen et al. (2012) และ Lenzen et al. (2013)

ทั้งนี้ เพื่อทำการประเมินผลกระทบจากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมพลาสติกในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสถานการณ์ทั้งหมด 3 สถานการณ์ ดังนี้<sup>16</sup>

- สถานการณ์ที่ 1: เป็นสถานการณ์ปกติที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกในชีวิตประจำวัน เพื่อใช้เป็นกรณีฐาน (Baseline scenario) สำหรับในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดำเนินนโยบายในแต่ละสถานการณ์

<sup>16</sup> ผู้วิจัยสรุปข้อมูลจาก อภิญา ขนนทอง. (2564). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564 - 2566: อุตสาหกรรมพลาสติก.

<https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Petrochemicals/Plastics/IO/io-plastics-21>

- สถานการณ์ที่ 2: เป็นสถานการณ์ที่ใช้สำหรับการประเมินผลลัพธ์ของนโยบายลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastics) ภายใต้แผนจัดการขยะพลาสติก (พ.ศ. 2561-2573) โดยได้มีการดำเนินนโยบายนำร่องในกลุ่มของห้างสรรพสินค้า และร้านสะดวกซื้อ ซึ่งนโยบายดังกล่าวสามารถลดการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก (บรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ) ลงได้ทั้งสิ้น 166,000 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 8.3 จากในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ)
- สถานการณ์ที่ 3: เป็นสถานการณ์ที่ใช้สำหรับการประเมินผลลัพธ์จากการดำเนินนโยบายสนับสนุนการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกจากเดิมที่ใช้วัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติกจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาใช้วัตถุดิบตั้งต้นจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติสามารถทดแทนได้ (เช่น อ้อย ข้าวโพด และมันสำปะหลัง เป็นต้น) ซึ่งมีแนวโน้มการทดแทนกันคิดเป็นร้อยละ 38 จากสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ) ประกอบกับการดำเนินนโยบายลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (สถานการณ์ที่ 2) มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้มีแนวโน้มการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกลดลงอย่างต่อเนื่องอีกร้อยละ 20 จากในสถานการณ์ที่ 2 (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2564)

ซึ่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (3.3)

$$\hat{\theta}BF = \begin{bmatrix} \theta_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \theta_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \theta_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \cdots & l_{1N} \\ l_{21} & l_{22} & \cdots & l_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{N1} & l_{N2} & \cdots & l_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & f_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & f_n \end{bmatrix} \quad (3.3)$$

โดยที่

- $\hat{\theta}$  คือ เมตริกซ์แยงมุมของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก  $\theta_j$
- $L$  คือ เมตริกซ์ตัวทวิคูณ
- $\hat{F}$  คือ เมตริกซ์แยงมุมของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

ในงานศึกษานี้แบ่งผลการศึกษาดังกล่าวออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ ผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก ผลการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิต ผลการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิต ผลการประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต และผลการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย โดยในแต่ละส่วนของผลการศึกษาที่มีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 ผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยเลือกพิจารณาแยกรายละเอียดของสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยจำนวนทั้งสิ้น 14 สาขาการผลิต ออกมาจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 เดิมที่มีขนาด 180 สาขาการผลิต ที่ถูกจัดทำขึ้นโดยทางสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ให้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 188 สาขาการผลิต และปรับสมดุลตารางให้เป็นปีพ.ศ. 2562 ทั้งนี้ จากการพิจารณานิยามสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 180 สาขาการผลิต ที่ทางสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจัดทำขึ้นมา พบว่า มีทั้งสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องและไม่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับอุตสาหกรรมพลาสติก ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงเลือกพิจารณาเฉพาะในส่วนของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย และทำการจัดกลุ่มสาขาการผลิตที่ไม่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับอุตสาหกรรมพลาสติก โดยจะทำให้ได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 43 สาขาการผลิต ดังแสดงรายชื่อสาขาการผลิตในตารางที่ 14

**ตารางที่ 14** ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 43 สาขาการผลิต<sup>17</sup>

Sector No.	Sector Name	Aggregation Level
S01	Crops	Primary
S02	Sugarcane	Primary
S03	Livestock	Primary
S04	Forestry	Primary
S05	Fishery	Primary
S06	Coal and Lignite	Primary
S07	Natural Gas	Primary
S08	Petroleum	Primary

<sup>17</sup> สำหรับรายละเอียดการจัดกลุ่มสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 43 สาขาการผลิต แสดงในภาคผนวกที่ ข

Sector No.	Sector Name	Aggregation Level
S09	Metal Ore	Primary
S10	Non-Metal Ore	Primary
S11	Food Manufacturing	Low tech
S12	Beverages and Tobacco Products	Low tech
S13	Synthetic Fibre	Low tech
S14	Spinning	Low tech
S15	Weaving and Bleaching	Low tech
S16	Textile Products	Low tech
S17	Paper Industries and Printing	Low tech
S18	Other Chemical Products	High and medium tech
S19	Synthetic rubber	High and medium tech
S20	Thermoplastics resins	High and medium tech
S21	Thermo-setting resins	High and medium tech
S22	Miscellaneous synthetic resins	High and medium tech
S23	Petroleum Refineries	High and medium tech
S24	Rubber Products	Low tech
S25	Basic Plastic Product	Low tech
S26	Platforms Plastic Product	High and medium tech
S27	Special Plastic Product	High and medium tech
S28	Other Plastic Product	Low tech
S29	Non-metallic Products	High and medium tech
S30	Basic Metal	High and medium tech
S31	Fabricated Metal Products	High and medium tech
S32	Plastic processing machinery	High and medium tech
S33	Industrial Machinery	High and medium tech
S34	Electrical Machinery and Apparatus	High and medium tech
S35	Other Transportation Equipment	High and medium tech
S36	Motor Vehicles and Repairing	High and medium tech
S37	Other Manufacturing Products	High and medium tech
S38	Public Utilities	Utilities
S39	Construction	Construction
S40	Trade	Trade
S41	Services	Services
S42	Transportation and Communication	Transport services
S43	Unclassified	Other services

ที่มา: ผู้วิจัย

ซึ่งผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก ปีพ.ศ. 2562 พบว่า สาขาการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างหรือเทคโนโลยีการผลิตอย่างก้าวกระโดด จะอยู่ในกลุ่มของสาขาการผลิตโลหะภัณฑ์พื้นฐาน สาขาการผลิตสิ่งทอ และสาขาการกลั่นปิโตรเลียม เป็นต้น ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์เทคโนโลยีที่สูงกว่า 0.8 เมื่อเทียบกับในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 ที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้แสดงผลการคำนวณความเปลี่ยนแปลงของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่จัดทำขึ้นมาผ่านการคำนวณสัดส่วนค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ดังแสดงในภาคผนวก ค

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิต

จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 43 สาขาการผลิตที่จัดทำขึ้นมานั้น เมื่อทำการพิจารณาในส่วนของการโครงสร้างต้นทุนและการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย สามารถแสดงให้เห็นดังภาพที่ 1 2 และตารางที่ 15 16 โดยมีรายละเอียดของแต่ละสาขาการผลิตดังนี้

- สาขาการผลิตที่ 7<sup>18</sup>: สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 72.50 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 27.50 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ สาขาบริการ และสาขาสาธารณูปโภค คิดเป็นร้อยละ 45.81 16.13 และ 11.27 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ 97.33 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 2.67 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ และสาขาการผลิตกระดาษและสื่อสิ่งพิมพ์ คิดเป็นร้อยละ 17.16 10.77 และ 9.52 ตามลำดับ
- สาขาการผลิตที่ 13: สาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 57.60 และมีสัดส่วน

<sup>18</sup> สำหรับในส่วนของการวิเคราะห์สัดส่วนการกระจายผลผลิต (Output Distribution) ในสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ ทางผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาโดยใช้ Domestic Production Output เนื่องจากเป็นสาขาการผลิตที่มีสัดส่วนการนำเข้า และส่วนเปลี่ยนแปลงค่อนข้างสูง ทำให้ไม่สามารถทำการพิจารณาด้วยหลักการเช่นเดียวกันกับในสาขาการผลิตอื่น ๆ ในงานศึกษาได้

ของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 42.40 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ การผลิตยางสังเคราะห์ และการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 31.19 22.09 และ 9.85 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 48.39 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 51.61 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการทอผ้าและการฟอกสีเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ สาขาการผลิตอาหาร และสาขาการผลิตสิ่งทอ คิดเป็นร้อยละ 59.54 19.06 และ 12.20 ตามลำดับ

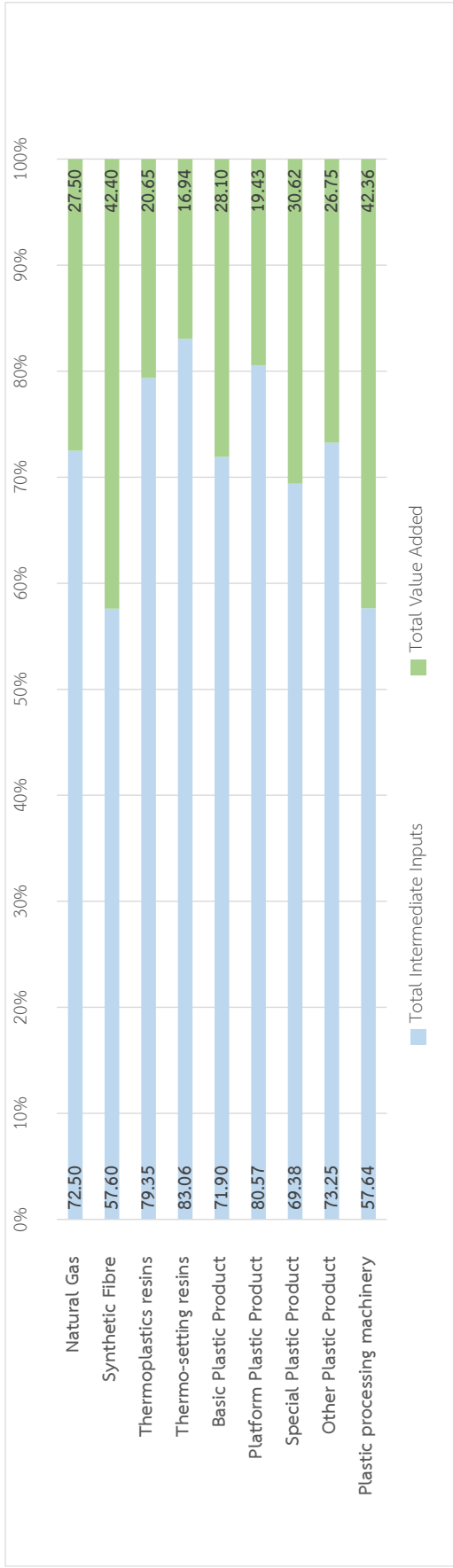
- สาขาการผลิตที่ 20: สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 79.35 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 20.65 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาบริการ และสาขาสารานุปโภค คิดเป็นร้อยละ 38.55 12.59 และ 11.72 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 72.81 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 27.19 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง และสาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 69.49 4.09 และ 3.05 ตามลำดับ
- สาขาการผลิตที่ 21: สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 83.06 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 16.94 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง คิดเป็นร้อยละ 57.67 7.47 และ 7.10 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 64.98 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 35.02 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง สาขาการผลิตกระดาษและสิ่งพิมพ์ และสาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 87.41 4.39 และ 2.04 ตามลำดับ

- สาขาการผลิตที่ 25: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 71.90 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 28.10 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาสาธารณูปโภค และสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 64.52 7.64 และ 6.60 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 68.54 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 31.46 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตกระดาษและสิ่งพิมพ์ สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ และสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง คิดเป็นร้อยละ 50.17 26.99 และ 9.13 ตามลำดับ
- สาขาการผลิตที่ 26: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 80.57 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 19.43 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตเครื่องจักรและชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรม สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง คิดเป็นร้อยละ 19.23 17.45 และ 11.66 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 75.64 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 24.36 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สาขาการผลิตชิ้นส่วนและซ่อมแซมยานยนต์ทุกชนิด และสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 36.92 17.11 และ 9.33 ตามลำดับ
- สาขาการผลิตที่ 27: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 69.38 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 30.62 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาสาธารณูปโภค และสาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic คิดเป็นร้อยละ 17.53 16.23 และ 11.05 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 94.29 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 5.71 ซึ่งสาขาการ



ผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ สาขาการทอผ้าและการฟอกสีเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ และสาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 35.60 13.59 และ 11.18 ตามลำดับ

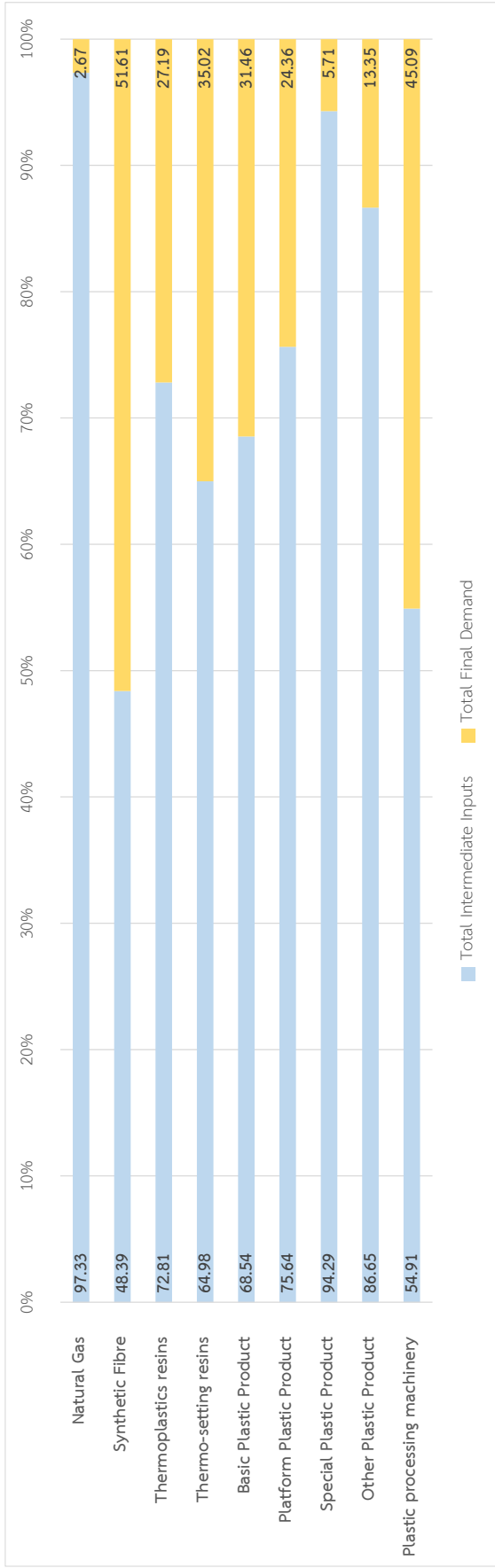
- สาขาการผลิตที่ 28: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 73.25 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 26.75 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาการผลิตเครื่องจักรและชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรม และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง คิดเป็นร้อยละ 50.56 12.50 และ 9.58 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 86.65 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 13.35 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง สาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง คิดเป็นร้อยละ 24.08 17.48 และ 8.91 ตามลำดับ
- สาขาการผลิตที่ 32: สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก พบว่า มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนที่เป็นในส่วนของปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบชั้นกลางคิดเป็นร้อยละ 57.64 และมีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 42.36 ซึ่งมีการใช้วัตถุดิบจากในสาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก สาขาการผลิตเครื่องจักรและชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรม และสาขาการผลิตโลหะภัณฑ์พื้นฐาน คิดเป็นร้อยละ 72.42 8.06 และ 5.13 ตามลำดับ ในขณะที่การกระจายผลผลิตมีการกระจายไปยังส่วนของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการคิดเป็นร้อยละ 54.91 และมีสัดส่วนการกระจายผลผลิตไปยังอุปสงค์ขั้นสุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 45.09 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีการกระจายไปสูงที่สุด ได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ และสาขาการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม คิดเป็นร้อยละ 76.01 14.41 และ 2.67 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 โครงสร้างต้นทุนของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย





ภาพที่ 2 โครงสร้างการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก<sup>19</sup>

ที่มา: จากการค้าปริมาณของผู้วิจัย

<sup>19</sup> หมายเหตุ: ในส่วนของ Natural Gas เป็นการค้าจำนวนโดยใช้ Domestic Production Output ในการคำนวณโครงสร้างการผลิตของสาขาการผลิต

ตารางที่ 15 สัดส่วนการใช้วัตถุดิบของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก

Sector No.	Sector Name	S07	S13	S20	S21	S25	S26	S27	S28	S32
S01	Crops	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
S02	Sugarcane	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S03	Livestock	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S04	Forestry	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S05	Fishery	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S06	Coal and Lignite	0.02	0.60	0.00	0.09	0.07	0.55	0.00	0.00	0.00
S07	Natural Gas	45.81	9.85	8.84	7.47	6.60	9.03	7.75	0.00	4.83
S08	Petroleum	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S09	Metal Ore	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
S10	Non-Metal Ore	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
S11	Food Manufacturing	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
S12	Beverages and Tobacco Products	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S13	Chemical fibers (Synthetic Fibre)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
S14	Spinning	0.00	4.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.22	0.00
S15	Weaving and Bleaching	0.00	0.58	1.43	0.00	0.00	0.53	0.03	0.00	0.00



Sector No.	Sector Name	S07	S13	S20	S21	S25	S26	S27	S28	S32
	Natural Gas	0.00	0.12	1.68	0.73	0.33	19.23	0.16	12.50	8.06
	Synthetic Fibre	0.00	0.01	0.03	0.01	0.01	0.07	0.01	0.04	1.66
	Thermoplastics resins	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Thermo-setting resins	0.00	0.02	0.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.24	0.09
	Basic Plastic Product	0.44	0.06	0.09	0.19	0.07	0.11	0.44	0.20	0.17
	Platform Plastic Product	11.27	5.11	11.72	4.31	7.64	4.68	16.23	6.63	1.39
	Special Plastic Product	2.11	3.23	2.45	0.76	1.35	3.04	1.07	0.06	0.08
	Other Plastic Product	0.28	1.62	5.02	7.10	1.52	11.66	0.12	9.58	1.06
	Industrial Machinery	16.13	3.54	12.59	6.14	4.70	4.63	9.58	4.72	1.40
	Electrical Machinery and Apparatus	8.33	1.47	4.39	3.11	1.68	2.24	3.00	2.05	0.91
	Other Transportation Equipment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Motor Vehicles and Repairing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Other Manufacturing Products	0.44	0.06	0.09	0.19	0.07	0.11	0.44	0.20	0.17
	Public Utilities	11.27	5.11	11.72	4.31	7.64	4.68	16.23	6.63	1.39
	Construction	2.11	3.23	2.45	0.76	1.35	3.04	1.07	0.06	0.08
	Trade	0.28	1.62	5.02	7.10	1.52	11.66	0.12	9.58	1.06
	Services	16.13	3.54	12.59	6.14	4.70	4.63	9.58	4.72	1.40
	Transportation and Communication	8.33	1.47	4.39	3.11	1.68	2.24	3.00	2.05	0.91
	Unclassified	0.00	0.47	0.20	0.28	0.04	0.27	0.01	0.21	0.03
<b>190</b>	<b>Total Intermediate Inputs</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

ตารางที่ 16 สัดส่วนการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติก

Sector No.	Sector Name	S07	S13	S20	S21	S25	S26	S27	S28	S32
S01	Crops	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.45	0.00	2.47	0.00
S02	Sugarcane	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
S03	Livestock	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.61	0.00
S04	Forestry	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.03	0.00
S05	Fishery	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.07	0.00	0.94	0.00
S06	Coal and Lignite	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00
S07	Natural Gas	17.16	0.00	0.00	0.00	0.25	0.06	0.40	0.93	14.41
S08	Petroleum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
S09	Metal Ore	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
S10	Non-Metal Ore	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
S11	Food Manufacturing	0.35	19.06	0.01	0.00	1.02	4.95	0.06	6.54	1.92
S12	Beverages and Tobacco Products	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	1.58	0.00
S13	Chemical fibers (Synthetic Fibre)	0.13	0.00	0.02	0.69	0.02	0.07	0.00	0.08	0.00
S14	Spinning	0.00	0.31	1.43	0.20	3.10	0.06	1.49	0.27	0.03

Sector No.	Sector Name	Plastic processing machinery										
		S07	S13	S20	S21	S25	S26	S27	S28	S32		
S15	Weaving and Bleaching	0.19	59.54	0.85	0.00	0.31	0.00	13.59	0.26	0.00		
S16	Textile Products	8.80	12.20	0.36	0.00	0.11	0.01	5.37	0.79	0.00		
S17	Paper Industries and Printing	9.52	0.01	2.10	4.39	50.17	0.00	0.82	1.00	0.00		
S18	Other Chemical Products	7.77	0.01	69.49	2.04	26.99	0.40	35.60	3.19	0.22		
S19	Synthetic rubber	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.53	0.00		
S20	Thermoplastics resins	1.39	0.00	1.53	0.00	0.90	0.02	0.01	0.44	1.67		
S21	Thermo-setting resins	0.85	0.00	2.39	0.06	0.68	0.02	0.07	0.14	0.98		
S22	Miscellaneous synthetic resins	0.00	0.00	0.03	0.07	0.04	1.96	0.23	0.45	0.00		
S23	Petroleum Refineries	6.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.15	2.67		
S24	Rubber Products	1.21	0.30	2.77	1.56	0.00	0.00	1.81	1.10	0.00		
S25	Basic Plastic Product	0.40	0.00	2.34	1.14	0.07	0.00	0.00	0.22	0.12		
S26	Platform Plastic Product	7.67	0.15	0.98	87.41	1.31	8.90	0.30	24.08	0.02		
S27	Special Plastic Product	0.41	0.15	4.09	0.12	9.13	0.73	5.03	0.09	0.02		
S28	Other Plastic Product	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.35	0.89	1.93	0.00		
S29	Non-metallic Products	7.58	0.00	2.37	0.49	3.01	0.00	2.52	0.42	0.00		
S30	Basic Metal	6.35	0.00	0.00	0.03	1.98	0.00	3.07	0.10	0.00		



Sector No.	Sector Name	S07	S13	S20	S21	S25	S26	S27	S28	S32
	Natural Gas	4.34	0.01	1.83	0.08	0.16	3.52	7.14	1.39	1.94
	Synthetic Fibre	0.88	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.06	0.21	76.01
	Thermoplastics resins	0.00	0.00	0.17	0.05	0.00	0.92	0.22	3.42	0.00
	Thermo-setting resins	0.72	0.00	3.05	0.61	0.00	36.92	11.18	17.48	0.00
	Basic Plastic Product	0.00	0.08	0.15	0.04	0.00	0.63	0.13	0.28	0.00
	Platform Plastic Product	0.00	0.52	1.03	0.29	0.00	17.71	3.65	8.03	0.00
	Special Plastic Product	10.77	5.71	2.47	0.55	0.29	9.33	2.15	5.49	0.00
	Other Plastic Product	6.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	0.32	0.00
	Fabricated Metal Products	0.15	0.00	0.01	0.00	0.00	4.43	0.82	2.01	0.00
	Plastic processing machinery	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.91	0.00
	Industrial Machinery	0.00	0.85	0.04	0.01	0.00	0.00	0.03	2.98	0.00
	Electrical Machinery and Apparatus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00
	Other Transportation Equipment	0.00	0.57	0.50	0.14	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00
	Motor Vehicles and Repairing									
	Other Manufacturing Products									
	Public Utilities									
	Construction									
	Trade									
	Services									
	Transportation and Communication									
	Unclassified									
<b>190</b>	<b>Total Intermediate Inputs</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: จากการค้าทางของผู้วิจัย

### 4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิต

สำหรับการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิต ในงานศึกษานี้ผู้วิจัยสามารถแบ่งผลการวิเคราะห์ ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief และค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.3.1 ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief

จากผลการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief ในสาขาการผลิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้ ดังแสดงในตารางที่ 17

- สาขาการผลิตที่ 7: สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 2.90 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตขั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติเกิดการขยายตัว 2.90 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ สาขาบริการ และสาขาสาธารณูปโภค เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 13: สาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 2.69 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตขั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ เกิดการขยายตัว 2.69 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาการผลิตยางสังเคราะห์ และสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 20: สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic พบว่า มีความเชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 2.99 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตขั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic เกิดการขยายตัว 2.99 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาบริการ และสาขาสาธารณูปโภค เป็นต้น

- สาขาการผลิตที่ 21: สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset พบว่า มีค่าตัวทวิคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 3.08 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoset จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset เกิดการขยายตัว 3.08 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 25: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน พบว่า มีค่าตัวทวิคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 2.86 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน เกิดการขยายตัว 2.86 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาสาธารณสุขปิโตรเคมี และสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 26: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง พบว่า มีค่าตัวทวิคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 3.17 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง เกิดการขยายตัว 3.17 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องจักรและชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรม สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 27: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง พบว่า มีค่าตัวทวิคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 2.87 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูงเกิดการขยายตัว 2.87 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาสาธารณสุขปิโตรเคมี และสาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 28: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ พบว่า มีค่าตัวทวิคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief เท่ากับ 2.87 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัด

ประเภทไว้ จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้เกิดการขยายตัว 2.87 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตวัสดุสังเคราะห์ประเภทอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ สาขาการผลิตเครื่องจักรและชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรม และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง เป็นต้น

- สาขาการผลิตที่ 32: สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Leontief เท่ากับ 2.53 กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก จะส่งผลให้อุตสาหกรรมต้นน้ำที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกเกิดการขยายตัว 2.53 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก สาขาการผลิตเครื่องจักรและชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรม และสาขาการผลิตโลหะภัณฑ์พื้นฐาน เป็นต้น

#### 4.3.2 ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh<sup>20</sup>

จากผลการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh ในสาขาการผลิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ดังแสดงในตารางที่ 17

- สาขาการผลิตที่ 7: สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 11.43 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติเกิดการขยายตัว 11.43 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ และสาขาการผลิตกระดาษและสิ่งพิมพ์ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 13: สาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 1.97 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์เกิดการขยายตัว 1.97 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่

<sup>20</sup> ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอถึงจุดเด่นและข้อดีของการวิเคราะห์ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh ไว้ในบทที่ 3

เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการทอผ้าและการฟอกสีเส้นใยสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ สาขาการผลิตอาหาร และสาขาการผลิตสิ่งทอ เป็นต้น

- สาขาการผลิตที่ 20: สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 4.03 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic เกิดการขยายตัว 4.03 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง และสาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 21: สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 2.80 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset เกิดการขยายตัว 2.80 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง สาขาการผลิตกระดาษและสื่อสิ่งพิมพ์ และสาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 25: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 3.77 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐานมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐานเกิดการขยายตัว 3.77 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตกระดาษและสื่อสิ่งพิมพ์ สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ และสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 26: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 2.72 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลางมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลางเกิดการขยายตัว 2.72 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ สาขาการผลิตชิ้นส่วนและซ่อมแซมยานยนต์ทุกชนิด และสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 27: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 4.60 กล่าวคือ หากสาขาการผลิต

ผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูงมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาเกิดการขยายตัว 4.60 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์อื่น ๆ สาขาการทอผ้าและการฟอกสีเส้นใยสังเคราะห์ ประเภทต่าง ๆ และสาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

- สาขาการผลิตที่ 28: สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 3.26 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้เกิดการขยายตัว 3.26 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง สาขาการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาการค้าปลีก-ค้าส่ง เป็นต้น
- สาขาการผลิตที่ 32: สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก พบว่า มีค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh เท่ากับ 3.53 กล่าวคือ หากสาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลให้อุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่อุปทานการผลิตของสาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกเกิดการขยายตัว 3.53 เท่า โดยมีสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก สาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ และสาขาการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม เป็นต้น

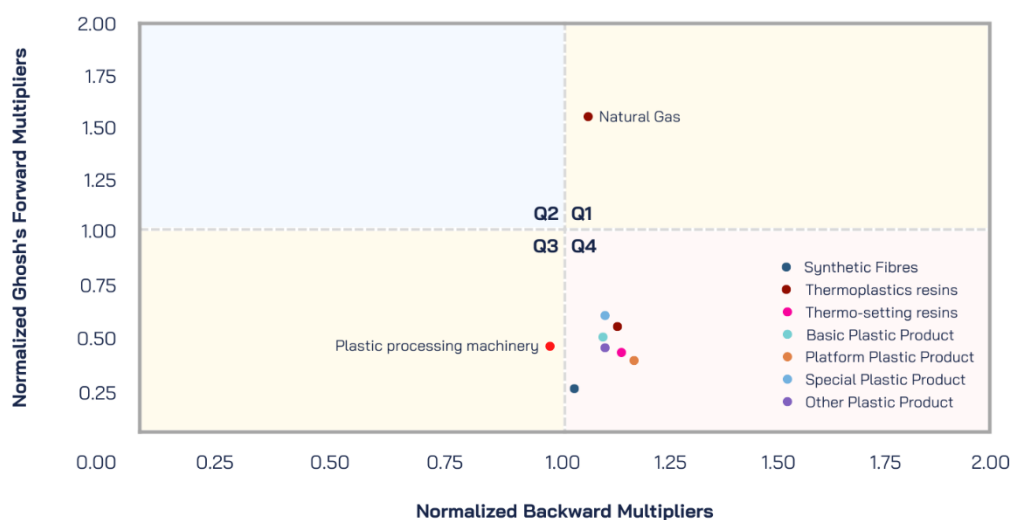
ทั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาปรับค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh และค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief ให้อยู่ในลักษณะของค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh และค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังของ Leontief ตามลำดับ เพื่อนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาผ่าน Quadrant Analysis โดยจากผลการศึกษาดังกล่าว พบว่า ในส่วนของสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติอยู่ในกลุ่มที่อยู่ในจุดภาคที่ 1 กล่าวคือ เป็นสาขาการผลิตที่มีความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมต้นน้ำและปลายน้ำที่ค่อนข้างสูง ส่วนสาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกอยู่ในกลุ่มที่อยู่ในจุดภาคที่ 3 กล่าวคือ เป็นสาขาการผลิตที่มีความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมค่อนข้างต่ำและมีความเป็นอิสระในฐานะของผู้ซื้อและผู้ขายปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ในขณะที่สาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic สาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง และสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้อยู่ในจุดภาคที่ 4

กล่าวคือ เป็นสาขาการผลิตที่มีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต้นน้ำในฐานะผู้ซื้อปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่ค่อนข้างสูง แต่มีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมปลายน้ำในฐานะผู้ขายปัจจัยการผลิตที่ค่อนข้างต่ำ ดังแสดงในภาพที่ 3

**ตารางที่ 17** ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief และค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh<sup>21</sup>

Sector No.	Sector Name	BL	GFL
S07	Natural Gas	2.90	11.43
S13	Synthetic Fibres	2.69	1.97
S20	Thermoplastics resins	2.99	4.03
S21	Thermo-setting resins	3.08	2.80
S25	Basic Plastic Product	2.86	3.77
S26	Platform Plastic Product	3.17	2.72
S27	Special Plastic Product	2.87	4.60
S28	Other Plastic Product	2.87	3.26
S32	Plastic processing machinery	2.53	3.53

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย



**ภาพที่ 3** แผนผังการกระจายของค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังของ Leontief และค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย<sup>22</sup>

<sup>21</sup> BL คือ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหลังของ Leontief และ GFL คือ ค่าตัวทวีคูณผลผลิตที่เชื่อมโยงไปข้างหน้าของ Ghosh

#### 4.4 ผลการประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต

จากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย พบว่า<sup>23</sup>

- เมื่อสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ (S07) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 121,578.05 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.71 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ
- เมื่อสาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ (S13) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 8,151.11 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.05 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ
- เมื่อสาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoplastic (S20) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 69,983.25 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.41 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ
- เมื่อสาขาการผลิตเม็ดพลาสติก ประเภท Thermoset (S21) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 49,102.49 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.29 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ
- เมื่อสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน (S25) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 30,378.29 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.18 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ
- เมื่อสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นกลาง (S26) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 349,708.46 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.04 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ
- เมื่อสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง (S27) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 26,308.64 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.15 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ
- เมื่อสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ (S28) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 50,395.64 ล้าน

<sup>22</sup> เป็นการปรับค่าให้อยู่ในลักษณะของค่าดัชนี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือ Quadrant Analysis

<sup>23</sup> ดังแสดงผลการประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตในตารางที่ 18



บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.29 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ

- เมื่อสาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก (S32) หายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลกระทบต่อทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 65,842.97 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 0.38 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ

**ตารางที่ 18** ผลจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก<sup>24</sup>

Sector No.	Sector Name	Reduction in Value-added (Million)	As % of GDP
S07	Natural Gas	121,578.05	0.71
S13	Synthetic Fibre	8,151.11	0.05
S20	Thermoplastics resins	69,983.25	0.41
S21	Thermo-setting resins	49,102.49	0.29
S25	Basic Plastic Product	30,378.29	0.18
S26	Platform Plastic Product	349,708.46	2.04
S27	Special Plastic Product	26,308.64	0.15
S28	Other Plastic Product	50,395.64	0.29
S32	Plastic processing machinery	65,842.97	0.38

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย

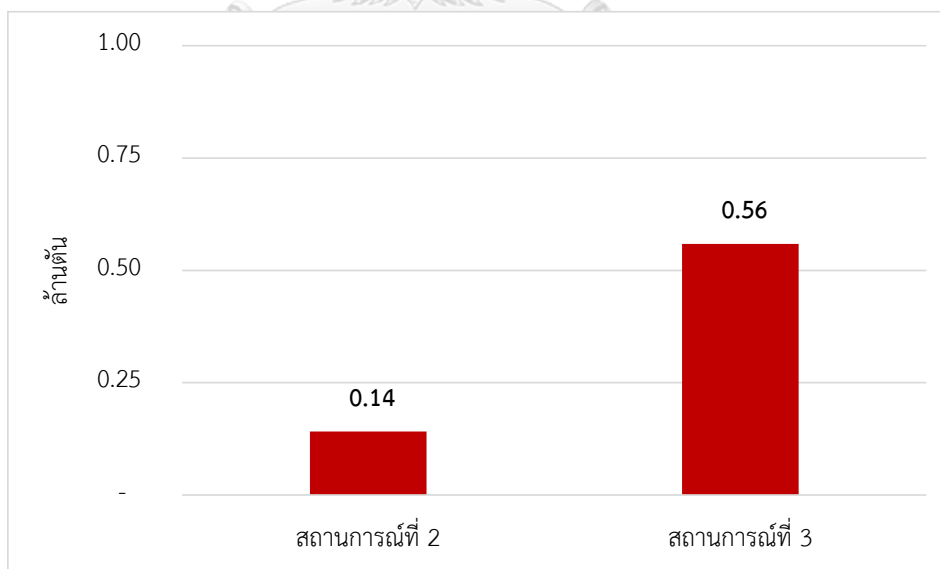
#### 4.5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

จากการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Table) พบว่า ในสถานการณ์ที่ 2 เมื่อมีการดำเนินนโยบายของภาครัฐเกี่ยวกับการลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ส่งผลให้ภาพรวมของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยลดลงร้อยละ 0.05 จากในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ) โดยมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมลดลง 1.4 แสนตัน ซึ่งเมื่อทำการพิจารณาแยกรายละเอียดของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวที่ลดลงไปนั้น พบว่า เป็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงทางตรง 8.0 หมื่นตัน และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม 6.0 หมื่นตัน ขณะที่ในสถานการณ์ที่ 3 ภาครัฐมีการดำเนินมาตรการสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมพลาสติกให้มีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีภายในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก ส่งผล

<sup>24</sup> เป็นผลการวิเคราะห์จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 43 สาขาการผลิต ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลัก

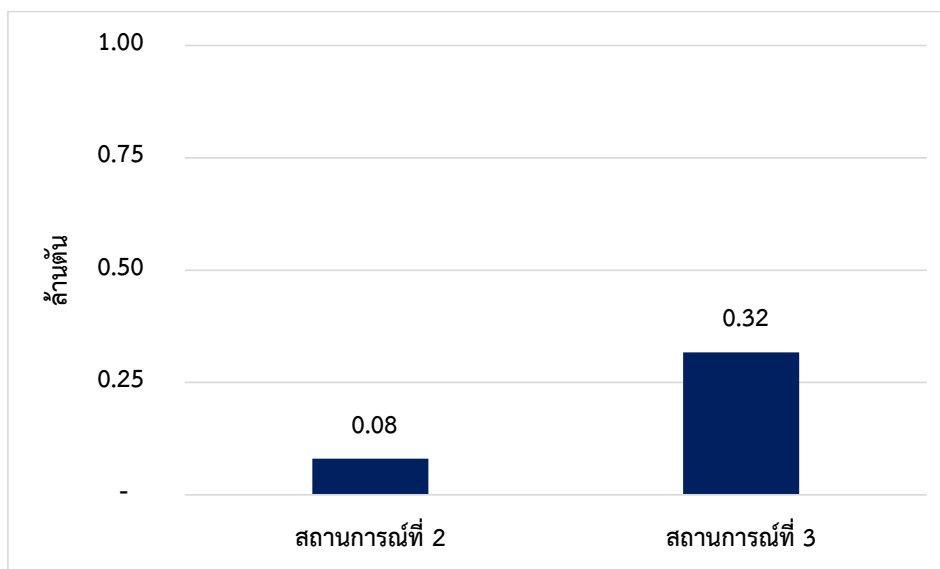
ให้ภาพรวมของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยลดลงร้อยละ 0.20 จากในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ) โดยมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมลดลงไป 5.6 แสนตัน นั้น ประกอบด้วยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง 3.2 แสนตัน และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม 2.4 แสนตัน ดังแสดงในภาพที่ 4 และ 5

ทั้งนี้ จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกของผู้บริโภคในสถานการณ์ที่ 2 ส่งผลให้ในภาพรวมของทางด้านเศรษฐกิจเกิดการชะลอตัวลงร้อยละ 0.05 จากในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ) หรือคิดเป็น 9,163.70 ล้านบาท โดยเกิดจากการลดลงของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ ที่เป็นผลสืบเนื่องจากการดำเนินนโยบายลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง ของทางภาครัฐ ขณะที่ในสถานการณ์ที่ 3 เมื่อมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในการผลิตเม็ดพลาสติก จะส่งผลให้เกิดการชะลอตัวลงทางเศรษฐกิจคิดเป็นร้อยละ 0.21 จากในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ) หรือคิดเป็น 36,134.65 ล้านบาท โดยเกิดจากการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตเม็ดพลาสติกจากเดิมที่ใช้วัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เปลี่ยนแปลงมาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นภาคเกษตร ได้แก่ ข้าวโพด อ้อย และมันสำปะหลัง เป็นต้น ประกอบกับอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 6



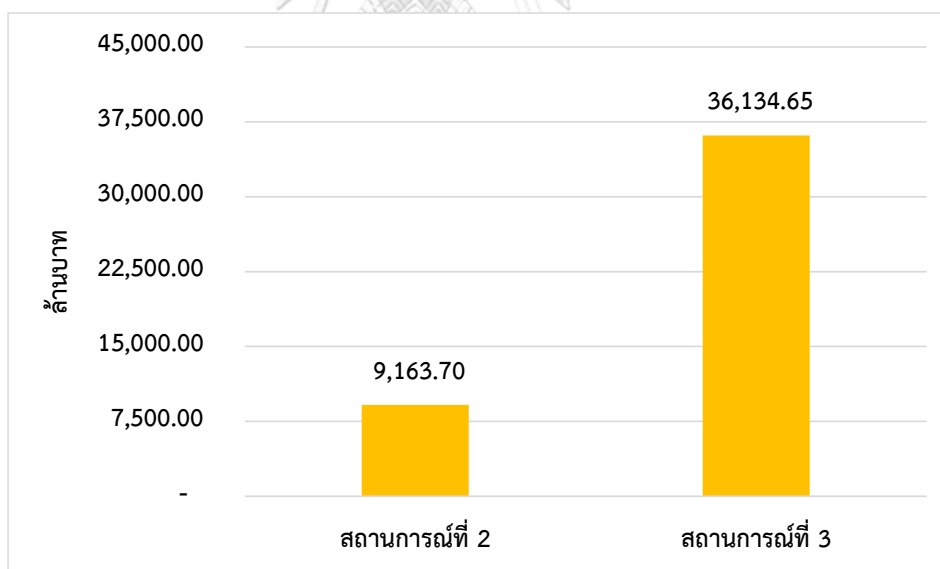
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศไทย

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงของอุตสาหกรรมพลาสติก

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย



ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศไทย

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด ปีพ.ศ. 2562 ที่มีรายละเอียดของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย โดยเริ่มต้นจากการนำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 ขนาด 180 สาขาการผลิต มาพิจารณาร่วมกับข้อมูลทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือ ได้แก่ ข้อมูลบัญชีประชาชาติ ข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ และข้อมูลทางด้านการเงินของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย เป็นต้น เพื่อให้ได้มาซึ่งตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก ปีพ.ศ. 2562 ขนาด 43 สาขาการผลิต ประกอบกับการพิจารณาร่วมกับข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของประเทศไทย เพื่อให้ได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อทั้งทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมตามลำดับ ในงานศึกษานี้ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการศึกษาออกเป็นทั้งหมด 7 ส่วน ได้แก่ สรุปผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก สรุปผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีตัวทวีคูณผลผลิต สรุปผลการประเมินผลกระทบต่อจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต สรุปผลการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ข้อจำกัดทางการศึกษา และแนวทางการศึกษาในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติก

จากผลการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยนั้นสามารถทำให้ทราบถึงสัดส่วนโครงสร้างทางด้านเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ซึ่งจากการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในงานศึกษานี้พบว่า มูลค่าอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยมีมูลค่าผลผลิตรวมทั้งสิ้น 916,651.71 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.27 ของมูลค่าผลผลิตรวมทั้งสิ้นในประเทศ ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายชั้นกลางทั้งสิ้น 686,499.24 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.95 ของค่าใช้จ่ายชั้นกลางรวมทั้งสิ้นในประเทศ และมูลค่าเพิ่มรวมทั้งสิ้น 230,152.47 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 1.35 ของมูลค่าเพิ่มรวมทั้งสิ้นในประเทศ ดังแสดงสัดส่วนโครงสร้างทางด้านเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกในตารางที่ 19

ทั้งนี้ หากทำการพิจารณาเปรียบเทียบกับภาพของอุตสาหกรรมการผลิตทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ พบว่า อุตสาหกรรมพลาสติกมีมูลค่าผลผลิตรวมสูงเป็นอันดับที่ 4 ของอุตสาหกรรมการผลิตรวมทั้งสิ้น ซึ่งเป็นรองเพียงอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมการผลิตและการกลั่นปิโตรเลียม ตามลำดับ กล่าวคือ อุตสาหกรรมพลาสติกถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งในมิติของความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมในระบบเศรษฐกิจ และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศ

#### ตารางที่ 19 สัดส่วนโครงสร้างทางด้านเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมพลาสติก

	อุตสาหกรรมพลาสติก (ล้านบาท)	รวม (ล้านบาท)	สัดส่วน (ร้อยละ)
มูลค่าผลิตรวม	916,651.71	40,360,145.04	2.27
ค่าใช้จ่ายชั้นกลางทั้งหมด	686,499.24	23,249,822.15	2.95
ค่าจ้างและผลตอบแทนแรงงาน	120,934.43	5,869,329.22	2.06
ส่วนเกินผู้ประกอบการ	34,473.45	7,216,206.66	0.48
ค่าเสื่อมราคาสินค้าถาวร	55,999.94	2,524,686.99	2.22
ภาษีทางอ้อมหักเงินอุดหนุน	18,744.65	1,500,100.02	1.25
มูลค่าเพิ่มรวม	230,152.47	17,110,322.89	1.35

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย

#### 5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีตัววัดคุณภาพผลผลิต<sup>25</sup>

จากผลการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของสาขาการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย โดยใช้ค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าของ Ghosh และค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังของ Leontief พบว่า ในส่วนของสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติมีบทบาทเป็นอุตสาหกรรมกลางน้ำเนื่องจากมีค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้าและข้างหลังที่สูง และมีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจภายในประเทศเป็นอย่างมาก ในขณะที่สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกมีบทบาทเป็นอุตสาหกรรมกลางน้ำเช่นกัน เพียงแต่มีระดับความเชื่อมโยงที่ไม่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับในกรณีของสาขาการผลิตและการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ ทำให้สาขาการผลิตเครื่องจักรแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกมีความเป็นอิสระต่อสาขาการผลิตต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจ ส่วนในสาขาการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ สาขาการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoplastic สาขาการผลิตเม็ดพลาสติกประเภท Thermoset สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นพื้นฐาน สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกขั้นสูง และสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่นที่มีได้จัดประเภทไว้ มีบทบาทเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำของห่วงโซ่อุปทานการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย เนื่องจากมีค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหลังที่สูงกว่าค่าดัชนีความเชื่อมโยงผลผลิตไปข้างหน้า กล่าวคือ ในกลุ่มของสาขาการผลิต

<sup>25</sup> ผลการศึกษาการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ ผ่านการคำนวณค่าดัชนีตัววัดคุณภาพผลผลิต อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 43 สาขาการผลิต ปีพ.ศ. 2562 ที่จัดทำขึ้นมาโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลัก

ดังกล่าวนี้มีการขายสินค้าให้แก่ผู้บริโภคชั้นสุดท้ายมากกว่าการขายเพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตอื่น ๆ ในระบบเศรษฐกิจ

### 5.3 สรุปผลการประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิต<sup>26</sup>

จากผลการประเมินผลกระทบจากการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตพบว่า หากสาขาการผลิตทั้งหมดที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยหายไปจากระบบเศรษฐกิจ จะส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลง 771,448.92 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 4.51 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ โดยสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกที่มีระดับของผลกระทบต่อเศรษฐกิจสูงที่สุด คือ สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชั้นกลาง ประกอบด้วยการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง การเกษตร การผลิตยานยนต์ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือเครื่องใช้ภายในครัวเรือน เป็นต้น โดยสาขาการผลิตดังกล่าวมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจราว 349,708.46 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.04 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เมื่อเทียบกับในสถานการณ์ปกติ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าหากอุตสาหกรรมพลาสติกดั้งเดิม (ฟอสซิล) ในอดีตของประเทศไทยไม่สามารถทำการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต<sup>27</sup> จะส่งผลกระทบต่อสถานะเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับอัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน

### 5.4 สรุปผลการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย พบว่า หากประเทศไทยมีการดำเนินนโยบายลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (single-use plastic) จะส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยลดลง 1.41 แสนตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 0.05 จากในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ) ในขณะที่หากมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกของภาคอุตสาหกรรม ประกอบกับการดำเนินนโยบายของภาครัฐในการควบคุมปริมาณการใช้งานผลิตภัณฑ์พลาสติก ผ่านนโยบายลดละเลิกใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ จะส่งผลทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยลดลง 5.58 แสนตัน หรือ

<sup>26</sup> สำหรับในงานศึกษานี้ คำว่า “สถานการณ์ปกติ” หรือ “สถานการณ์ที่ 1” คือ สถานการณ์ที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกในชีวิตประจำวันแบบปกติ โดยยังไม่ได้รับผลจากการดำเนินนโยบายใด ๆ ของทางภาครัฐ

<sup>27</sup> อยู่บนพื้นฐานของข้อสมมติฐานว่า “หากทุกสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยไม่สามารถปรับตัว และจำเป็นต้องเลิกกิจการ หรือยุติบทบาทในระบบเศรษฐกิจไป” ผ่านการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ (Hypothetical Extraction)

คิดเป็นร้อยละ 0.20 จากในสถานการณ์ที่ 1 (สถานการณ์ปกติ) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าหากอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยสามารถมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติสำหรับการผลิตเม็ดพลาสติก และผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ ประกอบกับการดำเนินนโยบายลดละเลิกการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastics) จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลงน้อยกว่าการที่อุตสาหกรรมพลาสติกไม่มีการปรับตัวและเลือกที่จะยุติกิจการลงทั้งหมด<sup>28</sup> ประกอบกับในรายงานการศึกษาของทาง World Bank Group (2021) ที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของขยะพลาสติกในประเทศไทยที่ไม่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ราว 2.88 ล้านตันต่อปี หรือคิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ 1.19 – 1.32 แสนล้านบาทต่อปี<sup>29</sup> คิดเป็นร้อยละ 0.73 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ซึ่งถือเป็นค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากการที่อุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยไม่มีเทคโนโลยีที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ขยะพลาสติกเหล่านี้ได้ และในท้ายที่สุดอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทยจำเป็นต้องมีการปรับตัวและพัฒนาเทคโนโลยีในกระบวนการผลิต เพื่อเข้าสู่สภาวะการเปลี่ยนผ่านไปยังอุตสาหกรรมเป้าหมายในอนาคต (New S-curve) ที่จะสามารถช่วยลดการพึ่งพาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้

## 5.5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ทั้งนี้ เพื่อให้อุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ร่วมกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทยผ่าน 2 แนวทางเพื่อลดปริมาณขยะพลาสติก ดังนี้

- ขยะพลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastics) มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ตามมาในปัจจุบัน ดังนั้น ภาครัฐควรมีการควบคุมปริมาณการใช้พลาสติกดังกล่าวที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างทั่วถึงในทุกภาคส่วนทั้งภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน ซึ่งจะมีผลอย่างมากต่อปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นจากการผู้บริโภค และสืบเนื่องไปยังปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก และขั้นตอนการกำจัดขยะพลาสติกที่ลดลงตามลำดับ

<sup>28</sup> อ้างอิงจากผลการคำนวณผ่านการจำลองสถานการณ์การหายไปของสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ (Hypothetical Extraction)

<sup>29</sup> ผู้วิจัยอ้างอิงอัตราแลกเปลี่ยนจากธนาคารแห่งประเทศไทย ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2564

- ปัจจุบันประเทศไทยเริ่มมีการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตโดยใช้วัตถุดิบตั้งต้นจากภาคเกษตร (เช่น อ้อย ข้าวโพด และมันสำปะหลัง เป็นต้น) ในการผลิตเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทต่าง ๆ แทนการใช้วัตถุดิบจากในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเช่นเดียวกันกับในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งหากภาครัฐสามารถมีส่วนช่วยในการสนับสนุนงบประมาณในการลงทุนการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับภาคธุรกิจ จะส่งผลให้อุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยสามารถเข้าสู่การเปลี่ยนผ่านระหว่างอุตสาหกรรมพลาสติกดั้งเดิม (ฟอสซิล) ไปยังอุตสาหกรรมพลาสติกสมัยใหม่ (ชีวภาพ) ซึ่งเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมส่วนย่อยของอุตสาหกรรมเป้าหมายในอนาคต (New S-curve) ของประเทศไทย เพื่อลดการพึ่งพาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อันเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิต และต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่วัตถุดิบในภาคเกษตรได้ด้วยเช่นกัน

## 5.6 ข้อจำกัดทางการศึกษา

สำหรับงานศึกษานี้มีข้อจำกัดอยู่ 2 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อจำกัดทางด้านข้อมูล เนื่องด้วยการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562 ในครั้งนี้เป็นการจัดทำโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลัก ซึ่งข้อจำกัดที่พบจะเป็นในส่วนของความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลเชิงลึก เช่น ข้อมูลทางการเงินของผู้ประกอบการ ข้อมูลโครงสร้างต้นทุนของสาขาการผลิตต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมพลาสติก ตลอดจนข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาการผลิตของประเทศไทยที่ไม่ได้มีการเปิดเผยอย่างเป็นทางการ รวมถึงปัจจัยทางด้านทรัพยากรสนับสนุนที่มีไม่เพียงพอต่อการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริดของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยฉบับสมบูรณ์ได้ ทำให้ในงานศึกษานี้สามารถจัดทำได้เพียงในส่วนของตารางราคาผู้ผลิต อีกทั้ง ยังคงขาดรายละเอียดของตารางสนับสนุนอื่น ๆ และ (2) ข้อจำกัดทางด้านเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา โดยในงานศึกษานี้เลือกใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) และแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบไฮบริด (Hybrid Input-Output Model) สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวนั้นเป็นการวิเคราะห์โดยอยู่บนพื้นฐานของรูปแบบสมการผลรวมปัจจัยการผลิตแบบ Leontief Aggregation หรือ Leontief Production Function ทำให้การวิเคราะห์ผ่านการจำลองสถานการณ์เพื่อประเมินผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม จะส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาไม่สอดคล้องกับบริบทตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้นทั้งหมด



## 5.7 แนวทางการศึกษาในอนาคต

สำหรับงานศึกษาในอนาคตควรที่ให้ความสำคัญกับสาขาการผลิตเม็ดพลาสติกมากยิ่งขึ้น โดยลงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตเม็ดพลาสติกแต่ละประเภท ได้แก่ Petroleum-based plastics และ Bio-based plastics รวมทั้งสาขาการผลิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยที่ในงานศึกษาครั้งนี้ยังไม่สามารถลงรายละเอียดได้อย่างครบถ้วน แนวทางหนึ่งที่จะสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของงานศึกษาในครั้งนี้ คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิกับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกของประเทศไทย ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการสนับสุนนที่เพียงพอ ทั้งในส่วนของงบประมาณ ระยะเวลา และบุคลากร เป็นต้น ซึ่งหากสามารถเก็บข้อมูลผู้ประกอบการได้อย่างครบถ้วน จะทำให้ฐานข้อมูลที่ถูกพัฒนาขึ้นมาสามารถนำไปใช้ในการต่อยอดการศึกษาผ่านเครื่องมือที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เช่น แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (Computable General Equilibrium: CGE) ซึ่งจะสามารถขยายขอบเขตการศึกษาและลดข้อจำกัดของเครื่องมือที่เกิดขึ้นในงานศึกษาครั้งนี้ โดยที่จะสามารถคำนึงถึงผลของการทดแทนกัน (Substitution Effects) ที่เกิดขึ้นจากการจำลองสถานการณ์ให้มีปัจจัยภายนอก (Exogenous shock) เข้ามามีผลกระทบต่อแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งจะทำให้ผลการศึกษาที่ได้มีความสอดคล้องกับบริบทความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อนและพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทยต่อไปในอนาคต



## บรรณานุกรม

ภาษาอังกฤษ

- D. S. S. Aying Liu. (1999). *An input output analysis of structural change in apartheid era South Africa: 1975-93.*
- N. Banerjee. (2020). *Thailand's Carbon Dioxide Emissions Have Significantly Increased Over the Past 10 Years.*  
<https://www.climatecorecard.org/author/climatethailand1/>
- Bio Eco. (2021). *Bioplastics VS Plastics.* <https://www.bio-eco.co.th/bioplastics/>
- S. Bocanegra, F. Campos, & A. R. L. Oliveira. (2007). Using a hybrid preconditioner for solving large-scale linear systems arising from interior point methods. *Computational Optimization and Applications*, 36, 149-164.  
<https://doi.org/10.1007/s10589-006-9009-5>
- S. Chiarakorn, C. Pempoonwiwat, & P. Nanthachatchavankul. (2011). Cost Benefit Analysis of Bioplastic Production in Thailand. *Economics and Public Policy*, 3, 44-73.
- E. Dietzenbacher, J. A. v. d. Linden, & A. E. Steenge. (1993). The Regional Extraction Method: EC Input-Output Comparisons. *Economic Systems Research*, 5(2), 185-206. <https://doi.org/10.1080/09535319300000017>
- Duilio de Avila Bèrni. (2000). *Structural Change in the Brazilian Economy Between 1959 And 2000* 13th International Conference on Input-Output Techniques, University of Macerata, Italy. <https://www.iioa.org/conferences/13th/papers.html>
- E. Fernández-Vázquez. (2016). A Generalized Cross Entropy formulation for matrix balancing with both positive and negative entries.
- A. Ghosh. (1958). Input-Output Approach in an Allocation System. *Economica*, 25(97), 58-64. <https://doi.org/10.2307/2550694>
- F. He, Y. Yang, X. Liu, D. Wang, J. Ji, & Z. Yi. (2021). Input-Output Analysis of China's CO2 Emissions in 2017 Based on Data of 149 Sectors. *Sustainability*, 13(8).  
<https://doi.org/10.3390/su13084172>
- F. W. Heiwai Tang, Zhi Wang. (2016). *Extending the Input-Output Table Based on Firm-*

- level Data 5811). CESifo. [https://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/\\_5811.html](https://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/_5811.html)
- R. Hetherington. (1996). An Input-Output Analysis of Carbon Dioxide Emissions for the UK. *Energy Conversion and Management*, 37(6-8), 979-984.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0196-8904\(95\)00287-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0196-8904(95)00287-1)
- T. Junius, & J. Oosterhaven. (2003). The Solution of Updating or Regionalizing a Matrix with Both Positive and Negative Entries. *Economic Systems Research*, 15, 87-96.  
<https://doi.org/10.1080/0953531032000056954>
- T. Kronenberg, & M. Lucas. (2018). An Extended Input-Output Table for Organic Farming.
- M. Lenzen, K. Kanemoto, D. Moran, & A. Geschke. (2012). Mapping the Structure of the World Economy. *Environmental Science & Technology*, 46(15), 8374-8381.  
<https://doi.org/10.1021/es300171x>
- M. Lenzen, & S. Lundie. (2012). Constructing enterprise input-output tables - a case study of New Zealand dairy products. *Journal of Economic Structures*, 1(1), 6.  
<https://doi.org/10.1186/2193-2409-1-6>
- M. Lenzen, D. Moran, K. Kanemoto, & A. Geschke. (2013). BUILDING EORA: A GLOBAL MULTI-REGION INPUT-OUTPUT DATABASE AT HIGH COUNTRY AND SECTOR RESOLUTION. *Economic Systems Research*, 25(1), 20-49.  
<https://doi.org/10.1080/09535314.2013.769938>
- W. W. Leontief. (1986). *Input-Output Economics*. Oxford University Press.
- S. Lindner, J. Legault, & D. Guan. (2013). DISAGGREGATING THE ELECTRICITY SECTOR OF CHINA'S INPUT-OUTPUT TABLE FOR IMPROVED ENVIRONMENTAL LIFE-CYCLE ASSESSMENT. *Economic Systems Research*, 25(3), 300-320.  
<https://doi.org/10.1080/09535314.2012.746646>
- F. S. Manuel Alejandro Cardenete. (2012). The Role Of Supply Constraints In Multiplier Analysis [Economic Systems Research]. *Economic Systems Research*, 24(1), 21-34.  
<https://doi.org/10.1080/09535314.2011.615>,
- M. K. Marichelvam, M. Jawaid, & M. Asim. (2019). Corn and Rice Starch-Based Bio-Plastics as Alternative Packaging Materials. *Fibers*, 7(4), 32. <https://www.mdpi.com/2079-6439/7/4/32>
- Muhammad Handry Imansyah. (2000). *An Efficient Method for Constructing Regional Input-Output Table: A Horizontal Approach in Indonesia* 13th International

- Conference on Input-Output Techniques, University of Macerata, Italy.
- Mun-Heng TOH. (1998). Projecting the Leontief inverse directly by the RAS method. 12th International Conference on Input-Output Techniques, New York.
- J. Paelinck, J. d. Caebel, & J. Degueldre. (1965). Analyse quantitative de certains phénomènes du développement régional polarisé : essai de simulation statique d'itinéraires de propagation. *Problèmes de conversion économique : analyses théoriques et études appliquées ; actes du quatrième Colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française, ASRDLF, organisé par l'Institut de Science Economique de l'Université de Liège, ISEL, Liège, 22 - 23 mai 1964*, 341-387.
- Plastic Institute of Thailand. (2012). Plastics Industry Outlook. *Plastics Foresight*, 2(1).  
[https://www.thaiplastics.org/img/content\\_attachment/attach/plasticsforesightvol\\_2\\_.pdf](https://www.thaiplastics.org/img/content_attachment/attach/plasticsforesightvol_2_.pdf)
- P. D. B. R.E. Miller. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extension* Cambridge University Press.
- Raja Albqami. (2004). Economic Impact of Tourism Sector on Saudi Arabian Economy. Intermediate Input-Output Conference, Intermediate Input-Output Conference.
- Robert A. McDougall. (1999). *Entropy Theory and RAS are Friends* (GTAP Working Papers, Issue 300). D. o. A. E. Center for Global Trade Analysis, Purdue University.  
<https://ideas.repec.org/p/gta/workpp/300.html>
- M. L. L. Ronald E. Miller. (2001). A Taxonomy of Extractions. *Regional Science Perspectives in Economic Analysis: A Festschrift in Memory of Benjamin H. Stevens*, 407-411.
- H. Y. Rosa Duarte. (2011). Input-Output and water: introduction to the special issue. *Economic Systems Research*, 23(4), 341-351.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09535314.2011.638277>
- T. Rutherford. (2007). *RASing a Matrix*.  
[https://support.gams.com/gams:rasing\\_a\\_matrix?do=edit](https://support.gams.com/gams:rasing_a_matrix?do=edit)
- Saša Èegar. (2020). Water extended input-output analysis of the Croatian economy.

- Proceedings of Rijeka Faculty of Economics*, 38(1), 147-182.  
<https://ideas.repec.org/a/rfe/zbfri/v38y2020i1p147-182.html>
- Statista. (2021). *Gross Domestic Product (GDP) contribution in Thailand in 2020, by sector*  
<https://www.statista.com/statistics/1023315/thailand-gdp-value-contribution-by-sector/>
- P. Tanakasempipat. (2020). *Plastic piles up in Thailand as pandemic efforts sideline pollution fight*. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-thailand-plastic-idUSKBN22N12W>
- U. Temursho, R. Miller, & M. Bouwmeester. (2013). A NOTE ON THE GRAS METHOD.  
*Economic Systems Research*, 25. <https://doi.org/10.1080/09535314.2012.746645>
- P. Tengsuwan, A. Kidsom, & S. Dheera-aumpon. (2020). Economic Linkage in the Thai Rubber Industry and Cluster Identification: Input-Output Approach. *Asian Administration and Management Review*, 2, 147-159.
- The Momentum. (2018). พลาสติกชีวภาพ ไม่ได้แปลว่าย่อยง่าย ดีกว่าเดิมก็จริง แต่ต้องคิดไปให้ถึงปลายทาง.  
<https://themomentum.co/green-next-door-bio-plastic/>
- The World Bank Group. (2021). *Market Study for Thailand: Plastics Circularity Opportunities and Barriers. Marine Plastics Series, East Asia and Pacific Region*.
- Tong Heng Plastic. (2018). พลาสติกชีวภาพ คืออะไร ข้อดี ข้อเสีย - *biodegradable plastic (bioplastic)*.  
<https://tonghengplastic.com/bioplastic/>
- Tong Heng Plastic. (2021). *What is petrochemical*.  
<https://tonghengplastic.com/petrochemical/>
- A. Tukker, E. Poliakov, R. Heijungs, T. Hawkins, F. Neuwahl, J. M. Rueda-Cantuche, S. Giljum, S. Moll, J. Oosterhaven, & M. Bouwmeester. (2009). Towards a global multi-regional environmentally extended input-output database. *Ecological Economics*, 68(7), 1928-1937.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.11.010>
- United Nations ESCAP. (2021). *The Price of Plastic Waste and Solutions to Turn the Tide*.  
<https://www.unescap.org/blog/price-plastic-waste-and-solutions-turn-tide>
- J. M. Van der Westhuizen. (1992). *Towards Developing a Hybrid Method for Input-Output Table Compilation and Identifying a Fundamental Economic Structure (Regional Economics)* University of Pennsylvania].

<https://repository.upenn.edu/dissertations/AAI9235213>

Y. Yang, Y. Park, T. M. Smith, T. Kim, & H.-S. Park. (2022). High-Resolution Environmentally Extended Input–Output Model to Assess the Greenhouse Gas Impact of Electronics in South Korea. *Environmental Science & Technology*, 56(4), 2107-2114. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c05451>

X. Zhang, & F. Wang. (2016). Hybrid input-output analysis for life-cycle energy consumption and carbon emissions of China’s building sector. *Building and Environment*, 104, 188-197.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.05.018>

## ภาษาไทย

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2564). คลังข้อมูลธุรกิจ (*Datawarehouse*)

<https://datawarehouse.dbd.go.th/index>

ส. กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2562). ข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ (เม็ดเงินพลาสติก)

<https://tradereport.moc.go.th/TradeThai.aspx>

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2550). แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 - 2574: *National Industrial Development Master Plan*.

[http://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/Industrial%20Master%20Plan/National\\_Industrial\\_Development\\_Master\\_Plan.pdf](http://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/Industrial%20Master%20Plan/National_Industrial_Development_Master_Plan.pdf)

กรุงเทพธุรกิจ. (2564). เปิดแผนปีไตรมาส 4 ปีงบประมาณ "อีอีซี-เอสอีอีซี".

<https://www.bangkokbiznews.com/business/927143>

กานต์สินี วังอินต๊ะ, และ มานะลักษณ์มีอรุโณทัย. (2561). ผลกระทบจากการใช้จ่ายงบประมาณของกรมทางหลวง ปี พ.ศ. 2561 ต่อเศรษฐกิจไทย การประชุมวิชาการเสนองานระดับชาติ "Graduate School Mini-Conference 2018",

<http://www.journalgrad.ssrui.ac.th/index.php/miniconference/article/view/1401>

กิ่งกมล เลิศรัตนันท์กุล, เพ็ญนภา ศิลตระกูล สยมภู ภูอุติม และ วันเฉลิม คงเกต. (2560). โครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทย (*Structural Analysis and Production Chain in Thailand*).

[https://www.nesdc.go.th/download/document/Macroseminar/2017/Macro2017\\_Doc02.pdf](https://www.nesdc.go.th/download/document/Macroseminar/2017/Macro2017_Doc02.pdf)

จันทวรรณ กองมณี, และ อรพรรณ คงมาลัย. (2560). นวัตกรรมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานในบริษัท อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].

[http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2017/TU\\_2017\\_5923032014\\_7520\\_6767.p](http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2017/TU_2017_5923032014_7520_6767.p)

df

- จันทิมา เขมะนุเชษฐ. (2548). การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร.
- จिरายู สัจจาพันธ์. (2558). ผลกระทบของอุตสาหกรรมยานยนต์ต่อโครงสร้างเศรษฐกิจไทย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].
- ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์. (2563). การวิเคราะห์โครงสร้างและผลกระทบทางเศรษฐกิจด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และตารางบัญชีเมตริกซ์สังคม. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปฎิภาณ สุคนธมาน. (2562). ปีเตอร์เคมกับการเข้าสู่ *Circular Economy*
- ปณตารีย์ เลิศวิโรจน์ถาวร. (2551). ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย]. กรุงเทพมหานคร.
- เพยาว์ ยินดีสุข. (2557). สารและสมบัติของสาร. <https://curadio.chula.ac.th/Images/Class-Onair/sc/2014/sc-2014-09-14.pdf>
- ภักดี ทองส้ม. (2556). แนวทางในการพัฒนาและจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของ SMEs [https://www.sme.go.th/upload/mod\\_download/1-%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%92%E0%B8%99%E0%B8%B2-IO-SME.pdf](https://www.sme.go.th/upload/mod_download/1-%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%92%E0%B8%99%E0%B8%B2-IO-SME.pdf)
- มะลิวัลย์ สารภาพ, อุทิศ พงศ์จิรวัดนา และ เกสินี หมั่นไธสง. (2562). การเชื่อมโยงและผลกระทบทางเศรษฐกิจของ อุตสาหกรรมยางพาราในประเทศไทย. วารสารการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 12(1), 125-140.
- มานะ ถักษมอรุณทัย. (2561). เมตริกซ์บัญชีสังคมสำหรับ SMEs ในประเทศไทย: การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและการ กระจายรายได้. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 5(5), 452-467.
- รุจินันท์ ขุนศรี. (2563). ผลกระทบของการจัดสรรน้ำต่อระบบเศรษฐกิจ โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ระหว่างภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2563). *Voice of Green: สัมมนาการตลาดโลกสวย*. <https://www.everydaymarketing.co/trend-insight/voice-of-green-marketing-cmmu-eco-trend-2020/>
- วิทวัส เล็กพูนเกิด, พุฒิพัฒน์ ทวีวชิรพัฒน์ และ กนกวรรณ จันทร์เจริญชัย. (2561). การศึกษาความเป็นไปได้ในการ ลงทุนระบบประปา ของการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดระยอง การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ ครั้งที่ 2, <http://journalgrad.sru.ac.th/index.php/miniconference/article/view/1771>
- วุฒิกกร สติฐิต. (2562). Gas World. In: บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน).
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2562). กระแสรัศมีโลกมาแรง หนุนการขยายตัวของพลาสติกชีวภาพ.

<https://kasikornresearch.com/th/analysis/k-social-media/Pages/PLA-FB-07-10-21.aspx>

สำนักงานกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2562). ข้อมูลและประโยชน์เกี่ยวกับ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2528). ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของ ประเทศไทย ปี 2528.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2533). ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของ ประเทศไทย ปี 2533.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2564). "พลาสติกชีวภาพ" นวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม และอนาคตอุตสาหกรรม พลาสติกชีวภาพในประเทศไทย. 10(109).

[https://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/31/files/OIE%20SHARE\(April%2064\).pdf](https://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/31/files/OIE%20SHARE(April%2064).pdf)

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). สถิติบัญชีประชาชาติของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2562

[https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=ni\\_page](https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=ni_page)

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2564). ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558 [https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=io\\_page](https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=io_page)

สุเมธ แก่นมณี, จิรนนท์ เข็มขันธุ์ และ สริยญา ลัทธิตีระสุวรรณ. (2563). ผลกระทบทางเศรษฐกิจของกิจกรรมการผลิตทางการเกษตรที่มีผลต่อกิจกรรมการผลิตอื่น ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสาร สมาคมนักวิจัย, 25(1), 419-428.

อภิญา ขนุนทอง. (2563). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ปี 2563-2565.

[https://www.krungsri.com/getmedia/f6e45c59-457c-4b5d-9ffe-8e91535bea0f/IO\\_Petrochemicals\\_200610\\_TH\\_EX.pdf.aspx](https://www.krungsri.com/getmedia/f6e45c59-457c-4b5d-9ffe-8e91535bea0f/IO_Petrochemicals_200610_TH_EX.pdf.aspx)

อภิญา ขนุนทอง. (2564). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564 - 2566: อุตสาหกรรมพลาสติก.

<https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Petrochemicals/Plastics/IO/io-plastics-21>

อ้อทิพย์ ราษฎร์นิยม. (2563). การจัดทำตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต และผลกระทบทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม การกีฬาในประเทศไทย.

อัคร์ พิศาลวานิช. (2553). การจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้านโลจิสติกส์ของไทย.

อุทิศ พงศ์จิรวัดนา, และ พัชรिता ลาระบุตร. (2560). ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย. วารสารสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ, 6(1), 150-163.



## ภาคผนวก ก

### นิยามสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

- 001 การทำนา  
สาขานี้ประกอบด้วยการทำนา ทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า รวมทั้งผลพลอยได้ ซึ่งได้แก่ ฟางข้าว
- 002 การทำไร่ข้าวโพด  
สาขานี้ประกอบด้วยการทำไร่ข้าวโพด เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน และผลพลอยได้ เป็นต้น
- 003 ข้าวฟ่างและธัญพืชอื่น ๆ  
สาขานี้ประกอบด้วยการเพาะปลูกข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ และผลพลอยได้ต่าง ๆ
- 004 การทำไร่มันสำปะหลัง  
สาขานี้ประกอบด้วยหัวมันสด และผลพลอยได้ ซึ่งได้แก่ ต้นมัน และใบมันสำปะหลัง
- 005 การเพาะปลูกพืชไร่อื่น ๆ  
สาขานี้ประกอบด้วยการทำไร่มันฝรั่ง มันเทศ เผือก แห้ว กระจับ และพืชไร่ที่มีได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น ๆ เป็นต้น
- 006 การทำไร่พืชตระกูลถั่ว  
สาขานี้ประกอบด้วยการเพาะปลูกถั่วเขียว ถั่วเหลือง เมล็ดละหุ่ง งา ถั่วลิสง ถั่วดำ และพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ เป็นต้น
- 007 การทำไร่ผัก  
สาขานี้ประกอบด้วยการเพาะปลูกผักต่าง ๆ เช่น พริก ชিং หัวหอม กระเทียม กะหล่ำปลี ผักคะน้า มะเขือเทศ และผักอื่น ๆ ที่มีได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น เป็นต้น
- 008 การทำสวนผลไม้  
สาขานี้ประกอบด้วยการทำสวนผลไม้ เช่น ส้ม ฝรั่ง ทุเรียน เงาะ มะม่วง สับปะรด แตงโม กล้วย มังคุด ส้มโอ ลำไย และลิ้นจี่ เป็นต้น
- 009 การทำไร่อ้อย  
สาขานี้ประกอบด้วยการเพาะปลูกอ้อย ทั้งอ้อยที่เข้าโรงงานผลิตน้ำตาล และอ้อยรับประทาน

- 010 **การทำสวนมะพร้าว**  
สาขานี้ประกอบด้วยการเพาะปลูกมะพร้าว รวมทั้งผลพลอยได้ เช่น ใบ และใยมะพร้าว
- 011 **การทำสวนปาล์ม**  
สาขานี้ประกอบด้วยลูกปาล์มสด และลูกหมาก รวมทั้งผลพลอยได้ เช่น ใย และเปลือก
- 012 **การทำไร่ปอแก้วและปอกระเจา**  
สาขานี้ประกอบด้วยการเพาะปลูก ปอแก้ว และปอกระเจา เป็นต้น
- 013 **การเพาะปลูกพืชเส้นใยอื่น ๆ**  
สาขานี้ประกอบด้วยการปลูกฝ้าย นุ่น ป่าน ป่านรามี่ ฝ้ายลินิน รวมทั้งผลพลอยได้จากพืชเส้นใยต่าง ๆ
- 014 **การทำไร่ยาสูบ**  
สาขานี้ประกอบด้วยการทำไร่ยาสูบ ได้แก่ พันธุ์เวอร์จิเนีย พันธุ์เบอร์เลย์ พันธุ์เตอร์กีช และพันธุ์พื้นเมือง รวมทั้งเมล็ดยาสูบ เป็นต้น
- 015 **การทำสวนกาแฟ ชา และโกโก้**  
สาขานี้ประกอบด้วยการทำสวนชา กาแฟ และโกโก้ เป็นต้น
- 016 **การทำสวนยางพารา**  
สาขานี้ประกอบด้วยการเพาะปลูกยางพารา น้ำยางดิบ และยางแผ่นดิบ เป็นต้น
- 017 **ผลิตผลทางการเกษตรอื่น ๆ**  
สาขานี้ประกอบด้วยไม้ดอก ไม้ประดับ พืชประเภทเครื่องเทศ พืชสมุนไพร และเมล็ดพันธุ์พืชต่าง ๆ รวมทั้งกิ่งตอน และกิ่งพันธุ์ เป็นต้น
- 018 **การปศุสัตว์**  
สาขานี้ประกอบด้วยการเลี้ยงโค กระบือ เพื่อส่งโรงฆ่าสัตว์
- 019 **การเลี้ยงสุกร**  
สาขานี้ประกอบด้วยการเลี้ยงสุกรเพื่อส่งโรงฆ่าสัตว์ ส่งออก ทำพันธุ์ และผลพลอยได้ เป็นต้น

- 020 **การปศุสัตว์อื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการเลี้ยงสัตว์อื่น ๆ ที่ไม่รวมอยู่ในสาขาอื่น ๆ เช่น แพะ แกะ ม้า ช้าง กระจ่าง จระเข้ รวมทั้งผลผลิตจากสัตว์และผลพลอยได้อื่น ๆ เช่น น้ำผึ้ง และเขาสัตว์ เป็นต้น
- 021 **การเลี้ยงสัตว์ปีก**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการเลี้ยงสัตว์ปีก ทั้งที่เลี้ยงเพื่อเข้าโรงฆ่า ส่งออก และทำพันธุ์ เป็นต้น
- 022 **ผลผลิตจากสัตว์ปีก**  
 สาขานี้ประกอบด้วยไข่สด ทั้งไข่สดเพื่อการบริโภคและไข่ฟัก รวมทั้งผลพลอยได้อื่น ๆ
- 023 **การเลี้ยงไหม**  
 สาขานี้ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ไหม รังไหมดิบ และการปลูกหม่อน เป็นต้น
- 024 **บริการทางการเกษตร**  
 สาขานี้ประกอบด้วยบริการทางการเกษตร เช่น บริการไถ การนวด การป้องกันและการกำจัดแมลง การชลประทาน บริการทำเกือกม้า บริการด้านสหกรณ์ บริการสีข้าวโพน และบริการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเกษตร เป็นต้น
- 025 **การทำไม้ซุง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการทำไม้ซุงทุกประเภท เช่น ไม้สัก ไม้ยาง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้ตะเคียน ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้ตะแบก และไม้อื่น ๆ เป็นต้น
- 026 **การเผาถ่านและการทำฟืน**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการเผาถ่านและการทำฟืน
- 027 **ผลิตภัณฑ์จากป่าและการล่าสัตว์อื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยไม้ไผ่ หน่อไม้ ไม้รวก หวาย และผลิตภัณฑ์จากป่าอื่น ๆ เป็นต้น
- 028 **การประมงทะเล และการประมงชายฝั่ง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการประมงทะเล การประมงชายฝั่ง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทะเลทุกชนิด
- 029 **การประมงน้ำจืด**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการประมงน้ำจืด ทั้งการเลี้ยงและการจับสัตว์น้ำทุกชนิด

- 030 การทำเหมืองถ่านหิน  
สาขานี้ประกอบด้วยการทำเหมืองถ่านหินและลิกไนต์
- 031 การผลิตน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ  
สาขานี้ประกอบด้วยกิจกรรมการขุดเจาะน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ การลำเลียงและการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 032 การทำเหมืองแร่เหล็ก  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดและแต่งแร่เหล็ก
- 033 การทำเหมืองแร่ดีบุก  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดและแต่งแร่ดีบุก
- 034 การทำเหมืองแร่ทั้งสแตน  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดและแต่งแร่วุสแฟรม และซีไลต์
- 035 การทำเหมืองแร่อื่นที่มีใช้แร่เหล็ก  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดและแต่งแร่อื่นที่มีใช้แร่เหล็ก เช่น พลวง โครไมต์ ทองแดง แมงกานีส โคัลัมไบต์ ซิโนไทท์ สังกะสี เซอร์คอน และแร่ตะกั่ว เป็นต้น
- 036 การทำเหมืองแร่ฟลูออไรท์  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดเจาะแร่ฟลูออไรท์
- 037 การทำเหมืองแร่ที่ใช้เคมีภัณฑ์และปุ๋ย  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดเจาะและการทำเหมืองแร่ที่ใช้ทำเคมีภัณฑ์และปุ๋ย เช่น ฟอสเฟต ไพโรฟิลไลต์ แมกนีเซียมคาร์บอเนต และอื่น ๆ เป็นต้น
- 038 การผลิตเกลือ  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดเจาะเกลือหิน และผลิตภัณฑ์เกลือทะเล
- 039 การทำเหมืองหินปูน  
สาขานี้ประกอบด้วยการขุดเจาะหินปูน

- 040 **การทำเหมืองหินและการย่อยหิน**  
 สาขานี้ประกอบด้วยกิจการที่เกี่ยวกับหิน ดิน กรวด ทราย ดินเหนียว และหินอ่อน เป็นต้น
- 041 **การทำเหมืองแร่และเหมืองหินอื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการทำเหมืองแร่และเหมืองหินที่มีได้จัดประเภทไว้ เช่น แคลไซต์ ไดอะโตไมต์ โดโลไมท์ เฟลด์สปาร์ ยิบซัม ดินเหนียวปนปูน ดินขาว ทรายละเอียด และหินมีค่าต่าง ๆ เป็นต้น
- 042 **โรงฆ่าสัตว์**  
 สาขานี้ประกอบด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโรงฆ่าสัตว์ ได้แก่ เนื้อสุกร เนื้อไก่ เนื้อโค เนื้อกระบือ เนื้อเป็ด รวมทั้งหนังโค หนังกระบือ ขนไก่ ขนเป็ด เขากกระบือ และผลพลอยได้อื่น ๆ ของโค กระบือ สุกร ไก่ และเป็ด เป็นต้น
- 043 **การทำเนื้อกระป๋องและผลิตภัณฑ์เนื้ออื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยกิจกรรมเนื้อสุกร เนื้อไก่ เนื้อโค เนื้อกระบือ เนื้อเป็ดกระป๋อง และการเก็บรักษา เนื้อ เช่น การทำแฮม ไส้กรอก เนื้อเค็ม เนื้อแช่เย็น และแช่แข็ง เป็นต้น
- 044 **ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนํ้านม**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตนมพร้อมดื่ม นมข้น นมผง ครีม เนย มาการีน ไอศกรีม และนมเปรี้ยว เป็นต้น
- 045 **การทำผลไม้และผักกระป๋องและการเก็บรักษาผักและผลไม้**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลไม้แช่แข็งและผลไม้ตากแห้ง ผักและผลไม้บรรจุกระป๋อง บรรจุขวด น้ำผลไม้ แยม เยลลี่ ผลไม้ดอง ผักดอง สับปะรดกระป๋อง การเก็บรักษาผักและผลไม้อื่น ๆ เป็นต้น
- 046 **การทำปลากระป๋อง อาหารทะเลกระป๋องและการเก็บรักษาอาหารทะเลอื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการบรรจุปลา กุ้ง ปู หอย อาหารทะเลอื่น ๆ และผลิตภัณฑ์อาหารทะเลในภาชนะบรรจุที่ผนึกและอากาศเข้าไม่ได้ รวมทั้งอาหารทะเลแช่แข็งและอาหารทะเลตากแห้งอื่น ๆ
- 047 **การผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม**  
 สาขานี้ประกอบด้วยน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม กากน้ำมันมะพร้าว และกากน้ำมันปาล์ม

- 048 **การผลิตน้ำมันสัตว์ ไขมันสัตว์ น้ำมันพืช และผลพลอยได้**  
 สาขานี้ประกอบด้วยน้ำมันหมู ไขมันสัตว์ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันสกัดจากเมล็ดละหุ่ง น้ำมันสกัดจากเมล็ดฝ้าย น้ำมันสกัดจากเมล็ดงู่น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันรำข้าว น้ำมันพืชอื่น ๆ และผลพลอยได้ของผลิตภัณฑ์เหล่านี้ เช่น กากถั่วเหลือง เป็นต้น
- 049 **โรงสีข้าว**  
 สาขานี้ประกอบด้วยโรงสีข้าว การขัดข้าว การผลิตข้าวเหนียว ข้าวหัก และผลพลอยได้ เช่น รำข้าว และแกลบ เป็นต้น
- 050 **การผลิตผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังทุกชนิด เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาकु มันเส้น มันอัดเม็ด และผลพลอยได้อื่น ๆ
- 051 **การบดข้าวโพด**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการบดข้าวโพด
- 052 **การผลิตแป้งและการป่นแป้งอื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการทำแป้งและการป่นแป้ง เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี แป้งข้าวโพด แป้งถั่ว และแป้งอื่น ๆ เป็นต้น
- 053 **การผลิตขนมปัง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการทำขนมปัง ขนมเค้ก คุกกี้ ขนมปังกรอบ และขนมคบเคี้ยว เป็นต้น
- 054 **การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตอาหารเส้นทุกชนิด เช่น บะหมี่ ก๋วยเตี๋ยว สเปกเก็ตตี้ มั๊กกะโรนี บะหมี่สำเร็จรูป และวุ้นเส้น เป็นต้น
- 055 **การผลิตน้ำตาล**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตน้ำตาลดิบ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลที่ได้จากมะพร้าว และน้ำตาลที่ได้จากปาล์มต่าง ๆ กลูโคส น้ำหวาน รวมทั้งน้ำตาลสังเคราะห์ และผลพลอยได้ เช่น กากอ้อย และกากน้ำตาล เป็นต้น

- 056 การผลิตขนมชนิดต่าง ๆ  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิต ขนมต่าง ๆ เช่น ลูกกวาด ช็อกโกแลต หมากฝรั่ง ขนมหวาน และขนมไทยอื่น ๆ เป็นต้น
- 057 การผลิตน้ำแข็ง  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตน้ำแข็งที่ใช้เพื่อการบริโภคและที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
- 058 การผลิตผงชูรส  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผงชูรส และผลพลอยได้อื่น ๆ
- 059 การผลิตชา กาแฟ และเครื่องดื่มกึ่งสำเร็จรูปต่าง ๆ  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตชา กาแฟ และเครื่องดื่มกึ่งสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น โกโก้ผง เก๊กฮวยผง และชিংผง เป็นต้น
- 060 การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ  
 สาขานี้ประกอบด้วยซีอิ๊ว เต้าหู้ น้ำปลา ไข่เค็ม เครื่องแกง เกลือ เครื่องชูรส และเครื่องเตรียมอาหารอื่น ๆ เป็นต้น
- 061 การผลิตอาหารสัตว์  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปทุกชนิด และปลาป่น เป็นต้น
- 062 การต้ม การกลั่น และการผสมสุรา  
 สาขานี้ประกอบด้วยการต้ม การกลั่นเอซิลแอลกอฮอล์ และการผสมสุรา เช่น บรั่นดี วิสกี้ สุราไวน์ แชมเปญ และสุราอื่น ๆ เป็นต้น
- 063 การผลิตเบียร์  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตข้าวมอลต์และเบียร์
- 064 อุตสาหกรรมเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์และน้ำอัดลม  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ เช่น น้ำอัดลม น้ำโซดา น้ำกลั่น น้ำแร่อัดลม และการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด เป็นต้น

- 065 การบ่มและอบใบยาสูบ**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การบ่มและอบใบยาสูบ และการดำเนินการอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการเตรียมใบยาสูบเพื่อการผลิตต่อไป
- 066 การผลิตผลิตภัณฑ์ใบยาสูบ**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การผลิตซิการ์ บุหรี่ ยาจุก และยาเส้น เป็นต้น
- 067 การปั่นด้าย การทึบฝ้าย และเส้นใยประดิษฐ์**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การทึบฝ้าย การปั่นด้ายจากฝ้าย ขนสัตว์ และเส้นใยประดิษฐ์ต่าง ๆ
- 068 การทอผ้า**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การทอผ้าจากฝ้าย ไหม ขนสัตว์ และเส้นใยประดิษฐ์ต่าง ๆ
- 069 การฟอก การพิมพ์ การย้อม และการแต่งเสร็จ**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การพิมพ์ผ้า การฟอกขาว การย้อม และการแต่งสำเร็จด้วยและผ้า
- 070 การผลิตสินค้าสิ่งทอสำเร็จรูป ยกเว้นเครื่องแต่งกาย**  
 สาขานี้ประกอบด้วย สิ่งทอที่มีได้ระบุไว้ในสาขาอื่น รวมทั้งสิ่งทอที่ใช้ในครัวเรือน เช่น ผ้าขนหนู ผ้าปูที่นอน ผ้าห่ม ผ้าสักหลาดและผลิตภัณฑ์สักหลาด ผ้าสำลี และผ้าม่าน เป็นต้น
- 071 การผลิตสิ่งทอ**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การดำเนินการเกี่ยวกับ การถักทอผ้า เครื่องแต่งกายชั้นใน เครื่องแต่งกายชั้นนอก ผ้าถัก ผ้าลูกไม้จากเส้นใยธรรมชาติ เส้นใยเทียม ทั้งที่ถักด้วยมือและเครื่องจักร เป็นต้น
- 072 การผลิตเครื่องแต่งกาย**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การผลิตเครื่องแต่งกาย โดยการตัดและเย็บจากผ้า หนังสัตว์ และวัสดุอื่น ๆ รวมทั้งผ้าเช็ดหน้า เนคไท ผ้าคลุมไหล่ ผ้าคลุมหน้า และสิ่งตัดเย็บสำเร็จรูปทุกชนิด
- 073 การผลิตพรม และเครื่องปูลาด**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การผลิตพรม เสื่อ หมอน ที่นอน และเครื่องปูลาดอื่น ๆ เป็นต้น
- 074 การผลิตผลิตภัณฑ์ป่านและปอ**  
 สาขานี้ประกอบด้วย การอัดปอเบล การผลิตผลิตภัณฑ์จากปอแก้วและปอกระเจา เช่น การทำเชือก กระสอบ แห อวน และผลิตภัณฑ์จากป่านและปออื่น ๆ เป็นต้น



- 075 **โรงฟอกหนังและการแต่งสำเร็จหนัง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการฟอกและการแต่งสำเร็จหนังสัตว์ เช่น การฟอก การแปรงขน การพิมพ์ลาย และการย้อมสี เป็นต้น
- 076 **การผลิตผลิตภัณฑ์หนังสัตว์**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์หนังสัตว์และหนังเทียม เช่น กระเป๋า ซองใส่กุญแจ สายหนัง ถุงมือ สายพาน อุปกรณ์ประกอบเสื้อผ้า ผลิตภัณฑ์ขนสัตว์ และผลิตภัณฑ์หนังสัตว์อื่น ๆ เป็นต้น
- 077 **การผลิตรองเท้า ยกเว้นรองเท้ายาง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตรองเท้าที่ทำด้วยหนัง ผ้า และวัสดุอื่น ๆ ไม่รวมการผลิตที่ทำด้วยไม้ ยาง หรือพลาสติก
- 078 **โรงเลื่อย**  
 สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับการเลื่อยไม้ การทำไม้อัด กรอบ ประตู หน้าต่าง ไม้ปาร์เก้ เป็นต้น
- 079 **การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้และไม้ก๊อก**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์จากไม้ ไม้ก๊อก หวาย ไม้ไผ่ และที่มีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น ๆ เช่น ตะกร้า ลัง ไม้แขวนเสื้อ ไม้จิ้มฟัน และหลอดด้าย เป็นต้น
- 080 **การผลิตเครื่องเรือนและเครื่องตกแต่งทำด้วยไม้**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องเรือนและเครื่องตกแต่งทุกชนิด
- 081 **การผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษชนิดต่าง ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษต่าง ๆ เช่น กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษแข็ง กระดาษกราฟท์ กระดาษสา และเศษกระดาษ เป็นต้น
- 082 **การผลิตผลิตภัณฑ์กระดาษ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์กระดาษ เช่น กล่องกระดาษ กระดาษคอมพิวเตอร์ แฟ้มกระดาษ ซองจดหมาย ฉลาก ถุงกระดาษ กระดาษชำระ และผ้าอนามัย เป็นต้น

**083 การพิมพ์ การพิมพ์โฆษณา**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการเกี่ยวกับการพิมพ์ เช่น เลตเตอร์เพรสลิโธ กราฟ ออฟเซ็ท การทำเล่มหนังสือ การพิมพ์หนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือ และแผนที่ เป็นต้น

**084 การผลิตเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรมขั้นมูลฐาน**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน เช่น กำมะถัน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และเคมีภัณฑ์อื่น ๆ อาทิ กรดอนินทรีย์ และสารประกอบอื่น ๆ เช่น กรดเกลือ กรด กำมะถัน คาร์บอนไดออกไซด์ชนิดแข็ง และโลหะออกไซด์ เป็นต้น

**085 การผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช เช่น ปุ๋ยยูเรีย แอมโมเนียมซัลเฟต ฟอสเฟต ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ยาปราบศัตรูพืช และยาฆ่าแมลงต่าง ๆ

**086 การผลิตยางสังเคราะห์และปิโตรเคมี**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตยางสังเคราะห์ วัสดุสังเคราะห์ และเม็ดพลาสติก เป็นต้น

**087 การผลิตสีทา น้ำมันชักเงา และแลคเกอร์**

สาขานี้ประกอบด้วยอุตสาหกรรมการผลิตสีทา น้ำมันชักเงา แลคเกอร์ สารละลาย สีเคลือบ และน้ำยาเคลือบเครื่องดินเผา ทั้งนี้รวมถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกัน เช่น น้ำมันผสมสี น้ำยาล้างสี น้ำยาล้างแปรง วัสดุที่ใช้ในการอุดร่องยาแนวและพอกเนื้อ ทั้งนี้ไม่รวมสีย้อมผมและสีย้อมผ้าทุกชนิด เป็นต้น

**088 การผลิตยารักษาโรค**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตยารักษาโรคในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เม็ด แคปซูล ผง ไซรัป ยาฉีด และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสมุนไพร เป็นต้น

**089 การผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับรักษาความสะอาด**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตสบู่ ผงซักฟอก แชมพู และสารทำความสะอาด เป็นต้น

**090 การผลิตเครื่องสำอาง**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตน้ำหอม เครื่องสำอาง ครีมแต่งผม ยาสีฟัน แป้งฝุ่น และยาระงับกลิ่นตัว เป็นต้น

- 091 การผลิตไม้ขีดไฟ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตไม้ขีดไฟ
- 092 การผลิตผลิตภัณฑ์เคมีอื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์เคมีอื่น ๆ เช่น फिल्म กระดาษอัดรูป น้ำแข็งแห้ง ซีเมนต์ กาว เทียนไข หมึก ผงถ่านดำ เครื่องหอมและการบูร และรูป เป็นต้น
- 093 โรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม**  
 สาขานี้ประกอบด้วยโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งผลิตน้ำมันเบนซิน น้ำมันเครื่อง น้ำมันเตา น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล และแก๊สโซฮอล์ เป็นต้น
- 094 การผลิตผลิตภัณฑ์อื่น ๆ จากน้ำมันปิโตรเลียม**  
 สาขานี้ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จากน้ำมันปิโตรเลียม เช่น ยางมะตอย น้ำมันเครื่อง จารบี คาร์บอน แบล็ค ผงถ่านอัด ถ่านโค้ก และทาร์ เป็นต้น
- 095 การผลิตยางแผ่นรมควัน ยางเครปและยางแท่ง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตยางแผ่นดิบรมควัน ยางแท่ง ยางเครป และเศษยาง เป็นต้น
- 096 การผลิตยางนอกและยางใน**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตยางนอกและยางใน เพื่อใช้กับยานพาหนะทุกชนิด รวมทั้งการหล่อ ดอกยาง
- 097 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางอื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์จากยาง เช่น รองเท้ายาง ยางยืด ท่อยาง สายพานยางที่ใช้ ในโรงงานอุตสาหกรรม สายพานอื่น ๆ ยางโฟม กระเบื้องยางปูพื้น ตลอดจนผลิตภัณฑ์ยางอื่น ๆ
- 098 การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกต่าง ๆ เช่น ท่อพีวีซี ของเล่นพลาสติก ภาชนะ พลาสติก ฟองน้ำ โฟม แผ่นไฟเบอร์ แห อวน รวมทั้งพลาสติกที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและในครัวเรือนอื่น ๆ
- 099 การผลิตกระเบื้องและเครื่องปั้นดินเผา**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เซรามิค ผลิตภัณฑ์โมเสค เครื่องสุขภัณฑ์ และเครื่องปั้นดินเผาที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมและการก่อสร้างอื่น ๆ เป็นต้น

- 100 **การผลิตแก้วและผลิตภัณฑ์แก้ว**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตกระจกแผ่นเรียบ กระจกนิรภัย แ่งแก้ว ขวด แก้วน้ำ ไยแก้ว หลอดแก้วทำหลอดไฟฟ้า และเศษแก้ว เป็นต้น
- 101 **การผลิตผลิตภัณฑ์จากดินที่ใช้กับงานก่อสร้าง**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตอิฐ กระเบื้องต่าง ๆ ท่อ อิฐทนไฟ และผลิตภัณฑ์จากดินที่ใช้กับงานก่อสร้างซึ่งคล้ายคลึงกันอื่น ๆ
- 102 **การผลิตซีเมนต์**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซีเมนต์ผสม ซีเมนต์ขาว และปูนขาว เป็นต้น
- 103 **การผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีต**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีต เช่น คอนกรีตบล็อก เสารับอาคาร และเสาเข็ม คอนกรีต ท่อคอนกรีตและผลิตภัณฑ์คอนกรีตเสริมเหล็ก ประเภทคอนกรีตหล่อสำเร็จและคอนกรีตอัดแรง เพื่อใช้ในการก่อสร้างอาคารแบบสำเร็จรูป รวมทั้งคอนกรีตผสมเสร็จ เป็นต้น
- 104 **การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะอื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ยิบซัม พลาสติก และผลิตภัณฑ์แอสเบสตอสอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์หินที่มีได้ทำการผลิตเกี่ยวกับการทำเหมืองหิน และผลิตภัณฑ์แร่โลหะอื่น ๆ ซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น
- 105 **อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า**  
 สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าขั้นมูลฐาน ซึ่งประกอบด้วยกรรมวิธีทุกขั้นตอนนับตั้งแต่การถลุงด้วยเตาถลุงแร่แบบพ่นลม จนถึงขั้นกึ่งสำเร็จรูปในโรงรีดและโรงหล่อ
- 106 **การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตแผ่นเหล็กชุบสังกะสี แผ่นเหล็กชุบดีบุก แผ่นเหล็กที่รีดร้อน เหล็กเส้น ลวดเหล็ก ท่อเหล็ก การหล่อเหล็กกล้า และผงเหล็ก เป็นต้น
- 107 **การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะที่มีไขเหล็ก**  
 สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการ ซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะที่มีไขเหล็ก ประกอบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่การถลุงขั้นต้นและขั้นที่สอง การทำโลหะผสม การทำให้บริสุทธิ์ การรีด การดึง การหล่อ และการทำเป็นรูปพรรณ กรรมวิธีที่เป็นการผลิตโลหะ

ให้เป็นแห่ง ท่อน ท่อ เส้น รูปหน้าตัดต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ชนิดที่ต้องหล่อและอัดบีบเป็นรูปพรรณ รวมทั้งสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการแยกดีบุกออกจากเศษโลหะและการแยกเศษโลหะกลับคืนมาใช้ประโยชน์

**108 การผลิตเครื่องตัด เครื่องมือ และเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กและเหล็กกล้าทั่วไป**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องตัด เครื่องมือ และเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กและเหล็กกล้าทั้งที่ใช้ในครัวเรือน การเกษตร การก่อสร้าง และในการประกอบอาชีพอื่น ๆ เช่น มีด ขวาน มีดตัดหญ้า เคียว เสียม พลั่ว คราด ค้อนเหล็ก ไขควง และตะไบ เป็นต้น

**109 การผลิตเครื่องเรือนและเครื่องติดตั้งซึ่งทำด้วยโลหะเป็นส่วนใหญ่**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตการดัดแปลงเครื่องเรือน และเครื่องติดตั้งที่ทำด้วยโลหะเป็นส่วนใหญ่ที่ใช้กับบ้านเรือน อาคารสำนักงาน ภัตตาคาร ร้านค้า และอุปกรณ์การขนส่ง เป็นต้น

**110 การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการก่อสร้าง เช่น สะพาน ถังน้ำ ประตู มุ้งลวด กรอบหน้าต่าง ราวบันได ประตูเหล็ก เครื่องโลหะซึ่งใช้ในงานสถาปัตยกรรม ส่วนประกอบโลหะสำหรับใช้กับระบบเครื่องระบายอากาศ และเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

**111 การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะอื่น ๆ**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะต่าง ๆ เช่น กระจบซึ่งทำจากเหล็กวิลาสหรือแผ่นโลหะเคลือบ การผลิตเครื่องลำเสียงซึ่งทำด้วยโลหะ การทำภาชนะบรรจุสิ่งของเพื่อส่งไปจำหน่าย การทำผลิตภัณฑ์โลหะที่ประดิษฐ์ขึ้นด้วยวิธีปั้นหรือกระแทกขึ้นรูป การทำลวดและผลิตภัณฑ์จากลวดโดยใช้ลวดซึ่งซื้อมาจากแหล่งผลิตอื่น (แต่ไม่รวมถึงการทำลวดและสายเคเบิลชนิดหุ้มฉนวน) การทำเครื่องสุขภัณฑ์และเครื่องใช้ทองเหลืองที่ใช้ในการประปา วาล์ว ชิ้นส่วนสำหรับประกอบท่อ และผลิตภัณฑ์โลหะชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ในที่อื่น รวมทั้งการดำเนินกิจการเกี่ยวกับการเคลือบด้วยแลคเกอร์ การอบ การชุบสังกะสี การชุบด้วยไฟฟ้า และการขัดผิวผลิตภัณฑ์โลหะ

**112 การผลิตเครื่องยนต์และเครื่องกังหัน**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตและการซ่อมเครื่องยนต์ไอน้ำ เครื่องยนต์ก๊าซ เครื่องกังหันไอน้ำ เครื่องยนต์เบนซิน เครื่องยนต์ดีเซล และเครื่องยนต์สันดาปภายในชนิดอื่น ๆ เป็นต้น

**113 การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางการเกษตร**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตและการซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น อุปกรณ์การหว่าน และการเก็บเกี่ยว เป็นต้น รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าว

**114 การผลิตเครื่องจักรที่ใช้ประดิษฐ์เครื่องมือและเครื่องโลหะ**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตและการซ่อมเครื่องจักรที่ใช้ประดิษฐ์เครื่องมือและเครื่องโลหะ ต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรที่ใช้สำหรับโรงเลื่อย เครื่องกลึง เครื่องคว้าน และเครื่องเจาะ เป็นต้น รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักรดังกล่าว

**115 การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตและการซ่อมแซมเครื่องจักรชนิดหนัก สำหรับใช้ในการก่อสร้างเหมืองแร่ และเครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น ๆ รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าว

**116 การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงานและครัวเรือน**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงานและในครัวเรือน เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องซักผ้า ตู้เย็น ตู้แช่ ตู้ทำน้ำแข็ง จักรเย็บผ้า พิมพ์ดีด เครื่องคิดเลข เครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของเครื่องมือเครื่องใช้ดังกล่าว เช่น คอมเพรสเซอร์ และคอนเดนเซอร์ เป็นต้น

**117 การผลิตเครื่องจักรและเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานอุตสาหกรรม**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตและการซ่อมเครื่องและเครื่องมือไฟฟ้าที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องเชื่อมไฟฟ้า และมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักรเครื่องมือดังกล่าว

**118 การผลิตอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยุ โทรทัศน์ และการคมนาคม**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตวิทยุ โทรทัศน์ วีดีโอ เครื่องบันทึกคำบอก เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกเสียงด้วยเทป เครื่องกระจายเสียงชนิดต่าง ๆ โทรศัพท์ งานดาวเทียม เครื่องมือสื่อสารอื่น ๆ รวมทั้งชิ้นส่วนและส่วนประกอบ ได้แก่ แผงวงจรไฟฟ้า แผ่นวงจรพิมพ์ หลอดภาพ และโทรพิมพ์สี เป็นต้น

- 119 **การผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านขนาดเล็ก เช่น เตารีด เตารีด พัดลม หม้อหุงข้าว เครื่องปั๊มหนัง เครื่องผสมอาหาร และชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นต้น
- 120 **การผลิตลวดและสายเคเบิลชนิดหุ้มฉนวน**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตลวดและสายเคเบิลชนิดหุ้มฉนวน
- 121 **การผลิตหม้อเก็บประจุไฟฟ้าและแบตเตอรี่ต่าง ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตหม้อเก็บประจุไฟฟ้าชนิดต่างหรือตะกั่วกรด และเซลล์ไฟฟ้าปฐมภูมิ เช่น แบตเตอรี่ และถ่านไฟฉาย เป็นต้น
- 122 **การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น ๆ เช่น โคมไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า พิวส์ ตัวนำ และอุปกรณ์ที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เป็นต้น
- 123 **การต่อและการซ่อมเรือ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการต่อเรือ การซ่อมเรือชนิดต่าง ๆ เช่น เรือเดินทะเล เรือท่องเที่ยว เรือลำเลียง และเรือขนาดเล็กทุกประเภท เป็นต้น รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ
- 124 **การผลิตรถไฟ**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตรถไฟโดยสารและบรรทุกสินค้า การผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบต่าง ๆ ของรถไฟ รวมทั้งการซ่อมแซมรถไฟ
- 125 **การผลิตยานยนต์**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิต การประกอบรถยนต์นั่ง รถโดยสาร รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ รถยนต์ แอสซี ชิ้นส่วนและส่วนประกอบของรถดังกล่าว
- 126 **การผลิตรถจักรยานยนต์และรถจักรยาน**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตรถจักรยานยนต์ รถจักรยาน รถสามล้อ รถเข็น รวมทั้งชิ้นส่วนและส่วนประกอบของรถดังกล่าว
- 127 **การซ่อมแซมยานพาหนะทุกชนิด**  
 สาขานี้ประกอบด้วยการซ่อมแซมและบำรุงรักษายานพาหนะ เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และรถจักรยาน เป็นต้น

**128 การผลิตอากาศยาน**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตและการซ่อมแซมอากาศยานต่าง ๆ เช่น เครื่องบิน เครื่องร่อน บอลลูน อุปกรณ์กระโดดร่ม รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนอากาศยานดังกล่าว

**129 การผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ เช่น เครื่องวัด เครื่องมือทำฟัน และเข็มฉีดยา เป็นต้น รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบ และการซ่อมแซมเครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าว

**130 การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับการถ่ายภาพและสายตา**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับนัยน์ตาหรือการวัดสายตา เช่น เลนส์ แว่นตา กล้องส่องทางไกล อุปกรณ์ดูดาว กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉาย กล้องถ่ายรูป เครื่องถ่ายภาพเอกสาร เครื่องมือเครื่องใช้ในการถ่ายภาพ และชิ้นส่วนประกอบของเครื่องมือเครื่องใช้ดังกล่าว

**131 การผลิตนาฬิกา**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตนาฬิกาตั้ง แขนว นาฬิกาข้อมือ และชิ้นส่วนนาฬิกาทุกประเภท

**132 การผลิตเครื่องประดับและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง**

สาขานี้ประกอบด้วยการเจียรไนและการขัดหินมีค่า หินกึ่งมีค่า มุก เครื่องเงิน เครื่องถม เครื่องใช้ ทำด้วยแผ่นเงิน ทอง แผ่นโลหะมีค่าอื่น ๆ รวมทั้งการผลิตเครื่องประดับสำเร็จรูป การทำเหรียญ กษาปณ์ และเหรียญตรา เป็นต้น

**133 การผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬา**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬาทุกประเภท เช่น กีตาร์ เปียโน ลูกฟุตบอล ลูกกอล์ฟ แบดมินตัน และนวมต่อยมวย เป็นต้น

**134 การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมอื่น ๆ**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่มีได้จัดไว้ในสาขาอื่น ๆ เช่น เครื่องเขียน ของเล่นเด็ก รม ชิป กระจดุม ขอดิตเสื่อ ดอกไม้ประดิษฐ์ เพชรพลอยเทียม และภาพวาด เป็นต้น

**135 การไฟฟ้า**

สาขานี้ประกอบด้วยการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานต่าง ๆ เช่น พลังน้ำ น้ำมันเตา และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น การส่งและการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ตามครัวเรือน สถาน



ประกอบการอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม กิจการสาธารณประโยชน์ รวมทั้งโรงผลิตไฟฟ้าที่  
อุตสาหกรรมป็นเอง

**136 การผลิตก๊าซธรรมชาติ**

สาขานี้ประกอบด้วย การแยกก๊าซธรรมชาติ และการขนส่งท่อ

**137 การประปา**

สาขานี้ประกอบด้วยกิจการและโรงงานซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการทำน้ำให้บริสุทธิ์ การจ่าย  
หรือจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ตามบ้านเรือน สถานประกอบการอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และกิจการ  
สาธารณประโยชน์ เป็นต้น

**138 การก่อสร้างที่อยู่อาศัย**

สาขานี้ประกอบด้วย การก่อสร้างอาคารใหม่สำหรับเป็นที่อยู่อาศัย เช่น บ้านพักอาศัย ตึกแถว  
อาคารชุด อพาร์ทเมนท์ และหอพัก กิจกรรมที่เกี่ยวกับการต่อเติม การซ่อมทำสี การตกแต่ง  
อาคาร รวมทั้งการเดินสายไฟ และระบบเครื่องทำความเย็น โดยที่มูลค่าการก่อสร้างในสาขานี้ไม่  
รวมค่าที่ดิน

**139 การก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย**

สาขานี้ประกอบด้วย การก่อสร้างอาคารใหม่ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย เช่น อาคารที่ทำการโรงงาน โรงแรม  
โรงเรียน โรงพยาบาล และโกดังเก็บสินค้า เป็นต้น รวมทั้งกิจการต่อเติมและซ่อมแซมอาคาร  
ดังกล่าว ยกเว้น การก่อสร้างสถานีรถไฟ สถานีพลังงานและอาคารสื่อสาร

**140 การก่อสร้างงานบริการสาธารณะทางด้านเกษตรและป่าไม้**

สาขานี้ประกอบด้วย การก่อสร้างและต่อเติมงานบริการสาธารณะทางด้านเกษตรและป่าไม้ เช่น  
การก่อสร้างเขื่อน และโครงการชลประทาน เป็นต้น

**141 การก่อสร้างงานบริการสาธารณะที่ไม่เกี่ยวกับงานเกษตร**

สาขานี้ประกอบด้วย การก่อสร้างและซ่อมแซมทางหลวง ถนน สะพาน ท่าเทียบเรือ สนามบิน  
สถานีรถไฟ ท่อน้ำสายใหญ่ และทางระบายสิ่งโสโครก เป็นต้น

**142 การก่อสร้างโรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้าและสาธารณูปโภค**

สาขานี้ประกอบด้วย การก่อสร้างและซ่อมแซมโรงไฟฟ้า และระบบส่งไฟสถานีย่อย เป็นต้น

**143 การก่อสร้างอาคารและระบบสื่อสาร**

สาขานี้ประกอบด้วย การก่อสร้างอาคาร และระบบการสื่อสาร เช่น โทรศัพท์ สถานี และวิทยุกระจายเสียง เป็นต้น

**144 การก่อสร้างอื่น ๆ**

สาขานี้ประกอบด้วย การก่อสร้างที่มีได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น ๆ เช่น การวางท่อก๊าซธรรมชาติ สวนสาธารณะ ลานจอดรถ สนามกอล์ฟ สนามเทนนิส สระว่ายน้ำ และสนามกีฬาทุกชนิด เป็นต้น

**145 การค้าส่ง**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการเกี่ยวกับการขายสินค้าใหม่ และสินค้าที่ใช้แล้วแก่ผู้ขายปลีก ผู้ใช้ในงานอุตสาหกรรม ผู้ใช้ในงานพาณิชย์และในงานวิชาชีพอื่น ผู้ขายส่งรายอื่น ผู้ทำหน้าที่เป็นตัวแทนซื้อสินค้าเพื่อขายให้แก่สถานประกอบการ ธุรกิจประเภทสำคัญ ๆ รวมถึงพ่อค้าขายส่งซึ่งดำเนินการซื้อและขายสินค้าที่เป็นของตนเอง ผู้จำหน่ายสินค้าอุตสาหกรรม ผู้ส่งออก ผู้ส่งสินค้าเข้า และสมาคมสหกรณ์การซื้อ สำนักงานขายของกิจการเหมืองแร่ และอุตสาหกรรมที่ตั้งขึ้นเพื่อขายผลิตผลของตนเอง สมาคมสหกรณ์ซึ่งดำเนินกิจการเกี่ยวกับการขายผลิตผลการเกษตร ผู้ขายเศษโลหะ ผู้ขายของเก่า รวมทั้งเศษวัสดุต่าง ๆ ผู้ขายส่งซึ่งจำแนกและคัดเกรดสินค้าจำนวนมาก พ่อค้าส่งที่ทำการบรรจุหีบห่อและบรรจุขวด ทั้งนี้ ยกเว้นการบรรจุขวดและบรรจุหีบห่อในตู้คอนเทนเนอร์ของสนามบิน

**146 การค้าปลีก**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการเกี่ยวกับการขายปลีกสินค้าใหม่ และสินค้าที่ใช้แล้วแก่บุคคลทั่วไปหรือครัวเรือน สถานประกอบการขายปลีก เช่น ห้างสรรพสินค้า แผงลอย สถานีบริการขายน้ำมันเบนซิน ผู้จำหน่ายปลีกรถยนต์ คนเร่ขายของ สหกรณ์ผู้บริโภค สถานที่ประมูลสินค้า ผู้ขายปลีกส่วนมากมักดำเนินกิจการซื้อขายที่เป็นของตนเอง แต่บางรายอาจจะเป็นตัวแทนของสำนักงานใหญ่ และทำหน้าที่ขายให้ตามที่ได้รับมอบหมายหรือขายให้โดยได้รับค่าธรรมเนียมตอบแทน สถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการขายสินค้าที่นำมาแสดงให้แก่ประชาชนทั่วไป เช่น เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องเขียน น้ำมันเบนซิน ได้จัดไว้ในประเภทนี้ด้วย ถึงแม้การขายสิ่งของเหล่านี้จะไม่ใช่เพื่อการบริโภคหรือการใช้ประโยชน์เฉพาะส่วนบุคคลหรือในครัวเรือน

**147 ภัตตาคารและร้านขายเครื่องดื่ม**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการขายอาหารและเครื่องดื่มที่จัดเตรียมไว้พร้อมที่จะบริโภคได้ทันที เช่น ไนต์คลับ ภัตตาคาร บาร์ ร้านกาแฟ หาบเร่แผงลอยที่

ขาย อาหารสำเร็จรูปและก๋วยเตี๋ยว ทั้งนี้ รวมถึงอาหารและสถานที่ใช้รับประทานอาหารในโรงงาน และสถานที่ทำงาน เป็นต้น

**148 โรงแรมและที่พักอื่น ๆ**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการที่ดำเนินธุรกิจในการจัดหาที่พักและค่ายพักแรม

**149 การขนส่งทางรถไฟ**

สาขานี้ประกอบด้วยบริการขนส่งทางรถไฟ ทั้งการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

**150 การขนส่งทางบก**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งให้บริการทางด้านการขนส่งผู้โดยสารโดยรถแท็กซี่ รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด และยานพาหนะอื่น ๆ เช่น สามล้อ เป็นต้น

**151 การขนส่งสินค้าทางบก**

สาขานี้ประกอบด้วยบริการขนส่งสินค้าทางบกโดยรถบรรทุก

**152 การให้บริการเสริมการขนส่งทางบก**

สาขานี้ประกอบด้วยการให้บริการเสริมการขนส่งทางบก เช่น การดำเนินงานเกี่ยวกับการเก็บค่าที่จอดรถ การเก็บค่าธรรมเนียมผ่านถนน การให้เช่ารถยนต์และรถบรรทุก เป็นต้น

**153 การขนส่งทางทะเล**

สาขานี้ประกอบด้วยการให้บริการขนส่งสินค้าทางทะเล

**154 การขนส่งชายฝั่งและการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ**

สาขานี้ ประกอบด้วยบริการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารชายฝั่งและการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ โดยทางแม่น้ำลำคลอง เช่น เรือข้ามฟาก เรือลากจูง เป็นต้น

**155 บริการเสริมการขนส่งทางน้ำ**

สาขานี้ประกอบด้วยการให้บริการเสริมการขนส่งทางน้ำทุกประเภท เช่น การบำรุงรักษา และการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสะพานเทียบเรือ อุโมงค์ อาคารที่เกี่ยวข้องทั่วไป สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ การบำรุงรักษาและการปฏิบัติงานเกี่ยวกับประภาคาร เครื่องหมายช่วยการเดินเรืออื่น ๆ การบรรทุกและขนถ่ายสินค้าของเรือ การกู้ตัวเรือและสินค้าในเรือ บริการให้เช่าเรือ และบริการการทำเรือแห่งประเทศไทย เป็นต้น

**156 การขนส่งทางอากาศ**

สาขานี้ประกอบด้วยบริการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าทางอากาศ ทั้งการให้บริการโดยทั่วไป และบริการเช่าเหมาเฉพาะบุคคล การดำเนินงานเกี่ยวกับท่าอากาศยานสนามบินและเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินทาง เช่น สถานีวิทยุการบิน ศูนย์ควบคุมการบิน สถานีเรดาร์ และการให้เช่าอากาศยาน เป็นต้น

**157 บริการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง**

สาขานี้ประกอบด้วยกิจการที่ตั้งขึ้นเพื่อดำเนินกิจการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง โดยทำหน้าที่เป็นตัวแทนจัดการเดินทางท่องเที่ยวและการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร เช่น ตัวแทนการเดินทางการให้บริการบรรจุหีบห่อและบรรจุลัง การตรวจสอบ และการชั่งน้ำหนักสินค้า เป็นต้น

**158 สถานที่เก็บสินค้าและการเก็บสินค้า**

สาขานี้ประกอบด้วยการดำเนินงานเกี่ยวกับการเก็บสินค้า คลังสินค้า และบริการไซโล เป็นต้น

**159 บริการไปรษณีย์โทรเลข โทรศัพท์ และการสื่อสาร**

สาขานี้ประกอบด้วยกิจการไปรษณีย์โทรเลข โทรศัพท์ และการสื่อสารอื่น ๆ รวมทั้งงานดาวเทียม

**160 สถาบันการเงิน**

สาขานี้ประกอบด้วยสถาบันประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับด้านการเงิน เช่น ธนาคารแห่งประเทศไทย ธนาคารพาณิชย์ ธนาคารออมสิน ไร่รับจำนำ สหกรณ์ทางการเครดิต สถานแลกเปลี่ยนเงินตรา และสถาบันการเงินที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เป็นต้น

**161 การประกันชีวิต**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการประกันชีวิต และการบริการที่เกี่ยวข้องกัน เป็นต้น

**162 การประกันวินาศ**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับการประกันอัคคีภัย การประกันภัยรถยนต์ และการประกันภัยทางทะเล เป็นต้น

**163 บริการด้านอสังหาริมทรัพย์**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับการจัดการด้านอสังหาริมทรัพย์ โดยทำหน้าที่เป็นตัวแทนหรือนายหน้า เช่น การให้บริการ การเช่า การซื้อ การขาย การจัดการ และการตีราคาอสังหาริมทรัพย์ โดยได้รับค่าธรรมเนียมเป็นค่าตอบแทนหรือโดยทำสัญญาจ้าง

**164 การบริการทางด้านธุรกิจ**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งให้บริการทางด้านการบัญชี การตรวจสอบบัญชี กฎหมาย วิศวกรรม สถาปัตยกรรม เทคนิค การโฆษณา การเช่าเครื่องมือเครื่องจักร การบริการด้านอินเทอร์เน็ต รวมทั้งบริการธุรกิจซึ่งมิได้จัดประเภทไว้ในสาขาอื่น ๆ

**165 การบริหารราชการ**

สาขานี้รวมถึงรัฐบาลกลาง รัฐบาลส่วนภูมิภาค และรัฐบาลส่วนท้องถิ่น รวมถึงพระบรมวงศานุวงศ์ รัฐสภา คณะรัฐมนตรี กระทรวง ทบวง กรม กองทัพ ตำรวจ และฝ่ายตุลาการ มูลค่าการผลิตในสาขานี้ประกอบด้วยมูลค่าเพิ่มทางด้านค่าจ้างแรงงาน ทั้งที่เป็นเงินสดและเป็นค่าตอบแทนอย่างอื่น ค่าเสื่อมราคาและรายการอื่นที่เป็นค่าใช้จ่ายของรัฐบาล ยกเว้น ค่าใช้จ่ายในส่วนการรักษาความสะอาด และการจัดระบบท่อระบายน้ำทิ้ง โรงเรียนของรัฐและโรงพยาบาลของรัฐซึ่งได้แยกไว้ในสาขา 166 167 168 และ 169 ตามลำดับ

**166 บริการสุขภาพและบริการที่คล้ายคลึงกัน**

สาขานี้ประกอบด้วยการดำเนินงานหลักเกี่ยวกับบริการสุขภาพ และบริการที่คล้ายคลึงกัน เช่น การเก็บ การขน และการกำจัดขยะมูลฝอยกับสิ่งปฏิกูล การจัดทำระบบทางระบายน้ำ รวมทั้งสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการทำความสะอาดอาคารสำนักงาน การกำจัดแมลงและสัตว์นำโรค และบริการอื่นที่คล้ายคลึงกัน เป็นต้น

**167 บริการทางการศึกษา**

สาขานี้ประกอบด้วยสถาบันการศึกษาทุกประเภทและทุกระดับการศึกษา ทั้งสายสามัญและสายอาชีพ เช่น อนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา วิทยาลัย มหาวิทยาลัย โรงเรียนเกษตรกรรม โรงเรียนฝึกหัดครู วิทยาลัยครู โรงเรียนอาชีวศึกษา โรงเรียนนาฏศิลป์และดนตรี โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พิเศษ เช่น โรงเรียนคนพิการ ตาบอด และหูหนวก เป็นต้น

**168 สถาบันวิจัย**

สาขานี้ประกอบด้วยสถาบันซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการวิจัยขั้นพื้นฐาน และการวิจัยทั่วไปในด้านชีววิทยา ฟิสิกส์ และสังคมศาสตร์ เป็นต้น

**169 บริการทางการแพทย์และบริการทางอนามัยอื่น ๆ**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการให้บริการการป้องกัน การรักษาทางการแพทย์ ทันตกรรม และการอนามัยอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงโรงพยาบาล สถานพักฟื้น สถานพยาบาลและสถาบันที่คล้ายคลึงกัน สถานสงเคราะห์มารดาและเด็ก สำนักงานให้คำปรึกษา

ทางแพทย์ ศัลยแพทย์ และผู้ประกอบการวิชาชีพเวชกรรมอื่น ๆ เช่น ทันตแพทย์ ผดุงครรภ์ และพยาบาลที่ทำงานส่วนตัว บริการแพทย์เคลื่อนที่ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้านเวชกรรม และทันตกรรม ซึ่งบริการเกี่ยวกับการทดสอบ การวินิจฉัยโรคและบริการอื่น ๆ แก่แพทย์และทันตแพทย์ และสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการทำฟันปลอม เป็นต้น

#### 170 สถาบันธุรกิจ สมาคมอาชีพ และสมาคมกรรมกร

สาขานี้ประกอบด้วยสถาบันธุรกิจเอกชน เช่น สมาหอกการค้าแห่งประเทศไทย หอการค้าไทย สมาคมอุตสาหกรรมไทย องค์กรอาชีพต่าง ๆ เช่น วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย สหภาพแรงงาน และองค์กรแรงงานที่คล้ายคลึงกัน เป็นต้น

#### 171 บริการชุมชนอื่น ๆ

สาขานี้ประกอบด้วยสถาบันซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการให้บริการด้านสังคมสงเคราะห์ เช่น สภากาชาดและองค์กรอื่น ๆ ซึ่งทำหน้าที่รวบรวมและจัดสรรเงินเรียไรหรือเงินอุดหนุนเพื่อการกุศล เช่น สมาคมสงเคราะห์เด็ก สถานเลี้ยงเด็กตอนกลางวัน โรงเรียนเด็กกำพร้า สถานสงเคราะห์คนชรา สถานสงเคราะห์คนพิการ สมาคมสงเคราะห์ครอบครัว องค์กรศาสนา และองค์กรการกุศลอื่น ๆ เป็นต้น

#### 172 การผลิตและการจัดจำหน่ายภาพยนตร์

สาขานี้ประกอบด้วยการสร้างภาพยนตร์ การสร้างฟิล์มภาพนิ่งและภาพสไลด์ รวมทั้งสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการเกี่ยวข้องกัน เช่น การล้างและอัดฟิล์มภาพยนตร์ การตัดต่อและลำดับภาพ การให้ชื่อหัวเรื่องภาพยนตร์ การทำเทปมีวนใหม่ และการจัดจำหน่ายภาพยนตร์

#### 173 โรงภาพยนตร์

สาขานี้ประกอบด้วยการดำเนินกิจการโรงภาพยนตร์ทั้งหมด

#### 174 วิทยุ โทรทัศน์ และบริการที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

สาขานี้ประกอบด้วยสถานีวิทยุกระจายเสียง สถานีโทรทัศน์ และห้องส่ง ซึ่งดำเนินกิจการหลักเกี่ยวกับการจัดรายการวิทยุกระจายเสียงและโทรทัศน์ส่งออกอากาศ สถานีถ่ายทอดทางอากาศที่ถ่ายทอดรายการโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียงไปสู่ประชาชน รวมทั้งธุรกิจในรูปแบบของบริการโทรทัศน์ลักษณะการบอกรับเป็นสมาชิก (เคเบิลทีวี)

#### 175 ห้องสมุดและพิพิธภัณฑ์

สาขานี้ประกอบด้วยการทำงานห้องสมุด หอจดหมายเหตุ โบราณคดี พิพิธภัณฑ์ และหอศิลป์

**176 บริการบันเทิงและบริการสันทนาการ**

สาขานี้ประกอบด้วยการทำงานเกี่ยวกับการให้บริการบันเทิงและสันทนาการต่าง ๆ เช่น โบว์ลิ่ง บิลเลียด สนุกเกอร์ สนามม้า สนามมวย สนามฟุตบอล สนามเทนนิส สนามกอล์ฟ สโมสรกีฬาอื่น ๆ สวนสาธารณะสำหรับพักผ่อนหย่อนใจ บริการการกีฬาและการบันเทิง ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ที่อื่น บริการให้เช่าเรือสำราญ จักรยานยนต์ รถเข็นไม้กอล์ฟ ม้า และสิ่งที่ใช้เพื่อการบันเทิงหรือสันทนาการที่คล้ายคลึงกัน

**177 การซ่อมแซม**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินกิจการเกี่ยวกับการซ่อมเครื่องมือ เครื่องใช้ในครัวเรือน อุปกรณ์เครื่องตกแต่ง และสินค้าผู้บริโภคอื่น ๆ ซึ่งมีได้จัดประเภทไว้ที่อื่น เช่น เตายอบ เตาย่างข้าว ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องรับโทรทัศน์ รองเท้า เครื่องดนตรี เครื่องกีฬา นาฬิกา และเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

**178 การบริการส่วนบุคคล**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการซึ่งดำเนินการหลักเกี่ยวกับการให้บริการส่วนบุคคล เช่น การซักรีด บริการตัดผม เสริมสวย การถ่ายรูป อาบน้ำอบนวด ฌาปนกิจ บริการดูแลและรักษาสุขภาพ และคนรับใช้ เป็นต้น

**179 การบริการอื่น ๆ**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการในด้านบริการที่มีได้รวมไว้ในสาขาอื่น

**180 กิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกสาขาการผลิตได้**

สาขานี้ประกอบด้วยสถานประกอบการที่มีได้จัดไว้ในสาขาอื่นหรือกิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกไว้ในสาขาการผลิตใด ๆ

**190 ผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางทั้งหมด**

เป็นผลรวมของสาขา 001 ถึง 180

**201 เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน**

ได้แก่ เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน ที่ผู้จ้างจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างทั้งในรูปของตัวเงินและสิ่งของ ผู้รับจ้าง ได้แก่ ลูกจ้างระยะยาว ลูกจ้างชั่วคราว และผู้บริหาร เป็นต้น

**202 ผลตอบแทนการผลิต**

ผลตอบแทนการผลิต ได้แก่ ผลตอบแทนจากปัจจัยการผลิตทั้งหมดหรือมูลค่าเพิ่มทั้งหมดหักด้วย ค่าตอบแทนแรงงาน ค่าเสื่อมราคา และภาษีทางอ้อมสุทธิ

**203 ค่าเสื่อมราคา**

ค่าเสื่อมราคา คือ เงินสำรองค่าสึกหรอของสินทรัพย์ประเภททุนต่าง ๆ เช่น ค่าเสื่อมของอาคารที่ทำการของสถานประกอบการ และเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ

**204 ภาษีทางอ้อมสุทธิ**

ภาษีทางอ้อม ได้แก่ ภาษีการค้า ภาษีส่งออก ภาษีใบอนุญาต ภาษีค่าบริการในโรงแรมและภัตตาคาร แสตมป์ และภาษีการขายพิเศษอื่น ๆ เช่น รถยนต์ เครื่องทางไฟฟ้า เครื่องดื่ม ชนิดมีแอลกอฮอล์ บุหรี่ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ภาษีทางอ้อมแตกต่างจากการคำนวณของกองบัญชีประชาชาติตรงที่ภาษีขาเข้า และภาษีการค้าจากสินค้านำเข้าไม่ได้รวมอยู่ด้วย ภาษีทางอ้อมสุทธิ เท่ากับภาษีทางอ้อมทั้งหมดหักด้วยเงินอุดหนุน

**209 มูลค่าเพิ่มรวม**

เป็นผลรวมของรายการ 201 ถึง 204

**210 ผลผลิตรวมในประเทศ**

เป็นผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางและมูลค่าเพิ่มทั้งหมด (190+209)

**301 รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของเอกชน**

หมายถึง รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของเอกชน เป็นรายจ่ายรวมทั้งครัวเรือนและสถาบันที่ไม่แสวงหากำไรได้ใช้จ่ายไปในการซื้อสินค้าและบริการ โดยไม่คำนึงถึงอายุของการใช้งาน ทั้งนี้ มิได้รวมถึงรายจ่ายลงทุนในรูปต่าง ๆ เช่น สิ่งก่อสร้าง เครื่องจักรเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดผลผลิต ถือว่าเป็นการสะสมทุน รายจ่ายเพื่ออุปโภคบริโภคของเอกชนครอบคลุมถึงการใช้จ่ายของชาวไทยในต่างประเทศในรูปของนักท่องเที่ยว และครอบครัวชาวต่างประเทศที่ทำงานให้เอกชนหรือองค์กรที่ไม่แสวงหากำไรในไทย การซื้อสินค้าและบริการ ซึ่งอาจจะเป็นสินค้าคงทนมีอายุการใช้งาน เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ของใช้ที่บริโภคสิ้นเปลือง ค่าบริการ เช่น ค่ารักษาพยาบาล สินค้าและบริการที่ผลิตเองและบริโภคเองก็ประเมินค่า (impute) ขึ้นด้วย เช่น อาหารที่ทำแล้วบริโภคเอง ค่าเช่าบ้านที่เจ้าของเป็นผู้อยู่อาศัยเอง การซ่อมแซมรักษาบ้านเรือนด้วยตนเอง



### 302 รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของรัฐบาล

ได้แก่ รายจ่ายรวมของรัฐบาลในการซื้อสินค้าและบริการ ทั้งนี้ รวมถึงรายจ่ายของทหารทั้งหมด และการใช้จ่ายของราชวงศ์ แต่ไม่รวมรายจ่ายของสถานประกอบการของรัฐที่ประกอบการเพื่อหวังผลกำไร

### 303 การสะสมทุน

การสะสมทุน ได้แก่ สิ่งก่อสร้าง เครื่องจักรและเครื่องมือทั้งของภาครัฐบาลและเอกชน แต่ไม่รวมสิ่งก่อสร้างทางทหาร

### 304 ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ

ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือประกอบด้วย

- สินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้ในโรงเก็บสินค้าของผู้ผลิต
- วัตถุดิบที่ยังไม่ได้ใช้จัดซื้อโดยผู้ผลิต
- สินค้ากึ่งสำเร็จรูปและสินค้าที่อยู่ระหว่างกระบวนการผลิต
- สินค้าที่อยู่ในมือของผู้ขายส่งและผู้ขายปลีก

### 305 การส่งออก

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในราคาผู้ซื้อ (Purchaser's price) สินค้าส่งออกคิดมูลค่า ตามราคา FOB สำหรับราคาผู้ผลิต (Producer's price) สินค้าส่งออกคิดมูลค่าโดยหักส่วนเหลือมทางการค้า และค่าขนส่งออกจากราคา FOB

### 306 การส่งออกพิเศษ

ได้แก่ non-merchandised goods และบริการที่มีได้รายงานไว้ในหนังสือรายงานสินค้าเข้าและออกของประเทศไทย ซึ่งจัดทำโดยกรมศุลกากร รายการที่รวมอยู่ในนี้คือ ค่าขนส่งและค่าประกันภัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งออก ค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวต่างประเทศในประเทศไทย ค่าพาหนะขนส่ง ค่าใช้จ่ายขององค์การรัฐบาลต่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศและครอบครัวทูต ค่าใช้จ่ายของฐานทัพต่างประเทศ และบริการอื่นที่จ่ายโดยชาวต่างประเทศ และการส่งออกสินค้าที่ไม่ผ่านการตรวจค้น (Smuggling)

### 309 อุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวม

เป็นผลรวมของสาขา 301 ถึง 306

- 310 **อุปสงค์รวม**  
เป็นผลรวมของสาขา 190 และ 309
- 401 **สินค้านำเข้า**  
ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตราคาผู้ซื้อ (Purchaser's price) สิ้นค้านำเข้าคิดมูลค่าตามราคา CIF เช่นเดียวกับตารางราคาผู้ผลิต (Producer's price)
- 402 **ภาษีศุลกากร**  
ได้แก่ ภาษีศุลกากรของสินค้านำเข้าทุกประเภท
- 403 **ภาษีการค้านำเข้า**  
ได้แก่ ภาษีการค้านำเข้ารวม ภาษีการขาย และภาษีเทศบาล
- 404 **การนำเข้าพิเศษ**  
ได้แก่ non-merchandise goods และบริการที่ซึ่งมิได้รายงานไว้ในหนังสือรายงานสินค้าเข้าและออกของประเทศไทย ที่จัดทำโดยกรมศุลกากร เช่น การใช้จ่ายของคนไทยในต่างประเทศ ค่าใช้จ่ายขององค์การรัฐบาลไทยและครอบครัวทูตนอกประเทศไทย การนำเข้าโดยไม่ผ่านด่านศุลกากรของไทย (Smuggling)
- 409 **การนำเข้ารวม**  
เป็นผลรวมของสาขา 401 ถึง 404
- 501 **ส่วนเหลือการค้าส่ง**  
เป็นส่วนเหลือการค้าในขั้นตอนการค้าส่งสินค้าจากโรงงานไปยังพ่อค้าปลีกหรือสถานประกอบการอื่น ๆ
- 502 **ส่วนเหลือการค้าปลีก**  
เป็นส่วนเหลือทางการค้าในขั้นตอนการค้าปลีกสินค้าไปยังผู้บริโภค ซึ่งหมายถึงครัวเรือนและบุคคลทั่วไป
- 503 **ค่าขนส่ง**  
เป็นค่าขนส่งรวมของค่าขนส่งจากโรงงานจนถึงผู้บริโภค

**509 ผลรวมของส่วนเหลือการค้าและค่าขนส่ง**

เป็นผลรวมของรายการ 501 ถึง 503

**600 ผลผลิตรวมในประเทศ**

เป็นผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางและอุปสงค์ขั้นสุดท้ายทั้งหมด หักด้วยมูลค่าการนำเข้า ส่วนเหลือทางการค้าและค่าขนส่ง (190 + 309 - 409 - 509)

**700 อุปทานรวม**

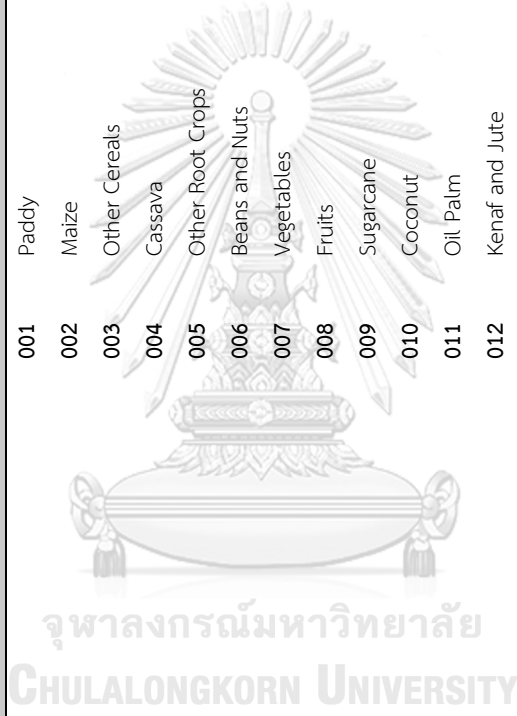
เป็นผลรวมของผลผลิตรวมในประเทศบวกด้วยมูลค่าการนำเข้า ส่วนเหลือทางการค้าและค่าขนส่ง (600 + 409 + 509)



ภาคผนวก ข

รายละเอียดการจัดกลุ่มสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
001	Crops (001-008, 010-017, 024)	001	Paddy
		002	Maize
		003	Other Cereals
		004	Cassava
		005	Other Root Crops
		006	Beans and Nuts
		007	Vegetables
		008	Fruits
		009	Sugarcane
002	Sugarcane (009)	010	Coconut
001	Crops (Continued)	011	Oil Palm
		012	Kenaf and Jute
		013	Crops for Textile and Matting
		014	Tobacco
		015	Coffee and Tea
		016	Rubber
		017	Other Agricultural Products
003	Livestock (018-023)	018	Cattle and Buffalo
		019	Swine
		020	Other Livestock



43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
001	Crops (Continued)	021	Poultry
004	Forestry (025-027)	022	Poultry Products
		023	Silkworm
		024	Agricultural Services
		025	Logging
		026	Charcoal and Firewood
		027	Other Forestry Products
005	Fishery (028-029)	028	Ocean and Coastal Fishing
		029	Inland Fishing
006	Coal and Lignite (030)	030	Coal and Lignite
007	Natural Gas (031A)	031A	Natural Gas
008	Petroleum (031B)	031B	Petroleum
009	Metal Ore (032-035)	032	Iron Ore
		033	Tin Ore
		034	Tungsten Ore
		035	Other Non-ferrous Metal Ore
010	Non-Metal Ore (036-041)	036	Fluorite
		037	Chemical Fertilizer Minerals
		038	Salt Evaporation
		039	Limestone
		040	Stone Quarrying
		041	Other Mining and Quarrying
011	Food Manufacturing (042-061)	042	Slaughtering

43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
		043	Canning Preserving of Meat
		044	Dairy Products
		045	Canning of Fruits and Vegetables
		046	Canning Preserving of Fish
		047	Coconut and Palm Oil
		048	Other Vegetable Animal Oils
		049	Rice Milling
		050	Tapioca Milling
		051	Drying and Grinding of Maize
		052	Flour and Other Grain Milling
		053	Bakery Products
		054	Noodles and Similar Products
		055	Sugar
		056	Confectionery
		057	Ice
		058	Monosodium Glutamate
		059	Coffee and Tea Processing
		060	Other Food Products
		061	Animal Feed
		062	Distilling Blending Spirits
		063	Breweries
		064	Soft Drinks
		065	Tobacco Processing
012	Beverages and Tobacco Products (062-066)		

43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
013	Chemical fibers (Synthetic Fibre) (067A)	066	Tobacco Products
014	Spinning (067B)	067A	Chemical fibers (Synthetic Fibre)
015	Weaving and Bleaching (068-069)	067B	Spinning
016	Textile Products (070-074)	068	Weaving
		069	Textile Bleaching and Finishing
		070	Made-up Textile Goods
		071	Knitting
		072	Wearing Apparels Except Foot ware
		073	Carpets and Rugs
		074	Cordage Rope and Twine Products
037	Other Manufacturing Products (075-080, 129-134)	075	Tanneries Leather Finishing
		076	Leather Products
		077	Footwear Except Rubber
		078	Saws Mills
		079	Wood and Cork Products
		080	Furniture and Fixtures Wood
017	Paper Industries and Printing (081-083)	081	Pulp Paper and Paperboard
		082	Paper Products
		083	Printing and Publishing
018	Other Chemical Products (084-085, 087-092)	084	Basic Industrial Chemicals
		085	Fertilizer and Pesticides
019	Synthetic rubber (086A)	086A	Synthetic rubber
020	Thermoplastics resins (086B)	086B	Thermoplastics resins

43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
021	Thermo-setting resins (086C)	086C	Thermo-setting resins
022	Miscellaneous synthetic resins (086D)	086D	Miscellaneous synthetic resins
018	Other Chemical Products (Continued)	087	Paints Varnishes and Lacquers
		088	Drugs and Medicines
		089	Soap and Cleaning Preparations
		090	Cosmetics
		091	Matches
		092	Other Chemical Products
023	Petroleum Refineries (093-094)	093	Petroleum Refineries
		094	Other Petroleum Products
024	Rubber Products (095-097)	095	Rubber Sheets and Block Rubber
		096	Tires and Tubes
		097	Other Rubber Products
025	Basic Plastic Product (098A)	098A	Basic Plastic Product
026	Platform Plastic Product (098B)	098B	Platform Plastic Product
027	Special Plastic Product (098C)	098C	Special Plastic Product
028	Other Plastic Product (098D)	098D	Other Plastic Product
029	Non-metallic Products (099-104)	099	Ceramic and Earthen Wares
		100	Glass and Glass Products
		101	Structural Clay Products
		102	Cement
		103	Concrete and Cement Products
		104	Other Non-metallic Products



43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
030	Basic Metal (105-107)	105	Iron and Steel
		106	Secondary Steel Products
		107	Non-ferrous Metal
031	Fabricated Metal Products (108-111)	108	Cutlery and Hand Tools
		109	Furniture and Fixtures Metal
		110	Structural Metal Products
		111	Other Fabricated Metal Products
033	Industrial Machinery (112-114, 115B)	112	Engines and Turbines
		113	Agricultural Machinery
		114	Wood and Metal Working Machinery
032	Plastic processing machinery (115A)	115A	Plastic processing machinery
033	Industrial Machinery (Continued)	115B	Other Special Industrial Machinery
034	Electrical Machinery and Apparatus (116-122)	116	Office and Household Machinery
		117	Electrical Industrial Machinery
		118	Radio, television and communication equipment and apparatus
		119	Household Electrical Appliances
		120	Insulated Wire and Cable
		121	Electric Accumulator & Battery
035	Other Transportation Equipment (123-124, 128)	122	Other Electrical Apparatuses & Supplies
		123	Ship Building
		124	Railway Equipment
036	Motor Vehicles and Repairing (125-127)	125	Motor Vehicle
		126	Motorcycle, Bicycle & Other Carriages

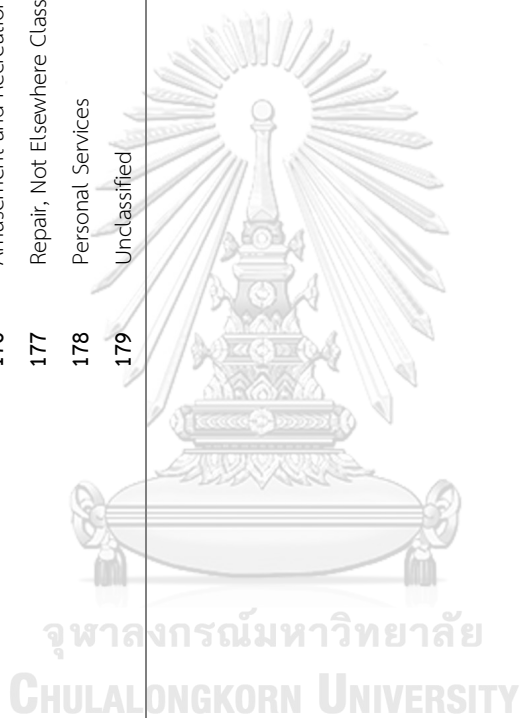
43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
035	Other Transportation Equipment (Continued)	127	Repairing of Motor Vehicle
037	Other Manufacturing Products (Continued)	128	Aircraft
		129	Scientific Equipment
		130	Photographic & Optical Goods
		131	Watches and Clocks
		132	Jewelry & Related Articles
		133	Recreational and Athletic Equipment
		134	Other Manufacturing Goods
038	Public Utilities (135-137)	135	Electricity
		136	Pipeline
		137	Water Supply System
039	Construction (138-144)	138	Residential Building Construction
		139	Non-Residential Building Construction
		140	Public Works for Agriculture & Forestry
		141	Non-Agricultural Public Works
		142	Construction of Electric Plant
		143	Construction of Communication Facilities
		144	Other Constructions
040	Trade (145-146)	145	Wholesale Trade
		146	Retail Trade
041	Services (147-148, 160-178)	147	Restaurant and Drinking Place
		148	Hotel and Lodging Place
042	Transportation and Communication (149-159)	149	Railways

43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
		150	Route & Non-Route of Road Passenger Trans.
		151	Road Freight Transport
		152	Land Transport Supporting Services
		153	Ocean Transport
		154	Coastal & Inland Water Transport
		155	Water Transport Services
		156	Air Transports
		157	Other Services
		158	Silo and Warehouse
		159	Post and Telecommunication
		160	Banking Services
		161	Life Insurance Service
		162	Other Insurance Service
		163	Real-estate
		164	Business Service
		165	Public Administration
		166	Sanitary and Similar Services
		167	Education
		168	Research
		169	Hospital
		170	Business and Labor Associations
		171	Other Community Services
		172	Motion Picture Production

041 Services (Continued)

43 X 43 Sectors		188 X 188 Sectors	
Sector No.	Sector Name	Sector No.	Sector Name
		173	Movie Theater
		174	Radio, Television and Related Services
		175	Library and Museum
		176	Amusement and Recreation
		177	Repair, Not Elsewhere Classified
		178	Personal Services
		179	Unclassified
S43	Unclassified (179)		

ที่มา: ผู้วิจัย



**ภาคผนวก ค**  
**ผลการคำนวณสัดส่วนค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย<sup>30</sup>**

Dummy	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011
001	0.13	0.10	0.67	0.33	0.17	-	-	-	-	-	0.03
002	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
003	0.32	-	0.13	-	-	-	-	-	-	-	0.05
004	0.04	-	0.58	0.00	0.30	0.35	-	-	0.94	0.01	0.15
005	-	-	0.16	-	0.08	-	-	-	-	-	0.17
006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
010	0.10	-	0.18	-	0.08	-	-	-	-	0.27	0.12
011	0.01	-	0.20	-	0.27	-	-	-	-	-	0.06
012	0.20	-	0.22	-	0.01	-	-	-	-	-	0.31
013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
015	-	-	0.81	-	0.74	-	-	-	-	-	0.05
016	1.01	0.79	1.25	0.69	1.21	1.19	-	-	-	0.70	0.51
017	0.06	0.23	0.01	0.44	0.08	0.06	-	-	0.88	0.02	0.08
018	0.07	0.15	0.01	0.26	0.17	0.17	-	-	0.92	0.21	0.25
019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>30</sup> เป็นการคำนวณสัดส่วนค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ผ่านการเปรียบเทียบระหว่างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปีพ.ศ. 2558 และตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกที่จัดทำขึ้นในปีพ.ศ. 2562 ขนาด 43 สาขาการผลิต

Dummy	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011
020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
023	0.01	0.12	0.25	0.30	0.08	0.11	-	-	0.91	0.12	0.05
024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
029	0.22	-	0.19	0.05	0.19	0.10	-	-	0.96	0.23	0.01
030	0.09	-	-	0.39	0.07	0.03	-	-	0.66	0.14	0.35
031	0.15	0.06	0.65	0.28	0.50	0.15	-	-	0.82	0.21	0.16
032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
034	0.07	-	0.10	0.48	0.23	0.06	-	-	0.95	0.29	0.05
035	-	-	-	-	0.10	-	-	-	0.12	-	-
036	0.04	0.06	0.21	0.22	0.15	0.15	-	-	0.94	0.12	0.00
037	0.12	-	0.07	0.03	0.23	0.18	-	-	0.95	0.14	0.10
038	0.14	0.01	0.32	0.25	0.22	0.23	-	-	0.86	0.04	0.00
039	0.03	0.16	0.09	0.28	0.06	0.02	-	-	0.96	0.12	0.13
040	0.17	0.06	0.38	0.10	0.28	0.29	-	-	0.90	0.03	0.09
041	0.22	0.00	0.46	0.47	0.23	0.35	-	-	0.87	0.33	0.16
042	0.22	0.06	0.46	0.08	0.32	0.18	-	-	0.95	0.05	0.08
043	0.11	-	0.29	0.12	0.21	0.22	-	-	0.81	0.09	0.10



Dummy	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022
025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
029	0.04	-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	-
030	0.17	-	-	-	0.45	0.19	0.48	-	-	-	-
031	0.25	-	-	0.11	0.10	0.22	0.00	-	-	-	-
032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
034	0.01	-	-	0.11	0.19	0.01	0.25	-	-	-	-
035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
036	0.03	-	-	0.10	0.24	0.17	0.34	-	-	-	-
037	0.05	-	-	0.07	0.14	0.12	0.02	-	-	-	-
038	0.07	-	-	0.04	0.17	0.20	0.25	-	-	-	-
039	0.08	-	-	0.21	0.35	0.29	0.30	-	-	-	-
040	0.16	-	-	0.01	0.09	0.09	0.08	-	-	-	-
041	0.28	-	-	0.01	0.10	0.11	0.06	-	-	-	-
042	0.18	-	-	0.05	0.09	0.19	0.01	-	-	-	-
043	0.14	-	-	0.11	0.38	0.22	0.05	-	-	-	-





Dummy	023	024	025	026	027	028	029	030	031	032	033
025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
029	-	-	-	-	-	-	0.12	0.01	0.00	-	-
030	-	0.09	-	-	-	-	0.15	0.11	0.09	-	-
031	2.53	0.17	-	-	-	-	0.09	0.07	0.12	-	-
032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
034	1.28	0.02	-	-	-	-	0.04	0.19	0.10	-	-
035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
036	2.17	0.02	-	-	-	-	0.08	0.07	0.01	-	-
037	2.12	0.06	-	-	-	-	0.04	0.10	0.01	-	-
038	1.57	0.06	-	-	-	-	0.03	0.09	0.10	-	-
039	0.61	0.14	-	-	-	-	0.14	0.27	0.09	-	-
040	1.67	0.11	-	-	-	-	0.02	0.01	0.15	-	-
041	2.14	0.18	-	-	-	-	0.10	0.01	0.37	-	-
042	2.40	0.12	-	-	-	-	0.12	0.05	0.17	-	-
043	2.19	0.01	-	-	-	-	0.01	0.12	0.03	-	-



Dummy	034	035	036	037	038	039	040	041	042	043
025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
029	0.06	-	-	0.20	0.00	0.03	0.37	0.08	0.13	0.00
030	0.24	-	-	0.14	0.18	0.13	0.46	0.20	0.15	0.08
031	0.19	-	-	0.07	1.46	0.09	0.29	0.08	0.07	0.12
032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
034	0.06	-	-	0.07	0.11	0.07	0.41	0.03	0.01	0.06
035	-	-	-	-	-	-	-	0.43	0.08	-
036	0.03	-	-	0.05	0.41	0.03	0.31	0.12	0.02	0.01
037	0.11	-	-	0.13	0.43	0.19	0.26	0.21	0.17	0.12
038	0.02	-	-	0.08	0.23	0.02	0.29	0.07	0.21	0.09
039	0.08	-	-	0.10	0.35	0.08	0.44	0.10	0.14	1.11
040	0.08	-	-	0.24	0.59	0.11	0.27	0.17	0.08	0.13
041	0.21	-	-	0.50	0.95	0.32	0.32	0.12	0.14	0.14
042	0.18	-	-	0.16	0.87	0.04	0.21	0.04	0.05	0.21
043	0.15	-	-	0.08	0.76	0.05	0.28	0.07	0.02	0.07

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย<sup>31</sup>

<sup>31</sup> สำหรับสาขาการผลิตที่เว้นว่าง (-) ไว้ในตารางการคำนวณนี้ เนื่องจากเป็นสาขาการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับกิจการพิจารณาแยกแยะรายละเอียดสาขาการผลิตใหม่ ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในปีพ.ศ. 2558 ที่ทำสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจัดทำขึ้นมาได้โดยตรง



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สิริวัฒน์ วงศ์ประเสริฐผล
วัน เดือน ปี เกิด	8 สิงหาคม 2540
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	เศรษฐศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
ที่อยู่ปัจจุบัน	57/18 ต.ดอนไก่อี อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY