

โครงสร้างอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยและเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ: การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต

The Structure of Thailand's Hard Disk Drive Sector and International Production Networks: An Input-Output Analysis

มานะ ลักษมีอรุณทัย

Mana Luksamee-Arunothai

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)
Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University (Bangkhen)
Email: fecomnl@ku.ac.th

Received December 25, 2022; Revised February 5, 2023; Accepted February 19, 2023

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาโครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการกระจายผลผลิตตลอดจนเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD) ของประเทศไทยในปัจจุบัน และประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการส่งออก HDD หดตัว โดยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ วิเคราะห์ผ่านแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน และสะท้อนภาพเศรษฐกิจไทย ปี พ.ศ. 2564

ผลการวิจัยพบว่า 1. ในปี 2564 อุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย มีสัดส่วนมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 1.48 ของ GDP และมีการจ้างงานคิดเป็นร้อยละ 0.26 ของการจ้างงานรวม และมีความเชื่อมโยงในระดับสูงกับอุตสาหกรรมต้นน้ำภายในประเทศ โดยมีค่าตัวคูณทวีไปข้างหน้า เท่ากับ 1.70 แต่มีค่าตัวคูณทวีไปข้างหน้า เท่ากับ 1.00 เนื่องจากโครงสร้างการกระจายผลผลิตของอุตสาหกรรมเป็นไปเพื่อส่งออกเกือบทั้งหมด ด้านเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ พบว่า การผลิต HDD ในประเทศไทยมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนการผลิตเป็นสำคัญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในระดับกลางน้ำ และปลายน้ำของอุตสาหกรรม

2. เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบกรณีการส่งออกในสินค้า HDD ของไทยหดตัว ในอัตราร้อยละ 1 เมื่อเทียบกับกรณีฐาน (หรือคิดเป็น 1,048.02 ล้านบาท) พบว่า จะส่งผลให้มูลค่าผลผลิตภายในประเทศ โดยภาพรวมลดลงร้อยละ 0.0054 (หรือคิดเป็น 1,782.23 ล้านบาท)

ทั้งนี้ ภาครัฐและบริษัทผู้ผลิตและประกอบ HDD ควรดำเนินการต่อยอดเทคโนโลยี เพื่อสร้างนวัตกรรม และมุ่งเตรียมความพร้อมด้านอุปทาน ทั้งด้านบุคลากร การตรวจสอบมาตรฐาน และขยาย

เครือข่ายการผลิตและเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการไทยให้เข้าไปมีส่วนร่วมเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยีและพฤติกรรมผู้บริโภคที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

คำสำคัญ: ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์; เครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ; การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต

Abstract

This article aimed to study the structure of production and distribution, including the international production networks in the hard disk drive (HDD) industry in Thailand, and the estimated impacts on the economy of a reduction in Thai HDD exports. The research type is quantitative research that uses the input–output table models of Thailand, which have been updated to reflect the structure of the Thai economy in 2021. The research results were found as follows:

1. In 2021, Thailand's HDD will have a value-added ratio of 1.48% of GDP and 0.26% of total employment. Furthermore, there is high connection to domestic upstream industry, with a backward multiplier of 1.70. However, it has a low relationship to domestic downstream sectors, with a multiplier of only 1.00. This is attributed to the industry's predominantly export-oriented output distribution structure. In terms of the international production network, it was discovered that Thailand significantly gives precedence to the production step of HDDs, which is relevant to the midstream and downstream industries.

2. Since analyzing the impact of the export of HDD products in Thailand, which contracted by 1% compared to the base case (equivalent to 1,048.02 million baht), the impact shows that the overall value of domestic output decreased by 0.0054 percent (equivalent to 1,782.23 million baht).

In order to support future changes in technology and consumer behavior, the government sector, HDD manufacturers, and assemblies should continue to develop the technology to produce innovations and concentrate on preparing the supply side in terms of personnel, audit standards, expanding the production network, and raising the number of Thai entrepreneurs who participate. The research findings will contribute to the HDD industry's development in Thailand in the future.

Keywords: Hard Disk Drive; International Production Networks; Input–Output Analysis

บทนำ

อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive: HDD) เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างมากในประเทศไทย โดยปัจจุบันประเทศไทยเป็นฐานการผลิต HDD รายใหญ่อันดับสองของโลก รองจากจีน โดยการผลิตส่วนใหญ่ของไทยเป็นการผลิตเพื่อส่งออก ทั้งนี้ ในช่วงปี พ.ศ. 2560–2564 ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกสินค้า HDD โดยเฉลี่ยเท่ากับ 223,442.24 ล้านบาทต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 1.39 ของการส่งออกสินค้าโดยรวม โดยตลาดส่งออก HDD ที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฮองกง จีน และเนเธอร์แลนด์ โดยประกอบด้วยผู้ผลิตที่สำคัญ ปัจจุบันทั่วโลกมีบริษัทประกอบ HDD ทั้งหมด 5 บริษัท ในจำนวนนี้ 4 บริษัท¹ ได้มีฐานการผลิตส่วนหนึ่งอยู่ที่ประเทศไทย และไทยยังเป็นที่ตั้งของบริษัทผู้ประกอบชิ้นส่วน HDD หลายบริษัท ซึ่งเป็นซัพพลายเออร์ที่สำคัญของอุตสาหกรรมประกอบ HDD ซึ่งช่วยสนับสนุนให้การผลิตและประกอบ HDD ทำได้อย่างครบวงจรยิ่งขึ้น (สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 2565) โดยประเทศไทยได้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ (International Production Networks: IPNs) ของบริษัทข้ามชาติในอุตสาหกรรม HDD ดังกล่าว กล่าวคือ การผลิตสินค้า HDD ภายใต้ IPNs จะเกี่ยวข้องกับส่งออกและนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศเป็นอย่างมาก ทั้งการพึ่งพาชิ้นส่วนนำเข้าจากต่างประเทศ และผลผลิตที่ผลิตได้อาจเป็นชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าขั้นต่อไป เช่น การผลิต HDD จำเป็นต้องนำเข้าแผ่นเวเฟอร์ (Wafer) และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จากต่างประเทศ และเมื่อประกอบเป็น HDD เสร็จ ก็จะส่งออกเพื่อใช้เป็นชิ้นส่วนในการผลิตคอมพิวเตอร์ต่อไป เป็นต้น (อาชนัน เกาะโพบูลย์, 2553; Hiratsuka, 2011) ทั้งนี้ ประเด็นท้าทายที่สำคัญต่ออุตสาหกรรม HDD ของไทย คือ แนวโน้มที่ Solid State Drive (SSD) จะเข้ามาแทนที่ HDD ในระยะยาว เนื่องจากมีคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถอ่านและบันทึกข้อมูลได้เร็วกว่า และแนวโน้มอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการในอนาคตจะผสมผสานความต้องการใช้งานแบบเรียลไทม์มากขึ้น เพื่อลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต ดังนั้น การผลักดันให้ไทยเป็นฐานการผลิต SSD ในอนาคต จึงเป็นโจทย์สำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้อุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลของไทยสามารถแข่งขันได้ในระยะยาว

ทั้งนี้ งานวิจัยเชิงประจักษ์ในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย จะศึกษาถึงประเด็นด้านเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ (IPNs) ของอุตสาหกรรม HDD การยกระดับภาคอุตสาหกรรม (Industrial Upgrading) โดยใช้ประโยชน์จากเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ และคลัสเตอร์อุตสาหกรรม (Industrial Clusters: ICs) และนโยบายและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทยเป็นสำคัญ ดังนั้น จึงยังมีช่องว่างงานวิจัย (Research Gap) ในบางประเด็น ซึ่งรวมถึงประเด็นด้านการจัดทำฐานข้อมูลและแบบจำลองทาง

¹ ได้แก่ บริษัท ซีเทคเทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เฮชจีเอสที (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท โตชิบา สตอเรจดีไวส์ (ประเทศไทย) จำกัด

เศรษฐศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ในเชิงนโยบายและการวางแผน ซึ่งแสดงถึงโครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการกระจายผลผลิตของอุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย และความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตต่างๆ (Inter-industry Linkages) ที่ชัดเจนและการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจต่ออุตสาหกรรม HDD ผ่านเครื่องมือแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม

บทความวิจัยนี้จะผนวกข้อมูลโครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการกระจายผลผลิตของอุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทยดังกล่าวไว้ในฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Table) ของประเทศไทย² ตลอดจนการประเมินและวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจต่ออุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย อาทิ ผลกระทบการหดตัวของส่งออกในอุตสาหกรรม HDD ต่อเศรษฐกิจไทย (ทั้งในระดับมหภาคและระดับรายสาขาการผลิต) ผ่านแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ของประเทศไทย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว บทความวิจัยฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาโครงสร้างอุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทยและเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ โดยดำเนินการพัฒนาต่อยอดตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ฉบับล่าสุด ณ ปี พ.ศ. 2558 โดยปรับปรุงตารางดังกล่าวให้เป็นปัจจุบันให้สะท้อนภาพรวมเศรษฐกิจ ณ ปี พ.ศ. 2564 เพื่อให้สอดคล้องกับตารางสถิติประชาชาติของประเทศไทย (National Income of Thailand) ฉบับล่าสุด คือ ณ ปี พ.ศ. 2564 และเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD Assembling Industry) เข้าไปในตารางดังกล่าว ตลอดจนสร้างแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ที่ใช้ฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่พัฒนาต่อยอดขึ้นดังกล่าว และดำเนินการทำซิมูเลชัน (Simulation) เพื่อศึกษาและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจในกรณีที่การส่งออก ในสินค้า HDD ของไทยหดตัว เนื่องจากแนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปและนิยมใช้อุปกรณ์ SSD เพิ่มมากขึ้นในอนาคตดังที่กล่าวข้างต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการกระจายผลผลิต ตลอดจนเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของประเทศไทยในปัจจุบัน และเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าไปในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ (ทั้งในระดับมหภาคและระดับรายสาขาการผลิต) ในกรณีที่การส่งออกในสินค้า HDD ของไทยหดตัว โดยวิเคราะห์ผ่านแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย

² เป็นตารางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตและผลผลิต ทั้งที่ใช้ไปในขั้นสุดท้าย (Final Use of Goods and Services) และที่ใช้ไปเพื่อการอุปโภคขั้นกลาง (Intermediate Consumption) และเป็นตารางที่แสดงถึงภาคการผลิตที่เชื่อมโยงกันทั้งระบบ

การทบทวนวรรณกรรม

ดังที่กล่าวข้างต้น งานวิจัยเชิงประจักษ์ในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย จะศึกษาถึงประเด็นด้านเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ (IPNs) ของอุตสาหกรรม HDD การยกระดับภาคอุตสาหกรรม โดยใช้ประโยชน์จากเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศและคลัสเตอร์อุตสาหกรรม นโยบายและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย การพัฒนาอุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย (อาชนัน เกาะไพบูลย์, 2553; Hiratsuka, 2011; Kohpaiboon & Paopongsakorn, 2011) การประเมินผลกระทบมหากุศล ปี 2554 ต่ออุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย (วรรณวิมล สว่างเงินยวง และ พศุตญา จิตะพันธ์กุล, 2555) บทบาทและความสำคัญของตัวกลาง (Intermediaries) ต่าง ๆ อันได้แก่ สถาบันการศึกษา และสถาบันวิจัย กรณีศึกษาอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย (Sutthijakra & Intarakumnerd, 2015) ตลอดจนสิทธิประโยชน์ทางภาษีในธุรกิจผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และขึ้นสวนที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI กับความคุ้มทุนและความคุ้มค่าของภาคการส่งเสริม (ลักขมี งามมีศรี และคณะ, 2561) โดยพบว่า ผู้ประกอบการไทยที่เป็นซัพพลายเออร์ (Indigenous Suppliers) ในเครือข่ายการผลิตของบริษัทข้ามชาติยังคงมีบทบาทจำกัด สาเหตุสำคัญมาจากปัจจัยโครงสร้างทางภาษีศุลกากร ตลอดจนขีดจำกัดด้านความสามารถด้านอุปทาน (Supply-side Capabilities) ทั้งทางด้านเทคโนโลยีการผลิตและความเชี่ยวชาญความสามารถของแรงงาน และขีดจำกัดของปัจจัยโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น ความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อปรกับการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและการเปิดเสรีในภาคบริการ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมดังกล่าว

ขณะที่งานวิจัยเชิงประจักษ์ในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในต่างประเทศ ส่วนใหญ่จะมุ่งศึกษาในประเด็นโลกาภิวัตน์ด้านการผลิต (Globalization of Production) ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของโลก (Gourevitch et al., 2000) ประเด็นด้านการแข่งขันระหว่างบริษัทในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และอุตสาหกรรมอื่น ๆ (Interfirm Competition) และการกินส่วนแบ่งตลาดด้วยตนเองระหว่างบริษัทต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Intrafirm Cannibalization) (Ruebeck, 2004) ตลอดจนประเด็นการควบรวมกิจการ (Mergers) นวัตกรรม (Innovation) และพลวัตการเข้าออกตลาด (Entry-Exit Dynamics) ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ในช่วงปี ค.ศ. 1996–2015 (Igami & Uetake, 2019) โดยพบว่า สหรัฐอเมริกาได้รับผลประโยชน์สำคัญจากเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศของอุตสาหกรรม HDD ดังกล่าว เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตของสหรัฐฯ มีความได้เปรียบและได้รับประโยชน์จากการตัดสินใจดำเนินกิจกรรมวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมที่สร้างมูลค่าสูง (High Value-added Activities) ไว้ในประเทศแม่ ขณะที่กิจกรรมหลายด้านตามห่วงโซ่มูลค่าได้แก่ การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสำคัญหลายชนิดได้ย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศต่าง ๆ ภายใต้อุปสงค์เครือข่ายการผลิตระหว่าง โดยส่วนหนึ่งอยู่ใน

ลักษณะของการจ้างเหมาช่วงผลิต (Sub-contracting) เพื่อประโยชน์ในด้านต้นทุนการผลิต ต้นทุนค่าขนส่งและโลจิสติกส์ และการเข้าถึงตลาดและกลุ่มลูกค้าได้โดยง่ายและรวดเร็ว (Proximity to Market) ซึ่งนับเป็นการวางกลยุทธ์แบบการรวมตัวกันในแนวตั้ง (Vertical Integration) ของบริษัทแม่

กรอบแนวคิดการวิจัย

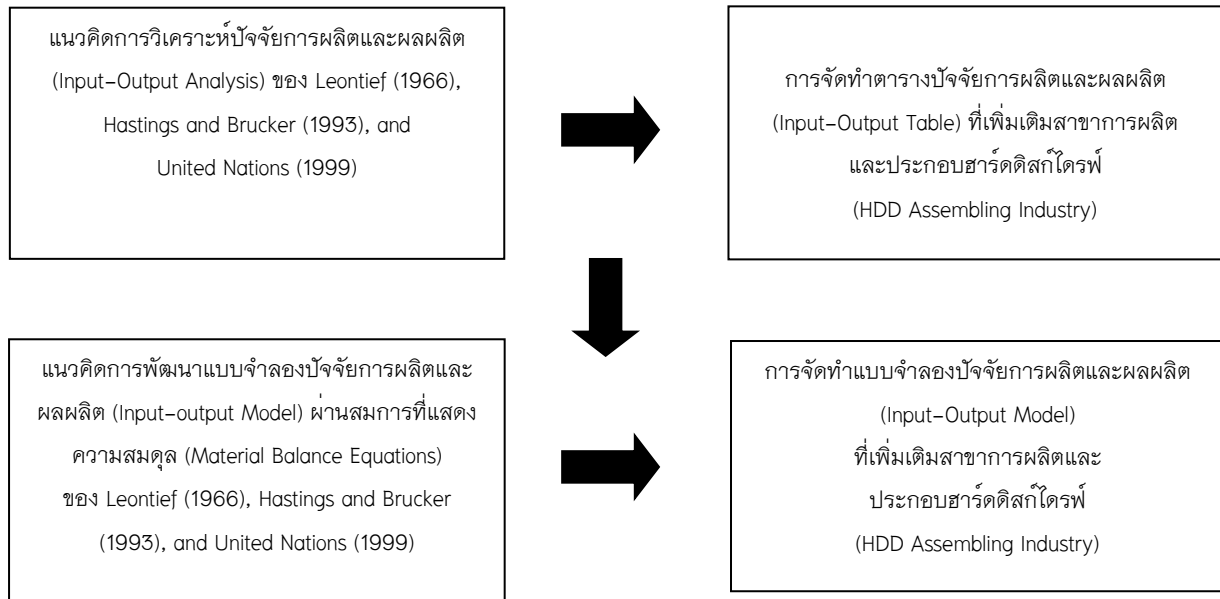
การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามแนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input–Output Analysis) ของ Leontief (1966), Hastings and Brucker (1993), and United Nations (1999) ทั้งในเชิงทฤษฎีและการนำไปใช้ (Theory and Applications) ทั้งนี้ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-output Table) ในกรณีของประเทศไทยจะจำแนกสินค้าและบริการออกเป็น 180 สาขาเศรษฐกิจ ประกอบด้วย สินค้าและบริการในทุกภาคเศรษฐกิจ ตั้งแต่ภาคการเกษตร ภาคการอุตสาหกรรม ภาคการค้าและภาคการบริการ ซึ่งจัดทำและเผยแพร่โดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยทั่วไปคือ ทุก ๆ 5 ปี โดยเป็นตารางประจำปี 2518, 2523, 2528, 2533, 2538, 2541, 2543, 2548, 2553 และ 2558

ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต การใช้ไปในขั้นสุดท้าย (Final Use of Goods and Services) หมายถึง การใช้ไปเพื่อการอุปโภคขั้นสุดท้าย (Final Consumption Expenditure) ของครัวเรือนและรัฐบาล การสะสมทุน (Gross Fixed Capital Formation) ส่วนเปลี่ยนแปลงสินค้าคงเหลือ (Increase in Stocks) และการส่งออก (Exports) และการอุปโภคขั้นกลาง (Intermediate Consumption) ประกอบด้วย การอุปโภคขั้นกลางของธุรกิจหรือวิสาหกิจ (Intermediate Consumption of Industries) การอุปโภคขั้นกลางของรัฐบาลและการอุปโภคขั้นกลางของสถาบันไม่แสวงกำไรให้บริการแก่ครัวเรือน การอุปโภคขั้นกลางดังกล่าวหมายถึง การใช้จ่ายเพื่อซื้อสินค้าไม่คงทนและบริการเพื่อใช้ในการผลิตและจะต้องใช้หมดสิ้นไปในกระบวนการผลิตและเกิดเป็นสินค้าและบริการชนิดใหม่ขึ้นมา ค่าใช้จ่ายขั้นกลางนี้ยังรวมถึงการซ่อมและบำรุงรักษาทรัพย์สินทุนที่ต้องจ่ายเป็นปกติประจำ และค่าใช้จ่ายเพื่อการพัฒนาและวิจัยอีกด้วย

ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถนำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตดังกล่าวมาพัฒนาเป็นแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-output Model) เพื่อใช้วิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบทางเศรษฐกิจได้หลากหลาย รวมถึงการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว จะวิเคราะห์ผ่านสมการที่แสดงความสมดุล (Material Balance Equations) ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (ซึ่งกำหนดให้อุปสงค์ขั้นสุดท้ายเป็นตัวแปรภายนอกแบบจำลอง (Exogenous Variable)) ต่อมูลค่าผลผลิตในสาขาการผลิตต่าง ๆ ได้

ทั้งนี้ สมการที่แสดงความสมดุลดังกล่าวจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิเคราะห์ประเด็นเชิงนโยบาย (Policy Analysis) เนื่องจากสมการดังกล่าวได้วิเคราะห์ผลกระทบซึ่งคำนึงถึงความเชื่อมโยง

ของสาขาเศรษฐกิจ (Inter-industry Linkages) ในระบบเศรษฐกิจเข้าไว้ด้วยแล้ว โดยมีข้อสมมติหลัก (Assumption) ได้แก่ การกำหนดให้สาขาเศรษฐกิจหนึ่ง ๆ ผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องเพียงสินค้าเดียว และการกำหนดให้การผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในสัดส่วนที่คงที่ (Fixed Proportions) ซึ่งแสดงถึงข้อสมมติที่ให้ทุกสาขาเศรษฐกิจมีผลได้ต่อขนาดที่คงที่ (Constant Returns to Scale in Production) (Leontief, 1966)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศ ไทย ซึ่งเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDD Assembling Industry) เข้าไปใน ตารางดังกล่าว มีการแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงตารางปัจจัยการผลิต และผลผลิตให้เป็นปัจจุบัน และสะท้อนภาพโครงสร้างเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2564 โครงการวิจัยนี้จะใช้ ข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงตารางดังกล่าว ได้แก่ 1) ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ของประเทศไทย พ.ศ. 2558 ซึ่งเป็นตารางฉบับล่าสุดที่จัดทำและเผยแพร่ โดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) 2) ตารางบัญชีรายได้ประชาชาติของประเทศไทย พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นตารางฉบับล่าสุดที่จัดทำและเผยแพร่โดย สศช. 3) ข้อมูลสำรวจภาวะเศรษฐกิจและ สังคมของครัวเรือนของประเทศไทย พ.ศ. 2564 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ 4) ข้อมูลงบการเงินของ นิติบุคคล แยกตามสาขาธุรกิจต่าง ๆ ปี พ.ศ. 2564 ในระบบคลังข้อมูลธุรกิจ (Business Data

Warehouse) ของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ 5) ข้อมูลการส่งออกและนำเข้าในระดับรายสินค้า พ.ศ. 2564 ของกรมศุลกากร 6) ข้อมูลด้านการผลิต และด้านปริมาณการจำหน่ายสินค้าในประเทศในระดับรายสินค้า ปี พ.ศ. 2564 ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และ 7) ข้อมูลอื่น ๆ อันได้แก่ และข้อมูลสำรวจภาวะการทำงานของประชากร (Labor Force Survey) พ.ศ. 2564 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ และข้อมูลด้านภาษีอากรต่าง ๆ พ.ศ. 2564

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I/O Table) ของประเทศไทย พ.ศ. 2558 ให้เป็นปัจจุบัน และสะท้อนภาพโครงสร้างเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2564 ใช้ข้อมูลทฤษฎีภูมิที่เก็บรวบรวมข้างต้น เพื่อปรับปรุงตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยให้เป็นปัจจุบัน อาทิ ใช้ข้อมูลตารางบัญชีรายได้ประชาชาติของประเทศไทย พ.ศ. 2564 เพื่อปรับปรุงข้อมูลมูลค่าทางเศรษฐกิจ มูลค่าเพิ่ม และอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ให้เป็นปัจจุบัน (ทั้งในระดับภาพรวมและระดับรายสาขาการผลิต) และใช้ข้อมูลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2564 เพื่อเป็นฐานข้อมูลด้านรายได้และรายจ่ายของภาคครัวเรือนของประเทศไทย เป็นต้น

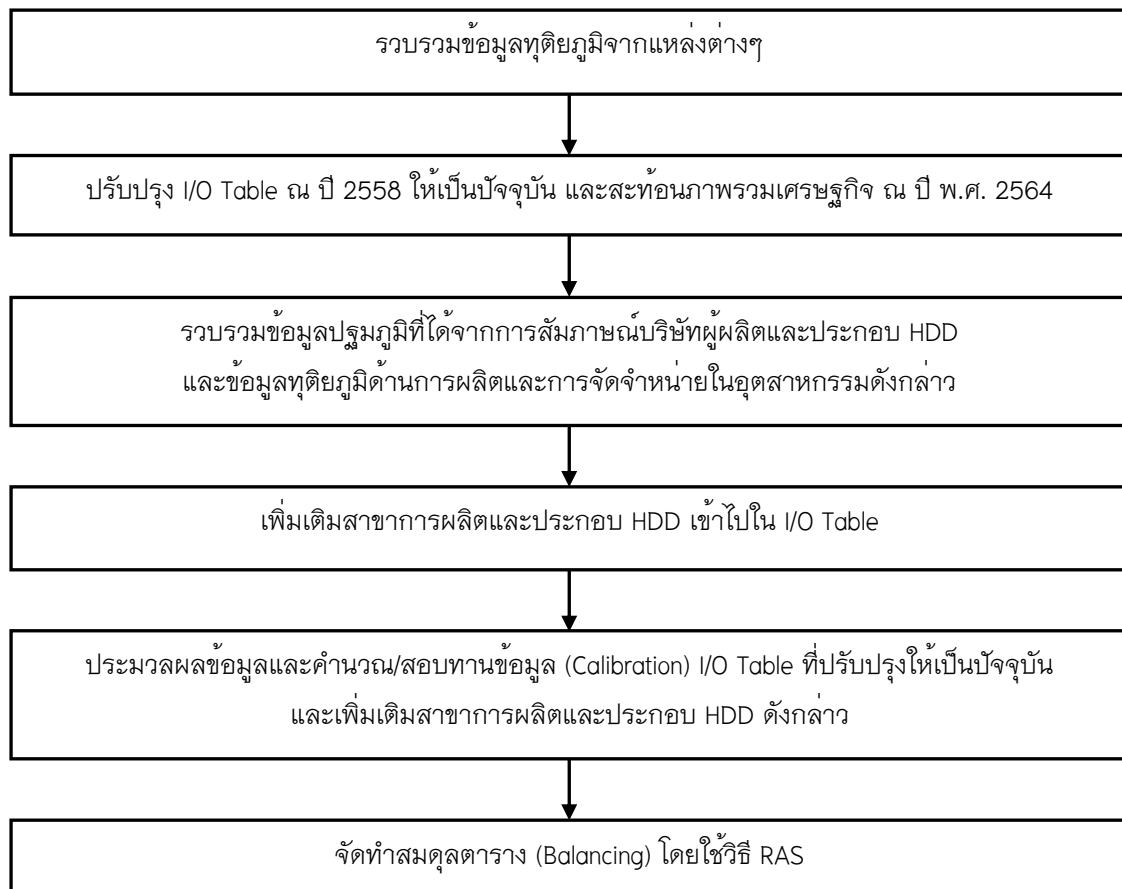
ขั้นตอนที่ 3 รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์บริษัทผู้ผลิตและประกอบ HDD และข้อมูลทฤษฎีภูมิด้านการผลิตและการจัดจำหน่ายในอุตสาหกรรมดังกล่าว บทความวิจัยนี้ได้ดำเนินการสัมภาษณ์ตัวอย่างผู้ประกอบการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยจำนวน 2 ราย จากจำนวนประชากร 4 ราย โดยสอบถามในประเด็นเรื่องต้นทุนและโครงสร้างต้นทุน ยอดขายและโครงสร้างการจัดจำหน่าย ซึ่งประกอบด้วยการจัดจำหน่ายในประเทศ และการส่งออกไปยังต่างประเทศ (ทั้งในฐานะเป็นปัจจัยการผลิต ชั้นกลางให้แก่สาขาการผลิตต่าง ๆ และในฐานะเป็นสินค้าขั้นสุดท้าย) และเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ และข้อมูลทฤษฎีภูมิที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลงบการเงินนิติบุคคลของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบ HDD เข้าไปใน I/O Table โดยข้อมูลในแนวดิ่ง (Column) แสดงถึงโครงสร้างการผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตในรูปปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (Intermediate Input) และปัจจัยการผลิตขั้นปฐม (Primary Input) และข้อมูลในแนวนอน (Row) แสดงถึงโครงสร้างการกระจายผลผลิตไปยังการบริโภคชั้นกลาง (Intermediate Demand) และการบริโภคขั้นสุดท้าย (Final Demand) ของสาขาการผลิตและประกอบ HDD ดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 5 ประมวลผลข้อมูลและคำนวณ/สอบทานข้อมูล (Calibration) I/O Table ที่ปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันและเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบ HDD ดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 6 จัดทำสมดุลตาราง (Balancing) โดยใช้วิธี RAS เนื่องจากการเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบ HDD เข้าไปใน I/O Table ดังกล่าวจะส่งผลให้ผลรวมของข้อมูลในแนวดิ่ง (Column) และในแนวนอน (Row) ไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องทำสมดุลตารางโดยใช้วิธี RAS ซึ่งเป็นวิธีการสร้างเมท

ริกซ์ใหม่ เมื่อมีค่าของข้อมูลผลรวมค่าใหม่เกิดขึ้น โดยที่เมทริกซ์ใหม่ยังคงโครงสร้างขององค์ประกอบ (Element) ต่าง ๆ เหมือนเมทริกซ์เดิม (Miller & Blair, 2009)



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการปรับปรุงตารางบัญชีการผลิตและผลผลิตให้เป็นปัจจุบันและเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบ HDD

สาขาการผลิต 22 สาขา							อุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand)				มูลค่า ผลผลิต รวม
		1	2	3	...	22	การบริโภค ภาคเอกชน	การใช้จ่ายเพื่อ การลงทุน	การบริโภค ภาครัฐ	การส่งออก สินค้าและ บริการ	
ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ที่นำเข้าจากต่างประเทศ 22 สาขา	1	มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตขั้น กลางภายในประเทศ 22x22 สาขา					การบริโภค ภาคเอกชนใน สินค้าที่ผลิต ภายในประเทศ 22 สาขา	การใช้จ่ายเพื่อ การลงทุนใน สินค้าที่ผลิต ภายในประเทศ 22 สาขา	การบริโภค ภาครัฐในสินค้า ที่ผลิต ภายในประเทศ 22 สาขา	การส่งออก สินค้าและ บริการ 22 สาขา	X_1
	2										X_2
	3										X_3
	:										:
	22										X_{22}
ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ที่นำเข้าจากต่างประเทศ 22 สาขา	1	มูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตขั้น กลาง ที่นำเข้าจากต่างประเทศ 22x22 สาขา					การบริโภค ภาคเอกชน ใน สินค้าที่นำเข้า จากต่างประเทศ 22 สาขา	การใช้จ่ายเพื่อ การลงทุนใน สินค้าที่นำเข้า จาก ต่างประเทศ 22 สาขา	การบริโภค ภาครัฐในสินค้า ที่นำเข้าจาก ต่างประเทศ 22 สาขา		
	2										
	3										
	:										
	22										
ปัจจัยการผลิตขั้น ปฐม	แรงงาน	ค่าจ้าง/ค่าตอบแทน 22 สาขา									
	ทุน	ผลตอบแทนทุน/ค่าเสื่อมราคา 22 สาขา									
	ภาษี ทางอ้อม สุทธิ	ภาษีทางอ้อมสุทธิ 22 สาขา									
มูลค่าต้นทุนการผลิตรวม		X_1	X_2	X_3	...	X_{22}					

ที่มา: ตอยอดจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี 2558 ของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ภาพที่ 3 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output) ที่ได้รับการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน เพื่อสะท้อนภาพรวมโครงสร้างเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2564 และเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ภายใต้งานวิจัยนี้

สำหรับสาขาการผลิตในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตภางานวิจัยนี้ มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 22 สาขา ประกอบด้วย

1) ภาคเกษตร จำนวน 1 สาขา (สาขาที่ 1)

2) ภาคอุตสาหกรรมการผลิต จำนวน 15 สาขา ได้แก่ การทำเหมืองแร่และเหมืองหิน (สาขาที่ 2) การผลิตอาหาร (สาขาที่ 3) การผลิตสิ่งทอ (สาขาที่ 4) การผลิตกระดาษและสิ่งพิมพ์ (สาขาที่ 5) การผลิตยาง/เคมีภัณฑ์/ปิโตรเลียม (สาขาที่ 6) การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่โลหะ (สาขาที่ 7) การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ (สาขาที่ 8) การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ (สาขาที่ 9) การผลิตเครื่องจักรและเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานอุตสาหกรรม (สาขาที่ 10) การผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน (สาขาที่ 11) การผลิตลวดและสายเคเบิล/หม้อเก็บประจุไฟฟ้า/แบตเตอรี่ (สาขาที่ 12) การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (สาขาที่ 13) การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ (สาขาที่ 14) การผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน (สาขาที่ 15) และการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอื่น ๆ (สาขาที่ 16)

3) ภาคบริการ จำนวน 5 สาขา ได้แก่ สาธารณูปโภค (ไฟฟ้าและประปา) (สาขาที่ 17) การก่อสร้าง (สาขาที่ 18) การค้า (สาขาที่ 19) การบริการ (สาขาที่ 20) และการขนส่งและการสื่อสาร (สาขาที่ 21)

4) กิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกสาขาการผลิตได้ (Unclassified Sector) จำนวน 1 สาขา (สาขาที่ 22)

ทั้งนี้ เมื่อกำหนดให้ประเทศไทยมีระบบเศรษฐกิจเป็นแบบเปิด (Opened Economy) และจากข้อสมมติต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อกรอบแนวคิดการวิจัย เราสามารถเขียนสมการที่แสดงความสมดุล (Material Balance Equations) สำหรับแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ซึ่งสามารถใช้วิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ต่อผลผลิตในประเทศ (Domestic Output) ได้ดังนี้

$$X = (I - A)^{-1} Y$$

โดยที่: X คือ เวกเตอร์ผลผลิตในประเทศในแต่ละสาขาการผลิต

A คือ เวกเตอร์สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (Coefficient Value of Intermediate Inputs)

ซึ่งกำหนดให้ผู้ผลิตใช้ปัจจัยการผลิตเป็นสัดส่วนคงที่ (Fixed Proportions) กับมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ

Y คือ เวกเตอร์อุปสงค์ขั้นสุดท้ายในแต่ละสาขาการผลิต

ผลการวิจัย

1. การศึกษาโครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการกระจายผลผลิต และเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศของอุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย พบว่า

โครงสร้างการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย มีการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง คิดเป็นร้อยละ 73.89 ของมูลค่าต้นทุนการผลิตรวม (ประกอบด้วยปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่ผลิตในประเทศ ร้อยละ 29.02 และที่นำเข้าจากต่างประเทศ ร้อยละ 44.87) และมีการใช้ปัจจัยการผลิตชั้นปฐม คิดเป็นร้อยละ 26.11 ของมูลค่าต้นทุนการผลิตรวม (ประกอบด้วยเงินเดือน/ค่าจ้าง/ค่าตอบแทนแรงงาน ร้อยละ 5.57 ผลตอบแทนการผลิต (Operating Surplus) ร้อยละ 11.94 ค่าเสื่อมราคา ร้อยละ 4.59 และภาษีทางอ้อมสุทธิ ร้อยละ 4.02) ทั้งนี้ ปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่ผลิตในประเทศที่สำคัญที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย ได้แก่ การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่โลหะ (คิดเป็นร้อยละ 4.96 ของต้นทุนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์โดยรวม) การผลิตยาง เคมีภัณฑ์ และปิโตรเลียม (ร้อยละ 4.61) การค้า (ร้อยละ 4.51) และการผลิตเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ (ร้อยละ 3.24) และปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่นำเข้าจากต่างประเทศที่สำคัญ ได้แก่ การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ (คิดเป็นร้อยละ 8.51 ของต้นทุนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์โดยรวม) และการ

ผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ (ร้อยละ 32.96) และการผลิตยาง เคมีภัณฑ์ และปิโตรเลียม (ร้อยละ 1.99) ทั้งนี้ เนื่องจากอุตสาหกรรมสนับสนุนของอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board: PCB) อุตสาหกรรมมอเตอร์ และอุตสาหกรรมลูกปืนสำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 โครงสร้างการผลิตในสาขาการผลิตเครื่องจักร/อุปกรณ์/เครื่องมือไฟฟ้า เครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้า การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน

	สาขาที่ 9	สาขาที่ 10	สาขาที่ 11	สาขาที่ 12	สาขาที่ 13	สาขาที่ 15
	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์	การผลิตเครื่องจักรและเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานอุตสาหกรรม	การผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน	การผลิตลวดและสายเคเบิล หม้อเก็บประจุไฟฟ้า และแบตเตอรี่	การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	การผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน
ปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่ผลิตภายในประเทศ (1)	45.96	27.37	19.92	30.41	29.02	32.05
รวมปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่นำเข้าจากต่างประเทศ (2)	32.58	53.57	65.09	41.67	44.87	41.62
รวมปัจจัยการผลิตชั้นกลางทั้งหมด (3) = (1) + (2)	78.54	80.94	85.01	72.08	73.89	73.68
ปัจจัยการผลิตขั้นปฐม (Primary Inputs) หรือมูลค่าเพิ่ม (Value Added)						
1 เงินเดือน ค่าจ้างค่าตอบแทน	4.89	4.85	4.00	6.42	5.57	6.47
2 ผลตอบแทนการผลิต (Operating Surplus)	10.31	7.22	4.41	14.24	11.94	9.31
3 ค่าเสื่อมราคา	3.45	3.00	3.20	4.00	4.59	3.55
4 ภาษีทางอ้อมสุทธิ	2.81	3.99	3.38	3.26	4.02	7.00
รวมปัจจัยการผลิตขั้นปฐมหรือมูลค่าเพิ่ม (4)	21.46	19.06	14.99	27.92	26.11	26.32
ผลผลิตรวมในประเทศ (5) = (3) + (4)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

ที่มา: วิเคราะห์และคำนวณจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2558 ที่ได้ดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน (Updating) ให้เป็นปี 2564 และได้เพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ตารางที่ 2 โครงสร้างการกระจายผลผลิตในสาขาการผลิตเครื่องจักร/อุปกรณ์/เครื่องมือไฟฟ้า เครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้า การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน

สาขาการผลิต	อุปสงค์ชั้นกลาง (Intermediate Demand) (1)	อุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) (2)					อุปสงค์รวม (3) = (1) + (2)
		รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชน	รายจ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐบาล	รายจ่ายเพื่อการลงทุน	การส่งออก	อุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวม	
1 การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์	33.57	2.90	0.59	23.55	39.39	66.43	100.00
2 การผลิตเครื่องจักรและเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานอุตสาหกรรม	8.60	0.00	1.10	-303.80	394.09	91.40	100.00
3 การผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน	4.99	0.33	0.10	-3.05	97.62	95.01	100.00
4 การผลิตลวดและสายเคเบิล หม้อเก็บประจุไฟฟ้า และแบตเตอรี่	25.69	2.51	0.10	27.65	44.05	74.31	100.00
5 การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	0.00	0.00	0.00	0.79	99.21	100.00	100.00
6 การผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน	17.73	13.11	0.26	26.24	42.66	82.27	100.00

ที่มา: วิเคราะห์และคำนวณจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2558 ที่ได้ดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน (Updating) ให้เป็นปี 2564 และได้เพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

สำหรับโครงสร้างการกระจายผลผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย พบว่า มีโครงสร้างการกระจายผลผลิตเพื่อตอบสนองอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) ในด้านรายจ่ายเพื่อการลงทุน ร้อยละ 0.79 และการส่งออกไปยังต่างประเทศ ร้อยละ 99.21 ของมูลค่าผลผลิตรวม ทั้งนี้ เนื่องจากการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย เพื่อส่งออกทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด (ตารางที่ 2)

สำหรับค่าตัวคุณทวิไปข้างหน้าของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย พบว่า ในปี 2564 ค่าตัวคุณทวิดังกล่าว เท่ากับ 1.70 ซึ่งนับว่ามีค่าสูงกว่าค่าตัวคุณทวิไปข้างหน้าเฉลี่ยทุกอุตสาหกรรม (เท่ากับ 1.66) และสูงกว่าสาขาต่าง ๆ ในภาคการผลิตโดยภาพรวม (เท่ากับ 1.67) โดยอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีความเชื่อมโยงไปข้างหน้าในระดับสูงกับอุตสาหกรรมภายในประเทศ อันได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่โลหะ การผลิตยาง เคมีภัณฑ์ และปิโตรเลียม ภาคการค้า และการผลิตเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ นอกจากนี้ อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ในประเทศไทยมีค่าตัวคูณทวีไปข้างหน้าเท่ากับ 1.00 ซึ่งต่ำกว่าค่าตัวคูณทวีไปข้างหน้าเฉลี่ยทุกอุตสาหกรรม (เท่ากับ 2.16) และต่ำกว่าสาขาต่าง ๆ ในภาคการผลิต (เท่ากับ 1.81) ทั้งนี้ เนื่องจากการผลิตและฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยเป็นการผลิต เพื่อการส่งออกทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด ดังนั้น จึงมีระดับความเชื่อมโยงไปข้างหน้าในระดับที่ต่ำมาก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าตัวคูณทวีไปข้างหลังและไปข้างหน้า (Backward and Forward Multipliers) ของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ในประเทศไทย

สาขาการผลิต	ตัวคูณทวีไปข้างหลัง (Backward Multiplier)	ตัวคูณทวีไปข้างหน้า (Forward Multiplier)
สาขาที่ 13 การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	1.70	1.00
ภาคเกษตรกรรม (สาขาที่ 1)	1.56	1.94
ภาคการผลิต (สาขาที่ 2-16)	1.67	1.81
ภาคบริการ (สาขาที่ 17-18 และ 20-21)	1.73	2.43
ภาคการค้า (สาขาที่ 19)	1.33	3.01
ค่าเฉลี่ยทุกอุตสาหกรรม (สาขาที่ 1-22)	1.66	2.16

ที่มา: วิเคราะห์และคำนวณจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2558 ที่ได้ดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน (Updating) ให้เป็นปี 2564 และได้เพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์เครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ (International Production Network) ของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของประเทศไทยในปัจจุบัน พบว่า การผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย มีขั้นตอนหลัก ๆ สองขั้นตอน คือ ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิต โดยทั่วไป ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของอุตสาหกรรมดังกล่าว) บริษัทผู้ผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มักจะดำเนินการที่บริษัทแม่ในสำนักงานใหญ่ เนื่องจากการทำวิจัยและพัฒนา และการออกแบบระบบเป็นปัจจัยหลักในการกำหนดความสามารถในการแข่งขันและการตลาดของแต่ละบริษัท โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะใช้กระบวนการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก ดังนั้น การผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยจึงมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนการผลิตเป็นสำคัญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในระดับกลางน้ำ และปลายน้ำของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยอุตสาหกรรมชั้นกลางน้ำ คือ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบของ HDD ประกอบด้วยการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor) แผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board: PCB) หัวอ่าน (Head) แขนหัวอ่าน (Actuator Arm) จานแม่เหล็ก (Platters) มอเตอร์หมุนแผ่นแม่เหล็ก (Spindle Motor) ส่วนเชื่อมต่อ (Interface) ส่วนแกนแม่เหล็ก (Magnets) และแกนจานหมุนแม่เหล็ก (Spindle) เป็นต้น และอุตสาหกรรมปลายน้ำ คือ การนำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป โดยอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยมีอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting Industries) ที่

สำคัญ คือ อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรม Printed Circuit Board อุตสาหกรรมมอเตอร์ อุตสาหกรรมผลิตลูกปืนสำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (อาชนัน เกาะไพบูลย์, 2553; Hiratsuka, 2011)

2. การศึกษาและประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ กรณีที่การส่งออก HDD ของไทยหดตัวพบว่า

จากผลการทำซิมูเลชันผ่านแบบจำลอง กรณีการส่งออกในสินค้า HDD ของไทยหดตัว ในอัตราร้อยละ 1 เมื่อเทียบกับกรณีฐาน (หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 1,048.02 ล้านบาท) พบว่า จะส่งผลให้มูลค่าผลผลิตภายในประเทศ (Domestic Output)³ โดยภาพรวม ลดลงร้อยละ 0.0054 เมื่อเทียบกับกรณีฐาน (หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 1,782.23 ล้านบาท) และเมื่อพิจารณาผลกระทบในระดับกลุ่มอุตสาหกรรม พบว่า กรณีดังกล่าวจะส่งผลให้ผลผลิตภายในประเทศในภาคเกษตรกรรม ลดลงร้อยละ 0.0005 (หรือคิดเป็น 10.00 ล้านบาท) ภาคการผลิต ลดลงร้อยละ 0.0095 (หรือคิดเป็น 1,496.68 ล้านบาท) ภาคการค้า ลดลงร้อยละ 0.0031 (หรือคิดเป็น 99.42 ล้านบาท) และภาคบริการ ลดลงร้อยละ 0.0014 (หรือคิดเป็น 171.78 ล้านบาท) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในระดับรายสาขาการผลิต พบว่า สาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบทางอ้อม (Indirect Impact) สูงสุด 5 อันดับแรกได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ (ผลผลิตภายในประเทศในสาขาดังกล่าวหดตัวร้อยละ 0.0635 เมื่อเทียบกับกรณีฐาน) สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่โลหะ (หดตัวร้อยละ 0.190) สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ (หดตัวร้อยละ 0.0094) สาขาการผลิตกระดาษและสิ่งพิมพ์ (หดตัว ร้อยละ 0.0062) และสาขาการทำเหมืองแร่และเหมืองหิน (หดตัวร้อยละ 0.0052) (ตารางที่ 4)

³ จากนิยามของรายได้ประชาชาติและตารางบัญชีการผลิตและผลผลิต มูลค่าผลผลิตภายในประเทศเป็นผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางและมูลค่าเพิ่มทั้งหมด

ตารางที่ 4 การประเมินผลกระทบต่อผลผลิตภายในประเทศ (Domestic Output) ในระดับรายสาขาการผลิต: กรณีการส่งออกฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของประเทศไทยหดตัวร้อยละ 1 เมื่อเทียบกับกรณีฐาน

สาขาการผลิต		มูลค่าผลผลิต ในกรณีฐาน (ล้านบาท)	มูลค่าผลกระทบ: กรณีการส่งออก ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของไทยหดตัว ร้อยละ 1 เมื่อเทียบกับกรณีฐาน (ล้านบาท)	การ เปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบกับ กรณีฐาน
1	เกษตรกรรม	1,877,338.85	-10.00	-0.0005%
2	การทำเหมืองแร่และเหมืองหิน	732,168.32	-37.87	-0.0052%
3	การผลิตอาหาร	2,788,125.03	-6.67	-0.0002%
4	การผลิตสิ่งทอ	695,693.60	-4.56	-0.0007%
5	การผลิตกระดาษและสิ่งพิมพ์	266,720.18	-16.50	-0.0062%
6	การผลิตยาง เคมีภัณฑ์ และปิโตรเลียม	3,082,987.62	-113.79	-0.0037%
7	การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่โลหะ	471,787.03	-89.49	-0.0190%
8	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ	714,616.36	-67.50	-0.0094%
9	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์	2,320,258.20	-16.07	-0.0007%
10	การผลิตเครื่องจักรและเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับ งานอุตสาหกรรม	51,185.56	-0.07	-0.0001%
11	การผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน	774,685.34	-7.60	-0.0010%
12	การผลิตลวดและสายเคเบิล หม้อเก็บประจุ ไฟฟ้า และแบตเตอรี่	146,650.28	-7.46	-0.0051%
13	การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	104,802.16	-1048.02	-1.0000%
14	การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ	100,911.60	-64.05	-0.0635%
15	การผลิตยานยนต์และชิ้นส่วน	2,118,363.31	-6.59	-0.0003%
16	การผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอื่น ๆ	1,327,294.19	-10.44	-0.0008%
17	สาธารณูปโภค	1,739,490.13	-66.38	-0.0038%
18	การก่อสร้าง	1,154,395.43	-1.16	-0.0001%
19	การค้า	3,259,267.35	-99.42	-0.0031%
20	การบริการ	7,250,886.84	-73.39	-0.0010%
21	การขนส่งและการสื่อสาร	1,927,589.94	-30.85	-0.0016%
22	กิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกสาขาการผลิตได้	225,316.88	-4.36	-0.0019%
ภาคเกษตรกรรม (สาขาที่ 1)		1,877,338.85	-10.00	-0.0005%
ภาคการผลิต (สาขาที่ 2-16)		15,696,248.79	-1,496.68	-0.0095%
ภาคการค้า (สาขาที่ 19)		3,259,267.35	-99.42	-0.0031%
ภาคบริการ (สาขาที่ 17-18 และ 20-21)		12,072,362.33	-171.78	-0.0014%
มูลค่าผลผลิตรวมในทุกสาขาการผลิต (สาขาที่ 1-22)		33,130,534.21	-1,782.23	-0.0054%

หมายเหตุ: มูลค่าผลผลิตภายในประเทศ คือผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางและมูลค่าเพิ่มทั้งหมด

ที่มา: วิเคราะห์และคำนวณจากแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) ที่ได้ดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน (Updating) ให้เป็นปี 2564 และได้เพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

อภิปรายผลการวิจัย

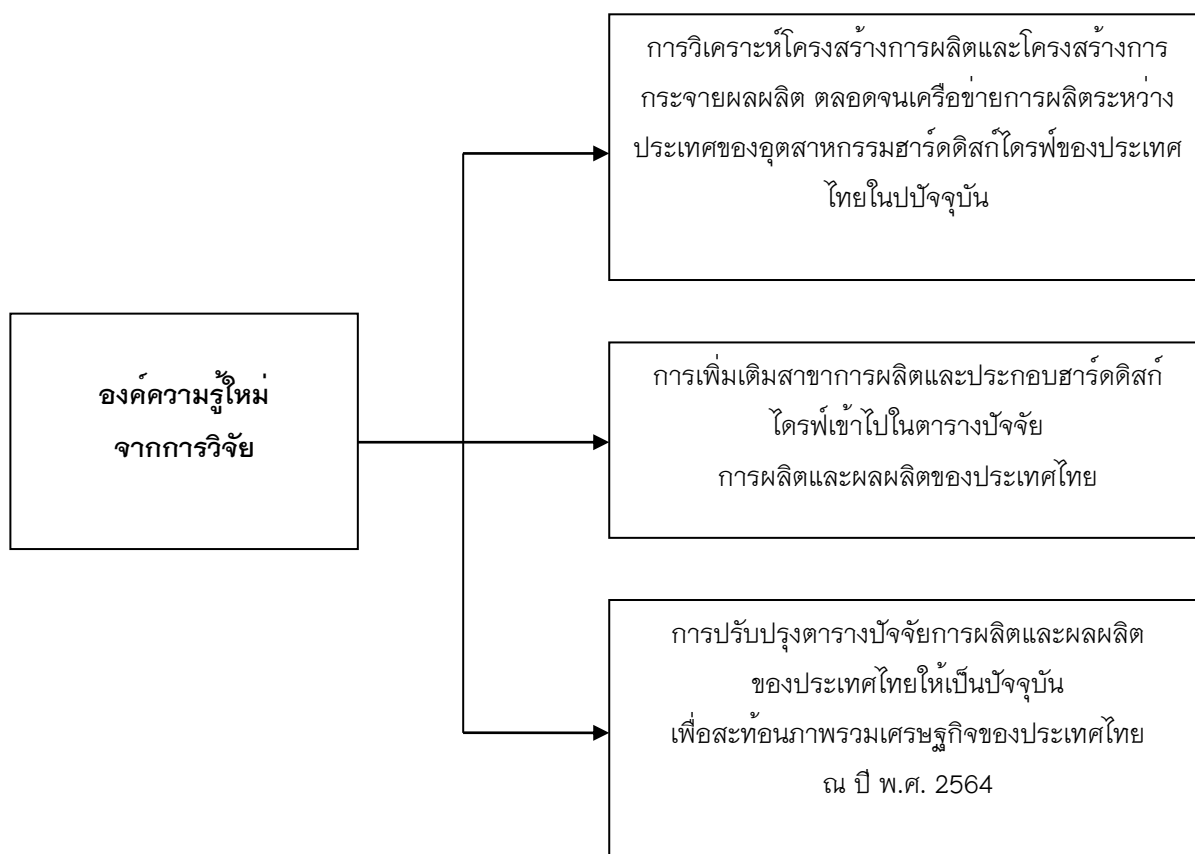
ผลการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า อุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย มีความเชื่อมโยงในระดับสูงกับอุตสาหกรรมต้นน้ำภายในประเทศ แต่ก็ยังคงต้องพึ่งพิงการนำเข้าชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศบางส่วน ภายใต้เครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ (IPNs) อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรม HDD ดังกล่าวมีความเชื่อมโยงในระดับต่ำมากกับอุตสาหกรรมปลายน้ำภายในประเทศ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนการผลิตเป็นสำคัญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในระดับกลางน้ำ และปลายน้ำของอุตสาหกรรม โดยอุตสาหกรรมชั้นกลางน้ำ คือ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบของ HDD และอุตสาหกรรมปลายน้ำ คือ การนำเข้าชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป จึงมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต้นน้ำภายในประเทศในระดับสูง นอกจากนี้ การผลิตส่วนใหญ่ของไทยเป็นการผลิตเพื่อส่งออกจึงมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมปลายน้ำในประเทศในระดับต่ำ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับ Kohpaiboon and Paopongsakorn (2011) ซึ่งศึกษาถึงประสบการณ์ในอดีตของการยกระดับอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมยานยนต์และอุตสาหกรรม HDD ในประเทศไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันในด้านสถานะและระดับการเข้าร่วมในห่วงโซ่อุปทานของโลก สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ พบว่า คลัสเตอร์อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยมีบทบาทสำคัญมาก ดังจะเห็นได้จากสัดส่วนการชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในประเทศ (Local Content) ที่อยู่ในระดับสูงและเกือบเข้าใกล้ระดับ 100% ในขณะที่อุตสาหกรรม HDD มีการใช้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบในประเทศเพียงระดับหนึ่ง และส่วนหนึ่งยังคงต้องพึ่งพาชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และสอดคล้องกับ Asian Development Bank (2015) ซึ่งพบว่า ประเทศไทยสามารถพัฒนาการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น และเกิดความเชื่อมโยงระหว่างบริษัทต่าง ๆ ตามเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ โดยส่วนประกอบที่มีมูลค่าเพิ่มสูงจะผลิตและนำเข้าจากต่างประเทศ ขณะที่ผู้ประกอบการไทยมักจะอยู่ในกระบวนการผลิตในระดับเหี่ยวร้าง ๆ ซึ่งไม่ได้ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต (Low-tech Tiers)

ผลการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า สาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบสำคัญจากการหดตัวของส่งออก HDD ได้แก่ สาขาการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่โลหะ ผลิตภัณฑ์โลหะ ผลิตภัณฑ์กระดาษและสิ่งพิมพ์ และการทำเหมืองแร่และเหมืองหิน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาขาการผลิตดังกล่าวป้อนวัตถุดิบ/ปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่ผลิตในประเทศที่สำคัญที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตและประกอบ HDD ในประเทศไทย ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับ Kohpaiboon and Paopongsakorn (2011), and Asian Development Bank (2015) ดังที่กล่าวข้างต้น ตลอดจนสอดคล้องกับ Gourevitch et al. (2000) ซึ่งพบว่ากิจกรรมหลายด้านตามห่วงโซ่มูลค่า ได้แก่ การผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของสำคัญหลายชนิดในสหรัฐฯ ได้ย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศต่าง ๆ ภายใต้เครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ โดยส่วนหนึ่งอยู่ในลักษณะของการจ้างเหมา

ช่วงผลิต เพื่อประโยชน์ในด้านต้นทุนการผลิต ต้นทุนค่าขนส่งและโลจิสติกส์ และการเข้าถึงตลาดและกลุ่มลูกค้าได้โดยง่ายและรวดเร็ว

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

องค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยนี้ ได้แก่ การวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการกระจายผลผลิต ตลอดจนเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของประเทศไทยในปัจจุบัน และการเพิ่มเติมสาขาการผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าไปในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย และการปรับปรุงตารางดังกล่าวให้เป็นปัจจุบัน เพื่อให้สะท้อนภาพรวมเศรษฐกิจของประเทศไทย ณ ปี พ.ศ. 2564



ภาพที่ 4 องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

สรุป

อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างมากในประเทศไทย เมื่อวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตของอุตสาหกรรมดังกล่าว พบว่า เป็นอุตสาหกรรมที่มีการพึ่งปัจจัย

การผลิต ชั้นกลางในระดับสูง (คิดเป็นประมาณร้อยละ 74 ของมูลค่าต้นทุนการผลิตรวม) โดยปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่สำคัญที่ใช้ในอุตสาหกรรมดังกล่าว ได้แก่ การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะและที่ไม่ใช่โลหะ การผลิตยาง/เคมีภัณฑ์/ปิโตรเลียม การค้า และการผลิตเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ สำหรับโครงสร้างการกระจายผลผลิตในอุตสาหกรรมดังกล่าว เป็นอุตสาหกรรมที่พึ่งพิงการส่งออกในระดับสูง (คิดเป็นประมาณร้อยละ 99 ของมูลค่าผลผลิตรวม) นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์เครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ พบว่า การผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยจึงมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนการผลิตเป็นสำคัญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในระดับกลางน้ำ และปลายน้ำของอุตสาหกรรม

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ด้านโครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการกระจายผลผลิต และเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศของอุตสาหกรรม HDD จากผลการศึกษา พบว่า อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญอุตสาหกรรมหนึ่งในการสร้างมูลค่าเพิ่มและจ้างงาน ตลอดจนมีระดับ ความเชื่อมโยงไปข้างหน้าหลังกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ ภายในประเทศในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) อุตสาหกรรมมอเตอร์ อุตสาหกรรมลูกปืนสำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษและสิ่งพิมพ์ และอุตสาหกรรมการผลิตเหมืองแร่และเหมืองหิน อย่างไรก็ตาม จากแนวโน้มกระแสพฤติกรรมผู้บริโภคหันมานิยมใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็กและเบา จะมีแนวโน้มส่งผลให้เทคโนโลยีคู่แข่ง อันได้แก่ Solid-state Drive (SSD) ที่เริ่มเข้ามามีบทบาทและครอบครองส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น รัฐบาลและผู้ประกอบการชิ้นส่วนหน่วยเก็บข้อมูล (Storage Unit) และ HDD ในประเทศไทย ตลอดจนอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting Industries) ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ควรเริ่มมุ่งกระจายโครงสร้างการผลิตสินค้า เพื่อลดสัดส่วนการพึ่งพาการผลิตเพื่อป้อนให้กับบริษัทผู้ผลิตและประกอบ HDD โดยอาจดำเนินการต่อยอดทางเทคโนโลยี เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ เช่น ผู้ที่ปัจจุบันผลิตมอเตอร์ขนาดเล็ก ก็อาจสามารถต่อยอดหรือดัดแปลงเทคโนโลยี เพื่อรองรับการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตหุ่นยนต์ และเครื่องมือแพทย์ที่มีแนวโน้มเติบโตในอนาคต เป็นต้น

1.2 ด้านการเตรียมความพร้อมด้านอุปทานในอุตสาหกรรม HDD รัฐบาลควรมุ่งเตรียมความพร้อมด้านอุปทาน ทั้งทางด้านบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ และการตรวจสอบมาตรฐาน ตลอดจนการขยายเครือข่ายการผลิตและเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการไทยให้เข้าไปมีส่วนร่วมเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยี และพฤติกรรมผู้บริโภคที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาวิจัยในอนาคตอาจต่อยอดการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยศึกษาในประเด็นผลกระทบทางเศรษฐกิจของการขยายตัวหรือหดตัวของการผลิตและการส่งออก HDD ในประเทศไทยต่อระดับการผลิตของสาขาการผลิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในประเทศต่าง ๆ ของโลกที่มีความสัมพันธ์กันตามเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ (IPNs) โดยข้อมูลและระเบียบวิธีการศึกษาอาจวิเคราะห์โดยใช้ฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างประเทศ อาทิ Inter-Country Input-Output (ICIO) Table ของ OECD หรือ World Input-Output Database ของ European Commission เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ลักขมี งามมีศรี, สุขจิตต์ ณ นคร, พิษยนตร์ กองทอง, และ นพดล กรรณิกา. (2561). สิทธิประโยชน์ทางภาษีในธุรกิจผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์และชิ้นส่วนที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI กับความคุ้มค่าและความคุ้มค่าของภาคการส่งเสริม. *วารสารดุสิตบัณฑิตทางสังคมศาสตร์*, 8(1), 1-16.
- วรรณวิมล สว่างเงินยวง และ พศุตญา จิตะพันธ์กุล. (2555). ผลกระทบอุทกภัยต่ออุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในประเทศไทย. *Focused and Quick (FAQ)*, 63, 1-7. สืบค้นจาก <https://content.botlc.or.th/mm-info/BOTCollection/BOTFAQ/FAQ63.pdf>.
- อาชนัน เกาะโพนบูลย์. (2553). เครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ของไทย: นัยต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม. *วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์*, 28(3), 26-101.
- Asian Development Bank. (2015). *Thailand: Industrialization and Economic Catch-up: Country Diagnostic Study*. Philippines: Asian Development Bank.
- Errighi, L., & Bodwell, C. (September 2017). *Electrical and electronics manufacturing in Thailand: Exploring challenges and good practices in the workplace*. International Labor Organization, *ILO Asia-Pacific Working Paper Series*. Retrieved from http://ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-bangkok/documents/publication/wcms_575610.pdf
- Gourevitch, P., Roger, B., & McKendrick, D. (2000). Globalization of Production: Insights from the Hard Disk Drive Industry. *World Development*, 28(2), 301-317.
- Hiratsuka, D. (2011). Production Networks in Asia: A Case Study from the Hard Disk Drive Industry. *ADB Working Paper No. 301*, SSRN. <https://ssrn.com/abstract=1898454> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1898454>

- Igami, M., & Uetake, K. (2020). Mergers, innovation, and entry–exit dynamics: Consolidation of the hard disk drive industry, 1996–2016. *The Review of Economic Studies*, 87(6), 2672–2702.
- Intarakumnerd, P., Chairatana, P., & Chaiyanajit, P. (2015). Global Production Networks and Host–site Industrial Upgrading: The Case of the Semiconductor Industry in Thailand. *Asia Pacific Business Review*, 22(2), 1–18.
- Kohpaiboon, A., & Paopongsakorn, N. (2011). Industrial Upgrading and Global Recession: Evidence of Hard Disk Drive and Automotive Industries in Thailand. *ADB Working Paper Series*, 283, 1–32.
- Leontief, W. (1966). *Input–Output Economics*. New York: Oxford University Press.
- Miller, R.E., & Blair, P.D, (2009). *Input–Output Analysis: Foundations and Extensions*. New York: Cambridge University Press.
- Ruebeck, C.S. (2005). Model exit in a vertically differentiated market: Interfirm competition versus intrafirm cannibalization in the computer hard disk drive industry. *Review of Industrial Organization*, 26(1), 27–59.
- Sutthijakra, S., & Intarakumnerd, P. (2015). Role and Capabilities of Intermediaries in University–Industry Linkages: A Case of Hard Disk Drive Industry in Thailand. *Science Technology and Society*, 20(2), 182–203.
- United Nations. (1999). *Handbook of Input–Output Table Compilation and Analysis, Studies in Methods, Series F, Number 74*. New York: United Nations.