ปี 2560

เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการสายงานเศรษฐกิจ

เรื่อง “เจาะลึกโครงสร้างเศรษฐกิจไทยด้วย ตาราง I – O (Input – Output Table)”

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

25 กันยายน 2560

คำนำ

ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2560 - 2579) ได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยในยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันได้กำหนดเป้าหมายในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไปสู่การเป็นประเทศรายได้สูงในระยะเวลา 10 ปี ในการดำเนินการดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องมีการเร่งรัดการปรับโครงสร้างการผลิต การสะสมทุนทั้งในด้านทุนมนุษย์และทุนทางกายภาพ รวมทั้งการเพิ่มขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา การปรับโครงสร้างการผลิตเป็นไปอย่างล่าช้า ในขณะที่การสะสมทุนชะลอตัวลง และส่งผลต่อการชะลอตัวของเศรษฐกิจในภาพรวม ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นท่ามกลางความก้าวหน้าในการปรับโครงสร้างการผลิต การเร่งรัดการสะสมทุนและอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคซึ่งทำให้การแข่งขันในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้น โดยที่ความล่าช้าในการปรับโครงสร้างการผลิตของเศรษฐกิจไทยทำให้มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับสภาพการณ์หรือฐานะที่แท้จริงของภาคการผลิตรายสาขาของเศรษฐกิจไทยในปัจจุบันว่าอยู่ ณ จุดใด ทั้งฐานะโดยเปรียบเทียบของแต่ละสาขาการผลิตในประเทศและการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ๆ ในช่วงที่ผ่านมา ตลอดจนฐานะของภาคการผลิตไทยในแต่ละสาขาในห่วงโซ่การผลิตของโลก ซึ่งแนวคิดวิเคราะห์และหลักการวัดห่วงโซ่มูลค่าของโลก (Global Value Chains: GVCs) ได้กลับมามีบทบาทสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้วัดมูลค่าเพิ่มจากการค้า (Trade in Value Added: TiVA) ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงผู้ได้รับประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการค้าในระดับประเทศและระดับสาขาการผลิต นอกจากนั้น การชะลอตัวของการลงทุนและการชะลอตัวของการสะสมทุนและอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจทำให้เกิดความวิตกกังวลต่อแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาว แม้ว่าตลอดช่วงที่ผ่านมา สศช. และหน่วยงานต่าง ๆ จะได้ทำการศึกษาและประเมินสถานะของภาคการผลิตทั้งในระดับภาพรวมและรายสาขาการผลิต รวมทั้งการวิเคราะห์แนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาวเพื่อใช้ในการวางแผนและกำหนดแนวนโยบายโดยใช้เครื่องมือและกรอบการวิเคราะห์ต่าง ๆ ก็ตาม แต่การวิเคราะห์ในกรอบแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งสามารถใช้ในการสะท้อนภาพการเปลี่ยนแปลงของสาขาการผลิต ฐานะของสาขาการผลิตไทยในห่วงโซ่การผลิตโลก และการวิเคราะห์แนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจไทยในระยะยาวนับว่ายังมีอยู่อย่างจำกัด

สายงานเศรษฐกิจ สศช. ตระหนักถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามที่สำคัญ ๆ ดังกล่าวเพื่อใช้ประกอบการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการวางแผนพัฒนาภาคการผลิต รวมทั้งเล็งเห็นถึงคุณประโยชน์และความสำคัญของแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามข้างต้น สำนักงานฯจึงได้รื้อฟื้นและพัฒนาการประยุกต์ใช้แบบจำลองวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตร่วมกับข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อใช้เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการวิเคราะห์สถานะของภาคการผลิตไทยมาอย่างต่อเนื่อง ภายใต้หลักการดังกล่าว สายงานเศรษฐกิจจึงได้จัดสัมมนาวิชาการประจำปี 2560 ในหัวข้อ **“เจาะลึกโครงสร้างเศรษฐกิจไทยด้วยตาราง I-O (Input – Output Table)”** ซึ่งเป็นการนำเสนอผลงานทาง

วิชาการของเจ้าหน้าที่ในสายงาน จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ (1) โครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทย (2) สถานะของภาคการผลิตไทยภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลก และการวิเคราะห์ผลกระทบจากการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศสำคัญ และ (3) แนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะยาวในกรอบการวิเคราะห์ Dynamic Input – Output Model รวมทั้งมีการปาฐกถาพิเศษจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการศึกษาวิจัยด้านเศรษฐกิจภาคการผลิตของประเทศไทย

สายงานเศรษฐกิจ สศช. ขอขอบคุณผู้เขียนบทความ ผู้วิจัย ผู้วิจารณ์งานศึกษา ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำข้อมูลและเอกสารประกอบการสัมมนาฉบับนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยในเอกสารนี้ รวมทั้งความเห็นและข้อเสนอแนะจากการสัมมนาจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และสาธารณชนโดยทั่วไป เพื่อนำไปสู่ความร่วมมือกันในฐานะภาคีการพัฒนาในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้ได้ตามเป้าหมายของแผนพัฒนาฯ และยุทธศาสตร์ประเทศ เพื่อให้การพัฒนาประเทศมีความยั่งยืนในระยะต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

กันยายน 2560

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	**ก**
การวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทย	**1**
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทนำ	5
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
วิธีการศึกษา	10
ผลการศึกษา	16
สรุปผลการศึกษา	31
บรรณานุกรม	35
ภาคผนวก	37
สถานะของภาคการผลิตของไทยภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลกและการวิเคราะห์ผลกระทบจากการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศสำคัญ	**39**
บทสรุปผู้บริหาร	40
บทนำ	45
ทบทวนวรรณกรรม	48
ข้อมูลและวิธีการคำนวณ	54
ผลการศึกษา	62
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	105
บรรณานุกรม	107
แนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในกรอบการวิเคราะห์ดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว (Turnpike Growth)	**109**
บทสรุปผู้บริหาร	110
บทนำ	112
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	115
ระเบียบวิธีวิจัย	118
ผลการศึกษา	126

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 136
บรรณานุกรม 139
ภาคผนวก 142

ร่างบทความที่ 1

การวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทย

คณะผู้จัดทำ

กิ่งกมล เลิศธิตินันท์กุล

เพ็ญนภา ศิลตระกูล

สยมภู ภูอุดม

วันเฉลิม คงเกต

หมายเหตุ : รายงานการศึกษาเบื้องต้นฉบับนี้เพื่อใช้สำหรับการรับฟังความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมมนาวิชาการของสายงานเศรษฐกิจประจำปี 2560 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) โดยจะมีการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนที่จะเผยแพร่อย่างเป็นทางการต่อไป

บทสรุปผู้บริหาร

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในระยะต่อไปจะต้องเผชิญกับประเด็นความท้าทายต่าง ๆ มากขึ้น โดยเฉพาะภายใต้กระแสการแข่งขันทางการผลิตและการค้าในตลาดโลกที่จะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น แต่ละประเทศมุ่งเน้นการนำนวัตกรรมมาใช้ในการผลิตเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ส่งผลให้ประเทศไทยต้องให้ความสำคัญกับการศึกษารูปแบบของโครงสร้างการผลิตในปัจจุบันเพื่อนำไปสู่แนวทางการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจและการขยายฐานการผลิตและบริการที่สำคัญของประเทศในระยะต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับตัวเพื่อรองรับเทคโนโลยีและนวัตกรรมยุคใหม่ที่มีการปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็ว ทั้งการสนับสนุนให้มีการถ่ายทอดทางเทคโนโลยีเพื่อนำไปสู่การต่อยอดเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในปัจจุบัน ควบคู่ไปกับการยกระดับเทคโนโลยีขั้นก้าวหน้าสำหรับรองรับอุตสาหกรรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงโครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่ภาคการผลิตในสาขาการผลิตต่าง ๆ ของประเทศในปัจจุบัน ตั้งแต่ลักษณะการเชื่อมโยงของการผลิตต้นน้ำ (Upstream) จนถึงปลายน้ำ (Downstream) ซึ่งในแต่ละขั้นของการผลิตมีความสำคัญและเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อศึกษาโครงสร้างการผลิตและความสัมพันธ์ระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ ของไทย ในรูปแบบของการวิเคราะห์ห่วงโซ่การผลิต (Production Chain) โดยอาศัยข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2543 – พ.ศ. 2553 ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตภายในประเทศ (Domestic matrix) โดยไม่รวมปัจจัยการผลิตนำเข้า (Import matrix) เพื่อนำไปสู่แนวทางการปรับโครงสร้างการผลิต พร้อมทั้งพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมไทยให้เกิดการสร้างความเชื่อมโยงกับตลาดโลกได้อย่างเหมาะสม โดยแนวทางการวิเคราะห์จะประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก คือ (1) การศึกษาการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต ทั้งการเป็นผู้ผลิตต้นน้ำ (Upstreamness) และผู้ผลิตปลายน้ำ (Downstreamness) โดยพิจารณาจากการคำนวณหาค่าผลกระทบความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) และผลกระทบความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) (2) การวิเคราะห์ความยาวของการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต โดยพิจารณาจากค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) และ (3) การศึกษาโครงสร้างการผลิตของประเทศอื่น ๆ ได้แก่ ประเทศเวียดนาม และมาเลเซีย ประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ (Newly Industrialized Economies) ได้แก่ ประเทศเกาหลีใต้ รวมทั้งประเทศที่พัฒนาแล้ว (Developed Countries) ได้แก่ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI)

จากผลการศึกษาการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตชี้ให้เห็นว่า โดยรวมโครงสร้างการผลิตของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2553 มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage: FL) และไปข้างหลัง (Backward Linkage: BL) เปลี่ยนแปลงจากค่าเฉลี่ยรวมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของสาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) และปลายน้ำ (Downstreamness) ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยในด้าน

ภาคการผลิตที่เป็นต้นน้ำ แม้ว่าภาพรวมของสาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำหลักๆ จะยังคงเป็นสาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำเดิม เช่น สาขาผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นปิโตรเลียม สาขาไฟฟ้าและก๊าซ และสาขาขนส่ง แต่มีลักษณะแสดงถึงการผลิตที่เป็นต้นน้ำชัดเจนมากยิ่งขึ้น ในขณะเดียวกัน มีสาขาการผลิตใหม่ ๆ ที่กลายมาเป็นต้นน้ำ ที่มีความสำคัญมากขึ้น เช่น สาขาบริการธุรกิจ และสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก มีเพียงบางสาขาการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการผลิต อาทิ สาขาการพิมพ์และสิ่งพิมพ์ ผลิตภัณฑ์ไม้ และ การผลิตเครื่องดื่ม มีลักษณะเป็นการผลิตกลางน้ำ ในปี พ.ศ. 2543 เปลี่ยนมาเป็นการผลิตที่มีลักษณะเป็นการผลิตปลายน้ำ ในปี พ.ศ. 2553 นอกจากนี้ อุตสาหกรรมปั่นด้าย การทอและการย้อม ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตต้นน้ำและปลายน้ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการกลายเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญ (Key industries) ของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2543 ได้เปลี่ยนลักษณะการผลิตมาเป็นการผลิตปลายน้ำ ในปี พ.ศ. 2553

นอกจากนี้ อุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ยาง การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการผลิตยานยนต์และอุปกรณ์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการผลิตมาเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่มีทั้งลักษณะของการเป็นต้นน้ำและปลายน้ำของประเทศไทย ได้แก่ การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก และ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในขณะที่ ผลิตภัณฑ์ยาง และผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป มีลักษณะการผลิตที่เป็นปลายน้ำที่ชัดเจนมากขึ้น ส่วนการผลิตยานยนต์และอุปกรณ์ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่มีแนวโน้มที่จะเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่เป็นทั้งการผลิตต้นน้ำและปลายน้ำในอนาคต

สำหรับผลการวิเคราะห์ด้วยค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) พบว่า ในปี พ.ศ. 2543 - 2553 สาขาการผลิตที่มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหน้า (F-APL) เพิ่มขึ้น แบ่งเป็นภาคเกษตร เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่ว การปลูกผักและผลไม้ ภาคอุตสาหกรรม เช่น การพิมพ์และสิ่งพิมพ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การทำเหมืองแร่โลหะ และภาคบริการ เช่น การก่อสร้างอื่นๆ การสื่อสาร อสังหาริมทรัพย์ แสดงให้เห็นว่าสาขาเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งพื้นฐานที่สำคัญ (fundamental position) ของห่วงโซ่การผลิต ดังนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น (Cost Push) จะส่งผลกระทบต่อการผลิตสาขาอื่น ๆ เป็นวงกว้าง ในขณะที่ สาขาการผลิตที่มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหลัง (B-APL) เพิ่มขึ้น แบ่งเป็นภาคเกษตร เช่น การปลูกข้าวโพด การปศุสัตว์ ภาคอุตสาหกรรม เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตน้ำตาล ภาคบริการ เช่น การประปา การสื่อสาร การก่อสร้างอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าสาขาเหล่านี้อยู่ตำแหน่งปลายของห่วงโซ่การผลิต ดังนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของความต้องการที่สูงขึ้น (Demand Pull) จะส่งผลกระทบย้อนกลับไปข้างหลังต่อสาขาการผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในขณะที่ ผลการวิเคราะห์ด้วยค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) เพื่อเปรียบเทียบโครงสร้างการผลิตของประเทศไทย กับประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย และเวียดนาม พบว่า ประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ เกาหลีใต้ มีค่าดัชนีความซับซ้อนสูง

เนื่องจากประเทศดังกล่าวมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต ในขณะที่ ประเทศกำลังพัฒนา ได้แก่ มาเลเซีย ประเทศไทย และเวียดนาม มีค่าดัชนีความซับซ้อนไม่สูงมาก โดยเฉพาะประเทศเวียดนาม ซึ่งมีค่าดัชนีความซับซ้อนต่ำที่สุด อย่างไรก็ดี เมื่อเวลาผ่านไป ประเทศต่าง ๆ เริ่มมีการพัฒนากระบวนการผลิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากในปี พ.ศ. 2553 ทุกประเทศมีค่าดัชนีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น มีการผลิตสินค้าที่หลากหลายมากขึ้น ยกเว้น สหรัฐอเมริกา ที่มีค่าดัชนีความซับซ้อนลดลง ส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องจากมีการแบ่งการผลิต (Fragmentation) ไปยังภูมิภาคอื่น สำหรับประเทศไทย ได้มีการพัฒนากระบวนการผลิตของสินค้าบางชนิดที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาโครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทยบนข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตข้างต้น สามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ดังนี้ (1) การให้ความสำคัญกับการพัฒนาและเพิ่มผลิตภาพการผลิตของอุตสาหกรรมต้นน้ำ ทั้งอุตสาหกรรมต้นน้ำหลัก ๆ ดั้งเดิม และอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีลำดับความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับอุตสาหกรรมกลางน้ำและปลายน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้ง การให้ความสำคัญกับการพัฒนาอุตสาหกรรมต้นน้ำสำหรับอุตสาหกรรมอนาคตตามแนวนโยบายของภาครัฐ (2) การเพิ่มประสิทธิภาพอุตสาหกรรมปลายน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างล่าช้าในตลอดช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยให้ความสำคัญกับภาคการผลิตที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหลังสูงที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อรักษาการขยายตัวทางเศรษฐกิจและกระจายตัวของกิจกรรมการผลิตและกระจายรายได้ รวมทั้ง การให้ความสำคัญกับภาคการผลิตที่มีค่าความเชื่อมโยงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (3) การพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายของภาครัฐ โดยให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงกับโครงสร้างสาขาการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้อุตสาหกรรมเป้าหมายสามารถสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจได้อย่างเต็มที่ รวมทั้งการให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากรและขีดความสามารถทางเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถเพิ่มมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ในสาขาการผลิตทั้งที่เป็นสาขาการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันและสาขาการผลิตที่สำคัญภายใต้แนวนโยบายการพัฒนาของภาครัฐ (เพื่อหลีกเลี่ยงขอบล่างของ Smile curve) และ (4) การพัฒนาความซับซ้อนของอุตสาหกรรมการผลิตของไทยให้มากขึ้น และควรคำนึงถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในภูมิภาคอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น เวียดนาม เป็นต้น

การวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทย[1]

Structural Analysis and Production Chain of Thailand

กิ่งกมล เลิศธิตินันท์กุล[2]
เพ็ญนภา ศิลตระกูล[3]
สยมภู ภูอุดม[4]
วันเฉลิม คงเกต[5]

1. บทนำ

1.1. ความเป็นมา (Background)

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะต่อไปจะต้องเผชิญปัญหาความสามารถในการแข่งขันหลายด้าน จากในและต่างประเทศ โดยปัจจัยภายในประเทศ ประกอบด้วย การขาดแคลนแรงงานมีทักษะฝีมือ ผลิตภาพการผลิตขยายตัวในระดับต่ำ การพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบบางประเภทในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกระจุกตัวของพื้นที่อุตสาหกรรม พึ่งพาการนำเข้าสินค้าทุนจากต่างประเทศ ต้นทุนโลจิสติกส์อยู่ในระดับสูง ทรัพยากรธรรมชาติมีความเสื่อมโทรมและขาดแคลน รวมทั้ง การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่ปัจจัยภายนอกประเทศ ประกอบด้วย การแข่งขันระหว่างประเทศที่มีความรุนแรงมากขึ้นจากการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่การปรับตัวตามกฎระเบียบการค้าและการลงทุนซึ่งส่งผลต่อการผลิต การค้า และการลงทุนในภาคการผลิตทุกด้าน รวมทั้งวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ

---

[1] คณะผู้จัดทำบทความขอขอบคุณ นายวิชญายุทธ บุญชิต ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผนงาน นายสุรพล ศรีเฮือง ผู้อำนวยการส่วนการเงิน และนางสาวอานันท์ชนก สกนธวัฒน์ ผู้อำนวยการส่วนเศรษฐกิจระหว่างประเทศและส่วนประมาณการแบบจำลองที่ได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาและจัดทำบทความดังกล่าว

ทั้งนี้ ข้อคิดเห็นที่ปรากฏในบทความนี้เป็นความเห็นของคณะผู้จัดทำบทความซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับความเห็นของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

[2] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ สำนักบัญชีประชาชาติ (สบป.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[3] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักบัญชีประชาชาติ (สบป.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[4] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักบัญชีประชาชาติ (สบป.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[5] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ สำนักบัญชีประชาชาติ (สบป.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

โลกและความขัดแย้งทางการเมืองระหว่างประเทศ ซึ่งปัญหาข้างต้นเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจไทยในระยะยาว ทำให้การเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ ส่งผลให้เศรษฐกิจไทยยังไม่สามารถหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง อย่างไรก็ตาม ยุทธศาสตร์ชาติ (2560 - 2579) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (ปี พ.ศ. 2560 – 2564) ได้กำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาในการยกระดับศักยภาพการแข่งขันและการหลุดพ้นกับดักรายได้ปานกลางสู่รายได้สูงให้ได้ในภายในทศวรรษหน้า โดยการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้สูงขึ้น นอกจากนั้น นโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีเป้าหมายการพัฒนาจากอุตสาหกรรมเดิมไปสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Industry 4.0) ซึ่งในการที่จะกำหนดนโยบายและแนวทางการพัฒนาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่สำคัญๆ ดังกล่าวนั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาโครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่ภาคการผลิตในปัจจุบัน ตั้งแต่การผลิตต้นน้ำ (Upstream) จนถึงปลายน้ำ (Downstream) ซึ่งในแต่ละขั้นของการผลิต (Steps) มีความสำคัญและเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือสำคัญที่แสดงความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ นั้น ในรูปความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตหรือที่เรียกว่า ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table: IOT) ซึ่งข้อมูลที่ปรากฏในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแสดงถึง มูลค่าผลผลิต (Gross Output: GO) มูลค่าเพิ่ม (Value Added) มูลค่าของปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อการผลิตสินค้านั้นๆ (Intermediate Demand) รวมถึงมูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand)

ทั้งนี้ สามารถนำตารางดังกล่าวมาใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงลึกจากแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Analysis: IOA) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตของสาขาการผลิตว่าสาขาการผลิตใดมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมมากน้อยเพียงใด โดยผ่านตัวทวีคูณผลผลิต $(I-A)^{-1}$ เรียกว่า Inverse Matrix (Leontief 1930) โดยการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างภาคการผลิตหรือห่วงโซ่การผลิตสามารถทำได้หลายวิธี อาทิ การหาขนาดของความเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิต และการหาระยะทางหรือความยาวของการเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิต หรือที่เรียกว่า ความยาวของการเชื่อมโยง (Propagation Length) โดย Dietzenbacher et al. (2005) Dietzenbacher and Romero (2007) และ Dietzenbacher and Temurshoev (2008) ได้เสนอค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) เพื่อวัดความยาวของการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต คือ จำนวนขั้นโดยเฉลี่ยตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตหนึ่ง (Final products) ที่อาจเป็นความสัมพันธ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม นั่นคือ สาขาการผลิตหนึ่งอาจมีความสัมพันธ์โดยตรงต่ออีกสาขาการผลิตหนึ่ง หรืออาจมีความสัมพันธ์ผ่านไปยังสาขาการผลิตอื่น ๆ ได้ (ตั้งแต่สองสาขาการผลิตขึ้นไป) กล่าวได้ว่าการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของการหาขนาดและความยาวของความสัมพันธ์การเชื่อมโยง (Size and length of linkage) เพื่อสามารถนำไปสู่การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจในรูปแบบของความเชื่อมโยงห่วงโซ่การผลิต

ดังนั้น งานศึกษานี้จึงสนใจที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ ของไทยในรูปแบบของการวิเคราะห์ห่วงโซ่การผลิต (Production chain) โดยอาศัยข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งคำนวณความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตภายในประเทศ (Domestic matrix) โดยไม่รวมปัจจัยการผลิตนำเข้า (Import matrix) ซึ่งแนวทางการวิเคราะห์จะประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก คือ (1) การศึกษาการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต ทั้งการเป็นผู้ผลิตต้นน้ำ (Upstreamness) และปลายน้ำ (Downstreamness) เพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการและความเชื่อมโยงของภาคอุตสาหกรรมไทยว่ามีเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความเชื่อมโยงในอุตสาหกรรมต่าง ๆ (2) การวิเคราะห์ความยาวของการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตโดยพิจารณาจากค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) และ (3) การศึกษาโครงสร้างการผลิตของประเทศอื่น ๆ โดยการเปรียบเทียบอุตสาหกรรมที่ประสบผลสำเร็จสูงในห่วงโซ่การผลิตของประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ประเทศเวียดนาม และมาเลเซีย ประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ (Newly Industrial Countries) ได้แก่ ประเทศเกาหลีใต้ รวมทั้งประเทศที่พัฒนาแล้ว (Developed Countries) ได้แก่ สหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) ซึ่งจะทำให้เห็นภาพรวมการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ รวมทั้งความยาวของการเชื่อมโยง ตลอดจนการศึกษาเปรียบเทียบถึงการเปลี่ยนแปลงของการเชื่อมโยงของภาคอุตสาหกรรมในตลาดโลกว่าจะเปลี่ยนแปลงไปทิศทางใด เพื่อนำไปสู่แนวทางการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมไทยให้เกิดการสร้างความเชื่อมโยงกับตลาดโลกได้อย่างเหมาะสม

1.2. วัตถุประสงค์ (Objectives)

1) เพื่อวิเคราะห์สาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) และสาขาการผลิตที่เป็นปลายน้ำ (Downstreamness) พร้อมทั้งวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างการผลิต ระหว่างปี พ.ศ. 2543 – 2553

2) เพื่อวิเคราะห์ความยาวของการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต และตำแหน่งของสาขาการผลิตในห่วงโซ่การผลิตจากค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL)

3) วิเคราะห์โครงสร้างการผลิตจากค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) ของประเทศไทย รวมถึงเปรียบเทียบกับประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย และเวียดนาม

1.3. ขอบเขตการศึกษา

1) การหาค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) และความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) เพื่อวิเคราะห์สาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) และสาขาการผลิตที่เป็นปลายน้ำ (Downstreamness) และเปรียบเทียบโครงสร้างการผลิตระหว่างปี พ.ศ. 2543 พ.ศ. 2548 และ พ.ศ. 2553 ของประเทศไทย

2) การหาค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) ของปี พ.ศ. 2543 พ.ศ. 2548 และ พ.ศ.2553 ของประเทศไทย พร้อมวิเคราะห์ผล

3) การหาดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) ของปี พ.ศ. 2543 พ.ศ. 2548 และ พ.ศ.2553 เพื่อทำการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบโครงสร้างการผลิตของระบบเศรษฐกิจไทยและต่างประเทศ

1.4. ระเบียบวิธีศึกษา

วิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรก คือ การหาผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) และผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) เพื่อวิเคราะห์ความสำคัญของแต่ละสาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) และปลายน้ำ (Downstreamness) ส่วนที่สอง คือ การหาค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) เพื่อหาความยาวของการเชื่อมโยงแต่ละสาขาการผลิต และนำไปวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตของประเทศไทย ซึ่งทั้งสองส่วนจะใช้ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย เฉพาะตารางผลผลิตภายในประเทศ (Domestic matrix) ปี พ.ศ. 2543 - 2553 ขนาด 58 X 58 สาขาการผลิตและส่วนสุดท้าย คือ การหาค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) เพื่อหาค่าความซับซ้อนของการผลิตของประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย และเวียดนาม ในส่วนนี้จะใช้ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของแต่ละประเทศเฉพาะตารางผลผลิตภายในประเทศ (Domestic matrix) ที่เผยแพร่โดย OECD ที่มีขนาด 34 x 34 สาขาการผลิต

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ใช้เป็นแนวทางในการปรับโครงสร้างการผลิต และห่วงโซ่การผลิต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้สูงขึ้น และนำประเทศหลุดพ้นจากประเทศรายได้ปานกลาง

2) เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ทางเศรษฐกิจ รวมทั้งเป็นแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมไทยให้เกิดการสร้างความเชื่อมโยงกับตลาดโลกได้อย่างเหมาะสม

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Rasmussen (1963), Hirschman (1961) และ Chenery และ Watanabe (1958) ศึกษาความสัมพันธ์ของเมทริกซ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต เพื่อเสนอการคำนวณที่แตกต่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมายในการจำแนกสาขาการผลิตตามความสำคัญ ซึ่งแบ่งการเชื่อมโยงเป็นสองประเภทของ คือ 1) การวัดความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkages) ซึ่งเป็นการวัดศักยภาพของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดหาปัจจัยการผลิตขั้นกลางตามความต้องการของแต่ละสาขาการผลิต และ 2) การวัดความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) เป็นการวัดศักยภาพของสาขาการผลิตที่จะผลักดันสาขาการผลิตอื่น ๆ

โดยทำหน้าที่ในการจัดหาปัจจัยการผลิตตามความต้องการ ซึ่ง Chenery and Watanabe (1958) ได้หาค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) และข้างหน้า (Forward linkage) โดยการรวมเมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ (A) ในขณะที่ Rasmussen (1956) หาค่าโดยการรวมเมทริกซ์ผกผัน (The Leontief Inverse Matrix: $(I-A)^{-1}$)

Rumiana Górska (2015) ได้ศึกษา เรื่อง Backward and Forward Linkages Based on an Input-Output Analysis – Comparative Study of Poland and Selected European Countries เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตของโปแลนด์ โดยพิจารณาจากความเชื่อมโยงไปข้างหลังและความเชื่อมโยงไปข้างหน้าเปรียบเทียบกับประเทศในยุโรป ซึ่งโครงสร้างการผลิตของแต่ละประเทศในยุโรปจะมีความแตกต่างกัน โดยความแตกต่างนั้นสามารถระบุความสำคัญของการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต และมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ประเทศโปแลนด์มีโครงสร้างการผลิตที่คล้ายกับประเทศสโลวาเนีย อิตาลี และฟินแลนด์

Erik Dietzenbacher, Isidoro Romero Luna And Niels S. Bosma (2005) ร่วมกันศึกษาเรื่อง Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian Economy มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าเฉลี่ยของความยาวของการเชื่อมโยงการผลิตไปข้างหลัง (Backward Linkage) และเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) โดยใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) ของ Andalusia ปี 2538 ขนาด 89 สาขาการผลิต และ แบบจำลองหาค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) ซึ่งผลการศึกษาสามารถระบุตำแหน่งได้ว่าเป็นสาขาการผลิตต้นน้ำหรือปลายน้ำ โดยพิจารณาจากค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (APL) ในการวิเคราะห์ผลดังกล่าว พบว่าค่าของ APL ที่คำนวณได้ จะไม่คำนึงถึงขนาด (size) ของความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ ค่า APL น้อยมาก แสดงว่ามีความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตน้อย

Quanrun Chen (2014) ศึกษาเรื่อง The Average Propagation Length: An Extended Analysis มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การเชื่อมโยงของห่วงโซ่การผลิตทั่วโลก (Global Production Chain Analysis) โดยใช้ APL (Dietzenbacher et al. (2005)) และข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของโลก (The World Input-Output Table) ปี พ.ศ. 2538 – 2554 ประกอบด้วย 40 ประเทศ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า GAPLs ของเกือบทุกประเทศ เพิ่มขึ้นในระหว่างปี พ.ศ. 2538 – 2554 ประเทศที่มี GAPLs เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ เกาหลีและไต้หวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 1.16 ในปี พ.ศ. 2538 เป็น 1.63 ในปี พ.ศ. 2554 และ จาก 1.08 ในปี พ.ศ. 2538 เป็น 1.54 ในปี พ.ศ. 2554 ตามลำดับ ประเทศอื่นๆ เช่น ตุรกี ออสเตรีย เยอรมัน และเดนมาร์ก มี GAPLs เพิ่มขึ้นเช่นกัน GAPLs ที่เพิ่มขึ้น หมายถึง มูลค่าผลผลิต (Gross output) ของทุกประเทศเพิ่มขึ้นตามจำนวนอุตสาหกรรมเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในระหว่างปี พ.ศ. 2538 – 2554 ส่งผลให้ความยาวของห่วงโซ่การผลิตระหว่างประเทศและในประเทศเพิ่มขึ้น

Satoshi Inomata (2013) ศึกษาเรื่อง Trade in Value Added: Concept, Development, and an East Asian Perspective มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรอบแนวคิด เรื่อง “Trade in Value Added” โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มเอเชียตะวันออก ซึ่งมีข้อสังเกตว่าภูมิภาคนี้มีเครือข่ายการผลิตที่ซับซ้อน ซึ่ง Richard Baldwin เรียกว่า โรงงานแห่งเอเชีย (Factory Asia) (Baldwin 2007) การศึกษานี้ได้ยกตัวอย่างการผลิต iPhone ของบริษัทแอปเปิ้ล เป็นกรณีศึกษา โดยใช้ Asian International Input-Output Table (AIOT) ปี พ.ศ. 2543 และใช้แบบจำลอง APL ผลการศึกษาในกรณี iPhone แสดงให้เห็นถึงการกระจายมูลค่าของสินค้าไปยังประเทศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น มูลค่าขายปลีก iPhone 500 US$ ในปี พ.ศ. 2552 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้รับ 331 US$ ประเทศญี่ปุ่น เยอรมัน และ ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ ได้รับรวม 162 US$ และประเทศจีน ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกที่ใหญ่ที่สุด ได้รับเพียง 7 US$ และเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ APL พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2538 – 2543 เศรษฐกิจที่เป็นการผลิตต้นน้ำมีการรวมกลุ่มกันมากขึ้นหรือน้อยลง ในขณะที่ มีเพียงประเทศจีนและไทยเท่านั้นที่เป็นประเทศการผลิตปลายน้ำ ประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศการผลิตต้นน้ำ ส่วนประเทศอื่น ๆ รวมกลุ่มอยู่ในช่วงกลาง ๆ โดยเฉพาะประเทศไต้หวันที่เคลื่อนย้ายไปอยู่ช่วงกลางมากขึ้น เนื่องจากประเทศไต้หวันเปลี่ยนไปให้บริการการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และได้กลายเป็นผู้จัดหาชิ้นส่วนที่สำคัญต่อบริษัทคอมพิวเตอร์ข้ามชาติ

Isidoro Romero, Erik Dietzenbacher and Geoffrey J.D. Hewings (2009) ศึกษาเรื่อง Fragmentation and Complexity : Analyzing Structural Change in the Chicago Regional Economy มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการแบ่ง (Fragmentation) การผลิตของเขตชิคาโก โดยใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ระหว่างปี พ.ศ. 2521 - 2557 และใช้แบบจำลองการหาค่าความยาวการเชื่อมโยงเฉลี่ย (APLs) พบว่า 1) เศรษฐกิจของเขตชิคาโกมีลักษณะการแบ่งเชิงพื้นที่มากขึ้น (Spatial fragmentation) เป็นเหตุให้การผลิตขั้นกลางลดลง 2) ความหลากหลายของการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมและบริการลดลง และ 3) มีความเชี่ยวชาญในการผลิตแต่ละประเภทการผลิตมากขึ้น

3. วิธีการศึกษา

3.1. แบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

การวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต หรือที่มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตารางกระแสการไหลเวียนของสินค้าและบริการ (Flow table) ซึ่งจะบันทึกปริมาณการซื้อขายที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในระบบเศรษฐกิจที่ทำการศึกษาภายในเวลา 1 ปี ด้วยราคาปัจจุบัน (Current price) ดังนั้น ลักษณะโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สามารถอธิบายได้ดังนี้

ภาพที่ 1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างการผลิตและการกระจายผลผลิต

	Intermediate Cost	Final Demand	Total Output
Intermediate Cost	z_{11} z_{12} z_{13}…… z_{1n} z_{21} z_{22} z_{23}…… z_{2n} : : :…… : z_{n1} z_{n2} z_{n3}… … z_{nn}	f_1 f_2 : f_n	x_1 x_2 : x_n
Value Added	v_1 v_2 v_3……v_n		
Total Output	x_1 x_2 x_3… …x_n		

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึง ปริมาณการซื้อขายสินค้าและบริการของแต่ละสาขาการผลิตเพื่อสนองความต้องการขั้นสุดท้าย (final demand) ของสาขาการผลิตนั้น ๆ โดยตรง และการซื้อขายระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ เพื่อผลิตสินค้าและบริการสำหรับสนองความต้องการขั้นสุดท้าย (หรืออุปสงค์ขั้นสุดท้าย) ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สาขาการผลิตจะถูกเรียงลำดับไว้ทั้งแนวนอน (row) และแนวตั้ง (column) โดยมีจำนวนเท่ากันทั้งแนวนอนและแนวตั้ง (Square IO)

แนวนอน (row) แต่ละแถว แสดงถึง ปริมาณการขายสินค้าและบริการทั้งหมดของสาขาการผลิต โดยขายให้แก่ตนเองส่วนหนึ่งเพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิต และอีกส่วนหนึ่งขายให้แก่สาขาการผลิตอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิต และที่เหลือขายให้แก่อุปสงค์ขั้นสุดท้าย เช่น การบริโภคของครัวเรือน การลงทุน การใช้จ่ายของภาครัฐ และการส่งออก เป็นต้น เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$x_i = \sum z_{ij} + f_i \quad (1)$$

ส่วนแนวตั้ง (column) แสดงถึง ปริมาณการซื้อปัจจัยการผลิตทั้งหมดของแต่ละสาขาการผลิตเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าของตน ประกอบด้วย ปัจจัยการผลิตที่ได้จากสินค้าและบริการที่ผลิตขึ้นภายในสาขาการผลิตเอง และปัจจัยการผลิตที่เป็นสินค้าและบริการของสาขาการผลิตอื่น ๆ รวมทั้ง ปัจจัยการผลิตขั้นปฐม (Primary Input) ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่มิได้ถูกผลิตขึ้นมาโดยสาขาการผลิตใด ๆ ในระบบเศรษฐกิจ เช่น แรงงาน ทุน ที่ดิน เป็นต้น เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$x_j = \sum z_{ij} + v_j \quad (2)$$

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรมกับสาขาการผลิตอื่น ในการศึกษานี้ใช้แนวคิดของแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ที่แสดงความสัมพันธ์ในด้านการผลิตระหว่างภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ได้แก่ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และบริการ เพื่อหาตัวคูณผลผลิต (Output Multiplier)

หรือเรียกว่า Leontief Model เพื่อหาผลกระทบความเชื่อมโยง (Linkage Effects) ของอุตสาหกรรม ซึ่ง Chenery and Watanabe (1958) ได้หาค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) และข้างหน้า (Forward Linkage) โดยการรวมเมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์ (A) ในขณะที่ Rasmussen (1956) หาค่าโดยการรวมเมทริกซ์ผกผัน (The Leontief Inverse Matrix : $(I-A)^{-1}$) การหาผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) และผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) จะใช้ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 58 สาขาการผลิต ของปี พ.ศ. 2543 - 2553 โดยประเด็นสำคัญของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต คือ การแสดงความเชื่อมโยงในการผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อมของแต่ละสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งหมายถึง ความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในรูปของสินค้าขั้นปฐม และสินค้าขั้นกลางเพื่อผลิตสินค้าอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand Good) ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม

ในแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตต่าง ๆ และปริมาณผลผลิตที่ผลิตเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของหน่วยเศรษฐกิจต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจ ตามรูปแบบสมการด้านบน สมมติให้การใช้ปัจจัยการผลิต (Input) เป็นสัดส่วนโดยตรงกับมูลค่าผลผลิต (Output) จะได้

$$z_{ij} = a_{ij} \cdot x_j \tag{3}$$

หรือ $$a_{ij} = z_{ij} / x_j \tag{4}$$

โดยที่ a_{ij} จะเรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (Input or Technical coefficients) หมายถึง สัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่ i ในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่ j

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถอธิบายในรูปเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$x = Ax + f \tag{5}$$

หรือ $$x = (I-A)^{-1} f \tag{6}$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}; \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \quad f = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}$$

$(I-A)^{-1}$ คือ เมทริกซ์ผกผันของสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิต หรือที่เรียกว่า Leontief Inverse Matrix หรือ Inverse Matrix ซึ่งถือเป็นเมทริกซ์สำคัญต่อการวัดความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปัจจัยแต่ละสาขาต่อการผลิตในสาขาใดสาขาหนึ่ง และเป็นหัวใจสำคัญในการใช้วิเคราะห์ระบบเศรษฐกิจด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตตามแนวคิดของแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตข้างต้น สามารถนำมาใช้เพื่อหาผลกระทบเชื่อมโยงของแต่ละอุตสาหกรรม (Linkage Effects) ระหว่างสาขาการผลิตหนึ่งกับสาขาการผลิตอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วย ผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage)

และผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) ที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของความต้องการผลผลิตจากสาขาการผลิตสินค้าชนิดนั้น ๆ โดยให้

$$(I-A)^{-1} = L = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \dots & l_{1n} \\ l_{21} & l_{22} & \dots & l_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ l_{n1} & l_{n2} & \dots & l_{nm} \end{bmatrix}$$

3.2. ผลกระทบความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) และผลกระทบความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage)

ผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหลัง หรือ Backward Linkage ของสาขาการผลิต j แสดงถึงความต้องการของสาขาการผลิต j เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะส่งผลเชื่อมโยงไปสาขาการผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างไร ดังนั้น ผลรวมตามคอลัมน์ (Column) ที่ j ของ $(I-A)^{-1}$ จึงแสดงถึงผลความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) ของการผลิต หรือเรียกว่า Output Multiplier ดังนี้

$$BL_j = \sum_{i=1}^{n} L_{ij} \quad (7)$$

หรือค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$BLI_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_{ij}}{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} L_{ij}} \quad (8)$$

ดังนั้น สาขาการผลิตใดมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ถูกผลิตขึ้นภายในประเทศมาก ดัชนีแสดงค่าผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหลัง (B_j) ก็จะมีค่าสูงตามไปด้วย ทั้งนี้ดัชนีวัดผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหลัง หรือค่า Backward Linkage จะมีค่าเป็นบวกเสมอ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี คือเมื่อ $B_j = 1$ หรือ $B_j > 1$ หรือ $B_j < 1$ โดยถ้าพบว่า ค่า B_j ของสาขาการผลิตใดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงการผลิตของสาขาการผลิตนั้น จะส่งผลกระทบเชื่อมโยงไปยังสาขาการผลิตอื่น ๆ ในระบบเศรษฐกิจมาก หรือเรียกว่าสาขาการผลิตที่เป็นปลายน้ำ โดยถ้ามีการขยายการผลิตในสาขาการผลิตที่มีค่าดัชนีผลกระทบไปข้างหลังสูงจะเป็นการช่วยกระตุ้นให้สาขาการผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม สามารถขยายการผลิตเพิ่มขึ้นมากตามไปด้วย ซึ่งจะส่งผลให้ระบบเศรษฐกิจโดยรวมมีการขยายตัวมาก

ในทำนองเดียวกันผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้า หรือ Forward Linkage ของสาขาการผลิต i แสดงถึงความต้องการของขยายการของสาขาการผลิต i เพิ่มขึ้น 1 หน่วย สาขาการผลิตอื่น ๆ จะได้ประโยชน์จากการเพิ่มขึ้นของสินค้า i มากน้อยเพียงใด ดังนั้น ผลรวมตามแถว (row) ที่ i ของ $(I-A)^{-1}$ จึงแสดงถึงผลความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) ของการผลิต หรือเรียกว่า Input multiplier ดังนี้

$$FL_i = \sum_{j=1}^{n} L_{ij} \quad (9)$$

โดยค่าดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหน้าสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$FLI_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} L_{ij}}{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} L_{ij}} \quad (10)$$

ดัชนีวัดผลกระทบเชื่อมโยงไปข้างหน้า หรือ ค่า Forward Linkage จะมีค่าเป็นบวกเสมอ และสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี คือ เมื่อ $\mathrm{F}_i = 1$ หรือ $\mathrm{F}_i > 1$ หรือ $\mathrm{F}_i < 1$ ซึ่งหากพบว่า ค่า F_i ของสาขาการผลิตใดมีค่ามาก แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงการผลิตของสาขาการผลิตนั้น จะส่งผลกระทบเชื่อมโยงไปยังสาขาการผลิตอื่น ๆ ในระบบเศรษฐกิจมาก หรือเรียกว่า สาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำ ซึ่งถ้ามีการขยายการผลิตในสาขาการผลิตที่มีค่าดัชนีผลกระทบไปข้างหน้าสูง จะเป็นการช่วยกระตุ้นให้สาขาการผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมสามารถขยายการผลิตเพิ่มขึ้นมากตามไปด้วย และส่งผลให้ระบบเศรษฐกิจโดยรวมมีการขยายตัวมาก

3.3. ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL)

การวัดค่าผลกระทบความเชื่อมโยงไปข้างหน้า และผลกระทบความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะโครงสร้างการผลิตว่าเป็นต้นน้ำหรือปลายน้ำ โดยคำนึงถึงความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อมไปแล้วนั้น นอกจากนี้ สามารถหาความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตในแต่ละขั้น (Step) ว่ามีขนาดสั้นหรือขนาดยาว โดยวิธีวัดความยาวของการเชื่อมโยงด้วยการหาค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) ซึ่งได้มีการศึกษาไว้แล้ว โดย Dietzenbacher et al (2005), Dietzenbacher และ Romero (2007), Dietezenbacher และ Temurshoev (2008) ที่มุ่งเน้นถึงการเปลี่ยนแปลงของสาขาการผลิตหนึ่งที่มีผลต่อความยาวเฉลี่ยของการเชื่อมโยงของสาขาการผลิตอื่นโดยส่งผลต่อห่วงโซ่การผลิต ผลของการเปลี่ยนแปลงของสาขาการผลิตหนึ่งไปยังสาขาการผลิตอื่น สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหน้า (Forward APL: F-APL) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของผลรวมทางด้านแนวนอน ที่แสดงถึงลักษณะการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) โดยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น (Cost Push) จะส่งผลกระทบต่อการผลิตสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นวงกว้าง และความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหลัง (Backward APL: B-APL) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของผลรวมทางด้านทางแนวตั้ง แสดงถึงลักษณะการผลิตที่เป็นปลายน้ำ โดยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของความต้องการที่สูงขึ้น (Demand Pull) จะส่งผลกระทบย้อนกลับไปข้างหลังต่อสาขาการผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในการคำนวณค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย เริ่มจากแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตต่าง ๆ และปริมาณผลผลิตที่ผลิตเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของหน่วยเศรษฐกิจต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจ สามารถเขียนในรูประบบสมการได้ดังนี้

$$x = Ax + f \quad (11)$$

จากสมการ x คือ ผลผลิตที่ถูกผลิตขึ้นภายในประเทศทั้งหมด ซึ่งคำนวณได้จาก

$$x = (I - A)^{-1} f = Lf \quad (12)$$

โดยที่ $L = (I - A)^{-1}$

จาก Leontief Inverse Matrix หรือ Inverse Matrix สามารถเขียนได้ดังนี้

$$L = I + A + A^2 + A^3 + \cdots \quad (13)$$

ผลรวมของมูลค่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้น คือ

$$\Delta x = L(\Delta f) = (I + A + A^2 + A^3 + \cdots)(\Delta f) \quad (14)$$

ดังนั้น ถ้าสาขาการผลิต j มีความต้องการเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้สาขาการผลิต i เพิ่มขึ้นดังนี้

$$\Delta x_i = l_{ij} = a_{ij} + \sum_k a_{ik}a_{kj} + \sum_k \sum_m a_{ik}a_{km}a_{mj} + \cdots \quad (15)$$

จากสมการ l_{ij} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของเมทริกซ์ผกผัน และ a_{ij} แสดงถึงความเชื่อมโยงขั้นที่หนึ่ง ซึ่งเป็นผลกระทบทางตรง และ $\sum_k a_{ik}a_{kj}$ แสดงถึงความเชื่อมโยงขั้นที่สอง และส่วนที่เหลือ คือ การเชื่อมโยงขั้นต่อ ๆ ไป ซึ่งเป็นผลกระทบทางอ้อม

กรณี $i = j$ ความเชื่อมโยงขั้นที่หนึ่ง มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้มูลค่าผลผลิตรวมของสาขาการผลิต j เป็นดังสมการนี้

$$\Delta x_j = l_{jj} = 1 + a_{jj} + \sum_k a_{jk}a_{kj} + \sum_k \sum_m a_{jk}a_{km}a_{mj} + \cdots \quad (16)$$

ดังนั้น สามารถสรุป ค่า APL ได้ดังนี้

ถ้าความต้องการขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิต j เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้มูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิต i เพิ่มขึ้น $\Delta x_i = l_{ij}$ โดยที่ $\frac{a_{ij}}{l_{ij}}$ เป็นขั้นที่หนึ่ง และ $\frac{\sum_k a_{ik}a_{kj}}{l_{ij}}$ เป็นขั้นที่สอง และส่วนอื่น ๆ เป็นขั้นต่อไป ดังนั้นความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย *(APL)* สามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$APL_{ij} = 1 \times \frac{a_{ij}}{l_{ij}} + 2 \times \frac{\sum_k a_{ik}a_{kj}}{l_{ij}} + 3 \times \frac{\sum_k \sum_s a_{ik}a_{ks}a_{sj}}{l_{ij}} + \cdots \quad i \neq j \quad (17)$$

$$APL_{ij} = 1 \times \frac{a_{ij}}{l_{ij}-1} + 2 \times \frac{\sum_k a_{ik}a_{kj}}{l_{ij}-1} + 3 \times \frac{\sum_k \sum_s a_{ik}a_{ks}a_{sj}}{l_{ij}-1} + \cdots \quad i = j \quad (18)$$

หรือสามารถเขียนในรูปเมทริกซ์ ดังนี้

$$\frac{1*A + 2*A^2 + 3*A^3 + \cdots}{L-I} = \frac{L(L-I)}{L-I} \quad (19)$$

โดยผลที่ได้จะมีความสัมพันธ์ในรูปเมทริกซ์ ดังนั้น เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยทางด้านแนวนอน นั่นคือ

$$FA_i = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} APL_{ij} \quad (20)$$

FA_i คือ ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยรวมไปข้างหน้าของสาขาการผลิต i ที่มีผลต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิต j เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านต้นทุนการผลิต (cost push) ของสาขาการผลิต i

ในทางกลับกัน เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยทางด้านแนวตั้ง นั่นคือ

$$BA_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} APL_{ij} \quad (21)$$

BA_j คือ ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยรวมไปข้างหลังของสาขาการผลิต j ที่มีผลต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิต i เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านความต้องการ (demand pull) ของสาขาการผลิต j

3.4. ดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index, CI)

ดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) สามารถคำนวณได้จากค่าเฉลี่ยของความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยทั้งหมด เพื่อวัดความซับซ้อนของกระบวนการผลิตทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ มีสมการดังนี้

$$CI = \frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} APL_{ij} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} FA_i = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} BA_j \quad (22)$$

4. ผลการศึกษา

ในปี พ.ศ. 2543 พ.ศ. 2548 และ พ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ร้อยละ 4.5 ร้อยละ 4.2 และร้อยละ 7.5 ตามลำดับ ทั้งนี้ โดยมีภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคขับเคลื่อนการขยายตัวดังกล่าว และเมื่อพิจารณาโครงสร้างการผลิตของประเทศไทย จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี พ.ศ. 2543-2553 พบว่ามูลค่าผลผลิตสินค้าและบริการในประเทศ (Gross Output: GO) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.9 ต่อปี โดยมีปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Cost: IC) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 9.7 ต่อปี และมูลค่าเพิ่ม (Value Added: VA) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 7.8 ต่อปี แสดงให้เห็นว่าในช่วง 10 ปี มีการใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลางเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตภายในประเทศซึ่งมีสัดส่วนการใช้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 36.6 ในปี พ.ศ. 2543 เป็นร้อยละ 41.0 ในปี พ.ศ. 2553 (ตารางที่ 1) ปัจจัยการผลิตขั้นกลางเหล่านี้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตและมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสาขาการผลิต เป็นห่วงโซ่การผลิต กล่าวคือ ผลผลิตของสาขาการผลิตหนึ่งสามารถเป็นปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิตของอีกสาขาการผลิตหนึ่ง ดังนั้น ถ้าสาขาการผลิตหนึ่งมีการขยายตัว ย่อมส่งผลให้สาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องมีการขยายตัวตามกัน และในที่สุดจะส่งผลต่อเนื่องให้ระบบเศรษฐกิจโดยรวมขยายตัวเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงสัดส่วนการใช้วัตถุดิบนำเข้าและภายในประเทศ (หน่วย: ล้านบาท)

ปี พ.ศ.	มูลค่าผลผลิต (Gross Output)	ปัจจัยการผลิตนำเข้า (Import)	ปัจจัยการผลิตในประเทศ (Domestic)	สัดส่วนปัจจัยการผลิตนำเข้า (Import) (ร้อยละ)	สัดส่วนปัจจัยการผลิตในประเทศ (Domestic) (ร้อยละ)
2543	11,692,574	2,185,229	4,286,479	18.6	36.6
2548	18,511,464	3,891,099	6,837,565	21.0	36.9
2553	27,514,693	5,121,713	11,308,052	18.6	41.0

ที่มา : ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

จากลักษณะการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาการเชื่อมโยงในห่วงโซ่การผลิต (Production Chain) ของประเทศไทย โดยคำนวณหาค่าการเชื่อมโยงไปข้างหน้าและการเชื่อมโยงไปข้างหลัง และค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) รวมทั้ง การคำนวณหาค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) ของประเทศไทย และเปรียบเทียบกับต่างประเทศโดยใช้ข้อมูลจาก OECD ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

4.1. การเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage: FL) และการเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage: BL)

จากการศึกษาโดยพิจารณาจากค่าการเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage: FL) และการเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage: BL) พบว่า 10 อันดับแรกที่มีค่าการเชื่อมโยงดังกล่าวสูงในปี พ.ศ. 2543 พ.ศ. 2548 และ พ.ศ. 2553 แสดงดังตารางดังนี้

ตารางที่ 2 การจัดลำดับของสาขาการผลิตที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) ปี พ.ศ. 2543 – 2553

	ปี พ.ศ. 2543			ปี พ.ศ. 2548			ปี พ.ศ. 2553		
ลำดับ	รหัส	สาขาการผลิต	FL	รหัส	สาขาการผลิต	FL	รหัส	สาขาการผลิต	FL
1	030	ผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นปิโตรเลียม	3.3746	045	ไฟฟ้า ก๊าซ	3.7966	030	ผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นปิโตรเลียม	4.1518
2	045	ไฟฟ้า ก๊าซ	3.3330	030	ผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่นปิโตรเลียม	3.6609	045	ไฟฟ้า ก๊าซ	4.0755
3	051	การขนส่ง	2.7608	053	การเงินและการประกันภัย	3.2374	053	การเงินและการประกันภัย	3.4400
4	053	การเงินและการประกันภัย	2.4212	051	การขนส่ง	2.8421	051	การขนส่ง	3.1068
5	008	การปลูกพืชอื่นๆ	2.1214	057	การบริการอื่นๆ	2.0914	055	บริการธุรกิจ	2.5063
6	027	เคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน	2.0511	001	การทำนา	2.0403	035	การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก	2.2963
7	001	การทำนา	2.0252	052	การสื่อสาร	2.0304	012	การขุดเจาะน้ำมันดิบและถ่านหิน	2.2402

8	023	การปั่นด้าย การทอ และการย้อม	2.0090	009	การปศุสัตว์	1.9908	001	การทำนา	2.1276
9	012	การขุดเจาะน้ำมันดิบและถ่านหิน	1.9670	055	บริการธุรกิจ	1.9873	027	เคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน	1.9487
10	040	ยานยนต์และซ่อมแซม	1.9404	012	การขุดเจาะน้ำมันดิบและถ่านหิน	1.9780	008	การปลูกพืชอื่น ๆ	1.8145

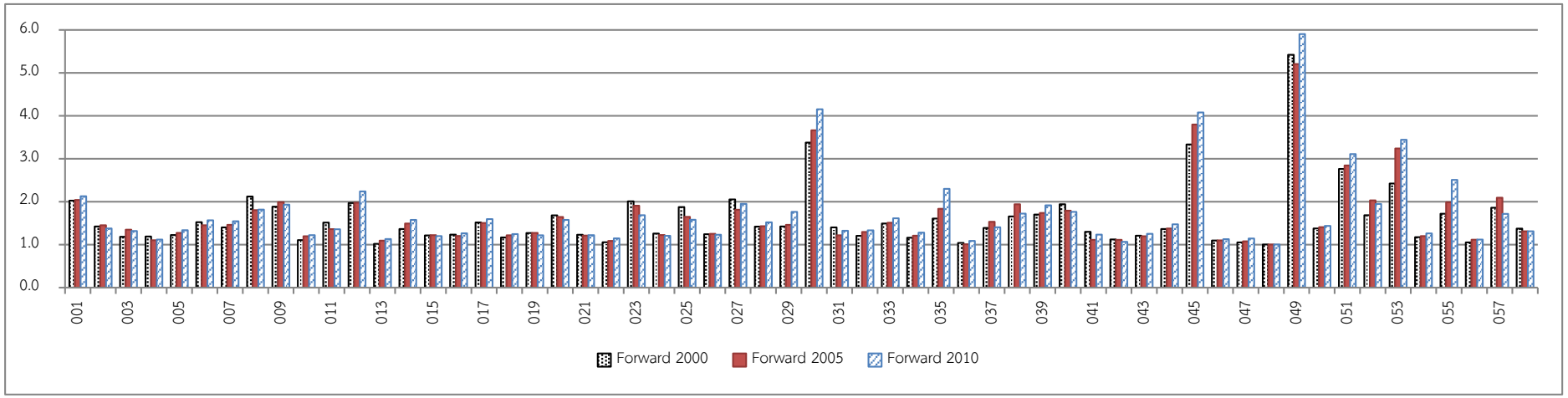
ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

ตารางที่ 3 การจัดลำดับของสาขาการผลิตที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (BL) ปี พ.ศ. 2543 - 2553

	ปี พ.ศ. 2543			ปี พ.ศ. 2548			ปี พ.ศ. 2553		
ลำดับ	รหัส	สาขาการผลิต	BL	รหัส	สาขาการผลิต	BL	รหัส	สาขาการผลิต	BL
1	015	การฆ่าสัตว์	2.4146	015	การฆ่าสัตว์	2.5281	015	การฆ่าสัตว์	2.3440
2	017	ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช	2.0868	017	ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช	2.1157	017	ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช	2.1311
3	016	ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	2.0594	055	บริการธุรกิจ	2.0655	016	ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	2.1119
4	024	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	2.0231	024	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	2.0196	024	ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ	2.0542
5	019	ผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ	1.9785	016	ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป	1.9976	019	ผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ	2.0480
6	055	บริการธุรกิจ	1.9784	019	ผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ	1.9814	048	การก่อสร้างอื่นๆ	2.0460
7	009	การปศุสัตว์	1.9465	009	การปศุสัตว์	1.9606	050	โรงแรมและภัตตาคาร	2.0455
8	050	โรงแรมและภัตตาคาร	1.8989	050	โรงแรมและภัตตาคาร	1.9561	034	ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ทำจากแร่อโลหะ	2.0138
9	051	การขนส่ง	1.8906	047	การก่อสร้างที่อยู่อาศัยและอาคาร	1.9039	047	การก่อสร้างที่อยู่อาศัยและอาคาร	1.9947
10	023	การปั่นด้าย การทอและย้อม	1.8866	048	การก่อสร้างอื่นๆ	1.8875	055	บริการธุรกิจ	1.9874

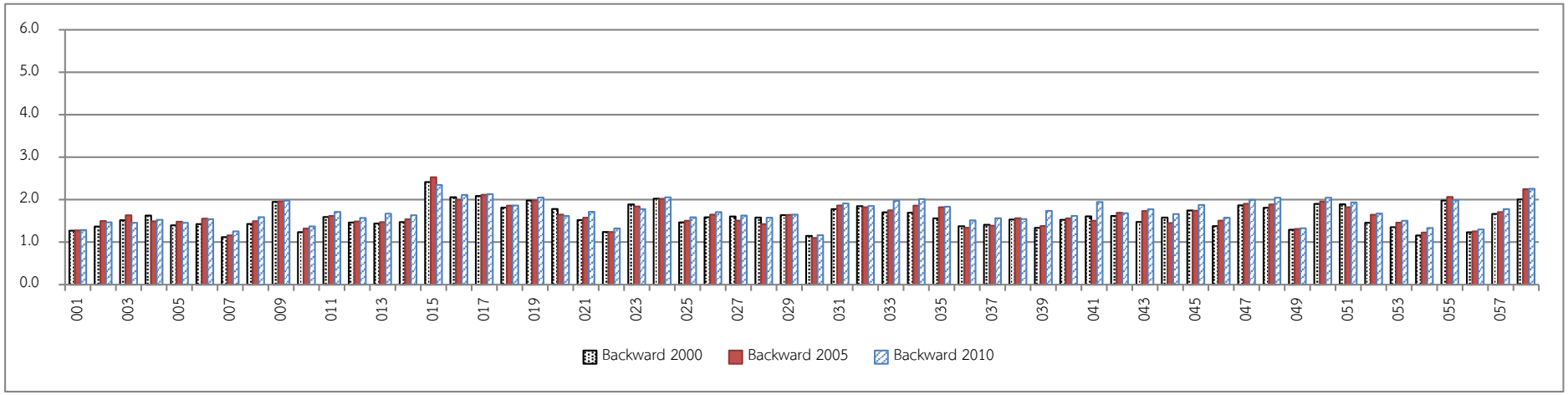
ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า ปี พ.ศ. 2543 - 2553



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ปี พ.ศ. 2543 - 2553

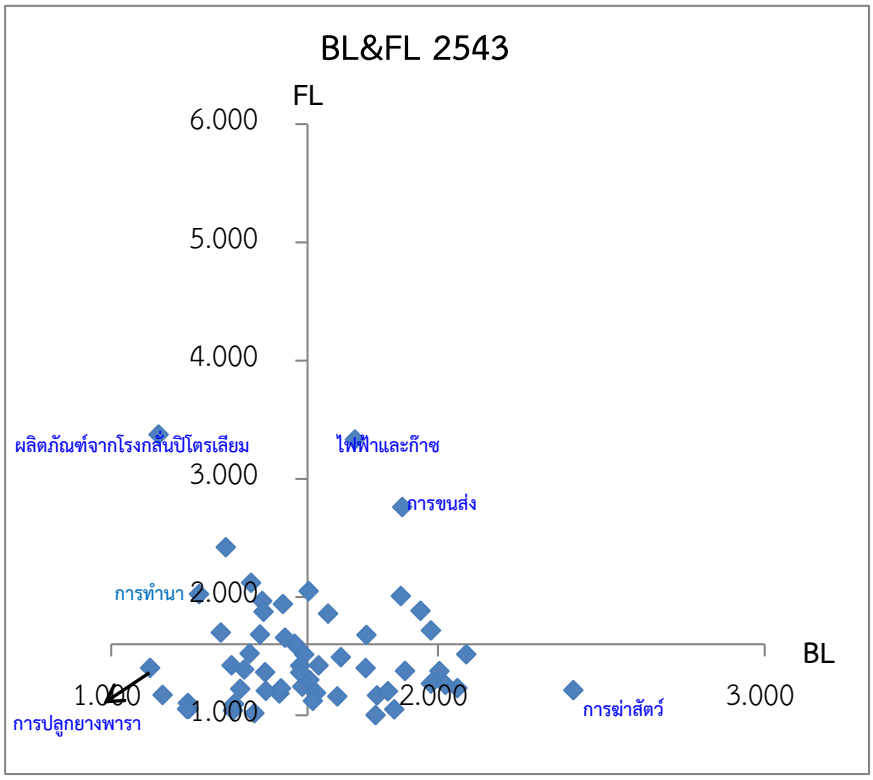


ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

จากตารางที่ 2 และ 3 พบว่าสาขาการผลิตที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) สูงเป็นลำดับต้น ๆ เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม สาขาไฟฟ้า ก๊าซ สาขาการเงินและการประกัน และสาขาการขนส่ง ซึ่งแสดงว่าสาขาการผลิตเหล่านี้มีลักษณะโครงสร้างการผลิตที่มีแนวโน้มเป็นการผลิตต้นน้ำ (Upstreamness) ในขณะที่ สาขาการผลิตที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (BL) สูงเป็นลำดับต้น ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 – 2553 เช่น การฆ่าสัตว์ การผลิตผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป การผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอ และ การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ ซึ่งแสดงว่าสาขาการผลิตเหล่านี้มีลักษณะโครงสร้างการผลิตที่มีแนวโน้มเป็นการผลิตปลายน้ำ (Downstreamness)

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) และค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (BL) ของแต่ละสาขาการผลิตมาพิจารณาร่วมกัน โดยเทียบกับค่าเฉลี่ยรวมของการเชื่อมโยง พบว่า ในแต่ละสาขาการผลิตมีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) และค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (BL) สูงและต่ำ เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยรวมของการเชื่อมโยงในแต่ละปี แสดงผลดังกราฟต่อไปนี้

ภาพที่ 4 : กราฟแสดงค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) และไปข้างหลัง (BL) ของปี พ.ศ. 2543



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาสร้างกราฟเพื่อแสดงถึงตำแหน่งของสาขาการผลิตว่าสาขาการผลิตใดมีลักษณะเป็นการผลิตต้นน้ำ (แกนแนวตั้ง) หรือ ปลายน้ำ (แกนแนวนอน) ดังภาพที่ 4 พบว่า ในปี พ.ศ. 2543 เป็นดังนี้

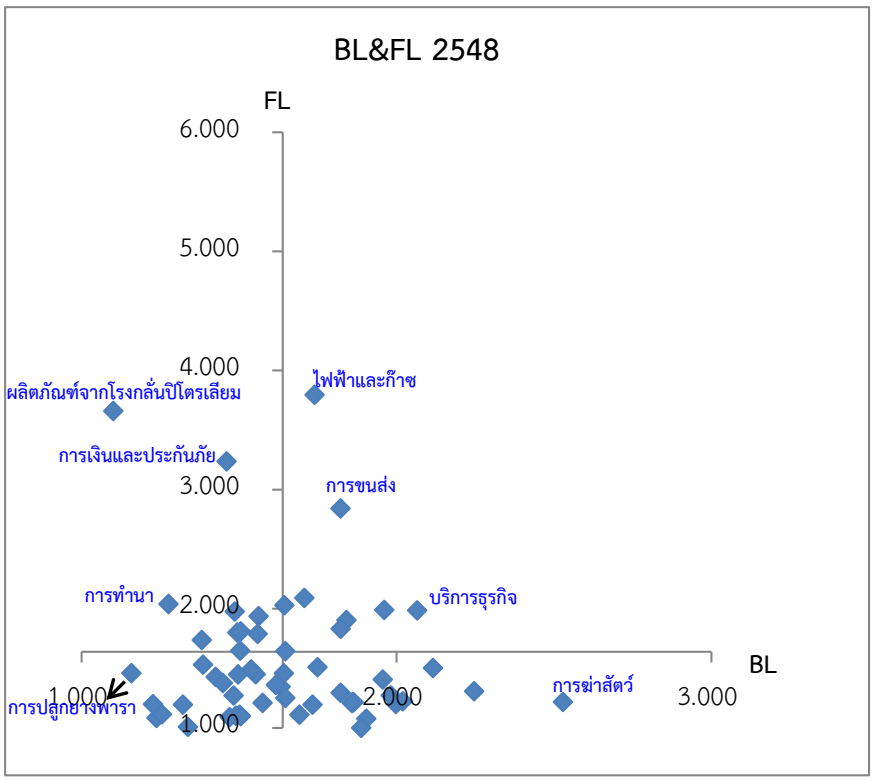
- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าและไปข้างหลังสูง ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตต้นน้ำและปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 1) เช่น สาขาไฟฟ้าและก๊าซ สาขาขนส่ง

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้ามากกว่าค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ซึ่งมีลักษณะเป็นการผลิตต้นน้ำสูง (ควอแดรนด์ 2) เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงกลั่นปิโตรเลียม สาขาการเงินและการประกันภัย

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าและไปข้างหลังต่ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตกลางน้ำ (ควอแดรนด์ 3) เช่น การปลูกต้นยางพารา สาขาอสังหาริมทรัพย์

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าน้อยกว่าค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ซึ่งมีลักษณะเป็นการผลิตปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 4) เช่น การฆ่าสัตว์

ภาพที่ 5 : กราฟแสดงค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) และไปข้างหลัง (BL) ของปี พ.ศ. 2548



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

จากภาพที่ 5 แสดงถึงตำแหน่งของสาขาการผลิต เป็นดังนี้

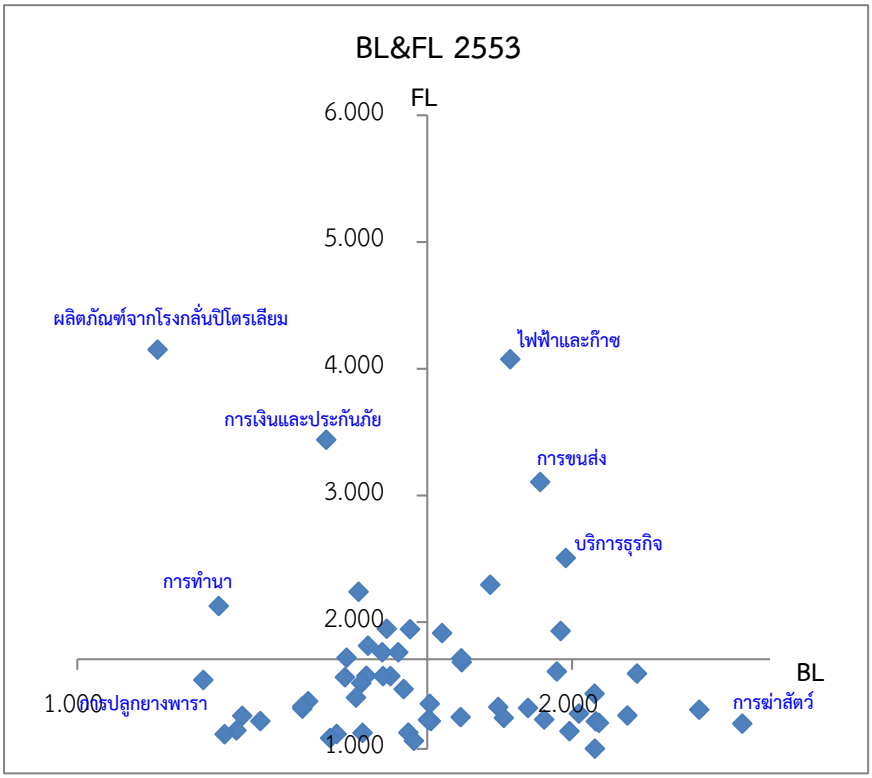
- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าและไปข้างหลังสูง ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตต้นน้ำและปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 1) เช่น สาขาไฟฟ้าและก๊าซ สาขาขนส่ง และ บริการธุรกิจ

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้ามากกว่าค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ซึ่งมีลักษณะเป็นการผลิตต้นน้ำสูง (ควอแดรนด์ 2) เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงกลั่นปิโตรเลียม สาขาการเงินและการประกันภัย

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าและไปข้างหลังต่ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตกลางน้ำ (ควอแดรนด์ 3) เช่น การปลูกต้นยางพารา สาขาอสังหาริมทรัพย์

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าน้อยกว่าค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ซึ่งมีลักษณะเป็นการผลิตปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 4) เช่น การฆ่าสัตว์ กิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกกิจกรรมได้อย่างชัดเจน การผลิตผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช

ภาพที่ 6 : กราฟแสดงค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) และไปข้างหลัง (BL) ของปี พ.ศ. 2553



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

จากภาพที่ 6 แสดงถึงตำแหน่งของสาขาการผลิต เป็นดังนี้

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าและไปข้างหลังสูง ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตต้นน้ำและปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 1) เช่น สาขาไฟฟ้าและก๊าซ สาขาขนส่ง บริการธุรกิจ การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก การปศุสัตว์

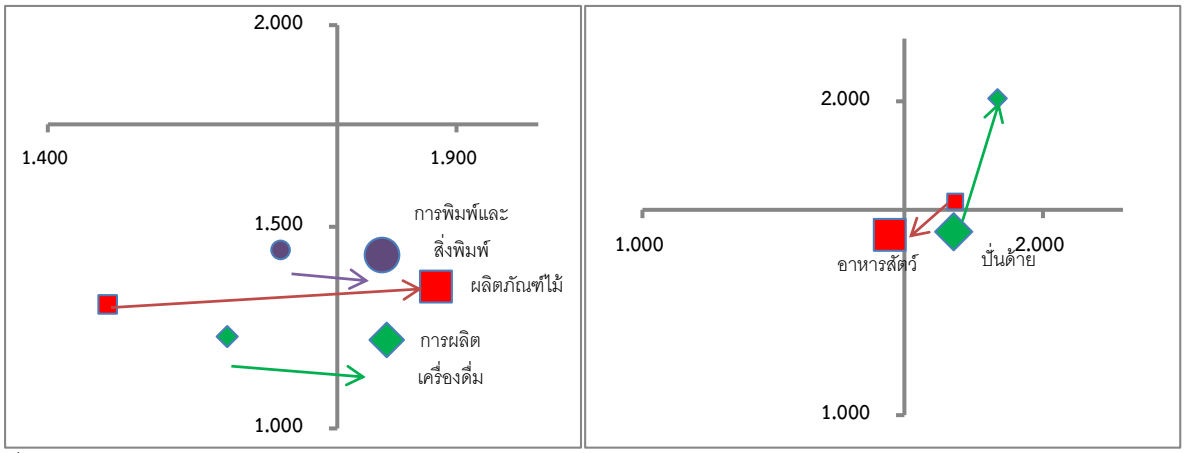
- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้ามากกว่าค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ซึ่งมีลักษณะเป็นการผลิตต้นน้ำสูง (ควอแดรนด์ 2) เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงกลั่นปิโตรเลียม สาขาการเงินและการประกันภัย การทำนา การขุดเจาะน้ำมันดิบและถ่านหิน

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าและไปข้างหลังต่ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตกลางน้ำ (ควอแดรนด์ 3) เช่น การปลูกต้นยางพารา การบริการภาครัฐ การปลูกผักและผลไม้ สาขาอสังหาริมทรัพย์

- สาขาที่มีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้าน้อยกว่าค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลัง ซึ่งมีลักษณะเป็นการผลิตปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 4) เช่น การฆ่าสัตว์ การเงินและการประกันภัย การผลิตผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

ผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น พบว่าลักษณะโครงสร้างการผลิตของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2553 โดยรวมมีทั้งค่าความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) และไปข้างหลัง (BL) เปลี่ยนแปลงจากค่าเฉลี่ยรวมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของสาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) และปลายน้ำ (Downstreamness) ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เห็นได้จากมีการกระจายตำแหน่งของแต่ละสาขาการผลิตมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณารายละเอียดของสาขาการผลิตว่ามีลักษณะการผลิตเป็นต้นน้ำหรือปลายน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2553 พบว่า ส่วนใหญ่ยังเป็นสาขาการผลิตเดิม แต่มีลักษณะแสดงถึงการผลิตที่เป็นต้นน้ำหรือปลายน้ำชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น ไฟฟ้าและก๊าซ บริการธุรกิจ โรงแรม มีเพียงบางสาขาการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการผลิต เช่น การพิมพ์และสิ่งพิมพ์ ผลิตภัณฑ์ไม้ และ การผลิตเครื่องดื่ม ในปี พ.ศ. 2543 มีลักษณะการผลิตกลางน้ำ (ควอแดรนด์ 3) มาเป็นการผลิตที่มีลักษณะเป็นการผลิตปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 4) ในปี พ.ศ. 2553 นอกจากนี้ อุตสาหกรรมปั่นด้าย การทอและการย้อม และการผลิตอาหารสัตว์ ในปี พ.ศ. 2543 มีลักษณะเป็นทั้งการผลิตต้นน้ำและปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 1) ซึ่งถือว่าเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญ (Key industries) ของประเทศไทย และในปี พ.ศ. 2553 อุตสาหกรรมปั่นด้าย การทอและการย้อม ได้เปลี่ยนลักษณะการผลิตมาเป็นการผลิตปลายน้ำ (ควอแดรนด์ 4) ส่วนการผลิตอาหารสัตว์ ได้เปลี่ยนลักษณะการผลิตมาเป็นการผลิตกลางน้ำ (ควอแดรนด์ 3) (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 7 แสดงการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งโครงสร้างการผลิต จากปี พ.ศ. 2543 - 2533



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาอุตสาหกรรมที่สำคัญ[6] ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ยาง การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการผลิตยานยนต์และอุปกรณ์ พบว่า ในปี พ.ศ. 2543 ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป และผลิตภัณฑ์ยาง มีลักษณะการผลิตที่เป็นปลายน้ำ (Downstreamness) ส่วนการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการผลิตยานยนต์และอุปกรณ์ มีลักษณะการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) ใน ปี พ.ศ. 2548 อุตสาหกรรมดังกล่าวยังคงมีลักษณะการผลิตเป็นแบบเดิม ยกเว้น การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก ซึ่งได้เปลี่ยนเป็นอุตสาหกรรมสำคัญ (Key industry) และในปี พ.ศ. 2553 อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้เปลี่ยนเป็นอุตสาหกรรมสำคัญ (Key industry) ส่วนอุตสาหกรรมอื่นๆ ยังคงมีลักษณะการผลิตเหมือนเดิม ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลักษณะการผลิตของอุตสาหกรรมที่สำคัญ ปี พ.ศ. 2543-2553

รหัส	สาขาการผลิต	ปี พ.ศ. 2543			ปี พ.ศ. 2548			ปี พ.ศ. 2553		
		FL	BL		FL	BL		FL	BL	
016	การแปรรูปและถนอมอาหาร	1.2308	2.0594	BL	1.2007	1.9976	BL	1.2638	2.1119	BL
031	ผลิตภัณฑ์ยาง	1.3998	1.7788	BL	1.2165	1.8633	BL	1.3239	1.9110	BL
035	การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	1.6056	1.5610	FL	1.8321	1.8224	K	2.2963	1.8345	K
039	เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1.6995	1.3353	FL	1.738	1.3813	FL	1.9141	1.7372	K
040	การผลิตยานยนต์และอุปกรณ์	1.9404	1.5257	FL	1.7901	1.5588	FL	1.7626	1.6162	FL

หมายเหตุ : FL คือ ลักษณะการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness)

BL คือ ลักษณะการผลิตที่เป็นปลายน้ำ (Downstreamness)

K คือ ลักษณะการผลิตที่เป็นทั้งต้นน้ำและปลายน้ำ หรือ เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญ (Key industry)

จากลักษณะการผลิตที่เป็นปลายน้ำ (Downstreamness) ของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป และผลิตภัณฑ์ยาง แสดงให้เห็นว่ามีการเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) นั่นคือ มีการเชื่อมโยงไปยัง

[6] อุตสาหกรรมที่สำคัญ พิจารณาจากมูลค่าการส่งออก มูลค่าเพิ่ม และอุตสาหกรรมเป้าหมาย

สาขาการผลิตที่ผลิตสินค้าเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมทั้งสองดังกล่าว ซึ่งทั้งสองสาขาการผลิตนี้มีการใช้วัตถุดิบภายในประเทศสูงถึงร้อยละ 62.0 โดยมีการใช้วัตถุดิบนำเข้าเพียงร้อยละ 16.0 ดังนั้น ถ้ามีความต้องการในอุตสาหกรรมดังกล่าวเพิ่มขึ้น (Demand pull) จะก่อให้เกิดผลกระทบเชื่อมโยงต่อเนื่องไปยังการผลิตสินค้าวัตถุดิบของสาขาการผลิตอื่น ๆ ภายในประเทศเพิ่มขึ้น

ส่วนอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก และ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะการผลิตจากเดิมที่เป็นการผลิตแบบต้นน้ำ (Upstreamness) ได้เปลี่ยนเป็นอุตสาหกรรมสำคัญ (Key industries) ซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งการผลิตแบบต้นน้ำและปลายน้ำสูง โดยที่อุตสาหกรรมดังกล่าวมีการพึ่งพาวัตถุดิบนำเข้ามีสัดส่วนเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 30.6 และ 50.5 ตามลำดับ ในขณะที่ การใช้วัตถุดิบภายในประเทศมีสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 44.1 และ 31.1 ตามลำดับ ดังนั้น ถ้ามีความต้องการในอุตสาหกรรมดังกล่าวเพิ่มขึ้น (Demand pull) จะก่อให้เกิดผลกระทบเชื่อมโยงต่อเนื่องไปยังการผลิตสินค้าวัตถุดิบของสาขาการผลิตอื่น ๆ ภายในประเทศไม่มาก เนื่องจากมีการพึ่งพาการนำเข้ามาก นอกจากนี้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงราคาของวัตถุดิบดังกล่าวในตลาดโลก (Cost push) จะส่งผลกระทบค่อนข้างรุนแรงต่ออุตสาหกรรมเหล่านี้

ในขณะที่ อุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์และอุปกรณ์ มีลักษณะการผลิตแบบต้นน้ำ (Upstreamness) คือ มีการเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) เนื่องจากประเทศไทยมีการผลิตชิ้นส่วน (spare parts) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งไม่ได้เป็นชิ้นส่วนหลัก เช่น ยางรถยนต์ เบาะรถ กระจก ส่วนที่เป็นชิ้นส่วนหลัก เช่น เครื่องยนต์ เป็นการนำเข้า โดยอุตสาหกรรมดังกล่าวมีการพึ่งพาวัตถุดิบนำเข้ามีสัดส่วนเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 39.9 ในขณะที่ มีการใช้วัตถุดิบภายในประเทศมีสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 37.4

ตารางที่ 5 แสดงสัดส่วนการใช้วัตถุดิบนำเข้าและภายในประเทศต่อมูลค่าผลผลิต (หน่วย: ล้านบาท)

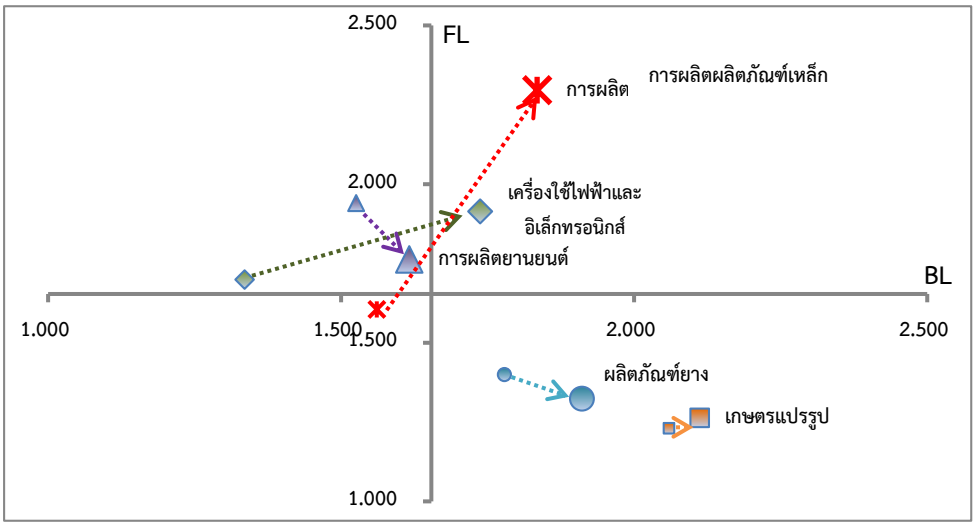
สาขาการผลิต	มูลค่าผลผลิต	มูลค่าเพิ่ม	ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง	มูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลาง		สัดส่วนปัจจัยการผลิต	
				ภายในประเทศ	นำเข้า	ภายในประเทศ	นำเข้า
2543							
การแปรรูปและถนอมอาหาร	354,989	81,966	273,023	224,392	48,630	63.2	13.7
ผลิตภัณฑ์ยาง	139,146	114,485	347,319	80,062	19,648	57.5	14.1
การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	99,904	35,359	64,545	35,735	28,809	35.8	28.8
เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1,166,785	205,714	961,071	274,634	868,436	23.5	58.8
การผลิตยานยนต์และอุปกรณ์	454,898	119,064	335,837	157,358	178,479	34.6	39.2
2548							
การแปรรูปและถนอมอาหาร	423,692	82,692	341,000	256,303	84,697	59.2	19.6
ผลิตภัณฑ์ยาง	240,793	49,820	190,973	154,984	35,988	64.4	14.9
การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	286,867	61,979	224,888	137,693	87,195	48.0	30.4
เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1,742,738	326,161	1,416,577	452,381	964,195	25.9	55.3
การผลิตยานยนต์และอุปกรณ์	1,001,786	229,397	772,389	356,918	415,471	35.6	41.5

2553							
การแปรรูปและถนอมอาหาร	548,771	106,813	441,958	350,808	91,149	63.9	16.6
ผลิตภัณฑ์ยาง	363,678	63,295	300,383	229,620	70,763	63.1	19.5
การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	200,182	37,621	162,561	97,106	65,455	48.5	32.7
เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3,352,430	586,824	2,765,606	1,513,211	1,251,394	45.1	37.3
การผลิตยานยนต์และอุปกรณ์	1,379,300	312,975	1,066,325	515,947	550,378	37.4	39.9

ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

จากภาพที่ 8 อุตสาหกรรมการผลิตที่สำคัญที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการผลิตมาเป็นอุตสาหกรรมสำคัญ (Key industries) ของประเทศไทย ได้แก่ การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก มีการเปลี่ยนจากการผลิตที่มีลักษณะกลางน้ำ และ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีการเปลี่ยนจากการผลิตที่มีลักษณะต้นน้ำมาเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญ โดยพิจารณาจากการขยายตัวของการส่งออกในปี พ.ศ. 2553 เพิ่มขึ้นร้อยละ 50.3 จากปี พ.ศ. 2543 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญในการผลิตสินค้าดังกล่าวสูง ในขณะที่ อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป มีลักษณะการผลิตที่เป็นปลายน้ำที่ชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การผลิตยานยนต์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่มีแนวโน้มที่จะเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญที่เป็นการผลิตทั้งต้นน้ำและปลายน้ำในอนาคต

ภาพที่ 8 แสดงการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการผลิตของอุตสาหกรรมที่สำคัญ จากปี พ.ศ. 2543 - 2533



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

4.2 ผลการศึกษาด้วยการวิเคราะห์ด้วยค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) เป็นดังนี้

4.2.1 โครงสร้างการผลิตของประเทศไทย

การศึกษานี้ได้วัดผลโครงสร้างการผลิตของประเทศไทยจากปี พ.ศ. 2543 - 2553 จากการคำนวณหาค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย พบว่าสาขาการผลิตที่มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหน้า (F-APL) เพิ่มขึ้น แบ่งเป็นภาคเกษตร เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่ว การปลูกผักและผลไม้ ภาคอุตสาหกรรม เช่น การพิมพ์และสิ่งพิมพ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การทำเหมืองแร่โลหะ และ

ภาคบริการ เช่น การก่อสร้างอื่นๆ การสื่อสาร อสังหาริมทรัพย์ แสดงให้เห็นว่าสาขาเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งพื้นฐานที่สำคัญ (fundamental position) ของห่วงโซ่การผลิต และมีความเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตอื่น ๆ ค่อนข้างมาก ฉะนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น (Cost Push) จะส่งผลกระทบต่อการผลิตสาขาอื่น ๆ เป็นวงกว้าง ในขณะที่ สาขาการผลิตที่มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหลัง (B-APL) เพิ่มขึ้น แบ่งเป็นภาคเกษตร เช่น การปลูกข้าวโพด การปศุสัตว์ ภาคอุตสาหกรรม เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตน้ำตาล ภาคบริการ เช่น การประปา การสื่อสาร การก่อสร้างอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าสาขาเหล่านี้อยู่ตำแหน่งปลายของห่วงโซ่การผลิตและมีความเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตอื่น ๆ ค่อนข้างมาก ฉะนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของความต้องการที่สูงขึ้น (Demand Pull) จะส่งผลกระทบย้อนกลับไปข้างหลังต่อสาขาการผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

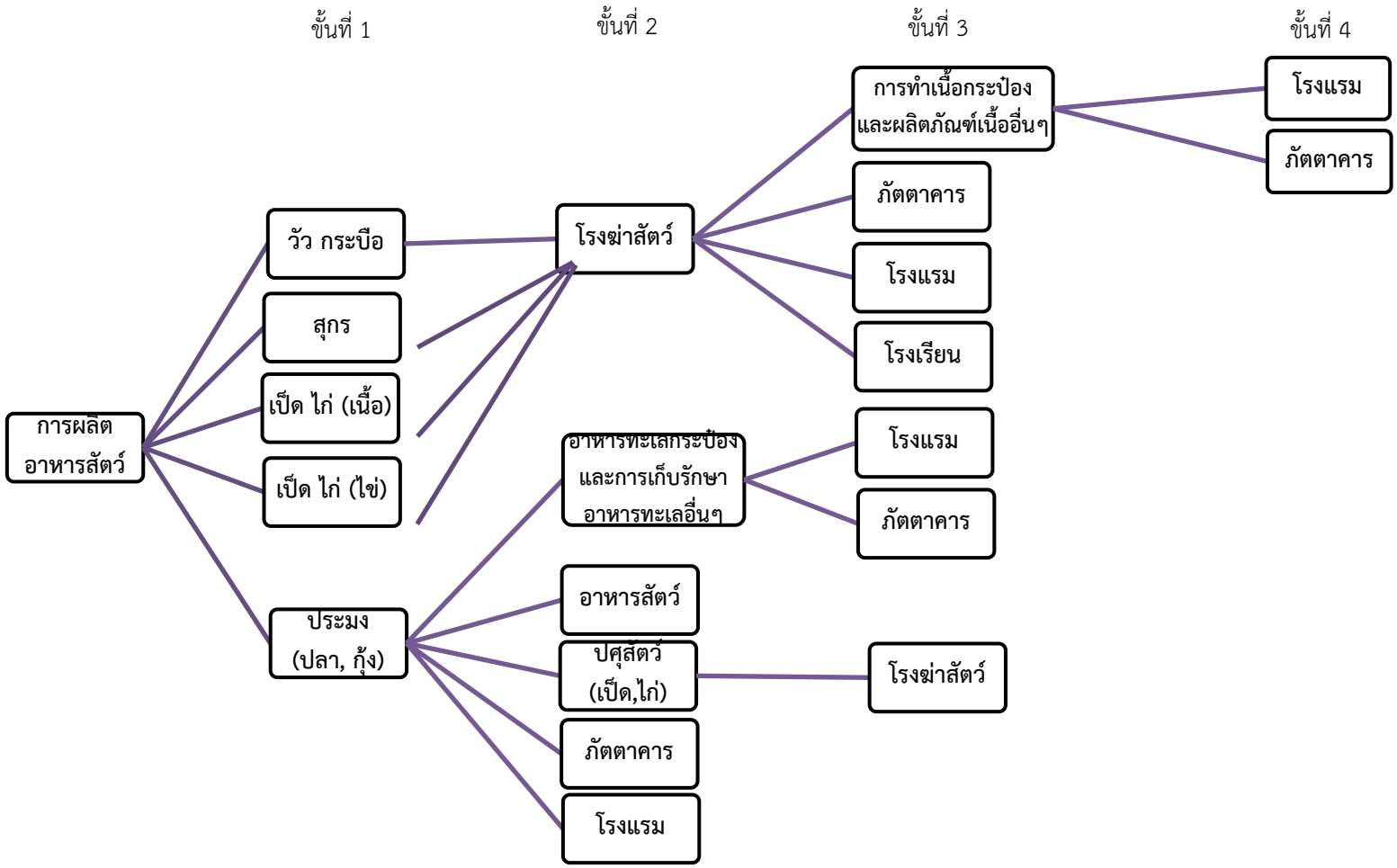
ในการแสดงผลกระทบของความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (APL) เพื่อให้เข้าใจถึงการเชื่อมโยงของกระบวนการผลิต ในการศึกษานี้ได้แสดงตัวอย่างห่วงโซ่การผลิตที่มีการเชื่อมโยงเฉลี่ย (F-APL) ไปข้างหน้าและไปข้างหลัง (B-APL) ของการผลิตอาหารสัตว์

ภาพที่ 9 แสดงถึงการผลิตอาหารสัตว์ที่มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหน้า (F-APL) โดยอาหารสัตว์ถูกนำไปใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาปศุสัตว์ คือ การนำไปเลี้ยงโค กระบือ หมู ไก่ เป็ด ปลา ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงทางตรง ส่วนความเชื่อมโยงทางอ้อม คือ สาขาปศุสัตว์ ถูกนำไปใช้ปัจจัยในการผลิตของโรงฆ่าสัตว์ และเนื้อสัตว์ถูกนำไปใช้เป็นปัจจัยในการผลิตเนื้อกระป๋อง โรงแรม ภัตตาคาร ในขณะที่สาขาประมงถูกนำไปใช้เป็นปัจจัยในการผลิตของอาหารทะเลกระป๋อง และการเก็บรักษาอาหารทะเลอื่น ๆ โรงแรม ภัตตาคาร เป็นอาหารสัตว์ รวมทั้งนำไปผลิตอาหารสัตว์

ภาพที่ 10 แสดงถึงกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหลัง โดยการผลิตอาหารสัตว์มีความเชื่อมโยงทางตรง (Direct linkage) หมายถึง การนำปลาป่นซึ่งอยู่ในหมวดการผลิตอาหารสัตว์ มาผลิตเป็นอาหารสัตว์สำเร็จรูป ส่วนความเชื่อมโยงทางอ้อม (Indirect linkage) สามารถเห็นได้จากหมวดการผลิตอาหารสัตว์มีค่าความยาวความเชื่อมโยงกับหมวดไฟฟ้าและก๊าซสูง รองลงไปได้แก่ หมวดการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก อย่างไรก็ตาม หมวดการผลิตอาหารสัตว์มีค่าความยาวการเชื่อมโยงกับหมวดการประมงต่ำ กล่าวคือ อาหารสัตว์ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (final product) ของกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ แต่เป็นวัตถุดิบหรือสินค้าขั้นกลาง (Intermediate input) แก่หมวดการประมง โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการผลิตอื่นใดระหว่างนั้น จึงทำให้มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงต่ำ

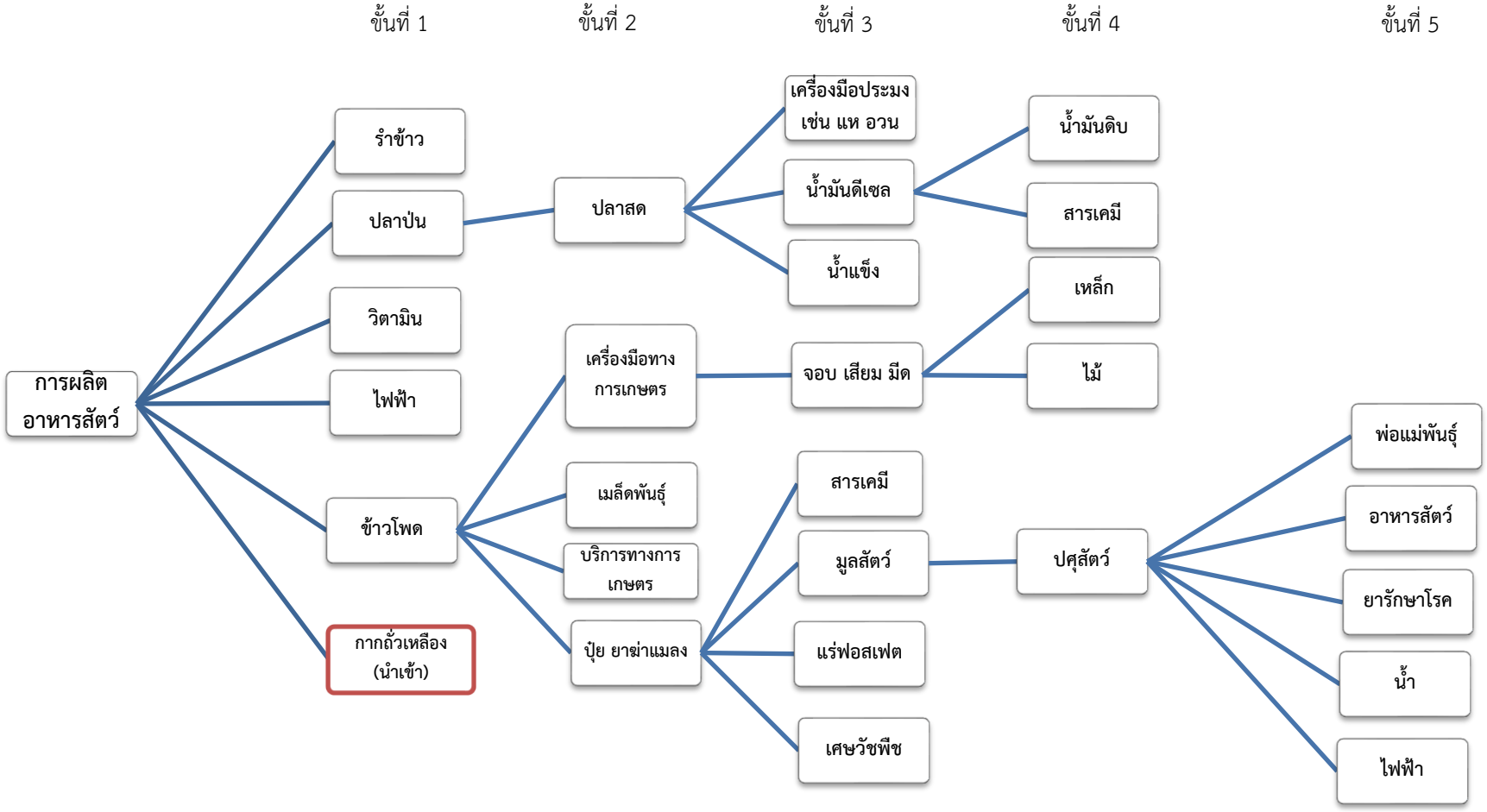
นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงค่าความยาวของการเชื่อมโยงรวมเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2543 - 2553 พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าความยาวของการเชื่อมโยงรวมเฉลี่ยของสาขาการผลิตส่วนใหญ่เพิ่มขึ้นจาก 2.446 ในปี พ.ศ. 2543 เป็น 2.478 ในปี พ.ศ. 2553 หรือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.30 ซึ่งแสดงว่ามีความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ห่วงโซ่การผลิตยาวขึ้น

ภาพที่ 9 ตัวอย่างแสดงความยาวของการเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL) ของกระบวนการผลิตอาหารสัตว์



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

ภาพที่ 10 ตัวอย่างแสดงความยาวของการเชื่อมโยงไปไปข้างหลัง (BL) ของกระบวนการผลิตอาหารสัตว์

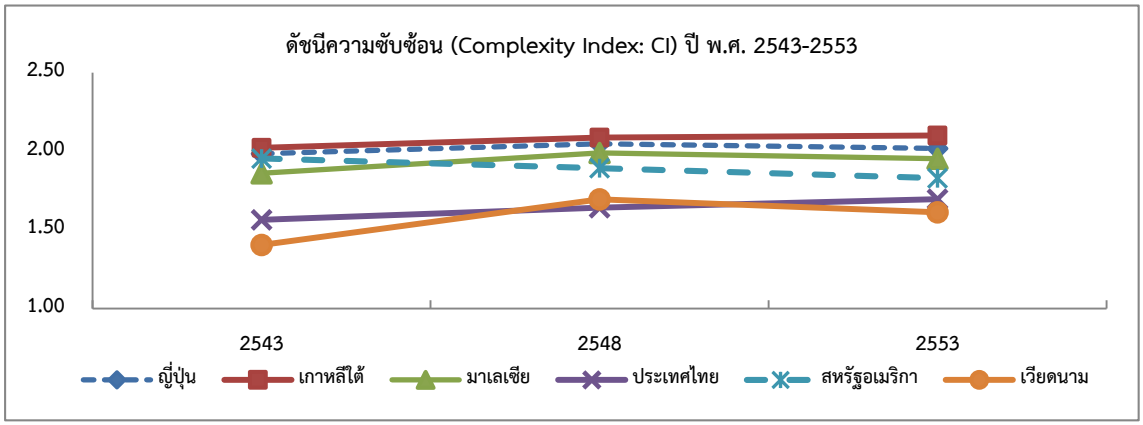


ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

4.2.2 โครงสร้างการผลิตของประเทศไทย เทียบกับประเทศต่าง ๆ

การศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยรวมของความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยหรือที่เรียกว่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) ของประเทศไทย เปรียบเทียบกับประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย และ เวียดนาม โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เผยแพร่โดย OECD ขนาด 34 X 34 สาขาการผลิต ปี พ.ศ. 2543 พ.ศ. 2548 และ พ.ศ. 2553 ซึ่งผลการศึกษา เป็นดังนี้

ภาพที่ 11 แสดงดัชนีความซับซ้อนของการผลิตของประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2553



ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

จากตารางที่ 6 แสดงถึงการวัดความซับซ้อนของโครงสร้างการผลิตในระบบเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงความซับซ้อนของโครงสร้างการผลิตของประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ถึง 2553 พบว่าค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิตระหว่างปี พ.ศ. 2543 และ 2548 เพิ่มขึ้นเกือบทุกประเทศ ยกเว้น สหรัฐอเมริกา และ ปี พ.ศ. 2548 และ 2553 ประเทศส่วนใหญ่มีค่าดัชนีความซับซ้อนลดลง ได้แก่ ญี่ปุ่น มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา และ เวียดนาม ในขณะที่ ประเทศเกาหลีใต้และไทย มีดัชนีความซับซ้อนการผลิตเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 6 ดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) ของประเทศไทยและประเทศในกลุ่ม OECD

ประเทศ	Complexity Index: CI		
	2543	2548	2553
สหรัฐอเมริกา	1.954	1.893	1.829
ญี่ปุ่น	1.985	2.048	2.018
เกาหลีใต้	2.022	2.088	2.101
มาเลเซีย	1.860	1.989	1.953
ประเทศไทย	1.565	1.642	1.695
เวียดนาม	1.404	1.695	1.612

ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

ประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ เกาหลีใต้ มีค่าดัชนีความซับซ้อนสูง เนื่องจากประเทศดังกล่าวมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต

ในขณะที่ ประเทศกำลังพัฒนา ได้แก่ มาเลเซีย ประเทศไทย และ เวียดนาม มีค่าดัชนีความซับซ้อนไม่สูงมาก ดังจะเห็นได้จาก ในปี พ.ศ. 2543 ประเทศที่พัฒนาแล้วมีค่าดัชนีความซับซ้อนสูงกว่าประเทศที่กำลังพัฒนา โดยเฉพาะ ประเทศเวียดนาม ซึ่งมีค่าดัชนีความซับซ้อนต่ำที่สุด ต่อมาประเทศต่างๆ มีการพัฒนากระบวนการผลิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และในปี พ.ศ. 2553 ทุกประเทศมีค่าดัชนีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น ยกเว้นประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีค่าดัชนีความซับซ้อนลดลง มีสาเหตุหลักมาจากการแบ่งการผลิต (Fragmentation) ไปยังภูมิภาคอื่น ส่วนประเทศอื่น ๆ ที่มีค่าดัชนีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น มีการผลิตสินค้าที่หลากหลายมากขึ้น เช่น ประเทศเวียดนาม มีค่าดัชนีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการปฏิรูประบบเศรษฐกิจในประเทศอย่างต่อเนื่อง มีการขยายตัวของการก่อสร้างสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและการสื่อสาร รวมถึง มีการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมแห่งแรกในปี พ.ศ. 2552 สำหรับประเทศไทย ได้มีการพัฒนากระบวนการผลิตของสินค้าบางชนิดที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

5. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาโครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทย ตั้งแต่การผลิตต้นน้ำ (Upstream) จนถึงปลายน้ำ (Downstream) และแต่ละขั้นของการผลิต (Steps) ที่มีความสำคัญและเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน โดยอาศัยเครื่องมือสำคัญที่แสดงความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ ในรูปความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิต ที่เรียกว่า ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table: IOT) โดยคำนวณเฉพาะตารางผลผลิตภายในประเทศ (Domestic matrix) พบว่า ค่าของผลกระทบของการเชื่อมโยงของแต่ละสาขาการผลิตเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของสาขาการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (Upstreamness) และปลายน้ำ (Downstreamness) ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเห็นได้จากมีการกระจายตำแหน่งของแต่ละสาขาการผลิตมากขึ้น แสดงถึงการเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตอื่น ๆ มากขึ้น อย่างไรก็ตาม ภาพรวมสาขาการผลิตสำคัญๆ ที่มีลักษณะการผลิตที่เป็นแบบต้นน้ำและปลายน้ำส่วนใหญ่ยังคงมีลักษณะการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก สะท้อนถึงความล่าช้าในการปรับโครงสร้างการผลิตในช่วงที่ผ่านมา ในขณะที่ บางสาขาการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการผลิตที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น การพิมพ์และสิ่งพิมพ์ ผลิตภัณฑ์ไม้ การผลิตเครื่องดื่ม อาหารสัตว์ และอุตสาหกรรมปั่นด้าย การทอ และการย้อม นอกจากนี้ อุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ยาง การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการผลิตยานยนต์และอุปกรณ์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการผลิตมาเป็นอุตสาหกรรมสำคัญ (Key industries) ของประเทศไทย ได้แก่ การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก และ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สอดคล้องกับการขยายตัวของการส่งออก ในขณะที่ ผลิตภัณฑ์ยาง และผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป มีลักษณะการผลิตที่เป็นปลายน้ำที่ชัดเจนมากขึ้น ส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ มีแนวโน้มที่จะเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญในอนาคต

ผลการวิเคราะห์ด้วยค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (APL) พบว่า สาขาการผลิตที่มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหน้า (F-APL) เพิ่มขึ้น แบ่งเป็นภาคเกษตร เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่ว การปลูก

ผักและผลไม้ ภาคอุตสาหกรรม เช่น การพิมพ์และสิ่งพิมพ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การทำเหมืองแร่โลหะ และภาคบริการ เช่น การก่อสร้างอื่นๆ การสื่อสาร อสังหาริมทรัพย์ แสดงว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น (Cost push) จะส่งผลกระทบต่อการผลิตสาขาอื่น ๆ เป็นวงกว้าง ในขณะที่ สาขาการผลิตที่มีค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหลัง (B-APL) เพิ่มขึ้น แบ่งเป็นภาคเกษตร เช่น การปลูกข้าวโพด การปศุสัตว์ ภาคอุตสาหกรรม เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตน้ำตาล ภาคบริการ เช่น การประปา การสื่อสาร การก่อสร้างอื่น ๆ แสดงว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของความต้องการที่สูงขึ้น (Demand pull) จะส่งผลกระทบย้อนกลับไปข้างหลังต่อสาขาการผลิตอื่น ๆ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงค่าความยาวของการเชื่อมโยงรวมเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ. 2543 - 2553 พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าความยาวของการเชื่อมโยงรวมเฉลี่ยของสาขาการผลิตส่วนใหญ่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ห่วงโซ่การผลิตยาวขึ้น

ในขณะที่ ผลการวิเคราะห์ด้วยค่าดัชนีความซับซ้อนการผลิต (Complexity Index: CI) ของประเทศไทย เปรียบเทียบกับประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย และ เวียดนาม พบว่าประเทศที่พัฒนาแล้วมีค่าดัชนีความซับซ้อนสูงกว่าประเทศกำลังพัฒนา เนื่องจากประเทศที่พัฒนาแล้วมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต ส่วนประเทศกำลังพัฒนาได้มีการพัฒนากระบวนการผลิตโดยนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิตมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่าดัชนีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าดัชนีความซับซ้อนการผลิตของประเทศเวียดนามมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาโครงสร้างการผลิตและห่วงโซ่การผลิตของประเทศไทยบนข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตข้างต้น สามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ดังนี้ (1) การให้ความสำคัญกับการพัฒนาและเพิ่มผลิตภาพการผลิตของอุตสาหกรรมต้นน้ำ ทั้งอุตสาหกรรมต้นน้ำหลัก ๆ ดั้งเดิม และอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีลำดับความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับอุตสาหกรรมกลางน้ำและปลายน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้ง การให้ความสำคัญกับการพัฒนาอุตสาหกรรมต้นน้ำสำหรับอุตสาหกรรมอนาคตตามแนวนโยบายของภาครัฐ (2) การเพิ่มประสิทธิภาพอุตสาหกรรมปลายน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างล่าช้าในตลอดช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยให้ความสำคัญกับภาคการผลิตที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหลังสูงที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อรักษาการขยายตัวทางเศรษฐกิจและกระจายตัวของกิจกรรมการผลิตและกระจายรายได้ รวมทั้ง การให้ความสำคัญกับภาคการผลิตที่มีค่าความเชื่อมโยงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (3) การพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายของภาครัฐ โดยให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงกับโครงสร้างสาขาการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้อุตสาหกรรมเป้าหมายสามารถสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจได้อย่างเต็มที่ รวมทั้งการให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากรและขีดความสามารถทางเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถเพิ่มมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ในสาขาการผลิตทั้งที่เป็นสาขาการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันและสาขาการผลิตที่สำคัญภายใต้แนวนโยบายการพัฒนาของภาครัฐ (เพื่อหลีกเลี่ยงขอบล่างของ Smile curve) และ (4) การพัฒนาความซับซ้อนของอุตสาหกรรมการผลิตของไทยให้มากขึ้น และควรคำนึงถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในภูมิภาคอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น เวียดนาม

ตารางที่ 7 ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ย (Average Propagation Length: APL) ของประเทศไทย จำแนกสาขาการผลิต

ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยของประเทศไทย		ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหน้า (F-APL)			ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหลัง (B-APL)		
รหัส	สาขาการผลิต	2000	2005	2010	2000	2005	2010
001	การทำนา (001)	3.243	3.166	3.171	2.805	2.707	2.681
002	การปลูกข้าวโพด (002)	4.023	4.064	3.606	2.701	2.706	2.746
003	การปลูกมันสำปะหลัง (004)	3.165	3.269	3.166	2.867	2.944	2.846
004	การปลูกพืชตระกูลถั่ว (006)	2.966	2.899	3.087	2.841	2.696	2.643
005	การปลูกผักและผลไม้ (007-008)	2.647	2.657	2.667	2.295	2.374	2.349
006	การปลูกอ้อย (009)	3.844	3.720	3.569	2.749	2.775	2.747
007	การปลูกต้นยางพารา (016)	3.514	3.377	3.378	2.675	2.532	2.525
008	การปลูกพืชอื่นๆ และบริการทางการเกษตร (003, 005, 010-015,017, 024)	2.470	2.355	2.404	2.305	2.299	2.401
009	การปศุสัตว์ (018-023)	3.212	3.236	3.195	2.477	2.470	2.505
010	ป่าไม้ 025-027)	2.140	2.262	2.390	2.314	2.351	2.386
011	การประมง (028-029)	2.942	2.845	2.808	2.349	2.365	2.372
012	การขุดเจาะน้ำมันดิบและถ่านหิน (030-031)	2.744	2.762	2.847	2.885	2.846	2.836
013	การทำเหมืองสินแร่โลหะ (032-035)	2.606	2.568	2.714	2.495	2.525	2.502
014	การทำเหมืองสินแร่โลหะ นอกกลุ่มสินแร่เหล็กอื่นๆ (036-041)	2.212	2.256	2.364	2.497	2.541	2.402
015	การฆ่าสัตว์ (042)	2.719	2.689	2.756	2.902	2.908	2.935
016	การแปรรูปและการถนอมอาหาร (043-048)	2.624	2.602	2.659	2.360	2.297	2.311
017	การผลิตผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช (049-052)	2.611	2.557	2.478	2.762	2.778	2.783
018	การผลิตน้ำตาล (055)	2.919	2.827	2.609	2.461	2.506	2.623
019	การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ (053-054, 056-060)	2.601	2.600	2.568	2.108	2.196	2.212
020	การผลิตอาหารสัตว์ (061)	3.771	3.774	3.722	2.271	2.302	2.295
021	การผลิตเครื่องดื่ม (062-064)	2.771	2.751	2.801	2.167	2.213	2.255
022	การผลิตผลิตภัณฑ์จากยาสูบ (065-066)	2.812	2.838	2.921	2.587	2.582	2.660
023	การปั่นด้าย การทอ และการย้อม (067-069)	2.888	2.816	2.742	2.562	2.493	2.497
024	การผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (070-074)	1.936	1.979	2.042	2.651	2.640	2.665
025	การผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากกระดาษ (081-082)	2.097	2.150	2.189	2.305	2.169	2.215
026	การพิมพ์และการผลิตซ้ำสื่อบันทึก (083)	2.443	2.500	2.669	2.485	2.511	2.535
027	การผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน (084,086)	2.607	2.379	2.302	2.430	2.363	2.319
028	การผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช (085)	2.924	2.827	2.766	2.324	2.184	2.054
029	การผลิตผลิตภัณฑ์เคมีอื่นๆ (087-092)	1.919	1.899	1.991	1.944	1.932	1.997
030	การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงกลั่นปิโตรเลียม (093-094)	1.969	1.952	2.027	2.837	2.558	2.918
031	การผลิตผลิตภัณฑ์ยาง (095-097)	2.532	2.396	2.457	2.538	2.532	2.427
032	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก (098)	1.788	1.761	1.838	2.662	2.510	2.541
033	การผลิตปูนซีเมนต์และผลิตภัณฑ์คอนกรีต (102-103)	2.416	2.465	2.519	2.557	2.597	2.691
034	การผลิตผลิตภัณฑ์แร่อโลหะอื่นๆ (099-101, 104)	2.116	2.170	2.263	2.148	2.205	2.313
035	การผลิตเหล็กและเหล็กกล้าขั้นมูลฐาน (105-106)	2.659	2.809	2.730	2.614	2.741	2.759
036	การผลิตโลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็กขั้นมูลฐาน (107)	2.391	2.383	2.397	2.432	2.410	2.571
037	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะประดิษฐ์ (108-111)	1.713	1.769	1.825	2.332	2.393	2.497

ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยของประเทศไทย		ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหน้า (F-APL)			ค่าความยาวของการเชื่อมโยงเฉลี่ยไปข้างหลัง (B-APL)		
รหัส	สาขาการผลิต	2000	2005	2010	2000	2005	2010
038	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ (112-115)	1.733	1.788	1.759	2.295	2.397	2.419
039	การผลิตอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า (116-122)	2.423	2.401	2.616	2.357	2.405	2.670
040	การผลิตยานยนต์และการซ่อมแซม (125-127)	2.175	2.118	2.238	2.328	2.293	2.344
041	การผลิตอุปกรณ์ขนส่งอื่นๆ (123-124, 128)	2.779	2.630	2.788	2.387	2.236	2.458
042	การผลิตเครื่องหนัง (075-077)	2.442	2.426	2.419	2.284	2.356	2.318
043	การผลิตไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (078-080)	1.990	2.013	2.060	2.375	2.408	2.352
044	การผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ (129-134)	2.017	2.053	2.211	2.251	2.184	2.345
045	ไฟฟ้าและก๊าซ (135-136)	1.981	1.932	2.024	3.025	2.759	2.922
046	การประปา (137)	1.899	1.844	1.899	2.580	2.680	2.725
047	การก่อสร้างที่อยู่อาศัยและอาคาร (138-139)	1.730	1.770	1.966	2.485	2.449	2.541
048	การก่อสร้างอื่นๆ (140-144)	2.248	2.565	2.650	2.519	2.582	2.635
049	การค้า (145-146)	1.575	1.558	1.612	2.241	2.283	2.343
050	โรงแรมและภัตตาคาร (147-148)	2.000	2.000	2.088	2.199	2.177	2.194
051	การขนส่ง (149-158)	1.660	1.680	1.716	2.306	2.333	2.401
052	การสื่อสาร (159)	2.097	2.202	2.374	2.503	2.611	2.750
053	การเงินและการประกันภัย (160-162)	1.716	1.749	1.878	2.270	2.360	2.436
054	อสังหาริมทรัพย์ (163)	1.936	1.989	2.202	2.400	2.562	2.635
055	บริการธุรกิจ (164)	2.074	1.986	2.099	2.525	2.470	2.300
056	การบริการภาครัฐ (165-169)	2.038	2.063	2.074	2.015	1.992	2.090
057	บริการอื่นๆ (170-178)	2.457	2.522	2.489	2.096	2.098	1.998
058	กิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกกิจกรรมได้อย่างชัดเจน (180)	1.930	1.944	1.898	1.714	1.768	1.801
	ค่าเฉลี่ยรวม	**2.446**	**2.441**	**2.477**	**2.446**	**2.441**	**2.477**

ที่มา : ประมวลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559 *"ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี 2553"* กรุงเทพ: สำนักบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. *"ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี 2548"* สามารถดูได้ที่

http://www.nesdb.go.th/ewt_news.php?nid=5671&filename=io_page

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549 *"ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี 2543"* กรุงเทพ: สำนักบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

ภาษาอังกฤษ

Chen, Q. 2014 *"The Average Propagation Length: An Extended Analysis."* Paper of the 22nd International Input-Output Conference, Lisbon, 2014.

Dietzenbacher, E., Romero, I., Bosma, N.S. 2005. *"Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian."* Estudios de Economia Aplicada 23: 405-422.

Escaith, H. and S. Inomata. 2013. *"Geometry of Global Value Chains in East Asia: The Role of Industrial Networks and Trade Policies."* In Global Value Chains in a Changing World, edited by D.K. Elms and P. Low. Geneva: WTO.

Fernandez, M. T., Santos. J. L., 2015 *"Rasmussen, Chenery and Watanabe, and Labour-based Multiplier Analysis and Sensitivity Analysis of Input Coefficients for Spain in 2009"* Instituto Universitario de Analisis Economico y Social, Universidad de Alcala.

Gorska., R. 2015 *"Backward and Forward Linkages Based on An Input-Output Analysis-Comparative Study of Poland and Selected European Countries."* Available at: www.sgh.waw.pl/KAF/ZES/papers.

Hagiwara, T. *"Decomposition of Average Propagation Length."* Graduate School of Economics, Kobe University.

Inomata, S. 2013. *"Trade in Value Added: Concept, Development, and An East Asian Perspective."*ADBI Working Paper Series No. 451.

Miller, R.E., AND Blair, PD. 1985 *"Input-Output Analysis : Foundations and Extensions"* Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.

Miller, R.E, Blair, P.D. 2009 *"Input-Output Analysis : Foundation and Extension"* Cambridge University Press, New York, U.S.A.

Romero, I., Dietzenbacher, E., Hewings., G. J.D. 2009 *"Fragmentation and Complexity: Analyzing Structural Change in the Chicago Regional Economy."* Illinois: The Regional Economics Applications Laboratory, the University of Illinois.

Shantong., L., Sanmang W. *"The Trend of Economic Complexity in China: Based on Input-Output Tables From 1987 to 2007."*

ภาคผนวก

รหัส	สาขาการผลิต
001	การทำนา (001)
002	การปลูกข้าวโพด (002)
003	การปลูกมันสำปะหลัง (004)
004	การปลูกพืชตระกูลถั่ว (006)
005	การปลูกผักและผลไม้ (007-008)
006	การปลูกอ้อย (009)
007	การปลูกต้นยางพารา (016)
008	การปลูกพืชอื่นๆ และบริการทางการเกษตร (003, 005, 010-015,017, 024)
009	การปศุสัตว์ (018-023)
010	ป่าไม้ 025-027)
011	การประมง (028-029)
012	การขุดเจาะน้ำมันดิบและถ่านหิน (030-031)
013	การทำเหมืองสินแร่โลหะ (032-035)
014	การทำเหมืองสินแร่โลหะ นอกกลุ่มสินแร่เหล็กอื่นๆ (036-041)
015	การฆ่าสัตว์ (042)
016	การแปรรูปและการถนอมอาหาร (043-048)
017	การผลิตผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืช (049-052)
018	การผลิตน้ำตาล (055)
019	การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ (053-054, 056-060)
020	การผลิตอาหารสัตว์ (061)
021	การผลิตเครื่องดื่ม (062-064)
022	การผลิตผลิตภัณฑ์จากยาสูบ (065-066)
023	การปั่นด้าย การทอ และการย้อม (067-069)
024	การผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (070-074)
025	การผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากกระดาษ (081-082)

รหัส	สาขาการผลิต
030	การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงกลั่นปิโตรเลียม (093-094)
031	การผลิตผลิตภัณฑ์ยาง (095-097)
032	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก (098)
033	การผลิตปูนซีเมนต์และผลิตภัณฑ์คอนกรีต (102-103)
034	การผลิตผลิตภัณฑ์แร่อโลหะอื่นๆ (099-101, 104)
035	การผลิตเหล็กและเหล็กกล้าขั้นมูลฐาน (105-106)
036	การผลิตโลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็กขั้นมูลฐาน (107)
037	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะประดิษฐ์ (108-111)
038	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ (112-115)
039	การผลิตอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า (116-122)
040	การผลิตยานยนต์และการซ่อมแซม (125-127)
041	การผลิตอุปกรณ์ขนส่งอื่นๆ (123-124, 128)
042	การผลิตเครื่องหนัง (075-077)
043	การผลิตไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ (078-080)
044	การผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ (129-134)
045	ไฟฟ้าและก๊าซ (135-136)
046	การประปา (137)
047	การก่อสร้างที่อยู่อาศัยและอาคาร (138-139)
048	การก่อสร้างอื่นๆ (140-144)
049	การค้า (145-146)
050	โรงแรมและภัตตาคาร (147-148)
051	การขนส่ง (149-158)
052	การสื่อสาร (159)
053	การเงินและการประกันภัย (160-162)
054	อสังหาริมทรัพย์ (163)

รหัส	สาขาการผลิต
026	การพิมพ์และการผลิตซ้ำสื่อบันทึก (083)
027	การผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน (084,086)
028	การผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช (085)
029	การผลิตผลิตภัณฑ์เคมีอื่นๆ (087-092)

รหัส	สาขาการผลิต
055	บริการธุรกิจ (164)
056	การบริการภาครัฐ (165-169)
057	บริการอื่นๆ (170-178)
058	กิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกกิจกรรมได้อย่างชัดเจน (180)

ร่างบทความที่ 2

สถานะของภาคการผลิตของไทยภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลกและการวิเคราะห์ผลกระทบจากการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศสำคัญ

คณะผู้จัดทำ

อุกฤษฎ์ พงษ์ประไพ

จารุวรรณ พูลสุข

รัตติยา แก้ววารี

อิสระ วงศ์วิวัฒน์

วิไลลักษณ์ ภูลี

หมายเหตุ : รายงานการศึกษาเบื้องต้นฉบับนี้เพื่อใช้สำหรับการรับฟังความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมมนาวิชาการของสายงานเศรษฐกิจประจำปี 2560 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) โดยจะมีการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนที่จะเผยแพร่อย่างเป็นทางการต่อไป

บทสรุปผู้บริหาร

การผลิตสินค้าและบริการของโลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นแบบกระจายการผลิตไปในประเทศต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดห่วงโซ่การผลิตของโลก (Global Value Chain) ขึ้น โดยประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชียรวมถึงประเทศไทยถือได้ว่ามีส่วนร่วมสำคัญในห่วงโซ่การผลิตโลกจากการเป็นผู้ผลิตสินค้าและบริการโดยอาศัยวัตถุดิบและปัจจัยการผลิตจากทั่วโลก ขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่เป็นผู้กระจายสินค้าและบริการออกสู่ตลาดโลกด้วยเช่นกัน ประเด็นคำถามที่สำคัญจากการเป็นส่วนหนึ่งของการเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจโลกผ่านห่วงโซ่การผลิตดังกล่าวคือทำอย่างไรจึงจะสามารถยกระดับศักยภาพการผลิตของประเทศไทยเพื่อรองรับประโยชน์จากการเข้าร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกได้มากขึ้น ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องเริ่มจากการศึกษาและทำความเข้าใจถึงสถานะและตำแหน่งของภาคการผลิตไทยในแต่ละสาขาในห่วงโซ่การผลิตของโลกในปัจจุบัน รวมทั้งศึกษาการปรับตัวของไทยในกรณีเกิดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลกและการดำเนินนโยบายของเศรษฐกิจที่สำคัญ ๆ

การศึกษาวิจัยชิ้นจึงมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการ ประกอบด้วย ประการแรก เพื่อศึกษาสถานะของภาคการผลิตของไทยภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนและกำหนดนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจระดับประเทศ และประการที่สอง เพื่อวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายต่าง ๆ (Policy shock analysis) ของประเทศสำคัญที่จะกระทบต่อห่วงโซ่มูลค่าโลก รวมถึงประเทศไทยจากการลดการนำเข้าของสหรัฐอเมริกาตามนโยบายดังกล่าวอีกด้วย

การศึกษาในส่วนแรกเป็นการประเมินสถานะของภาคการผลิตของประเทศต่าง ๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยอาศัยการคำนวณจากฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศ (Inter-Country Input-Output (ICIO)) ซึ่งจัดทำขึ้นโดย Organization for Economic Co-operation and Development: OECD และได้มีการนำมาจัดกลุ่มประเทศและภาคการผลิตใหม่ ประกอบด้วยจำนวนประเทศทั้งสิ้น 19 ประเทศ (18 ประเทศและ Rest of the World) และภาคการผลิตจำนวน 18 ภาคการผลิต เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาประมวลผลดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวม (ดัชนี Forward – Backward หรือผลต่างระหว่างดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง) ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นว่าแต่ละประเทศมีสถานะเป็นผู้ผลิตต้นน้ำ (Upstream industries) หรือผู้ผลิตปลายน้ำ (Downstream industries) ในห่วงโซ่มูลค่าโลก

นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังได้นำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศมาใช้ในการจัดทำการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ที่แสดงถึงผลของการดำเนินนโยบายต่าง ๆ (Policy shock analysis)

ของประเทศหลักในห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยการศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบาย America First ของประธานาธิบดีโดนัลด์ ทรัมป์ที่สืบเนื่องจากการขาดดุลการค้าของสหรัฐอเมริกาต่อประเทศต่าง ๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลกทั้งผลต่อการขยายตัวของมูลค่าเพิ่มของผลผลิตรวม (GDP) และผลต่อการจ้างงาน โดยได้แบ่งกรณีศึกษาเพื่อพิจารณาผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสำคัญ ๆ (Shock scenarios) ออกเป็น 2 กลุ่ม 16 กรณี ได้แก่ **กรณีแรก** คือ กรณี Shock scenarios ที่เกิดจากการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าเฉพาะ**กลุ่มสินค้า**ที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้าจำนวน 5 กลุ่มสินค้า ได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เครื่องมือเครื่องจักร เหมืองแร่และอโลหะ และยานยนต์และส่วนประกอบ (6 กรณี) และกรณีที่สอง คือ กรณี Shock scenarios ที่เกิดจากการลดการนำเข้าสินค้ากับ**ประเทศ**ที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้า ในการศึกษานี้จะเป็นการดำเนินนโยบายลดการนำเข้าจากจีนในฐานะที่เป็นคู่ค้าหลักของสหรัฐอเมริกา (4 กลุ่มสินค้า ได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์เหล็ก สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม และยานยนต์และส่วนประกอบ รวม 5 กรณี) และการลดการนำเข้าจากไทย (4 กลุ่มสินค้า ได้แก่ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ยางและพลาสติก และสินค้าเกษตร รวม 5 กรณี) โดยกำหนดให้ลดการนำเข้าในทุกกรณีลงร้อยละ 5 ทั้งนี้ วัตถุประสงค์ประการหนึ่งของการดำเนินนโยบาย America First นั้นคือการกระตุ้นให้เกิดการผลิตและการจ้างงานภายในสหรัฐอเมริกา **ดังนั้น ในการกำหนด Shocks ครั้งนี้ จะกำหนดให้การลดการนำเข้าทั้งหมด จะถูกแทนที่ด้วยการผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกาทั้งหมดในทุกกรณี**

ผลการศึกษาวิจัยที่ได้จากการคำนวณดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวม เพื่อพิจารณาสถานะของภาคการผลิตของประเทศต่าง ๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก พบว่า จากทั้งสิ้น 18 ประเทศ (ไม่รวม Rest of the world) มี 4 ประเทศที่ค่าดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมสะท้อนว่าเป็นประเทศผู้ผลิตต้นน้ำซึ่งเป็นผู้ผลิตหลักในห่วงโซ่มูลค่าโลก ได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและเยอรมนี ในขณะที่ อีก 14 ประเทศที่เหลือ ได้แก่ สหราชอาณาจักร อินโดนีเซีย อิตาลี ฝรั่งเศส อินเดีย เกาหลีใต้ เม็กซิโก แคนาดา สวิตเซอร์แลนด์ ไทย ไต้หวัน มาเลเซีย ไอร์แลนด์และเวียดนาม มีสถานะเป็นประเทศผู้ผลิตปลายน้ำ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในแต่ละภาคการผลิต พบว่าประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่ มีสถานะเป็นผู้ผลิตต้นน้ำในภาคบริการให้กับห่วงโซ่มูลค่าโลกและมีสถานะเป็นผู้ผลิตปลายน้ำหรือผู้พึ่งพิง ในการผลิตภาคเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับต่ำ ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่รวมถึงประเทศไทยมีสถานะเป็นผู้ผลิตปลายน้ำหรือผู้พึ่งพิงของห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยเฉพาะภาคการผลิตอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง อย่างไรก็ตาม มีเพียงประเทศจีนเท่านั้น ที่มีสถานะเป็นประเทศผู้ผลิตต้นน้ำในเกือบทุกภาคการผลิตให้กับห่วงโซ่มูลค่าโลก สำหรับประเทศไทยมีภาคการผลิต 4 สาขา ได้แก่ ภาคเกษตร ภาคเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์อโลหะ การบริการด้านการค้า และ

การบริการด้านอื่น ๆ ที่จัดเป็นประเทศผู้ผลิตต้นน้ำซึ่งช่วยสนับสนุนปัจจัยการผลิตให้กับห่วงโซ่มูลค่าโลก ในขณะที่ภาคการผลิตอื่น ๆ ประเทศไทยมีสถานะเป็นประเทศผู้ผลิตปลายน้ำหรือผู้พึ่งพิงในห่วงโซ่มูลค่าโลก

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์สถานะของประเทศต่าง ๆ ภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลก สามารถสรุปผลการศึกษาที่สำคัญได้ ดังนี้ (1) ความสัมพันธ์ระหว่างระดับค่าเฉลี่ยของดัชนี Forward – Backward และผลิตภาพแรงงานของแต่ละภาคการผลิตในแต่ละประเทศ สามารถแบ่งความสัมพันธ์ออกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ **ความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยม และความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม** กล่าวคือ ใน**ความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยม**นั้นจะเกิดขึ้นกับภาคการผลิตที่เป็นภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นต่ำ โดยข้อสังเกตที่สำคัญของความสัมพันธ์ลักษณะนี้คือ หากเป็นการผลิตภาคเกษตร ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่ เป็นประเทศที่อยู่ในสถานะผู้ผลิตปลายน้ำและมีผลิตภาพแรงงานต่ำ ในขณะที่ ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่เป็นประเทศที่อยู่ในสถานะผู้ผลิตต้นน้ำและมีผลิตภาพแรงงานต่ำ สำหรับการผลิตประเภทอุตสาหกรรม ประเทศกำลังพัฒนาจะอยู่ทั้งมุมล่างซ้ายและมุมล่างขวาของความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยม ซึ่งสะท้อนถึงการผลิตที่มีผลิตภาพแรงงานต่ำ สำหรับ**ความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม**จะเกิดขึ้นในการผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงในกระบวนการผลิตรวมถึงภาคบริการ ซึ่งภาคการผลิตดังกล่าวนั้น จะมีประเทศพัฒนาแล้วบางประเทศที่มีความสามารถทั้งในด้านการผลิต ที่สามารถดำรงสถานะเป็นประเทศผู้ผลิตต้นน้ำ และมีผลิตภาพแรงงานสูงในห่วงโซ่มูลค่าโลก ซึ่งจะทำให้ปรากฏข้อมูลในส่วนของมุมขวาบนของรูปสี่เหลี่ยม ในทางตรงกันข้าม ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่จะเป็นผู้ผลิตปลายน้ำ และยังมีผลิตภาพแรงงานต่ำ (2) สถานะของประเทศไทยในห่วงโซ่มูลค่าโลกมีความแตกต่างกับประเทศพัฒนาแล้วอย่างสิ้นเชิง โดยพบว่าในภาคการผลิตสาขาเกษตรและสาขาอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำ ประเทศไทยอยู่ในสถานะเป็นต้นน้ำในห่วงโซ่มูลค่าโลก และเป็นสาขาการผลิตที่มีผลิตภาพแรงงานอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่มีสถานะปลายน้ำ และสาขาอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงและภาคบริการ พบว่าภาคการผลิตของไทยเป็นผู้ผลิตปลายน้ำ และยังมีผลิตภาพแรงงานต่ำ ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่มีสถานะต้นน้ำในห่วงโซ่มูลค่าโลก และมีผลิตภาพแรงงานสูง (3) อย่างไรก็ดี หากเปรียบเทียบสถานะของไทยกับประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ และประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย พบว่าตำแหน่งของไทยไม่ได้แตกต่างกับประเทศเหล่านี้มากนัก โดยมีเพียงประเทศเกาหลีใต้ ไต้หวัน และมาเลเซีย (เฉพาะบางภาคการผลิต) ที่มีตำแหน่งในห่วงโซ่มูลค่าโลกดีกว่าไทย และ (4) ภาคการผลิตไทยที่อยู่ในตำแหน่งที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ และประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในทวีปเอเชีย ได้แก่ เครื่องจักรและอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ยานยนต์และส่วนประกอบ สิ่งทอ ยางและพลาสติก และอาหาร

ในขณะเดียวกัน ผลการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศหลักต่อห่วงโซ่มูลค่าโลกจากนโยบาย America First ซึ่งมีผลต่อการลดปริมาณการนำเข้าจากประเทศคู่ค้าสำคัญที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้าจำนวน 17 ประเทศและแทนที่ด้วยการผลิตในประเทศสหรัฐเองนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี คือ

1. การลดการนำเข้าสินค้าโดยเน้นกลุ่มที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้า 5 กลุ่มสินค้าหลัก หากต้องการเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) สหรัฐอเมริกาต้องลดการนำเข้าสินค้ากลุ่มสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มและเพิ่มการผลิตภายในประเทศ หรือหากต้องการเพิ่มการจ้างงานภายในประเทศสหรัฐอเมริกาต้องลดการนำเข้าสินค้ากลุ่มยานยนต์และชิ้นส่วนและเพิ่มการผลิตภายในประเทศ โดยประเทศที่ได้รับผลกระทบต่อ GDP จากการลดการนำเข้าสินค้าทั้ง 5 กลุ่มสินค้ามากที่สุด ได้แก่ เม็กซิโกและแคนาดา ยกเว้นสินค้ากลุ่มสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มที่ส่งผลกระทบต่อเวียดนามมากที่สุด ในขณะที่อินเดียและจีนจะได้รับผลกระทบต่อการจ้างงานมากที่สุดหากสหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้า

2. การลดการนำเข้าสินค้าโดยเน้นประเทศที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้า ในกรณีของการลดการนำเข้าจากจีนและไทยและเพิ่มการผลิตภายในประเทศ พบว่า แคนาดาและเม็กซิโกจะได้รับผลกระทบทางบวกจากการทดแทนการนำเข้าสินค้าในบางอุตสาหกรรม โดยกรณีการลดการนำเข้าจากจีนจะส่งผลกระทบทางลบต่อการจ้างงานในจีนในระดับสูง และจะส่งผลกระทบทางอ้อมต่อประเทศที่มีความใกล้ชิดทางการค้ากับจีน ได้แก่ ไต้หวัน มาเลเซีย และไทย เช่นเดียวกับกรณีการลดการนำเข้าจากไทยโดยตรงจะส่งผลกระทบทางลบต่อประเทศที่มีการค้าใกล้ชิดทางการค้ากับไทย ได้แก่ มาเลเซีย เวียดนาม ญี่ปุ่น และอินโดนีเซีย โดยสินค้าในประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบต่อการ GDP มากที่สุด ได้แก่ สินค้ากลุ่มผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติกและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขณะที่สินค้าที่ได้รับผลกระทบต่อการจ้างงานมากที่สุด ได้แก่ สินค้าเกษตร และสินค้ากลุ่มผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก สำหรับผลกระทบจากการลดการนำเข้าสินค้าจะส่งผลกระทบทางอ้อมต่อภาคบริการสาขาการค้าและสาขาการผลิตภาคเกษตรต่อการจ้างงานในระดับสูง โดยผลกระทบทางอ้อมต่อการขยายตัวของมูลค่าเพิ่ม (VA) นั้นจะขึ้นอยู่กับระดับความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบทางตรงกับสาขาการผลิตนั้น

จากผลการศึกษาที่สรุปได้ในข้างต้น สามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ๆ ประกอบด้วย **1) <u>การพัฒนาภาคการผลิตของประเทศไทยควรให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับภาคการผลิตเดิม</u>** ที่ (1) อยู่ในฐานะที่ดีในห่วงโซ่การผลิตของโลก (2) มีความเชื่อมโยงไปข้างหลังในประเทศที่สูง และ

(3) มีมูลค่าเพิ่มในประเทศและส่วนแบ่งมูลค่าเพิ่ม (VA) ในห่วงโซ่การผลิตสูง ควบคู่ไปกับการพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคต ที่จะเป็นฐานรายได้และการพัฒนาขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีในระยะต่อไป

2) <u>การพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคตเป็นสิ่งที่จำเป็น แต่ในระยะแรกของการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยีในระดับสูงของประเทศกำลังพัฒนามักจะเริ่มต้นที่ขอบล่างของ Smile Curve</u> ซึ่งทำให้ผลประโยชน์ในด้านอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่เกิดขึ้นอย่างเต็มที่ ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับ (1) การสร้างความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมอนาคตเข้ากับสาขาการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ (2) การพัฒนาขีดความสามารถของกำลังแรงงานและขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเป้าหมายหรืออุตสาหกรรมอนาคตเพื่อลดระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนจากขอบล่างของ Smile Curve ไปสู่มุมด้านบนและ 3) ในช่วงที่การพัฒนาภาคการผลิตมีความก้าวหน้ามากขึ้น การผลิตภาคเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำมีแนวโน้มที่จะมีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลังสั้นลง ซึ่งมีแนวโน้มที่จะกระทบต่อการกระจายตัวในการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ ดังนั้น **<u>การพัฒนาภาคการผลิตจึงควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคตที่เน้นการลงทุนจากต่างชาติ</u>** ควบคู่ไปกับการยกระดับมูลค่าเพิ่มในการผลิตภาคการเกษตรและการปรับปรุงการผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำไปสู่การใช้เทคโนโลยีสูงและมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้น

สถานะของภาคการผลิตของไทยภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลกและการวิเคราะห์ผลกระทบจากการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศสำคัญ[1]

Positions of Thai's production sectors in Global Value Chain and Impact analysis from economic policy launched by major countries

อุกฤษฎ์ พงษ์ประไพ[2]

จารุวรรณ พูลสุข[3]

รัตติยา แก้ววารี[4]

อิสระ วงศ์วิวัฒน์[5]

วิไลลักษณ์ ภูลี[6]

1. บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญ

การดำเนินกระบวนการผลิตสินค้าในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปแบบการผลิตจากอดีต โดยเดิมนั้นจะนิยมตั้งโรงงานที่เป็นฐานการผลิตหลักอยู่ในพื้นที่หรือภูมิภาคที่เป็นแหล่งปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นการกระจายกระบวนการผลิตออกเป็นส่วนย่อยและแยกระดับการผลิตไว้ในแต่ละพื้นที่หรือภูมิภาคตาม

---

[1] คณะผู้จัดทำบทความขอขอบคุณ นายวิชญายุทธ บุญชิต ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผนงาน นายสุรพล ศรีเฮือง ผู้อำนวยการส่วนการเงิน และนางสาวอานันท์ชนก สกนธวัฒน์ ผู้อำนวยการส่วนเศรษฐกิจระหว่างประเทศและส่วนประมาณการแบบจำลองที่ได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาและจัดทำบทความดังกล่าว

ทั้งนี้ ข้อคิดเห็นที่ปรากฏในบทความนี้เป็นความเห็นของคณะผู้จัดทำบทความซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับความเห็นของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

[2] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค (สศม.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[3] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักบัญชีประชาชาติ (สบป.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[4] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค (สศม.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[5] รักษาการในตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[6] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค (สศม.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

ศักยภาพในการผลิตองค์ประกอบย่อยนั้น ๆ ซึ่งครอบคลุมถึงกระบวนการผลิตในภาคบริการด้วยเช่นกัน กระบวนการกระจายการผลิตดังกล่าวก่อให้เกิด “ห่วงโซ่มูลค่าโลก” หรือ “Global Value Chain: GVC” ขึ้น เช่นเดียวกับประเทศไทยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่มูลค่าโลกจากการเป็นผู้ผลิตสินค้าและบริการโดยใช้วัตถุดิบและปัจจัยการผลิตจากทั่วโลก ขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่เป็นผู้กระจายสินค้าและบริการออกสู่ตลาดโลกด้วยเช่นกัน

ประเด็นสำคัญในการเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจโลกผ่านกระบวนการการผลิตและกระจายสินค้าและบริการภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลก คือ ปัญหาการเกี่ยวเนื่องและเชื่อมโยงกันระหว่างผลกระทบทางเศรษฐกิจในระดับโลก โดยแม้ว่าปัญหาหรือความผิดปกติจะมิได้เกิดภายในประเทศใดประเทศหนึ่งแต่ผลกระทบของปัญหานั้นสามารถส่งผลในวงกว้างต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศหรือภูมิภาคอื่นในห่วงโซ่มูลค่าโลกอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ ดังนั้นในการวางนโยบายการพัฒนาภาคการผลิต และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาคจึงจำเป็นต้องเข้าใจในตำแหน่งหรือสถานะ (position) ของประเทศไทยภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลก พร้อมทั้งมีการศึกษาและประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ต่อระบบเศรษฐกิจ และเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของประเทศหรือภูมิภาคของระบบเศรษฐกิจในห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงที่ส่งกระทบโดยตรงต่อประเทศไทย

สำหรับโครงสร้างของบทความนี้ สามารถแบ่งเนื้อหาของบทความออกเป็น 5 ส่วนสำคัญ ได้แก่ 1) **บทนำ** ซึ่งกล่าวถึงความสำคัญ ความจำเป็นและวัตถุประสงค์ของบทความ และข้อจำกัดของการศึกษา 2) **การทบทวนวรรณกรรม** ซึ่งประกอบด้วยงานวิจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องในอดีต 3) **ระเบียบวิธีวิจัย** ทฤษฎีและฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตโลกที่มีการเผยแพร่ในปัจจุบัน ข้อจำกัดของแต่ละแหล่งข้อมูล รวมถึงสถานการณ์ด้านการค้าระหว่างประเทศและนโยบายการค้าระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกาภายหลังจากที่ประธานาธิบดีโดนัลด์ ทรัมป์ ขึ้นดำรงตำแหน่ง ตลอดจนการกำหนดสถานการณ์ (Scenario) ของการศึกษา 4) **ผลการศึกษา** โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือการแสดงถึงสถานะของไทยและเปรียบเทียบกับระบบเศรษฐกิจอื่นในแต่ละภาคการผลิตภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลก และส่วนที่สองคือการคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้นโยบายการกีดกันทางการค้าในภาคการผลิตของสหรัฐอเมริกาต่อกลุ่มประเทศเป้าหมายและประเทศไทย และ 5) **บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย** ซึ่งเชื่อมโยงผลการศึกษากับการกำหนดแนวนโยบายเศรษฐกิจมหภาคในอนาคตด้านเศรษฐกิจระดับมหภาคและระดับจุลภาค (Macro-Micro link) รวมถึงการวางนโยบายเพื่อรองรับกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจของประเทศที่เป็นผู้นำในห่วงโซ่มูลค่าโลกที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

1.2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

บทความนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ

1.2.1 ประเมินสภาพการของห่วงโซ่มูลค่าโลกในปัจจุบัน (ณ ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศ ค.ศ. 2010)

1.2.2 แสดงสถานะของประเทศไทยภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลกเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในระบบเศรษฐกิจ

1.2.3 เป็นตัวอย่างการใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศเป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการประเมินแนวโน้มผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจไทยและระบบเศรษฐกิจอื่นทั่วโลก เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงบริบททางเศรษฐกิจของประเทศที่เป็นผู้นำภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลก ทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการจ้างแรงงาน โดยใช้การเปลี่ยนแปลงนโยบายทางเศรษฐกิจด้านการกีดกันทางการค้าเนื่องจากปัญหาการขาดดุลการค้าของสหรัฐอเมริกาเป็นตัวอย่างในการประเมินผลกระทบ

1.3. คำถามของการศึกษา

1.3.1 สภาพการของห่วงโซ่มูลค่าโลกในปัจจุบัน เป็นอย่างไร

1.3.2 ประเทศไทยอยู่ในสถานะใดของห่วงโซ่มูลค่าโลก

1.3.3 มีแนวทางใดบ้างที่จะทำให้ประเทศต่างๆ เปลี่ยนสถานะจากการเป็นประเทศปลายน้ำเป็นประเทศต้นน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก

1.3.4 เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงบริบททางเศรษฐกิจของประเทศที่เป็นผู้นำภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลกภายใต้นโยบายการกีดกันทางการค้าของสหรัฐอเมริกา จะส่งผลกระทบต่อระบบห่วงโซ่มูลค่าโลกและประเทศไทยอย่างไร ในมิติของการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการจ้างแรงงานของประเทศ

1.4. ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยนำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เรียกว่า “แบบจำลองตารางผลผลิตและปัจจัยการผลิตระหว่างประเทศ ปี 2011”หรือ “OECD Inter-Country Input-Output (ICIO) Tables Reference Year 2011” (IO_OECD_2011/16) ซึ่งจัดทำและเผยแพร่โดย Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) ในปี 2016 โดยข้อมูลประกอบด้วยจำนวนประเทศทั้งหมด 64 ประเทศ และสาขาของภาคการผลิตทั้งหมด 34 สาขา มาใช้ประกอบการคำนวณและประยุกต์ใช้ โดยใช้วิธีการของ Wassily W. Leontief อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยได้ลดจำนวนประเทศและขนาดของสาขาการผลิตและบริการเป็น 18 ประเทศจำแนก 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้วและกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอื่นๆ (Rest of the World) และแบ่งเป็น 18 สาขาภาคการผลิตและบริการ

1.5. ข้อจำกัดของกระบวนการศึกษา

ข้อจำกัดประการสำคัญในการดำเนินกระบวนการศึกษา ได้แก่ (1) ปัญหาด้านฐานข้อมูล IO_OECD_2011/16 ซึ่งไม่มีการเผยแพร่องค์ประกอบของมูลค่าเพิ่มทั้งในส่วนของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน ส่งผลให้ต้องใช้แหล่งข้อมูลอื่นในการนำมาคำนวณทดแทน โดยคณะผู้เขียนได้นำโครงสร้างของข้อมูลตาราง

ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของทั้ง 18 ประเทศที่เผยแพร่โดย Multi Regional Input-Output Table (MRIO) มาประยุกต์ใช้ โดยการปรับเปลี่ยนการจับกลุ่มใหม่ (Manual reclassification) อ้างอิงจากการจับกลุ่มตามกลุ่มภาคการผลิตที่เผยแพร่โดยสำนักบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2) ข้อจำกัดของข้อมูลพื้นฐานรายประเทศในระดับรายอุตสาหกรรม ซึ่งในปัจจุบันมีเพียงข้อมูลจำนวนแรงงานเท่านั้นที่สามารถมีรายละเอียดในระดับรายอุตสาหกรรมของแต่ละประเทศครอบคลุมประเทศที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ ทำให้มิติของการเปรียบเทียบในระดับรายอุตสาหกรรมของรายประเทศทำได้ค่อนข้างจำกัด

อย่างไรก็ดี หากมีการปรับปรุงด้านฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์ของมูลค่าเพิ่มและองค์ประกอบต่าง ๆ ในอนาคต ตลอดจนการมีฐานข้อมูลพื้นฐานที่มีรายละเอียดในระดับรายอุตสาหกรรมแต่ละประเทศ คณะผู้วิจัยคาดหวังว่าจะสามารถนำข้อมูลใหม่มาปรับใช้เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของเนื้อหาในบทความฉบับนี้ต่อไป

2. บททบทวนวรรณกรรม

ในการทบทวนวรรณกรรมของการศึกษาฉบับนี้ คณะผู้วิจัยได้แบ่งงานศึกษาไว้ 3 ด้าน ดังนี้

2.1 การใช้ข้อมูลด้านตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ข้อมูลและตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจได้อย่างหลากหลาย ทั้งในด้านโครงสร้างทางเศรษฐกิจซึ่งไม่สามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลรูปแบบอื่น รวมถึงการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการรายงานและวิเคราะห์โครงสร้างอุตสาหกรรมในเศรษฐกิจ และการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐกิจเพื่อนำไปสนับสนุนข้อมูลด้านสมมติฐานต่างๆ และการนำไปวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางนโยบายต่าง ๆ (Paul Gretton, 2013, p.1) นอกจากนี้ ข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งมีลักษณะเป็นเมทริกซ์ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจผ่านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ อาทิ การคำนวณหาทิศทางการหมุนเวียนของสินค้าและบริการเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาความซับซ้อนของระบบเครือข่ายการค้ารวมถึงการนำโครงสร้างของการค้ามาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการทำความเข้าใจและการใช้วิเคราะห์โครงสร้างของภาคอุตสาหกรรมในภาพรวม (Xing และคณะ, 2016; David Bullon และคณะ, 2014, p.2) โดยในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกมีการปรับใช้และพัฒนาข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับโลกอย่างแพร่หลายมากขึ้น ซึ่งแต่ละการศึกษาจะมีการประยุกต์ใช้กับวิธีการศึกษาแตกต่างกันไป

Lizhi Xing และคณะ (2016, p.576-591) ได้ศึกษาสัมประสิทธิ์ของผลกระทบของอุตสาหกรรมโลกโดยอ้างอิงจากการใช้กระบวนการแบบสุ่ม (Random Walk) และข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับโลกเพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างห่วงโซ่มูลค่าโลกและข้อได้เปรียบในการแข่งขันของแต่ละประเทศ รวมทั้งเศรษฐกิจภายในประเทศที่ส่งผลต่อห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยจากแบบจำลองเครือข่ายห่วงโซ่มูลค่าอุตสาหกรรมโลกและตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตพบว่า (1) ในช่วงวัฏจักรอุตสาหกรรมปกติ ห่วงโซ่มูลค่า

โลกจะมีลักษณะเติบโตอย่างเข้มแข็งทั้งในสภาวะเศรษฐกิจอยู่ในเกณฑ์ดีและชะลอตัวลง อย่างไรก็ตาม หากอุตสาหกรรมสำคัญบางส่วนซึ่งมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกสูงเกิดสภาวะติดขัด ระบบเศรษฐกิจโลกอาจประสบกับปัญหาด้วยเช่นกัน ซึ่งผลนี้แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างภายในของห่วงโซ่มูลค่าโลกเปลี่ยนแปลงไปตามวัฏจักรของอุตสาหกรรมสำคัญ (2) ประเทศที่มีระดับการเป็นศูนย์กลางของการเชื่อมโยงของโลกจะส่งผลต่อสถานการณ์และแนวโน้มของเศรษฐกิจไปในทิศทางเดียวกัน และ (3) สัมประสิทธิ์ของผลกระทบของอุตสาหกรรมโลกและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) มีความสัมพันธ์เชิงบวก นอกจากนี้ผลกระทบของอุตสาหกรรมโลกสามารถส่งผลต่อความได้เปรียบในการแข่งขันในระดับโลกได้

ขณะที่ Jeffrey Horowitz และ David Ricker (2014, p.9-10) ใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตโลกเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านการค้าของประเทศบราซิลในระหว่างปี 1995 ถึงปี 2009 โดยใช้วิธีการคำนวณมูลค่าเพิ่มของกระบวนการผลิตในขั้นตอนสุดท้าย และมูลค่าเพิ่มจากการนำเข้าสินค้าและการใช้สินค้าขั้นกลางในประเทศเพื่อใช้ในการผลิตขั้นสุดท้ายและขั้นตอนเริ่มต้น โดยรวบรวมเพื่อให้ได้มูลค่าเต็มของสินค้าขั้นสุดท้ายจากประเทศเริ่มต้น พบว่าในระยะเวลา 15 ปี เศรษฐกิจในบราซิลมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบด้านการค้าระหว่างต่างประเทศ ซึ่งในปี 1995 จะมีการส่งออกในภาคบริการและอุตสาหกรรมอื่นๆ ขณะที่ในปี 2009 การส่งออกถ่านหินและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมีสัดส่วนมากขึ้นและมีการปรับในทิศทางเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนตลาดการส่งออกจากตลาดส่งออกเดิมอันได้แก่ สหรัฐฯ และยุโรป ไปยังตลาดใหม่อันได้แก่ตลาดเอเชียตะวันออกมากขึ้น

นอกเหนือจากการใช้ข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิตไปในการวิเคราะห์โครงสร้างด้านอุตสาหกรรมแล้ว ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถปรับใช้ไปกับด้านสิ่งแวดล้อมและเกษตรกรรมด้วยเช่นกัน โดย Thomas Wiedmann (2009, p.219) ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่ใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับพหุภูมิภาคเพื่อคำนวณการปล่อยของเสียจากการบริโภคและการวัดมูลค่าที่เกิดเพิ่มขึ้น รวมถึงข้อมูลงานศึกษาการปล่อยคาร์บอน ฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) หรือก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย และการปล่อยของเสียจากผู้ผลิตเพื่อใช้อธิบายผลกระทบของการค้าในตลาดคาร์บอน โดยพบว่างานวิจัยในหลายประเทศ อาทิ อิตาลี ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา และอีกหลายประเทศทั่วโลกนำระเบียบวิธีการวิจัยจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตไปใช้เพื่อประมาณการก๊าซเรือนกระจกและความสัมพันธ์ต่อการค้าโลก รวมถึงผลกระทบที่เกิดกับเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการนำข้อแนะนำจากการศึกษาไปปรับใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศยุโรป ซึ่งทำการศึกษาต้นทุนและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากก๊าซเรือนกระจกและได้ข้อมูลที่ได้ไปปรับใช้กับการดำเนินมาตรการในระดับนโยบาย

ขณะที่ Ignacio Cazacarro และคณะ (2013, p.12275-12283) ได้ศึกษาการประเมินผลรูปแบบการไหลของน้ำในสเปน โดยการนำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับพหุภูมิภาคซึ่งประกอบด้วย 40 หน่วยเศรษฐกิจ 19 พื้นที่ แบ่งเป็นพื้นที่ในสเปน 17 พื้นที่ ยุโรป 1 พื้นที่ และพื้นที่อื่นทั่วโลก 1 พื้นที่ โดยใช้วิธีการศึกษาจากองค์ประกอบทั้ง 4 ได้แก่ การใช้สัมประสิทธิ์ของเมทริกซ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต

อินเวิร์สเมทริกซ์ของลีอองทีฟ (Leonef inverse matrix) เมทริกซ์ของผลผลิต (Output matrix) และเมทริกซ์ของการบริโภคขั้นสุดท้าย (Final demand matrix) เพื่อหาปริมาณน้ำที่มีในสเปน ความสำคัญต่อการทำกสิกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างการขาดแคลนน้ำและการบริโภคน้ำ โดยการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตระดับพหุภูมิภาค แสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลระหว่างระดับอุปทานและระดับอุปสงค์ของทรัพยากรน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ซึ่งมีประชากรหนาแน่น บริเวณริมชายฝั่งเมดิเตอเรเนียน และในพื้นที่อากาศแห้ง โดยภาคการเกษตรและการผลิตอาหารต้องผลิตเพื่อรองรับความต้องการทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ เช่นเดียวกับความต้องการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมที่มากกว่าระดับอุปทานเพื่อใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการขนส่งและกระจายสินค้า เมื่อพิจารณาสาเหตุการใช้น้ำจะพบว่า การบริโภคน้ำในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางเศรษฐกิจ รูปแบบการค้า และรายได้ โดยสเปนนำเข้าน้ำจากต่างประเทศเพื่อตอบสนองอุปสงค์ภายในประเทศ ในทางเดียวกันสเปนก็เป็นผู้ส่งออกสินค้าด้านการเกษตรไปยังยุโรปซึ่งพิจารณาเป็นการส่งออกน้ำทางอ้อมด้วยเช่นกัน ด้วยเหตุนี้ จึงควรมีการพัฒนานโยบายด้านทรัพยากรน้ำ รวมถึงลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งนโยบายอาจแตกต่างกันไปตามสภาพอากาศในแต่ละพื้นที่ อีกทั้งยังควรคำนึงถึงการบริโภคทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกำไรจากการค้าและปัจจัยต่าง ๆ ในการดำเนินการผลิต

อย่างไรก็ตามการใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อนำมาวิเคราะห์โครงสร้างต่าง ๆ ยังคงมีข้อจำกัดเนื่องจากปัญหาด้านความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การตีความ และตัวทวีคูณของสมการ รวมถึงความแตกต่างด้านข้อมูลของแต่ละประเทศแม้ว่าจะเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเดียวกัน โดย Thomas Wiedmann (2009, p.218) อ้างอิงจาก Lenzen Manfred และคณะ (2004, p.402) แบ่งที่มาของปัญหาความไม่แน่นอนของข้อมูลด้านสถิติการค้าไว้ 5 ด้าน ได้แก่ (1) ความล่าช้าของข้อมูลระหว่างการส่งออกสินค้าและรายได้จากการนำเข้า (2) ความแตกต่างระหว่างการจัดหมวดหมู่สินค้า (3) การรายงานผิดพลาด (4) ความเสียหายจากอุบัติเหตุระหว่างการขนส่ง และ (5) ความคาดเคลื่อนระหว่างประเทศต้นทางและปลายทางของสินค้าที่นำกลับมาส่งออกอีกครั้ง โดยปัญหาดังกล่าวเหล่านี้อาจส่งผลต่อความคาดเคลื่อนหรือความไม่แม่นยำในการนำข้อมูลไปศึกษาวิเคราะห์ในขั้นตอนอื่นต่อไป

จากงานศึกษาข้างต้นพบว่า ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทั้งในระดับโลก ภูมิภาค และระดับประเทศถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาได้หลายด้านและมีความแตกต่างในการประยุกต์ใช้กับระเบียบวิธีวิจัยที่หลากหลาย ทั้งการวิเคราะห์นโยบายเศรษฐกิจ รูปแบบการค้า และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในประเทศและในระดับโลก รวมถึงการทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ซึ่งปัจจุบันมีการใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอย่างในการศึกษาแพร่หลายมากขึ้น

2.2 การศึกษาตำแหน่งประเทศในห่วงโซ่มูลค่าโลก

2.2.1 การศึกษาตำแหน่งห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยการศึกษานี้จะใช้เครื่องชี้ต่างกันสำหรับการระบุความสำคัญ ความลึก และความยาวในห่วงโซ่มูลค่าโลก รวมถึงตำแหน่งในเครือข่ายกระบวนการผลิต

โดยงานวิจัยของ ธนาคารกลางยุโรป (ECB) (Koen Backer และ Sebastien Mirroudot, 2014, p.1-40) ได้ศึกษาการหาตำแหน่งของห่วงโซ่มูลค่าโลกของประเทศต่างๆ รวมถึงในแต่ละอุตสาหกรรม โดยสามารถแบ่งเครื่องชี้สำคัญได้ ดังนี้

1) ดัชนีสัดส่วนการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลก (Participation in GVCs) คือ การมีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตด้านแนวดิ่งของประเทศ โดยใช้วิธีการคำนวณมูลค่าการนำเข้าปัจจัยการผลิตเพื่อใช้สำหรับการส่งออกของประเทศ โดยได้ยึดหลักการคำนวณสมการของ Koopman และคณะ (2011) ซึ่งประกอบด้วยดัชนีสองส่วน ได้แก่ (1) การหามูลค่าเพิ่มจากต่างประเทศในการส่งออก (Foreign Value-added embodied in gross export) และ (2) มูลค่าเพิ่มภายในประเทศในการส่งออกของประเทศที่สาม (Domestic value-added embodied in third countries' gross export) โดยหากมีสัดส่วนมูลค่าเพิ่มจากต่างประเทศในการส่งออกและสัดส่วนมูลค่าเพิ่มภายในประเทศในการส่งออกของประเทศที่สามสูง จะแสดงถึงการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกสูง

2) ดัชนีความยาวของห่วงโซ่มูลค่าโลก (Length of GVCs) คือ ดัชนีที่แสดงถึงจำนวนของขั้นตอนการผลิตในแต่ละอุตสาหกรรม โดยดัชนีจะประกอบไปด้วยสองส่วนได้แก่ (1) มูลค่าของปัจจัยการผลิตจากอุตสาหกรรมหนึ่งในประเทศหนึ่งเพื่อใช้สำหรับการผลิตสินค้าราคาหนึ่งเหรียญดอลล่าร์ในอีกอุตสาหกรรมหนึ่งของอีกประเทศหนึ่ง และ (2) มูลค่าเมื่อมีการผลิตเพียงขั้นเดียวในอุตสาหกรรมสุดท้ายและการเพิ่มของมูลค่าเมื่อใช้ปัจจัยการผลิตจากอุตสาหกรรมเดียวกันหรือจากต่างอุตสาหกรรม โดยมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งการคำนวณจากองค์ประกอบทั้งสองส่วนใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตที่มีการแบ่งตามอุตสาหกรรมและตามประเทศไว้อย่างชัดเจน ทำให้ข้อมูลสามารถบ่งบอกความแตกต่างระหว่างปัจจัยการผลิตจากในประเทศและจากต่างประเทศได้ โดยความยาวของห่วงโซ่มูลค่าโลกจะขึ้นอยู่ขั้นตอนของการผลิต สำหรับความยาวของห่วงโซ่มูลค่าโลกในแต่ละอุตสาหกรรมจะแตกต่างกันไปในแต่อุตสาหกรรม โดยพบว่าอุตสาหกรรมที่มีดัชนีความยาวของห่วงโซ่มูลค่าโลกมากที่สุด ได้แก่ โทรทัศน์และอุปกรณ์การสื่อสาร อุตสาหกรรมยานพาหนะ โลหะทั่วไป อุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์เกี่ยวกับการขนส่งอื่น ๆ ขณะที่ในอุตสาหกรรมด้านบริการมีความยาวของห่วงโซ่มูลค่าโลกน้อยกว่า อาทิ การก่อสร้าง หรือการขนส่งและการจัดเก็บ

3) ระยะห่างถึงความต้องการขั้นสุดท้าย (Distance to final demand) คือ สัดส่วนของการผลิตสินค้าหนึ่งในประเทศหนึ่งที่นำเข้าปัจจัยการผลิตขั้นกลางจากอีกอุตสาหกรรมหนึ่งในอีกประเทศหนึ่ง โดยค่านี้สามารถบ่งบอกถึงความยาวของห่วงโซ่มูลค่าเมื่อมองไปข้างหน้า หรือกล่าวคือสามารถบอกถึงการเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำในห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยประเทศที่อยู่ในตำแหน่งต้นน้ำจะผลิตสินค้าขั้นปฐมภูมิหรือการคิดค้นการเริ่มต้นกระบวนการผลิต อาทิ งานวิจัย และงานออกแบบ ในขณะที่ประเทศซึ่งอยู่ในตำแหน่งปลายน้ำจะดำเนินการผลิตขั้นกลางหรือความเชี่ยวชาญในงานบริการลูกค้า

อย่างไรก็ตาม เครื่องชี้ทั้ง 3 ตัวนี้ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน โดยการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของห่วงโซ่มูลค่าโลกสูงไม่ได้แสดงถึงการเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำหรืออุตสาหกรรมปลายน้ำ โดยการศึกษาเครื่องชี้เหล่านี้แสดงให้เห็นว่า ความสำคัญของการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกต่อการค้าโลกเพิ่มมากขึ้นในช่วง

20 ปีที่ผ่านมาแม้ว่าจะมีข้อจำกัดในการศึกษาผลกระทบในระดับประเทศ แต่การศึกษาตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทำให้เข้าใจภาพรวมของการค้าโลกและตำแหน่งในห่วงโซ่มูลค่าโลกของแต่ละประเทศมากขึ้น เมื่อแต่ละประเทศเข้าใจลักษณะและบทบาทของประเทศตนต่อเศรษฐกิจโลกมากขึ้น ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องหรือผู้ดำเนินนโยบายจะสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ห่วงโซ่มูลค่าโลกซึ่งมีความแตกต่างจากการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบอื่นไปปรับใช้กับการออกนโยบายได้หลากหลายด้าน ทั้งด้านการค้า การจ้างงาน การเติบโตของความสามารถแข่งขันของประเทศ นวัตกรรมและการพัฒนา รวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากห่วงโซ่มูลค่าโลก

2.2.2 แนวโน้มในการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกในกลุ่มเศรษฐกิจกำลังพัฒนา

Victor Kummritz และ Bastiaan Quast (2016, p.15-20) คำนวณการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกกลุ่มประเทศรายได้ต่ำและปานกลางโดยการใช้การคำนวณ 2 ด้าน ได้แก่ เครื่องชี้ความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkages) ซึ่งหาได้จากการสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของการนำเข้าเพื่อนำไปส่งออก และเครื่องชี้ความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkages) ซึ่งคำนวณจากสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของสินค้าในประเทศที่ส่งออกเพื่อให้ประเทศที่สามนำไปส่งออกอีกครั้ง พบว่ากลุ่มประเทศรายได้ต่ำและปานกลางมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกแตกต่างกัน โดยกลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งได้แก่ กัมพูชา มาเลเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ไทย และเวียดนาม พบว่า กัมพูชาและเวียดนามมีตำแหน่งในห่วงโซ่มูลค่าโลกในช่วงปลายน้ำ และเมื่อพิจารณาจาก WWZ decomposition ซึ่งแสดงถึงความเข้มข้นของการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลก พบว่า เวียดนามและกัมพูชายังอยู่ในตำแหน่งปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก ขณะที่ มาเลเซีย ไทย และฟิลิปปินส์อยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่าในห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยมีโครงสร้างการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกคล้ายกับอินโดนีเซีย อย่างไรก็ตาม ยังคงพัฒนาช้ากว่าประเทศที่มีพัฒนาการด้านเทคโนโลยีระดับสูง อาทิ เกาหลีใต้และไต้หวัน

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงในช่วงตั้งแต่ปี 1995 – 2011 พบว่า กัมพูชายังคงไม่ได้มีการพัฒนาเพื่อไปสู่อุตสาหกรรมต้นน้ำมากนัก ในขณะที่ประเทศอื่นในภูมิภาค โดยเฉพาะเวียดนามมีการเปลี่ยนแปลงในการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกมากขึ้น โดยคาดว่าจะพัฒนาได้ใกล้เคียงกับตำแหน่งการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกของประเทศอื่นในภูมิภาค

ขณะที่ประเทศในกลุ่มอเมริกากลางและอเมริกาใต้มีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกน้อยกว่าประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยชิลีและคอสตาริก้ามีส่วนร่วมในมูลค่าโลกมากกว่าประเทศอื่นในภูมิภาค โดยประเทศเหล่านี้แสดงสมรรถนะทางเศรษฐกิจได้ดีเมื่อพิจารณาด้านเครื่องชี้ต่าง ๆ ในระดับโลก อาทิ ความสะดวกในการดำเนินธุรกิจของธนาคารโลก ดัชนีของธรรมาภิบาลโลก โดยเฉพาะสำหรับคอสตาริก้าซึ่งมีความใกล้ชิดกับห่วงโซ่มูลค่าโลกของภูมิภาคอเมริกาเหนืออันได้แก่ สหรัฐฯ แคนาดา และแม็กซิโก นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คอสตาริก้านั้นมีลักษณะของโครงสร้างการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลกใกล้เคียงกับเวียดนามซึ่งมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและคาดว่าจะสามารถพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าโลกเพิ่มสูงขึ้นได้ในอนาคต สอดคล้องกับงานศึกษาของ David Bullon และคณะ (2014, p.24) ซึ่งศึกษามูลค่าเพิ่มจากการค้า (Trade in Value Added) ของคอสตาริก้าผ่านการใช้ตาราง

ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อให้เข้าใจรูปแบบการค้าโลกและเพื่อศึกษานโยบายที่เหมาะสมกับการพัฒนาการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลก โดยพบว่าคอสตาริก้านั้นยังคงอยู่ในตำแหน่งปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก อย่างไรก็ดี คอสตาริก้ามีความพยายามในการพัฒนาแนวทางและบทบาทในห่วงโซ่มูลค่าโลก รวมถึงความพยายามในการเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันและการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยคอสตาริก้าควรให้ความสำคัญกับนโยบายที่มุ่งเน้นการค้าทางอ้อมมากกว่าทางตรง และควรเป็นนโยบายที่มีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มมูลค่าให้กับบริษัท และครัวเรือน รวมถึงการสนับสนุนนโยบายด้านการศึกษา ตลาดแรงงาน เศรษฐกิจมหภาค และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในประเทศและการมีส่วนร่วมในห่วงโซ่มูลค่าโลก

2.3 Smiley curve และการคำนวณหามูลค่าเพิ่มในห่วงโซ่มูลค่าโลก (Measuring Smile Curves in Global Value Chains)

แนวความคิดของ smiley curve ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเพื่อสร้างความเข้าใจบทบาทของสถานะของประเทศและอุตสาหกรรมต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าทั่วโลกซึ่งผู้ค้นพบความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้คือ Stan Shih ผู้ก่อตั้ง Acer โดยที่ Shih (1996) ซึ่งสรุปได้ว่า เส้นโค้งรอยยิ้มจะเกิดขึ้นเมื่อมูลค่าที่เพิ่มสูงขึ้นในห่วงโซ่การผลิตเกิดจากมูลค่าเพิ่มของทั้งกลุ่มผู้ผลิตต้นน้ำและกลุ่มที่อยู่ปลายน้ำ (การเพิ่มขึ้นของมูลค่าเพิ่มของการผลิตเกิดขึ้นที่ปลายทั้งสองด้านของเส้นโค้ง) โดยอุปสรรคในการเข้าสู่อุตสาหกรรมและความสามารถในการผลิตสะสมเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดระดับของมูลค่าเพิ่ม ซึ่งหมายความว่า อุตสาหกรรมที่มีอุปสรรคกีดขวางในการเข้าสู่การผลิตสูงและประเทศผู้ผลิตมีขีดความสามารถในการผลิตสูงจะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้สูง

ในปัจจุบันแนวคิดนี้ได้ถูกนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในกระบวนการสร้างและการกระจายมูลค่าเพิ่มในห่วงโซมูลค่าโลกของประเทศที่พัฒนาแล้วกับประเทศกำลังพัฒนา ผ่านระดับความลึกของเส้นโค้งรอยยิ้ม เพื่อวิเคราะห์ความสถานะของประเทศกำลังพัฒนาว่าจะคงดำรงอยู่ในระดับล่างของห่วงโซ่มูลค่าโลกหรือไม่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะนำไปสู่การกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ในการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในกลุ่มดังกล่าว โดยที่เส้นโค้ง Smiley curve เป็นผลลัพธ์ของการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าเพิ่มในแกนตั้งและแกนนอนสำหรับห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) นำมาใช้อย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์บริบทของห่วงโซ่มูลค่าโลก อย่างไรก็ตาม การศึกษาส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์ในระดับกิจการมากกว่าการนำไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ผลกระทบต่อเศรษฐกิจระดับมหภาค นอกจากนี้ Smiley curve สามารถแสดงถึงประโยชน์จากการที่ประเทศและอุตสาหกรรมได้รับจากการมีส่วนร่วมในการค้าโลก (YE, Bo MENG† and Shang-jin WEI‡, 2015) นอกจากนี้ Baldwin et al., (2014) ระบุว่าจากความแตกต่างของข้อได้เปรียบของแต่ละประเทศในห่วงโซ่มูลค่าโลก ประเทศร่ำรวยมีแนวโน้มที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มสูงและกิจกรรมการผลิตสินค้าไม่มีตัวตน เช่น การวิจัยและพัฒนา การออกแบบ การสร้างแบรนด์ผลิตภัณฑ์ การบริการหลังการขายและการตลาด ซึ่งจะปรากฏอยู่ที่ส่วนปลายสุดของ Smiley Curve ทั้งสองข้าง ในทางตรงกันข้ามประเทศที่มีรายได้ต่ำอาจมีแนวโน้มที่จะมุ่งไปสู่กิจกรรมการผลิตระดับล่างและการผลิตสินค้าที่จับต้องได้ เช่น การผลิตและประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งจะปรากฏอยู่ในตำแหน่งตรงกลางของ Smiley Curve หรือเป็นตำแหน่งกลางน้ำและมูลค่าเพิ่มอยู่ในระดับต่ำ

อย่างไรก็ตาม การศึกษาความสัมพันธ์ในรูปแบบ Smiley curve นั้น มีนักวิชาการบางท่านได้เปลี่ยนแปลงลักษณะของความสัมพันธ์ เช่น Meng, Ye, and Wei (2017) ได้มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรในแกนตั้งจากมูลค่าเพิ่มเป็นระดับของค่าจ้างต่อชั่วโมงเพื่อเป็นตัวแทนของผลิตภาพแรงงานเบื้องต้นของแต่ละประเภทการผลิตในแต่ละประเทศที่ศึกษาเทียบกับระดับของ Global value chain ซึ่งคำนวณได้จากตาราง World Input-Output table ปี 2011 ซึ่งผลการศึกษานั้นพบว่าความสัมพันธ์ที่ปรากฏค่อนข้างหลากหลายและไม่ได้มีความสัมพันธ์ที่เป็น Smiley Curve เสมอไป ขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรมและประเทศที่ทำการส่งออก เช่น การส่งออกอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ของจีนจะมีความสัมพันธ์ระหว่างดัชนี Forward – Backward กับระดับของค่าจ้างต่อชั่วโมงมีลักษณะเป็น Smiley Curve แต่การส่งออกอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนของเยอรมนีจะมีความสัมพันธ์ระหว่างดัชนี Forward – Backward กับระดับของค่าจ้างต่อชั่วโมงมีลักษณะไม่เป็น Smiley Curve แต่จะเป็นลักษณะ U-Shape หัวคว่ำ

3. ข้อมูลและวิธีการคำนวณ

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศ

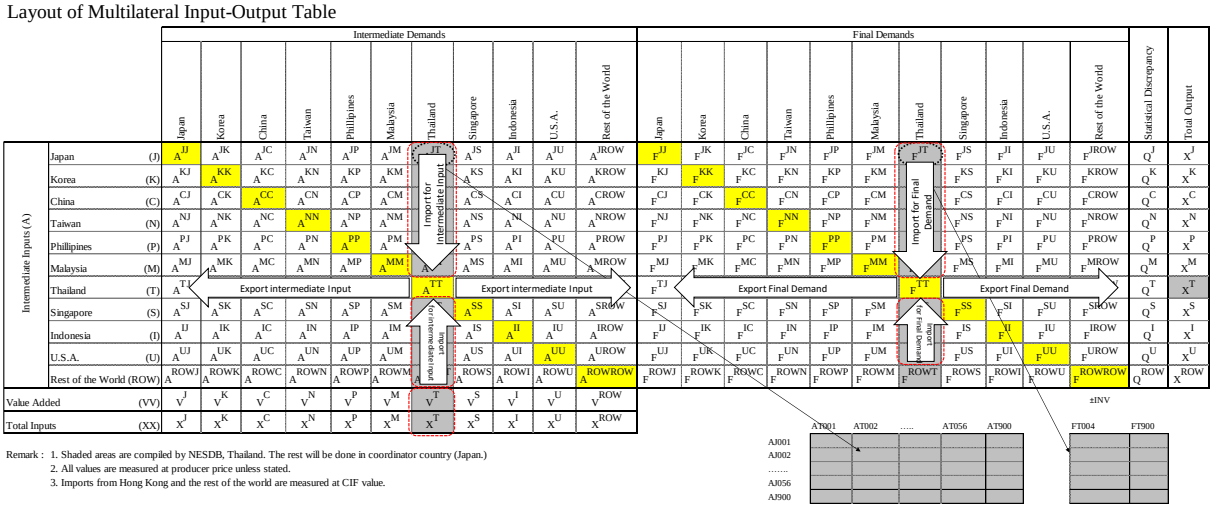
ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบดั้งเดิมนั้นได้แสดงกิจกรรมทางเศรษฐกิจระหว่างหน่วยธุรกิจภายในประเทศ และตารางการไหลเวียนของอุตสาหกรรมเชื่อมโยงกันในตัวแบบเดียว ส่วนตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศ หรือ MRIO (Multi Regional Input Output) ได้มีการพัฒนาต่อมามีความเป็นมายาวนานพร้อมๆกับตารางดั้งเดิม และตารางแบบเต็มนั้นได้รวมถึง เมทริกซ์กิจกรรมระหว่างประเทศในตัวแบบ ซึ่งสามารถติดตามมูลค่าห่วงโซ่ระหว่างประเทศคู่ค้าและผลกระทบต่อกันได้ (Wiedman, Wilting, Lenzen, Lutter & Palm, 2011) ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้นครอบคลุมมากในระบบเศรษฐกิจ กระทั่งสามารถปรับการนาเข้า การบริโภค และสามารถวิเคราะห์ผลกระทบภายในตัวแบบเอง (Fleischer et al., 1997)

ปัจจุบันมีสถาบันทางเศรษฐศาสตร์ได้ประยุกต์ และจัดทำตารางปัจจัย การผลิตผลผลิตระหว่างประเทศหลายโครงการ เช่น Asian International Input-Output table (AIO) โดย Japan External Trade Organization: JETRO, World Input-Output Database (WIOD) โดย European Commission, Inter-Country Input-Output (ICIO) โดย Organization for Economic Co-operation and Development: OECD, Multi Regional Input-Output table (MRIO) โดย United Nations Conference on Trade and Development :UNCTAD และ Multi Regional Environmentally Extended Input-Output Table (EXIO) โดย Norwegian University of Science and Technology ซึ่งแต่ละแหล่งข้อมูลจะมีข้อจำกัดบ้างดังต่อไปนี้

ตารางปัจจัยการผลิตผลผลิตระหว่างประเทศและแหล่งข้อมูล	ข้อจำกัด
Asian International Input-Output table (AIO) โดย Japan External Trade Organization: JETRO	จำนวนประเทศมีไม่มาก เน้นเฉพาะประเทศในทวีปเอเชีย
World Input-Output Database (WIOD) โดย European Commission	ไม่มีข้อมูลของประเทศไทย
Inter-Country Input-Output (ICIO) โดย Organization for Economic Co-operation and Development: OECD	ไม่มีข้อจำกัด
Multi Regional Input-Output table (MRIO) โดย United Nations Conference on Trade and Development :UNCTAD	ไม่สามารถใช้ฐานข้อมูลชุดนี้ผ่าน Microsoft Excel
Multi Regional Environmentally Extended Input-Output Table (EXIO)	ไม่สามารถใช้ฐานข้อมูลชุดนี้ผ่าน Microsoft Excel

สำหรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศ นั้นเป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ที่ออกแบบมาเพื่ออธิบายเครือข่ายทางด้านอุตสาหกรรม และภาพรวมของการผลิตภายในประเทศ การนำเข้า และกระจายสินค้า ระหว่างประเทศ ภายใต้ข้อสมมุติแบบเส้นตรงระหว่างการผลิตภายในประเทศ (Domestic Production) การนำเข้า (Input) และส่งออก (Output) ซึ่งมีรูปแบบตารางมาตรฐานดังภาพ โดยส่วนที่เป็น Diagonal นั้น แสดงถึงการผลิตภายในประเทศของแต่ละประเทศ เช่น ช่อง A^{TT} คือการผลิตสินค้าขั้นกลางภายในประเทศของประเทศไทย ส่วนช่อง F^{TT} คือ การผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายของประเทศไทย ทางด้านแนวตั้งแสดงถึง การนำเข้าสินค้าของแต่ละประเทศ (Import) ตัวอย่างเช่น ช่อง A^{JT} คือ การนำเข้าสินค้าขั้นกลางจากประเทศญี่ปุ่นของประเทศไทย และช่อง F^{JT} คือการนำเข้าสินค้าขั้นสุดท้ายจากประเทศญี่ปุ่นของประเทศไทย เป็นต้น ในส่วนของด้านแนวนอนนั้น แสดงถึงการส่งออกสินค้าไปยังประเทศอื่น (Export) เช่น A^{TJ} คือ การส่งออกสินค้าขั้นกลางจากประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ส่วนช่อง F^{TJ} คือ การส่งออกสินค้าขั้นสุดท้ายจากประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

Layout of Multilateral Input-Output Table



Remark : 1. Shaded areas are compiled by NESDB, Thailand. The rest will be done in coordinator country (Japan.)
2. All values are measured at producer price unless stated.
3. Imports from Hong Kong and the rest of the world are measured at CIF value.

ในการใช้ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศในการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นการข้อมูล Inter-Country Input-Output (ICIO) โดย Organization for Economic Co-operation and Development: OECD ซึ่งมีข้อมูลของจำนวนประเทศและประเภทภาคการผลิตอยู่ที่ 64 ประเทศ 34 ภาคการผลิตตามลำดับ

3.1.2 การจัดกลุ่มประเทศและกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อการศึกษา เนื่องจากข้อจำกัดประการหนึ่งของการศึกษาครั้งนี้ คือการศึกษาโดยใช้ Microsoft Excel ซึ่งส่งผลทำให้ไม่สามารถจัดการข้อมูลของเมทริกซ์ขนาดใหญ่เกิน 360x360 ได้ คณะผู้ศึกษาจึงจำเป็นต้องยุบขนาดของเมทริกซ์ลงให้เล็กกว่าขนาดดังกล่าว โดยการทำการจัดกลุ่มประเทศและภาคการผลิตใหม่ โดยลดจำนวนประเทศจาก 64 ประเทศ เป็น 18 ประเทศและ Rest of the World ดังนี้

ประเทศ	หมายเหตุ
1) ญี่ปุ่น	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปเอเชีย
2) สหรัฐอเมริกา	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปอเมริกา
3) แคนาดา	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปอเมริกา
4) เยอรมนี	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปยุโรป
5) ฝรั่งเศส	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปยุโรป
6) สหราชอาณาจักร	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปยุโรป
7) สวิสเซอร์แลนด์	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปยุโรป
8) อิตาลี	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปยุโรป
9) ไอร์แลนด์	ประเทศพัฒนาแล้วในทวีปยุโรป
10) เกาหลีใต้	ประเทศอุตสาหกรรมใหม่
11) ไต้หวัน	ประเทศอุตสาหกรรมใหม่
12) เม็กซิโก	ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปอเมริกา
13) จีน	ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปเอเชีย
14) อินเดีย	ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปเอเชีย
15) ไทย	ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
16) มาเลเซีย	ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
17) อินโดนีเซีย	ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
18) เวียดนาม	ประเทศกำลังพัฒนาในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
19) Rest of the World	

นอกจากนี้ คณะผู้ศึกษาจำเป็นต้องลดจำนวนภาคการผลิตเหลือเพียง 18 ภาคการผลิต โดยอาศัยการจัดกลุ่มตามระบบ System of National Accounts (SNA) ดังนี้

สาขาการผลิต	หมายเหตุ
1) ภาคเกษตร	
2) เหมืองแร่และการผลิตผลิตภัณฑ์อโลหะ	
3) การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม	
4) การผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	
5) การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้และกระดาษ	
6) การผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
7) การผลิตผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
8) การผลิตผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก	
9) การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
10) การผลิตเครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
11) การผลิตอุปกรณ์อิเลกทรอนิกส์	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
12) การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
13) การผลิตยานยนต์และส่วนประกอบ	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
14) การผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอื่นๆ	ภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
15) การบริการด้านโครงสร้างพื้นฐาน	
16) การบริการด้านการค้า	
17) การบริการด้านการคมนาคมขนส่ง	
18) การบริการด้านอื่นๆ	

3.1.3 ข้อมูลจำนวนแรงงานรายประเทศรายสาขา เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มาจากหลายแหล่งดังนี้

ข้อมูลแรงงานรายประเทศรายสาขา	แหล่งข้อมูล
1) ไทย	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
2) ญี่ปุ่น	Research Institute of Economy, Trade and Industry
3) จีน	Research Institute of Economy, Trade and Industry
4) เยอรมนี	Organization for Economic Co-operation and Development
5) อิตาลี	Organization for Economic Co-operation and Development
6) ฝรั่งเศส	Organization for Economic Co-operation and Development
7) สหราชอาณาจักร	Organization for Economic Co-operation and Development
8) สหรัฐอเมริกา	Organization for Economic Co-operation and Development

ข้อมูลแรงงานรายประเทศรายสาขา	แหล่งข้อมูล
9) สวิสเซอร์แลนด์	Organization for Economic Co-operation and Development
10) เม็กซิโก	Organization for Economic Co-operation and Development
11) แคนาดา	Organization for Economic Co-operation and Development
12) ไอร์แลนด์	Organization for Economic Co-operation and Development
13) มาเลเซีย	Department of Statistics Malaysia, Official Portal
14) ไต้หวัน	United Nations Conference on Trade and Development
15) เกาหลีใต้	United Nations Conference on Trade and Development
16) อินโดนีเซีย	United Nations Conference on Trade and Development
17) อินเดีย	United Nations Conference on Trade and Development
18) เวียดนาม	United Nations Conference on Trade and Development

3.2 วิธีการคำนวณ

3.2.1 ดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวม

ดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวม คำนวณได้จาก Inverse Matrix ซึ่งจะบ่งชี้ระดับของผลกระทบต่อเนื่องทั้งทางตรงและทางอ้อมของการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตสาขาใดสาขาหนึ่ง ที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับการผลิตของสาขาอื่นๆ ในฐานะผู้ขายปัจจัยการผลิตและผู้ซื้อปัจจัยการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Leontief, 1936) แบ่งออกเป็น 2 ดัชนี ได้แก่

1) **ดัชนีความเชื่อมโยงรวมไปข้างหน้า** (Forward Linkage Index) จะบอกระดับผลกระทบต่อเนื่องของสาขาการผลิตสาขาการผลิตใดสาขาการผลิตหนึ่งที่มีต่อสาขาการผลิตอื่นที่เป็นผู้ผลิตวัตถุดิบจากสาขาการผลิตนี้ หรืออีกนัยหนึ่งคือ ผลกระทบต่อเนื่องที่จะก่อให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ตามมาที่จะต้องใช้วัตถุดิบจากสาขาการผลิตสาขาหนึ่งนั้น วิธีการคำนวณจะคำนวณได้จากผลรวมของ Inverse Matrix ตามแนวคอลัมน์หารด้วยค่าเฉลี่ยของผลรวมค่า Inverse Matrix ทั้งหมด สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\beta_i = \frac{\sum_i b_{ij}}{(1/N)\sum_I \sum_j b_{ij}} \qquad (I = n \;\; 1, 2, 3, \ldots\ldots n)$$

2) ดัชนีเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลัง (Backward Linkage Index) จะบอกถึงผลกระทบต่อเนื่องของสาขาการผลิตใดสาขาการผลิตหนึ่งที่มีต่ออุตสาหกรรมอื่นที่เป็นผู้ผลิตและขายวัตถุดิบให้ วิธีการคำนวณได้จากผลรวมของ Inverse Matrix ตามแถวนอน หารด้วยค่าเฉลี่ยของผลรวมค่า Inverse Matrix ทั้งหมด สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\alpha_i = \frac{\sum_j b_{ij}}{(1/N)\sum_I \sum_j b_{ij}} \qquad (j = n \;\; 1, 2, 3, \ldots\ldots n)$$

การคำนวณดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้า และดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลังจะคำนวณจาก Inverse Matrix โดย

A	คือ	เมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง
I	คือ	Identity Matrix
α_i	คือ	ดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลัง
β_i	คือ	ดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้า
$\sum_i b_{ij}$	คือ	ผลรวมทางด้านแนวตั้งของ Inverse Matrix
$\sum_j b_{ij}$	คือ	ผลรวมทางด้านแนวนอนของ Inverse Matrix
$\sum_I \sum_j b_{ij}$	คือ	ผลรวมทางด้านแนวนอนและแนวตั้งของ Inverse Matrix
N	คือ	สาขาการผลิตทั้งหมดของระบบเศรษฐกิจ

ค่าดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลังที่คำนวณได้ จะแสดงว่าสาขาเศรษฐกิจหรือสาขาอุตสาหกรรมนั้น มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องไปยังสาขาเศรษฐกิจขั้นต้นจำนวนเท่าใด ส่วนดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้า จะแสดงว่าสาขาเศรษฐกิจหรือสาขาอุตสาหกรรมนั้น มีความเชื่อโยงต่อเนื่องไปยังสาขาเศรษฐกิจที่ใช้ผลผลิตของอุตสาหกรรมนั้นเป็นวัตถุดิบเป็นจำนวนเท่าใด หรือมีค่าความเชื่อมโยงให้เกิดผลผลิตในสาขาอื่นตามมาเท่าใด

ทั้งนี้ ค่าความเชื่อมโยงโดยรวมจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ดังนั้น หากสาขาเศรษฐกิจหรือสาขาการผลิตใดมีค่าความเชื่อมโยงโดยรวมมากกว่า 0 หมายถึง สาขาการผลิตนั้นมีค่าความเชื่อมโยงมากกว่าค่าเฉลี่ยของทุกสาขาการผลิต

ประโยชน์สำคัญอีกประการหนึ่งของดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมคือ การระบุตำแหน่งหรือสถานะของภาคการผลิตว่าอยู่ตำแหน่งใดในห่วงโซ่มูลค่า (Value chain) โดยสามารถพิจารณาได้

จากผลต่างของดัชนีเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลัง (β_i - α_i) โดยหากผลต่างของทั้งสองดัชนีมีค่ามากกว่า 0 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของผลต่างดังกล่าว ($\beta_i > \alpha_i$) ภาคการผลิตดังกล่าวจะเป็นภาคการผลิตประเภทต้นน้ำ (Upstream industries) แต่หากผลต่างของทั้งสองดัชนีมีค่าน้อยกว่า 0 ($\beta_i < \alpha_i$) ภาคการผลิตดังกล่าวจะเป็นภาคการผลิตประเภทปลายน้ำ (Downstream industries)

3.2.2 ผลกระทบต่อมูลค่าผลผลิตของการใช้สินค้าและบริการ (Impact of Demand Components on Gross Output)

ตามสมมติฐานที่ให้ความสัมพันธ์ระหว่างระดับของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายและผลผลิตเป็นไปในอัตราคงที่ มูลค่าผลผลิตที่มีผลมาจากอุปสงค์ขั้นสุดท้ายแต่ละประเภทสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\mathrm{X} = (I - A)^{-1}\mathrm{F}_k + \mathrm{F}_k^m$$

โดยที่

X คือ เวคเตอร์ของมูลค่าของผลผลิต

$(I-A)^{-1}$ คือ Inverse Matrix

F_k คือ เวคเตอร์ของอุปสงค์ในสินค้าและบริการในแต่ละประเภท

k คือ ประเภทของอุปสงค์ (การบริโภคเอกชน, การบริโภคของรัฐบาล, การสะสมทุน, ส่วนเปลี่ยนแปลงสินค้าคงเหลือ การส่งออก

F_m คือ เวคเตอร์อุปสงค์ในการนำเข้าในแต่ละชนิด

3.2.3 ผลกระทบต่อมูลค่าเพิ่มจากการใช้สินค้าและบริการ (Impact of Demand Components on Gross Value Added)

มูลค่าเพิ่ม (ปัจจัยการผลิตพื้นฐาน) ที่ต้องไปใช้เพื่อสนองต่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายแต่ละประเภท สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$V_k = \hat{V}(I - A)^{-1}\mathrm{F}_k$$

โดยที่

V_k คือ ผลกระทบต่อมูลค่าเพิ่มจากการใช้สินค้าและบริการ

$\hat{V}$ คือ เมทริกซ์ทแยงมุมของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตพื้นฐาน

คือ $\begin{bmatrix} \delta_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \delta_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \delta_n \end{bmatrix}$

δ_1 คือ สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตพื้นฐาน

คือ $\frac{\text{การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐานรวมของสินค้าชนิดที่ j}}{\text{มูลค่าผลผลิตสาขาที่ j}}$

3.2.4 ผลกระทบต่อการจ้างงานของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Impact of the Final Demand Components on Employment)

ผลกระทบต่อการจ้างงานจะแสดงอยู่ในรูปของจำนวนแรงงานรายสาขาที่ต้องใช้เพื่อตอบสนองต่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายทั้งหมด สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$L_k = \bar{L}(I - A)^{-1}\mathrm{F}_k$$

โดยที่

L_k คือ เวคเตอร์ของจำนวนแรงงานแต่ละสาขา

$\bar{L}$ คือ เมทริกซ์ทแยงมุมของสัมประสิทธิ์การจ้างงาน

คือ $\begin{bmatrix} \gamma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \gamma_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \gamma_n \end{bmatrix}$

γ_j คือ สัมประสิทธิ์การจ้างงานของสาขาการผลิตชนิดที่ j

คือ $\frac{\text{จำนวนแรงงานในสาขาการผลิตชนิดที่ j}}{\text{มูลค่าผลผลิตสาขาที่ j}}$

4. ผลการศึกษา

4.1 สถานะของภาคการผลิตของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก (Global Value Chain: GVC)

4.1.1 ภาพรวมการผลิตใน GVC

การคำนวณหาสถานะของภาคการผลิตของโลกนั้นสามารถคำนวณได้จากผลต่างของดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลัง โดยใช้ค่าเฉลี่ยของผลต่างเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยรวม (ค่าเฉลี่ยรวมจะเท่ากับ 0) เป็นการแบ่งการเป็นต้นน้ำและปลายน้ำของภาคการผลิต โดยผลการคำนวณเป็นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังจำแนกตามรายกลุ่มภาคการผลิตและรายประเทศ

ดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลัง (ดัชนี FW- BW)																				
	ภาคการผลิตอุตสาหกรรมอื่นๆ	การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า	การผลิตยานยนต์และส่วนประกอบ	การผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	การผลิตผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก	การผลิตเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์	การผลิตอุปกรณ์อิเลกทรอนิกส์	การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม	การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้และกระดาษ	การผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	การบริการด้านโครงสร้างพื้นฐาน	ภาคเกษตร	การผลิตผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์	การบริการด้านการคมนาคมขนส่ง	การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก	เหมืองแร่และการผลิตผลิตภัณฑ์อโลหะ	การบริการด้านการค้า	การบริการด้านอื่นๆ	ค่าเฉลี่ยรายประเทศ
เวียดนาม	-0.73526	-0.88762	-0.87447	-0.62553	-0.68050	-0.96059	-0.91240	-0.54582	-0.59973	-0.72124	-0.30104	0.39234	-0.66094	-0.39059	-0.49871	0.38128	0.20740	-0.14756	-0.47561
ไอร์แลนด์	-0.75276	-0.55836	-0.61744	-0.54967	-0.60819	-0.53052	-0.33913	-0.47771	-0.27125	-0.55717	-0.27493	-0.44547	0.01769	-0.12323	-0.46548	-0.37600	0.03706	0.48833	-0.35579
มาเลเซีย	-0.81048	-0.90896	-0.73552	-0.72172	-0.46024	-0.78707	-0.68562	-0.27669	-0.51119	0.04976	-0.30944	0.31777	-0.21993	-0.19092	-0.26626	0.30846	0.16321	0.29972	-0.31917
ไต้หวัน	-0.74540	-0.73471	-0.75488	-0.65162	-0.72950	-0.79431	-0.27255	-0.57354	-0.52407	-0.05663	-0.37360	-0.30980	0.09100	-0.25182	0.28087	-0.42773	0.90053	0.54623	-0.29897
ไทย	-0.65111	-0.63699	-0.74139	-0.33058	-0.54506	-0.55733	-0.79069	-0.30587	-0.42395	-0.13358	-0.32394	0.23856	-0.36227	-0.18375	-0.52052	0.07059	0.26711	0.38468	-0.30812
สวิตเซอร์แลนด์	-0.49697	-0.61232	-0.54204	-0.51181	-0.48854	-0.45053	-0.33661	-0.41458	-0.18716	-0.69354	-0.09089	-0.29853	-0.12285	0.14272	-0.19191	-0.36523	0.60621	1.29168	-0.20905
แคนาดา	-0.48256	-0.56504	-0.68485	-0.45236	-0.48908	-0.45351	-0.50868	-0.44225	-0.19224	-0.45310	-0.15402	-0.11192	-0.33942	0.19646	-0.12085	0.53536	0.57949	0.99522	-0.17463
เม็กซิโก	-0.50396	-0.63554	-0.56470	-0.38475	-0.49139	-0.52574	-0.75276	-0.31972	-0.24535	-0.41228	-0.19616	-0.06737	-0.18621	0.01559	-0.05873	0.62340	0.68274	0.50823	-0.19526
เกาหลีใต้	-0.79671	-0.59202	-0.45335	-0.58515	-0.51363	-0.51608	-0.11028	-0.51732	-0.39885	0.16633	-0.28035	-0.17494	0.39543	0.04146	1.25168	-0.45483	0.34135	0.86680	-0.12947
อินเดีย	-0.63785	-0.54266	-0.60271	-0.46063	-0.51254	-0.49920	-0.56576	-0.40759	-0.50156	-0.03149	-0.05921	0.45893	0.07913	0.32590	0.18060	0.02772	0.73937	0.57178	-0.13543
ฝรั่งเศส	-0.54753	-0.54944	-0.57896	-0.53574	-0.43740	-0.42666	-0.53693	-0.44096	-0.32535	-0.49538	-0.05438	-0.18451	-0.14276	0.28395	0.13745	-0.33341	0.92288	2.48103	-0.09801
อิตาลี	-0.54627	-0.47481	-0.61966	-0.40357	-0.46785	-0.31933	-0.42402	-0.47650	-0.29768	-0.50117	0.07919	-0.23713	-0.26080	0.46605	0.21139	-0.25866	1.13281	1.71130	-0.09371
อินโดนีเซีย	-0.52115	-0.47462	-0.36662	-0.22922	-0.50577	-0.53229	-0.49572	-0.11793	-0.13604	0.01542	-0.32188	0.38395	0.02524	0.08520	-0.30302	0.98531	0.51799	0.30337	-0.09377
สหราชอาณาจักร	-0.45375	-0.52292	-0.56740	-0.46195	-0.41413	-0.40774	-0.37805	-0.41360	-0.21213	-0.45053	0.29812	-0.38814	-0.15496	0.29625	-0.12084	0.49813	0.92452	1.90618	-0.05683
เยอรมนี	-0.48037	-0.17904	-0.14396	-0.50962	-0.24136	0.03369	-0.21228	-0.46188	-0.10144	-0.48832	0.13660	-0.35877	0.24188	0.45175	0.63132	-0.21920	0.76197	2.55366	0.07859
ญี่ปุ่น	-0.45513	-0.36173	-0.23662	-0.48049	-0.19653	-0.15029	0.00399	-0.26595	0.00110	-0.04223	0.17316	-0.21371	0.64357	0.60717	1.93068	-0.09189	1.99999	1.23819	0.22796
สหรัฐอเมริกา	-0.23336	-0.37740	-0.20892	-0.42355	-0.27198	-0.03865	0.16356	-0.33960	0.22562	0.10092	-0.10411	0.03414	0.94060	0.63845	0.82924	0.53819	1.75156	3.61937	0.38023
จีน	-0.26957	-0.03889	-0.35933	0.35970	0.17330	0.25412	0.53700	0.08705	0.10566	0.16871	0.01198	0.77132	1.32335	0.56323	2.59712	1.68239	1.42663	1.78502	0.62105
Rest of the world	-0.34472	-0.23412	-0.11669	-0.15341	-0.06227	0.16989	0.10691	0.21035	0.34691	1.11334	1.20327	0.81161	1.52395	3.03820	3.30029	8.81164	4.54792	5.17482	1.63599
ค่าเฉลี่ยด้านภาคการผลิต	-0.55078	-0.52038	-0.51418	-0.42693	-0.41804	-0.39432	-0.34263	-0.34211	-0.22362	-0.18011	-0.04956	0.03254	0.14904	0.31642	0.46339	0.62818	0.97425	1.39885	0.00000

แนวนอน (ประเภทอุตสาหกรรม)
- การผลิตภาคเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับต่ำ
- การผลิตอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง
- การผลิตภาคบริการ

แนวตั้ง (ประเทศ)
- ประเทศกำลังพัฒนา
- ประเทศพัฒนาแล้ว

ในภาพรวมนั้น เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยด้านภาคการผลิตนั้น พบว่า จาก 18 สาขาภาคการผลิต มีภาคการผลิตที่มีค่าดัชนีผลต่างของดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลังที่มากกว่า 0 **อยู่ 7 สาขา**เรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก ได้แก่ **ภาคการเกษตร การผลิตผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์ การบริการด้านคมนาคมขนส่ง การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก การผลิตเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์อโลหะ การบริการด้านการค้าและการบริการด้านอื่นๆ** ซึ่งทั้ง 7 ภาคการผลิตนี้ ถือเป็นภาคการผลิตที่เป็นภาคต้นน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก ที่เป็นผู้สนับสนุนหลักให้เกิดภาคการผลิตในสาขาอื่นๆ ตามมา ในขณะเดียวกัน มีภาคการผลิต**ถึง 11 สาขา**ที่มีค่าดัชนีผลต่างของดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลังที่น้อยกว่า 0 เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ **การบริการด้านโครงสร้างพื้นฐาน การผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้และกระดาษ การผลิตผลิตภัณฑ์**

อาหารและเครื่องดื่ม การผลิตอุปกรณ์อิเลกทรอนิกส์ การผลิตเครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ การผลิตผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก การผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม การผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนและส่วนประกอบ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า และ ภาคการผลิตอุตสาหกรรมอื่นๆ โดยทั้ง 11 สาขาการผลิตนี้ถือเป็นภาคการผลิตที่เป็นปลายน้ำ ที่จะต้องพึ่งพาภาคการผลิตสาขาอื่นๆ ในการสนับสนุนการผลิต

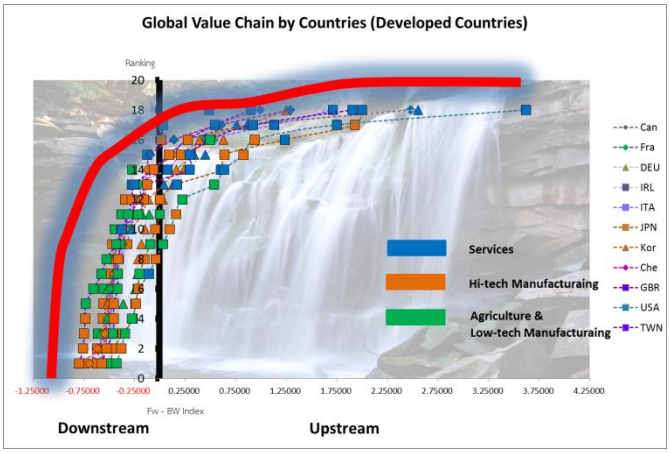
นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาบทบาทของแต่ละประเทศในภาพรวมของห่วงโซ่มูลค่าโลก พบว่า จาก 18 ประเทศ (ไม่รวม Rest of the world) มีเพียง 4 ประเทศที่เป็นประเทศต้นน้ำซึ่งเป็นผู้สนับสนุนหลักของการผลิตในห่วงโซ่มูลค่าโลก โดย 4 ประเทศดังกล่าว เรียงตามลำดับจากน้อยไปหามากของค่าดัชนีผลต่างของดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลังที่มากกว่า 0 ได้แก่ **เยอรมนี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกาและจีน** สำหรับอีก 14 ประเทศที่เหลือ จะมีค่าดัชนีผลต่างของดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหน้าและดัชนีความเชื่อมโยงโดยรวมไปข้างหลังที่น้อยกว่า 0 ซึ่งถือว่าเป็นประเทศปลายน้ำที่พึ่งพาประเทศอื่นๆ เป็นหลักในห่วงโซ่มูลค่าโลกในการสนับสนุนภาคการผลิตของประเทศตน ซึ่งเมื่อเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ **สหราชอาณาจักร อินโดนีเซีย อิตาลี ฝรั่งเศส อินเดีย เกาหลีใต้ เม็กซิโก แคนาดา สวิตเซอร์แลนด์ ไทย ไต้หวัน มาเลเซีย ไอร์แลนด์และเวียดนาม**

4.1.2 สถานะของประเทศในแต่ละภาคการผลิต

เมื่อนำตารางในข้อ 4.1.1 มาแสดงเป็นกราฟเพื่อการพิจารณาสถานะของประเทศในแต่ละภาคการผลิต โดยให้แกน x เป็นค่าของดัชนี FW – BW และให้แกน Y เป็นลำดับของค่าดัชนี FW-BW ของแต่ละภาคการผลิตของแต่ละประเทศ โดยผลการอภิปรายสามารถแสดงได้ดังนี้

4.1.2.1 สถานะของประเทศพัฒนาแล้วใน GVC

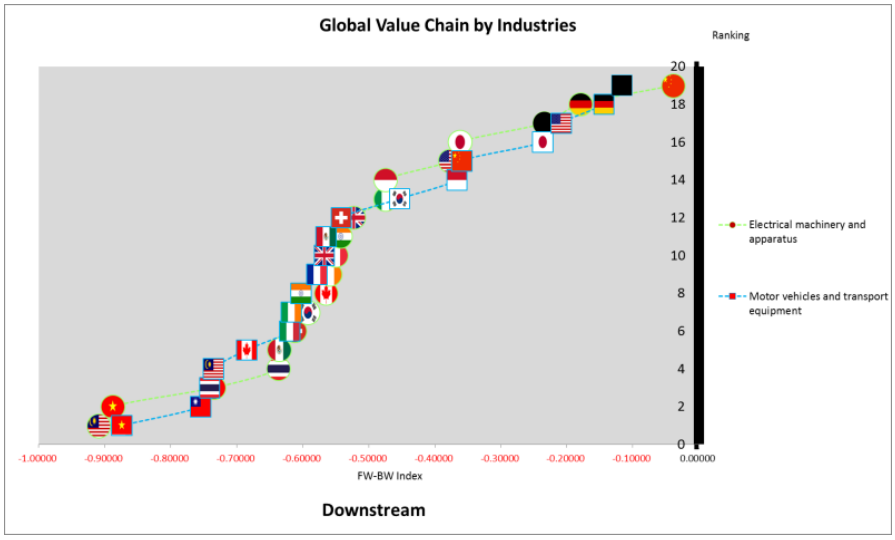
แผนภาพที่ 1 สถานะของประเทศพัฒนาแล้วใน GVC



จากแผนภาพที่ 1 พบว่าประเทศพัฒนาแล้ว จะมีสถานะที่เป็นต้นน้ำหรือผู้ที่จัดหาการผลิตในภาคบริการให้กับห่วงโซ่มูลค่าโลก และจะมีสถานะเป็นผู้ที่พึ่งพิง (ปลายน้ำ) ในการผลิตภาคเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม ในส่วนของอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงนั้น ประเทศพัฒนาแล้วจะทำหน้าที่เป็นทั้งผู้จัดหา (ต้นน้ำ) และเป็นผู้ที่พึ่งพิง (ปลายน้ำ) ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศและชนิดของอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์เคมีภัณฑ์ (ข้อมูลปรากฏในตารางที่ 1) มีประเทศพัฒนาแล้วที่เป็นต้นน้ำของอุตสาหกรรมนี้ 6 ประเทศ ได้แก่ ไอร์แลนด์ ไต้หวัน เกาหลีใต้ เยอรมนี ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา ขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วที่เป็นประเทศปลายน้ำของอุตสาหกรรมนี้ 5 ประเทศ ได้แก่ สวิตสเซอร์แลนด์ แคนาดา ฝรั่งเศส อิตาลี และ

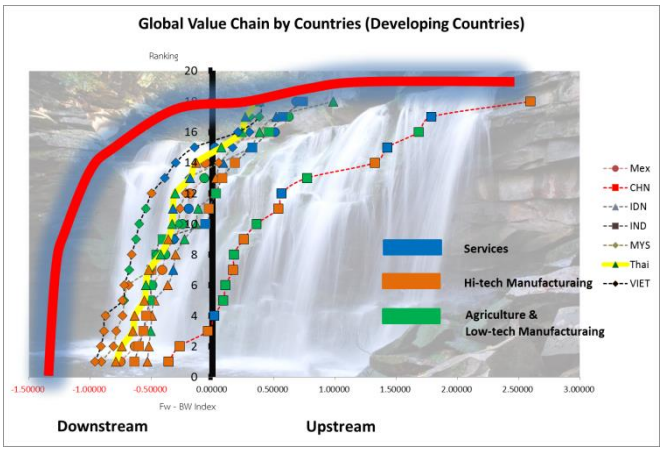
สหราชอาณาจักร อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก มีเกาหลีใต้ ฝรั่งเศส อิตาลี ไต้หวัน เยอรมนี ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศต้นน้ำ และมี ไอร์แลนด์ สวิตเซอร์แลนด์ แคนาดา และสหราชอาณาจักร เป็นประเทศปลายน้ำ ในขณะที่อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนและส่วนประกอบ ไม่มีประเทศใดที่ทำหน้าที่เป็นประเทศต้นน้ำในอุตสาหกรรมนี้ โดยอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า มีเพียงจีน เยอรมนี เท่านั้นที่เป็นประเทศที่อยู่ในช่วงกึ่งกลางน้ำ ส่วนอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนและส่วนประกอบก็มีเพียงเยอรมนี สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่นเท่านั้นที่เป็นประเทศกึ่งกลางน้ำ ดังที่ปรากฏตามแผนภาพที่ 2

แผนภาพที่ 2 GVC ในสาขาการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์และส่วนประกอบ



4.1.2.2 สถานะของประเทศกำลังพัฒนาใน GVC

แผนภาพที่ 3 สถานะของประเทศกำลังพัฒนาใน GVC



จากแผนภาพที่ 3 พบว่า ประเทศกำลังพัฒนาจะมีสถานะเป็นผู้พึ่งพิง (ปลายน้ำ) ของห่วงโซ่มูลค่าโลกเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะภาคการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงในการผลิต ในส่วนของทั้งการผลิตภาคเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับต่ำและการผลิตภาคบริการ ประเทศกำลังพัฒนามีสถานะที่เป็นทั้งประเทศต้นน้ำ และปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก อย่างไรก็ตาม มีเพียงประเทศจีนเท่านั้น ที่ทำหน้าที่เป็นประเทศต้นน้ำในการผลิตในแทบทุกภาคการผลิตให้กับห่วงโซ่มูลค่าโลก

สำหรับประเทศไทยนั้น ก็มีสถานะเช่นเดียวกับประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ คือ เป็นประเทศปลายน้ำผู้พึ่งพิงในห่วงโซ่มูลค่าโลก อย่างไรก็ดี ยังมีบางประเภทของภาคการผลิตที่ประเทศไทย

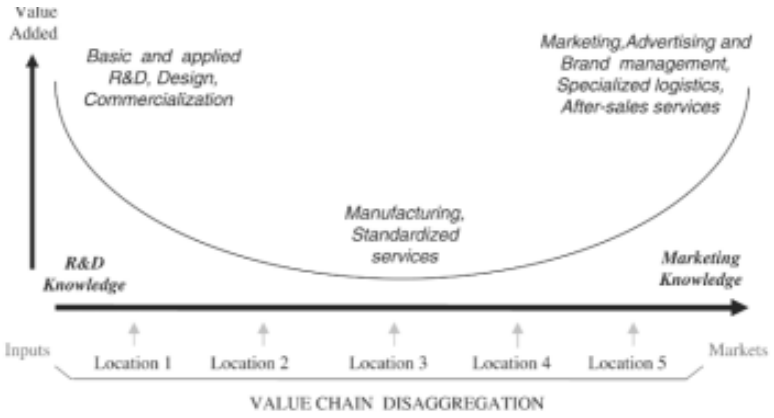
มีสถานะเป็นประเทศต้นน้ำหรือผู้จัดหาให้กับห่วงโซ่มูลค่าโลก ได้แก่ กาคผลิตภาคเกษตร กาคผลิตภาคเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์อโลหะ การบริการด้านการค้า และการบริการด้านอื่นๆ

4.1.3 สถานะของประเทศต่างๆ ใน GVC เทียบกับผลิตภาพแรงงานในภาคการผลิตต่างๆ

4.1.3.1 ความสัมพันธ์ของประเทศต่างๆ ใน GVC มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ไม่ใช่ Smiley Curve

ในการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่มูลค่าโลก มักจะมีการพูดถึงความสัมพันธ์ที่เรียกว่า Smiley Curve ซึ่งผู้ค้นพบความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้คือ Stan Shih ผู้ก่อตั้ง Acer โดยที่ Shih (1996) พบว่าหากนำค่าห่วงโซ่มูลค่ามาหาความสัมพันธ์กับมูลค่าเพิ่มจะพบความสัมพันธ์ในรูปแบบ Smiley Curve ดังรูป

แผนภาพที่ 4 แผนภาพแนวคิด Smiley Curve



ที่มา: Mudambi, 2008

ตามภาพดังกล่าวสามารถอธิบายได้ถึงสถานะของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าเพิ่ม จำแนกตามแต่ละอุตสาหกรรม ซึ่งแกน x ในแผนภาพนี้จะแสดงถึงสถานะของภาคการผลิต ด้านซ้ายมือสุดคือการผลิตประเภทต้นน้ำ เช่น R&D Knowledge การออกแบบ การค้าขาย เป็นต้น ส่วนตรงกลางด้านจะเป็นภาคการผลิตที่เป็นกลางน้ำ เช่น การผลิตภาคอุตสาหกรรมต่างๆ และการบริการพื้นฐานทั่วไป และขวามือสุดคือการผลิตประเภทปลายน้ำ เช่น การตลาด การโฆษณา การจัดการ เป็นต้น สำหรับแกน Y จะเป็นระดับของมูลค่าของมูลค่าเพิ่มของแต่ละภาคการผลิตของแต่ละประเทศ โดย Shih (1996) มีข้อสรุปว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว จะมีตำแหน่งอยู่ปลายสุดของทั้งสองด้านของ Curve โดยเป็นประเทศที่มีมูลค่าเพิ่มสูงในภาคการผลิตในกลุ่มของต้นน้ำและปลายน้ำ ส่วนประเทศกำลังพัฒนา จะอยู่ในตำแหน่งตรงกลางของ Curve คือ จะเป็นผู้ผลิตภาคการผลิตที่เป็นกลางน้ำและมีมูลค่าเพิ่มที่ต่ำ

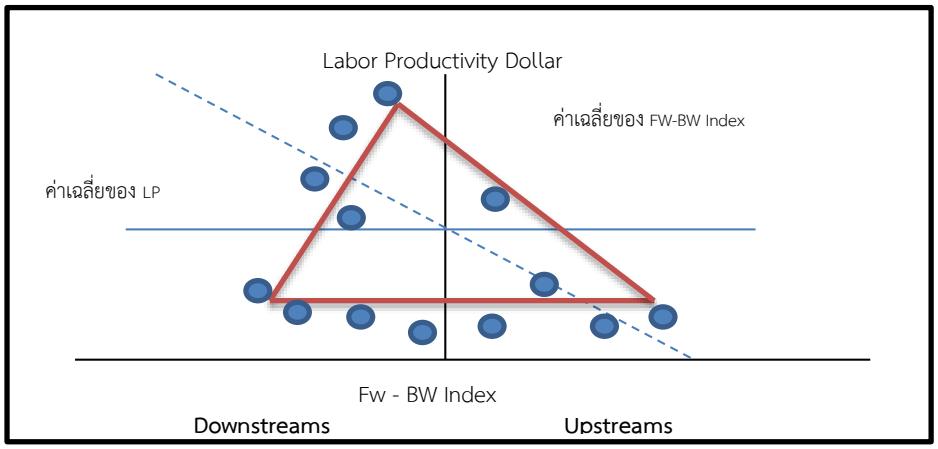
ในส่วนของการศึกษาฉบับนี้ คณะผู้วิจัยได้นำหลักการของ Smiley Curve มาศึกษาวิเคราะห์สถานะของประเทศต่างๆ ภายใต้ห่วงโซ่มูลค่าโลกเช่นกัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงมุมมองการวิเคราะห์โดยใช้ระดับของการสร้างมูลค่าเพิ่มต่อแรงงาน (VA/Labor) ของแต่ละอุตสาหกรรมในแต่ละประเทศ ซึ่งเป็น Proxy ของผลิตภาพแรงงานเบื้องต้น (First order labor productivity) เป็นแกน Y แต่ในส่วนของ

แกน X ยังคงเป็นระดับของดัชนี Forward – Backward ที่แสดงถึงระดับการเป็นต้นน้ำหรือปลายน้ำของแต่ละประเทศในแต่ละชนิดของภาคการผลิตในห่วงโซ่มูลค่าโลก และให้ค่าเฉลี่ยของระดับดัชนี Forward – Backward เป็นการแบ่งระดับการเป็นต้นน้ำปลายน้ำของแต่ละประเทศตามการศึกษาของ Statistics of Singapore (2010) และค่าเฉลี่ยของผลิตภาพแรงงานเบื้องต้นเป็นการแบ่งระดับความสามารถของผลิตภาพแรงงานของแต่ละประเทศ และใช้เส้นตรง 45 องศาลากจากซ้ายไปขวาผ่านจุดตัดของเส้นค่าเฉลี่ยของดัชนี Forward – Backward และค่าเฉลี่ยของผลิตภาพแรงงานเบื้องต้นที่แสดงถึงค่าเฉลี่ยรวมของทั้งสองแกนเป็นการแบ่งสถานะความได้เปรียบของประเทศต่างๆ ในแต่ละอุตสาหกรรม

โดยผลการศึกษาที่ปรากฏนั้น พบว่า **ไม่เกิดความสัมพันธ์แบบ Smiley Curve** แต่ความสัมพันธ์ที่พบจะเป็น 2 ลักษณะได้แก่ **ความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยมและความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม**ขึ้นกับชนิดของการผลิต ดังนี้

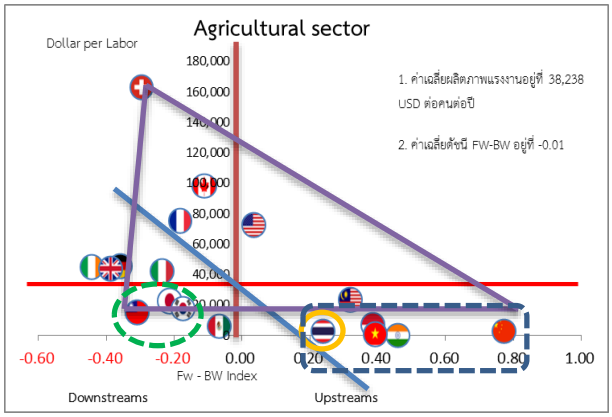
1) **ความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยม** โดยความสัมพันธ์แบบนี้จะเกิดขึ้นกับภาคการผลิตที่เป็นภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม โดย**ยอดมุมบนของสามเหลี่ยมจะเป็นประเทศที่อยู่ในสถานะปลายน้ำ** (ดัชนี Forward – Backward มีค่าเป็นลบ) **แต่จะมีผลิตภาพแรงงานอยู่ในระดับสูง** ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นประเทศพัฒนาแล้วทั้งสิ้น **มุมล่างซ้ายของสามเหลี่ยมจะเป็นประเทศที่อยู่ในสถานะปลายน้ำและมีผลิตภาพแรงงานอยู่ในระดับต่ำ และมุมล่างขวา จะเป็นประเทศที่อยู่ในลักษณะต้นน้ำแต่มีผลิตภาพแรงงานต่ำ**

แผนภาพที่ 5 ความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยม

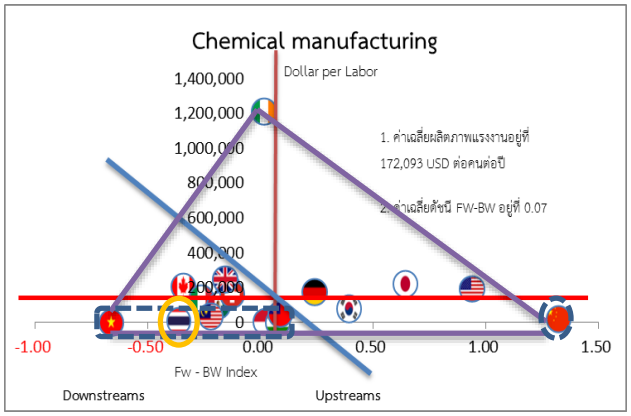


นอกจากนี้ ยังพบว่าประเทศที่อยู่ในมุมล่างซ้ายและขวาของความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยมนั้น จะขึ้นอยู่กับประเภทของภาคการผลิต ซึ่งหากเป็น**การผลิตภาคเกษตร** ประเทศที่อยู่ในมุมล่างซ้ายจะเป็นประเทศพัฒนาแล้วและประเทศที่อยู่มุมล่างขวาจะเป็นประเทศกำลังพัฒนา ในขณะที่หากเป็นการผลิต**ประเภทอุตสาหกรรม** ประเทศกำลังพัฒนาจะอยู่ทั้งมุมล่างซ้ายและมุมล่างขวาของความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยม

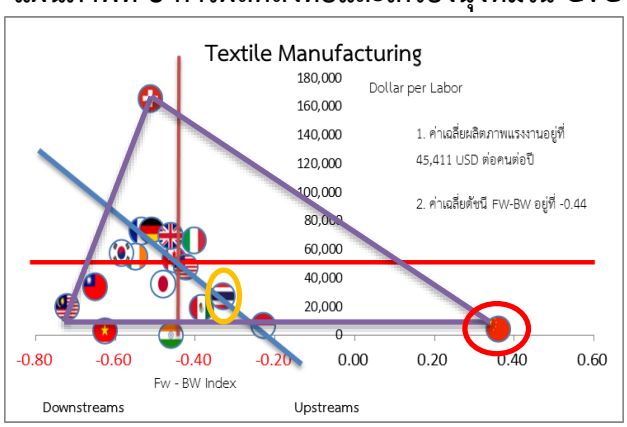
แผนภาพที่ 6 การผลิตภาคเกษตรใน GVC



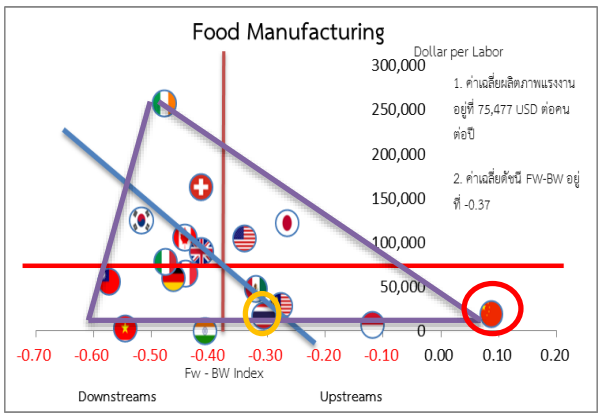
แผนภาพที่ 7 การผลิตเคมีภัณฑ์ใน GVC



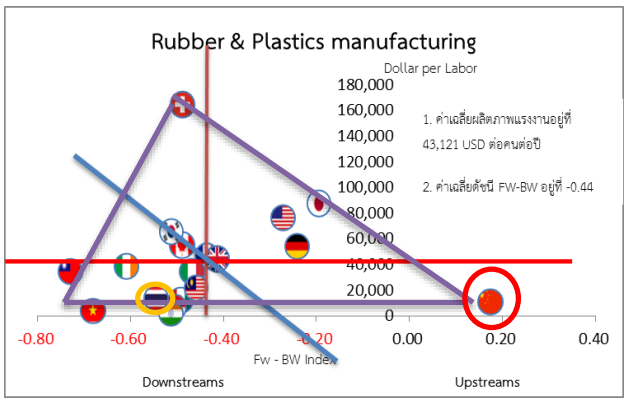
แผนภาพที่ 8 การผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มใน GVC



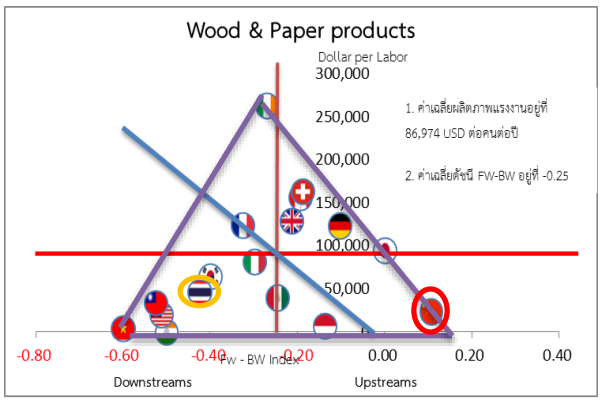
แผนภาพที่ 9 การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารใน GVC



แผนภาพที่ 10 การผลิตยางและพลาสติกใน GVC

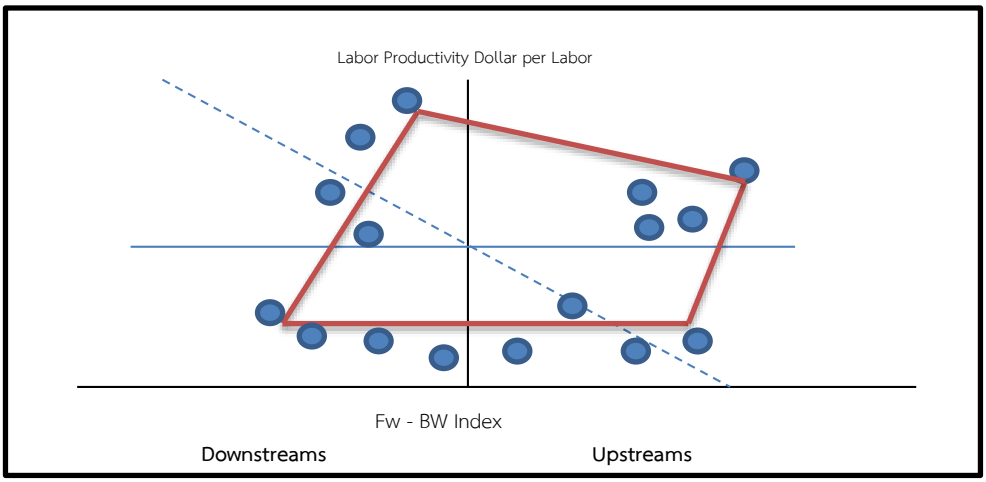


แผนภาพที่ 11 การผลิตไม้และกระดาษใน GVC

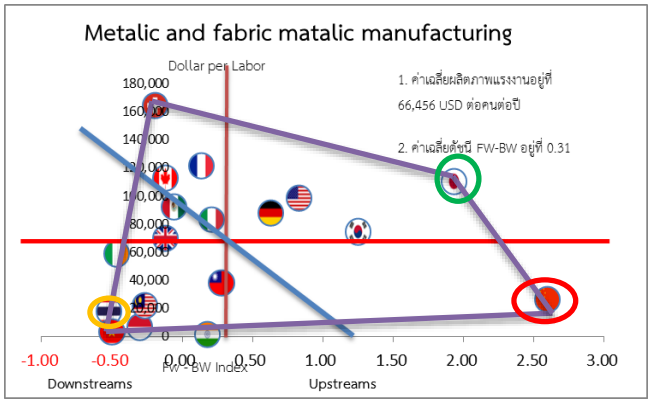


2) **ความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม** ความสัมพันธ์ในลักษณะนี้ จะเกิดขึ้นในการผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงในกระบวนการผลิตและภาคบริการ ซึ่งการผลิตทั้งสองภาคดังกล่าวนั้น จะมีประเทศพัฒนาแล้วที่มีความสามารถทั้งในด้านการผลิต ที่สามารถดำรงสถานะเป็นประเทศต้นน้ำ พร้อมทั้งมีผลิตภาพแรงงานในระดับที่สูง ซึ่งจะทำให้ปรากฏข้อมูลที่ชัดเจนมากในส่วนของมุมขวาบนของรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นมุมที่ดัชนี FW-BW เป็นบวกและผลิตภาพแรงงานก็อยู่ในระดับสูงด้วย ในขณะที่สถานะของประเทศต่างๆ ในอีกสามมุมที่เหลือ ยังคงเป็นเหมือนเดิมดังที่ปรากฏในความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยม ดังภาพ

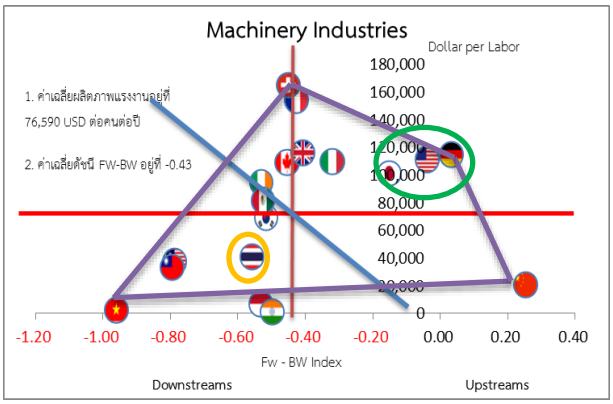
แผนภาพที่ 12 ความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม



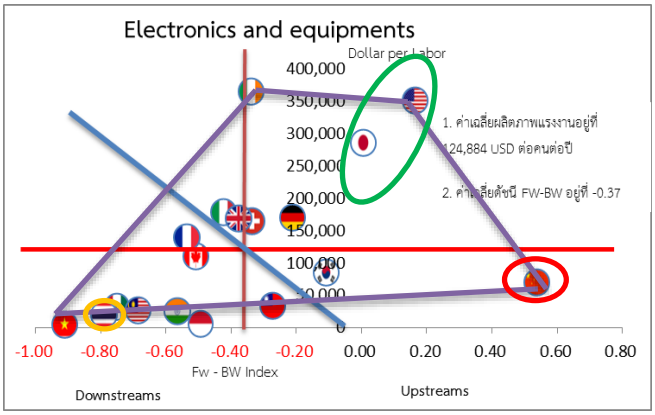
แผนภาพที่ 13 การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กใน GVC



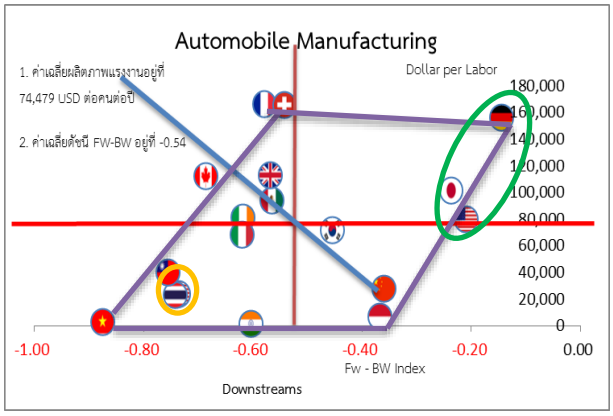
แผนภาพที่14 การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ใน GVC



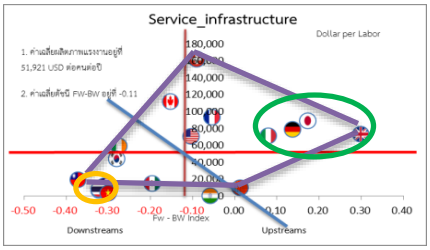
แผนภาพที่15 การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใน GVC



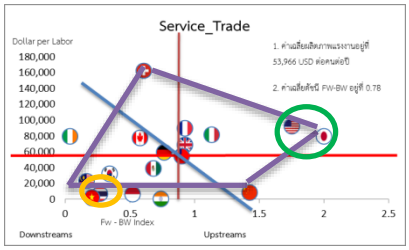
แผนภาพที่16 การผลิตยานยนต์และส่วนประกอบใน GVC



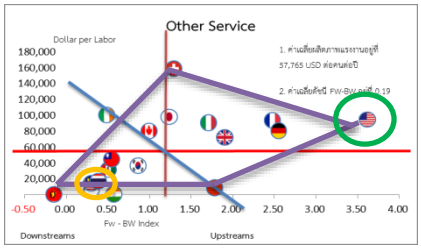
แผนภาพที่17 ภาคบริการโครงสร้างพื้นฐานใน GVC



แผนภาพที่18 ภาคบริการสาขาการค้าใน GVC



แผนภาพที่19 ภาคบริการสาขาอื่นๆ ใน GVC



จากแผนภาพข้างต้น จะเห็นว่าทั้งการผลิตภาคอุตสาหกรรมในสาขาที่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูงในกระบวนการการผลิตและภาคบริการนั้น จะมีประเทศที่มีศักยภาพในการผลิตที่สามารถเป็นได้ทั้งประเทศต้นน้ำและมีผลิตภาพแรงงานอยู่ในระดับที่สูง เช่น การผลิตอุตสาหกรรมเหล็ก ซึ่งมีญี่ปุ่นที่เป็นประเทศที่อยู่ในด้านมุมขวาบนของความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม การผลิตเครื่องมือเครื่องจักร ซึ่งมีญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และเยอรมันที่เป็นประเทศที่อยู่ในด้านมุมขวาบนของความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ก็จะมีญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาที่เป็นประเทศที่อยู่ในด้านมุมขวาบนของความสัมพันธ์ และการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน ก็จะมีญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และเยอรมันที่อยู่ในมุมดังกล่าว และในส่วนของภาคบริการก็เช่นกัน ในภาคบริการด้านโครงสร้างพื้นฐานก็จะมีญี่ปุ่น สหราชอาณาจักร อิตาลี และเยอรมนีอยู่ในมุมขวาบนของสี่เหลี่ยม และในภาคบริการด้านการค้าก็จะมีญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาอยู่ในมุมขวาบนของความสัมพันธ์แบบสี่เหลี่ยม

ข้อสังเกตประการหนึ่งของทั้งความสัมพันธ์ในรูปแบบสามเหลี่ยมและสี่เหลียมนี้คือ ในจุดปลายสุดของมุมขวาล่างของทั้งสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมนั้น มักจะเป็นประเทศจีน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าจีนจะทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตหลักในห่วงโซ่มูลค่าโลกในภาคอุตสาหกรรมแทบทุกประเภท แต่เมื่อพิจารณาถึงผลิตภาพแรงงานของจีนก็ยังพบว่ายังคงอยู่ในระดับต่ำในการผลิตแทบทุกประเภทเช่นเดียวกัน

4.1.3.2 สถานะของประเทศไทยในห่วงโซ่มูลค่าโลก

1) ภาพรวมของห่วงโซ่มูลค่าของไทย

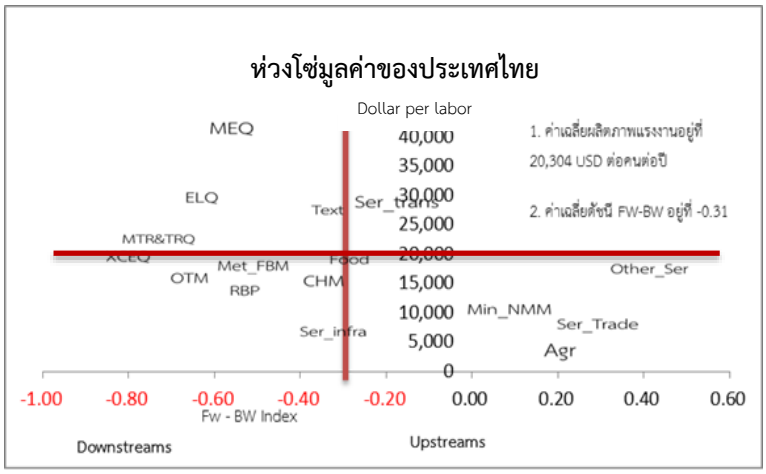
ในห่วงโซ่มูลค่าของไทยนั้น จะแบ่งลักษณะของภาคการผลิตออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- **ภาคการผลิตที่เป็นปลายน้ำแต่มีผลิตภาพแรงงานในระดับที่ค่อนข้างสูง** (การสร้างมูลค่าเพิ่มของแรงงาน 1 หน่วยอยู่ในระดับสูง) โดยภาคการผลิตกลุ่มนี้ จะเป็นการผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงในกระบวนการผลิต อุตสาหกรรมกลุ่มดังกล่าว เช่น การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ การผลิตอุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์ ยานยนต์และส่วนประกอบ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

- **ภาคการผลิตที่เป็นกลางน้ำโดยมีผลิตภาพแรงงานในระดับปานกลาง** โดยภาคการผลิตกลุ่มนี้จะเป็นภาคการผลิตที่เป็นการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับที่ต่ำลงมาเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมกลุ่มแรกในกระบวนการผลิต กลุ่มการผลิตดังกล่าว เช่น การผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม การผลิตอาหาร การผลิตเคมีภัณฑ์ และการผลิตยางและพลาสติก เป็นต้น

- **การผลิตที่เป็นต้นน้ำและมีผลิตภาพแรงงานในระดับต่ำ** โดยภาคการผลิตกลุ่มนี้ จะเป็นภาคการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีระดับต่ำที่สุดในกระบวนการผลิต กลุ่มการผลิตดังกล่าว เช่น การผลิตภาคเกษตร การผลิตเหมืองแรงและผลิตภัณฑ์อโลหะ การบริการด้านการค้า เป็นต้น

แผนภาพที่ 20 ห่วงโซ่มูลค่าของไทย



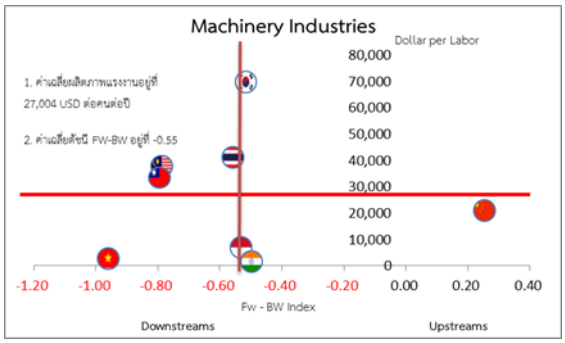
2) **สถานะของภาคการผลิตไทยในห่วงโซ่มูลค่าโลกในภาพรวม**

จากการฉายภาพลักษณะของความสัมพันธ์ทั้งที่เป็นแบบสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมข้างต้นพบว่า พบว่า **สถานะของประเทศไทยยังคงอยู่บนฐาน**ของความสัมพันธ์แบบสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยม และอยู่ใต้เส้น 45 องศาเป็นส่วนใหญ่ในภาคการผลิต แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยยังคงอยู่**ในสถานะเสียเปรียบแทบทุกกิจกรรมการผลิต**ซึ่งก็เป็นสถานะปกติของประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม มีการผลิตภาคเกษตรที่ประเทศไทยมีตำแหน่งอยู่เหนือเส้น 45 องศา (แผนภาพที่ 6) นอกจากนี้ ยังมีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์เครื่องนุ่งห่ม (แผนภาพที่ 8 และ 9) ที่ประเทศไทยมีตำแหน่งอยู่บนเส้น 45 องศา และยังมีการผลิตเครื่องมือเครื่องจักรที่ประเทศไทยมีตำแหน่งอยู่ใกล้เส้น 45 องศาเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ (ยกเว้นจีน)

3) **สถานะของภาคการผลิตไทยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย**

แม้ว่าสถานะของภาคการผลิตไทยจะอยู่ในตำแหน่งที่เป็นฐานของทั้งความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นความสัมพันธ์ที่เป็นสามเหลี่ยนและสี่เหลี่ยมในภาพรวมของห่วงโซ่มูลค่าโลก แต่เมื่อเปรียบเทียบ**เฉพาะกับ**ประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย ซึ่งในการศึกษานี้อยู่ที่ 8 ประเทศได้แก่ ไทย เกาหลีใต้ ไต้หวัน จีน มาเลเซีย อินเดีย อินโดนีเซีย และเวียดนาม พบว่า ยังมีบางกลุ่มการผลิตภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยอยู่ในตำแหน่งที่พอจะมีศักยภาพเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศดังกล่าว โดยวัดจากการเทียบค่าเฉลี่ยผลิตภาพแรงงานและค่าเฉลี่ยของระดับดัชนี FW-BW ในกลุ่มประเทศดังกล่าว ได้แก่

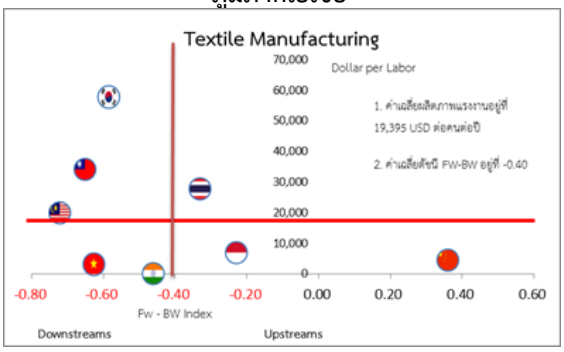
แผนภาพที่ 21 การผลิตเครื่องมือและเครื่องจักรเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย



1) อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือและเครื่องจักร

ในมิติของสถานะอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือเครื่องจักรของไทยยังคงอยู่ในสถานะปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก แต่เมื่อมาเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในเอเชีย พบว่าระดับของดัชนี FW-BW ของไทยจะใกล้เคียงกับระดับของดัชนี FW-BW เฉลี่ยของกลุ่มประเทศเหล่านี้ เช่นเดียวกับสถานะอุตสาหกรรมของเกาหลีใต้ อินโดนีเซีย และอินเดีย มีเพียงสถานะอุตสาหกรรมของจีนเท่านั้นที่เป็นต้นน้ำอย่างชัดเจนในอุตสาหกรรมการผลิตนี้ และเมื่อพิจารณาในมิติผลิตภาพแรงงานควบคู่กันด้วยนั้น พบว่า ผลิตภาพแรงงานของไทยในอุตสาหกรรมนี้อยู่สูงกว่าเส้นผลิตภาพแรงงานเฉลี่ยของกลุ่มประเทศดังกล่าว และสูงกว่าทั้งมาเลเซียและไต้หวัน มีเพียงเกาหลีใต้เท่านั้นที่มีสถานะเหนือกว่าไทย

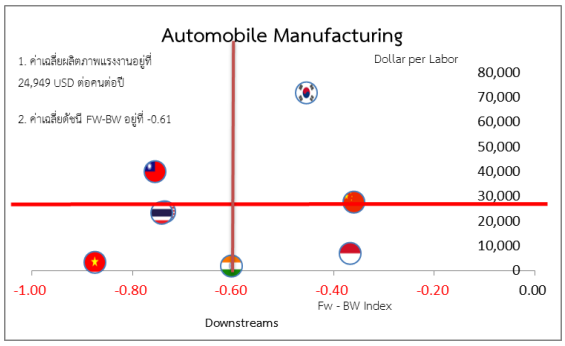
แผนภาพที่ 22 การผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย



2) อุตสาหกรรมการผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม

ในมิติของสถานะอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มของไทยมีสถานะปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก อย่างไรก็ดี เมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชียนั้น ระดับของดัชนี FW-BW ของไทยสูงกว่าประเทศดังกล่าว และเป็นรองเพียง อินโดนีเซีย และจีนเท่านั้น และเมื่อพิจารณาในมิติผลิตภาพแรงงานนั้น พบว่าผลิตภาพแรงงานของไทยในอุตสาหกรรมนี้อยู่สูงกว่าเส้นผลิตภาพแรงงานเฉลี่ยและมีเพียงไต้หวันและเกาหลีใต้เท่านั้นที่มีสถานะเหนือกว่าไทย

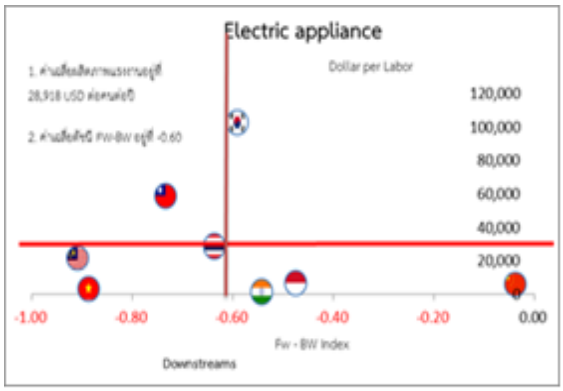
แผนภาพที่ 23 การผลิตยานยนต์และส่วนประกอบเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย



3) อุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์และส่วนประกอบของไทย ในมิติสถานะของอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ไทยมีสถานะอยู่ตรงปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก และเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชียนั้น ระดับของ

ดัชนี FW-BW ของไทยน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในกลุ่มนี้ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในมิติผลิตภาพแรงงาน พบว่า ผลิตภาพแรงงานของไทยอยู่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศดังกล่าว และใกล้เคียงกับประเทศมาเลเซีย มีเพียงประเทศจีน ไต้หวันและเกาหลีใต้เท่านั้น ที่มีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าไทย

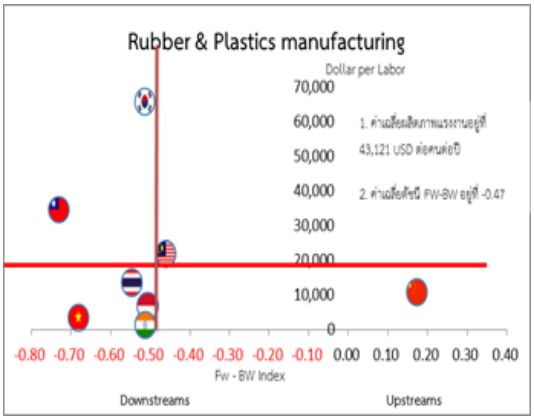
แผนภาพที่ 24 การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย



4) อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า

ในมิติสถานะของอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของไทยเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่มูลค่าโลก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย ระดับดัชนี FW-BW ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของประเทศกลุ่มดังกล่าว และเมื่อพิจารณาในมิติผลิตภาพแรงงาน พบว่า ผลิตภาพแรงงานของไทยอยู่ในระดับเดียวกับค่าเฉลี่ยของผลิตภาพแรงงานในกลุ่มประเทศเหล่านี้ และสูงกว่ามาเลเซีย มีเพียงไต้หวันและเกาหลีใต้เท่านั้น ที่มีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าไทย

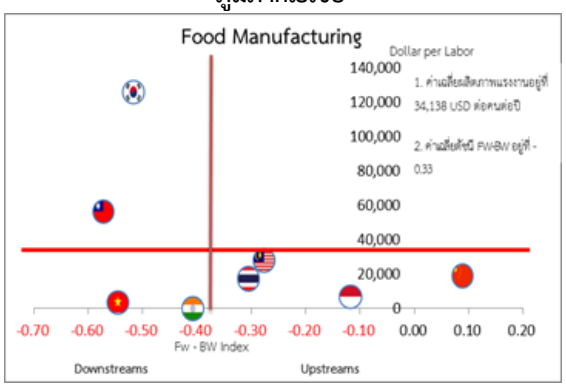
แผนภาพที่ 25 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติกเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย



5) **อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก**

ในมิติสถานะของอุตสาหกรรม การผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติกของไทยอยู่ในตำแหน่งปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลก และเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชียนั้น ระดับดัชนี FW-BW ประเทศไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในกลุ่มดังกล่าว และเมื่อพิจารณาในมิติผลิตภาพแรงงาน พบว่า ผลิตภาพแรงงานของไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของผลิตภาพแรงงานในกลุ่มประเทศเหล่านี้เล็กน้อย ขณะที่ทั้งมาเลเซีย ไต้หวันและเกาหลีมีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าค่าเฉลี่ยและสูงกว่าผลิตภาพแรงงานของไทย

แผนภาพที่ 26 การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชีย



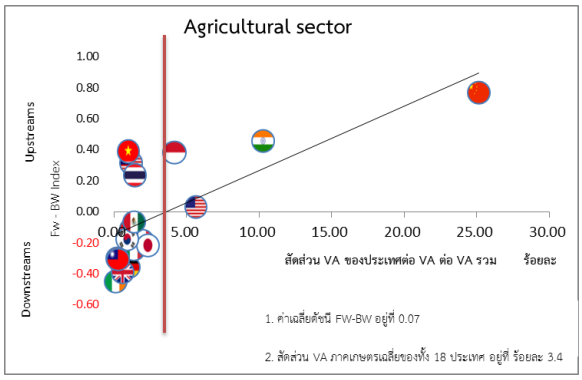
6) **อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร** ในมิติสถานะของอุตสาหกรรม การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารของไทยเป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำในห่วงโซ่มูลค่าโลก อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในภูมิภาคเอเชียนั้น ระดับดัชนี FW-BW ประเทศไทยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในกลุ่มดังกล่าว เมื่อพิจารณาในมิติผลิตภาพแรงงาน พบว่า ผลิตภาพแรงงานของไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของผลิตภาพแรงงานในกลุ่มประเทศเหล่านี้เล็กน้อย ขณะที่ทั้งมาเลเซีย ไต้หวันและเกาหลีมีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าค่าเฉลี่ยและสูงกว่าผลิตภาพแรงงานของไทย

ข้อสังเกตสำหรับตำแหน่งของประเทศไทยในการเปรียบเทียบมุมมองนี้ คือ เมื่อเปรียบเทียบกับมาเลเซีย ซึ่งเป็นประเทศที่เป็นประเทศกำลังพัฒนาที่กำลังจะก้าวไปใกล้เข้าสู่ประเทศที่มีรายได้สูง (รายได้ต่อหัวประชากรต่อปีอยู่ที่ 9,500 ดอลล่าห์สหรัฐฯ) พบว่า ในหลายอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศมาเลเซียก็ยังคงอยู่ในสถานะปลายน้ำของห่วงโซ่มูลค่าโลกไม่ต่างกับประเทศไทย อีกทั้งโครงสร้างการผลิตของมาเลเซียมีความใกล้เคียงกับไทย (สัดส่วนการผลิตภาคเกษตร : อุตสาหกรรม : บริการ ของประเทศมาเลเซียอยู่ที่ร้อยละ 11.9 : 35.1 : 53.0 ขณะที่สัดส่วนการผลิตภาคเกษตร : อุตสาหกรรม : บริการ ของประเทศมาเลเซียอยู่ที่ร้อยละ 11.4 : 33.0 : 55.6) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างการผลิตของไทยในปัจจุบันยังอยู่ในฐานะที่จะได้รับการพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในช่วงเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็นประเทศรายได้สูงได้ต่อไป

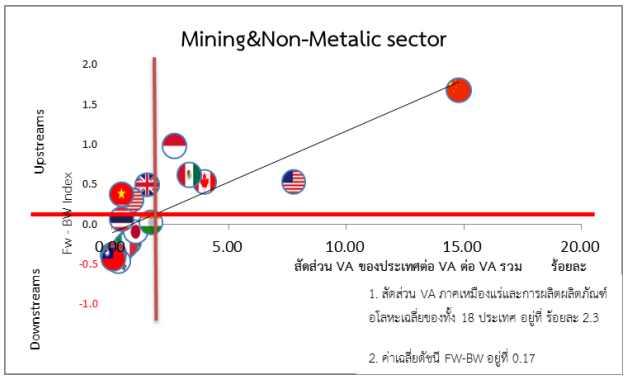
4.1.3.3 สถานะของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก เทียบกับสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของการผลิตภาคต่างๆ ของแต่ละประเทศกับมูลค่าเพิ่มรวมของทุกประเทศในแต่ละกิจกรรมการผลิต

การเปรียบเทียบในลักษณะนี้ จะเป็นการพยายามหาคำตอบว่าสถานะของประเทศในแต่ละกิจกรรมการผลิตมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของแต่ละประเทศต่อมูลค่าเพิ่มรวมของทุกประเทศหรือไม่ เพื่อที่จะวัดว่าการเพิ่มสัดส่วนของประเทศในแต่ละกิจกรรมการผลิตนั้น มีความสัมพันธ์ต่อสถานะการดำรงตนเองเป็นประเทศต้นน้ำหรือปลายน้ำของกิจกรรมนั้นๆ หรือไม่ โดยให้แกน X เป็นค่าดัชนี FW – BW และแกน Y เป็นระดับ VA ของประเทศต่อ VA รวมของทั้ง 18 ประเทศในแต่ละภาคการผลิต ซึ่งผลการศึกษาเป็นที่น่าสนใจว่าทั้งสองตัวแปรนั้นค่อนข้างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังรูป

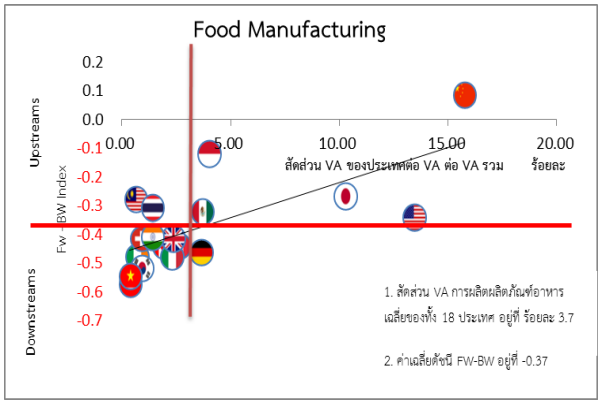
แผนภาพที่ 27 การผลิตภาคเกษตรใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



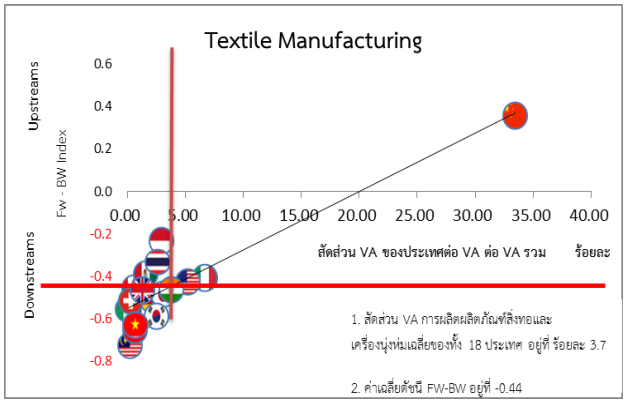
แผนภาพที่ 28 การผลิตสาขาเหมืองแร่ฯ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



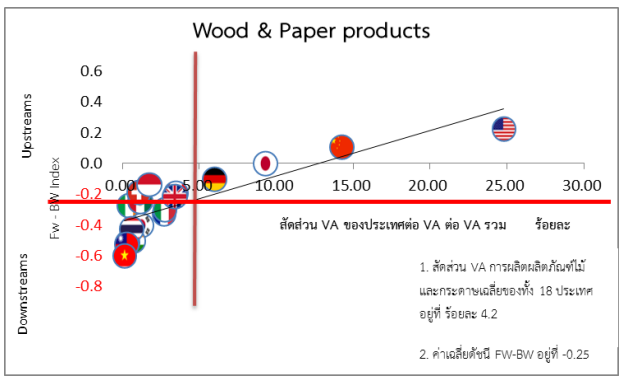
แผนภาพที่ 29 การผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



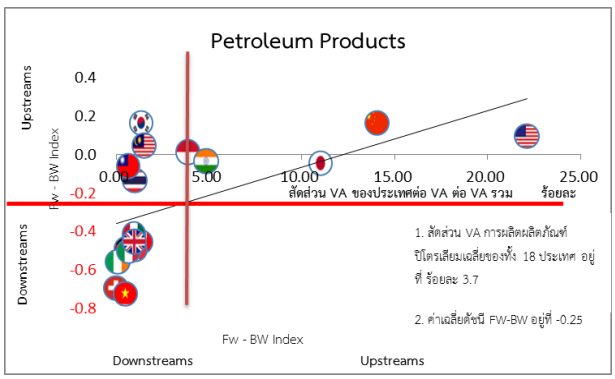
แผนภาพที่ 30 การผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



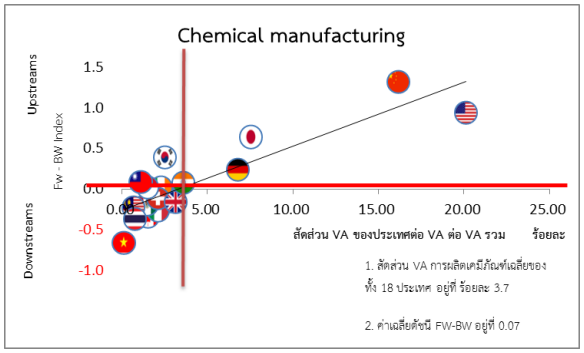
แผนภาพที่ 31 การผลิตไม้และกระดาษ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



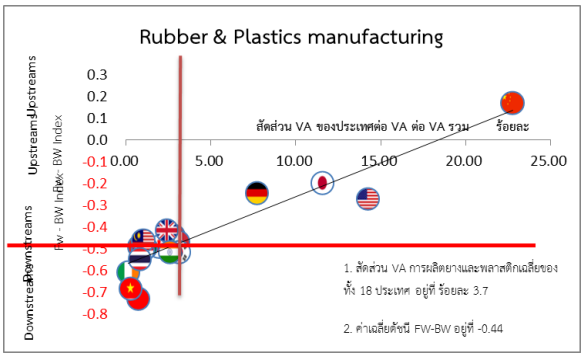
แผนภาพที่ 32 การผลิตปิโตรเลียม ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



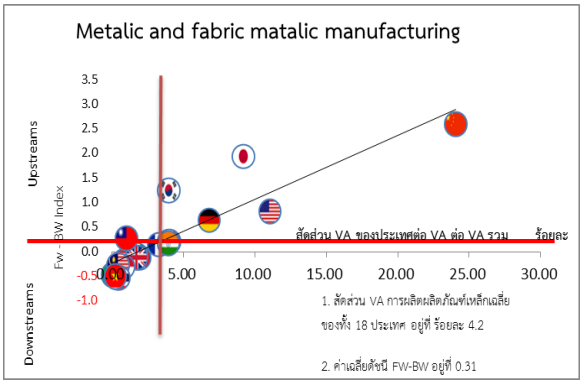
แผนภาพที่ 33 การผลิตเคมีภัณฑ์ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



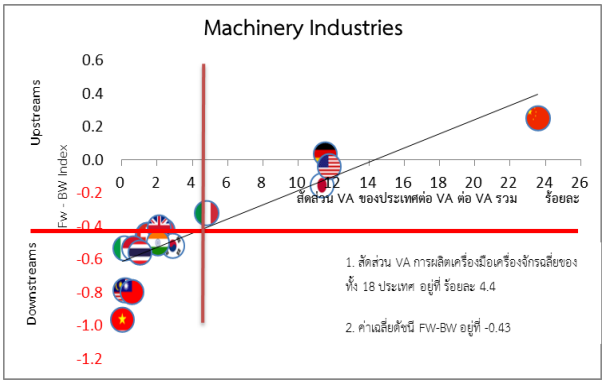
แผนภาพที่ 34 การผลิตยางและพลาสติก ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



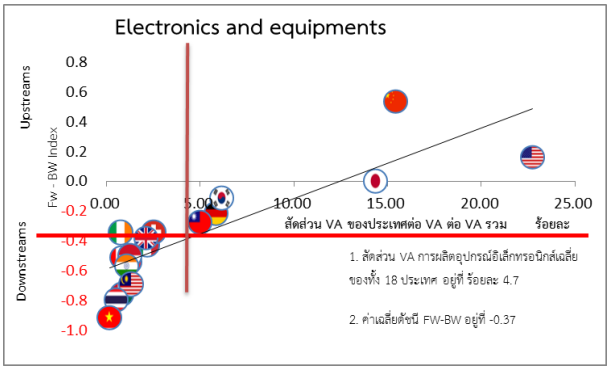
แผนภาพที่ 35 การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



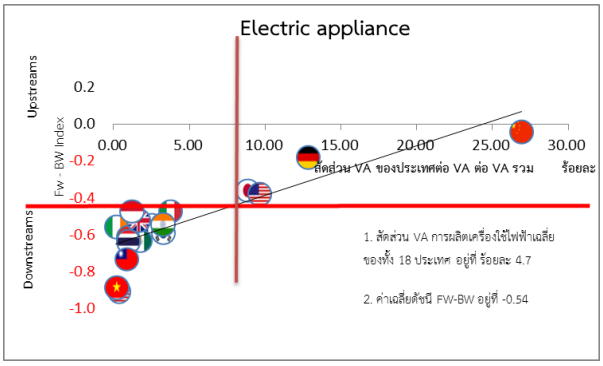
แผนภาพที่ 36 การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



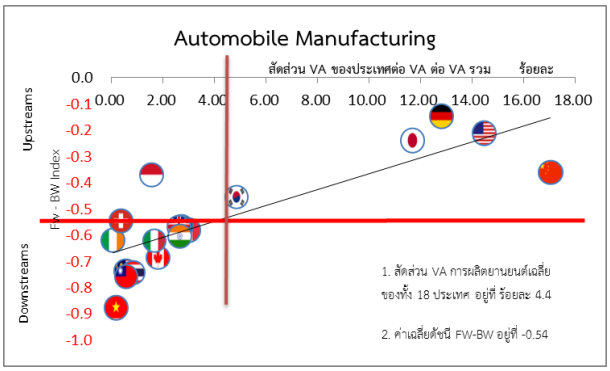
แผนภาพที่ 37 การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



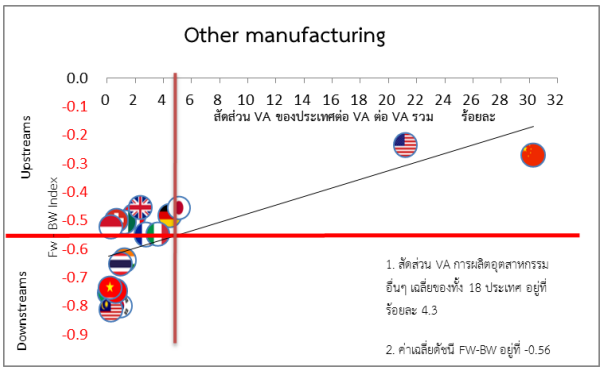
แผนภาพที่ 38 การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



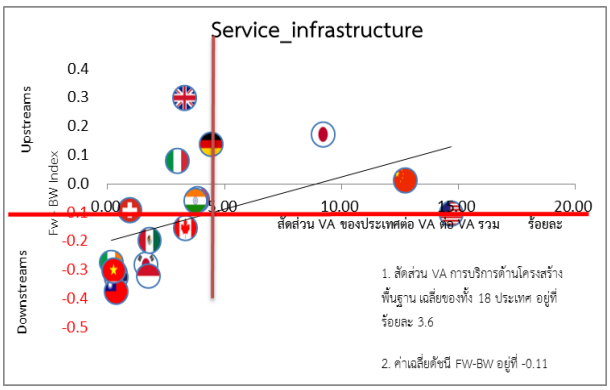
แผนภาพที่ 39 การผลิตยานยนต์และส่วนประกอบ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA



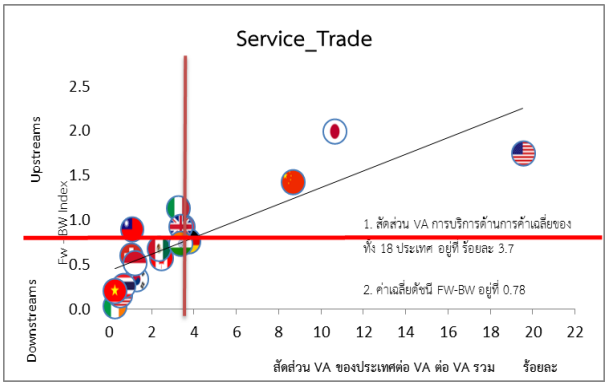
แผนภาพที่ 40 การผลิตอุตสาหกรรมอื่นๆ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



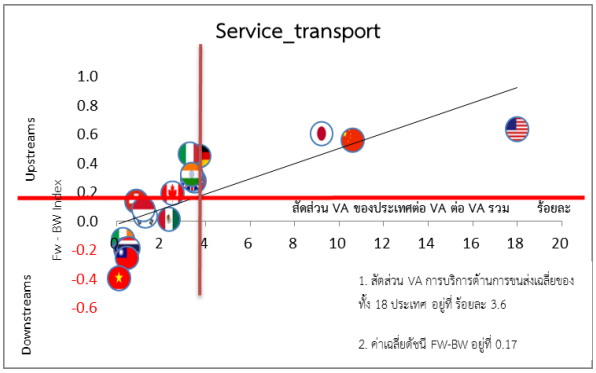
แผนภาพที่ 41 การบริการสาขาโครงสร้างพื้นฐาน ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



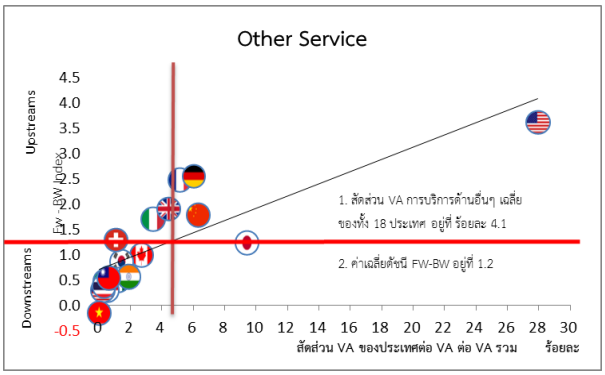
แผนภาพที่ 42 การบริการสาขาการค้า ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



แผนภาพที่ 43 การบริการสาขาการขนส่ง ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม



แผนภาพที่ 44 การบริการสาขาอื่นๆ ใน GVC เทียบกับสัดส่วน VA ของประเทศต่อ VA รวม

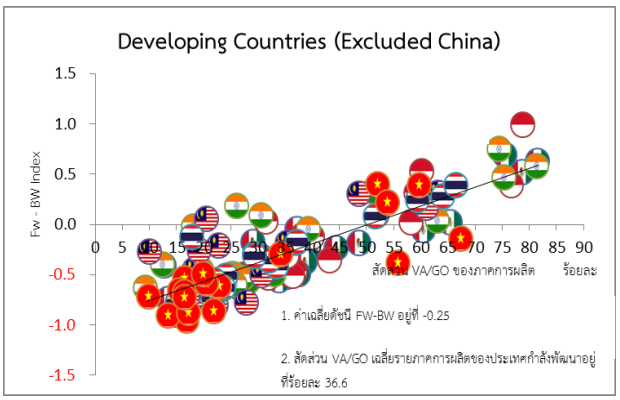


จากแผนภาพด้านบน พบว่า ระดับของดัชนี FW – BW ซึ่งเป็นค่าแสดงสถานะความเป็นต้นน้ำและปลายน้ำของแต่ละประเทศในแต่ละภาคการผลิตมีความสัมพันธ์กับระดับของสัดส่วน VA ของแต่ละประเทศต่อ VA รวมของทุกประเทศในแต่ละภาคการผลิต แสดงให้เห็นว่า ในการเปลี่ยนสถานะจากประเทศจากประเทศปลายน้ำไปสู่ประเทศต้นน้ำ ในหลายภาคการผลิตจะเกิดขึ้นได้เองหากประเทศนั้นๆ สามารถเพิ่มสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของประเทศในห่วงโซ่มูลค่าเพิ่มในสาขาการผลิตนั้นๆ

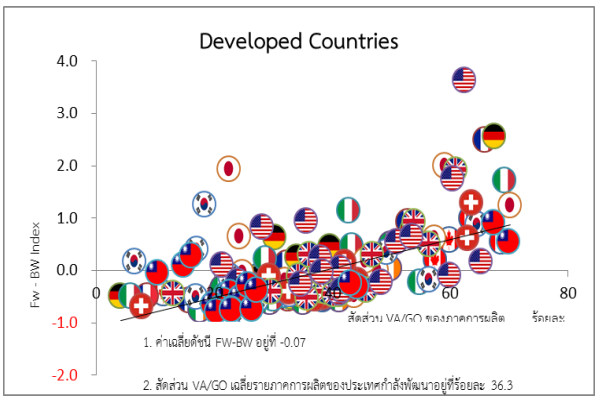
4.1.3.4 สถานะของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก เทียบกับสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของการผลิตภาคต่างๆ ของแต่ละประเทศกับมูลค่าผลผลิตรวม (VA/GO) ในแต่ละกิจกรรมการผลิตของแต่ละประเทศ

ในส่วนที่แล้ว เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มสัดส่วนของประเทศในแต่ละกิจกรรมการผลิตต่อสถานะการดำรงตนเองเป็นประเทศต้นน้ำหรือปลายน้ำของกิจกรรมนั้นๆ ซึ่งปรากฏชัดเจนว่าทั้งสองส่วนมีความสัมพันธ์กัน แต่ว่าในการศึกษาส่วนนี้ คณะผู้วิจัยพยายามศึกษาว่าสัดส่วนของ VA กับ GO ของแต่ละประเทศมีความสัมพันธ์กับสถานะการดำรงตนเองเป็นประเทศต้นน้ำหรือปลายน้ำหรือไม่ เพื่อเป็นการตอบคำถามที่ว่าการเพิ่มสัดส่วนของ VA ใน GO หรืออีกนัยยะหนึ่งคือการเพิ่มผลิตภาพการผลิต จะสามารถขยับสถานะของประเทศในห่วงโซ่มูลค่าโลกได้หรือไม่ ซึ่งผลการศึกษาปรากฏดังนี้

แผนภาพที่ 45 สถานะของประเทศกำลังพัฒนาใน GVC เทียบกับสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของการผลิตภาคต่างๆ ของแต่ละประเทศกับมลค่าผลผลิตรวม (VA/GO) ในแต่ละกิจกรรมการผลิตของ

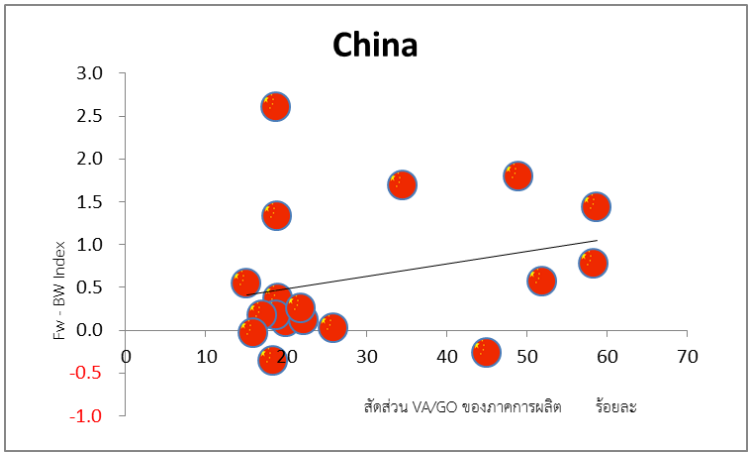


แผนภาพที่ 46 สถานะของประเทศพัฒนาแล้วใน GVC เทียบกับสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของการผลิตภาคต่างๆ ของแต่ละประเทศกับมูลค่าผลผลิตรวม (VA/GO) ในแต่ละกิจกรรมการผลิตของประเทศ



จากผลการศึกษา พบว่า ในประเทศที่กำลังพัฒนา การที่จะขยับสถานะของตนในห่วงโซ่มูลค่าโลกนั้น การเพิ่มสัดส่วน VA ใน GO ถือว่าเป็นส่วนสำคัญ ทั้งในประเทศในกลุ่มกำลังพัฒนาและประเทศพัฒนาแล้ว แต่ความชัดเจนของภาพความสัมพันธ์นี้จะเกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนามากกว่า อย่างไรก็ตาม ในการศึกษานี้พบว่า ระดับความสัมพันธ์ของการขยับสถานะของประเทศในห่วงโซ่มูลค่าโลกกับการเพิ่มสัดส่วน VA ใน GO ไม่เกิดขึ้นในประเทศจีนดังรูป

แผนภาพที่ 47 สถานะของจีนใน GVC เทียบกับสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของการผลิตภาคต่างๆ ของแต่ละประเทศกับมูลค่าผลผลิตรวม (VA/GO) ในแต่ละกิจกรรมการผลิตของประเทศ



4.2 การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเศรษฐกิจของประเทศหลักต่อห่วงโซ่มูลค่าโลก

วิธีใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอีกวิธีหนึ่งคือการนำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาใช้ในการจัดทำ Simulation ของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากผลของการดำเนินนโยบายต่างๆ (Policy shock analysis) ซึ่งในการศึกษานี้คณะผู้วิจัยก็ได้พยายามนำเครื่องมือนี้มาใช้ในรูปแบบนี้เช่นเดียวกัน โดยในการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นตัวอย่างการใช้เครื่องมือนี้ในการวิเคราะห์ผลของการดำเนินนโยบายการค้า America First) ของประธานาธิบดีโดนัลด์ ทรัมป์เนื่องจากการขาดดุลการค้าของสหรัฐอเมริกา

4.2.1 นโยบาย America First

ในช่วงสิ้นเดือนมีนาคม 2560 ประธานาธิบดีโดนัลด์ ทรัมป์ ได้ออกคำสั่งพิเศษด้านการค้า 2 ฉบับที่อาจส่งผลกระทบต่อการค้าในหลายภูมิภาค คำสั่งพิเศษดังกล่าวสะท้อนชัดเจนถึงนโยบายอเมริกาต้องมาก่อน (America First) ที่ทรัมป์ประกาศไว้ในช่วง 100 วันทำงานแรก โดยคำสั่งพิเศษด้านการค้าทั้ง 2 ฉบับได้แก่ Presidential Executive Order Regarding the Omnibus Report on Significant Trade Deficits และ Presidential Executive Order on Establishing Enhanced Collection and Enforcement of Antidumping and Countervailing Duties and Violations of Trade and Customs Laws (The White House, 2017) โดยคำสั่งพิเศษดังกล่าวมีเป้าหมายเพื่อลดการขาดดุลการค้าของสหรัฐฯ โดยในแต่ละปี สหรัฐฯ มีมูลค่านำเข้าสินค้ามากกว่า 2 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ โดยสหรัฐฯ ขาดดุลการค้ากับ 16 ประเทศคู่ค้าสำคัญ ประกอบด้วย จีน ญี่ปุ่น แคนาดา เม็กซิโก ไทย มาเลเซีย เวียดนาม อินโดนีเซีย อินเดีย เกาหลีใต้ ไต้หวัน เยอรมนี อิตาลี ฝรั่งเศส สวิตเซอร์แลนด์ และไอร์แลนด์ รวมกันมากกว่า 8 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าร้อยละ 4.3 ของ GDP ในปี 2559 ทำให้สหรัฐฯ ต้องการลดปริมาณการขาดดุลการค้าโดยเริ่มต้นจากตรวจสอบและตอบโต้พฤติกรรมการค้าที่ไม่เหมาะสมของคู่ค้า เช่น มาตรการตอบโต้การทุ่มตลาด (anti-dumping duty: AD) ตอบโต้การอุดหนุน (countervailing duty: CVD) และตอบโต้การแทรกแซงค่าเงิน เพื่อให้สหรัฐฯ ได้ดุลจากการค้ามากขึ้น

สำหรับการขาดดุลของสหรัฐอเมริกาในปี 2516 นั้น อยู่ที่ 8.03 แสนล้านดอลล่าห์สหรัฐ โดยที่จีนเป็นประเทศที่สหรัฐฯ ขาดดุลการค้ามากเป็นอันดับที่ 1 รองลงมา คือ ญี่ปุ่น เยอรมนี เม็กซิโก และไอร์แลนด์ ตามลำดับ โดยไทยเกินดุลการค้าสหรัฐฯ ในอันดับที่ 11 โดยสหรัฐฯ มีการขาดดุลการค้าในปี 2559 มากกว่า 5 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐฯ โดยกว่า 3 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เป็นการขาดดุลการค้าให้กับประเทศจีนเพียงประเทศเดียว ในขณะที่ขาดดุลการค้าให้กับกลุ่มสหภาพยุโรปมากกว่า 1 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐฯ โดยเฉพาะเยอรมนีซึ่งสหรัฐฯ เสียดุลการค้ากว่า 6 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในกรณีของไทยนั้น สหรัฐฯ มีการขาดดุลการค้าให้กับไทยอยู่ที่ประมาณ 1.8 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี 2559 และหากจำแนกดุลการค้าเป็นประเภทของสินค้าที่มีการจัดกลุ่มตามกลุ่มสินค้าที่ทำการศึกษาในครั้งนี้เป็นดังนี้

ตารางที่ 2 ดุลการค้าของสหรัฐอเมริกาในปี 2016 จำแนกตามกลุ่มสินค้า

	2016 (USD)	สัดส่วนดุลการค้า(%)
การผลิตอื่นๆ	-186,259,536,369	23.17
การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	-163,752,000,000	20.37
การผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	-126,250,871,789	15.71
การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์	-118,254,000,000	14.71
การทำเหมืองแร่และการผลิตผลิตภัณฑ์อโลหะ	-72,610,931,311	9.03
การผลิตยานยนต์และส่วนประกอบ	-49,990,718,887	6.22
การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก	-42,717,285,362	5.31
การผลิตเคมีภัณฑ์	-30,720,955,823	3.82
การผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก	-12,278,396,436	1.53
การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้และกระดาษ	-4,661,429,402	0.58
การผลิตภาคเกษตรกรรม	3,556,807,799	-0.44
การผลิตอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	145,600,096	-0.02
ดุลการค้ารวม	-803,793,717,484	100.00

ที่มา: Global Trade Atlas คำนวณโดยคณะผู้วิจัย

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นพบว่า กลุ่มสินค้าที่สหรัฐอเมริการขาดดุลมากที่สุด (ไม่รวมกลุ่มการผลิตอื่นๆ) ได้แก่ กลุ่มอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งทอเครื่องนุ่งห่ม เครื่องมือเครื่องจักร กลุ่มเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์อโลหะ และยานยนต์และชิ้นส่วน ซึ่งขาดดุลอยู่ที่ 1.63 แสนล้านดอลลาห์สหรัฐ, 1.26 แสนล้านดอลลาห์สหรัฐ, 1.18 แสนล้านดอลลาห์สหรัฐ, 0.72 แสนล้านดอลลาห์สหรัฐ และ 0.50 แสนล้านดอลลาห์สหรัฐตามลำดับ ซึ่งทั้งกลุ่มสินค้านี้มีมูลค่าการขาดดุลอยู่ที่ 5.3 แสนล้านดอลลาห์สหรัฐ หรือคิดเป็นร้อยละ 68.8 ของมูลค่าการขาดดุลการค้าทั้งหมดของสหรัฐอเมริกา ดังนั้น การสหรัฐอเมริกาต้องการลดปริมาณการนำเข้าลงเพื่อที่จะลดมูลค่าการขาดดุลการค้า สินค้าในกลุ่มนี้ก็อาจจะเป็นเป้าหมายลำดับแรกๆ ที่สหรัฐอเมริกาจะต้องดำเนินการลดจากนำเข้าลงจากประเทศต่างๆ

4.2.2 การกำหนด Shock Scenarios

ในการศึกษาส่วนนี้ จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดตัวอย่างของ Shock Scenarios ที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการดำเนินนโยบาย America First ของสหรัฐอเมริกา โดยกลุ่มของ Shock scenarios ในการศึกษานี้จะแบ่งออกด้วยกัน 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) Shock scenarios ที่เกิดจากการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าเฉพาะ**กลุ่มสินค้า**ที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้า และ 2) Shock scenarios ที่เกิดจากการลดการนำเข้าสินค้ากับ**ประเทศ**ที่สหรัฐขาดดุลการค้า ทั้งนี้ ส่วนหนึ่งของการดำเนินนโยบาย America First นั้นคือการกระตุ้นการผลิตและการจ้างงานภายในสหรัฐอเมริกา **ดังนั้น ในการกำหนด Shocks ครั้งนี้ จะกำหนดให้การลดการนำเข้าทั้งหมด จะถูกแทนที่ด้วยการผลิตในประเทศสหรัฐทั้งหมด**

4.2.2.1 Shock scenarios ที่เกิดจากการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าเฉพาะกลุ่มสินค้าที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้า โดยในการกำหนด Scenario นี้ คณะผู้ศึกษาจะกำหนดให้สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าในกลุ่มที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้ามากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ กลุ่มอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งทอเครื่องนุ่งห่ม เครื่องมือเครื่องจักร กลุ่มเหมืองแร่และผลิตภัณฑ์อโลหะ และยานยนต์และชิ้นส่วน ลงร้อยละ 5 ทั้งในส่วนของการนำเข้าสินค้าเพื่อเป็นการผลิตขั้นกลาง (Intermediate demand) และการนำเข้าเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้าย (Final Demand) ทั้งนี้เพื่อการประเมินผลกระทบว่าระหว่างการลดการนำเข้าสินค้าเพื่อการผลิตขั้นกลางกับการลดการนำเข้าสินค้าเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้ายนั้นการลดการนำเข้าสินค้าประเภทใดส่งผลกระทบต่อประเทศอื่นๆ มากกว่ากันทั้งในด้านของอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่มและการจ้างงาน

กรณีที่ 1 การลดการนำเข้าสินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากทั่วโลกลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 3 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (VA) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 1 (ร้อยละ)

USA reduces Electric and equipment Import																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	-0.055	-0.007	-0.009	-0.008	-0.006	-0.008	-0.010	-0.117	-0.014	-0.013	0.113	-0.012	-0.008	-0.005	-0.023	-0.011	-0.018	-0.020	-0.006
Final Demand	-0.042	-0.005	-0.007	-0.006	-0.005	-0.006	-0.008	-0.100	-0.011	-0.010	0.102	-0.010	-0.006	-0.004	-0.019	-0.009	-0.014	-0.017	-0.005
Intermediate Demand	-0.026	-0.003	-0.004	-0.004	-0.003	-0.004	-0.005	-0.058	-0.007	-0.006	0.056	-0.006	-0.004	-0.003	-0.011	-0.005	-0.009	-0.010	-0.003

ตารางที่ 4 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 1 (คน)

USA reduces Electric and equipment Import																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	-819	-361	-1,437	-32	-465	-2,295	-973	-6,279	-147	-481	28,138	-51,918	-2,622	-29,718	-752	-1,090	-728	-1,852
Final Demand	-153	-241	-1,019	-13	-307	-1,774	-611	-5,004	-101	-301	22,141	-42,330	-1,947	-21,083	-544	-733	-431	-1,458
Intermediate Demand	-665	-120	-418	-19	-158	-521	-361	-1,275	-46	-179	5,997	-9,587	-676	-8,635	-208	-357	-298	-394

กรณีที่ 2 การลดการนำเข้าสินค้าสิ่งทอเครื่องนุ่งห่มจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 5 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (VA) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 2 (ร้อยละ)

USA reduces Textile Import																			
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	-0.092	-0.012	-0.006	-0.026	-0.013	-0.006	-0.014	-0.050	-0.016	-0.011	0.360	-0.030	-0.032	-0.019	-0.034	-0.013	-0.024	-0.102	-0.017
Final Demand	-0.086	-0.011	-0.005	-0.023	-0.012	-0.005	-0.013	-0.047	-0.015	-0.010	0.354	-0.028	-0.030	-0.018	-0.032	-0.012	-0.022	-0.095	-0.016
Intermediate Demand	-0.045	-0.006	-0.003	-0.013	-0.007	-0.003	-0.007	-0.025	-0.008	-0.005	0.177	-0.016	-0.016	-0.010	-0.017	-0.007	-0.012	-0.053	-0.009

ตารางที่ 6 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 2 (คน)

USA reduces Textile Import																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	-951	-505	-590	-38	-1,830	-786	-1,432	-5,813	-65	-380	55,373	-278,812	-19,847	-649,408	-886	-3,468	-954	-33,597
Final Demand	-745	-408	-421	-3	-1,682	-659	-1,264	-5,326	-16	-235	51,212	-258,338	-18,176	-603,154	-797	-3,112	-851	-30,751
Intermediate Demand	-206	-97	-168	-35	-148	-127	-168	-487	-49	-145	4,161	-20,473	-1,671	-46,254	-89	-356	-103	-2,847

กรณีที่ 3 การลดการนำเข้าสินค้าเครื่องมือเครื่องจักรจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 7 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 3 (ร้อยละ)

USA reduces Machinery Import																			
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	-0.058	-0.008	-0.013	-0.015	-0.011	-0.013	-0.017	-0.088	-0.015	-0.017	0.075	-0.012	-0.006	-0.007	-0.018	-0.010	-0.022	-0.019	-0.008
Final Demand	-0.020	-0.003	-0.005	-0.008	-0.005	-0.005	-0.006	-0.033	-0.006	-0.008	0.035	-0.004	-0.002	-0.003	-0.007	-0.003	-0.008	-0.008	-0.003
Intermediate Demand	-0.028	-0.004	-0.007	-0.008	-0.006	-0.007	-0.009	-0.043	-0.007	-0.008	0.037	-0.006	-0.003	-0.003	-0.009	-0.005	-0.011	-0.009	-0.004

ตารางที่ 8 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 3 (คน)

USA reduces Machinery Import																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	-2,497	-721	-3,223	-86	-1,446	-4,042	-2,191	-5,292	-298	-1,177	30,960	-47,311	-2,646	-52,193	-689	-1,554	-1,264	-1,640
Final Demand	-607	-252	-1,320	-24	-637	-1,414	-735	-1,396	-119	-460	10,188	-14,392	-677	-14,828	-156	-328	-341	-327
Intermediate Demand	-1,890	-470	-1,902	-62	-809	-2,628	-1,455	-3,896	-179	-718	20,772	-32,918	-1,970	-37,365	-532	-1,226	-923	-1,313

กรณีที่ 4 การลดการนำเข้าสินค้าเหมืองแร่จากทั่วโลกลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 9 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 4 (ร้อยละ)

USA reduces Mining and non-metallic products Import																			
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	-0.034	-0.003	-0.005	-0.007	-0.005	-0.004	-0.005	-0.031	-0.005	-0.006	0.035	-0.003	-0.002	-0.002	-0.004	-0.003	-0.006	-0.005	-0.005
Final Demand	-0.001	-0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.000	-0.000	-0.000	-0.001	-0.000	0.002	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
Intermediate Demand	-0.017	-0.002	-0.002	-0.004	-0.002	-0.002	-0.003	-0.015	-0.003	-0.003	0.018	-0.002	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003

ตารางที่ 10 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 4 (คน)

USA reduces Mining and non-metallic products Import																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	-2,886	-347	-1,144	-85	-499	-1,278	-681	-3,057	-137	-647	24,075	-15,508	-1,660	-28,558	-199	-754	-333	-689
Final Demand	-116	-11	-31	-1	-28	-40	-8	-30	-3	-13	600	-1,172	-105	-2,295	-4	-43	-2	-25
Intermediate Demand	-2,770	-336	-1,113	-84	-471	-1,238	-673	-3,027	-134	-634	23,476	-14,336	-1,555	-26,263	-196	-710	-331	-664

กรณีที่ 5 การลดการนำเข้ายานยนต์และชิ้นส่วนจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 11 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 5 (ร้อยละ)

USA reduces Automobile Import																			
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	-0.201	-0.029	-0.037	-0.022	-0.025	-0.054	-0.068	-0.206	-0.025	-0.038	0.187	-0.022	-0.010	-0.011	-0.023	-0.020	-0.064	-0.027	-0.016
Final Demand	-0.091	-0.015	-0.019	-0.006	-0.011	-0.029	-0.035	-0.095	-0.008	-0.018	0.092	-0.005	-0.002	-0.004	-0.002	-0.003	-0.027	-0.005	-0.006
Intermediate Demand	-0.099	-0.015	-0.019	-0.011	-0.012	-0.027	-0.034	-0.101	-0.012	-0.019	0.093	-0.012	-0.005	-0.005	-0.012	-0.010	-0.032	-0.013	-0.008

ตารางที่ 12 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 5 (คน)

USA reduces Automobile Import																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	-10,391	-2,918	-8,880	-146	-2,586	-17,616	-9,090	-20,258	-403	-3,517	94,161	-89,895	-6,327	-106,914	-1,622	-3,768	-3,529	-4,938
Final Demand	-4,615	-1,560	-4,412	-20	-1,083	-8,956	-4,566	-9,500	-64	-1,665	41,739	-15,257	-1,187	-27,660	-99	-452	-895	-765
Intermediate Demand	-5,776	-1,358	-4,468	-126	-1,503	-8,660	-4,524	-10,758	-339	-1,852	52,422	-74,638	-5,140	-79,254	-1,523	-3,316	-2,634	-4,173

กรณีที่ 6 การลดการนำเข้าทั้ง 5 กลุ่มสินค้าจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 13 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 6 (ร้อยละ)

USA reduces 5 Group Import																			
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	-0.441	-0.059	-0.070	-0.079	-0.059	-0.085	-0.114	-0.492	-0.075	-0.085	0.770	-0.080	-0.058	-0.044	-0.102	-0.058	-0.133	-0.172	-0.053
Final Demand	-0.241	-0.035	-0.037	-0.043	-0.033	-0.046	-0.063	-0.275	-0.041	-0.046	0.584	-0.047	-0.039	-0.029	-0.061	-0.026	-0.072	-0.125	-0.029
Intermediate Demand	-0.216	-0.030	-0.036	-0.039	-0.030	-0.043	-0.058	-0.241	-0.037	-0.042	0.380	-0.041	-0.029	-0.022	-0.051	-0.029	-0.067	-0.087	-0.026

ตารางที่ 14 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 6

USA reduces 5 Group Import																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	-17,544	-4,851	-15,274	-388	-6,826	-26,016	-14,366	-40,699	-1,049	-6,202	232,706	-483,443	-33,103	-866,791	-4,148	-10,633	-6,808	-42,715
Final Demand	-6,236	-2,471	-7,204	-61	-3,737	-12,842	-7,185	-21,255	-303	-2,674	125,880	-331,490	-22,092	-669,020	-1,600	-4,669	-2,519	-33,325
Intermediate Demand	-11,308	-2,380	-8,069	-327	-3,089	-13,174	-7,182	-19,443	-746	-3,528	106,827	-151,953	-11,011	-197,771	-2,548	-5,965	-4,288	-9,390

จากการคำนวณข้างต้น สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) ผลกระทบทางบวกที่สหรัฐอเมริกาจะได้รับหากมีการลดการนำเข้าสินค้าทั้ง 5 กลุ่มจากทั่วโลก แล้วนำไปเพิ่มในส่วนของการผลิตในประเทศ เป็นดังนี้

ตารางที่ 15 ผลกระทบทางบวกที่สหรัฐอเมริกาจะได้รับหากมีการลดการนำเข้าสินค้าทั้ง 5 กลุ่มจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 แล้วนำไปเพิ่มในส่วนของการผลิตในประเทศ (ร้อยละ)

	การลดการนำเข้า Intermediate Demand		การลดการนำเข้า Final Demand		การลดการนำเข้ารวม	
	การขยายตัวของ GDP (%)	การจ้างแรงงาน (คน)	การขยายตัวของ GDP (%)	การจ้างแรงงาน (คน)	การขยายตัวของ GDP (%)	การจ้างแรงงาน (คน)
สินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.056	5,997	0.102	22,141	0.113	28,138
สินค้าสิ่งทอเครื่องนุ่งห่ม	0.177	4,161	0.354	51,212	0.360	55,373
สินค้าเครื่องมือเครื่องจักร	0.037	20,772	0.035	10,188	0.075	30,960
สินค้าเหมืองแร่	0.018	23,476	0.002	600	0.035	24,075
ยานยนต์และชิ้นส่วน	0.093	52,422	0.092	41,739	0.187	94,161
ลดการนำเข้าทั้ง 5 กลุ่มพร้อมกัน	0.380	106,827	0.584	125,880	0.770	232,706

จากตารางพบว่า ในกรณีที่สหรัฐอเมริกาจะต้องเลือกการลดการนำเข้าสินค้าจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 ในแต่ละกลุ่มสินค้าและไปเพิ่มการผลิตในประเทศนั้น หากสหรัฐอเมริกาต้องการเลือกการดำเนินการดังกล่าวโดยมุ่งเน้นการเพิ่ม GDP สหรัฐอเมริกาจะต้องลดการนำเข้าสินค้าแล้วไปผลิตในประเทศเพิ่มในสินค้ากลุ่มสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม โดยเป็นการลดการนำเข้าเพื่อ Final Demand ซึ่งจะได้ผลกว่าการนำเข้าเพื่อ Intermediate Demand แต่ถ้าสหรัฐอเมริกาสนใจการเพิ่มการจ้างแรงงาน สหรัฐอเมริกาจะต้องลดการนำเข้าสินค้าแล้วไปผลิตในประเทศเพิ่มในสินค้ากลุ่มยานยนต์และชิ้นส่วน

2) ประเทศหลักที่จะได้รับผลกระทบทางลบกับอัตราการขยายตัวของ GDP จากการดำเนินการลดการนำเข้าสินค้าจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 ในแต่ละกลุ่มสินค้าและไปเพิ่มการผลิตในประเทศนั้น ได้แก่ เม็กซิโกและแคนาดา ซึ่งเป็นประเทศที่ใกล้ชิดกับสหรัฐอเมริกาทั้งในด้านการค้าและพรมแดน

อย่างไรก็ตาม พบว่า หากสหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าในสินค้ากลุ่มสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ประเทศที่ได้รับผลกระทบต่ออัตราการขยายตัวของ GDP คือ เวียดนาม เนื่องจากเวียดนามส่งออกสินค้าในกลุ่มดังกล่าวไปยังสหรัฐอเมริกาค่อนข้างสูง และสินค้ากลุ่มนี้เป็นสินค้าส่งออกหลักของประเทศเวียดนามด้วย

สำหรับผลกระทบทางลบต่อการจ้างงานนั้น ประเทศหลักที่จะได้รับผลกระทบดังกล่าวจะเป็นประเทศอินเดียและจีน

ในส่วนของประเทศไทย พบว่า หากสหรัฐอเมริกามีการดำเนินการดังกล่าวจริง ประเทศไทยจะได้รับผลกระทบไม่สูงนักในเรื่องผลกระทบต่อการขยายตัวของ GDP เมื่อเทียบกับประเทศอื่นโดยจะได้รับผลกระทบเป็นอันดับที่ 15 จาก 17 ประเทศ แต่อาจจะได้รับผลกระทบในส่วนของการจ้างแรงงานมากกว่าโดยจะได้รับผลกระทบอยู่ในลำดับที่ 10 จาก 17 ประเทศ โดยในกลุ่มสินค้าที่ไทยจะได้รับผลกระทบแรงที่สุดต่อทั้งการขยายตัวของ GDP และการจ้างงานคือ สินค้ายานยนต์และส่วนประกอบรองลงมาคือสินค้าสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม

ตารางที่ 16 ผลกระทบกับประเทศต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับการดำเนินนโยบายการค้าของสหรัฐอเมริกา จากการดำเนินการลดการนำเข้าสินค้าจากทั่วโลกลงร้อยละ 5 ในแต่ละกลุ่มสินค้าและไปเพิ่มการผลิตในประเทศ

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			สิ่งทอเครื่องนุ่งห่ม			เครื่องมือเครื่องจักร		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
MEX	-0.117	-6,279	VNM	-0.102	-33,597	MEX	-0.088	-5,292
CAN	-0.055	-819	CAN	-0.092	-951	CAN	-0.058	-2,497
MYS	-0.023	-752	MEX	-0.05	-5,813	TWN	-0.022	-1,264
VNM	-0.02	-1,852	MYS	-0.034	-886	VNM	-0.019	-1,640
TWN	-0.018	-728	IDN	-0.032	-19,847	MYS	-0.018	-689
CHE	-0.014	-147	CHN	-0.03	-278,812	KOR	-0.017	-2,191
GBR	-0.013	-481	IRL	-0.026	-38	GBR	-0.017	-1,177
CHN	-0.012	-51,918	TWN	-0.024	-954	IRL	-0.015	-86
THA	-0.011	-1,090	IND	-0.019	-649,408	CHE	-0.015	-298
KOR	-0.01	-973	CHE	-0.016	-65	DEU	-0.013	-3,223
DEU	-0.009	-1,437	KOR	-0.014	-1,432	JPN	-0.013	-4,042
IRL	-0.008	-32	ITA	-0.013	-1,830	CHN	-0.012	-47,311
JPN	-0.008	-2,295	THA	-0.013	-3,468	ITA	-0.011	-1,446
IDN	-0.008	-2,622	FRA	-0.012	-505	THA	-0.01	-1,554
FRA	-0.007	-361	GBR	-0.011	-380	FRA	-0.008	-721
ITA	-0.006	-465	DEU	-0.006	-590	IND	-0.007	-52,193
IND	-0.005	-29,718	JPN	-0.006	-786	IDN	-0.006	-2,646
ROW	-0.006		ROW	-0.017		ROW	-0.008	

เหมืองแร่และอโลหะ			ยานยนต์และส่วนประกอบ			รวมทั้ง 5 กลุ่มสินค้า		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
CAN	-0.034	-2,886	MEX	-0.206	-20,258	MEX	-0.492	-40,699
MEX	-0.031	-3,057	CAN	-0.201	-10,391	CAN	-0.441	-17,544
IRL	-0.007	-85	KOR	-0.068	-9,090	VNM	-0.172	-42,715
GBR	-0.006	-647	TWN	-0.064	-3,529	TWN	-0.133	-6,808
TWN	-0.006	-333	JPN	-0.054	-17,616	KOR	-0.114	-14,366
DEU	-0.005	-1,144	GBR	-0.038	-3,517	MYS	-0.102	-4,148
ITA	-0.005	-499	DEU	-0.037	-8,880	JPN	-0.085	-26,016
KOR	-0.005	-681	FRA	-0.029	-2,918	GBR	-0.085	-6,202

เหมืองแร่และอโลหะ			ยานยนต์และส่วนประกอบ			รวมทั้ง 5 กลุ่มสินค้า		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
CHE	-0.005	-137	VNM	-0.027	-4,938	CHN	-0.08	-483,443
VNM	-0.005	-689	ITA	-0.025	-2,586	IRL	-0.079	-388
JPN	-0.004	-1,278	CHE	-0.025	-403	CHE	-0.075	-1,049
MYS	-0.004	-199	MYS	-0.023	-1,622	DEU	-0.07	-15,274
FRA	-0.003	-347	IRL	-0.022	-146	FRA	-0.059	-4,851
CHN	-0.003	-15,508	CHN	-0.022	-89,895	ITA	-0.059	-6,826
THA	-0.003	-754	THA	-0.02	-3,768	IDN	-0.058	-33,103
IDN	-0.002	-1,660	IND	-0.011	-106,914	THA	-0.058	-10,633
IND	-0.002	-28,558	IDN	-0.01	-6,327	IND	-0.044	-866,791
ROW	-0.005		ROW	-0.016		ROW	-0.053	

4.2.2.2 Shock scenarios ที่เกิดจากการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าโดยมุ่งเน้นประเทศที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้า

โดยวิธีการลดการนำเข้าในลักษณะนี้ สหรัฐอเมริกาสามารถใช้แนวทางการดำเนินการดังกล่าวได้อย่างน้อย 3 แนวทาง เช่น การนำมาตรการการควบคุมมาตรฐานสินค้าที่จะนำเข้าไปในสหรัฐอเมริกา การลดสิทธิประโยชน์ทางภาษี เช่น การลดสิทธิประโยชน์ด้าน GSP ในสินค้าบางประเภทให้กับประเทศผู้ที่ได้รับสิทธิ และการใช้มาตรการด้านการละเมิดการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา อย่างไรก็ดี ในการจัดทำ Shock scenarios ในการศึกษาครั้งนี้ มิได้ลงไปในรายละเอียดว่าแนวทางการลดการนำเข้าลักษณะนี้มีการบังคับใช้กับประเทศใดและสินค้าใดบ้างและมีสัดส่วนเท่าใดในการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกากับประเทศนั้นๆ แต่เป็นการจัดทำ Shock ในภาพรวมที่อาจจะเกิดขึ้นกับประเทศคู่ค้าของสหรัฐอเมริกาเท่านั้น

โดยในการกำหนด Scenario นี้ คณะผู้ศึกษาจะกำหนดให้สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้ากับ 2 ประเทศ ได้แก่ **1) การลดการนำเข้าสินค้าจากจีน** ซึ่งเป็นคู่ค้าที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลด้วยมากที่สุด ซึ่งสินค้าที่อยู่ในรายการการลดการนำเข้าจากจีนในการศึกษานี้เป็นสินค้ากลุ่มที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้ากับจีนมากที่สุด 4 อันดับแรก ได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์เหล็ก ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม และยานยนต์และชิ้นส่วน โดยให้ลดการนำเข้าร้อยละ 5 ในทุกกลุ่มรายการ **2) การลดการนำเข้าจากประเทศไทย** ในรายการสินค้า 4 อันดับแรกที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้าด้วยมากที่สุด ได้แก่ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์ยาง และสินค้าเกษตร โดยวัตถุประสงค์ของการกำหนด Scenario ครั้งนี้เพื่อทดสอบว่า

(1) การลดการนำเข้าจากประเทศคู่ค้าหลักที่สหรัฐอเมริกาขาดดุลการค้ามากที่สุด จะส่งผลกระทบกับประเทศอื่นๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลกอย่างไรบ้าง

(2) การลดการนำเข้าจากประเทศไทยจะส่งผลกระทบเพียงใดกับห่วงโซ่มูลค่าโลก และจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจไทยในสาขาใดอย่างไรบ้าง

ผลการศึกษาเป็นดังนี้

กรณีที่ 7 การลดการนำเข้าจากประเทศจีนในสินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 17 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 7 (ร้อยละ)

USA reduces Electric equipment Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.0024	-0.0001	-0.0002	0.0001	-0.0000	-0.0007	-0.0014	0.0029	-0.0001	0.0001	0.0374	-0.0114	-0.0003	-0.0001	-0.0013	-0.0009	-0.0016	-0.0006	-0.0002
Final Demand	0.0021	-0.0001	-0.0002	0.0001	0.0000	-0.0005	-0.0010	0.0024	-0.0001	0.0001	0.0327	-0.0092	-0.0002	-0.0000	-0.0009	-0.0006	-0.0011	-0.0004	-0.0001
Intermediate Demand	0.0012	-0.0001	-0.0001	0.0001	-0.0000	-0.0004	-0.0007	0.0015	-0.0001	0.0001	0.0183	-0.0059	-0.0002	-0.0000	-0.0007	-0.0005	-0.0009	-0.0003	-0.0001

ตารางที่ 18 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 7 (คน)

USA reduces Electric equipment Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	151	-9	-42	-1	1	-202	-199	246	-3	9	8,457	-48,841	-388	-2,111	-109	-193	-163	-157
Final Demand	126	-6	-31	-0	1	-151	-138	205	-2	9	7,208	-39,947	-297	-1,648	-73	-140	-100	-112
Intermediate Demand	25	-3	-12	-0	-1	-52	-60	41	-1	0	1,249	-8,893	-91	-463	-36	-53	-62	-44

กรณีที่ 8 การลดการนำเข้าจากประเทศจีนในผลิตภัณฑ์เหล็กลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 19 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 8 (ร้อยละ)

USA reduces Metallic products Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.0015	-0.0000	-0.0001	0.0001	0.0000	-0.0003	-0.0007	0.0014	-0.0000	0.0001	0.0097	-0.0064	-0.0002	0.0000	-0.0006	-0.0004	-0.0009	-0.0003	-0.0001
Final Demand	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0009	-0.0006	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000
Intermediate Demand	0.0007	-0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	-0.0002	-0.0004	0.0007	-0.0000	0.0000	0.0047	-0.0033	-0.0001	-0.0000	-0.0003	-0.0002	-0.0005	-0.0001	-0.0000

ตารางที่ 20 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 8 (คน)

USA reduces Metallic products Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	105	-2	-9	0	1	-89	-108	137	-1	10	3,621	-27,229	-257	-574	-67	-109	-108	-87
Final Demand	19	1	2	0	1	-3	-3	20	0	2	371	-2,593	-30	25	-2	-5	-2	-4
Intermediate Demand	86	-2	-11	-0	2	-86	-105	117	-1	8	3,250	-24,635	-226	-598	-65	-104	-106	-83

กรณีที่ 9 การลดการนำเข้าจากประเทศจีนในผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 21 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 9 (ร้อยละ)

USA reduces Textile Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.0049	-0.0000	0.0000	0.0018	-0.0000	-0.0014	-0.0026	0.0030	0.0006	0.0005	0.1692	-0.0305	0.0004	0.0004	-0.0009	-0.0013	-0.0038	0.0021	0.0001
Final Demand	0.0046	-0.0000	0.0000	0.0017	-0.0000	-0.0013	-0.0024	0.0028	0.0005	0.0005	0.1604	-0.0283	0.0004	0.0004	-0.0008	-0.0012	-0.0036	0.0021	0.0001
Intermediate Demand	0.0025	-0.0000	0.0000	0.0009	-0.0000	-0.0007	-0.0014	0.0015	0.0003	0.0003	0.0829	-0.0160	0.0002	0.0002	-0.0005	-0.0007	-0.0020	0.0012	0.0000

ตารางที่ 22 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 9 (คน)

USA reduces Textile Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	198	10	5	15	-8	-240	-350	422	25	81	25,075	-279,707	-170	6,912	-147	-867	-222	384
Final Demand	184	10	6	15	-8	-222	-325	394	23	75	23,285	-260,177	-142	6,639	-135	-815	-203	373
Intermediate Demand	14	1	-0	1	-0	-18	-26	29	1	6	1,790	-19,530	-28	272	-12	-52	-19	12

กรณีที่ 10 การลดการนำเข้าจากประเทศจีนในสินค้ายานยนต์และชิ้นส่วนลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 23 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 10 (ร้อยละ)

USA reduces Automobile Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.0051	-0.0002	-0.0005	0.0004	0.0000	-0.0014	-0.0033	0.0055	-0.0003	0.0003	0.0347	-0.0220	-0.0006	-0.0000	-0.0030	-0.0021	-0.0040	-0.0012	-0.0003
Final Demand	0.0021	0.0001	-0.0000	0.0002	0.0001	-0.0000	-0.0002	0.0021	0.0001	0.0002	0.0061	-0.0057	-0.0000	0.0000	-0.0002	-0.0001	-0.0002	0.0000	0.0000
Intermediate Demand	0.0025	-0.0001	-0.0002	0.0002	0.0000	-0.0007	-0.0017	0.0027	-0.0001	0.0001	0.0167	-0.0113	-0.0003	-0.0000	-0.0016	-0.0010	-0.0021	-0.0006	-0.0002

ตารางที่ 24 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 10 (คน)

USA reduces Automobile Import from China																	
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	297	-14	-88	-1	11	-376	-501	530	-8	23	11,069	-87,841	-730	-2,728	-307	-463	-525	-313
Final Demand	120	6	-1	1	11	-3	-24	203	2	18	2,735	-17,968	-98	124	-14	-32	-14	-4
Intermediate Demand	178	-20	-86	-3	-8	-374	-477	327	-11	5	8,334	-69,873	-632	-2,852	-292	-431	-510	-309

กรณีที่ 11 การลดการนำเข้าจากประเทศจีนในสินค้าทั้ง 4 กลุ่มลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 25 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 11 (ร้อยละ)

USA reduces 4 Group Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.0139	-0.0003	-0.0007	0.0024	-0.0000	-0.0039	-0.0080	0.0128	0.0001	0.0010	0.2510	-0.0703	-0.0007	0.0003	-0.0058	-0.0047	-0.0103	0.0001	-0.0005
Final Demand	0.0090	-0.0000	-0.0001	0.0021	0.0001	-0.0019	-0.0036	0.0075	0.0006	0.0008	0.2001	-0.0439	0.0001	0.0004	-0.0019	-0.0019	-0.0049	0.0016	-0.0000
Intermediate Demand	0.0069	-0.0002	-0.0004	0.0012	-0.0000	-0.0019	-0.0043	0.0064	0.0001	0.0005	0.1225	-0.0364	-0.0004	0.0001	-0.0031	-0.0024	-0.0055	0.0001	-0.0003

ตารางที่ 26 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 11 (คน)

USA reduces 4 Group Import from China																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	752	-15	-134	14	5	-907	-1,158	1,335	12	122	48,222	-443,618	-1,545	1,499	-630	-1,632	-1,017	-172
Final Demand	448	10	-24	16	5	-378	-490	821	24	104	33,599	-320,686	-567	5,139	-224	-991	-319	252
Intermediate Demand	303	-25	-110	-2	-7	-529	-669	514	-12	18	14,623	-122,932	-978	-3,641	-406	-641	-697	-424

กรณีที่ 12 การลดการนำเข้าจากประเทศไทยในสินค้าเครื่องมือเครื่องจักรลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 27 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 12 (ร้อยละ)

USA reduces Machinery Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.00011	-0.00001	-0.00001	0.00001	-0.00001	-0.00011	-0.00008	0.00013	-0.00004	-0.00000	0.00085	-0.00002	-0.00013	-0.00002	-0.00027	-0.00819	-0.00011	-0.00017	-0.00002
Final Demand	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0001	-0.0000	-0.0000	0.0003	-0.0000	-0.0001	-0.0000	-0.0001	-0.0025	-0.0000	-0.0001	-0.0000
Intermediate Demand	0.0001	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0001	-0.0000	0.0001	-0.0000	-0.0000	0.0004	-0.0000	-0.0001	-0.0000	-0.0001	-0.0040	-0.0001	-0.0001	-0.0000

ตารางที่ 28 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 12 (คน)

USA reduces Machinery Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	7	-1	-3	0	-1	-34	-12	11	-1	-1	252	-105	-74	-284	-14	-1,150	-8	-32
Final Demand	3	-0	-1	0	-1	-14	-5	4	-0	-0	85	-34	-27	-95	-5	-247	-3	-10
Intermediate Demand	4	-0	-2	0	-1	-21	-7	6	-1	-0	167	-71	-47	-189	-10	-903	-6	-22

กรณีที่ 13 การลดการนำเข้าจากประเทศไทยในสินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 29 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 13 (ร้อยละ)

USA reduces Electric and equipment Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.00007	-0.00001	-0.00001	0.00000	-0.00001	-0.00009	-0.00005	0.00008	-0.00003	-0.00001	0.00110	-0.00003	-0.00010	-0.00001	-0.00033	-0.00861	-0.00007	-0.00016	-0.00002
Final Demand	0.0001	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0001	-0.0000	0.0001	-0.0000	-0.0000	0.0009	-0.0000	-0.0001	-0.0000	-0.0003	-0.0068	-0.0000	-0.0001	-0.0000
Intermediate Demand	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0005	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0002	-0.0042	-0.0000	-0.0001	-0.0000

ตารางที่ 30 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 13 (คน)

USA reduces Electric and equipment Import from Thailand																	
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	5	-1	-2	0	-1	-27	-6	7	-0	-1	251	-130	-49	-149	-13	-665	-4	-26
Final Demand	4	-0	-1	0	-1	-21	-4	5	-0	-0	204	-105	-36	-100	-10	-420	-2	-19
Intermediate Demand	1	-0	-1	0	-0	-6	-2	2	-0	-0	47	-26	-13	-49	-3	-245	-2	-7

กรณีที่ 14 การลดการนำเข้าจากประเทศไทยในสินค้าผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติกลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 31 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 14 (ร้อยละ)

USA reduces Rubber and Plastics Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.00007	-0.00000	-0.00000	0.00003	-0.00000	-0.00004	-0.00003	0.00005	-0.00000	0.00000	0.00084	-0.00001	-0.00005	-0.00001	-0.00014	-0.00930	-0.00005	-0.00009	-0.00001
Final Demand	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0001	-0.0058	-0.0000	-0.0001	-0.0000
Intermediate Demand	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0004	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0001	-0.0046	-0.0000	-0.0001	-0.0000

ตารางที่ 32 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 14 (คน)

USA reduces Rubber and Plastics Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	4	-0	-1	0	-0	-10	-5	6	-0	0	211	-49	-43	-243	-11	-2,344	-4	-30
Final Demand	2	-0	-0	0	-0	-5	-3	3	0	0	122	-26	-24	-143	-6	-1,424	-2	-18
Intermediate Demand	1	-0	-0	0	-0	-5	-2	2	-0	-0	89	-23	-18	-101	-5	-920	-2	-12

กรณีที่ 15 การลดการนำเข้าจากประเทศไทยในสินค้าเกษตรลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 33 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 15 (ร้อยละ)

USA reduces Agricultural products Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.00004	-0.00000	-0.00000	0.00001	-0.00000	-0.00002	-0.00001	0.00004	-0.00000	0.00000	0.00047	-0.00000	-0.00002	-0.00001	-0.00007	-0.00376	-0.00002	-0.00005	-0.00001
Final Demand	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0002	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0011	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Intermediate Demand	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0002	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0019	-0.0000	-0.0000	-0.0000

ตารางที่ 34 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 15 (คน)

USA reduces Agricultural products Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	3	-0	-0	0	0	-5	-2	13	-0	-0	246	-23	-20	-149	-5	-4,789	-2	-15
Final Demand	1	-0	-0	0	0	-1	-1	4	-0	-0	86	-5	-5	-34	-1	-2,014	-0	-3
Intermediate Demand	2	-0	-0	0	-0	-4	-2	8	-0	-0	161	-17	-15	-115	-4	-2,775	-1	-11

กรณีที่ 16 การลดการนำเข้าจากประเทศไทยในสินค้าทั้ง 4 กลุ่มลงร้อยละ 5 โดยให้การนำเข้าสินค้ากลุ่มอื่นคงที่ ผลการคำนวณเป็นดังนี้

ตารางที่ 35 ผลกระทบกับอัตราการเติบโตของมูลค่าเพิ่ม (GDP) ของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 16 (ร้อยละ)

USA reduces 4 Group Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM	ROW
Total Demand	0.00029	-0.00002	-0.00003	0.00006	-0.00003	-0.00025	-0.00017	0.00030	-0.00008	-0.00001	0.00326	-0.00006	-0.00030	-0.00004	-0.00081	-0.02986	-0.00025	-0.00046	-0.00006
Final Demand	0.0002	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0001	-0.0001	0.0002	-0.0000	-0.0000	0.0019	-0.0000	-0.0002	-0.0000	-0.0005	-0.0162	-0.0001	-0.0003	-0.0000
Intermediate Demand	0.0001	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0001	-0.0001	0.0001	-0.0000	-0.0000	0.0016	-0.0000	-0.0002	-0.0000	-0.0004	-0.0148	-0.0001	-0.0002	-0.0000

ตารางที่ 36 ผลกระทบกับการจ้างงานของประเทศต่างๆ ในห่วงโซ่มูลค่าโลก ในกรณีที่ 16 (คน)

USA reduces 4 Group Import from Thailand																		
	CAN	FRA	DEU	IRL	ITA	JPN	KOR	MEX	CHE	GBR	USA	CHN	IDN	IND	MYS	THA	TWN	VNM
Total Demand	18	-1	-6	1	-2	-76	-25	36	-2	-1	961	-307	-186	-825	-43	-8,948	-19	-102
Final Demand	9	-1	-3	0	-2	-40	-12	18	-1	-0	497	-170	-92	-372	-22	-4,105	-8	-51
Intermediate Demand	9	-1	-3	0	-2	-35	-13	18	-1	-1	464	-136	-94	-454	-21	-4,843	-11	-51

จากการคำนวณข้างต้น สามารถสรุปผลได้ดังนี้

(1) หากสหรัฐอเมริกาดำเนินนโยบายลักษณะนี้กับจีนจริง จะเกิดผลกระทบต่อการจ้างงานในประเทศจีนในระดับสูง เนื่องจากภาคการผลิตของจีนยังมีการพึ่งพาแรงงานเป็นหลัก

(2) ในการลดการนำเข้าจากจีนและไทยแล้วไปเพิ่มในการผลิตภายในประเทศสหรัฐอเมริกานั้น พบว่า จะมีบางประเทศที่จะได้รับผลกระทบทางบวกด้วย ซึ่งประเทศหลักๆที่ได้รับผลกระทบทางบวกนี้ จะเป็นประเทศที่มีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกับสหรัฐอเมริกา ทั้งแคนาดาและเม็กซิโก เนื่องจากมีการทดแทนการนำเข้าสินค้าระหว่างกันในบางกลุ่มอุตสาหกรรม

ตารางที่ 37 ผลกระทบต่อ GDP และการจ้างงานจากการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้า 4 กลุ่มจากประเทศจีนลงร้อยละ 5 แล้วนำมาผลิตเองในประเทศ

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			ผลิตภัณฑ์เหล็ก			ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
CHN	-0.0114	-48,841	CHN	-0.0064	-27,229	CHN	-0.0305	-279,707
TWN	-0.0016	-163	TWN	-0.0009	-108	TWN	-0.0038	-222
KOR	-0.0014	-199	KOR	-0.0007	-108	KOR	-0.0026	-350
MYS	-0.0013	-109	MYS	-0.0006	-67	JPN	-0.0014	-240
THA	-0.0009	-193	THA	-0.0004	-109	THA	-0.0013	-867
JPN	-0.0007	-202	JPN	-0.0003	-89	MYS	-0.0009	-147
VNM	-0.0006	-157	VNM	-0.0003	-87	FRA	0	10
IDN	-0.0003	-388	IDN	-0.0002	-257	DEU	0	5
DEU	-0.0002	-42	DEU	-0.0001	-9	ITA	0	-8
FRA	-0.0001	-9	FRA	0	-2	IDN	0.0004	-170
CHE	-0.0001	-3	ITA	0	1	IND	0.0004	6,912
IND	-0.0001	-2,111	CHE	0	-1	GBR	0.0005	81
ITA	0	1	IND	0	-574	CHE	0.0006	25
IRL	0.0001	-1	IRL	0.0001	0	IRL	0.0018	15
GBR	0.0001	9	GBR	0.0001	10	VNM	0.0021	384
CAN	0.0024	151	MEX	0.0014	137	MEX	0.003	422
MEX	0.0029	246	CAN	0.0015	105	CAN	0.0049	198
ROW	-0.0002		ROW	-0.0001		ROW	0.0001	

ยานยนต์และชิ้นส่วน			รวมทั้ง 4 กลุ่มสินค้า		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
CHN	-0.022	-87,841	CHN	-0.0703	-443,618
TWN	-0.004	-525	TWN	-0.0103	-1,017
KOR	-0.0033	-501	KOR	-0.008	-1,158
MYS	-0.003	-307	MYS	-0.0058	-630

ยานยนต์และชิ้นส่วน			รวมทั้ง 4 กลุ่มสินค้า		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
THA	-0.0021	-463	THA	-0.0047	-1,632
JPN	-0.0014	-376	JPN	-0.0039	-907
VNM	-0.0012	-313	DEU	-0.0007	-134
IDN	-0.0006	-730	IDN	-0.0007	-1,545
DEU	-0.0005	-88	FRA	-0.0003	-15
CHE	-0.0003	-8	ITA	0	5
FRA	-0.0002	-14	CHE	0.0001	12
ITA	0	11	VNM	0.0001	-172
IND	0	-2,728	IND	0.0003	1,499
GBR	0.0003	23	GBR	0.001	122
IRL	0.0004	-1	IRL	0.0024	14
CAN	0.0051	297	MEX	0.0128	1,335
MEX	0.0055	530	CAN	0.0139	752
ROW	-0.0003		ROW	-0.0005	

ตารางที่ 38 ผลกระทบต่อ GDP และการจ้างงานจากการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้า 4 กลุ่มจากประเทศไทยลงร้อยละ 5 แล้วนำมาผลิตเองในประเทศ

เครื่องมือเครื่องจักร			สินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			ผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
THA	-0.0082	-1,150	THA	-0.0086	-665	THA	-0.0093	-2,344
MYS	-0.0003	-14	MYS	-0.0003	-13	IDN	-0.0001	-43
VNM	-0.0002	-32	VNM	-0.0002	-26	MYS	-0.0001	-11
JPN	-0.0001	-34	JPN	-0.0001	-27	TWN	-0.0001	-4
KOR	-0.0001	-12	KOR	-0.0001	-6	VNM	-0.0001	-30
IDN	-0.0001	-74	IDN	-0.0001	-49	FRA	0	0
TWN	-0.0001	-8	TWN	-0.0001	-4	DEU	0	-1
FRA	0	-1	FRA	0	-1	IRL	0	0
DEU	0	-3	DEU	0	-2	ITA	0	0
IRL	0	0	IRL	0	0	JPN	0	-10
ITA	0	-1	ITA	0	-1	KOR	0	-5
CHE	0	-1	CHE	0	0	CHE	0	0
GBR	0	-1	GBR	0	-1	GBR	0	0
CHN	0	-105	CHN	0	-130	CHN	0	-49
IND	0	-284	IND	0	-149	IND	0	-243
CAN	0.0001	7	CAN	0.0001	5	CAN	0.0001	4
MEX	0.0001	11	MEX	0.0001	7	MEX	0	6
ROW	0		ROW	0		ROW	0.0001	

สินค้าเกษตร			รวมทั้ง 4 กลุ่มสินค้า		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
THA	-0.0038	-4,789	THA	-0.0299	-8,948
MYS	-0.0001	-5	MYS	-0.0008	-43
VNM	-0.0001	-15	VNM	-0.0005	-102
CAN	0.0000	3	JPN	-0.0003	-76
FRA	0.0000	0	IDN	-0.0003	-186
DEU	0.0000	0	TWN	-0.0003	-19
IRL	0.0000	0	KOR	-0.0002	-25
ITA	0.0000	0	CHE	-0.0001	-2
JPN	0.0000	-5	CHN	-0.0001	-307
KOR	0.0000	-2	FRA	0	-1
MEX	0.0000	13	DEU	0	-6
CHE	0.0000	0	ITA	0	-2
GBR	0.0000	0	GBR	0	-1
CHN	0.0000	-23	IND	0	-825
IDN	0.0000	-20	IRL	0.0001	1
IND	0.0000	-149	CAN	0.0003	18
TWN	0.0000	-2	MEX	0.0003	36
ROW	0.0000		ROW	-0.0001	

(3) ในทางกลับกัน การที่สหรัฐอเมริกาดำเนินการกับจีน ก็จะมีผลกระทบทางลบกับประเทศอื่นๆ ด้วย ซึ่งประเทศที่ได้รับผลกระทบทางลบนั้น ก็จะเป็นประเทศที่มีความใกล้ชิดทางการค้ากับประเทศจีน ได้แก่ ไต้หวัน เกาหลีใต้ มาเลเซีย และไทย เนื่องจากประเทศจีนจะลดการนำเข้าสินค้าจากประเทศเหล่านั้นด้วย เนื่องจากแม้ว่าจีนจะเป็นผู้ผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายออกขาย แต่สินค้าจีนก็ได้นำเข้าสินค้าขั้นกลางจากกลุ่มประเทศดังกล่าวเพื่อนำไปผลิตอีกต่อหนึ่ง

(4) ประเทศไทยได้รับผลกระทบทางอ้อมไม่มากนัก ในกรณีที่สหรัฐอเมริกาดำเนินการกับจีน โดยประเทศไทยจะได้รับผลกระทบทางอ้อมมากที่สุดต่อการขยายตัวของ GDP และการจ้างงานจากการดำเนินการของสหรัฐอเมริกาต่อประเทศจีนหากสหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าในกลุ่ม สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม และสินค้ากลุ่มยานยนต์และส่วนประกอบ

(5) ในกรณีที่สหรัฐอเมริกาดำเนินการลดการนำเข้ากับสินค้าของประเทศไทยโดยตรง ก็จะมีผลกระทบทางลบกับประเทศที่มีความใกล้ชิดทางการค้ากับประเทศไทย ได้แก่ มาเลเซีย เวียดนาม ญี่ปุ่น และอินโดนีเซีย เนื่องจากประเทศไทยก็จะลดการนำเข้าจากประเทศเหล่านั้นด้วยเช่นกัน

(6) สำหรับสินค้าที่จะได้รับผลกระทบมากสุดกับการขยายตัวของ GDP ในกรณีที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าของประเทศไทย ได้แก่ สินค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสินค้าที่จะได้รับผลกระทบมากสุดกับการจ้างงาน ได้แก่ สินค้าเกษตรและสินค้ากลุ่มผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก

(7) ผลกระทบทางอ้อมต่อภาคการผลิตของไทยจากการดำเนินการของสหรัฐอเมริกาในแต่ละกลุ่มสินค้าที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าเป็นดังนี้

ตารางที่ 39 ผลกระทบทางอ้อมต่อ GDP และการจ้างงานจากการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้า 4 กลุ่ม จากประเทศไทยลงร้อยละ 5 แล้วนำมาผลิตเองในประเทศ

เครื่องมือเครื่องจักร			สินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์			ผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
AGR	-0.0019	-270	AGR	-0.0007	-97	AGR	-0.0100	-1,438
MIN&NMM	-0.0032	-50	MIN&NMM	-0.0047	-72	MIN&NMM	-0.0023	-35
FOD	-0.0006	-7	FOD	-0.0003	-3	FOD	-0.0013	-15
TEX	-0.0012	-6	TEX	-0.0006	-3	TEX	-0.0035	-18
WOD&PAP	-0.0015	-2	WOD&PAP	-0.0011	-1	WOD&PAP	-0.0018	-2
PET	-0.0023	-2	PET	-0.0014	-1	PET	-0.0026	-3
CHM	-0.0023	-16	CHM	-0.0012	-8	CHM	-0.0103	-70
RBP	-0.0184	-50	RBP	-0.0058	-16	RBP	-0.1170	-316
MET&FBM	-0.0184	-66	MET&FBM	-0.0090	-32	MET&FBM	-0.0032	-11
MEQ	-0.0584	-156	MEQ	-0.0019	-5	MEQ	-0.0019	-5
XCEQ	-0.0114	-28	XCEQ	-0.0058	-14	XCEQ	-0.0028	-7
ELQ	-0.0146	-22	ELQ	-0.1170	-180	ELQ	-0.0013	-2
MTR&TRQ	-0.0007	-3	MTR&TRQ	-0.0001	-0	MTR&TRQ	-0.0001	-0
OTM	-0.0037	-10	OTM	-0.0008	-2	OTM	-0.0011	-3
Infra	-0.0017	-41	Infra	-0.0011	-26	Infra	-0.0022	-51
Trade	-0.0037	-329	Trade	-0.0016	-147	Trade	-0.0031	-276
Transport	-0.0020	-16	Transport	-0.0009	-8	Transport	-0.0016	-13
OTHSERVICE	-0.0014	-76	OTHSERVICE	-0.0009	-48	OTHSERVICE	-0.0015	-78
Total	-0.00819	-1,150	Total	-0.00861	-665	Total	-0.00930	-2,344

สินค้าเกษตร			รวมทั้ง 4 กลุ่มสินค้า		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
AGR	-0.0288	-4,126	AGR	-0.0414	-5,931
MIN&NMM	-0.0018	-27	MIN&NMM	-0.0120	-184
FOD	-0.0094	-113	FOD	-0.0115	-139
TEX	-0.0006	-3	TEX	-0.0059	-31
WOD&PAP	-0.0009	-1	WOD&PAP	-0.0053	-7
PET	-0.0030	-3	PET	-0.0093	-9
CHM	-0.0035	-24	CHM	-0.0173	-118
RBP	-0.0049	-13	RBP	-0.1462	-394
MET&FBM	-0.0020	-7	MET&FBM	-0.0326	-117
MEQ	-0.0035	-9	MEQ	-0.0657	-176

สินค้าเกษตร			รวมทั้ง 4 กลุ่มสินค้า		
	ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)		ผลกระทบต่อ GDP (%)	ผลกระทบต่อการจ้างงาน (คน)
XCEQ	-0.0001	-0	XCEQ	-0.0200	-49
ELQ	-0.0009	-1	ELQ	-0.1338	-206
MTR&TRQ	-0.0001	-1	MTR&TRQ	-0.0010	-4
OTM	-0.0004	-1	OTM	-0.0060	-16
Infra	-0.0008	-19	Infra	-0.0059	-137
Trade	-0.0040	-356	Trade	-0.0123	-1,109
Transport	-0.0015	-12	Transport	-0.0061	-50
OTHSERVICE	-0.0013	-69	OTHSERVICE	-0.0051	-271
Total	-0.00376	-4,789	Total	-0.02986	-8,948

จากตารางข้างต้น พบว่า ระดับของผลกระทบทางอ้อมในแต่ละสาขาการผลิตจากผลกระทบของการดำเนินการของสหรัฐอเมริกากับสินค้าหลักแต่ละชนิด จะแตกต่างกัน เช่น หากสหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าเครื่องมือเครื่องจักรของไทยลง ผลกระทบต่ออัตราการขยายตัวของ VA โดยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับสาขาการผลิตเครื่องมือเครื่องจักร แต่สาขาที่ได้รับผลกระทบต่อการจ้างงานมากที่สุดไม่ใช่สาขาเครื่องมือเครื่องจักร แต่เป็นภาคบริการสาขาการค้า และการผลิตสาขาเกษตร เช่นเดียวกันกับการที่หากสหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าสินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของไทยลง สาขาที่เกิดผลกระทบต่อการจ้างงานที่นอกเหนือจากสาขาการผลิตสินค้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ก็คือภาคบริการสาขาการค้า ในกรณีของการที่สหรัฐอเมริกาลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติกของไทยลง ภาคการผลิตที่จะได้รับผลกระทบทางอ้อมเป็นอันดับรองลงมาทั้งกับอัตราการขยายตัวของ VA และการจ้างงานก็คือการผลิตภาคเกษตร เนื่องจากมีความใกล้ชิดกับสาขาการผลิตดังกล่าว อย่างไรก็ดี การจ้างงานภาคบริการสาขาการค้าก็ยังได้รับผลกระทบทางอ้อมในระดับสูงอยู่ดี เมื่อเทียบกับสาขาการผลิตอื่นที่ได้รับผลกระทบทางอ้อม

ฉะนั้น อาจจะเป็นข้อสรุปได้ว่า ไม่ว่าสหรัฐอเมริกาจะดำเนินการลดการนำเข้าสินค้าประเภทใดของไทย ภาคเกษตรและภาคบริการสาขาการค้าก็จะได้รับผลกระทบทางอ้อมด้านการจ้างแรงงานในระดับสูงด้วย ส่วนผลกระทบทางอ้อมต่ออัตราการขยายตัวของ VA นั้น ขึ้นอยู่กับความใกล้ชิดระหว่างสาขานั้นกับสาขาการผลิตหลักที่ได้รับผลกระทบทางตรง

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิเคราะห์สถานะภาคผลิตของไทยภายใต้ห่วงโซ่การค้าโลกโดยใช้แบบจำลอง I/O ตามหลักวิเคราะห์ Backward Forward Linkages กับข้อมูลตาราง I/O ระหว่างประเทศ ซึ่งจัดทำโดย OECD (ICIO) สามารถนำมาใช้วัดความเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำและปลายน้ำ (Upstream and Downstream) เพื่อหาตำแหน่งของภาคการผลิตของไทยในห่วงโซ่การผลิตของโลก พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบและความอ่อนไหวของเศรษฐกิจไทยต่อนโยบายกีดกันการค้าใหม่ สรุปผลได้เป็นดังนี้

5.1 ข้อสรุปการศึกษา

5.1.1 สถานะของประเทศไทยในห่วงโซ่มูลค่าโลกมีความแตกต่างกับประเทศพัฒนาแล้วอย่างสิ้นเชิง โดยพบว่า ในภาคการผลิตสาขาเกษตรและสาขาอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำ ประเทศไทยอยู่ในสถานะเป็นต้นน้ำในห่วงโซ่มูลค่าโลก และเป็นสาขาการผลิตที่มีผลิตภาพแรงงานอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่มีสถานะปลายน้ำ แต่มีผลิตภาพแรงงานสูง และสาขาอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงและภาคบริการ พบว่า ภาคการผลิตของไทยเป็นผู้ผลิตปลายน้ำ และยังมีผลิตภาพแรงงานต่ำ ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่มีสถานะต้นน้ำในห่วงโซ่มูลค่าโลก และมีผลิตภาพแรงงานสูง

5.1.2 อย่างไรก็ดี หากเปรียบเทียบสถานะของสาขาการผลิตไทยในห่วงโซ่การผลิตโลกกับประเทศมาเลเซีย พบว่า ตำแหน่งของไทยไม่ได้มีความแตกต่างมากนัก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างการผลิตของไทยในปัจจุบันยังอยู่ในฐานะที่จะได้รับการพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในช่วงเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็นประเทศรายได้สูงได้

5.1.3 ภาคการผลิตไทยที่อยู่ในตำแหน่งที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ และประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในทวีปเอเชีย ได้แก่ เครื่องจักรและอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ยานยนต์และส่วนประกอบ สิ่งทอ ยางและพลาสติก และอาหาร

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

5.2.1 <u>การพัฒนาภาคการผลิตของประเทศไทยควรให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับภาคการผลิตเดิม</u>ที่ (1) อยู่ในฐานะที่ดีในห่วงโซ่การผลิตของโลก (2) มีความเชื่อมโยงไปข้างหลังในประเทศที่สูง และ (3) มีมูลค่าเพิ่มในประเทศและส่วนแบ่งมูลค่าเพิ่ม (VA) ในห่วงโซ่การผลิตสูง <u>ควบคู่ไปกับการพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคต</u> ที่จะเป็นฐานรายได้และการพัฒนาขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีในระยะต่อไป

5.2.2 การพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคตเป็นสิ่งที่จำเป็น แต่ในระยะแรกของการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยีในระดับสูงของประเทศกำลังพัฒนามักจะเริ่มต้นที่ขอบล่างของ Smile Curve ซึ่งทำให้ผลประโยชน์ในด้านอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่เกิดขึ้นอย่างเต็มที่ ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญกับ (1) การสร้างความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมอนาคตเข้ากับสาขาการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ (2) การพัฒนาขีดความสามารถของกำลังแรงงานและขีดความสามารถทางด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเป้าหมายหรืออุตสาหกรรมอนาคตเพื่อลดระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนจากขอบล่างของ Smile Curve ไปสู่มุมด้านบน

5.2.3 ในช่วงที่การพัฒนาภาคการผลิตมีความก้าวหน้ามากขึ้น การผลิตภาคเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำมีแนวโน้มที่จะมีค่าความเชื่อมโยงไปข้างหลังสั้นลง ซึ่งมีแนวโน้มที่จะกระทบต่อการกระจายตัวในการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ ดังนั้น การพัฒนาภาคการผลิตจึงควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคตที่เน้นการลงทุนจากต่างชาติ ควบคู่ไปกับการยกระดับมูลค่าเพิ่มในการผลิตภาคการเกษตรและการปรับปรุงการผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำไปสู่การใช้เทคโนโลยีสูงและมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาอังกฤษ

Backer K. and Miroudot S., (2014). *"Mapping Global Value Chains"*, European Central Bank Working Paper Series, No.1677/2014.

Baldwin, R., Ito, T. and Sato, H. (2014). *Portrait of Factory Asia: Production network in Asia and its implication for growth-the 'smile curve'*, in Proceedings of Conference proceedings of the Hitotsubashi Conference on International Trade and FDI).

Bullon D., Mena T., Meng B., Sanchez N. Vargas H. and Inomata S., (2014). *"Using the Input-Output Approach to Measure Participation in GVCs: The Case of Costa Rica"*, IDE-JETRO Discussion Papers, No.529.

Cazcarro I., Duarte R. and Choliz J.S., (2013). *"Multireginal Input-Output Model for the Evaluation of Spanish Water Flows"*, Environmental Science and Technology (2013) 47. 12275-12283.

Fleischer, Aliza and Daniel Freeman., (1997). *"Multiregional Input-Output Analysis"* (Annals of Tourism Research 24, no. 4). 998–1001.

Gretton P., (2013). *"On Input-output tables: uses and abuses"*, Productivity Commission Staff Research Note (2013).

Horowitz J. and Ricker D., (2014). *"Measuring Shifts in Brazil's Trade Using International Input-Output Tables"*, Journal of International Commerce and Economics (2014).

Koopman R., Powers W., Wang Z. and Wei S., (2011). *"Give Credit Where Credit Is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains",* in Backer K. and Miroudot S., 2014. "Mapping Global Value Chains", European Central Bank Working Paper Series, No.1677/2014.

Kummritz V. and Quast B., (2016). *"Global Value Chains in Low and Middle Income Countries"*, CTEI Working Paper Series. No 2016-10.

Lenzen M., Pade L. and Munksgaard J., (2004). *"CO2 Multipliers in Multi-region Input-Output Models"* in Wiedmann T., 2009. "A review of recent multi-region input-output models used for consumption-based emission and resource accounting", Ecological Economics 69 (2009), 211-222.

Leontief, W. (1936). *"Quantitative Input – Output Relations in the Economic System of the United State."* The Review of Economics and Statistic. U.S.A.

Meng, B., M. Ye, and S-J. Wei. (2017). *"Value-added Gains and Job Opportunities in Global Value Chains."* IDE Discussion Paper No. 668, IDE-JETRO, Chiba City, Japan.

Mudambi, R. (2008). *Location, Control and Innovation in Knowledge – Intensive Industries*. Journal of Economic Geography, 8(5X, 699-725.

Shih, S. (1996). Me – *Too is Not My Style: Challenge Difficulties, Break through Bottlenecks, Create Values* (Taipai: The Acer Foundation).

Statistics of Singapore (2010). *"Connecting the dots between industries: Linkages"*. Department of Statistics Singapore, http://www.singstat.gov.sg.

The White House. (2017). "*Presidential Executive Order on Establishing Enhanced Collection and Enforcement of Antidumping and Countervailing Duties and Violations of Trade and Customs Laws"*. Released 31 March 2017. https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/03/31/presidential-executive-order-establishing-enhanced-collection-and .

The White House. (2017). *"Presidential Executive Order Regarding the Omnibus Report on Significant Trade Deficits"*. Released 31 March 2017. https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/03/31/presidential-executive-order-regarding-omnibus-report-significant-trade.

Wiedmann T., (2009). *"A review of recent multi-region input-output models used for consumption-based emission and resource accounting",* Ecological Economics 69 (2009), 211-222.

Wiedmann, Thomas, Harry C. Wilting, Manfred Lenzen, Stephan Lutter, and Viveka Palm., (2011). *Quo Vadis MRIO? Methodological, Data and Institutional Requirements for Multi-Region Input–output Analysis*. (Ecological Economics 70, no. 11). 1937–1945.

Xing L., Dong X. and Guan J., (2016). *"Global industrial impact coefficient based on Random walk process and inter-country input-output table"*, Physica A 471 (2017), 576-591. http://dx.doi.org/10.1016/j.physa.2016.12.070.

Ye, M., Meng, B. and Wei, S.-j. (2015). *Measuring smile curves in global value chains*. *IDE Discussion Papers.* (530).

ร่างบทความที่ 3

แนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะยาวในกรอบการวิเคราะห์ Dynamic Input-Output Model

คณะผู้จัดทำ

ดร. ฉมาดนัย มากนวล

สันติ ศรีสมบูรณ์

ประลองพล ประสงค์พร

วัชรพล ว่องนิยมเกษตร

หมายเหตุ : รายงานการศึกษาเบื้องต้นฉบับนี้เพื่อใช้สำหรับการรับฟังความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในการสัมมนาวิชาการของสายงานเศรษฐกิจประจำปี 2560 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) โดยจะมีการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนที่จะเผยแพร่อย่างเป็นทางการต่อไป

บทสรุปผู้บริหาร

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic Input-output Table) ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสของการลงทุนและการสะสมทุนที่เกิดขึ้นระหว่างช่วงเวลา สามารถสะท้อนแนวโน้มระยะยาวของกระบวนการสะสมทุนในภาคการผลิตและการส่งผ่านข้ามสาขาการผลิต ทำให้ตารางในรูปแบบดังกล่าวมีบทบาทในฐานะแบบจำลองการเจริญเติบโตเชิงโครงสร้างและสามารถใช้วิเคราะห์ดุลยภาพของการเติบโตได้ ตามทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น อัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงมีแนวโน้มเคลื่อนเข้าหาค่าคงที่ค่าหนึ่งในระยะยาว ซึ่งเรียกว่า ค่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) ดังปรากฏในงานของ von Neumann (1937) และ McKenzie (1967) ทั้งยังมีอิทธิพลต่อทฤษฎีความเจริญเติบโตในยุคหลัง แต่มักเรียกว่าระดับการเติบโตที่มีเสถียรภาพแบบสมดุลคงตัว (Steady state) โดยเหตุที่ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตสามารถแสดงผลของการเปลี่ยนแปลงการสะสมทุนและวิเคราะห์เสถียรภาพของการเติบโตโดยปัจจัยทุนที่กระจายไปยังสาขาการผลิตได้ จึงถูกใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว สำหรับในกรณีของประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2545) ได้ริเริ่มใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตเพื่อคำนวณดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาวโดยใช้ข้อมูลระหว่างช่วงปี 2518-2543 แต่ด้วยสภาพเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป จึงควรศึกษาดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาวด้วยข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน

บทความนี้จัดทำขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตของเศรษฐกิจไทย และคำนวณจุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาวว่าจะเคลื่อนเข้าสู่ค่าใดในระยะอนันต์ ในกรอบการวิเคราะห์ค่าดุลยภาพการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) ของ von Neumann รวมทั้งวิเคราะห์บทบาทของการสะสมทุนต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เผยแพร่ระหว่างปี 2518-2553 และการจำลองข้อมูลระหว่างช่วง (Interpolation) ในปีที่ไม่มีการเผยแพร่ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และจำลองภาพตารางปัจจัยการผลิตในปี 2559 โดยขยายแนวโน้มไปข้างหน้า (Extrapolation) และปรับสมดุลด้วยวิธี RAS ตลอดจนการจัดทำเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital Coefficient Matrix) ทั้งนี้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบสถิตในแต่ละคาบเวลาจะถูกเชื่อมโยงผ่านพลวัตของกระบวนการสะสมทุน (Dynamic capital accumulation) จากนั้นจึงใช้ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ (Differential equation) เพื่อใช้ในการคำนวณจุดดุลยภาพที่อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจมีค่าสมดุลคงตัวในระยะยาว

ผลการศึกษาพบว่า จากข้อมูลในช่วงปี 2518–2559 ภายใต้สมมติฐานไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ และการสะสมทุนคงที่ในระดับปัจจุบัน อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) จะมีค่าร้อยละ 2.967 ทั้งนี้ค่าดุลยภาพการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) ปรับตัวสูงขึ้นต่อเนื่องสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของระดับการสะสมทุน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าค่าดุลยภาพการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) ยังคงสามารถสูงขึ้นได้หากมี

การสะสมทุนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงปัจจัยทางด้านประสิทธิภาพการใช้ทุน เนื่องจากการเพิ่มการลงทุนอาจไม่นำไปสู่การปรับตัวเพิ่มขึ้นของค่าดุลยภาพการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) หากการลงทุนถูกจัดสรรไปในกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดผลิตภาพ (Reallocation to non-productive sectors) ดังจะเห็นได้จากในช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจในปี 2540 นอกจากนั้น ผลการศึกษาของรายงานฉบับนี้แสดงให้เห็นว่า การชะลอตัวของอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริงในช่วงที่ผ่านมาอาจจะไม่ได้เป็นเครื่องชี้บ่งชี้ว่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) หรือศักยภาพการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะเวลาเอนกอนันต์ปรับตัวลดลง แต่การชะอตัวของอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจจริงที่พบเห็นอาจเป็นเพียงการโน้มตัวของเศรษฐกิจเข้าสู่ดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) หรืออาจเป็นเพียงการผันผวนของเศรษฐกิจที่เกิดจากผลกระทบของปัจจัยภายนอก จากผลการศึกษาที่สรุปได้ในข้างต้นสามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ๆ ประกอบด้วย (1) การปรับตัวลู่เข้าหาค่าจุดสมดุลคงตัว (Steady state growth) ต้องใช้ระยะเวลาและจะยังไม่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาอันใกล้ ดังนั้นในระยะสั้น จึงต้องให้ความสำคัญกับการเพิ่มระดับสะสมทุนอย่างต่อเนื่อง (2) เนื่องจาก การใช้ทุนมีความสำคัญต่อการเพิ่มการลงทุนและค่าดุลยภาพการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) จึงต้องให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทุน โดยเฉพาะภายใต้การเร่งรัดการลงทุนภาครัฐทางด้านโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในปัจจุบัน และ (3) ในระยะยาว เมื่อการสะสมทุนเพิ่มขึ้นจนถึงจุดหนึ่งจะเกิดภาวะการลดน้อยถอยลงของผลิตภาพทุนหน่วยสุดท้าย (Diminishing marginal product of capital: MPK) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างการผลิตโดยอาศัยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูงเข้ามาช่วยเพื่อยกระดับการผลิต (Production upgrading) และเพิ่มผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity: TFP) เพื่อให้เกิดสมดุลในการใช้ปัจจัยทุนร่วมกับปัจจัยการผลิตชนิดอื่น

แนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะยาวในกรอบการวิเคราะห์ Dynamic Input-Output Model[1]

The Thai long-term prospects in the framework of dynamic input-output model

ดร. ฉมาดนัย มากนวล[2]
สันติ ศรีสมบูรณ์[3]
ประลองพล ประสงค์พร[4]
วัชรพล ว่องนิยมเกษตร[5]

1. บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นเวลากว่าหลายทศวรรษนับตั้งแต่ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตถูกพัฒนาขึ้นโดย Leontief (1936) เพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการไหลเวียนของการใช้ปัจจัยการผลิตและสินค้าขั้นกลางในการผลิต ตลอดจนการบริโภคสินค้าขั้นสุดท้ายรวมถึงการกระจายผลตอบแทนปัจจัยการผลิตระหว่างหน่วยเศรษฐกิจในรูปแบบของตารางที่แสดงรายละเอียดของการพึ่งพากันระหว่างสาขาการผลิต อย่างไรก็ตาม ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่สร้างขึ้นในแต่ละงวดเวลาจะสามารถอธิบายปฏิสัมพันธ์ในระบบเศรษฐกิจ ณ คาบเวลาที่มีข้อมูลเท่านั้น แต่หากเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกระแสของการลงทุนที่เกิดขึ้น

---

[1] คณะผู้จัดทำบทความขอขอบคุณ นายวิชญายุทธ บุญชิต ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผนงาน นายสุรพล ศรีเฮือง ผู้อำนวยการส่วนการเงิน และนางสาวอานันท์ชนก สกนธวัฒน์ ผู้อำนวยการส่วนเศรษฐกิจระหว่างประเทศและส่วนประมาณการแบบจำลองที่ได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาและจัดทำบทความดังกล่าว

ทั้งนี้ ข้อคิดเห็นที่ปรากฏในบทความนี้เป็นความเห็นของคณะผู้จัดทำบทความซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับความเห็นของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

[2] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค (สศม.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[3] นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักบัญชีประชาชาติ (สบป.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[4] รักษาการในตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค (สศม.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

[5] รักษาการในตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค (สศม.) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช), กันยายน 2560

คาบเวลากับสต็อกทุนที่ถูกสะสมจะช่วยให้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถอธิบายการเปลี่ยนผ่านข้ามเวลา (Intertemporal) ของการลงทุนและการสะสมทุนที่เกิดขึ้น ทั้งยังสามารถอธิบายผลของกระบวนการดังกล่าวต่อการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic input-output table) ที่ผนวกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสต็อกทุนจากการลงทุนในแต่ละช่วงเวลาสามารถสะท้อนบทบาทของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ฝังตัวมาพร้อมกับการลงทุนใหม่ (Embodying technology) ทำให้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตเป็นแบบจำลองที่สามารถอธิบายผลกระทบจากการสะสมทุนที่คำนวณขึ้นภายใน (Endogenized) ต่อการเปลี่ยนแปลงมูลค่าการผลิตรวมและการเติบโตของรายได้ประชาชาติได้ ดังเช่นแนวคิดของ Lange (1965) Brody (1970) และ Duchin and Lange (1995) การเชื่อมโยงผลกระทบรวมถึงแนวโน้มระยะยาวของกระบวนการสะสมทุนในแต่ละสาขาการผลิตและการส่งผ่านข้ามสาขาการผลิตทำให้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตมีบทบาทในฐานะแบบจำลองการเจริญเติบโตเชิงโครงสร้าง (Structural growth model) และสามารถประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาวได้

ตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์นั้น ผลิตภาพของทุนย่อมลดน้อยถอยลงหากใช้ปัจจัยทุนร่วมกับปัจจัยการผลิตอื่นเพิ่มมากขึ้น อัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงมีแนวโน้มเคลื่อนเข้าหาค่าคงที่ค่าหนึ่งในระยะยาว ซึ่งเรียกว่า ค่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) แนวคิดดังกล่าวปรากฏครั้งแรกในทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ von Neumann (1937) ที่เชื่อว่าในระยะยาวแบบอนันต์ (Infinite-horizon) แล้ว เศรษฐกิจจะเติบโตไปเรื่อย ๆ จนเข้าใกล้ค่าหนึ่งในเส้นกำกับ (Asymptotic convergence) แนวคิดดังกล่าวนี้นี้สอดคล้องกับ Ramsey (1928) และได้รับการพัฒนาต่อมาในงานของ McKenzie (1967) ทั้งยังมีอิทธิพลต่อทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอื่นในยุคหลังแต่มักเรียกดุลยภาพในระยะยาวดังกล่าวว่าระดับการเติบโตที่มีเสถียรภาพ (Steady state) เช่น Solow (1956) Swan (1956) Cass (1965) Koopmans (1965) รวมถึง Mankiw, Romer and Weil (1992) และ Barro and Sala-i-Martin (1992)

โดยเหตุที่ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตสามารถแสดงผลของการเปลี่ยนแปลงการสะสมทุน รวมทั้งการวิเคราะห์เสถียรภาพของการเติบโตโดยปัจจัยทุนที่กระจายไปยังสาขาการผลิตได้ (Multi-sectoral) จึงถูกใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) เพื่อทดสอบข้อมูลในเชิงประจักษ์ เช่น การศึกษาของ Tsukui and Murakami (1967) และ Tsukui and Moczar (1984) อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิเคราะห์ดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาวด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตยังจำกัดเพียงกรณีศึกษาของประเทศอุตสาหกรรม ทั้งยังละเลยบริบทของการศึกษาความเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจมหภาคและการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้าง โดยเฉพาะการเปลี่ยนผ่านในกรณีของประเทศเศรษฐกิจใหม่ (Emerging economies)

สำหรับในกรณีของประเทศไทย แม้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2545) จะได้ริเริ่มใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตเพื่อคำนวณดุลยภาพของการเติบโต

ในระยะยาว โดยใช้ข้อมูลระหว่างช่วงปี 2518-2543 แต่ด้วยสภาพเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป จึงควรศึกษาดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาวด้วยข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน อันจะเป็นเครื่องชี้ถึงแนวโน้มของการเติบโต ทั้งยังสามารถแสดงถึงบทบาทของการสะสมทุนต่อการพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้อีกด้วย

1.2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1) วิเคราะห์แนวโน้มการเติบโตของเศรษฐกิจไทย ณ จุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth)

2) ศึกษาบทบาทของการลงทุนและการสะสมทุนที่มีต่อการเติบโตของเศรษฐกิจไทยในกรอบการวิเคราะห์ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic Input-output Table)

1.3. คำถามของการศึกษา

1) อัตราการเติบโตของเศรษฐกิจไทย ณ จุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) จะเคลื่อนเข้าสู่ (Converge) ค่าใดในระยะอนันต์ หากคำนวณโดยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต บนฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เผยแพร่ระหว่างปี 2518 ถึงปี 2553 และการจำลองภาพตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในปี 2559 ด้วยวิธีการขยายแนวโน้มไปข้างหน้า (Extrapolation) และปรับสมดุลด้วยวิธี RAS

2) การปรับตัวบนเส้นแนวโน้มของการเติบโตระยะยาว (Time-path) มีทิศทางอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบบนฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างปี รวมทั้งจากการจำลองภาพตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตล่าสุดในปี 2559

3) หากเปรียบเทียบอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริงแล้ว แนวโน้มการเติบโตของเศรษฐกิจไทยเข้าใกล้จุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) เพียงใด

4) การสะสมทุนมีบทบาทอย่างไรต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะที่ผ่านมา และหากเปรียบเทียบระหว่างการผลิตในภาคเกษตร (Agricultural sector) กับนอกภาคเกษตร (Non-agricultural Sector) แล้ว ความเข้มข้นของการใช้ปัจจัยทุนต่อมูลค่าการผลิต (Capital-intensive) ของทั้งสองภาคการผลิตมีความแตกต่างกันอย่างไร

1.4. สมมติฐานของการศึกษา

1) หากเปรียบเทียบกับเส้นแนวโน้มของการเติบโตระยะยาว (Time-path) แล้ว อัตราการขยายตัวที่แท้จริงโดยเฉลี่ยจะสูงกว่าจุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) สะท้อนว่าการใช้ปัจจัยทุนเพิ่มขึ้นร่วมกับการใช้ปัจจัยการผลิตอื่นยังสามารถเพิ่มอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจต่อไปได้

2) การเพิ่มปัจจัยทุนจะทำให้เศรษฐกิจเติบโตเข้าสู่จุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Convergence)

3) เมื่อเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital coefficient matrix) จะพบว่าเทคโนโลยีที่สะท้อนผ่านการลงทุนจะมีบทบาทต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจ แต่การจะยกระดับการเติบโตของเศรษฐกิจในระยะยาว ยังจำเป็นต้องใช้นวัตกรรมเพื่อยกระดับเทคโนโลยีการผลิต (Innovation) รวมถึงการเพิ่มศักยภาพการผลิต (Productivity)

1.5. ขอบเขตของการศึกษา

1) การศึกษาครั้งนี้ มุ่งเน้นเฉพาะการศึกษาบทบาทของปัจจัยทุนต่อแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาวผ่านการวิเคราะห์โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต

2) ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนไม่สามารถใช้แรงงานและทุนทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ตามฟังก์ชั่นการผลิตแบบลีอองทีฟ (Leontief Production Function) ที่ใช้ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

3) ปัจจัยการผลิตสามารถเคลื่อนย้ายระหว่างสาขาการผลิตได้ (Factor mobility) แต่ไม่รวมถึงการเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างประเทศ (Labour migration)

1.6. ประโยชน์ที่ได้รับ

1) จากการศึกษาครั้งนี้ จะทำให้ทราบค่าอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจไทย ณ จุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) โดยใช้ข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เผยแพร่ตั้งแต่ปี 2528 จนถึงข้อมูลล่าสุดในปี 2553 รวมทั้งข้อมูลจากการจำลองภาพตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในปี 2559

2) ทราบบทบาทของการสะสมทุนต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะที่ผ่านมา รวมทั้งการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อเพิ่มบทบาทของการลงทุน ตลอดจนการยกระดับเทคโนโลยีการผลิต (Technological upgrading) ในระยะยาว

2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้จะนำเสนอกรอบแนวคิดเรื่องดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว Turnpike Growth รวมทั้งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะในเรื่องเกี่ยวกับแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัต (Dynamic input-output model) และอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เข้าสู่ภาวะดุลยภาพในระยะยาว (Turnpike optimality) ทั้งในและต่างประเทศ ดังนี้

2.1 กรอบแนวคิดเรื่องดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว Turnpike Growth

คำว่า Turnpike[6] ใช้ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์พัฒนาการ เส้นทางความเติบโตที่เหมาะสมของการสะสมทุน (Optimal path of capital accumulation) คำนี้ถูกใช้ครั้งแรกโดย Samuelsson (1965) ต่อแนวคิดความเจริญเติบโตของ von Neumann (1937) ที่เชื่อว่าในระยะยาวแบบอนันต์ (Infinite-horizon) แล้ว เศรษฐกิจจะเติบโตไปเรื่อยๆจนเข้าใกล้ค่าหนึ่งในเส้นกำกับ (Asymptotic convergence) แนวคิดดังกล่าวนี้สอดคล้องกับ Ramsey (1928) คำนี้ยังได้ถูกใช้ในทฤษฎีการเติบโตอื่นที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนผ่าน (Transition) ระหว่างช่วงเวลา (t) โดยในช่วงแรกอาจเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่ในที่สุดแล้วจะเปลี่ยนแปลงช้าลง จนกระทั่งปรับตัวเข้าสู่จุดดุลยภาพ (Stability) ดังในทฤษฎีของ Ramsey (1928) Cass (1965) และ Koopmans (1965)

ในกลุ่มทฤษฎีการเติบโตจากปัจจัยภายนอกแบบนีโอคลาสสิค (Neoclassical exogenous growth theory) ของ Solow (1956) และ Swan (1956) นั้น การเติบโตเข้าสู่ค่าดุลยภาพ (Convergence) ถือเป็นหลักการที่สำคัญ หากผู้กำหนดนโยบายเศรษฐกิจต้องการที่จะเพิ่มระดับการลงทุนเพื่อยกระดับผลผลิตต้องเพิ่มทุนให้มากกว่าระดับค่าเสื่อมราคา จึงจะทำให้ให้การสะสมทุนรวมเพิ่มขึ้น หากเพิ่มในอัตราที่ต่ำกว่าค่าเสื่อมราคากลับจะทำให้การสะสมทุนลดลง กล่าวคือจุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือระดับที่การลงทุนเท่ากับระดับค่าเสื่อมราคา จุดดังกล่าวเปรียบเทียบได้กับระยะทางสั้นที่สุด (เส้นตรง) หากเทียบกับค่าผันผวนออกไปจากเส้นกลาง (Optimal path) เสมือนกับทางด่วน (Turnpike) ที่ตัดตรงซึ่งต่างจากถนนทั่วไปที่มีเส้นทางอ้อมมากกว่า

หากพิจารณาจากพลวัตของการเติบโตตามแนวคิดแบบนีโอคลาสสิคสามารถอธิบายได้ว่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike) คือ การเติบโตที่จะเคลื่อนเข้าสู่ค่าหนึ่งในระยะยาวในที่สุด โดยปกติอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริงจะเคลื่อนอยู่ในช่วงระหว่าง (Neighborhood) ของค่าอ้างอิงค่าหนึ่ง (Reference path) ซึ่งในที่สุดแล้วก็จะเข้าสู่ค่านั้น (Final state)

เนื่องจากแบบจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic input-output table) สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุน (Flow of investment) และสต๊อกทุน (Stock) ได้ จึงถูกนำมาใช้ในการอธิบายข้อมูลเชิงประจักษ์ของดุลยภาพการเติบโตในระยะยาว

2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษานี้ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในเรื่องเกี่ยวกับแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัต (Dynamic Input-Output Model) และอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เข้าสู่ภาวะดุลยภาพในระยะยาว (Turnpike optimality) ทั้งในและต่างประเทศ มีรายละเอียด ดังนี้

[6] คำว่า turnpike เดิมทีใช้เรียกด่านเก็บเงินค่าผ่านทาง ต่อมาคำนี้หมายถึงทางด่วนพิเศษระหว่างเมือง (high-speed highway)

Ryaboshlyk (2006) ได้ทำการพยากรณ์เศรษฐกิจในรูปแบบใหม่ โดยการสร้างแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลปัจจัยการผลิต-ผลผลิต เป็นองค์ประกอบหลักในแบบจำลอง โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อพยากรณ์การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอังกฤษ ผ่านแบบจำลองที่มีการแยกข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีสมัยเก่าและสมัยใหม่ออกจากกัน ซึ่งจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การนำข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาใช้กับแบบจำลองที่มีการปรับโครงสร้าง โดยเน้นไปที่การแยกพารามิเตอร์ของเทคโนโลยีทั้งสมัยเก่าและสมัยใหม่ออกจากกันแล้วนั้น แบบจำลองดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์และพยากรณ์เศรษฐกิจได้เป็นอย่างดีและให้ผลที่ไม่ด้อยไปกว่าวิธีที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

ต่อมา Baranov, Gilmundinov, Pavlov and Tatyana (2011) ทำการศึกษาการขยายตัวของระดับผลผลิตของรัสเซียในปี 2012 – 2014 โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic input-output model) ซึ่งในงานศึกษานี้ได้สร้างแบบจำลองระบบเศรษฐกิจเป็น 3 ลักษณะ ประกอบด้วย กรณีพื้นฐาน (basic scenario) กรณีรุนแรงปานกลาง (moderately pessimistic scenario) และกรณีรุนแรง (pessimistic scenario) ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามข้อสมมติของตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ อาทิ ราคาน้ำมัน เป็นต้น

การศึกษาที่ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตเพื่อคำนวณค่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) ปรากฏในงานของ Orozco, Estrada, Cordoba and Marquez (2015) ได้ทำการศึกษาศักยภาพการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Potential growth) ของประเทศเม็กซิโกโดยใช้ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic input-output model) ที่เสนอโดย Leontief และปรับปรุงเพิ่มเติมโดย Ten Raa อาศัยการคำนวณอายุการใช้งานของสต็อกทุนจำแนกตามสาขาการผลิตต่างๆ 17 สาขาการผลิต และการประมาณการอุปสงค์ขั้นสุดท้าย ผลการศึกษาพบว่า จากลักษณะทางการค้าและโครงสร้างการผลิตของประเทศ เม็กซิโกมี potential growth ร้อยละ 1.015 ซึ่งต่ำกว่าการประมาณการของ Mexican Bank, IMF และ OECD ที่มีค่าประมาณร้อยละ 2.5, 3.0 และ 3.9 ตามลำดับ โดยที่อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระดับดังกล่าวนั้นก็ยังไม่เพียงพอที่จะรองรับหรือดูดซับกำลังแรงงานเข้าสู่ภาคการผลิตในระดับที่ต้องการได้ นอกจากนั้นแล้วผลจากการศึกษานี้สามารถชี้ให้เห็นแนวทางการกำหนดนโยบายสำหรับแต่ละสาขาการผลิตเพื่อนำไปสู่การขยายตัวของระบบเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นได้

การศึกษาเพื่อคำนวณดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) อีกตัวอย่างหนึ่งคือการศึกษาของ Safr (2016) ซึ่งนำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic Input-Output Model) มาใช้ทดสอบการประยุกต์ใช้แบบจำลองดังกล่าวกับข้อมูลของประเทศสาธารณรัฐเช็กในช่วงปี พ.ศ. 2548 – 2556 โดยผลการศึกษา พบว่า แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัตสามารถนำมาใช้ในการคำนวณอัตราการขยายตัวแบบ Turnpike ได้อย่างเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามยังคงประสบปัญหาสำคัญบางประการในการนำแบบจำลองดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ ความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลในการจัดทำข้อมูลในรูปแบบเมทริกซ์ซึ่งการแปลงข้อมูลต่าง ๆ ไปสู่รูปแบบเมทริกซ์ที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลให้เป็นการละเมิดสมมติฐานสำคัญของแบบจำลอง รวมถึงอุปสรรคในการแปลงข้อมูลจากการจำแนกรูปแบบประเภทของ

สินทรัพย์ (Type of Fixed Assets) ไปสู่การจำแนกตามสินค้า (CPA) นอกจากนี้ ผลการประมาณการยังชี้ให้เห็นความคาดเคลื่อนของโครงสร้างการผลิตที่เกิดจากแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัตและข้อมูลจริงที่มีการเผยแพร่ โดยความคาดเคลื่อนดังกล่าวอยู่ที่ร้อยละ 11 – 21 ในทุกช่วงเวลา 5 ปี ซึ่งเป็นผลมาจาก (1) การคาดการผลกระทบทางเศรษฐกิจในห้วงเวลา 1 ปีของทั้งระบบเศรษฐกิจ (2) สมมติฐานเกี่ยวกับการใช้ทุน และ (3) วิธีการคำนวณค่าเสื่อมจากแบบจำลองไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่มีการเผยแพร่ ทั้งนี้ปัญหาดังกล่าวอาจแก้ไขได้โดยปรับเปลี่ยนสมการการผลิต (Production Equation) ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงและเงื่อนไขทางเศรษฐกิจต่างๆ มากยิ่งขึ้น

การศึกษาล่าสุดโดย Gurgul and Lach (2017) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจและอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เข้าสู่ภาวะดุลยภาพในระยะยาว (turnpike optimality) ของประเทศโปแลนด์ โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิต พลวัต แบบดัดแปร (modified dynamic IO) พบว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตนั้นเกิดขึ้น 3 ระยะ โดยที่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างนั้นใช้เวลาในการเปลี่ยนผ่าน และมีการเคลื่อนย้ายปัจจัยทุนให้เกิดความเหมาะสม มีการลงทุนใหม่ แรงงานคุณภาพสูง รวมทั้งการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วย

ในส่วนของประเทศไทย ได้มีการนำเสนอเรื่องการประยุกต์ใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัต ด้านการอนุรักษ์พลังงานและมลภาวะทางอากาศ ในงานสัมมนาเชิงวิชาการเศรษฐกิจมหภาคประจำปี 2545 ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการได้แก่ (1) เพื่อหาค่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะยาวโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตผลผลิตเชิงพลวัต (2) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการอนุรักษ์พลังงานของประเทศในเชิงทฤษฎี โดยการประยุกต์ใช้หลักการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต และ (3) เป็นการหามลภาวะทางอากาศที่ปล่อยออกมาอันเนื่องมาจากความต้องการทางเศรษฐกิจ ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การศึกษาการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัตนั้น ทำให้ทราบถึงกระบวนการส่งผ่านตัวแปรทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งต่างจากการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบที่มีการวัดตัวแปรทางเศรษฐกิจเพียง 2 จุด โดยใช้พารามิเตอร์ที่คำนวณได้ตัวเดียวกันเป็นตัวเทียบ นอกจากนี้ ยังได้มีการประมาณค่า capital coefficient และ Input coefficient ซึ่งได้อัตราการเจริญเติบโต Turnpike growth ร้อยละ 3.3

3. ระเบียบวิธีศึกษาวิจัย

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงวิธีการศึกษา แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา อาทิ ทฤษฎีการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบสถิตและแบบพลวัต และการวิเคราะห์การขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาว (Turnpike growth) รวมทั้งนำเสนอแบบจำลองและข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา

3.1. วิธีการศึกษา

3.1.1. ทฤษฎีการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-output analysis theory)

หลักการวิเคราะห์เศรษฐกิจโดยใช้หลักปัจจัยการผลิตและผลผลิต ถูกพัฒนาขึ้นโดย Leontief (1936) เป็นแนวคิดที่ว่า ภายในเศรษฐกิจใดเศรษฐกิจหนึ่ง (ในระดับประเทศ หรือระดับภาค) เราสามารถเขียนเป็นรูปแบบระบบสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (System of equations for inter-industry relations) ประกอบด้วย 3 หน่วยเศรษฐกิจหลักๆ คือ ผู้ผลิต (Producer) ผู้ซื้อหรือผู้ใช้ (purchaser) และปัจจัยการผลิตขั้นกลางหรือปัจจัยภายใน (Inter-industry or endogenous flows) และเพิ่มปัจจัยพื้นฐาน (Primary factor or exogenous) เพื่อประกอบเป็นสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดที่ประกอบด้วย 2 หน่วยหลัก ได้แก่ ความต้องการใช้ในเชิงวัตถุดิบหรือสินค้าขั้นกลาง (Intermediate users or endogenous) และความต้องการอุปโภคและบริโภคขั้นสุดท้าย (Final demands or exogenous)

เมื่อกำหนดความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ ได้แล้ว สามารถนำความสัมพันธ์เหล่านั้นมาเขียนเป็นสมการความสัมพันธ์และทำการแก้สมการทางคณิตศาสตร์จะได้คำตอบอยู่ในรูปความสัมพันธ์ของผลผลิตในระบบเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับความต้องการอุปโภคบริโภคสินค้าขั้นสุดท้าย โดย $Y = f(x)$ อย่างไรก็ดี Leontief ผู้คิดค้นทฤษฎีปัจจัยการผลิตและผลผลิตใช้สัญลักษณ์ X แทนตัวแปรตาม (ตัวแปรซ้ายมือ) และ F แทนตัวแปรอิสระ (ตัวแปรขวามือ) สำหรับแนวทางการวิเคราะห์เศรษฐกิจโดยใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตประกอบด้วย 2 แนวทาง คือ การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ (Comparative static analysis) และการวิเคราะห์เชิงพลวัต (Dynamic analysis)

3.1.2. การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบสถิต (Static input-output analysis)

ในการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงเปรียบเทียบระบบเศรษฐกิจหนึ่ง (ระดับประเทศหรือระดับภาค) แบ่งได้เป็น 3 องค์ประกอบ คือ ผู้ผลิต ผู้เสนอปัจจัยการผลิต (Supply) และผู้ใช้หรือผู้ซื้อ (Demand) ทั้งสามส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สามารถนำมาจัดในรูปสมการได้ ดังนี้

$X_j =$ ผลผลิตของผู้ผลิต (สาขาการผลิต) ที่ j^{th}

$X^{ij} =$ การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลางที่ i^{th}ในการผลิตสินค้าชนิดที่ j^{th}

$V_j =$ การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นต้นที่นำไปใช้ในการผลิตสินค้าชนิดที่ j^{th}

$F_i =$ การอุปโภคบริโภคขั้นสุดท้ายในสินค้าชนิดที่ i^{th}

ในทางเศรษฐกิจ ตัวแปรที่กล่าวมาข้างต้น สามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ในรูปตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 1 โครงร่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตอย่างย่อ

	อุปสงค์							อุปทาน		
	อุปสงค์ขั้นกลาง				อุปสงค์ขั้นสุดท้าย		อุปสงค์รวม	อุปทานรวม	ผลผลิตในประเทศ	สินค้านำเข้า
	ผู้ผลิตรายที่ 1	ผู้ผลิตรายที่ 2	...	ผู้ผลิตรายที่ n	ใช้ในประเทศ	สินค้าส่งออก				
สินค้าชนิดที่ 1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1n}	F_1	E_1	D_1	S_1 =	X_1 +	M_1
สินค้าชนิดที่ 2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2n}	F_2	E_2	D_2	S_2 =	X_2 +	M_2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
สินค้าชนิดที่ n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{nn}	F_n	E_n	D_n	S_n =	X_n +	M_n
ปัจจัยขั้นต้น	V_1	V_2	...	V_n						
ปัจจัยรวม	$\sum_{i=1}^{n} X_{i1} + V_1$	$\sum_{i=1}^{n} X_{i2} + V_2$	...	$\sum_{i=1}^{n} X_{in} + V_n$						
ผลผลิตรวม	X_1	X_2	...	X_n						

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2545

ในการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลิต จำเป็นต้องตั้งข้อสมมติให้สินค้าชนิดเดียวต้องผลิตจากอุตสาหกรรมเดียวเท่านั้น ซึ่งทางด้านแถวและสดมภ์จะต้องมีพฤติกรรมเดียวกัน (Symmetric homogeneity) ดังนั้น เราจึงสามารถกำหนดความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจในรูปแบบเมทริกซ์ได้ ดังนี้

ความสัมพันธ์ด้านแถว (Row relation) $$X_i = \sum X_{ij} + F_i \quad (1)$$

ความสัมพันธ์ด้านสดมภ์ (Column relation) $$X_j = \sum X_{ij} + V_j \quad (2)$$

กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ (Technical coefficient (α_{ij})) คืออัตราส่วนระหว่างปัจจัยการผลิตขั้นกลางต่อผลผลิต ดังนี้

$$(a_{ij}) = X_{ij}/X_j \quad (3)$$

จัดรูปแบบ (3) ใหม่

$$X_{ij} = a_{ij} \sum X_j \quad (4)$$

แทนค่า (4) ใน (1)

$$X_j = a_{ij} \sum X_j + F_i \quad (5)$$

สมการ (5) สามารถเขียนในรูปเมทริกซ์ได้ ดังนี้

$$X = AX + F \quad (6)$$

$$X = \begin{vmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{vmatrix} \quad F = \begin{vmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_n \end{vmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \cdots & \alpha_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \cdots & \alpha_{nn} \end{bmatrix}$$

จัดรูป (6) และแก้สมการทั้งระบบด้านแถว (Row) พร้อมกัน (Simultaneously solving) ได้เวกเตอร์ X ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์ขั้นสุดท้ายต่อผลผลิต ดังนี้

$$X = [I - A]^{-1} \cdot F \quad (7)$$

ในทำนองเดียวกัน หากแก้สมการทั้งระบบ ด้านสดมภ์ (Column) จะได้ความสัมพันธ์ของผลผลิต (X) ซึ่งกำเนิดจากปัจจัยการผลิตขั้นต้น (V) ได้ดังนี้

$$X = [I - A]^{T-1} \cdot V \quad (8)$$

สมการ (7) และ (8) ถือเป็นสมการที่สำคัญในการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยสมการ (7) แสดงถึงผลผลิตสามารถสร้างขึ้นได้จากอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Demand side analysis) สมการที่ใช้ในการวิเคราะห์เศรษฐกิจโดยใช้เทคนิคปัจจัยการผลิตอย่างแพร่หลาย คือสมการ (7) ซึ่งอธิบายถึงระบบเศรษฐกิจถูกรบกวนจากปัจจัยภายนอก (Exogenously shocked by final demand) ส่วนสมการ (8) จะใช้ในกรณีระบบเศรษฐกิจถูกรบกวนโดยปัจจัยภายในเอง (internal supply shock) และถูกรบกวนโดยปัจจัยขั้นพื้นฐาน (Exogenously shocked by factor) ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากราคาปัจจัยการผลิต

3.1.3. การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic Input-output Analysis)

ในการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงเปรียบเทียบ จะมีการตั้งสมมติฐานว่าพฤติกรรมในระบบเศรษฐกิจ (Behavior Systems) ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในช่วงเวลาที่ศึกษา หน่วยการผลิตทำการผลิตสินค้าและบริการให้เพียงพอ (Satisfy) และใช้หมดสิ้นไป (Used up) ในช่วงเวลาที่กำหนด ไม่มีการสะสมสินค้าไว้ใช้ในช่วงต่อไป (No Saving) ในขณะเดียวกัน การตัดสินใจดำเนินนโยบายในปัจจุบัน ไม่มีผลต่อการกำหนดนโยบายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ดี จากพฤติกรรมทางเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Change over time) ในการวิเคราะห์เชิงพลวัตจึงผ่อนคลายข้อสมมติฐานดังกล่าวนี้ โดยยินยอมให้พฤติกรรมทางเศรษฐกิจมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่สนใจและได้นำตัวแปรที่มีลักษณะสะสม (Accumulative variable or stock) รวมเข้ามาในแบบจำลอง ดังนั้นในระบบเศรษฐกิจที่เป็นพลวัตจะเกินดุลยภาพในระยะยาว อาจกล่าวได้ว่า ตัวพารามิเตอร์หรือตัวเป้าหมายถือเป็นพฤติกรรมเชิงพลวัตในระยะยาว

ในการวิเคราะห์เชิงพลวัต นอกจากจะมีตัวแปรของเวลา (Time variable) เข้ามาเกี่ยวข้องแล้ว ยังได้เพิ่มสาระสำคัญใหม่เข้ามาในระบบ คือ สัมประสิทธิ์การใช้สินค้าทุน (Capital Coefficient) เพื่อเป็นตัวเชื่อมระบบเศรษฐกิจในช่วงเวลาที่ต่างกัน

สต็อกทุน (Capital Stock) มีความจำเป็นอย่างมากในกระบวนการผลิต ซึ่งส่วนใหญ่แล้วการลงทุน (Investment) ไม่สามารถแปลงเป็นทุนได้ทันทีในคาบเวลาเดียว เช่น อาคาร โรงงาน ถนน สะพาน

เครื่องบิน เป็นต้น การคาดการณ์ผลผลิตในปีถัดไปจึงจำเป็นต้องลงทุนสะสมไว้ในปีปัจจุบันหรือปีที่ผ่านมา ในการจัดทำค่าสัมประสิทธิ์การใช้ทุนจะใช้หลักการเดียวกันกับการหาสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต โดยทำได้ดังนี้

กำหนดให้ $Z_{ij} =$ ความต้องการสินค้าทุนชนิดที่ i^{th} เพื่อใช้ในการผลิตสินค้าชนิดที่ j^{th}

หากให้นิยามค่าสัมประสิทธิ์การใช้ทุน $\left(b_{ij}\right)$ คือสัดส่วนการใช้ทุนต่อหน่วยสินค้าที่ผลิตได้ ดังนั้น

$$b_{ij} = Z_{ij}/X_j \tag{9}$$

ขั้นตอนต่อไปคือการนำตัวแปรเวลาเข้ามาในแบบจำลองโดยใช้ superscript เป็นสัญลักษณ์ (t) ดังนั้น จำนวนสต็อกทุนที่จำเป็นในปัจจุบันเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตในปีถัดไปกำหนดได้ดังนี้

$$\text{Current capital need} = b_{ij}\left(X_j^{t+1} - X_j^t\right) + F_i \tag{10}$$

จากความสัมพันธ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตตามสมการ (5) ระบบเศรษฐกิจสามารถเขียนอยู่ในรูปสมการได้ ดังนี้

$$X_i^t = \sum a_{ij}X_j^t + \sum b_{ij}\left(X_j^{t+1} - X_j^t\right) + F_i \tag{11}$$

จัดรูปสมการที่ (11) ใหม่ จะได้

$$X_i^t - \sum a_{ij}X_j^t + \sum b_{ij}X_j^t - \sum b_{ij}X_j^{t+1} = F_i \tag{12}$$

สมการ (12) สามารถเขียนย่อในรูปเมทริกซ์ โดยลดรูป Subscript ของสาขาการผลิตได้ดังนี้

$$(I - A + B)X^t - BX^{t+1} = F^t \qquad for\ t = 0,1,2,\dots T \dots \infty \tag{13}$$

สมการที่ (13) เรียกว่า difference equation หากตัวแปรเวลา (t) มีช่วงสั้นมากๆ $X^{t+1} - X^t$ จะกลายเป็น derivative of time dX/dt โดยในบางกรณีเราอาจสามารถขยายผลการศึกษาให้ครอบคลุมถึงความจำเป็นในการทดแทนสินค้าทุนที่สึกหรอได้ (Depreciation) โดยรูปแบบจำลองที่มีการทดแทนสินค้าทุนคือ

$$(I - A + D + B)X^t - BX^{t+1} = F^t \qquad for\ t = 0,1,2,\dots T \dots \infty \tag{14}$$

โดยที่เมทริกซ์ D คือค่าสัมประสิทธิ์การทดแทนสินค้าทุน (Capital replacement coefficient) อย่างไรก็ดี ยิ่งเพิ่มพารามิเตอร์ (Choice variable) เข้ามาในแบบจำลองมากเท่าใด จะทำให้แบบจำลองมีความซับซ้อนและยุ่งยากมากขึ้น ซึ่งในการศึกษานี้จะประยุกต์ใช้สมการที่ (13) ในการวิเคราะห์เศรษฐกิจ

3.1.4. การวิเคราะห์ค่าดุลยภาพของการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาว (Turnpike growth)

ค่าดุลยภาพของการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาว (Turnpike growth) คือ สภาวะทุกๆ หน่วยการผลิตในระบบเศรษฐกิจ มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นหรือลดลงในอัตราคงที่ ซึ่งอาจเปรียบได้กับ Steady State ดังแนวคิดของ Solow (1956) และ Swan (1956) ค่าดุลยภาพการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) จะแสดงถึงสุขภาพของเศรษฐกิจ เช่น หากให้สัญลักษณ์ (λ) แทน ค่าดุลยภาพ turnpike growth หาก $\lambda > 1$ แสดงว่าเศรษฐกิจอยู่ในช่วงการขยายตัว (expansion) หาก λ อยู่ในช่วง 0 และ 1 ($0 < \lambda < 1$) แสดงว่าเศรษฐกิจอยู่ในช่วงหดตัว (contraction) และหาก $\lambda < 0$ แสดงว่าเศรษฐกิจไม่มีเสถียรภาพ (unstable) มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นและลดลงตลอดช่วงเวลา (Growing and declining over time) ในการหาค่าดุลยภาพ Turnpike growth มีหลักการดังนี้ คือ เมื่อนำตัวแปรพารามิเตอร์การใช้สินค้าทุนเข้ามาในระบบและทำการปิดแบบจำลอง (Closed Dynamic Model) เพื่อดูเฉพาะส่วนการเจริญเติบโตในภาคการผลิต จะกำหนดความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$AX^t - B(X^{t+1} - X^t) = X^t$$

กำหนดให้ผลผลิตเจริญเติบโตในอัตราที่เท่ากัน (λ) ตลอดช่วงเวลา สามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$X^{t+1} = \lambda X^t \tag{15}$$

แทน (15) ใน (14) และจัดรูปแบบใหม่

$$AX^t - B(\lambda X^t - X^t) = X^t$$
$$B\lambda X^t = (I - A + B)\, X^t$$
$$\lambda X^t = B^{-1}(I - A + B)\, X^t \tag{16}$$

ให้ $Q = B^{-1}(I - A + B)$

ดังนั้น
$$\lambda X^t = QX^t \tag{17}$$

สาระสำคัญที่ต้องพิจารณาคือ ค่า λ ซึ่งในการแก้สมการ จะต้องมี λ ค่าใดค่าหนึ่งที่อยู่ในรูป scalar และ vector เมื่อทำการคูณด้วยผลผลิต (X^t) จะทำให้สมการด้านซ้ายมือเท่ากับด้านขวามือ ตามสมการ (16) และ (17) ซึ่งจากสมการ (17) ย้ายข้างและจัดรูปใหม่ได้ ดังนี้

$$(Q - \lambda I)X = 0 \tag{18}$$

เมื่อ X คือผลผลิตซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ ดังนั้น $[Q - \lambda]$ ต้องเป็น singular matrix โดยมี determinant เป็นศูนย์ นั่นคือ

$$|(Q - \lambda I)| = 0 \tag{19}$$

เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ ในที่นี้จะยกตัวอย่างกรณีภาคการผลิต ประกอบด้วย 2 กิจกรรม เมื่อ λ เป็น scalar สามารถแทนเข้าไปในสมการ (19) ได้ดังนี้

$$\left|\begin{bmatrix} Q_{11} & Q_{12} \\ Q_{21} & Q_{22} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix}\right| = 0$$

$$\left|\begin{bmatrix} q_{11} - \lambda & q_{12} \\ q_{21} & q_{22} - \lambda \end{bmatrix}\right| = 0$$

ดังนั้น $(q_{11} - \lambda)(q_{22} - \lambda) - q_{21}q_{12} = 0$

$$\lambda^2 - (q_{11} + q_{22})\lambda - q_{21}q_{12} + q_{11}q_{22} = 0 \qquad (20)$$

สามารถแก้สมการโดยใช้สูตรสมการกำลังสองได้ โดย λ ที่มีค่าสูงสุด (λ_{max}) จะเป็นคำตอบ และหาก λ_{max} มีค่าเป็นลบ จะแสดงถึงเศรษฐกิจมีความไม่มั่นคง โดยผลผลิตแกว่งไปมาในช่วงเวลาที่ศึกษา

3.2. แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1. การจำลองข้อมูลระหว่างช่วงเวลา และนอกช่วงเวลา (Interpolation and extrapolation)

ในการประมวลผลตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของทุกปีในช่วงเวลาที่ต้องการทำการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงแล้วการจัดทำข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมิสามารถดำเนินการจัดทำทุกปีได้ เนื่องด้วยข้อจำกัดทางด้านงบประมาณและเวลา ดังนั้นจึงต้องทำการประมาณค่าหรือจำลองข้อมูลระหว่างช่วงเวลาและนอกช่วงเวลา เพื่อให้ได้ค่าของข้อมูลในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในปีที่ต้องการใช้ข้อมูลทุกรายการทั้งด้านแถว (Row) และสดมภ์ (Column)

(1) Linear $y = a + bx$

(2) Parabola $y = ax^b$

(3) Quadratic $y = a + bx + cx^2$

(4) สมการกำลังสาม $y = a + bx + cx^2 + dx^3$

การจำลองข้อมูลระหว่างช่วงเวลาและนอกช่วงเวลานั้น จะใช้แบบจำลองสมการเส้นตรง (Linear equation) และแบบจำลองสมการเส้นตรงแบบลอการิทึม (Logarithm linear equation) โดยต้องมีการปรับค่าของข้อมูลให้มากกว่าศูนย์ แล้วจึงปรับคืนค่าเดิมในภายหลัง เนื่องจากองค์ประกอบภายในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะมีข้อมูลบางรายการ (Element) ที่มีค่าน้อยกว่าศูนย์ อาทิ ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สามารถนำแบบจำลองสมการ logarithm linear มาประยุกต์ใช้ได้ ทั้งนี้เมื่อได้

ดำเนินการดังที่กล่าวมาแล้วจะทำให้สามารถสร้างภาพจำลองของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ในช่วงปีที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมิได้จัดทำไว้ได้

3.2.2. การจัดทำค่าสัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital coefficient)

หลักการพื้นฐานสำคัญของการจัดทำค่าสัมประสิทธิ์การใช้ทุนเป็นการจำแนกสต็อกทุนของประเทศไทยออกเป็นมิติทางด้านกิจกรรมการผลิต (Sectors) และมิติประเภทสินทรัพย์ (Type of assets) ควบคู่กัน โดยที่ข้อมูลสต็อกทุน (Capital Stock) ในปัจจุบันมีการจำแนกออกเป็นมิติทางด้านกิจกรรมการผลิตเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่อยู่ในลักษณะเมทริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในมิติของประเภทสินค้าและกิจกรรมการผลิต หรือแนวแถว (Row) และแนวสดมภ์ (Column) ตามลำดับ ทั้งนี้ การจัดทำข้อมูลการใช้สินค้าทุนเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าวจึงอาศัยการโครงสร้างการสะสมทุนถาวรเบื้องต้น (Gross fixed capital formation) ในแนวสดมภ์ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อจำแนกข้อมูลตามประเภทของสินทรัพย์หรือชนิดของทุน จากนั้นจึงกระจายข้อมูลดังกล่าวตามมิติกิจกรรมการผลิตหรือผู้ถือครองซึ่งสอดคล้องกับโครงสร้างด้านแถวของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในท้ายที่สุด หลังจากนั้นจึงกระจายข้อมูลดังกล่าวตามสภาพและลักษณะทั่วไปของสต็อกทุนเพื่ออธิบายประเภทสินค้าของทุนตามกิจกรรมการผลิตที่ถือครองทุนดังกล่าว

ทั้งนี้ กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ข้อมูลสต็อกทุนถูกประมวลผลออกมาในรูปแบบเมทริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ในมิติกิจกรรมการผลิตและมิติประเภทสินทรัพย์ เช่น ข้อมูลสต็อกทุนในกิจกรรมสาขาเกษตรกรรมที่จำแนกออกเป็นสินค้าทุนประเภทเกษตร เช่น เขื่อน คลองส่งน้ำ รถเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นต้น และสินค้าทุนที่ไม่ใช่ประเภทเกษตร อาทิ ถนน สะพาน ทางรถไฟ เสาไฟฟ้า เสาโทรศัพท์ เป็นต้น โดยที่จากข้อมูลดังกล่าวประกอบกับข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษาสามารถนำไปสู่การสร้างเมทริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ทุนได้ โดยการหาอัตราส่วนระหว่างมูลค่าการใช้ทุนในแต่ละกิจกรรมการผลิตต่อผลผลิตของกิจกรรมเหล่านั้น ตามสมการ (9) ดังนี้

$$b_{ij} = Z_{ij}/X_j \tag{9}$$

3.3. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา

ในการวิเคราะห์แบบปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัต สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การจัดทำค่า Technical Coefficient ที่สามารถครอบคลุมโครงสร้างการผลิตตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา ข้อมูลหลักที่ใช้คือตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตซึ่งจัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ส่วนข้อมูลด้านอุปสงค์ขั้นสุดท้ายจะใช้ข้อมูลรายได้ประชาชาติ สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการสร้าง Capital Stock ของประเทศไทยปี 2518 ถึงปี 2558 ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นมีบางช่วงที่ขาดตอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งมีการจัดทำทุก 5 ปี จึงจำเป็นต้องทำการจำลองข้อมูลระหว่างช่วงขึ้นมาเพื่อให้ครบตามช่วงเวลาที่ศึกษา

4. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในกรอบการวิเคราะห์ดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว สามารถจำแนกออกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ (1) เมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (Input coefficient matrix) (2) เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital coefficient matrix) (3) กระบวนการประมาณการแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจไทยในระยะยาวภายใต้กรอบการวิเคราะห์ค่าดุลยภาพ Turnpike growth (4) ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ทุนและดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว Turnpike growth (5) พลวัตของดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว Turnpike growth กับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่แท้จริง และ (6) พลวัตของประสิทธิภาพของการใช้ทุนและการเปลี่ยนแปลงดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว Turnpike growth โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (Input coefficient matrix)

เมทริกซ์ A แสดงสัดส่วนการใช้สินค้าขั้นกลาง (Intermediate cost) ต่อการผลิตสินค้าแต่ละชนิดจำนวน 1 หน่วย

	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
2518	0.05242630	0.11607619	0.15768727	0.37104092
2523	0.07656891	0.09329182	0.17440981	0.41996629
2528	0.09445630	0.07922320	0.23537164	0.43111862
2533	0.08468482	0.05604114	0.24086159	0.47678866
2538	0.07438887	0.04812321	0.25777111	0.48998057
2541	0.08187272	0.05561784	0.25885785	0.47636937
2543	0.08030538	0.04733374	0.29855744	0.51641964
2548	0.07760553	0.04235627	0.31183169	0.54929727
2553	0.08516790	0.04668911	0.29264217	0.56567454
2559	0.08817551	0.04449763	0.30039283	0.55235326

โดยที่

a_{11} แสดงสัดส่วนการใช้สินค้าขั้นกลางประเภทสินค้าเกษตร ที่ใช้ในการผลิตสินค้าเกษตรจำนวน 1 หน่วย

a_{12} แสดงสัดส่วนการใช้สินค้าขั้นกลางประเภทสินค้าเกษตร ที่ใช้ในการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 1 หน่วย

a_{21} แสดงสัดส่วนการใช้สินค้าขั้นกลางประเภทสินค้านอกภาคเกษตร ที่ใช้ในการผลิตสินค้าเกษตรจำนวน 1 หน่วย

a_{22} แสดงสัดส่วนการใช้สินค้าขั้นกลางประเภทสินค้านอกภาคเกษตร ที่ใช้ในการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 1 หน่วย

ในที่นี้เพื่อความกระชับในการอธิบายผลการศึกษา จะขอยกตัวอย่างข้อมูลเมทริกซ์ A ในปี 2553 หากพิจารณาในด้านของการผลิตสินค้าแต่ละชนิด จะพบว่าในการผลิตสินค้าเกษตรจำนวน 1 หน่วย ต้องใช้สินค้าขั้นกลางเป็นสินค้าเกษตรจำนวน 0.0852 หน่วย (a_{11}) ใช้สินค้าขั้นกลางที่เป็นสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 0.2926 หน่วย (a_{21}) และมีมูลค่าเพิ่ม (Value added) จากการผลิตสินค้าเกษตรจำนวน 0.6222 หน่วย ขณะที่ในการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 1 หน่วย ต้องใช้สินค้าขั้นกลางเป็นสินค้าเกษตรจำนวน 0.0467 หน่วย (a_{12}) ใช้สินค้าขั้นกลางที่เป็นสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 0.5657 หน่วย (a_{22}) และมีมูลค่าเพิ่มที่เกิดจากการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 0.3876 หน่วย นอกจากนั้นยังเป็นการชี้ให้เห็นว่าทั้งในการผลิตสินค้าเกษตรและนอกภาคเกษตรมีการพึ่งพาสินค้านอกภาคเกษตรในสัดส่วนที่สูง ขณะที่พึ่งพาวัตถุดิบจากสินค้าเกษตรในสัดส่วนที่ต่ำกว่ามาก

หากพิจารณาสัดส่วนการใช้สินค้าขั้นกลางในการผลิตสินค้าแต่ละประเภทในระยะยาวระหว่างปี 2559 เทียบกับปี 2518 แล้ว จะเห็นได้ว่าในการผลิตสินค้าเกษตรนั้นมีแนวโน้มที่จะใช้วัตถุดิบหรือสินค้าขั้นกลางในสัดส่วนที่สูงขึ้น โดยใช้สินค้าเกษตรเพิ่มขึ้นประมาณ 1.7 เท่า และใช้สินค้านอกภาคเกษตรเพิ่มขึ้นจากเดิม 1.9 เท่า ซึ่งส่งผลให้สัดส่วนของมูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นจากการผลิตสินค้าเกษตรมีแนวโน้มที่ลดลง ในขณะที่การผลิตสินค้านอกภาคเกษตรมีแนวโน้มที่จะใช้สินค้าเกษตรมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตในสัดส่วนที่ลดลง แต่สัดส่วนการใช้สินค้านอกภาคเกษตรมาเป็นวัตถุดิบมากนั้นทวีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มที่ได้รับจากการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรลดลงเช่นเดียวกันกับในกรณีการผลิตสินค้าเกษตร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะของสินค้าทั้ง 2 ชนิดที่เปลี่ยนแปลงไปจากในอดีต อาทิ การมีคุณภาพสินค้าสูงขึ้น หรือมีความซับซ้อนในการผลิตเพิ่มขึ้น จึงมีความต้องการวัตถุดิบหรือสินค้าขั้นกลางในสัดส่วนที่ต่างจากเดิม

4.2 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital coefficient matrix)

เมทริกซ์ B แสดงสัดส่วนของปัจจัยทุน (Capital stock) ที่ใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละชนิดจำนวน 1 หน่วย

	b_{11}	b_{12}	b_{21}	b_{22}
2518	0.00002417	0.00024375	0.40830952	1.56662212
2523	0.00001729	0.00013751	0.29214864	0.88378635
2528	0.00002104	0.00011946	0.35542635	0.76780301
2533	0.00001956	0.00007549	0.33035590	0.48518326
2538	0.00002125	0.00006752	0.35889527	0.43393141
2541	0.00001900	0.00007130	0.32101393	0.45823356
2543	0.00002244	0.00006426	0.37915643	0.41298416
2548	0.00001481	0.00004584	0.25011727	0.29458794
2553	0.00001073	0.00003632	0.18130882	0.23340989
2559	0.00001063	0.00003289	0.17951613	0.21139536

โดยที่

b_{11} แสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยทุนสาขาเกษตร ที่เป็นทุนประเภทเกษตร ซึ่งใช้ในการผลิตสินค้าเกษตรจำนวน 1 หน่วย

b_{12} แสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยทุนสาขานอกภาคเกษตร ที่เป็นทุนประเภทเกษตร ซึ่งใช้ในการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 1 หน่วย

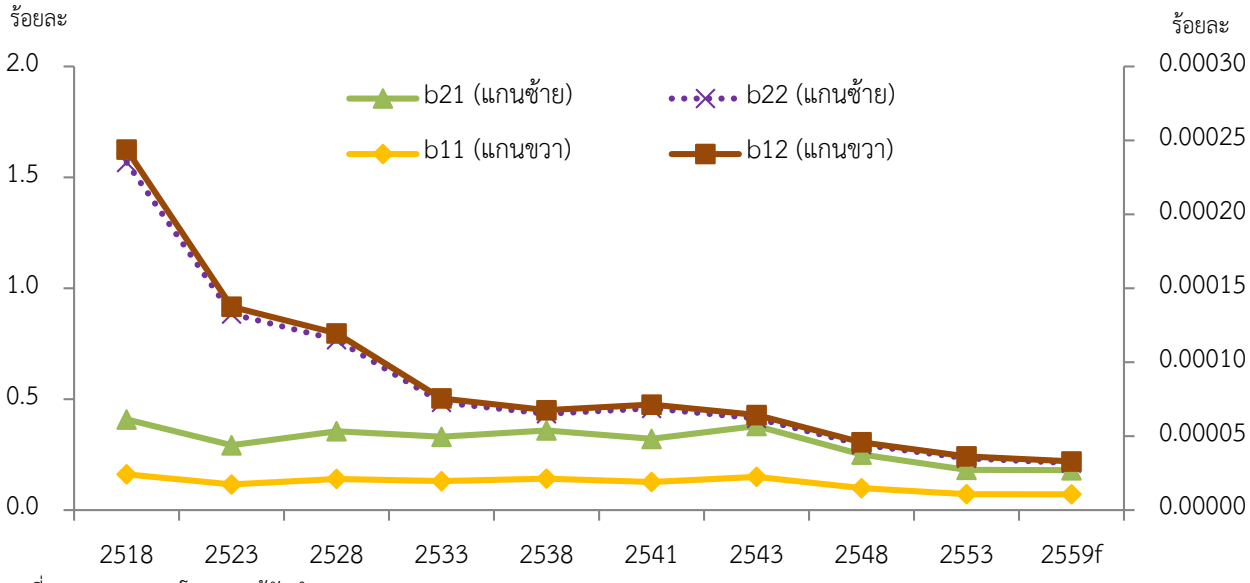
b_{21} แสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยทุนสาขาเกษตร ที่เป็นทุนประเภทนอกภาคเกษตร ซึ่งใช้ในการผลิตสินค้าเกษตรจำนวน 1 หน่วย

b_{22} แสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยทุนสาขานอกภาคเกษตร ที่เป็นทุนประเภทนอกภาคเกษตร ซึ่งใช้ในการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 1 หน่วย

จากตัวอย่างข้อมูลของเมทริกซ์ B ในปี 2553 จะพบว่าในการผลิตสินค้าเกษตรจำนวน 1 หน่วย ใช้ปัจจัยทุนประเภทเกษตรจำนวน 0.00001 หน่วย (b_{11}) และใช้ปัจจัยทุนประเภทนอกภาคเกษตรจำนวน 0.1813 หน่วย (b_{21}) ในขณะที่การผลิตสินค้านอกภาคเกษตรจำนวน 1 หน่วย ใช้ปัจจัยทุนประเภทเกษตรจำนวน 0.00004 หน่วย (b_{12}) และใช้ปัจจัยทุนประเภทนอกภาคเกษตรจำนวน 0.2334 หน่วย (b_{22}) แสดงถึงการพึ่งพาปัจจัยทุนประเภทนอกภาคเกษตรสำหรับการผลิตสินค้าทั้ง 2 ชนิดในระดับที่สูงกว่าปัจจัยทุนประเภทเกษตรมาก

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการใช้ปัจจัยทุนต่อผลผลิตในระยะยาวตั้งแต่ปี 2518 ถึงปี 2559 พบว่าสัดส่วนการใช้ปัจจัยทุนประเภทเกษตรและประเภทนอกภาคเกษตรที่ใช้ในการผลิตสินค้าทั้ง 2 ชนิดนั้นมีแนวโน้มปรับตัวลดลง โดยเฉพาะการผลิตสินค้านอกภาคเกษตรที่ใช้ปัจจัยทุนเป็นสัดส่วนที่ลดลงอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นถึงการใช้ปัจจัยทุนที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นในทั้ง 2 ภาคการผลิต ซึ่งอาจเป็นผลจากการพัฒนาเทคโนโลยีให้ผลผลิตตอบสนองต่อปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น หรือปัจจัยทุนมีคุณภาพเพิ่มขึ้น เป็นต้น

ภาพที่ 1 เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital Coefficient Matrix) ของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 – 2559



ที่มา : ประมวลผลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

4.3 กระบวนการประมาณการแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจไทยในระยะยาวภายใต้กรอบการวิเคราะห์ค่าดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว (Turnpike growth)

สืบเนื่องจากการจัดทำเมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (Matrix A) และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Matrix B) ตามที่กล่าวข้างต้น นำมาสู่การประมาณการแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาวภายใต้กรอบการวิเคราะห์ค่าดุลยภาพ Turnpike growth โดยสามารถสะท้อนให้เห็นแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจในภาวะสมดุลคงตัว (Steady state) ภายใต้โครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในแต่ละช่วงตามข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผล โดยจะอาศัยข้อมูลที่สอดคล้องกับข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยเพื่อแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike ตามชุดข้อมูลในแต่ละช่วงเป็นสำคัญ ทั้งนี้ การประมาณการอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจลักษณะดังกล่าวสามารถจำแนกช่วงข้อมูลที่นำมาได้เป็น 10 ช่วง ได้แก่ (1) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2518 (2) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2523 (3) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2528 (4) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2533 (5) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2538 (6) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2541 (7) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2543 (8) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2548 (9) ช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2553 และ (10) ช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2559

โดยการประมาณการแนวโน้มการขยายตัวดังกล่าวอาศัยแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัต (Dynamic input output model) ดังนี้

$$Q = B^{-1}(I - A + B)$$

เพื่อดำเนินการประมาณการอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike ในแต่ละช่วงโดยตัวอย่างการประมาณการสามารถแสดงได้ ดังนี้

1.1.1.ช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2559

จากการจำลองสถานการณ์ (Simulation) แนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจไทยแบบ turnpike ตามข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2559 โดยข้อมูลเมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (Input coefficient matrix) และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital coefficient matrix) ดังนี้

เมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (Input coefficient matrix)

$$A = \begin{array}{c} \begin{matrix} \text{สาขาที่ 1} \\ \text{ภาคเกษตรกรรม} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{สาขาที่ 2} \\ \text{นอกภาคเกษตร} \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 0.08817551 & 0.04449763 \\ 0.30039283 & 0.55235326 \end{bmatrix} \end{array} \begin{matrix} \\ \text{สินค้าเกษตร} \\ \text{สินค้านอกภาคเกษตร} \end{matrix}$$

เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital coefficient matrix)

$$B = \begin{array}{c} \text{สาขาที่ 1} \\ \text{ภาคเกษตรกรรม} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{สาขาที่ 2} \\ \text{นอกภาคเกษตร} \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 0.00001063 & 0.00003289 \\ 0.17951613 & 0.21139536 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \text{สินค้าทุนประเภทเกษตร} \\ \text{สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร} \end{array}$$

จาก matrix A และ matrix B สามารถนำมาคำนวณ matrix Q เพื่อหาอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจดุลยภาพในระยะยาวแบบ turnpike ได้ ดังนี้

$$Q = \begin{array}{c} \text{สาขาที่ 1} \\ \text{ภาคเกษตรกรรม} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{สาขาที่ 2} \\ \text{นอกภาคเกษตร} \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} -52{,}694.80611 & 2{,}575.48278 \\ 44{,}747.65530 & -2{,}183.97251 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \text{สินค้าทุนประเภทเกษตร} \\ \text{สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร} \end{array}$$

เมื่อนำ Matrix Q มาคำนวณสมการกำลังสอง (Quardatic equation) เพื่อหาอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจดุลยภาพในระยะยาว (λ) จะได้ตามสมการ ดังนี้

$$\lambda^2 + 54{,}878.78\,\lambda - 162{,}807.64 = 0$$

$$\therefore\ \lambda = (2.967, -54{,}881.745)$$

$$\text{Turnpike growth} = \text{Max}\{\lambda\}$$

$$\therefore\ \lambda = 2.967$$

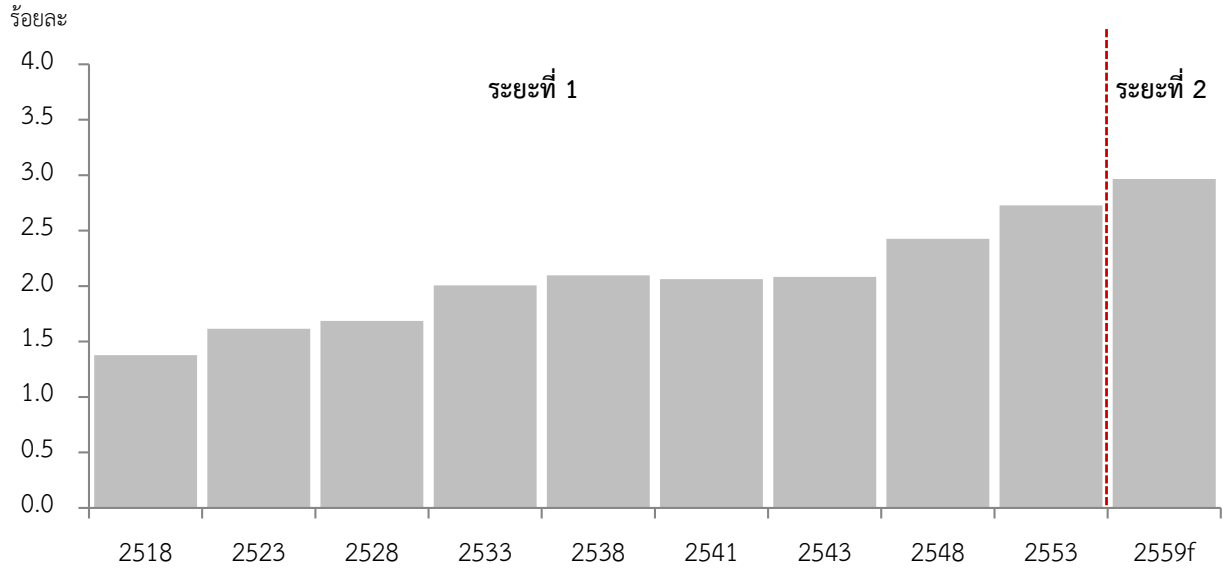
ดังนั้น จากข้อมูลในช่วงปี 2518–2559 ภายใต้สมมติฐานไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ และการสะสมทุนคงที่ในระดับปัจจุบัน อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) จะมีค่าร้อยละ 2.967

1.1.2.อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike ของประเทศไทย

การขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยระยะยาวในภาวะดุลยภาพ (Turnpike growth) ที่เกิดจากกการประมาณการข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาช่วยสะท้อนระดับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ สภาวะคงตัว (Steady state) ได้อย่างชัดเจน ซึ่งสามารถนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบแนวนโยบายในการพัฒนาประเทศในระยะยาวได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้อง เนื่องจากระดับการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นเป็นภาพฉายของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจระยะยาวในอนาคตภายใต้โครงสร้างทาง

เศรษฐกิจและระดับการใช้เทคโนโลยีการผลิตสินค้าและบริการของประเทศในข้อมูลช่วงระยะเวลาสุดท้ายของชุดข้อมูลที่นำมาใช้ประมวลผล โดยผ่านเมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตที่ได้จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในช่วงเวลาหนึ่งซึ่งสอดรับกับข้อมูลสต็อกทุนและรายได้ประชาชาติในช่วงระยะเวลาที่สัมพันธ์กัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งการประมาณการอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาวภายใต้กรอบการวิเคราะห์ค่าดุลยภาพ Turnpike growth สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผน วิเคราะห์สถานการณ์ และประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจในระยะยาวได้อย่างเหมาะสม โดยอาศัยการจำลองสถานการณ์และประเมินผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมในการออกแบบนโยบายการพัฒนาต่าง ๆ ทั้งนี้ ผลการประมาณการระดับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike growth โดยอาศัยข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 – 2559 สามารถแสดงได้ตามภาพด้านล่าง

ภาพที่ 2 อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike ของประเทศไทย



ที่มา : ประมวลผลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นระดับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike ของประเทศไทยที่ประมาณการจากข้อมูลในแต่ละช่วง โดยจำแนกเป็น 2 ระยะ กล่าวคือ **ระยะที่ 1** เป็นการอาศัยข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยที่มีการเผยแพร่ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2518 – 2553 จำนวน 9 ปี ได้แก่ ปี 2518 ปี 2523 ปี 2528 ปี 2533 ปี 2538 ปี 2541 ปี 2543 ปี 2548 และปี 2553 ประกอบกับข้อมูลรายได้ประชาชาติและสต็อกทุนของประเทศไทยตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2553 และ **ระยะที่ 2** เป็นการอาศัยข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมาจากการประมาณการตามวิธีการที่กล่าวในช่วงต้นของบทความ ประกอบกับข้อมูลรายได้ประชาชาติและสต็อกทุนของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2559[7]

[7] ข้อมูลสต็อกทุนปี พ.ศ. 2559 ประมาณการโดยคณะผู้จัดทำบทความ

กล่าวได้ว่า อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike ที่เกิดจากข้อมูลในแต่ละช่วงสะท้อนภาพให้เห็นแนวโน้มระดับการขยายตัวที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและเข้าใกล้ระดับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ ค่าใดค่าหนึ่ง (Constant) โดยระดับอัตราการขยายตัวดังกล่าวเป็นผลจากการขับเคลื่อนโดยปัจจัยทางด้านการสะสมทุนทุนเป็นสำคัญ กล่าวคือ หากพิจารณาจากแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัต จะพบว่า อัตราการขยายตัว ณ จุดดุลยภาพในระยะยาว (Turnpike growth) เป็นผลจากความสัมพันธ์ระหว่างสต็อกทุนและโครงสร้างปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นหลัก นอกจากนี้ หากพิจารณาระดับอัตราการขยายตัว Turnpike growth ที่ได้จากการประมาณการดังกล่าว พบว่า ระดับอัตราการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและค่อยเป็นค่อยไป โดยอัตราการขยายตัวจากข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2518 อยู่ที่ร้อยละ 1.3771 ขณะที่อัตราการขยายตัวที่เกิดจากข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2538 จนถึงข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2543 เริ่มทรงตัวที่ระดับใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับระดับอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในช่วงเวลาเดียวกัน จนกระทั่งอัตราการขยายตัวที่เกิดจากข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2559 ซึ่งอยู่ที่ระดับร้อยละ 2.9665

ทั้งนี้ ค่าดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) ที่คำนวณโดยชุดข้อมูล ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ภายใต้ระดับสต็อกทุน โครงสร้างเศรษฐกิจ และระดับเทคโนโลยี ณ คาบเวลาหนึ่ง จะมีค่าหนึ่ง แต่หากเปลี่ยนชุดข้อมูล ระดับสต็อกทุน โครงสร้างเศรษฐกิจ และระดับเทคโนโลยี จะค่าดุลยภาพ Turnpike growth จะเปลี่ยนแปลงไป

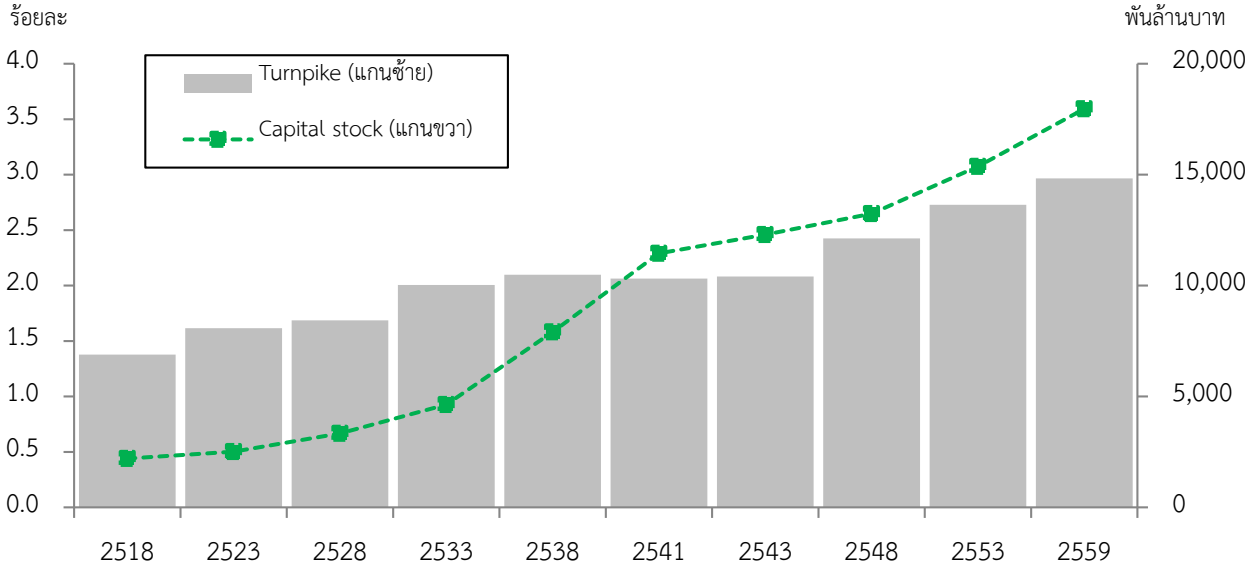
อย่างไรก็ตาม เพื่อนำไปสู่การสร้างความเข้าใจอย่างชัดเจนที่เกี่ยวกับระดับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ turnpike จึงได้พยายามอธิบายแนวโน้มระดับการขยายตัวดังกล่าวกับความสัมพันธ์ระหว่างสต็อกทุนของประเทศไทย อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ และอัตราการส่วนการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทุนต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต (Incremental Capital Output Ratio: ICOR) [8]

[8] หมายถึงการวัดศักยภาพของการลงทุนที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจโดยเทียบกับผลผลิตที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ต้องมีการลงทุนเพิ่มขึ้นเท่าใด สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของทุนในระบบเศรษฐกิจ ICOR = Δ net capital stock $_t$ / Δ GDP $_t$

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ทุนและดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว Turnpike growth

ดังที่กล่าวแล้วว่า ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัต สะท้อนบทบาทของปัจจัยทุนร่วมกับปัจจัยอื่นในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike และสต็อกทุนของประเทศไทย



ที่มา : ประมวลผลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

หากพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว (Turnpike growth) กับการสะสมทุน (Capital Stock) ดังภาพที่ 3 จะพบว่า แนวโน้มการเติบโตทางเศรษฐกิจระยะยาว (Time-path) เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับการเติบโตของระดับสต็อกทุน โดยในช่วงยาวตั้งแต่ปี 2518 เป็นต้นมา ทั้งนี้แนวโน้มการขยายตัวของเศรษฐกิจไทย (Time-path) ที่คำนวณจากค่า Turnpike มีทิศทางเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สะท้อนว่าเศรษฐกิจไทยยังคงสามารถเติบโตอย่างต่อเนื่องและยังไม่ปรับตัวสู่ระดับการเติบโตคงตัว (Steady state)

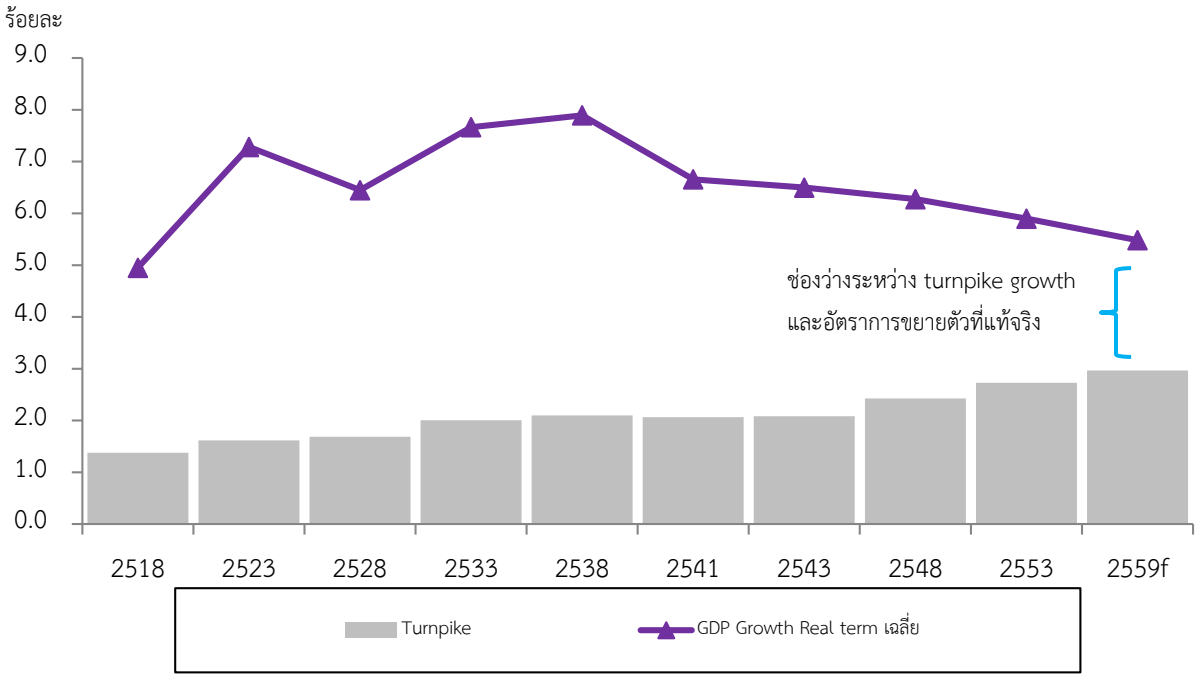
เป็นที่น่าสังเกตว่าในระหว่างปี 2518 ถึงปี 2538 การสะสมทุนเร่งตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ค่าดุลยภาพของการเติบโตระยะยาวเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับลักษณะของการลงทุนในช่วงดังกล่าวที่มีการสะสมทุนในลักษณะที่เป็นการยกระดับศักยภาพการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาว ทั้งในด้านการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐ และการลงทุนของภาคเอกชนในสาขาการผลิตที่สำคัญๆ โดยเฉพาะในสาขาอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม นับจากปี 2538 จนถึงปี 2543 แม้ว่าการลงทุนจะยังคงเพิ่มขึ้นในช่วงก่อนวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจและการเงิน แต่แนวโน้มการเติบโตทางเศรษฐกิจระยะยาวกลับปรับตัวลดลง สอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่ว่าในช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ ประสิทธิภาพการใช้ทุนเริ่มปรับตัวลดลงตามการเพิ่มขึ้นของการลงทุนที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิต (Non-productive sectors) หรือการลงทุนเพื่อการเก็งกำไร รวมทั้งยังสอดคล้องกับการลดลงของการลงทุนในระบบเศรษฐกิจในช่วงวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตาม นับจากปี 2548 เป็นต้น

มา ค่าดุลยภาพการขยายตัวทางเศรษฐกิจเริ่มปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกครั้ง แม้ว่าการขยายตัวของการลงทุนจะต่ำกว่าในช่วงปี 2518 – 2538 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของค่าดุลยภาพการขยายตัวในระยะยาวในช่วงดังกล่าวพึ่งพิงปัจจัยอื่นๆมากขึ้น

4.5 พลวัตของดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว Turnpike growth กับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่แท้จริง

ตามกรอบแนวคิดเศรษฐศาสตร์การพัฒนาเชื่อว่า การขยายตัวทางเศรษฐกิจในช่วงเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่านด้วยการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและบริการทดแทนภาคเกษตรย่อมจะมีอัตราความเจริญเติบโตสูงเพื่อแต่กลับจะลดน้อยถอยลงจนเข้าสู่ช่วงที่ขยายตัวในอัตราการเติบโตเริ่มคงตัว หรือเข้าสู่จุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว

ภาพที่ 4 อัตราการขยายตัวแบบ Turnpike และอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ (GDP) เฉลี่ยตามช่วงข้อมูลการสะสมทุน



หากพิจารณาอัตราการขยายทางเศรษฐกิจที่แท้จริง (Real GDP growth) โดยเฉลี่ยตามช่วงข้อมูลการสะสมทุน เปรียบเทียบกับแนวโน้มการเติบโตระยะยาว (Time-path) จะพบว่า อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่คำนวณโดยเฉลี่ยสะสมตามช่วงข้อมูลการสะสมทุนมีค่าสูงกว่า Turnpike growth มาโดยต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม อัตราการขยายทางเศรษฐกิจที่แท้จริงมีแนวโน้มเคลื่อนเข้าหาค่า Turnpike growth

นอกจากนี้ หากพิจารณาจากช่องว่างระหว่าง turnpike growth และอัตราการขยายตัวที่แท้จริง ซึ่งเปรียบเทียบระหว่างแนวโน้มการเติบโตระยะยาว (Time-path) ที่คำนวณจากช่วงข้อมูลตั้งแต่ปี 2518

สะสมมายังคาบเวลาล่าสุด 2559 กับ อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) จะพบว่า อัตราการเติบโต (Turnpike growth) ที่คำนวณจากช่วงข้อมูลระหว่างปี 2518–2559 ภายใต้สมมติฐานไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญและการสะสมทุนคงที่ในระดับปัจจุบัน ซึ่งมีค่าร้อยละ 2.967 แตกต่างจาก อัตราการขยายทางเศรษฐกิจที่แท้จริง (Real GDP growth) โดยเฉลี่ยตามช่วงเดียวกันระหว่างปี 2518–2559 ที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 5.5 หรือมีค่าช่วงห่าง (Gap) ระหว่าง turnpike growth และอัตราการขยายตัวที่แท้จริง (Actual Real GDP growth) ที่คำนวณ ณ คาบเวลาปี 2559 เท่ากับประมาณร้อยละ 2.5

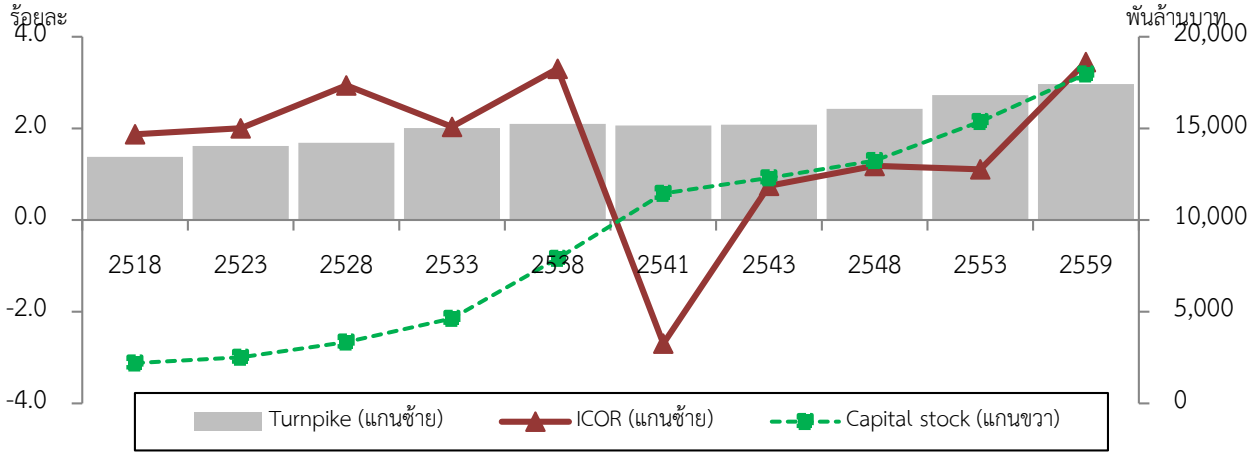
โดยที่อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) คำนวณ ภายใต้สมมติฐานไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญและการสะสมทุนยังคงที่ในระดับปัจจุบัน สะท้อนว่า การขยายตัวที่แท้จริงยังสามารถเพิ่มขึ้นได้ต่อเนื่อง โดยการปรับโครงสร้างการผลิตโดยอาศัยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูงเพื่อยกระดับการผลิตและเพิ่มผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity: TFP) หากการสต็อกทุนยังคงที่ ณ ระดับปัจจุบัน

4.6 พลวัตของประสิทธิภาพของการใช้ทุนและการเปลี่ยนแปลงดุลยภาพของการเติบโตระยะยาว Turnpike growth

หากพิจารณาประสิทธิภาพของทุนที่วัดจากอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิต (Incremental Capital Output Ratio: ICOR)[9] เทียบกับดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) จะพบว่า การใช้ทุนที่ขาดประสิทธิภาพส่งผลต่อการลดน้อยถอยลงของผลิตภาพการใช้ปัจจัยทุน (Diminishing marginal product of capital) รวมถึงการชะลอตัวของแนวโน้มการเติบโตระยะยาว (Time-path)

[9] **อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทุนต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิต** (Incremental Capital Output Ratio: ICOR) วัดศักยภาพของการลงทุนที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจโดยเทียบกับผลผลิตที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ต้องมีการลงทุนเพิ่มขึ้นเท่าใด สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของทุนในระบบเศรษฐกิจ $ICOR = \Delta \text{ net capital stock}_t / \Delta \text{ GDP}_t$

ภาพที่ 5 อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจแบบ Turnpike อัตราการส่วนการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทุนต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต (ICOR) และสต็อกทุนของประเทศไทย



ที่มา : ประมวลผลโดยคณะผู้จัดทำบทความ

ผลจากการลงทุนที่ขาดประสิทธิภาพจากการลงทุนที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิต (Non-productive sector) ดังที่กล่าวก่อนหน้านี้ สามารถสะท้อนได้จาก อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิต (ICOR) ดังจะพบว่า ในช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจในปี 2541 ประสิทธิภาพของการใช้ทุนลดลง จากการใช้ทุนใน Non-productive sectors เพื่อเก็งกำไรในอสังหาริมทรัพย์ ทำให้สัดส่วนทุนที่ใช้เพิ่มขึ้น ขณะที่ระดับผลผลิตขยายตัวต่ำกว่า ค่า ICOR จึงเร่งตัวขึ้นในปี 2538

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการคำนวณอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) ในกรอบการวิเคราะห์ Turnpike growth ของ von Neumann โดยใช้ใช้ตารางปัจจัยและผลผลิตแบบพลวัต (Dynamic Input-output table) ที่คำนวณจากข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เผยแพร่ระหว่างปี 2518-2553 และการจำลองภาพตารางปัจจัยการผลิตในปี 2559 โดยขยายแนวโน้มไปข้างหน้า (Extrapolation) พบว่า

(1) จากข้อมูลในช่วงปี 2518–2559 ภายใต้สมมติฐานไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ และการสะสมทุนคงที่ในระดับปัจจุบัน อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) จะมีค่าร้อยละ 2.967

นอกจากนี้ หากพิจารณาจากช่องว่างระหว่างค่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) และอัตราการขยายตัวที่แท้จริง (Actual real GDP growth) ซึ่งเปรียบเทียบระหว่างแนวโน้มการเติบโตระยะยาว (Time-path) ที่คำนวณจากช่วงข้อมูลตั้งแต่ปี 2518 สะสมมายังคาบเวลาล่าสุด 2559

จะพบว่า อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) ที่คำนวณจากช่วงข้อมูลระหว่างปี 2518–2559 จะแตกต่างจาก อัตราการขยายทางเศรษฐกิจที่แท้จริง (Actual real GDP growth) โดยเฉลี่ยตามช่วงเดียวกันระหว่างปี 2518–2559 ที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 5.5 หรือมีค่าช่วงห่าง (Gap) เท่ากับประมาณร้อยละ 2.5 บ่งชี้ว่า อัตราการขยายตัวที่แท้จริงยังสามารถเพิ่มขึ้นได้ต่อเนื่อง โดยการปรับโครงสร้างการผลิตโดยอาศัยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อยกระดับการผลิตและเพิ่มผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity: TFP) หากการสะสมทุนยังคงที่ ณ ระดับปัจจุบัน

(2) อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ณ จุดดุลยภาพในระยะอนันต์ (Turnpike growth) มีความสัมพันธ์กับระดับการสะสมทุน ดังนั้น อัตราการขยายตัวในระยะยาว (Turnpike growth) จะปรับสามารถปรับตัวสูงขึ้นต่อเนื่องสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของระดับการสะสมทุน อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้ทุน เนื่องจากการเพิ่มการลงทุนอาจไม่นำไปสู่การปรับตัวเพิ่มขึ้นของค่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) หากเป็นการลงทุนในสาขาการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิต (Non-productive sectors) ดังจะเห็นได้จากในช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจในปี 2540

(3) การประมาณการอัตราการขยายตัวในระยะยาวของหน่วยงานต่างๆ โดยอาศัยแบบจำลองทั่วไปนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการประมาณการเพื่อหาค่าศักยภาพการขยายตัวระยะยาว (Potential growth) ที่สะท้อนการเติบโตในระยะเปลี่ยนผ่าน ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งภายใต้ปัจจัยการผลิตทุน แรงงาน และขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่มีอยู่ในช่วงของการพยากรณ์นั้นๆ ซึ่งเกิดขึ้นก่อนการเข้าสู่จุดดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) ในขณะที่รายงานการศึกษาฉบับนี้เป็นการประมาณค่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) นอกจากนั้น ผลการศึกษาของรายงานฉบับนี้แสดงให้เห็นว่าการชะลอตัวของอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริงในช่วงที่ผ่านมาอาจจะไม่ได้เป็นเครื่องชี้บ่งชี้ว่าดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) หรือศักยภาพการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะเวลาเอนกอนันต์ปรับตัวลดลง แต่การชะอตัวของอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจจริงที่พบเห็นอาจเป็นเพียงการโน้มตัวของเศรษฐกิจเข้าสู่ดุลยภาพของการเติบโตในระยะยาว (Turnpike growth) หรือเป็นการผันผวนของเศรษฐกิจที่เกิดจากผลกระทบของปัจจัยภายนอก

5.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะยาว (Turnpike growth) ภายใต้กรอบการวิเคราะห์โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบพลวัตข้างต้น สามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ดังนี้

(1) การปรับตัวลู่เข้าหา (Converge) ค่าจุดสมดุลคงตัว (Steady state growth) ต้องใช้ระยะเวลาและจะยังไม่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาอันใกล้ ดังนั้น ในระยะสั้น จึงต้องให้ความสำคัญกับการเพิ่มระดับสะสมทุนอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการเพิ่มระดับการสะสมทุน จะช่วยยกระดับการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะยาว (Turnpike growth) ได้

(2) เนื่องจากการใช้ทุนมีความสำคัญต่อการเพิ่มการลงทุนและอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจไทยในระยะยาว (Turnpike growth) จึงต้องให้ความสำคัญกับการจัดสรรการลงทุน (Reallocation) ไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทุนและก่อให้เกิดรายได้ โดยเฉพาะภายใต้การเร่งรัดการลงทุนภาครัฐทางด้านโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในปัจจุบัน ส่วนการลงทุนในภาคเอกชนต้องระวังการจัดสรรไปยังการลงทุนที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิต (Non-productive investment)

(3) ในระยะยาว เมื่อการสะสมทุนเพิ่มขึ้นจนถึงจุดหนึ่งจะเกิดภาวะการลดน้อยถอยลงของผลิตภาพทุนหน่วยสุดท้าย (Diminishing marginal product of capital: MPK) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ผลิตภาพทุนหน่วยสุดท้ายจะลดน้อยถอยลง ค่าดุลยภาพการเติบโตระยะยาว (Turnpike growth) จึงไม่ได้เพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ แต่ภายใต้ระดับของเทคโนโลยีหนึ่ง ย่อมมีสัดส่วนที่เหมาะสม (Optimal) ระหว่างการใช้ปัจจัยทุนต่อแรงงาน หากไม่ยกระดับของเทคโนโลยีแล้วย่อมเกิดภาวะการลดน้อยถอยลงของผลิตภาพทุนในที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างการผลิตโดยอาศัยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูงเข้ามาช่วยเพื่อยกระดับการผลิต (Production upgrading) และเพิ่มผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity: TFP) เพื่อให้เกิดสมดุลในการใช้ปัจจัยทุนร่วมกับปัจจัยการผลิตชนิดอื่น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2545). *การประยุกต์ใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเชิงพลวัต ด้านการอนุรักษ์พลังงานและมลภาวะทางอากาศ.* เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงวิชาการเศรษฐกิจมหภาค ประจำปี 2545 กรอบการใช้จ่ายภาครัฐระยะปานกลางสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน.

_____. (2558). *สต็อกทุนของประเทศไทย ฉบับ พ.ศ.2557*.

_____. (2559). *ตารางปัจจัยการผลิตของประเทศไทยปี 2553*.

_____. (2560). *รายได้ประชาชาติของประเทศไทย พ.ศ.2558 แบบปริมาณลูกโซ่.*

ภาษาอังกฤษ

Baranov, Alexander, Vadim Gilmundinov, Victor Pavlov, and Tatyana Tagaeva. (2010) *Modeling of the Ecological and Health Situation in Russia by using the Input-output Model36 and Aplications of Multisectoral Macroeconomic Models.*

Barro, Robert J., and Sala-i-Martin Xavier. (1992). *Convergence.* Journal of political economy, 100 (2), 223-251.

Brody, Andreas. (1970). *Proportions, prices and planning*.

Cass, David (1965). *Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation*. Review of Economic Studies. 32 (3): 233–240.

Duchin, Faye and Lange, Glenn-Marie. (1995), *The choice of technology and associated changes in prices in the U.S. economy. Structural change and economic dynamics*, 6, 335-357.

Eurostat. (2008). *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*. 2008 edition. Luxembourg.

Henryk Gurgul bnd Lukbsz Lbch. (2017*). Structural change versus turnpike optimality: A Polish perspective*. Communist and Post-Communist Studies, 50, 65-76.

Karel Safr. (2016). *Pilot Application of the Dynamic Input-Output Model. Case Study of the Czech Republic 2005 – 2013.* Statistics and Economy Journal, 96(2), 15-31.

Koopmans, T. C. (1963). *On the Concept of Optimal Economic Growth*. Cowles Foundation Discussion paper 163.

Koopmans, T. C. (1965). *On the Concept of Optimal Economic Growth*. The Economic Approach to Development Planning. Chicago: Rand McNally. pp. 225–287.

Lange,Oskar. (*1965). Wholes and Parts: A General* theory of system behavior. Oxford: Pergamon Press.

Leontief, Wassily W. (1936). Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. The review of economics and statistics, 18, 105-125.

Mankiw, N. Gregory, Romer David and Weil, David N. (1992). *A contribution to the empirics of economic growth.* The Quarterly journal of economics, 107 (2), 407-437.

McKenzie, Lionel (2002). *Some Early Conferences on Growth Theory*. In Bitros, George; Katsoulacos, Yannis. Essays in Economic Theory, Growth and Labor Markets. Cheltenham: Edward Elgar. pp. 3–18.

McKenzie, Lionel W. (1967). *Maximal paths in the von Neumann model.* E. Malinvaud and M. Bacharach (eds.). Activity analysis in the theory of growth and planning, proceedings of a conference held by the International Economic Association. New York: St. Martin's press.

Neumann, von J. (1937). *Über ein ökonomisches Gleichungssystem und eine Yerallgemeinerung des Brouwerschen Fixpunktsatzes. Ergebnisse eines Mathematischen Kolloquiums Heft 8*: 73– 83. (English translation: A model of general economic equilibrium. Review of economic studies 13 (1), No. 33, 1945-46: 1–9).

Ramsey, F. P. (1928). *A mathematical theory of saving*. Economic journal, 38, 358-559.

Ramsey, Frank P. (1928). *A Mathematical Theory of Saving*. Economic Journal. 38 (152): 543–559.

Roberto Orozco, *Alejandra Estrada, Oscar Cordoba and Manuel Marquez. An estimate of the Mexican economy's potencial growth rate by 2016 based on the dynamic input-output model*. National Autonomous University of Mexico.

Ronald E. Miller and Peter D. Blair. (2009). *Input output analysis foundations and extensions.* 2nd ed. New York: Cambridge University Press.

Samuelson, Paul A. (1965), *A catenary turnpike theorem involving consumption and the golden rule*, *American economic review, 3*, 486-496.

Sanjiv Mahajan (2006). *Development, Compilation and Use of Input-Output Supply and Use Tables in the UK National Accounts*. Economic Trends, 634, 28-46.

Solow, Robert M. (1956). *Contribution to the theory of economic growth.* The quarterly journal of economics, 70 (1), 65-94.361.

Swan, T. W. (1956). *Economic growth and capital accumulation.* Economic record, 32, 334-361

Tsukui, J. and Moczar, J. (1984). *Optimal growth paths and multiple turnpikes in a decomposable economy*, ZSER, Osaka University, discussion paper no. 127.

Tsukui, J. and Murakami, Y. (1979). *Turnpike optimality in input-output systems, theory and application for planning.* North-Holland, Amsterdam.

Volodymyr Ryaboshlyk. (2006). *A Dynamic Input – Output Model with Explicit New and Old Technologies : an Application to the UK.* Economic Systems Research, 18(20), 183–203.

ภาคผนวก

เมทริกซ์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต (Input Coefficient Matrix) และ เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การใช้ทุน (Capital Coefficient Matrix)

1. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2518

Matrix A =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
สินค้าเกษตร	0.05242630	0.11607619	
สินค้านอกภาคเกษตร	0.15768727	0.37104092	

Matrix B =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
สินค้าทุนประเภทเกษตร	0.00002417	0.00024375	
สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร	0.40830952	1.56662212	

2. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2523

Matrix A =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
สินค้าเกษตร	0.07656891	0.09329182	
สินค้านอกภาคเกษตร	0.17440981	0.41996629	

Matrix B =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
สินค้าทุนประเภทเกษตร	0.00001729	0.00013751	
สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร	0.29214864	0.88378635	

3. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2528

Matrix A =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
สินค้าเกษตร	0.09445630	0.07922320	

0.23537164	0.43111862	สินค้านอกภาคเกษตร

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
Matrix B =	0.00002104	0.00011946	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.35542635	0.76780301	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

4. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2533

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
Matrix A =	0.08468482	0.05604114	สินค้าเกษตร
	0.24086159	0.47678866	สินค้านอกภาคเกษตร

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
Matrix B =	0.00001956	0.00007549	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.33035590	0.48518326	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

5. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2538

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
Matrix A =	0.07438887	0.04812321	สินค้าเกษตร
	0.25777111	0.48998057	สินค้านอกภาคเกษตร

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
Matrix B =	0.00002125	0.00006752	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.35889527	0.43393141	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

6. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2541

Matrix A =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
	0.08187272	0.05561784	สินค้าเกษตร
	0.25885785	0.47636937	สินค้านอกภาคเกษตร

Matrix B =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
	0.00001900	0.00007130	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.32101393	0.45823356	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

7. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2543

Matrix A =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
	0.08030538	0.04733374	สินค้าเกษตร
	0.29855744	0.51641964	สินค้านอกภาคเกษตร

Matrix B =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
	0.00002244	0.00006426	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.37915643	0.41298416	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

8. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2548

Matrix A =

	สาขาที่ 1 ภาคเกษตรกรรม	สาขาที่ 2 นอกภาคเกษตร	
	0.07760553	0.04235627	สินค้าเกษตร
	0.31183169	0.54929727	สินค้านอกภาคเกษตร

	สาขาที่ 1	สาขาที่ 2	
	ภาคเกษตรกรรม	นอกภาคเกษตร	
Matrix B =	0.00001481	0.00004584	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.25011727	0.29458794	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

9. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2553

	สาขาที่ 1	สาขาที่ 2	
	ภาคเกษตรกรรม	นอกภาคเกษตร	
Matrix A =	0.08516790	0.04668911	สินค้าเกษตร
	0.29264217	0.56567454	สินค้านอกภาคเกษตร

	สาขาที่ 1	สาขาที่ 2	
	ภาคเกษตรกรรม	นอกภาคเกษตร	
Matrix B =	0.00001073	0.00003632	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.18130882	0.23340989	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

10. ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2513 – 2559

	สาขาที่ 1	สาขาที่ 2	
	ภาคเกษตรกรรม	นอกภาคเกษตร	
Matrix A =	0.08817551	0.04449763	สินค้าเกษตร
	0.30039283	0.55235326	สินค้านอกภาคเกษตร

	สาขาที่ 1	สาขาที่ 2	
	ภาคเกษตรกรรม	นอกภาคเกษตร	
Matrix B =	0.00001063	0.00003289	สินค้าทุนประเภทเกษตร
	0.17951613	0.21139536	สินค้าทุนที่ไม่ใช่เกษตร

สายงานเศรษฐกิจ :

สำนักบัญชีประชาชาติ และสำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนเศรษฐกิจมหภาค

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

962 ถ.กรุงเกษม เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพฯ