



บทบาทของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัท: กรณีศึกษา
Top R&D 2,500 MNEs และบริษัทคนไทย

โดย

ณัฐนันท์ ชลอเดช

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2565

THE ROLE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D)
IN FIRM PERFORMANCE: TOP R&D 2,500 MNES
AND LOCAL THAI FIRMS

BY

NUTTANON CHALODECH



AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF ARTS
BUSINESS ECONOMICS
FACULTY OF ECONOMICS
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2022

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์

การค้นคว้าอิสระ

ของ

ณัฐนนท์ ชลอเดช

เรื่อง

บทบาทของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัท กรณีศึกษา Top R&D 2,500
MNEs และบริษัทคนไทย

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

เมื่อ วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลงกรณ์ ชนศรีธัญญากุล)

กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ



(อาจารย์ ดร.ศุภวัฒน์ สุขะปรเมษฐ)

คณบดี



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย ศรีสุชาติ)

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	บทบาทของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัท: กรณีศึกษา Top R&D 2,500 MNEs และบริษัทคนไทย
ชื่อผู้เขียน	ณัฐนันท์ ชลอเดช
ชื่อปริญญา	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลงกรณ์ ธนศรีธัญญากุล
ปีการศึกษา	2565

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระเล่มนี้ศึกษาผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาต่อผลการดำเนินงานของบริษัทชั้นนำของโลกจำนวน 2,500 รายในช่วงปี พ.ศ. 2561 – 2564 และศึกษาประสบการณ์การทำวิจัยและพัฒนาของบริษัทคนไทยในประเทศ เพื่อสะท้อนข้อเท็จจริงของความสำเร็จและอุปสรรคที่เกิดขึ้น โดยอาศัยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเชิงลึก

ผลการประมาณการแบบจำลองทางเศรษฐมิติโดยใช้วิธี Two-stage Least Squared (2SLS) พบว่าการวิจัยและพัฒนาส่งผลกระทบทางบวกต่อผลการดำเนินงานของบริษัทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกรณี และกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีใช้อิเล็กทรอนิกส์จะได้ผลประโยชน์ของการวิจัยและพัฒนามากกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนั้น เรายังพบว่า China Effect ของการวิจัยและพัฒนาในกรณีบริษัทข้ามชาติจีนที่การวิจัยและพัฒนาจะเกิดผลกระทบทางบวกสูงกว่าบริษัทข้ามชาติอื่น ๆ เนื่องจากบริษัทข้ามชาติจีนมีความได้เปรียบทางต้นทุนการผลิตและตลาดภายในประเทศขนาดใหญ่

ผลการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการไทยพบว่า กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับตำแหน่งห่วงโซ่อุปทานคุณค่า (Global Value Chain) ของผู้ประกอบการเป็นสำคัญ และการทำวิจัยและพัฒนาไม่ใช่เรื่องง่ายเนื่องจากผู้ประกอบการภายในประเทศจำเป็นต้องแข่งขันสินค้านำเข้าจากจีนที่ประสบความสำเร็จการวิจัยและพัฒนาสินค้าที่เร็วกว่าและราคาถูกกว่า และโอกาสการเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ของการวิจัยและพัฒนาจำเป็นต้องใช้เวลา อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการรับรู้ว่าการวิจัยและพัฒนาช่วยส่งเสริมการรักษาความสามารถในการแข่งขันและการเติบโตของบริษัทในระยะยาว

คำสำคัญ: บริษัทข้ามชาติ, ผลการดำเนินงานของบริษัท, การวิจัยและพัฒนา



Independent Study Title	THE ROLE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) IN FIRM PERFORMANCE: TOP R&D 2,500 MNES AND LOCAL THAI FIRMS
Author	Nuttanon Chalodech
Degree	Master of Arts
Major Field/Faculty/University	Business Economics Economics Thammasat University
Independent Study Advisor	Assistant Professor Alongkorn Tanasritunyakul, Ph.D.
Academic Year	2022

ABSTRACT

This independent study examines the impact of research and development (R&D) on the performance of 2,500 of the world's top firms from 2018 to 2021 and investigates the Thai entrepreneurs' experiences with R&D to represent their successes and challenges based on in-depth interviews.

The econometric model results using the Two-stage Least Squared (2SLS) method found that R&D had a statistically significant positive impact on firm performance in all cases. Compared to MNEs in the electronic industry, MNEs in the non-electronics industry will gain more from R&D. Also, we found the China Effect of R&D which states that due to their lower manufacturing costs and sizable local market, Chinese MNEs will have a stronger positive R&D effect than other MNEs.

The interview results found that how much R&D will take place depends on the position of the Thai entrepreneurs in the global value chain. R&D is a challenging activity because local Thai enterprises must compete with Chinese imports that are cheaper and have a faster rate in R&D success. Also, it takes time to reap the benefits of R&D. However, Thai entrepreneurs recognize that R&D activities help them remain their competitiveness and long-term business growth.

Keywords: Firm performance, R&D, MNEs



กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเรื่องความสำคัญของการวิจัยและพัฒนา (R&D) กับผลการดำเนินงาน บริษัทในต่างประเทศและประเทศไทย การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สามารถสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากการสนับสนุนจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลงกรณ์ ธนศรีธัญญากุล อาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าอิสระ และ ดร.ศุภวัฒน์ สุขะประเมษฐ อาจารย์กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษา และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือการใช้วิจัยและประเด็นในการสัมภาษณ์

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการให้สัมภาษณ์ บริษัท สมาร์ท ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group) และ บริษัท โลโก้ดี แอนด์ อีคิวเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E) ที่สละเวลามาให้สัมภาษณ์ และขอบคุณอีกหลายท่านซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่าน ณ โอกาสนี้ด้วย

หากผลการศึกษานี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุง แก้ไขในการศึกษาครั้งต่อไป

ณัฐนันท์ ชลอเดช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา	6
1.3 สมมติฐานการศึกษา	6
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.5 วิธีการศึกษา	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.7 นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี	8
2.1.1 แนวคิดการวิจัยและพัฒนา	8
2.1.2 แนวคิด Schumpeterian Theory of Economic Growth	9
2.1.3 Technology Diffusion Theory	10
2.1.4 Dynamics of R&D and investment	12

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.2.1 งานศึกษาเกี่ยวกับการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D)	13
2.2.2 งานศึกษาแบบจำลองการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)	17
บทที่ 3 ภาพรวมของการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ทั่วโลก	27
3.1 ที่ตั้งบริษัทและการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาตามภูมิภาคโลก	27
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)	30
3.2.1 ปัจจัยความพร้อมในการทำวิจัยและพัฒนาของผู้ประกอบการ	30
3.2.2 ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ	30
3.2.3 ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ	31
3.2.4 ปัจจัยอัตราดอกเบี้ยและเงินเฟ้อ	31
3.3 บทบาทของการวิจัยและพัฒนาในสาขาอุตสาหกรรมต่าง ๆ	32
3.4 แนวโน้มของการลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D trends)	34
บทที่ 4 วิธีการศึกษาและข้อมูล	36
4.1 วิธีการศึกษา	36
4.2 แบบจำลองทางเศรษฐมิติ ผลกระทบของ R&D ต่อผลการดำเนินงานของบริษัท	37
4.3 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	41
4.3.1 แหล่งข้อมูลในแบบจำลองทางเศรษฐมิติ	41
4.3.2 ข้อมูลการสัมภาษณ์	42
บทที่ 5 ผลการศึกษา	44
5.1 ผลการประมาณการแบบจำลอง	44
5.2 ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก	54

บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา	65
6.1 ผลการศึกษา	65
6.2 ข้อจำกัดทางวิจัย	66
6.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย	67
รายการอ้างอิง	68
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ผลการศึกษากลุ่มบรรษัทข้ามชาติสัญชาติจีน	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรม R&D กับช่องถ่ายทอดความรู้	15
2.2 ผลการศึกษาของการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในงานศึกษาที่ผ่านมา	21
2.3 คำจำกัดความของผลการดำเนินงานของบริษัทและวิธีการศึกษา	25
3.1 การลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยแบ่งตามภูมิภาค พ.ศ.2561 – 2564	29
3.2 ร้อยละการลงทุนลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D) พ.ศ.2561 – 2564	29
3.3 การจำแนกบริษัทชั้นนำ 2,500 บริษัทตามภูมิภาค พ.ศ.2561 – 2564	29
5.1 สรุปสถิติตัวแปร	45
5.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pairwise correlations)	45
5.3 ผลการประมาณค่าแบบจำลองของ การทำวิจัยและพัฒนาปัจจุบัน (ณ เวลาที่ t)	50
5.4 ผลการประมาณค่าแบบจำลองของ การทำวิจัยและพัฒนาในอดีต (ณ เวลาที่ t-1)	51
5.5 พฤติกรรมการตัดสินใจและอุปสรรคของการทำวิจัย	62
5.6 สรุปประเด็นการสัมภาษณ์เชิงลึก	63

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ค่าใช้จ่ายด้านการทำวิจัยและพัฒนา (Gross expenditures on R&D: GERD)	3
1.2 สิทธิบัตรในประเทศไทย (Patent application)	5
2.1 การวิจัยและพัฒนาทำให้ต้นทุนลดลงและสวัสดิการเพิ่มขึ้น	8
4.1 กรอบแนวคิดทางการศึกษา	38
5.1 ความสามารถในการสร้างคุณค่าในรูปแบบเส้นโค้งรอยยิ้ม (The Smiling Curve)	60



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างแพร่หลายในรูปแบบของนวัตกรรม (Innovation) การลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) เป็นกลยุทธ์หนึ่งที่เป็นที่นิยมในการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมในอนาคต และเป็นเบื้องหลังความสำเร็จของการพัฒนาในแทบทุกเรื่อง รวมถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตในเชิงพาณิชย์ของภาคธุรกิจด้วย ซึ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนาและควบคุมคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐานการรับรองผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งความสำคัญของการวิจัยและพัฒนา (R&D) มีดังนี้ (1) การวิจัยและพัฒนาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า กล่าวคือสิ่งที่บริษัทกำลังพัฒนา และสามารถคาดการณ์ได้ว่าสิ่งนั้นจะตอบโจทย์ความต้องการของคนในตลาดมากแค่ไหน ผลิตภัณฑ์นั้นจะทำให้บริษัทสามารถขยายฐานลูกค้าได้หรือไม่ เพราะผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ขายตามท้องตลาดนั้นล้วนเกิดมาจากการวิจัยทั้งสิ้น (2) เพื่อค้นคว้านวัตกรรมของสินค้าใหม่ แผนการวิจัยและพัฒนา (R&D) ทำการวิจัยและพัฒนาสินค้า เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกใหม่ให้แก่ลูกค้าและสร้างเสริมประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตของบริษัทและ (3) พัฒนาระบบการผลิตสินค้า การพัฒนาภายในองค์กร เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิต หรือการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ตลอดจนนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับบริษัทอื่น ๆ

ความท้าทายที่สำคัญคือ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างพลิกผัน (Disruptive technology) มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการเปลี่ยนรูปแบบหรือโครงสร้างของอุตสาหกรรม ดังนั้นจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมในการพัฒนาการของประเทศต่าง ๆ โอกาสสำคัญที่จะเป็นความท้าทายของการทำ R&D ที่เข้าไปส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดผลิตภาพที่ดีต่อประเทศ โดยการเลือกทำ R&D เพื่อพัฒนาระดับอุตสาหกรรม โดยการเพิ่มมูลค่าของเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม โดยทำให้นวัตกรรมเข้ามาร่วมสร้างการเติบโตจากเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม ทั้งในเชิงการผลิต (Production) กระบวนการในการทำ (Process) และ แก๊ซเพื่อเพิ่มคุณค่าการให้บริการ (Services) โดยตามยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 (พ.ศ. 2560 – 2579) มีการเป้าหมายในการต่อยอดและพัฒนาอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม 5 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มอาหาร เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (2) กลุ่มสาธารณสุขและเทคโนโลยีทางการแพทย์ (3) กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และ

ระบบเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (4) กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (5) กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ทุณวัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง โดยความต้องการอุตสาหกรรมของประเทศไทย ได้แก่ (1) การพัฒนากำลังคนและทักษะให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม โดยเฉพาะความต้องการของบุคลากรที่ขาดแคลน (2) การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านดิจิทัลเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการช่วยสร้างและเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และบริการ (3) การให้ความสำคัญกับการปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบเพื่อสนับสนุนภาคการผลิตและบริการสู่การพัฒนาในอนาคต

ในบริบทของประเทศไทย ยุทธศาสตร์การส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) กลายเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ประกอบการภายในประเทศต้องเร่งลงทุน R&D มากขึ้น เพื่อสามารถฉกฉวยโอกาสทางธุรกิจในอนาคต และช่วยกระจายความเสี่ยงทางธุรกิจในธุรกิจเดิมได้ จากสถิติสำนักงานนโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) มีการสำรวจตัวเลขของการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 – 2562 มีการเติบโตเพิ่มขึ้นจาก 50,000 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.24 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเป็น 193,072 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 1.14 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศคิดเป็นสัดส่วนภาคเอกชนต่อภาครัฐอยู่ที่ร้อยละ 77 และร้อยละ 23 ตามลำดับ จาก การที่มีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ทำให้ประเทศไทยมีจำนวนการอนุมัติจดสิทธิบัตรทั้งหมด ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 กล่าวคือผลตอบแทนจากการลงทุนวิจัยและพัฒนาสะท้อนจากการจดทะเบียนสิทธิบัตร

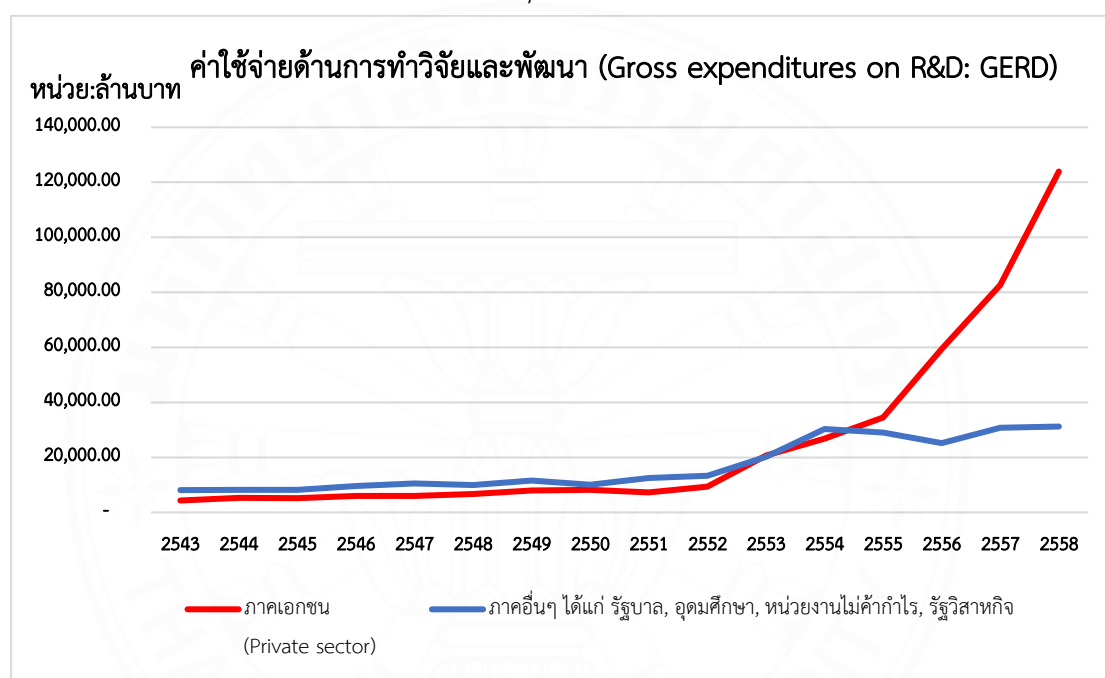
ภาพที่ 1.1 แสดงถึงค่าใช้จ่ายรวมในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในประเทศไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 – 2560 ซึ่งบ่งชี้ถึงการลงทุนที่เพิ่มขึ้นของประเทศในด้าน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ครอบคลุมการลงทุนทั้งภาครัฐและ เอกชนในกิจกรรม R&D รวมถึงบุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน อุปกรณ์ และโครงการวิจัย ค่าใช้จ่ายรวม ด้าน R&D ของไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) การใช้ จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลานี้ แม้ว่าจะไม่มีตัวเลขเฉพาะเจาะจง สำหรับทุกปีภายในกรอบเวลาที่กำหนด แต่แนวโน้มโดยรวมก็แสดงให้เห็นถึงทิศทางที่เพิ่มขึ้น

การเติบโตของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาได้รับแรงหนุนจากการสนับสนุนของทั้ง ภาครัฐและเอกชน รัฐบาลไทยดำเนินมาตรการหลายอย่างเพื่อสนับสนุนกิจกรรม R&D รวมถึงการ จัดตั้งสถาบันวิจัย ทุนอุดหนุนการวิจัย และการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับบริษัทที่เกี่ยวข้องกับ R&D ความคิดริเริ่มเหล่านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรม เพิ่มขีดความสามารถใน การแข่งขันและขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่วนภาคเอกชนยังมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มการ

ลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย บริษัทในประเทศและต่างประเทศที่ดำเนินงานในภาคส่วนต่าง ๆ ตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงกระบวนการ และความสามารถในการแข่งขันในตลาด เป็นผลให้พวกเขาจัดสรรทรัพยากรมากขึ้นสำหรับกิจกรรม R&D ซึ่งมีส่วนทำให้ค่าใช้จ่าย R&D ขึ้นต้นเพิ่มขึ้นโดยรวม

ภาพที่ 1.1

ค่าใช้จ่ายด้านการทำวิจัยและพัฒนา (Gross expenditures on R&D: GERD)



หมายเหตุ. จาก ค่าใช้จ่ายด้านการทำวิจัยและพัฒนา (Gross expenditures on R&D: GERD). โดย สถิติสำนักงานนโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.), 2562

จากภาพที่ 1.2 แสดงให้เห็นถึงการเติบโตของค่าขอรับสิทธิบัตรของไทยนั้นโดดเด่นมากในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของประเทศไทยในการส่งเสริมนวัตกรรม และปกป้องสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา ในขณะที่ประเทศไทยกำลังจะเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ รัฐบาลไทยได้ดำเนินโครงการริเริ่มและการปฏิรูปหลายประการเพื่อส่งเสริมให้บุคคลและบริษัทยื่นคำขอรับสิทธิบัตรประเทศไทยมีจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรที่ยื่นต่อสำนักงานสิทธิบัตรไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การเติบโตนี้มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย

ประการแรก มีการเพิ่มขึ้นอย่างมากในกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) ภายในประเทศ รัฐบาลได้ส่งเสริม R&D อย่างแข็งขันโดยการให้ทุน สิ่งจูงใจ และจัดตั้งสถาบันวิจัยและอุทยานเทคโนโลยี สิ่งนี้สร้างแรงจูงใจให้บริษัทและบุคคลต่าง ๆ ลงทุนในการวิจัยเชิงนวัตกรรม

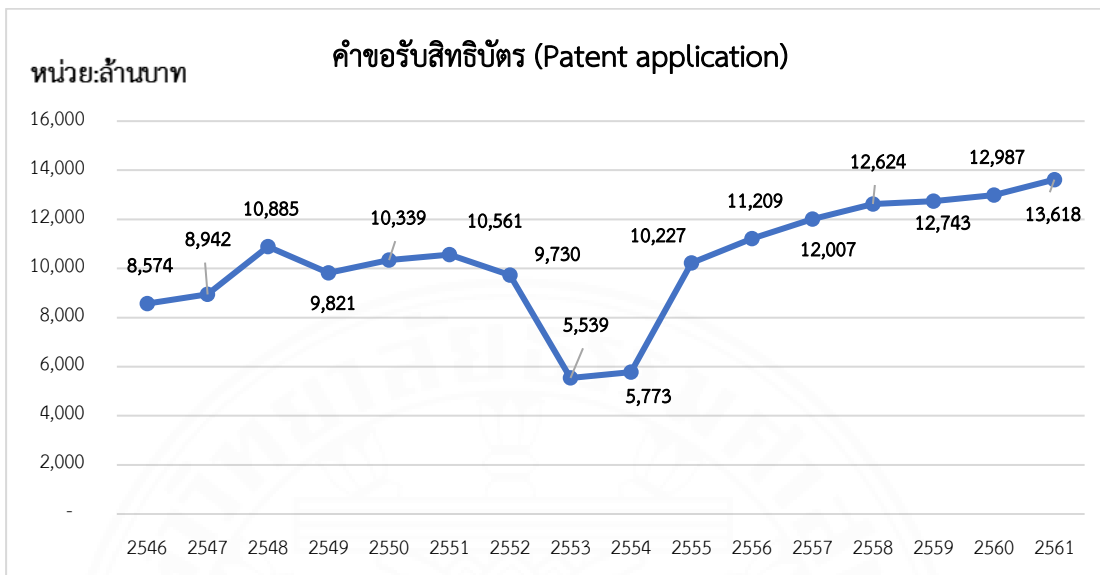
ซึ่งนำไปสู่การยื่นขอสิทธิบัตรจำนวนมากขึ้นนอกเหนือจากการเติบโตของคำขอรับสิทธิบัตรในประเทศ แล้วประเทศไทยยังกลายเป็นจุดหมายปลายทางที่น่าสนใจสำหรับบริษัทต่างชาติที่ต้องการปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาของตน ตำแหน่งทางยุทธศาสตร์ของประเทศ แรงงานที่มีทักษะและสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่เอื้ออำนวยมีส่วนทำให้การลงทุนจากต่างประเทศและกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาหลังไหลเข้ามา

ประการที่สอง บริษัทต่างชาติต่างยอมรับประเทศไทยเป็นศูนย์กลางนวัตกรรมมากขึ้นนำไปสู่การยื่นขอจดสิทธิบัตรจากหน่วยงานต่างชาติจำนวนมากขึ้น โดยรวมแล้วการเติบโตของคำขอรับสิทธิบัตรของไทยสะท้อนให้เห็นถึงภูมิทัศน์ด้านนวัตกรรมที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องของประเทศไทย และความพยายามที่จะสร้างตัวเองให้เป็นผู้เล่นระดับโลกในด้านเทคโนโลยีและทรัพย์สินทางปัญญา ด้วยการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจากรัฐบาล นโยบายที่เอื้ออำนวยและการมุ่งเน้นที่การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะได้เห็นการเติบโตของคำขอรับสิทธิบัตรที่ยั่งยืนขับเคลื่อนนวัตกรรมและการพัฒนาเศรษฐกิจในประเทศต่อไป

ประการสุดท้ายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและดิจิทัลมีผลกระทบอย่างมากต่อการเติบโตของคำขอรับสิทธิบัตรในประเทศไทย วิวัฒนาการอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีได้กระตุ้นนวัตกรรมในอุตสาหกรรมต่าง ๆ นำไปสู่การคิดค้นและแนวคิดใหม่ ๆ เนื่องจากธุรกิจและนักประดิษฐ์ชาวไทยเปิดรับเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยเหล่านี้ พวกเขาตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาสีทธิในทรัพย์สินทางปัญญาผ่านการจดสิทธิบัตร ยุคดิจิทัลทำให้ขั้นตอนการยื่นขอสิทธิบัตรคล่องตัวขึ้น ทำให้เข้าถึงได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ระบบการยื่นแบบออนไลน์และการสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ทำให้การติดต่อกับสำนักงานสิทธิบัตรง่ายขึ้น กระตุ้นให้นักประดิษฐ์แสวงหาความคุ้มครองสำหรับนวัตกรรมของตน นอกจากนี้การเชื่อมต่อทางดิจิทัลยังอำนวยความสะดวกในการทำงานร่วมกันทั่วโลกและโอกาสในการออกใบอนุญาต ทำให้นักประดิษฐ์ไทยสามารถเข้าถึงตลาดที่กว้างขึ้นและดึงดูดพันธมิตรระหว่างประเทศ นอกจากนี้การเกิดขึ้นของสตาร์ทอัพที่มุ่งเน้นเทคโนโลยีในประเทศไทย ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากระบบนิเวศที่แข็งแกร่งและเงินทุน ได้ขับเคลื่อนนวัตกรรมของผู้ประกอบการสตาร์ทอัพเหล่านี้มักพึ่งพาสิทธิบัตรเพื่อปกป้องแนวคิดใหม่ ๆ ของตนซึ่งส่งผลให้คำขอรับสิทธิบัตรมีจำนวนเพิ่มขึ้น

ภาพที่ 1.2

สิทธิบัตรในประเทศไทย (Patent application)



หมายเหตุ. จาก สิทธิบัตรในประเทศไทย (Patent application). โดยสถิติสำนักงานนโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.), 2562

การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นส่งผลให้ดึงดูดความสนใจของนักวิจัยและผู้กำหนดนโยบายมากขึ้น การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาที่มีผลในเชิงบวกต่อความสามารถของบริษัทในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ความสัมพันธ์ด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ที่ประสบความสำเร็จถูกสร้างขึ้นกับการแบ่งปันความรู้ เป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับบริษัทต่าง ๆ ในการมีส่วนร่วมในความสัมพันธ์แบบแบ่งปันความรู้กับบริษัทอื่น ๆ รวมถึงกับองค์กรจากภาคส่วนอื่น ๆ ของเศรษฐกิจ ดังนั้นจากข้อมูลที่กำลังมาข้างหน้าทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของบริษัท ได้แก่ ยอดขาย (Sales) ความสามารถในการทำกำไร (Profitability) และ มูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization) โดยการนำข้อมูลบริษัททั่วโลกมาเป็นตัวแทนและนำบริษัทประเทศไทยที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเปรียบเทียบ โดยผู้วิจัยหวังว่าการศึกษานี้จะทำให้เข้าใจถึงความสำคัญของการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) จะส่งกระทบทางบวกต่อผลการดำเนินงานอย่างน้อยเพียงใด และนโยบายภาครัฐแบบใดช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) มากขึ้นได้ตลอดจนอุปสรรคหรือข้อจำกัดการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D)

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

- 1) เพื่อศึกษาผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทชั้นนำของโลกในยอดขายสินค้า (Sales)
- 2) เพื่อศึกษากรณีตัวอย่างของประสบการณ์ในการทำการวิจัยและพัฒนา (R&D) และผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ของผู้ประกอบการคนไทย
- 3) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจด้านการวิจัยและพัฒนาขององค์กรข้ามชาติและบริษัทไทยในท้องถิ่น

1.3 สมมติฐานการศึกษา

การลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D) ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของบริษัทเพิ่มขึ้น

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ข้อมูลด้านลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาของบริษัททั่วโลกชั้นนำ 2,500 บริษัท (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – 2564) ของศูนย์วิจัยร่วมของคณะกรรมการยุโรป (JRC)
- 2) ศึกษากรณีตัวอย่างบริษัทในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) ในประเทศไทยเรื่องของการทำการวิจัยและพัฒนา โดยจะเลือกศึกษา 2 บริษัท ได้แก่ บริษัท สมาร์ท ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group) และ บริษัท ไส้ตัง แอนด์ อีควิเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E)

1.5 วิธีการศึกษา

- 1) การศึกษาจะใช้แนวทางการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการวิจัยและพัฒนา (R&D) กับผลการดำเนินงานของบริษัทในกลุ่มบริษัทข้ามชาติชั้นนำ 2,500 อันดับแรก (MNEs) และบริษัทไทยในท้องถิ่นที่ได้รับการคัดสรร การวิจัยจะเป็นแบบภาคตัดขวางโดยวิเคราะห์ข้อมูลจากช่วงเวลาที่กำหนด
- 2) การศึกษาจะใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเพื่อเลือก MNEs 2,500 อันดับแรกตามการมีอยู่ทั่วโลกและระดับการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา สำหรับบริษัทผู้ประกอบการคนไทยจะมีการเลือกตัวอย่างตัวแทนโดยพิจารณาจากขนาดและอุตสาหกรรมที่เป็นตัวแทน

3) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะถูกวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางเศรษฐมิติเพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนากับผลการดำเนินงานของบริษัท จะใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติที่เหมาะสม ได้แก่ Panel Regression Model เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เพื่อแสดงให้เห็นถึงบทบาทและความสำคัญด้านการลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D) ของหลายประเทศทั่วโลก

2) การเพิ่มประสิทธิภาพกลยุทธ์ทางธุรกิจ ผลการวิจัยสามารถช่วยผู้นำธุรกิจและผู้มีอำนาจตัดสินใจในการกำหนดกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา การทำความเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่าง R&D และผลการดำเนินงานของบริษัทสามารถเป็นแนวทางให้บริษัทต่าง ๆ

1.7 นิยามศัพท์

1) การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) หมายถึง เป็นกระบวนการค้นคว้าและคิดค้นอย่างเป็นระบบมีเป้าหมายในการพัฒนาสินค้า ผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์ รูปแบบการทำงาน หรือนวัตกรรมและทดลองออกมาเป็นผลลัพธ์ที่สามารถนำไปเผยแพร่ได้และพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2) นวัตกรรม หมายถึง การนำแนวคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วนำกลับมาใช้ในรูปแบบใหม่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ หรือ สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

บทที่ 2

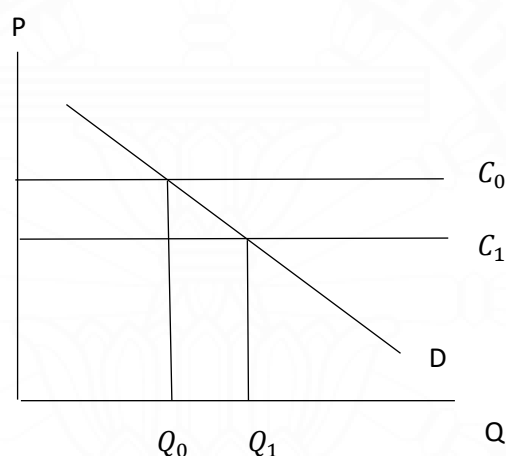
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

2.1.1 แนวคิดการวิจัยและพัฒนา

ภาพที่ 2.1

การวิจัยและพัฒนาทำให้ต้นทุนลดลงและสวัสดิการเพิ่มขึ้น



หมายเหตุ. จาก เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม (น.158-167), โดย ชรินทร์ มีโกคิ, 2558, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

แรงจูงใจในการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) นั้นมีอยู่ด้วยกัน 2 ประการคือ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างและไม่เหมือนใครจนสามารถกลายเป็นผู้ผูกขาดในตลาดและสามารถได้รับกำไรผูกขาด กับเพื่อสามารถผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ด้วยต้นทุนที่ต่ำลง กล่าวสรุปได้โดยที่ผู้ผลิตจะตัดสินใจลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ก็ต่อเมื่อต้นทุนที่ใช้ไปน้อยกว่ากำไรเกินปกติจากการเป็นผู้ผูกขาด หรือมีต้นทุนต่ำกว่าผู้ผลิตรายอื่นซึ่งกำไรส่วนนี้จะได้ก็ต่อเมื่อเทคโนโลยีที่ได้จากการวิจัยและพัฒนานั้นจะเป็นข้อมูลส่วนตัว (Private Information) ที่ผู้ผลิตอื่นไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (ชรินทร์ มีโกคิ, 2558, น.158-167)

ภาพที่ 2.1 จะพบได้ว่าการที่ลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ทำให้ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยลดลงจาก C_0 เป็น C_1 ทำให้สวัสดิการสังคมสูงขึ้น โดยที่ Consumer Surplus เพิ่มขึ้นเท่ากับพื้นที่ A+B แต่ผู้ผลิตทุกรายยังได้กำไรปกติเท่าเดิม ในกรณีการแข่งขันด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ผู้ผูกขาดนั้นจะยินดีจ่ายในการที่ได้มาซึ่งลิขสิทธิ์เทคโนโลยีนั้นมากกว่าผู้ผลิตใหม่จะเข้ามาเพื่อจ่าย ซึ่งการซื้อของผู้ผูกขาดอาจจะไม่ได้ต้องการที่จะซื้อเพื่อนำเทคโนโลยีนั้นเข้ามาใช้ แต่อาจจะเป็นกลยุทธ์ในการซื้อเพื่อจะป้องกันไม่ให้ผู้ผลิตรายใหม่ ๆ นั้นเข้ามาในตลาดซึ่งจำนวนเงินของผู้ผูกขาดที่จะจ่ายไปจะเท่ากับความแตกต่างระหว่างกำไรที่จ่ายไปของผู้ผลิตในตลาด Duopoly ดังนั้นเพื่อที่จะรักษาอำนาจผูกขาดเอาไว้ จึงจำเป็นต้องมีอำนาจในตลาดการวิจัยและพัฒนา โดยทำให้ไม่มีผู้ผลิตหรือนักประดิษฐ์รายใหม่เข้ามาแข่งขันด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) (ชนิทร์ มีโกศล, 2558, น.158-167)

2.1.2 Schumpeterian Theory

ทฤษฎีการเติบโตทางเศรษฐกิจของ Schumpeterian พัฒนาโดยนักเศรษฐศาสตร์ Joseph Schumpeter นำเสนอข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับบทบาทของนวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการในการขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว จากข้อมูลของ Schumpeter ความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจไม่ได้ขับเคลื่อนโดยการปรับปรุงที่เพิ่มขึ้นหรือกองกำลังสมดุลเท่านั้น แต่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ต่อเนื่องและรุนแรงซึ่งเป็นผลมาจากนวัตกรรมองค์ประกอบสำคัญของทฤษฎี Schumpeterian ประกอบด้วย (Aghion et al., 2015)

ประการแรก นวัตกรรมเป็นเครื่องมือขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจ Schumpeter ระบุว่านวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนหลักของการเติบโตทางเศรษฐกิจ เขาเน้นย้ำถึงความสำคัญของกิจกรรมการเป็นผู้ประกอบการในการแนะนำผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และรูปแบบธุรกิจใหม่ที่ขัดขวางตลาดที่มีอยู่และสร้างตลาดใหม่ นวัตกรรมเหล่านี้สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มผลผลิต และกระตุ้นการเติบโต (Aghion et al., 2015)

ประการที่สอง การทำลายอย่างสร้างสรรค์ Schumpeter นำเสนอแนวคิดของ "การทำลายอย่างสร้างสรรค์" เพื่ออธิบายกระบวนการที่นวัตกรรมใหม่เข้ามาแทนที่และเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมและโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่มีอยู่ เขาแย้งว่าการแนะนำเทคโนโลยีใหม่และการดำเนินธุรกิจนำไปสู่ความล้าสมัยและความเสื่อมโทรมของอุตสาหกรรมที่เก่ากว่า ซึ่งจะช่วยให้เกิดความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ การทำลายอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรจากภาคส่วนที่ลดลงไปยังภาคส่วนที่เกิดขึ้นใหม่ ส่งเสริมการเติบโตที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Aghion et al., 2015)

ประการที่สาม บทบาทของผู้ประกอบการ Schumpeter เน้นย้ำถึงบทบาทที่สำคัญของผู้ประกอบการในการขับเคลื่อนนวัตกรรมและการพัฒนาเศรษฐกิจ ผู้ประกอบการรับความเสี่ยงด้วยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการใหม่ จัดระเบียบทรัพยากร และผลักดันกระบวนการทำลาย

ตัวอย่างสร้างสรรค์ พวกเขาเป็นตัวเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ระบุโอกาสและระดมทรัพยากรเพื่อทำการค้าแนวคิดนวัตกรรม (Aghion et al., 2015)

ประการที่สี่ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและคลื่นของนวัตกรรม Schumpeter ระบุว่าคลื่นของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเป็นลักษณะสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจ เขาแย้งว่านวัตกรรมเกิดขึ้นในกลุ่มหรือคลื่น โดยมีเทคโนโลยีใหม่เกิดขึ้นและแพร่กระจายไปทั่วเศรษฐกิจ คลื่นแห่งนวัตกรรมแต่ละลูกก่อให้เกิดวงจรของการเติบโต การลดลง และการต่ออายุ ซึ่งขับเคลื่อนพลวัตของความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ

ประการที่ห้า นวัตกรรมและทุนนิยม Schumpeter มองว่านวัตกรรมเป็นลักษณะเฉพาะของระบบเศรษฐกิจทุนนิยม เขาเชื่อว่าลักษณะการแข่งขันของตลาด แรงจูงใจในการทำกำไร และการแสวงหาอำนาจผูกขาดเป็นแรงจูงใจให้บริษัทต่าง ๆ ลงทุนใน R&D และติดตามกิจกรรมที่เป็นนวัตกรรมใหม่ ๆ กระบวนการของนวัตกรรมและการทำลายอย่างสร้างสรรค์เป็นแรงผลักดันเบื้องหลังวิวัฒนาการและพลวัตของเศรษฐกิจทุนนิยม (Aghion et al., 2015)

ทฤษฎีการเติบโตทางเศรษฐกิจของ Schumpeterian เน้นย้ำถึงพลังแห่งการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรมและการประกอบการในการสร้างเศรษฐกิจ จัดทำกรอบสำหรับการทำความเข้าใจพลวัตของความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ โดยเน้นความสำคัญของเทคโนโลยีก่อนกิจกรรมของผู้ประกอบการ และวัฏจักรต่อเนื่องของนวัตกรรม การปรับตัว และการต่ออายุ ทฤษฎีนี้มีผลกระทบอย่างลึกซึ้งต่อการศึกษาการเติบโตทางเศรษฐกิจและนวัตกรรม และยังคงมีอิทธิพลต่อการอภิปรายนโยบายและกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา ผู้ประกอบการ และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

2.1.3 Technology Diffusion Theory

ทฤษฎีการแพร่กระจายของเทคโนโลยีหรือที่เรียกว่าทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรมตรวจสอบกระบวนการที่เทคโนโลยีใหม่ถูกนำมาใช้และแพร่กระจายภายในสังคมอุตสาหกรรม หรือองค์กร ทฤษฎีนี้พัฒนาโดยนักสังคมวิทยา Everett Rogers (Rogers , 1962) ให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราและขอบเขตของการยอมรับเทคโนโลยีและรูปแบบการแพร่กระจายของประชากรที่แตกต่างกัน โดยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก

ประการแรก นวัตกรรม (Innovation) ทฤษฎีเริ่มต้นด้วยการแนะนำนวัตกรรมซึ่งอาจเป็นเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือแนวคิดใหม่ โดยทั่วไปแล้ว นวัตกรรมมีลักษณะเฉพาะโดยความได้เปรียบเหนือทางเลือกที่มีอยู่ ความเข้ากันได้กับแนวทางปฏิบัติที่มีอยู่ ความซับซ้อน ความสามารถในการทดลอง และความสามารถในการสังเกต คุณลักษณะเหล่านี้มีอิทธิพลต่อกระบวนการแพร่

ประการที่สอง ช่องทางการแพร่กระจาย (Diffusion Channels) การแพร่กระจายเกิดขึ้นผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ เช่น เครือข่ายระหว่างบุคคล สื่อมวลชน และช่องทางองค์กร ช่องทางเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรม สร้างความตระหนักรู้ และมีอิทธิพลต่อการรับรู้และทัศนคติของผู้มีโอกาสเป็นผู้รับใช้

ประการที่สาม หมวดหมู่ของผู้นำไปใช้ (Adopter Categories) ทฤษฎีระบุประเภทของผู้นำไปใช้ที่แตกต่างกันตามช่วงเวลาของการยอมรับที่สัมพันธ์กับการแนะนำของนวัตกรรม หมวดหมู่เหล่านี้รวมถึงนักประดิษฐ์ (คนแรกที่รับมาใช้) ผู้ยอมรับก่อนใคร ส่วนใหญ่ในช่วงต้น คนส่วนใหญ่ตอนปลาย และผู้ล่าหลัง หมวดหมู่ผู้รับเลี้ยนี้มีลักษณะพิเศษ แรงจูงใจ และพฤติกรรมที่มีอิทธิพลต่อจังหวะและรูปแบบการแพร่กระจาย

ประการที่สี่ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ (Factors Influencing Adoption) มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราและขอบเขตของการยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่ (1) ความได้เปรียบเชิงสัมพัทธ์ ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำนวัตกรรมมาใช้เทียบกับทางเลือกที่มีอยู่ ความได้เปรียบเชิงสัมพัทธ์ที่สูงขึ้นนำไปสู่การนำไปใช้ที่เร็วขึ้น (2) ความเข้ากันได้ ขอบเขตที่นวัตกรรมเข้ากันได้กับค่านิยม บรรทัดฐาน แนวปฏิบัติ และระบบที่มีอยู่ ความเข้ากันได้ที่มากขึ้นช่วยอำนวยความสะดวกในการนำไปใช้ (3) ความซับซ้อน ระดับของความซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจ การใช้ และนำนวัตกรรมไปใช้ นวัตกรรมที่เรียบง่ายมีแนวโน้มที่จะแพร่กระจายเร็วขึ้น (4) ความสามารถในการทดลองใช้นวัตกรรมในระดับที่จำกัดก่อนที่จะนำไปใช้อย่างเต็มรูปแบบ ความสามารถในการทดลองที่เพิ่มขึ้นช่วยเร่งการแพร่กระจาย และ (5) ความสามารถในการสังเกต ขอบเขตที่ผลประโยชน์และผลลัพธ์ของนวัตกรรมสามารถมองเห็นได้และผู้อื่นสังเกตได้ง่าย นวัตกรรมที่สังเกตเห็นได้มากขึ้นกระตุ้นให้เกิดการนำไปใช้

ประการที่ห้า เส้นโค้งการยอมรับรูปตัว S (S-shaped Adoption Curve) ทฤษฎีเสนอว่าการยอมรับเทคโนโลยีเป็นไปตามเส้นโค้งรูปตัว S เมื่อเวลาผ่านไป ในขั้นต้น การนำไปใช้เป็นไปอย่างช้า ๆ แต่จะเร่งความเร็วขึ้นเมื่อนักประดิษฐ์และผู้ที่ยอมรับนวัตกรรมในช่วงแรกยอมรับนวัตกรรม จากนั้นการรับเลี้ยงบุตรบุญธรรมจะมาถึงจำนวนที่วิกฤต ซึ่งนำไปสู่การกระจายอย่างรวดเร็วในหมู่คนส่วนใหญ่ ตามมาด้วยการลดลงเมื่อการรับบุตรบุญธรรมอิ่มตัว

ทฤษฎีการแพร่กระจายของเทคโนโลยีมีความหมายเชิงปฏิบัติสำหรับการทำความเข้าใจและการจัดการการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ช่วยให้องค์กรและผู้กำหนดนโยบายระบุกลยุทธ์เพื่อส่งเสริมการแพร่กระจายของเทคโนโลยีเอาชนะอุปสรรคและจัดการกับการต่อต้านการเปลี่ยนแปลง โดยพิจารณาจากคุณลักษณะของนวัตกรรม คุณลักษณะของผู้นำไปใช้ และปัจจัยที่มีอิทธิพล ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถออกแบบแคมเปญการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ สิ่งจูงใจและ

นโยบายสนับสนุนเพื่ออำนวยความสะดวกในการแพร่กระจายเทคโนโลยีที่ประสบความสำเร็จในบริบทและกลุ่มประชากรต่าง ๆ

2.1.4 Dynamics of R&D and investment

พลวัตของ R&D หมายถึงกระบวนการ การโต้ตอบ และรูปแบบต่าง ๆ ที่แสดงลักษณะของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา พลวัตเหล่านี้ครอบคลุมทั้งการทำงานภายในของ R&D ภายในองค์กร และปัจจัยภายนอกในวงกว้างที่มีอิทธิพลและกำหนดรูปแบบความพยายามในการวิจัยและพัฒนา ต่อไปนี้เป็นลักษณะสำคัญบางประการของการเปลี่ยนแปลง R&D ดังต่อไปนี้ (Toivanen & Stoneman, 1998)

(1) การสร้างและการสำรวจความคิด: พลวัตของ R&D มักจะเริ่มต้นด้วยการสร้างแนวคิดใหม่ ๆ และการสำรวจสู่ทางการวิจัยที่มีศักยภาพ สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับการระดมสมอง การทบทวนวรรณกรรม การทดลอง และการระบุช่องว่างและโอกาสในการวิจัย การสร้างไอเดียสามารถเกิดจากทั้งแหล่งที่มาภายใน เช่น ความคิดสร้างสรรค์ของพนักงาน และแหล่งภายนอก เช่น การทำงานร่วมกันและความต้องการของตลาด

(2) การทำงานร่วมกันและการแบ่งปันความรู้: การทำงานร่วมกันมีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลง R&D นักวิจัยมักทำงานร่วมกันเป็นทีมหรือมีส่วนร่วมในความร่วมมือแบบสหวิทยาการเพื่อใช้ประโยชน์จากความเชี่ยวชาญที่หลากหลาย แบ่งปันความรู้ และส่งเสริมนวัตกรรม การทำงานร่วมกันสามารถเกิดขึ้นได้ภายในองค์กร ข้ามสถาบันวิจัย หรือผ่านความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน ทำให้สามารถรวบรวมทรัพยากรและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้

(3) การจัดสรรทรัพยากรและการจัดการ: R&D จำเป็นต้องมีการจัดสรรและการจัดการทรัพยากร รวมถึงเงินทุน บุคลากร อุปกรณ์ และเวลา องค์กรต้องจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพให้กับโครงการต่าง ๆ โดยสร้างสมดุลระหว่างวัตถุประสงค์ระยะสั้นกับเป้าหมายนวัตกรรมระยะยาว การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้แน่ใจว่าความพยายามในการวิจัยและพัฒนาได้รับการสนับสนุนอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับลำดับความสำคัญเชิงกลยุทธ์

(4) ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน: R&D มีลักษณะเป็นความเสี่ยงและความไม่แน่นอนโดยเนื้อแท้ ไม่รับประกันผลการวิจัย และมีระดับของความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม พลวัตของ R&D เกี่ยวข้องกับการประเมินและจัดการความเสี่ยง การตัดสินใจอย่างรอบรู้เมื่อเผชิญกับความไม่แน่นอน และสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการทดลองและการเรียนรู้จากความล้มเหลว

(5) การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการค้า: พลวัตของ R&D ขยายไปไกลกว่าขั้นตอนการวิจัยเพื่อรวมการถ่ายโอนเทคโนโลยีและการค้า ผลลัพธ์ของ R&D ที่ประสบความสำเร็จต้องได้รับการแปลงเป็นแอปพลิเคชัน ผลิตภัณฑ์ หรือบริการที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งนี้

เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา การออกใบอนุญาต การแยกส่วน ความร่วมมือ และความพยายามทางการตลาดเพื่อนำนวัตกรรมมาสู่ตลาดและสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

(6) การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและการปรับตัว: R&D เป็นกระบวนการซ้ำ ๆ ที่ต้องใช้การเรียนรู้ การปรับตัว และการปรับแต่งอย่างต่อเนื่อง นักวิจัยต้องติดตามการพัฒนาล่าสุดในสาขาของตน รวบรวมความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ และปรับแนวทางตามข้อเสนอแนะและแนวโน้มที่เกิดขึ้นใหม่ ความสามารถในการเรียนรู้จากความพยายามในการวิจัยและพัฒนาก่อนหน้านี้และปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนวัตกรรมที่ยั่งยืน

(7) อิทธิพลภายนอก: พลวัตของ R&D ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยภายนอก เช่น ความต้องการของตลาด กรอบการกำกับดูแล นโยบายของรัฐบาล แนวโน้มอุตสาหกรรม และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี อิทธิพลจากภายนอกเหล่านี้เป็นตัวกำหนดทิศทางจังหวะและลำดับความสำคัญของความพยายามในการวิจัยและพัฒนา ทำให้องค์กรต่าง ๆ ต้องตอบสนองต่อภูมิทัศน์ที่เปลี่ยนแปลงไปและคว้าโอกาสที่เกิดขึ้นใหม่

ดังนั้นการทำความเข้าใจและการจัดการไดนามิกของ R&D เป็นสิ่งสำคัญสำหรับองค์กรในการส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรม ขับเคลื่อนผลลัพธ์ของ R&D ที่ประสบความสำเร็จ และรักษาความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว องค์กรสามารถใช้ประโยชน์จาก R&D เป็นเครื่องมือเชิงกลยุทธ์สำหรับการเติบโต ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และความสำเร็จในระยะยาว (Toivanen & Stoneman, 1998)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญของด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) และการสัมภาษณ์เชิงลึกบริษัทในอุตสาหกรรมในการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) การทบทวนวรรณกรรมนี้จะแบ่งงานออกเป็น 2 กลุ่ม

2.2.1 งานศึกษาการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)

งานศึกษาของ เทวีกา เกษมสุข (2560) ศึกษาสำรวจบทบาทภาครัฐในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา (R&D) และสิทธิทางประโยชน์ทางภาษีต่อการตัดสินใจลงทุน (R&D) ของภาคเอกชน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้แทนหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและบริษัทตัวอย่างในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ พบว่า มาตรการสิทธิประโยชน์ทางภาษีของรัฐ การตัดสินใจลงทุนการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในภาคเอกชนมากขึ้น เนื่องจากลักษณะที่แตกต่างกันของธุรกิจและประเภทอุตสาหกรรมทำให้มาตรการที่เหมาะสมจึงแตกต่างกันซึ่งการดำเนินนโยบาย

ควรเน้นการประสานงานร่วมกันกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนมาตรการส่งเสริมที่นอกเหนือจากสิทธิประโยชน์ทางภาษีเพื่อจูงใจให้ภาคเอกชนตัดสินใจลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพิ่มมากขึ้น

ความสอดคล้องเกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้แก่ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ (1) กลุ่มอุตสาหกรรม wellness & health ซึ่งการวิจัยและพัฒนาในกลุ่มนี้มีต้นทุนค่อนข้างสูงเนื่องจากผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่สามารถลงทุนได้ด้วยตนเอง ลักษณะการทำวิจัยและพัฒนาเพื่อทำการลดต้นทุนในการนำสารตั้งต้นเข้ามาเพื่อทำเป็นวัตถุดิบ ไม่ได้เป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่เท่านั้น การของบประมาณจากภาครัฐค่อนข้างจะยุ่งยากและเกิดความซับซ้อนเนื่องจากข้อจำกัดในหลายๆ อย่าง ซึ่งก่อให้เกิดผลว่าการวิจัยและพัฒนาอาจจะไม่ตอบโจทย์ความต้องการของตลาดอีกต่อไป

(2) กลุ่มอุตสาหกรรม Smart Devices, Robotics and Mechatronics และ Artificial Intelligence and Embedded Technology การวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมนี้มีต้นทุนค่อนข้างสูงและใช้ระยะเวลานาน และไม่เกิดแรงจูงใจในการทำวิจัยและพัฒนาตนเองเนื่องจากพึ่งพาสินค้านำเข้าได้ จึงอาจตัดสินใจไม่ลงทุนทุนการวิจัยและพัฒนาได้เนื่องจากไม่สามารถคาดเดาผลข้างได้ว่าคุ้มค่างกับการลงทุนหรือไม่

(3) กลุ่มอุตสาหกรรม Food, Agriculture & Bio-Technology เป็นภาคการอุตสาหกรรมผลที่ใหญ่ ปัญหาการใช้เทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์กับอุตสาหกรรมนี้เป็นความท้าทาย

งานศึกษาของ Van Gils และคณะ (2009) ได้สำรวจความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของกิจกรรม R&D ภายในบริษัทด้านวิทยาศาสตร์และช่องทางการถ่ายทอดความรู้ที่ใช้สำหรับความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม พบว่าวิธีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นทางการแต่ละวิธีมีตำแหน่งที่แตกต่างกันไม่มากนักในเมทริกซ์ ในขณะที่การแบ่งเกี่ยวกับกิจกรรมระยะสั้นและระยะยาวมีความชัดเจน พบความแตกต่างเล็กน้อยเกี่ยวกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ความแตกต่างเหล่านี้เกิดจากความจริงที่ว่าบทบาทของแผนก R&D นั้นถือว่าเหมือนกันในกรณีของนวัตกรรมที่ไม่ต่อเนื่องและการสร้างความสามารถทางเทคนิค เช่น การพัฒนาเทคโนโลยี

การวิจัยและพัฒนาเกิดการแบ่งระยะออกมาเป็น 2 รูปแบบได้แก่ เป็นการวิจัยและพัฒนาในระยะสั้นและระยะยาว โดยทำการจัดเป็นในรูปแบบของเมทริกซ์ 2x2 วัตถุประสงค์ของกิจกรรม (เกี่ยวกับความสามารถเทียบกับผลิตภัณฑ์/กระบวนการ) และขอบเขตเวลาสำหรับการดำเนินการให้เสร็จสิ้น (สั้นและยาว ขอบเขตสองถึงสามปี) นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์พบว่าการทำงานในประเด็นระยะสั้นจำนวนมากเป็นผลเสียต่อกิจกรรมการวิจัยระยะยาว ข้อสังเกตดังกล่าวสอดคล้องกับของ Cooper (2006) ที่กล่าวว่าปัจจุบันให้ความสนใจน้อยลงกับโครงการที่มุ่งเป้าไปที่การพัฒนาเทคโนโลยีในระยะยาวและนวัตกรรมที่แท้จริง

ตารางที่ 2.1

การเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรม R&D และช่องทางการถ่ายทอดความรู้

Time Span / Objective	Technical Competence	Product / Process
Short	Technical Competence Leveraging Consultancy + Contract R&D + Temporary academic employment +	Incremental Innovation Contract R&D + buy a license or patent + temporary academic employment +
Long	Technical Competence Building Research consortium ++ Research funding ++ Research joint venture +	Discontinuous Innovation Research consortium + Research funding + Contract R&D +

หมายเหตุ. The Link between the R&D-activities and knowledge transfer channels (2009)

งานศึกษาของ Gassmann และ Han (2004) ทำการศึกษาแรงจูงใจและอุปสรรคของต่างประเทศกิจกรรม R&D ในประเทศจีน พบว่าจากการสัมภาษณ์และการพูดคุยระหว่างนักวิจัยและผู้เขียนเชื่อว่าแรงกดดันทางการเมืองไม่ได้มีอิทธิพลอย่างเด็ดขาดต่อพฤติกรรมการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของบริษัทข้ามชาติ แรงจูงใจด้านอินพุตและเอาต์พุตจะมีน้ำหนักมากกว่าปัจจัยขับเคลื่อนของการลงทุนด้าน R&D ในต่างประเทศในจีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะกลางและระยะยาวและอุปสรรคสำคัญของการลงทุนด้าน R&D เช่น ความซับซ้อนในการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ระบบราชการ ความไม่แน่นอนในการเปลี่ยนแปลงทางกฎหมาย และความเชื่อมั่นต่ำในการคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาจะคงอยู่อย่างน้อยในระยะปานกลางและการวิจัยในอนาคตในด้านกิจกรรม R&D ต่างประเทศในจีนอาจเน้นการประเมินแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในการเอาชนะอุปสรรคในการจัดการ R&D ต่างประเทศในจีน

การเกิดกิจกรรมการลงทุนวิจัยและพัฒนาของประเทศจีนมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงกลางทศวรรษที่ 90 แนวโน้มนี้จะดำเนินต่อไปในอนาคต รัฐบาลจีนพยายามหลายครั้งเพื่อเร่งการลงทุนด้าน R&D จากต่างประเทศในจีนด้วยวิธีการทางการเมืองที่มีอยู่การเข้าร่วมกับ WTO ของจีน ประเทศได้เพิ่มการรวมเข้ากับเศรษฐกิจโลกอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสิ่งนี้กำลังกลายเป็นแนวโน้มอย่างต่อเนื่อง แรงจูงใจที่มุ่งเน้นอินพุตและเอาต์พุตจะมีน้ำหนักมากกว่าปัจจัยขับเคลื่อนของการลงทุนด้าน R&D ในต่างประเทศในจีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะกลางและระยะยาวและอุปสรรคสำคัญ คือ ความซับซ้อนในการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ระบบราชการ ความไม่แน่นอนใน

2.2.2 งานศึกษาแบบจำลองการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)

งานศึกษาของ Habtewold (2022) ศึกษาโดยการวิเคราะห์เชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เชิงประจักษ์โดย Fixed-effects regression models พบว่าการใช้สถิติเชิงพรรณนาแสดงให้เห็นว่าประมาณ 28% ของบริษัทตัวอย่างลงทุนใน R&D ผลลัพธ์ยังแสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในแง่ของผลลัพธ์ทั้งหมดระหว่างสองตัวอย่างย่อย

ซึ่งบ่งชี้ว่าบริษัทที่มีกิจกรรมการลงทุนด้าน R&D มีค่าที่สูงกว่าในแง่ของตัวแปรผลลัพธ์ทั้งหมดและ ผลลัพธ์เชิงประจักษ์โดยใช้วิธี Fixed-effects regression models ยังชี้ให้เห็นว่าการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาให้ผลในเชิงบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติต่อประสิทธิภาพของนวัตกรรม พบว่าการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาและนวัตกรรมในปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์เชิงบวก ในขณะที่การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาให้ผลกระทบเชิงลบต่อผลการดำเนินงานของบริษัท และต้นทุนด้านพลังงาน ในกรณีของประสิทธิภาพทางการเงินในระยะสั้นและการใช้พลังงาน

งานศึกษาของ Kanakriyah and Freihat (2017) วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเพื่อค้นหาผลกระทบของ R&D ต่อประสิทธิภาพของบริษัทพบว่าความสัมพันธ์ที่สำคัญระหว่างการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) และความสำเร็จขององค์กรที่ประเมินโดย (ROA, ROE และ EPS) นอกจากนี้การลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในขณะนี้ให้ผลตอบแทนในอนาคตด้วยส่วนแบ่งการตลาดที่เพิ่มขึ้น ราคาหุ้นที่สูงขึ้น และชื่อเสียงที่ดีขึ้นทั้งในปัจจุบันและในปีต่อ ๆ ไป การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับธุรกิจในการปรับเปลี่ยนนโยบายเกี่ยวกับการลงทุนในกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D)

งานศึกษาของ Blanco et al. (2013) นำข้อมูลจาก 50 รัฐและเขตโคลัมเบียระหว่างปี พ.ศ. 2506 ถึง 2550 โดยพบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 ถึง 2550 เราประเมินผลกระทบของด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อ TFP และผลผลิตในภาคเอกชนในระดับรัฐในสหรัฐอเมริกา ในระยะยาว การวิจัยและพัฒนาให้ผลกระทบอย่างมากต่อทั้งผลผลิตและ TFP ในระดับรัฐ ความยืดหยุ่นของด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในสถานะช่วงตั้งแต่ 0.056 ถึง 0.143 ซึ่งหมายถึงผลตอบแทนต่อ GDP ของรัฐที่ 83% ถึง 213% จากการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา ผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ได้รับผลกระทบจากทุนมนุษย์และระดับการพัฒนา รัฐที่มีทุนมนุษย์มากกว่าจะมีความยืดหยุ่นที่แข็งแกร่งกว่าในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ของตนเองและอื่น ๆ รัฐที่อยู่ในหมวดการพัฒนาเศรษฐกิจต่ำที่สุด

งานศึกษาของ Dave et al. (2013) นำข้อมูลดังกล่าวเป็นบริษัทไอทีที่จดทะเบียนในดัชนี S&P 500 มาทดสอบสมมติฐานทำโดยใช้พารามิเตอร์สองตัว รันโมเดลใน SMART-PLS โดยพบว่าอัตรากำไรขั้นต้นซึ่งได้รับอิทธิพลอย่างมากจากความเข้มข้นของการวิจัยและพัฒนา (R&D) เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุดต่อความยั่งยืนทางการเงิน การใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาส่งผลดี

การเปลี่ยนแปลงทางกฎหมาย และความไม่มั่นใจในการคุ้มครองสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาจะคงอยู่
อย่างน้อยในระยะปานกลาง

งานศึกษาของ ซาติโตรจน์ การเวก และคณะ (2557) ทำการศึกษาแบบ
ประเมินผลงานวิจัยและพัฒนาสู่ความสามารถเชิงพาณิชย์ ผลการวิจัยพบว่าสถาบันวิจัยและพัฒนา
ของไทยส่วนใหญ่เน้นการวิจัยพื้นฐาน ดังนั้นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นจึงไม่เหมาะสมกับความต้องการ
ของอุตสาหกรรม บทความนี้จึงเสนอว่าสถาบันวิจัยควรกำหนดวาระการวิจัยตามสภาวะตลาดร่วมกับ
ตัวขับเคลื่อนเทคโนโลยี เพื่อประเมินการต่อยอดเชิงพาณิชย์ ความสามารถมีการระบุเกณฑ์ห
ประการสำหรับความสามารถในการขายโครงการ R&D ได้แก่ เทคโนโลยี การตลาด การเงิน ทรัพย์สิน
ทางปัญญา ทรัพยากร และผลกระทบที่เป็นประโยชน์ ซึ่งควรได้รับการพิจารณาในระดับต่าง ๆ
ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนา R&D

R&D ไม่เพียงแต่ให้ประโยชน์ที่จับต้องได้ เช่น ทรัพยากรข้อมูล เครือข่ายสากล
และการเป็นกลไกของการถ่ายโอนความรู้เท่านั้น จากการสัมภาษณ์เกิดประเด็นดังต่อไปนี้

(1) งานวิจัยส่วนใหญ่ในประเทศไทยไม่ใช่งานวิจัยเชิงการตลาดควรปรับปรุงโดยใช้
เกณฑ์ทางการตลาดมาคัดเลือกหัวข้อวิจัย ก่อนให้การสนับสนุน หรือทำวิจัยร่วมในภาคอุตสาหกรรม
ผ่านสถาบันวิจัย

(2) ผู้ประกอบการจำนวนมากยังขาดความเข้าใจในธรรมชาติของนวัตกรรม

(3) ลักษณะของการใช้การวิจัยที่ขับเคลื่อนโดยตลาดซึ่งไม่ยอมรับความเสี่ยงสูงที่
เกิดจากการป้องกันนวัตกรรมที่รุนแรง นอกจากนี้ ผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตอุปกรณ์
ดั้งเดิม (OEM) ซึ่งมักจะซื้อเทคโนโลยีสำเร็จรูปในต่างประเทศและไม่มี R&D เอง สิ่งนี้ส่งผลต่อ
ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและความสนใจของผู้ประกอบการต่ำ

(4) การทำงานเป็นทีม R&D ที่ไม่ใช่สหสาขาวิชาชีพทำให้ขาดการพิจารณาอย่าง
รอบด้าน โดยเฉพาะด้านการตลาดและเทคโนโลยี ดังนั้นสถาบันวิจัยบางแห่งจึงไม่มีเกณฑ์การประเมิน
ที่เพียงพอ

(5) ขาดสาระสำคัญในการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา อาจเป็นเพราะทัศนคติ
ผิด ๆ ที่ตอนเปิดเผยอาจลอกเลียนแบบกระบวนการหรือแนวคิด อีกทั้งขั้นตอนการสมัครในประเทศ
ไทยใช้เวลานานและเสียโอกาสในการเข้าสู่ตลาด ทำให้ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เลือกที่จะเก็บไว้เป็น
ความลับทางการค้า

ต่อรายได้จากการขายแต่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพทางเทคโนโลยี ในทางกลับกันประสิทธิภาพทางเทคนิคมีประโยชน์ต่อความสามารถทางการเงินในระยะยาว การวิเคราะห์ของเราถูกจำกัดโดยไม่มีการแจกแจงค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาในรายงานประจำปีของบริษัทเหล่านี้ นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องท้าทายในการพิจารณาอิทธิพลของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อความยั่งยืนทางการเงินเนื่องจากเวลาที่ล่าช้าระหว่างการใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนา (R&D) กับเวลาที่เริ่มมีส่วนร่วมในความยั่งยืนทางการเงินนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละธุรกิจ

งานศึกษาของ Deng et al. (2021) ข้อมูล TFP ทางเกษตรระดับจังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 – 2556 ข้อมูลการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาการเกษตรสาธารณะระดับจังหวัดสำหรับปี พ.ศ. 2533 – 2566 มาจากการรวบรวมสถิติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรแห่งชาติ (CNASTS) และใช้ฟังก์ชันการผลิตรวมและแบบจำลองการถดถอยแบบผลคงที่ พบว่า การศึกษานี้ประเมินอัตราผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนเหล่านี้และดูผลกระทบของการวิจัยด้านการเกษตรสาธารณะและการส่งเสริมผลผลิตทางการเกษตรระดับจังหวัดในประเทศจีนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ถึง 2556 การศึกษานี้พบว่าการวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรสาธารณะ การส่งเสริมสาธารณะและการศึกษาของเกษตรกร มีส่วนสำคัญต่อการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในจีนทำได้โดยใช้โครงสร้างการกระจายความล่าช้าต่าง ๆ สำหรับการวิจัยทางการเกษตรสาธารณะและการขยายในการวิเคราะห์การถดถอย อัตราผลตอบแทนที่แท้จริงของการลงทุนภาครัฐในการส่งเสริมการเกษตรและการวิจัยโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 29% และ 50% ตามลำดับ ในหลายจังหวัด ผลตอบแทนจากการวิจัยสาธารณะอยู่ระหว่าง 24% ถึง 76% และขยายจาก 11% เป็น 52%

งานศึกษาของ Doh and Prince (2013) ทำการศึกษาในหัวข้อผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาต่อการสร้างรายได้และการประเมินมูลค่าการลงทุนของบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศโดยข้อมูลธุรกิจสำหรับบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ 100 อันดับแรกของโลก จากการศึกษาพบว่าธุรกิจที่ลงทุนด้าน ด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) มากกว่าจะสร้างรายได้มากกว่าธุรกิจที่ไม่ได้ลงทุน นอกจากนี้ เราพบว่าระดับการลงทุนด้านด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ส่งผลต่อวิธีที่นักลงทุนให้คุณค่ากับบริษัทนั้น ๆ นักลงทุนชื่นชมบริษัทที่ใช้จ่ายขายของตนไปกับการวิจัยและพัฒนามากกว่าบริษัทที่ใช้เงินรายได้ไปกับมันน้อยกว่า (บริษัทที่มีความเข้มข้นในการวิจัยและพัฒนาต่ำ) (บริษัทที่มีความเข้มข้นในการวิจัยและพัฒนาสูง) ด้วยเหตุนี้เมื่อทำการเลือกลงทุน นักลงทุนจึงพร้อมที่จะจ่ายมากขึ้นสำหรับธุรกิจที่มีความเข้มข้นในการวิจัยและพัฒนาสูง สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่านักลงทุนกำลังลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) อย่างแข็งขันโดยจ่ายเงินมากขึ้นสำหรับธุรกิจเหล่านี้ เช่น ธุรกิจที่มีดัชนีความเข้มข้นของด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) สูง

งานศึกษาของ THIRTLE et al. (2003) ใช้ข้อมูลตัวอย่างรวมเริ่มต้นของข้อสังเกต 121 รายการครอบคลุมแอฟริกา เอเชีย ลาตินอเมริกา และแคริบเบียน และรวมถึงข้อสังเกต 13 ข้อสำหรับ 10 ประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจจากการศึกษาพบว่า 1.2 พันล้านคน หรือ 21% ของประชากรโลก มีชีวิตอยู่ด้วยเงินน้อยกว่า 1 ดอลลาร์ต่อวัน 90% อยู่ในเอเชียและแอฟริกาตอนใต้ของทะเลทรายซาฮารา ในขณะที่การเพิ่มผลิตภาพในอุตสาหกรรมและบริการไม่ส่งผลกระทบต่อความยากจน แต่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่นำโดยการวิจัยในภาคการเกษตรทำให้มีการเพิ่มผลผลิตมากพอที่จะให้อัตราผลตอบแทนที่สูงในแอฟริกาและเอเชีย นอกจากนี้ยังช่วยลดความยากจนลงได้อย่างมาก โดยปัจจุบันลดจำนวนลง 27 ล้านคนต่อปี "ต้นทุน" ในการลดความยากจนด้วยค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยการเกษตรต่อคนในแอฟริกาอยู่ที่ 144 ดอลลาร์ และในเอเชียอยู่ที่ 180 ดอลลาร์ หรือ 50 เซนต์ต่อวัน แม้ว่าสิ่งนี้จะถูกหักล้างด้วยผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม ค่าใช้จ่ายต่อคนในประเทศที่ร่ำรวยกว่าอย่างละตินอเมริกานั้นสูงกว่า 11,000 ดอลลาร์สหรัฐฯ

งานศึกษาของ Khan (2014) ใช้ตัวอย่างโดยพิจารณาจากบริษัทยา (Pharmaceutical companies) ซึ่งจดทะเบียนใน KSE (ตลาดหลักทรัพย์การาจี) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นลักษณะทฤษฎีภูมิ ดังนั้นจึงรวบรวมจากรายงานประจำปีของบริษัทอัตราส่วนและงบประมาณการวิจัยและพัฒนาคำนวณจากรายงานประจำปีเหล่านี้จากปี พ.ศ. 2550-2555 จากการศึกษาค้นพบว่าผลการถดถอยของการศึกษายืนยันความสัมพันธ์เชิงบวกที่มีนัยสำคัญระหว่างการวิจัยและการพัฒนา (R&D) และประสิทธิภาพที่มั่นคงของอุตสาหกรรมยา ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยคือ ($\beta = 0.660$) และมีนัยสำคัญที่ $p < 0.000$ ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการวิจัยและพัฒนาและผลการดำเนินงานของบริษัทแสดงให้เห็นด้วยงบประมาณ R&D ที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพของบริษัทก็จะเพิ่มขึ้นด้วย

งานศึกษาของ วลีรัตน์ สุพรรณชาติ (2563) ทำการศึกษาในหัวข้อผลตอบแทนจากการลงทุนวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรของภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย โดยนำข้อมูลอนุกรมด้านการเกษตรเวลารายปี ในช่วงปี พ.ศ.2531-2560 โดยพบว่าการลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D) ด้านเกษตรของภาครัฐ ภาคเอกชน และการร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชน ช่วยเพิ่มผลิตภาพรวมของภาคการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะยาวและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนให้ผลตอบแทนร้อยละ 40.84 9.47 และ 8.49 ตามลำดับ นโยบายรัฐจึงควรส่งเสริมการลงทุนวิจัยด้านการเกษตร เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพให้ภาคเกษตรพัฒนาได้อย่างยั่งยืนโดยใช้องค์ความรู้จากผลงานวิจัยเป็นตัวขับเคลื่อน

งานศึกษาของ LeThanhTung and QuanMinhQuocBinh (2022) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลประกอบการของบริษัทในตลาดเกิดใหม่ หลักฐานจากบริษัทจดทะเบียนในเวียดนามโดยพบว่าผลกระทบของการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อประสิทธิภาพของบริษัทนั้นน่าสนใจแต่การดำเนินการหวัข้อนี้ในตลาดเกิดใหม่นั้นไม่ใช่เรื่องง่ายเนื่องจากข้อมูลไม่พร้อม เราตรวจสอบหวัข้อนี้ในบริบทของเวียดนามซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่เติบโตอย่างรวดเร็วโดยมีความก้าวหน้าที่น่าประทับใจในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมโดยใช้ชุดข้อมูลเฉพาะของบริษัทจดทะเบียน 343 แห่งในช่วงปี พ.ศ. 2553 – 2561

ทางผู้วิจัยประเมินข้อมูลแฝงด้วยสองเทคนิคที่แตกต่างกันรวมถึงโมเดลเอฟเฟกต์คงที่และโมเดลกำลังสองน้อยที่สุด (2SLS) แบบสองขั้นตอน เราพบว่าการลงทุนใน R&D มีผลกระทบเชิงบวกต่อรายได้ กำไร ผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROA) และผลตอบแทนต่อผู้ถือหุ้น (ROE) นอกจากนี้ ผลการถดถอยยังชี้ให้เห็นว่าบริษัทที่มี R&D สูงมีประสิทธิภาพดีกว่าบริษัทที่มี R&D ต่ำในแง่ของกำไร รายได้ และ ROA เท่าที่ทราบนี้คือเอกสารฉบับแรกที่ตรวจสอบผลกระทบของ R&D ต่อการปฏิบัติงานของบริษัทในเวียดนาม ทางผู้วิจัยเสนอว่าบริษัทเวียดนามควรลงทุนเพิ่มเติมในกิจกรรม R&D เช่น การผลิตงานวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในอนาคต

ตารางที่ 2.2

ผลการศึกษาของการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในงานศึกษาที่ผ่านมา

ผู้วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	วิธีการศึกษา		ผลกระทบของ R&D (Impact of R&D)		
		Econometric model	Non-Econometric model	Firm performance	Financial	TFP
Habtewold (2022)	ฐานข้อมูลการสำรวจองค์กรของธนาคารโลก (WBES) ในปี 2554 และบริษัทเอกชนที่จดทะเบียนในเอธิโอเปีย การสำรวจครอบคลุม 644 และ 848 บริษัทในปี 2554 และ 2558	การวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงประจักษ์โดย Fixed-effects regression models.		✓		
Kanakriyah & Freihat (2017)	ข้อมูลการวิจัยและพัฒนา (R&D) ถูกรวบรวมระหว่างปี พ.ศ.2549 ถึง 2553 และข้อมูลประสิทธิภาพในช่วงปี พ.ศ. 2554 ถึง 2558	ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเพื่อค้นหาผลกระทบของ R&D ต่อประสิทธิภาพของบริษัท		✓		

ตารางที่ 2.2

ผลการศึกษาของการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในงานศึกษาที่ผ่านมา (ต่อ)

ผู้วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	วิธีการศึกษา		ผลกระทบของ R&D (Impact of R&D)		
		Econometric model	Non-Econometric model	Firm performance	Financial	TFP
Blanco et al (2013)	ตัวอย่างคือข้อมูลจาก 50 รัฐและเขตโคลัมเบียระหว่างปี พ.ศ.2506 ถึง พ.ศ. 2550		แบบจำลองเชิงประจักษ์เพื่อประเมินผลกระทบของ R&D ต่อผลผลิตและผลผลิต พวกเขาใช้ปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP)			✓
Dave et al (2013)	ข้อมูลดังกล่าวเป็นบริษัทไอทีที่จดทะเบียนในดัชนี S&P 500	การทดสอบสมมติฐานทำโดยใช้พารามิเตอร์สองตัว รันโมเดลใน SMART-PLS			✓	
Doh & Prince (2015)	ธุรกิจสำหรับบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ 100 อันดับแรกของโลก		นักวิจัยใช้การทดสอบการถดถอยแบบสองตัวแปรและ Microsoft Excel เพื่อเรียกใช้การทดสอบทางสถิติ	✓		

ตารางที่ 2.2

ผลการศึกษาของการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในงานศึกษาที่ผ่านมา (ต่อ)

ผู้วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	วิธีการศึกษา		ผลกระทบของ R&D (Impact of R&D)		
		Econometric model	Non-Econometric model	Firm performance	Financial	TFP
Deng et al (2021)	ข้อมูล TFP ทางภาคเกษตรระดับจังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ถึง พ.ศ.2556 ข้อมูลการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาการเกษตรสาธารณะระดับจังหวัดสำหรับปี 2533-2556 มาจากการรวบรวมสถิติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรแห่งชาติ (CNASTS)	การวิเคราะห์เชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เชิงประจักษ์โดย Fixed-effects regression models.				✓
THIRTLE et al (2003)	ตัวอย่างรวมเริ่มต้นของข้อสังเกต 121 รายการครอบคลุมแอฟริกา เอเชีย ลาตินอเมริกา และแคริบเบียน	ผู้วิจัยใช้การถดถอยอย่างง่าย (Regression model) สร้างความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างผลผลิตทางการเกษตรกับความยากจน				✓

ตารางที่ 2.2

ผลการศึกษาของการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในงานศึกษาที่ผ่านมา (ต่อ)

ผู้วิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	วิธีการศึกษา		ผลกระทบของ R&D (Impact of R&D)		
		Econometric model	Non-Econometric model	Firm performance	Financial	TFP
Khan (2014)	ตัวอย่างถูกเลือกโดยพิจารณาจากบริษัทยา (pharmaceutical companies) ซึ่งจดทะเบียนใน KSE (ตลาดหลักทรัพย์การาจี) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นลักษณะทฤษฎีภูมิ บริษัทอัตราส่วนและงบประมาณการวิจัยและพัฒนาคำนวณจากรายงานประจำปีเหล่านี้จากปี พ.ศ. 2550-2555	วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ความสัมพันธ์และการถดถอย(correlation and regression model)		✓		
วลีรัตน์ สุพรรณชาติ (2563)	ข้อมูลอนุกรมด้านการเกษตรเวลารายปีในช่วงปี พ.ศ.2531 ถึง 2560	ใช้เทคนิควิธี Error Correction Modeling (ECM) กับแบบจำลองปัจจัยกำหนดผลิตภาพรวม				✓

ตารางที่ 2.3

คำจำกัดความของผลการดำเนินงานของบริษัทและวิธีการศึกษา

ปัจจัย	คำจำกัดความ
Firm Performance	ประสิทธิภาพของบริษัทหมายถึงประสิทธิผลและประสิทธิภาพโดยรวมซึ่งบริษัทบรรลุวัตถุประสงค์และส่งมอบผลลัพธ์เป็นการวัดว่าบริษัทใช้ทรัพยากรได้ดีเพียงใด จัดการการดำเนินงาน และสร้างผลลัพธ์ทางการเงินและที่ไม่ใช่ทางการเงิน
Financial	ประสิทธิภาพทางการเงิน: มิติข้อมูลนี้มุ่งเน้นไปที่ตัวชี้วัดทางการเงินและการวัดความสำเร็จของบริษัท เช่น การเติบโตของรายได้ ความสามารถในการทำกำไร ผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) ผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROA) ผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) และกระแสเงินสด ผลการดำเนินงานทางการเงินให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความสามารถของบริษัทในการสร้างผลกำไร จัดการต้นทุน และสร้างมูลค่าให้กับผู้ถือหุ้น
Total Factor Productivity (TFP)	เป็นการวัดประสิทธิภาพและผลผลิตของกระบวนการผลิตทั้งหมด มันแสดงถึงส่วนของผลผลิตที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยการผลิตของแรงงานและทุนเพียงอย่างเดียว TFP สะท้อนถึงความสามารถของบริษัทหรือเศรษฐกิจในการสร้างผลผลิตเทียบกับปริมาณของปัจจัยการผลิตที่ใช้ TFP มักใช้ในการวิเคราะห์เศรษฐกิจมหภาคและเศรษฐกิจจุลภาคเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพเมื่อเวลาผ่านไป และเปรียบเทียบระดับผลิตภาพระหว่างบริษัทอุตสาหกรรม หรือประเทศต่าง ๆ ให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานที่ขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจและความสามารถในการแข่งขัน

ตารางที่ 2.3

คำจำกัดความของผลการดำเนินงานของบริษัทและวิธีการศึกษา (ต่อ)

ปัจจัย	คำจำกัดความ
Econometric model	แบบจำลองทางเศรษฐมิติเป็นการแสดงทางคณิตศาสตร์ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ เป็นการรวมทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ วิธีการทางสถิติ และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินและทำนายปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจแบบจำลองทางเศรษฐมิติใช้เพื่อทำความเข้าใจและวัดปริมาณปฏิสัมพันธ์และการพึ่งพาซึ่งกันและกันระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆ
Non-Econometric model	แบบจำลองที่ไม่ใช่เศรษฐมิติคือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือแนวความคิดที่ไม่ได้เน้นเฉพาะปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางเศรษฐกิจ เป็นคำทั่วไปที่อ้างถึงแบบจำลองที่ใช้ในสาขาต่างๆ นอกจากเศรษฐศาสตร์ เช่น ฟิสิกส์ ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์

หมายเหตุ: โดยผู้วิจัย

บทที่ 3

ภาพรวมของการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ทั่วโลก

การวิจัยและพัฒนา (R&D) มีบทบาทสำคัญในการกำหนดอนาคตของประเทศ และขับเคลื่อนนวัตกรรมในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในโลกปัจจุบันที่เชื่อมต่อถึงกัน การวิจัยและพัฒนา ทั่วโลกได้รับความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากประเทศต่าง ๆ พยายามรักษาความสามารถในการแข่งขัน และส่งเสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยในบทนี้จะทำการอธิบายถึงภาพรวมของการลงทุนในการ วิจัยและพัฒนาทั่วโลก โดยเริ่มต้นจากที่ตั้งบริษัทและการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาตามภูมิภาคโลก ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) การจำแนกประเภทตามอุตสาหกรรม ของบริษัท และ แนวโน้มของการลงทุนวิจัยและพัฒนา

3.1 ที่ตั้งบริษัทและการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาตามภูมิภาคโลก

ในปี พ.ศ. 2561 บริษัทชั้นนำ 2,500 บริษัทลงทุนในการวิจัยจำนวนมหาศาล รวมเป็นเงินทั้งหมด 736.4 พันล้านยูโร ซึ่งคิดเป็นประมาณ 90% ของการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับทุน สนับสนุนจากธุรกิจทั่วโลกประกอบด้วยบริษัทในสหภาพยุโรป 577 แห่ง (27%) ของทั้งหมด บริษัท สหรัฐ 778 แห่ง (37%) บริษัทญี่ปุ่น 339 แห่ง (14%) บริษัทจีน 438 แห่ง (10%) และ 368 แห่งจาก ส่วนที่เหลือของโลก (ROW) คิดเป็น (12%) นอกจากนี้ บริษัทต่าง ๆ ยังยกตัวชี้วัดทางการเงินสำคัญๆ ได้แก่ ยอดขายสุทธิ (Net Sales) พลิกกลับแนวโน้มเชิงลบที่แสดงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 โดยเพิ่มขึ้น มากกว่าการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นจำนวน 9.8% กำไร (Profit) โดยรวมเติบโตอย่างน่า ประทับใจถึง 22.6% รายจ่ายฝ่ายทุน (Capital Expenditures) พ้นตัวหลังจากติดลบ 3 ปี ที่ 5.1% และจำนวนพนักงาน (Employees) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระดับปานกลางเป็นจำนวน 2.1%

ในปี พ.ศ. 2562 บริษัทชั้นนำ 2,500 บริษัทลงทุนในการวิจัยจำนวนมหาศาลรวม เป็นเงินทั้งหมด 823.4 พันล้านยูโร ซึ่งคิดเป็นประมาณ 90% ของการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับทุนจาก ธุรกิจทั่วโลก ซึ่งรวมถึงบริษัทในสหภาพยุโรป 551 แห่ง (25%) ของทั้งหมด บริษัทในสหรัฐฯ 769 แห่ง (38%) บริษัทญี่ปุ่น 318 แห่งคิดเป็น (13%) บริษัทจีน 507 แห่งคิดเป็น (12%) และ 355 แห่ง จากส่วนที่เหลือของโลก (ROW) คิดเป็น (12%)

ในปี พ.ศ. 2563 บริษัทชั้นนำ 2,500 บริษัทลงทุนในการวิจัยจำนวนมหาศาลรวม เป็นเงินทั้งหมด 904.2 พันล้านยูโร ซึ่งคิดเป็นประมาณ 90% ของการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับทุน สนับสนุนจากธุรกิจทั่วโลกประกอบด้วยบริษัท 421 แห่งที่อยู่ในสหภาพยุโรป ซึ่งคิดเป็น 20.9%

ของ R&D ทั้งหมดในตัวอย่าง, บริษัทในสหรัฐฯ 775 แห่ง (38.5%), บริษัทญี่ปุ่น 309 แห่ง (12.7%), จีน 536 แห่ง (13.1%) และ 459 แห่งจากส่วนที่เหลือทั่วโลก (14.8%) นี่เป็นปีที่สืบทอดกันของการเพิ่มขึ้นของ R&D ซึ่งได้แรงหนุนจากการลงทุนด้าน R&D ในอุตสาหกรรม ICT สุขภาพ และยานยนต์ บริษัทในสหภาพยุโรปเพิ่ม R&D อย่างมีนัยสำคัญ (5.6%) แต่ต่ำกว่าอัตราของบริษัทในสหรัฐฯ (10.8%) และบริษัทจีน (21%) ในปีพ.ศ. 2563 โรคระบาดได้ส่งผลกระทบต่อธุรกิจทั่วโลกอย่างหนัก ทำให้ยอดขาย กำไร และค่าใช้จ่ายด้านทุนของบริษัทต่าง ๆ ลดลงอย่างมาก อย่างไรก็ตาม การลงทุนด้าน R&D โดยรวมยังคงได้รับการสนับสนุนจากการเพิ่มขึ้นของภาคส่วนที่ได้รับผลกระทบเชิงบวกจากวิกฤต ได้แก่ อุตสาหกรรมบริการ ICT และสุขภาพ ในขณะที่ภาคอื่น ๆ ส่วนใหญ่ลดการลงทุนด้าน R&D โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดจากการปิดเมือง

ในปี พ.ศ. 2564 บริษัทชั้นนำ 2,500 บริษัทลงทุนในการวิจัยจำนวนมหาศาลรวมเป็นเงินทั้งหมด 908.9 พันล้านยูโร ซึ่งคิดเป็นประมาณ 90% ของการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับทุนสนับสนุนจากธุรกิจทั่วโลกประกอบด้วยบริษัทบริษัท 401 แห่งในสหภาพยุโรป คิดเป็น 20% ของทั้งหมด บริษัทสหรัฐฯ 779 แห่ง (38%) บริษัทจีน 597 แห่ง (16%) บริษัทญี่ปุ่น 293 แห่ง (12%) และ 430 แห่งจากส่วนที่เหลือของโลก (14%) โดยกลุ่ม ROW¹ ประกอบด้วยบริษัทจากเกาหลีใต้ (60) สวิตเซอร์แลนด์ (57) สหราชอาณาจักร (105) ไต้หวัน (86) และบริษัทที่ตั้งอยู่ในอีก 15 ประเทศ

จากข้อมูลการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาในปี พ.ศ. 2561 – 2564 ดังตาราง 3.1 – 3.3 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มบริษัทชั้นนำในสหรัฐอเมริกามีส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนามากที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 38 และรักษาระดับมาอย่างต่อเนื่องทุกปี แต่หากเปรียบเทียบแนวโน้มของการเติบโตด้านการลงทุนวิจัยและพัฒนาพบว่ากลุ่มบริษัทในประเทศจีนมีการเติบโตของสัดส่วนการลงทุนเพิ่มขึ้นทุกปี แต่ในขณะเดียวกันกลุ่มบริษัทในภูมิภาคอื่นอย่าง สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น กลับมีแนวโน้มด้านการลงทุนวิจัยและพัฒนาลดลง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศจีนเริ่มเข้ามามีบทบาทในภาคอุตสาหกรรมและกลายเป็นประเทศมหาอำนาจแห่งนวัตกรรมระดับโลก โดยได้รับการสนับสนุนเชิงนโยบายจากรัฐบาลในด้านการส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนและมีแรงงานที่มีทักษะ ช่วยเพิ่มโอกาสทางการตลาด ส่งผลให้เกิดการสนับสนุนการเติบโตของกิจกรรมการลงทุนวิจัยและพัฒนาในบริษัทจีน

¹"ส่วนที่เหลือของโลก" (ROW) ใช้เพื่ออ้างถึงประเทศและดินแดนทั้งหมดนอกภูมิภาคหรือกลุ่มประเทศที่เฉพาะเจาะจง กลุ่ม ROW ประกอบด้วยบริษัทที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มประเทศทั้ง 4 ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น กลุ่มสหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 3.1

การลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยแบ่งตามภูมิภาค พ.ศ. 2561 – 2564

Firm / Year	2561	2562	2563	2564
China	96,386.72	118,809.91	140,950.60	195,858.30
EU	208,349.19	188,879.01	184,101.36	192,755.57
Japan	109,443.81	114,867.86	111,062.30	113,802.30
ROW	96,724.06	133,941.23	129,197.85	151,763.48
US	312,520.17	347,707.69	343,562.45	439,680.00
Total R&D (€million)	823,423.95	904,205.71	908,874.55	1,093,859.65

หมายเหตุ. The EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Commission, JRC/DG R&I

ตารางที่ 3.2

ร้อยละการลงทุนลงทุนวิจัยและพัฒนา (R&D) พ.ศ. 2561 – 2564

Firm / Year	2561	2562	2563	2564
China	12%	13%	16%	18%
EU	25%	21%	20%	18%
Japan	13%	13%	12%	10%
Row	12%	15%	14%	14%
US	38%	38%	38%	40%
Total R&D	100%	100%	100%	100%

หมายเหตุ. The EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Commission, JRC/DG R&I

ตารางที่ 3.3

การจำแนกบริษัทชั้นนำ 2,500 บริษัทตามภูมิภาค พ.ศ. 2561 – 2564

Firm / Year	2561	2562	2563	2564
China	507	536	597	678
EU	551	421	401	361
Japan	318	309	293	233
Row	355	459	430	406
US	769	775	779	822
Total	2,500	2,500	2,500	2,500

หมายเหตุ. The EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Commission, JRC/DG R&I

3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)

Gabriel (2021) ได้อธิบายถึงหลายปัจจัยที่สามารถส่งผลกระทบต่อกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความพร้อมของผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และนโยบายจูงใจของภาครัฐบาลซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีอิทธิพลต่อทิศทาง ขอบเขต และประสิทธิผลของความพยายามในการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนทั้งสิ้น รายละเอียดของปัจจัยเหล่านี้จะเป็นดังนี้

3.2.1 ปัจจัยความพร้อมในการทำวิจัยและพัฒนาของผู้ประกอบการ

คุณลักษณะของผู้ประกอบการเป็นตัวกำหนดสำคัญต่อการตัดสินใจในการวิจัยและพัฒนา และโอกาสเกิดความสำเร็จในกิจกรรมดังกล่าว ซึ่งผู้ประกอบการแต่ละรายจะมีความพร้อมแตกต่างกันไป และอาจอธิบายผ่านคุณลักษณะของผู้ประกอบการสำคัญดังนี้

(1) ความพร้อมของเงินทุน (Funding availability) สถานะของเศรษฐกิจส่งผลกระทบต่อความพร้อมของเงินทุนสำหรับการริเริ่ม R&D ในช่วงที่เศรษฐกิจเติบโตและมีเสถียรภาพ โดยทั่วไปจะมีเงินทุนเพิ่มขึ้นสำหรับ R&D เนื่องจากธุรกิจและรัฐบาลมีทรัพยากรมากขึ้นในการลงทุนในนวัตกรรม ในทางกลับกันในช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำหรือถดถอย เงินทุนสำหรับ R&D อาจลดลงเนื่องจากองค์กรต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับมาตรการลดต้นทุน

(2) การทำงานร่วมกันและการเป็นหุ้นส่วน (Collaboration and partnerships) ในการทำกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาระหว่างองค์กร ไม่ว่าจะเป็นความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการเอกชนด้วยกันเองหรือร่วมมือกับสถาบันวิจัยและหน่วยงานภาครัฐ ปัจจัยดังกล่าวเป็นอีกหนึ่งตัวกำหนดของความสำเร็จในการทำวิจัยและพัฒนา เนื่องจากความร่วมมือระหว่างกันจะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน การใช้ทรัพยากรนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญร่วมกัน และยังช่วยให้เกิดงบประมาณการทำวิจัยและพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการทำวิจัยและพัฒนาเพียงลำพัง

3.2.2 ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ

(1) สภาพเศรษฐกิจมีอิทธิพลต่อความตั้งใจของอุตสาหกรรมในการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในประเทศที่มีเศรษฐกิจแข็งแกร่ง ธุรกิจมักจะจัดสรรทรัพยากรเพื่อการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ ขับเคลื่อนนวัตกรรม และคว้าโอกาสทางการตลาด อย่างไรก็ตามในสภาวะเศรษฐกิจที่ย่ำแย่ บริษัทต่าง ๆ อาจลดการลงทุนด้าน R&D เพื่อลดต้นทุนและให้ความสำคัญกับเสถียรภาพทางการเงินในระยะสั้น

(2) ความต้องการของตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภค (Market demand and consumer behavior) เป็นตัวกำหนดทิศทางการเติบโตของกิจกรรม R&D โดยที่ช่วงเศรษฐกิจเฟื่องฟู ผู้บริโภคจะต้องการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีใหม่ ๆ หรือบริการใหม่ ๆ มากขึ้น จึงผลักดันให้ผู้ประกอบการลงทุนด้าน R&D เพื่อตอบสนองความต้องการเหล่านั้น แต่ในทางกลับกันช่วงเศรษฐกิจตกต่ำ ความพยายามในการวิจัยและพัฒนาอาจเกิดขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหรือลดต้นทุนการผลิตเป็นหลัก

3.2.3 ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ

นโยบายและแรงจูงใจของรัฐบาล (Government policies and incentives) รัฐบาลมักมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาผ่านนโยบายและแรงจูงใจ สภาพเศรษฐกิจสามารถมีอิทธิพลต่อการจัดลำดับความสำคัญของรัฐบาล การจัดสรรเงินทุน และแรงจูงใจด้านภาษีสำหรับกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา ในช่วงเวลาของการเติบโตทางเศรษฐกิจ รัฐบาลอาจมีแนวโน้มที่จะให้นโยบายที่เอื้ออำนวยและการสนับสนุนทางการเงินแก่การวิจัยและพัฒนา โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นนวัตกรรมและการเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว ในทางตรงกันข้าม ในช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำ รัฐบาลอาจต้องเปลี่ยนเส้นทางทรัพยากรไปยังพื้นที่อื่น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเงินทุนและการสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา

3.2.4 ปัจจัยอัตราดอกเบี้ยและเงินเฟ้อ

อัตราดอกเบี้ยและอัตราเงินเฟ้อมีผลกระทบอย่างมากต่อกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา โดยปัจจัยทั้งสองสามารถกระทบต่อการตัดสินใจและต้นทุนของการลงทุนในกิจกรรม R&D ดังรายละเอียดดังนี้

(1) ต้นทุนของเงินทุน (Cost of capital) อัตราดอกเบี้ยส่งผลกระทบต่อต้นทุนการกู้ยืมและความพร้อมของเงินทุนสำหรับการริเริ่ม R&D เมื่ออัตราดอกเบี้ยต่ำ ธุรกิจต่าง ๆ จะกู้ยืมเงินเพื่อการลงทุนด้าน R&D ได้ง่ายขึ้น ทำให้มีความน่าสนใจมากขึ้นในการดำเนินโครงการที่เป็นนวัตกรรมใหม่ อัตราดอกเบี้ยที่ลดลงสามารถกระตุ้นให้บริษัทต่าง ๆ ยอมรับความเสี่ยงมากขึ้น และจัดสรรเงินทุนให้กับความพยายามในการวิจัยและพัฒนาในระยะยาว ในทางกลับกัน อัตราดอกเบี้ยที่สูงจะเพิ่มต้นทุนของเงินทุน ซึ่งอาจลดความเต็มใจของธุรกิจที่จะลงทุนใน R&D

(2) การตัดสินใจลงทุน (Investment decisions) อัตราดอกเบี้ยและอัตราเงินเฟ้อมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจลงทุน รวมถึงที่เกี่ยวข้องกับ R&D อัตราดอกเบี้ยที่สูงขึ้นอาจทำให้การลงทุนด้าน R&D มีความน่าสนใจน้อยลงเมื่อเทียบกับตัวเลือกอื่น ๆ เช่น การลงทุนระยะสั้นหรือการขยายการดำเนินงานที่มีอยู่ เมื่ออัตราดอกเบี้ยสูง องค์กรต่างๆ อาจจัดลำดับความสำคัญของการลงทุนโดยมีระยะเวลาดำเนินงานสั้นลงเพื่อลดต้นทุนทางการเงิน ซึ่งอาจนำไปสู่การลดค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา

(3) เวลา (Time preference) อัตราดอกเบี้ยสะท้อนถึงการตั้งค่าเวลาสำหรับเงิน หรือแนวคิดที่ว่าเงินที่มีอยู่ในปัจจุบันมีค่ามากกว่าจำนวนเงินที่เท่ากันในอนาคต อัตราดอกเบี้ยที่สูงขึ้น กระตุ้นให้องค์กรให้ความสำคัญกับผลตอบแทนระยะสั้นมากกว่าการลงทุนระยะยาว รวมถึงโครงการ R&D การตั้งค่าสำหรับการส่งคืนทันทีนี้อาจหันเหทรัพยากรออกจาก R&D และหันไปหากิจกรรมที่ให้ผลกำไรเร็วกว่า

(4) ผลกระทบจากเงินเฟ้อ (Inflation impact) เงินเฟ้อกัดเซาะกำลังซื้อของเงิน เมื่อเวลาผ่านไป โครงการ R&D มักจะต้องการการลงทุนระยะยาว และอัตราเงินเฟ้ออาจส่งผลกระทบต่อความอยู่รอดได้ หากอัตราเงินเฟ้อสูง มูลค่าในอนาคตของผล R&D อาจลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนจากการลงทุนที่คาดหวัง สิ่งนี้ทำให้อุบัติการณ์ต่าง ๆ ระเบิดระลอกมากขึ้นในการจัดสรรเงินทุน ให้กับโครงการวิจัยและพัฒนา และลดความตั้งใจที่จะทำโครงการวิจัยระยะยาว

(5) ปัจจัยภายนอก (External factors) อัตราดอกเบี้ยและอัตราเงินเฟ้อสามารถมีอิทธิพลต่อปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการวิจัยและพัฒนา ตัวอย่างเช่น อัตราเงินเฟ้อที่สูงอาจทำให้ต้นทุนวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานสูงขึ้น ทำให้กิจกรรม R&D มีราคาแพงขึ้น ในทำนองเดียวกัน อัตราดอกเบี้ยอาจส่งผลต่ออัตราแลกเปลี่ยน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อต้นทุนของเอกสารการวิจัยที่นำเข้าหรือความร่วมมือกับพันธมิตรระหว่างประเทศ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณและกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนา

3.3 บทบาทของการวิจัยและพัฒนาในสาขาอุตสาหกรรมต่าง ๆ

บทบาทของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในอุตสาหกรรมนั้นมีหลายแง่มุมและมีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนนวัตกรรม ความสามารถในการแข่งขัน และการเติบโตมีส่วนสนับสนุนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ และการแก้ปัญหา นี่คือนิยามสำคัญของบทบาทการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรม

บทบาทแรกของการวิจัยและพัฒนาส่งผลต่อการมีนวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การวิจัยและพัฒนาเป็นกลไกของนวัตกรรมอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับการสำรวจความคิดใหม่ ๆ การทดลอง และพัฒนาต้นแบบเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ บริการ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการและความต้องการของผู้บริโภค โดยตัวอย่างที่โดดเด่นอย่างหนึ่งของบริษัทที่เป็นที่รู้จักในด้านนวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่คือ บริษัท Tesla Inc. ซึ่งก่อตั้งโดย Elon Musk ในปี พ.ศ. 2546 เทสลาเป็นผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ที่ปฏิวัติอุตสาหกรรมยานยนต์ด้วยเทคโนโลยีและยานยนต์ไฟฟ้าที่ล้ำสมัย การแสวงหานวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่อย่างไม่หยุดยั้งของ

เทสลาไม่เพียงแต่ขับเคลื่อนบริษัทไปสู่ความโดดเด่น แต่ยังกระตุ้นผู้ผลิตรถยนต์รายอื่นให้เร่งความพยายามของตนเองในด้านรถยนต์ไฟฟ้า ความสำเร็จของเทสลาแสดงให้เห็นถึงพลังแห่งนวัตกรรมในการพลิกโฉมอุตสาหกรรมแบบดั้งเดิมและปรับเปลี่ยนความคาดหวังของผู้บริโภค

บทบาทต่อการวิจัยและพัฒนาส่งผลต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนาขับเคลื่อนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม บริษัทต่าง ๆ ลงทุนใน R&D เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีล้ำสมัย (Audretsch, 2020) ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ และนำหน้าคู่แข่ง ซึ่งอาจรวมถึงความก้าวหน้าในด้านวัสดุ เครื่องจักร ซอฟต์แวร์ และนวัตกรรมทางเทคโนโลยีอื่น ๆ ตัวอย่างที่โดดเด่นอย่างหนึ่งของบริษัทที่เป็นที่รู้จักในด้านนวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ คือ Apple Inc. ซึ่งก่อตั้งโดย Steve Jobs, Steve Wozniak และ Ronald Wayne ในปี พ.ศ. 2519 ได้กลายเป็นหนึ่งในบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำของโลก ซึ่งมีชื่อเสียงในด้านผลิตภัณฑ์ที่ก้าวล้ำและ แนวทางที่เน้นการออกแบบ สิ่งหนึ่งที่เรารู้จักกันอยู่เป็นประจำทุกวันได้แก่โทรศัพท์มือถืออย่าง iPhone การเปิดตัว iPhone ในปี พ.ศ. 2550 ปฏิวัติอุตสาหกรรมสมาร์ทโฟน การผสมผสานนวัตกรรมของอินเทอร์เน็ตเฟส หน้าจอสัมผัส ระบบนิเวศของแอป และการออกแบบที่ทันสมัยของ Apple ได้สร้างมาตรฐานใหม่สำหรับสมาร์ทโฟน เปลี่ยนแปลงวิธีการสื่อสาร การทำงาน และการเข้าถึงข้อมูลของผู้คน

ยิ่งไปกว่านั้นการวิจัยและพัฒนายังสามารถทำให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยองค์กรที่ลงทุนใน R&D จะได้เปรียบในการแข่งขันเหนือคู่แข่ง การพัฒนาเทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์และเป็นกรรมสิทธิ์ช่วยให้บริษัทสร้างความแตกต่างในตลาดและดึงดูดลูกค้าด้วยข้อเสนอที่เหนือกว่า (Stam, E., & Wennberg, K., 2009) ตัวอย่างที่ยอดเยี่ยมของบริษัทที่มีความได้เปรียบในการแข่งขันสูงคือ Amazon.com Inc. ซึ่งก่อตั้งโดย Jeff Bezos ในปี พ.ศ. 2537 Amazon ได้เติบโตจากร้านหนังสือออนไลน์สู่ยักษ์ใหญ่ด้านอีคอมเมิร์ซระดับโลกและขุมพลังด้านเทคโนโลยี โดยทำให้ได้ข้อมูลและการ ทำให้บริษัทสามารถรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าจำนวนมากมหาศาลได้ แนวทางที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลนี้ช่วยให้ Amazon เพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอผลิตภัณฑ์ กลยุทธ์ทางการตลาด และประสบการณ์ของลูกค้า

ความได้เปรียบในการแข่งขันของ Amazon อยู่ที่ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ข้อมูล และการยึดลูกค้าเป็นศูนย์กลางเพื่อก้าวหน้าในตลาดที่มีการแข่งขันสูงและมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ด้วยการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และปรับตัวเข้ากับความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง Amazon จึงรักษาตำแหน่งผู้นำตลาดและเป็นผู้นำในตลาดอีคอมเมิร์ซและคลาวด์คอมพิวติ้ง

สุดท้ายการวิจัยและพัฒนาจะช่วยสร้าง ความรู้และทรัพย์สินทางปัญญา โดยสร้างความรู้ใหม่และข้อมูลเชิงลึก ซึ่งมักจะนำไปสู่การสร้างทรัพย์สินทางปัญญาในรูปแบบของสิทธิบัตร

ลิขสิทธิ์ และความลับทางการค้า (Kotabe, M., Srinivasan, S. S., & Aulakh, P. S., 2011) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือบริษัท IBM (International Business Machines Corporation) IBM ซึ่งก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2454 เป็นบริษัทด้านเทคโนโลยีและที่ปรึกษาระดับโลก ซึ่งเป็นที่รู้จักในด้านการมีส่วนร่วมอย่างกว้างขวางในด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การให้ความสำคัญกับการวิจัยและการพัฒนา และการปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาของไอบีเอ็มทำให้สถานะของไอบีเอ็มแข็งแกร่งขึ้นในฐานะผู้นำด้านเทคโนโลยี การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้และทรัพย์สินทางปัญญาไม่เพียงเพิ่มทุนผลประโยชน์ทางธุรกิจเท่านั้น แต่ยังเป็นประโยชน์ต่อชุมชนเทคโนโลยีและสังคมโดยรวมอีกด้วย

3.4 แนวโน้มของการลงทุนวิจัยและพัฒนา

ในอนาคต บทบาทของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาจะเร่งให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด เนื่องจากการค้นพบที่แปลกใหม่และปฏิวัติอุตสาหกรรมทั่วโลกด้วยการหลอมรวมที่มีประสิทธิภาพของเทคโนโลยีล้ำสมัย ความร่วมมือแบบสหวิทยาการและวิสัยทัศน์ร่วมกันสำหรับโลกที่ยั่งยืน จะทำให้เกิดยุคใหม่ของความเป็นไปได้ที่ไม่มีที่สิ้นสุด และผลักดันขอบเขตความรู้ของมนุษย์ให้สูงขึ้นอย่างไม่เคยมีมาก่อน (Dowsett, 2021)

ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลได้เปลี่ยนโฉมหน้าของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไปอย่างมาก การผสมรวมเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูงได้ปฏิวัติวิธีการที่ทีม R&D เข้าถึงนวัตกรรม ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างลึกซึ้งในวิธีการและผลลัพธ์ของพวกเขา ข้อมูลที่มีอยู่มากมายและพลังของการวิเคราะห์ข้อมูลช่วยให้สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลได้ ช่วยให้นักวิจัยสามารถค้นพบข้อมูลเชิงลึกและแนวโน้มอันมีค่าได้ หมดยุคของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ลำบากและใช้เวลานาน (Chung, 2006) ในตอนนี้ ผู้เชี่ยวชาญด้าน R&D สามารถดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากชุดข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เร่งกระบวนการวิจัยและเปิดใช้งานการค้นพบที่เร็วขึ้น

การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลมีผลกระทบอย่างมากต่อความพยายามในการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพ ซึ่งนำไปสู่ความก้าวหน้าและการปรับปรุงที่สำคัญในการดูแลผู้ป่วย การรักษาทางการแพทย์ และบริการด้านสุขภาพโดยรวม โดยในอดีตการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมดูแลสุขภาพเป็นกระบวนการที่ช้าและใช้ทรัพยากรมาก นักวิจัยพึ่งพาการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเองเป็นอย่างมากซึ่งมักนำไปสู่ความล่าช้าในการระบุแนวโน้มรูปแบบและความก้าวหน้าที่อาจเกิดขึ้น การทำงานร่วมกันระหว่างทีมวิจัยถูกจำกัดไว้เพียงการประชุมทางกายภาพ (Preziosi, 2004) และการแบ่งปันข้อมูลและการค้นพบมักถูกขัดขวางโดยความท้าทายด้านลอจิสติกส์และความกังวลด้านความปลอดภัยของข้อมูล หลังจากนั้นด้วยการกำเนิดของ

การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพได้นำนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่หลากหลายมาใช้เพื่อเพิ่มความพยายามในการวิจัยและพัฒนา

ตัวอย่างที่เห็นชัดเจนคือ บันทึกสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (EHRs) โรงพยาบาลและสถานพยาบาลได้นำระบบบันทึกสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลผู้ป่วยระหว่างผู้ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพและนักวิจัยได้อย่างราบรื่นและปลอดภัย ที่เก็บข้อมูลสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่นี้กลายเป็นทรัพยากรที่มีค่าสำหรับ R&D ทำให้นักวิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยในโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลยังส่งเสริมการทำงานร่วมกันในระดับที่ไม่เคยมีมาก่อนด้วยการกำเนิดของแพลตฟอร์มบนคลาวด์และเครื่องมือสื่อสารแบบเรียลไทม์ นักวิจัยจากมุมต่าง ๆ ของโลกสามารถทำงานร่วมกันแบ่งปันแนวคิดและทำงานร่วมกันในโครงการได้อย่างง่ายดาย การเชื่อมต่อทั่วโลกนี้ได้เปิดช่องทางใหม่สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้และการทำงานร่วมกันข้ามสาขาอุตสาหกรรม เพื่อทำการวิจัย คิดค้น และพัฒนาเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการใหม่ ๆ ความร่วมมือในลักษณะนี้ช่วยให้บริษัทจากหลากหลายอุตสาหกรรมสามารถรวบรวมทรัพยากร ความเชี่ยวชาญ และความรู้เพื่อจัดการเพื่อบรรลุเป้าหมายที่เป็นประโยชน์ร่วมกัน

ตัวอย่างหนึ่งที่โดดเด่นของความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างอุตสาหกรรมคือความร่วมมือระหว่าง Novartis บริษัทยาและ Google (ปัจจุบันคือ Alphabet Inc.) ซึ่งเป็นกลุ่มบริษัทเทคโนโลยี ในปี พ.ศ. 2557 ทั้งสองบริษัทได้ประกาศความร่วมมือหลายปีเพื่อพัฒนาคอนแทคเลนส์อัจฉริยะที่มุ่งช่วยเหลือผู้ป่วยโรคเบาหวานให้จัดการกับอาการของตนเองได้ดีขึ้น โดยจะเห็นได้ว่าทั้งสองบริษัทใช้ประโยชน์จากความเชี่ยวชาญของบริษัทตัวเอง โดย Google ทีมวิจัยและพัฒนาของความเชี่ยวชาญของพวกเขาในด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กและเทคโนโลยีเซนเซอร์เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคอนแทคเลนส์อัจฉริยะ ส่วนบริษัท Novartis นำความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับเภสัชภัณฑ์ อุปกรณ์การแพทย์ และการดูแลสุขภาพมาสู่การทำงานร่วมกัน

บทที่ 4

วิธีการศึกษาและข้อมูล

4.1 วิธีการศึกษา

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยจะอาศัยแบบจำลองเศรษฐกิจและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการภายในประเทศเพื่อตอบโจทย์วัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรก การวิจัยและพัฒนา (R&D) ส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานบริษัทในทิศทางใด และประการที่สอง การสำรวจประสบการณ์ของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ของกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจงที่อยู่ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งวิธีการศึกษาทั้งสองจะช่วยให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมของการทำวิจัยและพัฒนา ผลประโยชน์ของการทำวิจัยและพัฒนา และความยากง่ายของการทำวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นจริงโดยอาศัยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการภายในประเทศ

ในส่วนแรกจะอาศัยแบบจำลองเศรษฐกิจเพื่อวัดผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัท (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 4.2) โดยอาศัยกลุ่มตัวอย่างจากฐานข้อมูลของศูนย์วิจัยร่วมของคณะกรรมการยุโรป (European Commission's Joint Research Centre (JRC)) ที่จัดเก็บข้อมูลการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) บริษัทชั้นนำทั่วโลกทั้งหมด 2,500 บริษัท เนื่องจากผู้วิจัยเผชิญข้อจำกัดในการใช้ข้อมูลการวิจัยและพัฒนา (R&D) ของผู้ประกอบการภายในประเทศ เราจึงต้องใช้ฐานข้อมูลดังกล่าวเพื่อสำรวจผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทกลุ่มตัวอย่างข้างต้นมีความน่าสนใจ โดยเฉพาะบริษัทส่วนใหญ่ในกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวทำการวิจัยและพัฒนา (R&D) อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวก็มีข้อควรระวังในการแปลผลและอภิปรายผลการศึกษาทางแบบจำลองเศรษฐกิจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเป็นบริษัทข้ามชาติที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่และมีงบประมาณในการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) มหาศาล เมื่อเทียบกับผู้ประกอบการในประเทศไทยที่ไม่ได้มีงบประมาณเพื่อลงทุนทำการวิจัยและพัฒนา (R&D) มากนักและยังขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้วย

ในส่วนถัดมา จะอาศัยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการภายในประเทศจำนวน 2 รายที่อยู่ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เพื่อเป็นตัวแทนของการศึกษาผลกระทบของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทคนไทย ผลการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการดังกล่าวจะช่วยให้ความสอดคล้องหรือความแตกต่างของผลกระทบของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ในบริบทแวดล้อมในไทยที่มีทั้งผู้ประกอบการทั้งคนไทยและต่างชาติ และจำเป็นต้องแข่งขันกับสินค้า

นำเข้าจากจีน ดังนั้น ผลการศึกษาส่วนนี้จะช่วยให้เข้าฉากทัศน์ถึงความยากลำบากและผลประโยชน์ของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ในไทยได้ สอดคล้องกับมูลค่าตลาดและทุนทางปัญญากำหนดการลงทุนภาคอุตสาหกรรมอย่างไร (Farooq et al., 2022) เนื้อหาที่ส่วนนี้จะประกอบไปด้วยการอธิบายแบบจำลองทางเศรษฐมิติเพื่อใช้วัดผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทและปัญหาของการประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐมิติต่าง ๆ (หัวข้อที่ 4.2) จากนั้นจะนำเสนอรายละเอียดของแหล่งข้อมูลที่ใช้และความน่าเชื่อถือของข้อมูลในงานศึกษานี้ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) และข้อมูลการสัมภาษณ์ (หัวข้อที่ 4.3)

4.2 แบบจำลองทางเศรษฐมิติ ผลกระทบของ R&D ต่อผลการดำเนินงานของบริษัท

ในงานศึกษาที่ผ่านมา ยอดขายถูกใช้เป็นตัวแปรที่วัดผลการดำเนินงานของบริษัทเป็นหลัก และผลการดำเนินงานจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละบริษัท หรือขึ้นอยู่กับทรัพยากรของบริษัท (แรงงาน และการสะสมทุน) และการสะสมองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเอง ดังนั้นการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) จึงมีบทบาทสำคัญต่อการเติบโตของยอดขายของบริษัทภายใต้เงื่อนไขบริษัทต่าง ๆ จำเป็นต้องแข่งขันในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่ตลอดเวลา

ภายใต้กรอบแนวคิดข้างต้น งานศึกษานี้จึงได้ใช้ตัวแปรหลักที่กำหนดผลการดำเนินงานของบริษัทตามแบบจำลองในสมการที่ 4.1 ดังนี้

$$\ln SALE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln RD_{it} + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 \ln L_{it} + \beta_4 \ln MCAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

โดยที่ RD_{it} คือ งบการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)

$SALE_{it}$ คือ ยอดขายของบริษัท

$MCAP_{it}$ คือ มูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ (Market Capitalization)

K_{it} คือ งบการลงทุน (Capital Investment)

L_{it} คือ จำนวนแรงงาน (Labor)

ε_{it} คือ ค่าความคาดเคลื่อน (Error Term)

t คือ เวลา ณ ปีที่ t

i คือ บริษัท i

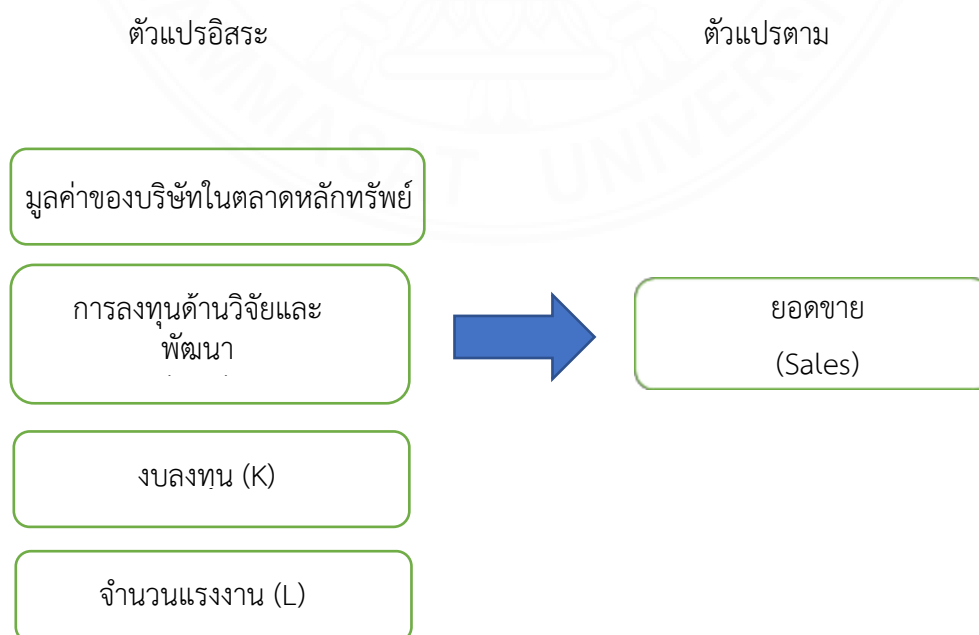
ในสมการที่ 4.1 การวิจัยและพัฒนา (R&D) จะเป็นหัวใจสำคัญของแบบจำลองเศรษฐมิติเพื่อใช้วัดผลกระทบของงบการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของบริษัทในทิศทางใดและเกิดผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่และยังมีตัวแปรควบคุม

อื่น ๆ ที่กำหนดผลการดำเนินงานของบริษัท คือ งบการลงทุน (K) จำนวนแรงงาน (L) และมูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ (MCAP) โดยตัวแปร MCAP ถูกใส่เข้ามาในแบบจำลองเศรษฐมิติ เนื่องจาก MCAP เป็นตัวแปรสะท้อนความมั่งคั่งของแต่ละบริษัทที่สามารถนำเงินลงทุนไปลงทุนในกิจกรรมการผลิตหรือกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาในระดับแตกต่างกัน หรือกล่าวได้ว่า MCAP สามารถส่งผลกระทบต่องบการลงทุนในกิจกรรมต่าง ๆ และช่วยส่งเสริมผลการดำเนินงานของบริษัทได้

เราคาดการณ์ว่าตัวแปรกำหนดต่าง ๆ จะเกิดผลกระทบต่อผลการดำเนินงานหรือยอดขายของบริษัทได้ดังภาพที่ 4.1 หากอ้างอิงงานศึกษาที่ผ่านมา (Quan Minh Quoc BINH, 2020) จะพบว่า การวิจัยและพัฒนา (R&D) งบการลงทุน (K) จำนวนแรงงาน (L) และมูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ (MCAP) จะส่งผลกระทบทางบวกต่อผลการดำเนินงานของบริษัทเป็นส่วนใหญ่ และในบางกรณี การวิจัยและพัฒนา (R&D) อาจไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานหรือยอดขายของบริษัทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ยกตัวอย่าง เมื่อบริษัทเพิ่มงบการวิจัยและพัฒนา (R&D) ขึ้นแล้ว ผลการดำเนินงานหรือยอดขายของบริษัทสามารถสูงขึ้น เนื่องจากงบการวิจัยและพัฒนามีส่วนสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น หรือเพิ่มความสามารถในการแข่งขันผลิตภัณฑ์ของตนเองในตลาด จึงส่งผลให้ยอดขายของบริษัทปรับตัวสูงขึ้น

ภาพที่ 4.1

กรอบแนวคิดทางการศึกษา



หมายเหตุ. รวบรวมโดยผู้วิจัย

แบบจำลองเศรษฐมิติข้างต้นจะอาศัยรูปแบบข้อมูลพาแนล (Panel data หรือ Longitudinal Data) ที่จะวัดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมแต่ละบริษัทในแต่ละช่วงเวลาซึ่งปัจจุบันข้อมูลพาแนลได้รับความนิยมในการใช้ในงานศึกษาต่าง ๆ มากขึ้น อย่างไรก็ตาม งานศึกษานี้จำเป็นต้องคำนึงถึงปัญหาการประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐมิติอยู่ 3 ประการดังนี้

ประการแรก ข้อมูลพาแนลสามารถถูกประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐมิติผ่านทางวิธี Fixed Effect Regression (FE) และ Random Effect Regression (RE) โดยวิธีการประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐมิติทั้งสองจะมีแนวคิดแตกต่างสำคัญ คือ ตัวอย่างแต่ละรายในแบบจำลองเศรษฐมิติมีพฤติกรรมแตกต่างกันหรือไม่ หรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบายหรือตัวแปรกำหนดหรือไม่ ซึ่งสามารถขยายความได้ดังนี้ หากข้อมูลตัวอย่างแต่ละรายมีพฤติกรรมแตกต่างกันหรือตัวอย่างแต่ละรายมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบายหรือตัวแปรกำหนดในแบบจำลอง และวิธีการประมาณค่าแบบ FE จะสามารถจับผลกระทบของความแตกต่างของพฤติกรรมของตัวอย่างแต่ละรายได้ จึงทำให้วิธีการประมาณค่าแบบ FE สามารถให้ตัวประมาณค่าที่มีคุณสมบัติ Consistent ได้ ขณะที่วิธีการประมาณค่าแบบ RE จะเกิดตัวประมาณที่ไม่มีคุณสมบัติ Consistent หรือกล่าวได้ว่า กรณีตัวอย่างแต่ละรายมีความแตกต่างกันในทางพฤติกรรมแล้ว วิธีการประมาณค่าแบบ FE มีความเหมาะสมมากกว่าเมื่อเทียบกับ RE ในทางกลับกัน เมื่อข้อมูลตัวอย่างแต่ละรายไม่ได้มีพฤติกรรมแตกต่างกันหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอธิบายหรือตัวแปรกำหนดในแบบจำลอง วิธีการประมาณค่าแบบ FE และ RE จะเกิดตัวประมาณที่มีคุณสมบัติ Consistent ทั้งคู่ แต่ RE จะเกิดคุณสมบัติ Efficiency มากกว่า FE ดังนั้น กรณีตัวอย่างแต่ละรายไม่มีความแตกต่างกันในทางพฤติกรรมแล้ว วิธีการประมาณค่าแบบ RE จึงมีความเหมาะสมมากกว่าเมื่อเทียบกับ FE

ดังนั้น เราจำเป็นต้องใช้ Hausman test เพื่อระบุว่าวิธีการประมาณค่าแบบใด (ระหว่าง FE กับ RE) มีความเหมาะสมมากกว่ากัน โดย Hausman test จะวัดว่า ตัวประมาณค่าภายใต้วิธีการประมาณค่าระหว่าง FE กับ RE มีความแตกต่างกันหรือไม่ หากตัวประมาณค่าจากวิธีการประมาณค่าทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแล้ว Hausman test จะแนะนำให้ใช้วิธีการประมาณค่าแบบ RE แต่ในทางกลับกัน หาก Hausman test พบว่า ตัวประมาณค่าจากวิธีการประมาณค่าทั้งสองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแล้ว ย่อมสะท้อนว่า กลุ่มตัวอย่างแต่ละรายมีความแตกต่างกัน และวิธีการประมาณแบบ FE มีความเหมาะสมมากกว่า

Hausman test จะตั้งสมมติฐานในการทดสอบเป็นดังนี้

H0: รูปแบบ Random Effect มีความเหมาะสมที่สุด

H1: รูปแบบ Fixed Effect มีความเหมาะสมที่สุด

หากผลการทดสอบ Hausman test นำไปสู่การยอมรับสมมติฐานหลักแล้ว ย่อมบ่งบอกว่า เราควรใช้วิธีการประมาณค่าแบบ RE ในขณะที่ Hausman test นำไปสู่การปฏิเสธสมมติฐานหลักแล้ว วิธีการประมาณค่าแบบ FE จะมีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างข้อมูลมากกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการประมาณแบบ RE

ประการที่สอง แบบจำลองเศรษฐกิจที่วัดผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานหรือยอดขายของบริษัทมีโอกาสเผชิญ Endogeneity Problem ระดับสูง (T.Braun, 2022) เนื่องจากการวิจัยและพัฒนา (R&D) และยอดขาย (Sale) เป็นตัวแปรที่กำหนดระหว่างกันเอง หรือมีอิทธิพลต่างกำหนดซึ่งกันและกันเอง ยกตัวอย่าง เมื่อบริษัทตัดสินใจเพิ่มการวิจัยและพัฒนา (R&D) แล้ว ย่อมส่งผลให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่คุณภาพดีขึ้น และเอื้อให้ยอดขายของบริษัทเพิ่มสูงขึ้นได้ แต่ในทางกลับกัน บริษัทจะตัดสินใจลงทุนในกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) มากน้อยเพียงใดแล้ว ยอดขายของบริษัทจะมีบทบาทสำคัญในการกำหนดงบลงทุนในกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) ของบริษัท การวิจัยและพัฒนา (R&D) จึงมีบทบาทกำหนดยอดขายของบริษัท ขณะเดียวกัน ยอดขายก็มีบทบาทกำหนดการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) เช่นกัน ปัญหาดังกล่าวนำไปสู่ตัวประมาณค่าที่เอนเอียง (Unbiased estimators) เมื่อเราใช้วิธีการประมาณค่าแบบ OLS (Ordinary Least Squared) (William H. Greene, 2003) ดังนั้น เราจึงต้องใช้วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดแบบสองขั้นตอน (2SLS: Two Stages Least Squared) เพื่อจัดการ Endogeneity Problem ของแบบจำลองเศรษฐกิจในงานศึกษานี้

หัวใจสำคัญของวิธีการประมาณค่าแบบ 2SLS คือ เราจำเป็นต้องใช้ Instrumental variables (IV) เพื่อเป็นตัวแปรกำหนดกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) ขึ้นก่อน เพื่อขจัดผลกระทบของ Endogeneity Problem ออกไป ซึ่งงานศึกษานี้ ได้ใช้ Instrumental variables สำคัญ คือ lagged of R&D Intensity และ lagged of MCAP เพื่อมาใช้ในวิธีการประมาณค่าแบบ 2SLS และได้ทดสอบความเหมาะสมของการใช้ Instrumental variables จากการทดสอบสำคัญ 3 วิธี คือ (1) Endogeneity Test (2) Weak IV Test และ (3) Overidentification Test เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการนำผลการศึกษาของแบบจำลองเศรษฐกิจไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

ประการสุดท้าย งานศึกษาในอดีตพบว่า การวิจัยและพัฒนา (R&D) อาจไม่ได้เกิดผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของบริษัทอย่างทันที แต่จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งที่กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) สามารถส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานหรือยอดขายของบริษัทได้ (Abdel Razaq Farah Freihat, 2017) (Quan Minh Quoc BINH, 2020) เรื่องดังกล่าวมีความสมเหตุสมผลอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาว่าบริษัทต่าง ๆ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้กิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อส่งเสริมยอดขายตนเองแตกต่างกันออกไป หรือกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) จะเกิด

ความสำเร็จในช่วงแตกต่างกันออกไปเมื่อเปรียบเทียบกับประเภทอุตสาหกรรมที่ต่างกัน ดังเช่น อุตสาหกรรมยาจำเป็นต้องใช้เวลายาวนานในการทำกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) มากกว่าอุตสาหกรรมอื่น ๆ เนื่องจากการคิดค้นยาใหม่ ๆ จำเป็นต้องผ่านกระบวนการทดสอบหลาย ขั้นตอนและต้องผ่านกระบวนการการรับรองความปลอดภัยด้วยเช่นกัน

งานศึกษานี้จึงได้คำนึงถึงข้อควรระวังในทางปฏิบัติของผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทไว้ และได้ประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐกิจใน 2 ลักษณะ คือ ผลกระทบของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา (R&D) ณ ปัจจุบัน (t) และ ณ หนึ่งปี ย้อนหลัง ($t-1$) โดยเราเลือกประมาณค่าแบบจำลองเศรษฐกิจ ณ ณ หนึ่งปีย้อนหลัง ($t-1$) เนื่องจาก เหตุผล 2 ประการ คือ เราอ้างอิงจากงานศึกษาผลกระทบของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาใน ประเทศเวียดนาม (Quan Minh Quoc BINH, 2020) ที่ใช้ระยะเวลาของกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา ณ ปีที่ $t-1$ และที่สำคัญ เราเผชิญกับข้อจำกัดของข้อมูลที่ช่วงระยะข้อมูลที่สั้น

4.3 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

4.3.1 แหล่งข้อมูลในแบบจำลองทางเศรษฐกิจ

เราเลือกใช้ข้อมูลแบบเจาะจง (Purposive sampling) หรือเลือกลักษณะกลุ่ม ตัวอย่างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาระหว่างบริษัท 2500 บริษัทของศูนย์วิจัยร่วมของคณะกรรมการการยุโรป (JRC) ที่จัดเก็บข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – 2564 และครอบคลุมสาขาอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของบริษัทข้าม ชาติขนาดใหญ่ในโลก ฐานข้อมูลดังกล่าวจะประกอบไปด้วยตัวแปรสำคัญที่ใช้แบบจำลองเศรษฐกิจตาม สมการที่ 4.1 นั่นคือ ยอดขายของบริษัท งบลงทุนการวิจัยและพัฒนา งบการลงทุน จำนวนแรงงาน และมูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์

ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในแบบจำลองเศรษฐกิจครอบคลุมสาขาการผลิตในหลาย ๆ อุตสาหกรรม เราจึงต้องจัดประเภทกลุ่มตัวอย่างในการเปรียบเทียบค่าในแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ออกมาทั้งหมด 4 กลุ่ม คือ

- (1) Full-sample
- (2) Electronic sector
- (3) Non-electronic sector
- (4) China firms

เรามีเหตุผลสำคัญของการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง คือ เราเริ่มต้นจากการศึกษา (1) Full-sample (บริษัทชั้นนำทั้งหมด 2,500 บริษัท) เพื่อศึกษาหรือเปรียบเทียบผลของการศึกษาของการลงทุนวิจัยและพัฒนาที่มีผลต่อยอดขายของบริษัทมาน้อยเพียงใด ขณะที่กลุ่มตัวอย่าง (2) Electronic sector ต้นทุนค่อนข้างสูงและใช้ระยะเวลานาน สอดคล้องกับผลการศึกษาของเทวิกา เกษมสุข (2560) (3) Non-electronic sector เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เหลือเพื่อเปรียบเทียบผลของการศึกษาของการลงทุนวิจัยและพัฒนาที่มีผลต่อยอดขายสุทธิมาน้อยเพียงใด และ (4) China firms เป็นการคัดเลือกบริษัทที่มีการลงทุนวิจัยและพัฒนาเฉพาะประเทศจีนเท่านั้นเนื่องจากจีนได้เห็นการเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่สำคัญในช่วงสองสามทศวรรษที่ผ่านมา และกลายเป็นหนึ่งในประเทศที่มีเศรษฐกิจใหญ่ที่สุดในโลก การเติบโตนี้มาพร้อมกับการลงทุนด้าน R&D และความสามารถที่เพิ่มขึ้นอย่างมากภายในประเทศ ขณะนี้บริษัทจีนกำลังจัดสรรทรัพยากรจำนวนมากให้การวิจัยและพัฒนา ส่งเสริมระบบนิเวศที่สดใสของนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี จนเป็นอันดับต้น ๆ ในโซนทวีปเอเชียจึงมีความน่าสนใจ

4.3.2 ข้อมูลการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์บริษัทคนไทยแบบเฉพาะเจาะจงในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) จำนวน 2 ราย ได้แก่ บริษัท สมาร์ท ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group) และ บริษัท ไลท์ติ้ง แอนด์ อีควิปเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E)

เหตุผลในการคัดเลือก 2 บริษัทในการสัมภาษณ์เพื่อเป็นตัวแทนของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Electronics) โดยมีความน่าสนใจเนื่องจากประการแรก ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในภาคส่วนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดความต้องการอย่างต่อเนื่องสำหรับความพยายามในการวิจัยและพัฒนา ภาคส่วนนี้ครอบคลุมสาขาย่อยที่หลากหลาย รวมถึงเซมิคอนดักเตอร์ ไทรมอนาคม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บริโภค และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการค้นพบและความก้าวหน้าที่แปลกใหม่เกิดขึ้นเป็นประจำ

ประการที่สอง ภาคส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีบทบาทสำคัญในการสร้างอุตสาหกรรมต่าง ๆ และเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและการทำงานของเรากิจกรรม R&D ในภาคส่วนนี้มีศักยภาพในการปฏิวัติการสื่อสาร การขนส่ง การดูแลสุขภาพ พลังงาน และขอบเขตอื่น ๆ อีกมากมาย การพัฒนาเทคโนโลยีล้ำสมัย เช่น ปัญญาประดิษฐ์ อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (IoT) และระบบพลังงานหมุนเวียน ต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนาอย่างมากในภาคส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ประการที่สาม ความพยายามในการวิจัยและพัฒนาของภาคส่วนอิเล็กทรอนิกส์นั้นขับเคลื่อนด้วยแรงจูงใจทั้งในเชิงปฏิบัติและเชิงทฤษฎี ในทางปฏิบัติ บริษัทและองค์กรต่าง ๆ

ลงทุนใน R&D เพื่อเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขัน พัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ ปรับปรุงประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ในด้านทฤษฎี นักวิจัยพยายามที่จะพัฒนาความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ค้นพบหลักการพื้นฐาน และค้นพบปรากฏการณ์ใหม่ภายในขอบเขตของอิเล็กทรอนิกส์

ประการสุดท้าย ภาคอิเล็กทรอนิกส์เป็นพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์สำหรับนวัตกรรม และการเป็นผู้ประกอบการ ความพยายามในการวิจัยและพัฒนาทำให้เกิดเทคโนโลยีก่อเกิด การเกิดสตาร์ทอัพและมีศักยภาพในการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ การผสมผสานระหว่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โอกาสทางการตลาด และจิตวิญญาณของผู้ประกอบการสร้างระบบนิเวศที่สดใสสำหรับการวิจัยและพัฒนาในภาคส่วนอิเล็กทรอนิกส์

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกบริษัทที่จะสัมภาษณ์เชิงลึก คือเลือกบริษัทที่มีการพัฒนานวัตกรรม จากสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) และ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) ทั้งหมด 2 บริษัท ได้แก่ บริษัท สมาร์ท ไอ ดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group) และ บริษัท โลโก้ดี แอนด์ อีควิปเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E) โดยประเด็นการสัมภาษณ์เชิงลึกบริษัทตัวอย่าง ครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้ (1) แรงจูงใจของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) ของผู้ประกอบการ (2) ปัญหาและอุปสรรคของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) ของผู้ประกอบการ และ (3) ประสิทธิภาพความสำเร็จในการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) และผลกระทบของความสำเร็จต่อการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ

บทที่ 5

ผลการศึกษา

ในผลการศึกษา จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก นำเสนอผลการประมาณแบบจำลองที่วัดผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทในกลุ่มตัวอย่างบริษัทชั้นนำของโลกจำนวน 2,500 ราย โดยมีแบบจำลองสมการถดถอยอยู่ 2 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองที่ใช้การวิจัยและพัฒนาปัจจุบัน (ณ เวลา t) และแบบจำลองที่ใช้การวิจัยและพัฒนาในอดีต (ณ เวลา $t-1$) เพื่อแสดงความแตกต่างของผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ณ ช่วงเวลาแตกต่างกัน

ขณะที่เนื้อหาอีกส่วนจะนำเสนอผลการสัมภาษณ์เชิงลึกของบริษัทคนไทย ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จอร์เจียจำนวน 2 ราย เพื่อวิเคราะห์ให้เห็นสถานการณ์การตัดสินใจและผลประโยชน์ของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) เรื่องดังกล่าวจะช่วยให้เกิดภาพความเข้าใจของความยากในการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

5.1 ผลการประมาณการของแบบจำลอง

รายละเอียดของค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองจะแสดงในตารางที่ 5.1 โดยผลการดำเนินงานของบริษัทข้ามชาติจำนวน 2,500 รายจะวัดจากยอดขายในแต่ละปี และพบว่าบริษัทข้ามชาติเหล่านี้มีความแตกต่างกันในยอดขายอย่างมาก หรือบางบริษัทข้ามชาติมียอดขายเพียงไม่ถึง 1 ล้านเหรียญยูโร แต่บริษัทข้ามชาติรายใหญ่ของโลกมียอดขายเกือบ 400,000 ล้านเหรียญยูโร จึงทำให้ยอดขายในรูปแบบ logarithm ต่ำสุดจึงมีค่าติดลบ ขณะเดียวกันงบการวิจัยมีความแตกต่างกันค่อนข้างมากเช่นกัน หรือบริษัทข้ามชาติที่มีงบวิจัยและพัฒนาต่ำสุดกับสูงสุดจะแตกต่างกันเกือบ 3 เท่าตัว

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลอง คือ ยอดขาย งบการวิจัยและพัฒนา (R&D) งบการลงทุน จำนวนแรงงาน มูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ สัดส่วนของงบการวิจัยและพัฒนาต่อยอดขายจะแสดงอยู่ในตารางที่ 5.2 และพบว่าตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกเกือบทั้งหมด ยกเว้นเพียง สัดส่วนของงบการวิจัยและพัฒนาต่อยอดขายจะมีค่าสหสัมพันธ์ทิศทางบวกกับงบวิจัยและพัฒนา แต่มีค่าสหสัมพันธ์ทิศทางลบกับตัวแปรอื่น ๆ นอกจากนั้น ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอธิบายส่วนใหญ่ในแบบจำลองไม่ได้สูงมาก จึงอนุมานได้ว่า

แบบจำลองคงไม่เผชิญปัญหาตัวแปรอธิบายที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างกันสูง (Multicollinearity Problem)

ตารางที่ 5.1

ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรในแบบจำลอง

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
VARIABLES	N	mean	SD	min	max
lnSale	5,655	7.873	1.864	3.043	12.85
lnRD	5,655	5.129	1.157	3.435	10.24
lnK	5,655	4.670	2.081	4.579	10.61
lnL	5,655	9.148	1.718	1.609	13.42
lnMCAP	5,655	8.484	1.549	3.469	14.61
lnRD_Intensity	5,655	1.851	1.487	3.630	13.56
lnprofit	5,655	5.911	1.631	1.084	12.13

หมายเหตุ. ประมวลผลโดยผู้วิจัย

ตารางที่ 5.2

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pairwise correlations)

Variables	lnSale	lnRD	lnK	lnL	lnMCAP	lnRD_Intensity
lnSale	1.000					
lnRD	0.575	1.000				
lnK	0.849	0.537	1.000			
lnL	0.891	0.540	0.838	1.000		
lnMCAP	0.622	0.658	0.598	0.564	1.000	
lnRD_Intensity	-0.773	0.065	-0.623	-0.673	-0.251	1.000

หมายเหตุ. ประมวลผลโดยผู้วิจัย

ในการประมาณแบบจำลองสมการถดถอย เราเริ่มต้นทำ Hausman Test เพื่อทดสอบว่าแบบจำลองของผลกระทบของการทำวิจัยและพัฒนาต่อผลการดำเนินงานของบริษัทควรเลือกใช้ Fixed Effect (FE) Model หรือ Random Effect (RE) Model โดยพบว่า Hausman Test นำไปสู่การปฏิเสธสมมติฐานอย่างมีนัยสำคัญ ณ 5% ในทุก ๆ กรณี ดังนั้นเราจึงประมาณค่าแบบจำลองสมการถดถอยโดยใช้ Fixed Effect Model เป็นหลัก ผลการทดสอบดังกล่าวยังสอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่บริษัทข้ามชาติมีพฤติกรรมความแตกต่างกันในการวิจัยและพัฒนา จึงจำเป็นต้องใช้ Fixed Effect Model เพื่อควบคุมปัจจัยความแตกต่างระหว่างบริษัทข้ามชาติไว้ด้วย

ดังที่เกริ่นในเนื้อหาวิธีการศึกษา แบบจำลองสมการที่ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) กับผลการดำเนินงานของบริษัท (Sale) มีแนวโน้มเผชิญปัญหาตัวแปรต่างมีความสัมพันธ์ระหว่างกันระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอธิบาย หรือ Endogeneity Problem และนำไปสู่ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่เอนเอียง (Unbiased Estimators) เมื่อใช้วิธีการประมาณค่าแบบ OLS (Ordinary Least Square)

ดังนั้น เราจึงควรต้องใช้วิธี 2SLS (Two-stage Least Square) แทนมากกว่า และจำเป็นต้องมีวิธีทดสอบ 3 วิธี คือ (1) Endogeneity Test ที่ควรได้รับผลการทดสอบแบบ Reject Null Hypothesis เพื่อแสดงว่าเกิด Endogeneity Problem ขึ้นจริง (2) Weak Instrumental Variable Test ที่ควรได้รับผลการทดสอบ Reject Null Hypothesis เพื่อแสดงว่าตัวแปร Instrumental Variables (IV) ที่ใช้มีความเกี่ยวข้องกับตัวแปรการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) และ (3) Overidentification Test (Hansen J Statistic Test) ที่ควรได้รับผลการทดสอบ Cannot Reject Null Hypothesis เพื่อบ่งบอกว่าตัวแปร Instrumental Variables (IV) ไม่มีความสัมพันธ์กับความคาดเคลื่อน (Error Term) ของแบบจำลอง

เริ่มต้นพิจารณาแบบจำลองที่วัดผลกระทบของผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา ณ ปัจจุบัน ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทแล้วพบว่า แบบจำลองต่าง ๆ ที่แสดงในตารางที่ 5.3 จะเผชิญปัญหา Endogeneity Problem อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและตัวแปร Instrumental Variables ในแบบจำลองผ่านการทดสอบ Weak Instrumental Variable Test แต่ไม่ผ่าน Overidentification Test จึงอาจทำให้ตัวแปร Instrumental Variables มีความสัมพันธ์กับความคาดเคลื่อนของแบบจำลองได้ อย่างไรก็ดี เราสามารถผลการศึกษาของแบบจำลองในตารางที่ 5.3 ได้ดังนี้

ในภาพรวมของการประมาณค่าแบบจำลองเบื้องต้น การประมาณค่าแบบ OLS จะได้รับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายต่าง ๆ ที่มีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าเมื่อเทียบกับการประมาณค่าแบบ 2SLS อย่างไรก็ตาม ปัญหา Endogeneity Problem จะส่งผลให้เกิด Incorrected Standard Error ขึ้นในแบบจำลองหรือเกิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำเกินความเป็น

จริงในการประมาณค่าแบบ OLS ข้อเท็จจริงดังกล่าวจะมีแนวโน้มให้การประมาณค่าแบบ OLS ได้รับตัวแปรอธิบายส่วนใหญ่ที่มีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่า แต่ก็ไม่ได้มีความเชื่อถือในทางสถิติเช่นกันอันเนื่องมาจากผลกระทบของปัญหา Endogeneity Problem

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายต่าง ๆ เป็นไปตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์หรือข้อสมมติฐานที่เราตั้งไว้ตั้งแต่ต้น หรือตัวแปรการวิจัยและพัฒนา ตัวแปรงบการลงทุน ตัวแปรปริมาณแรงงาน และตัวแปรมูลค่าของบริษัทตามตลาดหลักทรัพย์มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกทั้งสิ้น ยกเว้นเฉพาะตัวแปรงบการลงทุน (Capital) ในบางแบบจำลองเท่านั้น (ตารางที่ 5.3) ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาตัวแปรอธิบายที่เป็นหัวใจสำคัญของงานศึกษานี้ จะพบว่า ตัวแปร อธิบายการวิจัยและพัฒนา (R&D) จะมีค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นบวกและมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ณ ความเชื่อมั่น 99% ในทุกแบบจำลองในตารางที่ 5.3 ทั้งการประมาณแบบจำลองแบบ OLS และ 2SLS หรือกล่าวได้ว่า งบการวิจัยและพัฒนา ณ ปัจจุบันส่งผลให้ผลการดำเนินงานของบริษัทเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับงานศึกษาที่ผ่านมา

อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าแบบจำลองตาม 2SLS จะนำไปสู่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายวิจัยและพัฒนา (R&D) สูงกว่าเสมอเมื่อเทียบกับการประมาณค่าแบบจำลองตาม OLS เรื่องดังกล่าวจึงสะท้อนว่า ผลการประมาณค่าแบบจำลอง OLS จะเกิดการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายการวิจัยและพัฒนาที่มีค่าต่ำเกินไป ยกตัวอย่าง ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวตามวิธี OLS และ 2SLS เท่ากับ 0.370 และ 1.031 ตามลำดับ (แตกต่างกันเกือบ 3 เท่าตัว) ดังนั้น วิธีการประมาณค่าแบบ OLS จึงวัดผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาต่อยอดขายของบริษัทต่ำเกินความเป็นจริงเมื่อไม่ได้ขจัดปัญหา Endogeneity Problem ออกไปหากเปรียบเทียบกับแบบจำลองต่าง ๆ ที่แบ่งตามลักษณะกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการประมาณค่าแบบ 2SLS พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการวิจัยและพัฒนาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมที่มีไอซีอิเล็กทรอนิกส์จะเท่ากับ 1.031 0.77 และ 1.575 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จะอยู่ตรงกลางระหว่างกลุ่มตัวอย่างข้อมูลทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีไอซีอิเล็กทรอนิกส์

เรื่องดังกล่าวมีความน่าสนใจอย่างหนึ่ง คือ ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ งบการวิจัยและพัฒนาของบริษัทข้ามชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 แล้ว จะทำให้ยอดขายของบริษัทข้ามชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.77 ขณะที่ในอุตสาหกรรมที่มีไอซีอิเล็กทรอนิกส์ งบการวิจัยและพัฒนาของบริษัทข้ามชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ยอดขายของบริษัทข้ามชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.575 หรือผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ในสองกลุ่มแตกต่างกันเกือบสองเท่าตัว

ตารางที่ 5.3 แสดงว่า ตัวแปรการวิจัยและพัฒนา (R&D) เฉพาะกลุ่มบริษัทข้ามชาติ สัญชาติจีนจะมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1.206 (แบบจำลองที่ 8) ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 1.031 ดังนั้น บริษัทข้ามชาติสัญชาติจีนมีโอกาสได้รับผลประโยชน์ของการทำวิจัยและพัฒนามากกว่าเมื่อเทียบกับบริษัทข้ามชาติอื่น ๆ เรื่องดังกล่าวยังสอดคล้องกับผลการศึกษาในตาราง ภาคผนวก ก ในส่วนท้ายที่พบว่า ตัวแปรหุ่นที่สะท้อนบริษัทข้ามชาติจีนจะมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงบ่งบอกว่า บริษัทข้ามชาติจีนมีโอกาสได้รับประโยชน์ของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อยอดขายตนเองได้สูงกว่าเมื่อเทียบกับบริษัทข้ามชาติรายอื่น ๆ หรืออาจเรียกว่า China Effect ที่เกิดขึ้นจริงบริบทของโลก

นอกจากนี้ ตัวแปรมูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ (MCAP) จะมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ความเชื่อมั่น 99% เฉพาะกรณีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ผลการศึกษาบ่งบอกว่ามูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์จะผลักดัน

ให้ผลการดำเนินงานของบริษัทหรือยอดขายของบริษัทเพิ่มขึ้นได้ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จะเท่ากับ 0.063 และ 0.108 ตามลำดับ เรื่องดังกล่าวมีความสนใจ คือ มูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์จะเกิดผลกระทบทางบวกต่อผลการดำเนินงานของบริษัทสูงกว่าในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด



ตารางที่ 5.3

ผลการประมาณค่าแบบจำลองของ การทำวิจัยและพัฒนาปัจจุบัน (ณ เวลาที่ t)

Dependent variable: Sale								
	Full-Sample		Electronic Sector		Non-Electronic Sector		China Firms	
VARIABLES	(1) OLS	(2) 2SLS	(3) OLS	(4) 2SLS	(5) OLS	(6) 2SLS	(7) OLS	(8) 2SLS
lnRD	0.370*** (0.025)	1.031*** (0.147)	0.523*** (0.017)	0.772*** (0.066)	0.284*** (0.076)	1.575*** (0.413)	0.420*** (0.027)	1.206*** (0.201)
lnK	0.030*** (0.011)	-0.019 (0.020)	0.039*** (0.007)	0.028*** (0.009)	0.010 (0.034)	-0.130* (0.068)	0.036** (0.015)	-0.023 (0.027)
lnL	0.228*** (0.023)	0.076* (0.045)	0.093*** (0.013)	0.033 (0.029)	0.409*** (0.064)	0.084 (0.129)	0.192*** (0.028)	-0.051 (0.049)
lnMCAP	0.201*** (0.013)	0.064* (0.037)	0.155*** (0.008)	0.108*** (0.017)	0.276*** (0.040)	0.037 (0.088)	0.173*** (0.015)	-0.039 (0.055)
Constant	2.010*** (0.194)	1.370*** (0.328)	2.529*** (0.107)	2.217*** (0.161)	-0.004 (0.530)	-1.315 (0.979)	2.455*** (0.246)	2.853*** (0.325)
Observations	5,655	4,197	1,936	1,438	1,723	1,283	1,306	973
R-squared	0.257	0.128	0.759	0.733	0.155	-0.040	0.544	0.352
Endogeneity Test (χ^2)		0.004**		0.006**		0.028**		0.001**
Weak IV test (F-statistic)		217.492**		140.822**		70.462**		23.071**
Overidentification test (χ^2)		0.000**		0.000**		0.000**		0.000**
Instrument variables	lagged of R&D Intensity & lagged of MCAP							

หมายเหตุ. ประมวลผลโดยผู้วิจัย

ตารางที่ 5.4

ผลการประมาณค่าแบบจำลองของการทำวิจัยและพัฒนาในอดีต (ณ เวลาที่ $t-1$)

Dependent variable: Sale								
	Full-Sample		Electronic Sector		Non-Electronic Sector		China Firms	
VARIABLES	(1) OLS	(2) 2SLS	(3) OLS	(4) 2SLS	(5) OLS	(6) 2SLS	(7) OLS	(8) 2SLS
lnRD	0.134*** (0.036)	1.261*** (0.204)	0.193*** (0.026)	0.985*** (0.140)	0.124 (0.111)	2.310*** (0.691)	0.254*** (0.036)	3.174* (1.695)
lnK	0.074*** (0.016)	0.014 (0.021)	0.085*** (0.010)	0.076*** (0.014)	0.066 (0.046)	-0.064 (0.065)	0.105*** (0.018)	-0.215 (0.178)
lnL	0.273*** (0.031)	0.108** (0.048)	0.248*** (0.024)	0.048 (0.046)	0.374*** (0.078)	0.122 (0.139)	0.148*** (0.029)	-0.070 (0.166)
lnMCAP	0.276*** (0.018)	0.169*** (0.028)	0.247*** (0.012)	0.166*** (0.021)	0.338*** (0.054)	0.206*** (0.072)	0.221*** (0.019)	-0.246 (0.282)
Constant	1.993*** (0.292)	-1.070 (0.658)	1.917*** (0.198)	0.349 (0.396)	0.375 (0.779)	-7.056*** (2.560)	3.021*** (0.289)	-3.554 (3.948)
Observations	4,247	4,197	1,460	1,438	1,299	1,283	987	973
R-squared	0.191	0.068	0.629	0.752	0.123	0.043	0.463	0.638
Endogeneity Test (χ^2)		0.002**		0.172		0.009**		0.599
Weak IV test (F-statistic)		352.606**		291.791**		60.489**		181.836**
Overidentification test (χ^2)		0.427		0.000**		0.956		0.000**
Instrument variables				lagged of R&D Intensity & lagged of MCAP				

หมายเหตุ. ประมวลผลโดยผู้วิจัย

ทั้งนี้ เราได้ประมาณค่าแบบจำลองที่วัดผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาในอดีต (ณ เวลา ปีที่ $t-1$) ดังปรากฏผลการประมาณแบบจำลองในตารางที่ 5.4 อันเนื่องมาจากการศึกษาของแบบจำลองข้างต้น ยังคงเผชิญปัญหาไม่ผ่านการทดสอบ Overidentification Test และตัวแปร Instrumental Variables อาจมีความสัมพันธ์กับความคาดเคลื่อนของแบบจำลองได้ และที่สำคัญงานศึกษาที่ผ่านมา (Quan Minh Quoc BINH, 2020) ได้เสนอแนะให้พิจารณาผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาในอดีต เนื่องจากบริษัทต่าง ๆ อาจไม่ได้รับผลตอบแทนทางธุรกิจเมื่อลงทุนการวิจัยและพัฒนา (R&D) ได้ทันที

ตารางที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่า ผลการประมาณแบบจำลองของผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาในอดีตจะเผชิญ Endogeneity Problem เฉพาะกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีไฮอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากแบบจำลองปฏิเสธสมมติหลักของ Hausman Test อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ตัวแปร Instrumental Variables ผ่านการทดสอบ Weak IV Test ได้ทุกกรณี (ปฏิเสธสมมติฐานหลักอย่างมีนัยสำคัญ) สุดท้าย แบบจำลองเฉพาะกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีไฮอิเล็กทรอนิกส์ผ่านการทดสอบ Overidentification Test หรือตัวแปร Instrumental Variables ไม่มีความสัมพันธ์กับความคาดเคลื่อนของแบบจำลอง

ผลการประมาณแบบจำลองเศรษฐมิติในตารางที่ 5.4 ยังคงสอดคล้องกับผลการประมาณแบบจำลองเศรษฐมิติเดิมเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การประมาณแบบจำลองแบบ OLS จะนำไปสู่ตัวแปรอธิบายที่มีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าเมื่อเทียบกับการประมาณแบบจำลองแบบ 2SLS อันเนื่องมาจากการกระทบของ Endogeneity Test และตัวแปรอธิบายหลักของแบบจำลองนั้นคือการวิจัยและพัฒนา (R&D) มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทุกกรณี ดังนั้น เราจะให้ความสำคัญในการแปลผลการประมาณแบบจำลองเศรษฐมิติในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีไฮอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้การประมาณแบบจำลองแบบ 2SLS ดังนี้

ประการแรก ตัวแปรการวิจัยและพัฒนาในอดีต (ณ เวลา ปีที่ $t-1$) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการดำเนินงานของบริษัท ณ ปัจจุบัน หรือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีไฮอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับ 1.261 และ 2.310 ตามลำดับ หรือบ่งบอกว่าหากบริษัทข้ามชาติในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีไฮอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มงบการวิจัยและพัฒนาในอดีตร้อยละ 1 แล้ว จะทำให้ยอดขายบริษัทข้ามชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.261 และร้อยละ 2.310 ตามลำดับ

ประการที่สองค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการวิจัยและพัฒนาในอดีตรหว่างการประมาณแบบจำลองแบบ OLS กับ 2SLS มีความแตกต่างกัน หรือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวในการประมาณแบบจำลองแบบ 2SLS จะมีค่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับการประมาณแบบจำลองแบบ OLS เรื่องดังกล่าวยังคงสอดคล้องกับผลการศึกษาข้างต้น นั่นคือการประมาณแบบจำลองแบบ OLS ที่วัดผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาต่อผลการดำเนินงานบริษัทจะนำไปสู่การประมาณค่าผลกระทบที่ต่ำเกินความเป็นจริง (Underestimation Results)

ประการที่สามเมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการวิจัยและพัฒนา (R&D) ระหว่างตารางที่ 5.3 กับตารางที่ 5.4 แล้วพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการวิจัยและพัฒนา ณ เวลาปีที่ t จะมีค่าน้อยกว่าเมื่อเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการวิจัยและพัฒนา ณ เวลาปีที่ $t-1$ ยกตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จะมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการวิจัยและพัฒนา ณ เวลาปีที่ t และ ณ เวลาปีที่ $t-1$ เท่ากับ 1.031 และ 1.261 ตามลำดับ เรื่องดังกล่าวสะท้อนว่า การวิจัยและพัฒนา (R&D) จะส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของบริษัทได้สูงขึ้นเมื่อบริษัทได้ลงทุนทำการวิจัยและพัฒนา (R&D) และมีช่วงระยะเวลาในการนำผลการวิจัยและพัฒนามาต่อยอดการดำเนินงานของตนเองได้ หรืออีกนัยสำคัญหนึ่ง คือ บริษัทจำเป็นต้องมีระยะเวลาหนึ่งเพื่อสามารถนำการวิจัยและพัฒนาไปปรับเปลี่ยนหรือไปใช้งานเพื่อสามารถตอบโจทย์ของความต้องการผู้บริโภคให้ได้

ประการที่สาม ตัวแปรการลงทุน (K) และจำนวนแรงงาน (L) ไม่ได้ตัวแปรกำหนดสำคัญที่มีนัยทางสถิติในหลาย ๆ กรณี ซึ่งในกรณีตัวแปรแรงงานนั้น อาจสะท้อนได้ว่า บริษัทข้ามชาติสามารถนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยเฉพาะ ระบบการทำงานของหุ่นยนต์ หรือระบบเครื่องจักรอัตโนมัติมาใช้ทดแทนแรงงานในการผลิตสินค้าและบริการได้มากขึ้น จึงทำให้ปัจจัยจำนวนแรงงานไม่ได้มีผลกระทบต่อผลการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้

ประการที่สี่ ตัวแปรมูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์จะมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกแบบจำลอง ยกเว้นเพียงกลุ่มบริษัทข้ามชาติสัญชาติจีน ซึ่งหากพิจารณาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีใช้อิเล็กทรอนิกส์แล้วพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวจะเท่ากับ 0.169 และ 0.206 ตามลำดับ ผลการศึกษาดังกล่าวจึงบ่งบอกว่ามูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์เป็นตัวแปรอธิบายกำหนดสำคัญต่อผลการดำเนินงาน แต่ผลกระทบของตัวแปรดังกล่าวไม่ได้เกิดความแตกต่างกันมากนักระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีใช้อิเล็กทรอนิกส์

ประการสุดท้าย เราสามารถนำผลการประมาณค่าแบบจำลอง 2SLS ในตารางที่ 5.4 เฉพาะกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ได้ เนื่องจากแบบจำลองทั้งสองผ่านการทดสอบ Post Estimation ทั้งหมดและสิ่งที่น่าสนใจ คือ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (แบบจำลองที่ 1 ตารางที่ 5.4) จะมีตัวแปรอธิบายที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การวิจัยและพัฒนาในอดีต ($R\&D_{t-1}$) งบการลงทุน (K) มูลค่าของบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ (MCAP) โดยตัวแปรการวิจัยและพัฒนาจะมีค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นบวกและมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับตัวแปรอธิบายอื่น ๆ ข้างต้น เรื่องดังกล่าวสะท้อนว่าการวิจัยและพัฒนากลายเป็นตัวแปรกำหนดสำคัญมากที่สุดต่อผลการดำเนินงานของบริษัท เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของบริษัทสูงสุด

5.2 ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ 2 บริษัท ได้แก่ บริษัท สมาร์ท ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group) และ บริษัท โล่ติ้ง แอนด์ อีควิเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E) และได้แบ่งประเด็นการสัมภาษณ์ออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ (1) แรงจูงใจของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) ของผู้ประกอบการ (2) ปัญหาและอุปสรรคของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) ของผู้ประกอบการ และ (3) ประสิทธิภาพความสำเร็จในการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) และผลกระทบของความสำเร็จต่อการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ

บริษัท โล่ติ้ง แอนด์ อีควิเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E)

บริษัทประกอบธุรกิจด้านผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าแสงสว่างอย่างครบวงจร โดยแบ่งธุรกิจออกเป็น 2 ส่วน คือ บริษัทเป็นผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์ (หลอดไฟ) จากแบรนด์ต่างประเทศ และเป็นโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ของตนเอง โดยเป็นการพัฒนาสินค้ามาจากพื้นฐานแนวคิด Learning by Importing และ Copy & Development นับตั้งแต่การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ มีห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และโรงงานผลิตที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมทั้งจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ลูกค้าทุกกลุ่มทั้งในและต่างประเทศ

นอกจากนี้บริษัทยังมีบริการเสริมต่าง ๆ เพื่อให้ลูกค้าได้ประโยชน์มากที่สุด อาทิ แนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ รวมทั้ง ออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะกับลักษณะของงานตลอดจนการให้บริการเช่าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับงานต่าง ๆ ผลิตภัณฑ์ของบริษัทมีความหลากหลายและครบครันสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าที่ใช้ไฟฟ้าแสงสว่างได้ทุกกลุ่ม เช่น บ้านอยู่อาศัย อาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์ ศูนย์การค้า โชว์รูม ร้านค้าย่อย พิพิธภัณฑ์ โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า โบราณสถาน สวนสาธารณะ สนามกีฬา ถนนสาธารณะ สนามบิน ป้ายโฆษณา เป็นต้น

บริษัทเริ่มต้นในการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยการเริ่มตั้งห้องแล็บ (ห้องทดสอบทางแสง) ในปี พ.ศ. 2550 เพื่อสามารถทดสอบผลิตภัณฑ์ในระดับมาตรฐานสากล และสามารถแสดงผลการทดสอบหลอดไฟต่าง ๆ ได้ โดยมีจุดแข็งคือ ระยะเวลาในการทดสอบสั้น และมีปริมาณการทดสอบ 1,200 ผลิตภัณฑ์ต่อปี จนปัจจุบัน มีปริมาณการทดสอบเป็น 2,000 ผลิตภัณฑ์ต่อปี และมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 1.5 ของยอดขายทั้งหมด ในด้านการทดสอบ กระบวนการผลิต การพัฒนาสินค้า โดยปัจจุบันด้านวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (R&D) บริษัท L&E มีศูนย์นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานป้อนบริษัทแม่อย่างต่อเนื่อง ศูนย์นี้มีเครื่องมือและอุปกรณ์อย่างครบวงจรไปจนกระทั่งทำต้นแบบซึ่งสามารถใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพทัดเทียมทั่วโลก ในปัจจุบัน L&E เป็นผู้นำตลาดในประเทศไทย ผลิตภัณฑ์ของบริษัทประกอบด้วยกลุ่มสินค้าหลัก 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มโคมไฟ (2) กลุ่มหลอดไฟ (3) กลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง และ (4) กลุ่มเสาไฟฟ้า

ปัจจุบันบริษัท ไลท์ติ้ง แอนด์ อิควิปเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E) ได้มีการจัดตั้งบริษัทย่อยยังตลาดต่างประเทศได้แก่ประเทศเม็กซิโกและประเทศเวียดนามเพื่อเปิดสำนักงาน โชว์รูมสินค้า คลังสินค้า และโรงงานผลิต รุกตลาดเม็กซิโกและเวียดนามโดยเฉพาะ หลังเห็นโอกาสในการขยายธุรกิจ เนื่องจากประเทศเม็กซิโกมีประชากรจำนวนมากและชนชั้นกลางที่กำลังเติบโต เม็กซิโกมีประชากรมากกว่า 50 ล้านคน ซึ่งเป็นฐานผู้บริโภคที่สำคัญ ในขณะที่ประเทศเวียดนามทางเศรษฐกิจ ชนชั้นกลางก็เติบโตขึ้น ส่งผลให้การใช้จ่ายของผู้บริโภคเพิ่มขึ้นและความต้องการสินค้าและบริการต่าง ๆ และประเทศเวียดนามที่ตลาดผู้บริโภคขนาดใหญ่ประชากรเวียดนามกว่า 97 ล้านคน มีตลาดผู้บริโภคขนาดใหญ่พร้อมกับชนชั้นกลางที่เพิ่มขึ้น นี่เป็นโอกาสสำหรับบริษัทที่ต้องการเจาะกลุ่มลูกค้าใหม่และขยายการเข้าถึงตลาดมี รวมทั้งลูกค้าของบริษัทที่เข้าไปลงทุนในประเทศดังกล่าว อาทิ กลุ่มเซ็นทรัล, กลุ่มซีพี และกลุ่มปูนซิเมนต์ไทย จะสามารถซื้อสินค้าและบริการจาก L&E ได้อย่างครบครัน

แรงจูงใจเบื้องหลังการดำเนินการวิจัยและพัฒนาสำหรับโซลูชันระบบแสงสว่างที่มุ่งเน้นไปที่ระบบแสงสว่างและพลังงานได้รับแรงผลักดันจากการแสวงหาอนาคตที่ยั่งยืนและสดใสยิ่งขึ้น ความพยายามนี้พยายามที่จะจัดการกับความท้าทายที่สำคัญและใช้ประโยชน์จากโอกาสมากมายในขอบเขตของเทคโนโลยีแสงสว่างและประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

ประการแรกเพื่อสามารถทดสอบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในระดับมาตรฐานสากล และสามารถแสดงผลการทดสอบหลอดไฟต่าง ๆ เนื่องจากบริษัทได้ประกอบธุรกิจด้านผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าแสงสว่างอย่างครบวงจรเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยการทำ R&D ของบริษัทสามารถเข้าใจความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ความรู้นี้ช่วยให้พวกเขาสร้างโซลูชันระบบแสงสว่างที่ปรับให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะของลูกค้า โดยทางบริษัทได้ใช้งบประมาณ

80 ล้านบาท เพื่อทดสอบผลิตภัณฑ์ในระดับมาตรฐานสากลและสามารถแสดงผลการทดสอบหลอดไฟต่าง ๆ ได้โดยห้องแล็บดังกล่าวใช้งานมายาวนานจนถึงปัจจุบัน และยังคงอยู่ ขยายความสามารถในการทดสอบตั้งแต่การทดสอบแสง การทดสอบความถูกต้องของสี (Rain Test) จนไปถึงห้องแล็บในการปลูกพืชในปัจจุบัน

ประการที่สองแรงจูงใจการวิจัยและพัฒนาที่ประสบความสำเร็จเกิดจากการทำงานร่วมกันและการเป็นหุ้นส่วน กิจกรรม R&D มักจะเกี่ยวข้องกับความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา องค์กรวิจัย และพันธมิตรในอุตสาหกรรม ความร่วมมือดังกล่าวสามารถส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ การเข้าถึงทรัพยากรเพิ่มเติม และมุมมองที่กว้างขึ้นเกี่ยวกับแนวโน้มของเทคโนโลยีแสงสว่าง โดยมีพันธมิตรสนับสนุนความรู้ทางเทคโนโลยีและเครื่องจักรในการผลิต รวมถึงมาแนะนำการทำมาตรฐานการผลิตที่เหมาะสมสำหรับการส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ในช่วงเริ่มต้นทางบริษัทได้ลองทำการเรียนรู้การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และมีการจ้างบริษัทต่างชาติในการผลิตชิ้นส่วนแผงวงจรต่าง ๆ จนกระทั่งภายหลังสามารถผลิตแผงวงจรเองได้อย่างมีคุณภาพ

ประการที่สามการมีส่วนร่วมต่อสังคม แสงสว่างมีบทบาทสำคัญในด้านต่าง ๆ ของชีวิตตั้งแต่การเพิ่มความปลอดภัยและการรักษาความปลอดภัย ไปจนถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานและความเป็นอยู่ที่ดี ด้วยการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาสามารถช่วยเหลือสังคมด้วยการพัฒนาโซลูชันที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตของผู้คน ในปี พ.ศ. 2555 ทางบริษัทได้เข้าร่วมโครงการอพท อุตสาหกรรมสัญจร แสดงนวัตกรรม สินค้า และประชุมวิชาการ สำหรับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานโครงสร้าง ก่อสร้าง และงานระบบให้กับองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นทั้ง องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) และองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ทั่วประเทศ ร่วมกับผู้ประกอบการกิจดำเนินงาน โครงสร้าง งานระบบ งานก่อสร้าง อื่น ๆ เนื่องจากเห็นว่าโครงการดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมและเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมพัฒนาและสร้างความเจริญให้กับท้องถิ่น

อย่างไรก็ตามการดำเนินกิจกรรม R&D ของบริษัทนั้นไม่ได้มีแรงจูงใจของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนาเพียงอย่างเดียว นักวิจัยและบริษัทประสบปัญหาและอุปสรรคหลากหลายประการที่สามารถขัดขวางความก้าวหน้าและส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ของพวกเขา ปัญหาเหล่านี้อาจเกิดขึ้นได้จากหลายเหตุผลโดยมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

(1) งบประมาณการทำการวิจัยและพัฒนา หรือ เงินทุนสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาเนื่องจากต้องใช้ทรัพยากรทางการเงินจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องพัฒนาเทคโนโลยีแสงสว่างใหม่และเป็นนวัตกรรมใหม่ ๆ อยู่เสมอ ผู้ประกอบการอาจต้องดิ้นรนเพื่อให้ได้เงินทุนเพียงพอเพื่อเริ่มต้นและสนับสนุนกระบวนการวิจัย

(2) ความซับซ้อนของเทคโนโลยี เทคโนโลยีแสงสว่างกำลังพัฒนาอย่างรวดเร็วและความซับซ้อนของการพัฒนาโซลูชันที่ล้ำสมัยอาจเป็นเรื่องที่น่ากังวล ผู้ประกอบการอาจเผชิญกับความท้าทายทางเทคนิคและความต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ทำให้ต้องมีการจ้างนักวิจัยและพัฒนาจากต่างประเทศซึ่งมีค่าบริการค่อนข้างสูงเป็นต้นทุนที่ผู้ประกอบการต้องคำนึงถึง

(3) ปัญหาต้นทุนการทำ R&D ที่สูงเกินไป เป็นที่ทราบกันดีว่าประเทศจีนนั้นเป็นผู้นำระดับโลกในด้านการลงทุนและความสามารถด้าน R&D โดยมีข้อดีหลายประการ ได้แก่ ต้นทุนแรงงาน การสนับสนุนจากรัฐบาล การประหยัดจากขนาด และความสามารถในการผลิตที่ทำให้จีนกลายเป็นจุดหมายปลายทางที่น่าสนใจสำหรับองค์กรที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมรวมถึงสงครามการค้าระหว่างสหรัฐฯ-จีนมีนัยยะสำคัญต่อบริษัทอย่างมากเนื่องจากสินค้าจากประเทศจีนทะลักเข้ามาในประเทศไทยเป็นจำนวนมากส่งผลให้เกิดการแข่งขันกันทางด้านราคาจำนวนมาก ทำให้บริษัทเกิดการปรับตัวโดยการลดราคาสินค้าจำนวนมาก

ประเด็นสุดท้ายประการความสำเร็จในการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) เริ่มต้นโดยบริษัทได้ก่อตั้งศูนย์นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าแสงสว่างในปี พ.ศ. 2559 ได้มีสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรที่ครอบครองอยู่มากกว่า 50 ฉบับ โดยล่าสุดเป็นสิทธิบัตรที่ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทยของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติส่งผลให้เป็นการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมไทยและสินค้าของทางบริษัทที่ขึ้นบัญชีดังกล่าวจะได้รับการสนับสนุนการสั่งซื้อจากหน่วยงานของรัฐ

บริษัทได้รวบรวมทีมนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยระดับแนวหน้าซึ่งมีความเชี่ยวชาญที่หลากหลายและทำงานร่วมกันอย่างราบรื่น ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แตกต่าง โดยบริษัทกำลังต่อยอดไปสู่ Smart Farming และกำลังทดลองระดับแสงของ LED ต่อการเพาะปลูกพืชผักแต่ละชนิดต่าง ๆ ในลักษณะระบบฟาร์มปิดในอาคาร โดยได้ดำเนินการทดลองมาแล้ว 3 ปี และใช้งบประมาณไปแล้ว 10 ล้านบาท ทั้งนี้ ปีที่ผ่านมา ได้สร้างห้องแล็บสำหรับการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ (พืชออร์แกนิก) ซึ่งพยายามจะทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ขึ้นมาให้ได้ในปีนี้ เรื่องดังกล่าวยังจำเป็นต้องอาศัยการระดมองค์ความรู้ Big Data การสร้างโรงเรือนอัจฉริยะ และการใช้ระบบ AI ในการควบคุมการเพาะปลูก

บริษัทเน้นแนวทางที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล โดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีขั้นสูงและเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อรับข้อมูลเชิงลึกและตัดสินใจอย่างรอบรู้ ทำให้รู้ถึงแนวโน้มของตลาดเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งบริษัทได้ศึกษาธุรกิจใหม่ ๆ

คือ Biological Lighting ตอนนี้มีการสร้างเรือนเพาะชำใหม่ขึ้นมาเรียกว่า Green House โดยใช้ระบบอัตโนมัติควบคุมด้วย IOT ทั้งหมด รวมทั้งยังมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เรียกว่า “เซอร์คาเดียน Circadian Lighting” หรือ Human Centric Light ซึ่งตอนนี้มีความต้องการมากขึ้น นอกจากนี้การทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) สร้างผลตอบแทนให้บริษัท แม้บริษัทจะลงทุนด้าน R&D ไม่มากแต่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ตรงจุดและรวดเร็ว

บริษัทสมาร์ต ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group)

เป็นบริษัทของคนไทยที่มีประสบการณ์การเป็นผู้นำด้านการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ระดับสากลให้กับแบรนด์ระดับโลกมากกว่า 10 ปี รวมถึงการขยายตลาดครอบคลุมทั้งไทยและต่างประเทศอย่างมืออาชีพ พร้อมทั้งได้รับการสนับสนุนด้านเงินทุนจากผู้ถือหุ้นจากบริษัทระดับโลก โดยปัจจุบันปัจจุบัน บริษัท สมาร์ต ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group) กำลังเดินหน้าเข้าสู่การเป็นบริษัทมหาชนในตลาดหลักทรัพย์ โดยเป็นบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายสินค้าประเภทอุปกรณ์ (consumer electronics) ชำนาญ ภายใต้แบรนด์ ANITECH, NOBI, PENTAGONZ มีโรงงานผลิตที่ทันสมัยได้มาตรฐานสากล บริษัทมีระบบการบริหารงานที่ทันสมัย เป็นระบบแบบแผนชัดเจนผ่านการใช้ระบบ ERP และมีสวัสดิการต่าง ๆ ให้กับพนักงานมากมายกับการทำงานภายใต้บรรยากาศที่ Startup แบบคนรุ่นใหม่ที่ทันสมัยแต่เปี่ยมด้วยประสิทธิภาพ

ประเด็นแรงจูงใจของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) คือจากจุดเริ่มต้นที่ผู้ประกอบการพูดคุยในภาษาคอมพิวเตอร์กับพ่อของผู้ประกอบการอยู่บ่อยครั้ง จึงซึบซับสิ่งเหล่านี้เข้ามาทั้งที่รู้ตัวและไม่รู้ตัว จนผู้ประกอบการได้เดินทางไปทำงานที่ฝรั่งเศสเมื่อตอนอายุ 22 ก็เกิดขึ้นเพราะเพื่อนของแม่ ชาวฝรั่งเศสซึ่งทำงานเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์มาเที่ยวที่ไทย ทางผู้ประกอบการจึงได้รับหน้าที่เป็นไกด์ และรวมถึงความสนใจในเรื่องเทคโนโลยีเป็นทุนเดิมของผู้ประกอบการ ทำให้ทั้งสองคนได้พูดคุยกันจนเพื่อนของแม่นั้นชวนเขาไปทำงานที่ปารีสด้วย จนกระทั่งเอาความรู้จากการทำงานและการทำ OEM² ที่ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ จึงมองว่าตลาดประเทศจีนนั้นมีศักยภาพเข่นครบและเรื่องของเงินทุนที่มีอยู่อย่างจำกัดทำให้เอาเงินไปลงทุนในการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) และพัฒนาสินค้าแทนเพื่อสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าที่มีอยู่ทั่วไปในประเทศจีน

²OEM ย่อมาจาก "Original Equipment Manufacturer" หมายถึงบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนประกอบ หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น ซึ่งบริษัทอื่น ๆ จะนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ของตนเอง

การดำเนินกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) อาจมาพร้อมกับปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่นักวิจัยและองค์กรประสบอยู่ ความท้าทายเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อความคืบหน้าและผลลัพธ์ของความพยายามในการวิจัยและพัฒนา ปัญหาและอุปสรรคทั่วไปบางประการในกิจกรรม R&D ดังต่อไปนี้

(1) การวิจัยและพัฒนา (R&D) ค่อนข้างที่จะใช้เวลานาน โดยยกตัวอย่างสินค้าที่ขายดีที่สุดของธุรกิจคือปลั๊กไฟ โดยคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 30 ของยอดขายทั้งหมดโดยจากการมองปัญหาว่าทำไมปลั๊กไฟนั้นมีปัญหาค่อนข้างเยอะไม่ค่อยสามารถใช้งานได้ยาวรวมถึงการดีไซน์นั้นไม่สวยจึงทำให้ตัดสินใจจะออกแบบปลั๊กไฟ ซึ่งใช้เวลานานถึง 2 ปี ในการทำการวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยต้องคิดค้นทุกอย่างตั้งแต่ระบบอิเล็กทรอนิกส์ไปจนถึงการออกแบบรูปแบบของปลั๊กให้ทันสมัยเนื่องจากระบบสินค้า IOT นั้นมีขั้นตอนหลากหลายชั้นประมาณ 7 layers

(2) ความเสี่ยงจากการแข่งขันของสินค้านำเข้าจากในประเทศจีนเนื่องจากประเทศจีนนั้นมีการทำ R&D สูงและมีความสามารถในการผลิตสูง (Capacity) ซึ่งบางโรงงานใหญ่จนเป็นนิคมอุตสาหกรรม ทำให้บริษัทเลือกที่จะใช้ในรูปแบบการทำการตลาด (Marketing) และ การคัดเลือกซัพพลายเออร์เพื่อซื้อสินค้าและบริการได้อย่างมีคุณภาพ (Sourcing) เพื่อทำการติดแบรนด์ซึ่งทางผู้ประกอบการมองว่ามันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value-Added) ได้ดีกว่า

(3) เป็นความจริงที่ไม่รับประกันว่าผลิตภัณฑ์นวัตกรรมทั้งหมดจะสร้างรายได้มหาศาลและในขณะที่ผลิตภัณฑ์บางอย่างอาจแปลกใหม่และได้รับการตอบรับที่ดี แต่ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อาจไม่สอดคล้องกับตลาดอย่างกว้างขวางจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การมีคู่แข่งจากประเทศจีนความพยายามในการวิจัยและพัฒนาของจีนยังอาจนำไปสู่การแข่งขันที่เพิ่มขึ้นในตลาด ทำให้ยากขึ้นสำหรับบริษัทที่ไม่ใช่ชาวจีนในการจับส่วนแบ่งการตลาดที่สำคัญและสร้างรายได้จำนวนมาก นอกจากนี้ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและการเลียนแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมใหม่โดยบริษัทจีน อาจขัดขวางการเติบโตของรายได้สำหรับผู้คิดค้นนวัตกรรมดั้งเดิม

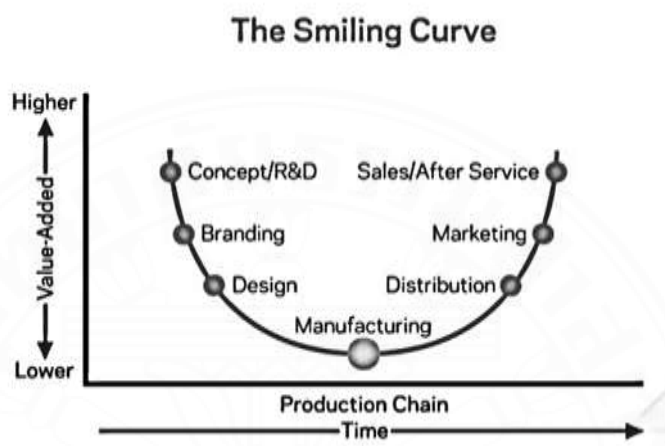
(4) ความแตกต่างกันในเรื่องของความสามารถในการสร้างคุณค่าในรูปแบบเส้นโค้งรอยยิ้ม (The Smiling Curve³) ในภาพที่ 5.1 โดยบริษัทสมาร์ต ไอที กรุ๊ป จำกัด เลือกทำช่วงตำแหน่งที่ทำกำไรได้มากที่สุดในช่วงโซ่คุณค่านั้นอยู่ในขั้นตอนที่มีมูลค่าสูง ได้แก่ การวิจัยและพัฒนา (R&D) การสร้างแบรนด์ การตลาด และช่วงการขายและบริการหลังการขาย เนื่องจากระยะที่มีมูลค่า

³The Smiling Curve เส้นโค้งยิ้มมักจะเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แสดงให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมที่มีมูลค่าเพิ่มในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต

สูงมีแนวโน้มที่จะให้อัตรากำไรที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับระยะที่มีมูลค่าต่ำกว่า เมื่อมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนเหล่านี้ บริษัทต่าง ๆ สามารถสร้างผลกำไรได้มากขึ้นต่อหน่วยของผลผลิต

ภาพที่ 5.1

ความสามารถในการสร้างคุณค่าในรูปแบบเส้นโค้งรอยยิ้ม (The Smiling Curve)



หมายเหตุ. The Smiling Curve. จาก “The Smiling Curve: Stan Shih”, โดย Stan Shih, (2010)

ประเด็นสุดท้ายประสบการณ์ความสำเร็จในการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) โดยทางผู้ประกอบการมองว่ามาจากฐานความรู้จากการทำงานและการทำ OEM ที่ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ โดยมีข้อได้เปรียบหลายประการที่นำไปสู่ความสำเร็จและความสามารถในการแข่งขันในตลาดดังนี้

ประการแรก การสร้างความแตกต่างของตลาด การทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะ การออกแบบ และฟังก์ชันการทำงาน ทำให้พวกเขาแตกต่างจากคู่แข่ง ความแตกต่างนี้สามารถช่วยให้บริษัทสร้างตำแหน่งทางการตลาดที่แข็งแกร่งและเอกลักษณ์ของแบรนด์ได้ โดยทางผู้ประกอบการออกแบบสินค้าและนวัตกรรมเป็นต้นนำเพื่อให้สินค้ามีความแตกต่าง ปัจจุบันแบรนด์สินค้าของบริษัทที่ออกสู่ตลาดมีมากกว่า 1,000 รายการ

ประการที่สอง การเติบโตในระยะยาวและความยั่งยืน การทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) มุ่งเน้นไปที่การวิจัยและพัฒนาที่มุ่งเน้นอนาคต โดยบริษัทเน้นการปรับตัวให้เข้ากับความต้องการของผู้บริโภค โดยผู้ประกอบการเชื่อว่าต่อให้อนาคตอุตสาหกรรมจะเปลี่ยนไปในทิศทางใดบริษัทก็ยังสามารถอยู่ได้ต่อให้ผู้บริโภคจะไม่นิยมใช้สินค้าไอทีแล้วก็ตามบริษัทก็ไม่จำเป็นต้องผลิตสินค้าไอทีแค่หันไปผลิตสินค้าอะไรก็ได้ที่ผู้บริโภคต้องการโดยมีไอเดียด้านการดีไซน์เป็นจุดขาย จึงทำให้แนวทางระยะยาวนี้ช่วยให้บริษัทมีความยั่งยืนและเติบโตในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่ไม่หยุด

นี้โดยจากจุดเริ่มต้นจากปีแรกยอดขายเริ่มต้นที่ประมาณ 4 ล้านบาท จนมาถึงวันนี้กลายเป็นตัวเลขหลักร้อยล้านแล้ว นับเป็นตัวเลขที่เติบโตแบบก้าวกระโดดไปข้างหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง

ประการสุดท้าย นวัตกรรมผลิตภัณฑ์การทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา (R&D) ช่วยให้บริษัทสามารถคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ นวัตกรรมนี้สามารถนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และล้ำสมัยที่โดดเด่นในตลาดและดึงดูดลูกค้าคือ ปลั๊กไฟ โดยทางผู้ประกอบการมีความคิดที่ว่าคนไทยอยู่กับปลั๊กไฟคุณภาพต่ำมาตลอดหลายสิบปี พอใช้แล้วก็เกิดอันตราย ดังนั้นบริษัทจึงทำให้ปลั๊กไฟสามารถเป็นของตกแต่งบ้านได้ด้วยมีสีสันสวยงาม ดีไซน์สวยงาม เราแก้ปัญหาเรื่องความร้อน การใช้วัสดุที่ทนไฟ การจัดการแผงวงจรไฟ ทำปลั๊กตกก็ไม่เกิดความเสียหาย ซึ่งใช้เวลาสามปีในการขึ้นมาเป็นเบอร์สามของประเทศ



ตารางที่ 5.5

พฤติกรรมการตัดสินใจและอุปสรรคของการทำวิจัย

ความเหมือน	ความต่าง
(1) ความเสี่ยงจากการแข่งขันของสินค้าราคาถูกในประเทศจีน (2) การวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมนี้มีต้นทุนค่อนข้างสูงและใช้ระยะเวลานาน (3) แรงจูงใจในการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อขับเคลื่อนนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เพิ่มขีดความสามารถของผลิตภัณฑ์ และส่งเสริม การเติบโตของธุรกิจ (4) ความสำเร็จของการทำวิจัยและพัฒนานำไปสู่การสร้างความแตกต่างในตลาด ความพึงพอใจของลูกค้า และความยั่งยืนในระยะยาวของบริษัท	(1) บริษัททั้งสองอยู่ในตำแหน่งห่วงโซ่คุณค่า (Global Value Chain) ในขั้นตอนแตกต่างกัน จึงเกิดกิจกรรมวิจัยและพัฒนา R&D แตกต่างกัน

หมายเหตุ. ประมวลผลโดยผู้วิจัย

ตารางที่ 5.6

สรุปประเด็นการสัมภาษณ์เชิงลึก

บริษัท	แรงจูงใจของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา	ปัญหาและอุปสรรคของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา	ประสบการณ์ความสำเร็จในการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา
บริษัท โล่ติ้ง แอนด์ อีควิปเมนต์ จำกัด (มหาชน) (L&E)	(1) เพื่อสามารถทดสอบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในระดับมาตรฐานสากลตอบสนองความต้องการของลูกค้า (2) ทำงานร่วมกันและการเป็นหุ้นส่วน (Partnership) (3) การมีส่วนร่วมต่อสังคม ส่งผลกระทบเชิงบวกต่อชีวิตของผู้คน	(1) งบประมาณการทำการวิจัยและพัฒนา หรือ เงินทุนสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนา (2) ความซับซ้อนของเทคโนโลยี (3) ต้นทุนการทำ R&D ที่สูงเกินไปเมื่อเทียบกับประเทศจีน	(1) เกิดการพัฒนาต่อยอดจนมีจำนวนสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้น (2) เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แตกต่าง (3) ทำให้รู้ถึงแนวโน้มของตลาดเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทั้งในประเทศและต่างประเทศ
บริษัทสมาร์ต ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group)	(1) พัฒนาสินค้าสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าที่มีอยู่ทั่วไปโดยนำองค์ความรู้ที่ได้จากทำงาน OEM มาช่วย	(1) การวิจัยและพัฒนา (R&D) ค่อนข้างที่จะใช้เวลานาน (2) ความเสี่ยงจากการแข่งขันของสินค้าราคาถูกในประเทศจีน (3) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมไม่สามารถจะสร้างรายได้มหาศาลเสมอไป	(1) การสร้างความแตกต่างของตลาด (2) การเติบโตในระยะยาวและความยั่งยืน (3) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์นำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และล้ำสมัยที่โดดเด่นในตลาดและดึงดูดลูกค้า

ตารางที่ 5.6

สรุปประเด็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (ต่อ)

บริษัท	แรงจูงใจของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา	ปัญหาและอุปสรรคของการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา	ประสบการณ์ความสำเร็จในการทำกิจกรรมวิจัยและพัฒนา
บริษัทสมาร์ท ไอดี กรุ๊ป จำกัด (Smart ID Group)		(4) ความแตกต่างความสามารถในการสร้างคุณค่าในรูปแบบเส้นโค้งรอยยิ้ม (The Smiling Curve)	

หมายเหตุ. ประมวลผลโดยผู้วิจัย

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา

6.1 ผลการศึกษา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลกระทบของด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทชั้นนำของโลกในยอดขายสินค้า (Sales) และ เพื่อศึกษากรณีตัวอย่างของประสบการณ์ในการทำการวิจัยและพัฒนา (R&D) และผลกระทบของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ต่อผลการดำเนินงานของบริษัทในอุตสาหกรรมทั่วโลก การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลศึกษาแบบพาแนล (Panel data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (Time series data) และ ข้อมูลลักษณะภาคตัดขวาง (Cross sectional data) ประกอบด้วยการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) มูลค่าของบริษัท (Market Capitalization) ปัจจัยการผลิต (K) ปัจจัยการผลิต (L) และ ยอดขายสินค้า (Sales) โดยใช้ข้อมูลเป็นแบบทศวรรษรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2564

การทดสอบครั้งนี้ได้ใช้วิธีการทดสอบสมการพาแนลด้วยวิธีของ Hausman test เพื่อทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบใดระหว่าง Fixed Effects หรือ Random Effects รวมไปถึงการใช้วิธีที่มีการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดแบบสองขั้นตอน (2SLS) เพื่อแก้ปัญหาศักยภาพของความลำเอียง (Endogeneity) และ วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกของบริษัทคนไทย ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะจำนวน 2 ราย เพื่อวิเคราะห์ให้เห็นสถานการณ์การตัดสินใจและผลประโยชน์ของการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) เรื่องดังกล่าวจะช่วยให้เกิดภาพความเข้าใจของความยากในการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

ผลการศึกษาของแบบจำลองเศรษฐมิติโดยระหว่างปี พ.ศ. 2561 – 2564 ผลกระทบของการวิจัยและพัฒนาต่อผลดำเนินงานของบริษัท ในการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ การศึกษาของเราพบหลักฐานที่แน่ชัดว่าตัวแปรการวิจัยและพัฒนาในอดีต (ณ เวลา ปีที่ $t-1$) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลการดำเนินงานของบริษัท ณ ปัจจุบัน โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีใช้อิเล็กทรอนิกส์ กล่าวคือบริษัทข้ามชาติในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีใช้อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มงบการวิจัยและพัฒนาในอดีต จะทำให้ยอดขายบริษัท ณ ปัจจุบันเพิ่มขึ้น โดยผลลัพธ์ของทางผู้วิจัยจะแกร่งขึ้นเมื่อใช้การถดถอยแบบ 2SLS เนื่องจากแบบจำลองผ่านการทดสอบ Post Estimation ทั้งหมด โดยผู้วิจัยทำให้ตัวแปรเครื่องมือ (Instrumental Variable) ได้แก่ lagged of R&D Intensity และ lagged of MCAP ในการจัดปัญหา Endogeneity Problem ในแบบจำลอง และ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวในการประมาณแบบจำลองแบบ 2SLS จะมีค่าสูง

กว่าเมื่อเทียบกับการประมาณแบบจำลองแบบ OLS สถิติการทดสอบบ่งชี้ว่าเครื่องมือของเราได้จัดการความลำเอียงจากภายนอกออกไปได้สำเร็จ

ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกสอดคล้องกับผลการศึกษาของแบบจำลองเศรษฐกิจ โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ประการแรก นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงและความแตกต่าง ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นพ้องต้องกันว่าความพยายามในการวิจัยและพัฒนามีส่วนช่วยอย่างมากในการยกระดับ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์และการสร้างความแตกต่าง ด้วยการลงทุนใน R&D บริษัทต่าง ๆ สามารถพัฒนาคุณลักษณะเฉพาะ เทคโนโลยี และโซลูชันที่ทำให้พวกเขาแตกต่างจากคู่แข่ง สิ่งนี้ช่วยให้พวกเขาสามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่ดึงดูดลูกค้า ผลักดันส่วนแบ่งการตลาด และปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของบริษัท

ประการที่สอง ความได้เปรียบทางการแข่งขันและการวางตำแหน่งทางการตลาด ผู้ให้สัมภาษณ์เน้นย้ำถึงความสำคัญของ R&D ในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและวางตำแหน่งบริษัทในตลาด การลงทุนด้าน R&D ช่วยให้บริษัทนำหน้าคู่แข่ง คาดการณ์แนวโน้มของตลาด และตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงได้ สิ่งนี้จะช่วยสร้างบริษัทในฐานะผู้นำอุตสาหกรรม ดึงดูดลูกค้าใหม่ และรักษาตำแหน่งทางการตลาดที่แข็งแกร่ง

ประการที่สาม ความยั่งยืนและการเติบโตในระยะยาว ผู้ให้สัมภาษณ์หลายคนเห็นว่า R&D มีบทบาทสำคัญในการสร้างความยั่งยืนและการเติบโตในระยะยาวสำหรับบริษัทต่าง ๆ ด้วยการลงทุนด้าน R&D อย่างต่อเนื่อง บริษัทต่าง ๆ สามารถปรับให้เข้ากับพลวัตของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และความต้องการของลูกค้า ความสามารถในการปรับตัวนี้ช่วยให้พวกเขาแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ ขยายสู่ตลาดใหม่ และกระจายช่องทางรายได้ ซึ่งนำไปสู่การเติบโตที่ยั่งยืนและประสิทธิภาพทางการเงินที่ดีขึ้นในที่สุด

6.2 ข้อจำกัดทางทฤษฎี

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลเป็นแบบitudinalรายปี ของบริษัทชั้นนำ 2,500 บริษัททั่วโลก โดยข้อมูลที่มีครบ 4 ปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2564 นั้นค่อนข้างมีน้อยเนื่องจากการทำอันดับของบริษัทนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ปีจึงทำให้ข้อมูลอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนและเกิดผลลัพธ์ที่ไม่ได้เป็นไปตามที่ผู้วิจัยนั้นคาดหวัง

การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) นั้นไม่ได้เหมาะสมกับทุกอุตสาหกรรมเนื่องจากบางอุตสาหกรรมเป็นสินค้าที่ไม่ได้มีความจำเป็นต้องทำ ยกตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมประกันชีวิต (Life Insurance) เป็นต้น และบางอุตสาหกรรมจำเป็นต้องทำการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)

เช่น ยาและเทคโนโลยีชีวภาพ (Pharmaceuticals & Biotechnology) จึงทำให้ข้อมูลเกิดการกระจุกตัวอยู่เพียงบางอุตสาหกรรมเท่านั้น

6.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

ผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัย สามารถนำไปต่อยอดในการทำวิจัยในอนาคตได้โดยการทำข้อมูลให้มีระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น การใช้ข้อมูลที่มีความหลากหลายของประเทศที่มากกว่านี้ครอบคลุมทุก ๆ ทวีปทั่วโลกเพื่อให้เห็นถึงการเปรียบเทียบการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ทั้งบริษัทหรือธุรกิจทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก รวมไปถึงประเทศไทยที่ตอนนี้ข้อมูลลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา (R&D) ยังมีค่อนข้างจำกัด ซึ่งการศึกษาประเด็นนี้สามารถทำให้คนที่สนใจในด้านการลงทุนใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาบริษัทต่าง ๆ ทั่วโลก

รายการอ้างอิง

หนังสือ

ชนินทร์ มีโกคี. (2558). *เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วิทยานิพนธ์

เทวิกา เกษมสุข. (2560). *สำรวจบทบาทของรัฐในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา (R&D) และสิทธิประโยชน์ทางภาษีต่อการตัดสินใจลงทุน R&D ของภาคเอกชน*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. คลังทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

http://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:126743

วสันต์ ธรรมพิทักษ์เวช. (2555). *ผลกระทบของการใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของรัฐบาลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในอาเซียน*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กรุงเทพธุรกิจ. (15 กันยายน 2564). *RESEARCH&DEVELOPMENT*.

<https://www.wha-industrialestate.com>

จรีพร จารุกรสกุล. (15 กันยายน 2564). *RESEARCH & DEVELOPMENT*.

<https://www.wha-industrialestate.com/wha-industrialestate>

ถ้า น้ำพรม. (25 พฤษภาคม 2564). *Return On Research Capital คัมแคไหนที่จะวิจัยและพัฒนา*.

<https://properea.com/Return On Research Capital>

วรากร อารุญญากุล. (16 มีนาคม 2565). *หนุนวิจัย นวัตกรรม ถอนพิษเศรษฐกิจหลังโควิด-19*.

<https://tdri.or.th /2022/03/research-and-development-expenditure>

ออนไลน์. (29 มิถุนายน 2563). *สำรวจงบ R&D ประเทศไทย เส้นทางสู่เป้าหมาย 2% ต่อ GDP*.

<https://www.prachachat.net/ ict/news-483734>

Articles

- Abdel Razaq Farah Freihat, R. (2017). Impact of R&D Expenditure on Financial Performance: Jordanian Evidence. *European Journal of Business and Management*, 73-83.
- Aghion, P., Akcigit, U., & Howitt, P. (2015). The Schumpeterian Growth Paradigm. *Annual Review of Economics*, 557-575.
- Amit Dang MDPharmacology, N. L. (2016). Importance of Economic Evaluation in Health Care: An Indian Perspective. *Value in Health Regional Issues*, 78-83.
- Amornkitvikai, Y., Harvie, C., & Sangkaew, P. (2023). The Role of Wages, Skills Development and R&D on Productivity: Evidence from Thai Manufacturing Firms. *Journal of Economic Studies*, 324-342.
- Boiko, K. (2022). R&D Activity and Firm Performance: Mapping the field. *Management Review Quarterly*, 1051-1087.
- Chamsuk, W., Fongsuwan, W., & Takala, J. (2017). The Effects of R&D and Innovation Capabilities on the Thai automotive industry part's competitive advantage : a SEM approach. *Management and Production engineering review*, 101-112.
- Chang, T. L., Wang, H. W., Lin, K. P., & Chen, H. Y. . (2022). R&D Performance and International Diversification: Evidence from an emerging market. *WILEY*, 3176-3197.
- Charttirot Karaveg, N. T. (2014). Evaluation Model for Research and Development Commercialization Capability. *Production & Manufacturing Research*, 586-602.
- Chen, T. C., Guo, D. Q., Chen, H. M., & Wei, T. T. (2019). Effects of R&D intensity on Firm Performance in Taiwan's semiconductor Industry. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 2377-2392.
- COLIN THIRTLE, L. L. (2003). The Impact of Research-Led Agricultural Productivity Growth on Poverty Reduction in Africa, Asia and Latin America. *World Development*, 1959-1975.

- Gangi, F., Mustilli, M., Daniele, L. M., & Coscia, M. (2022). The Sustainable Development of The Aerospace Industry: Drivers and Impact of Corporate Environmental Responsibility. *Business Strategy and the Environment*, 218-235.
- Ghaffar, W. A. (2014). Impact of Research and Development on Firm Performance. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 357-367.
- Habtewold, T. M. (2023). Impacts of Internal R&D on firms' Performance and Energy Consumption: Evidence from Ethiopian firms. *International Journal of Innovation Studies*, 47-67.
- Haiyan Deng, Y. J. (2021). Impact of Public Research and Development and Extension on Agricultural Productivity in China from 1990 to 2013. *China Economic Review*, 1-15.
- Han, O. G. (2004). Motivations and Barriers of Foreign R&D activities in China. *R&D Management*, 423-437.
- Kataria, A. &. (2016). Role of Financial Sector in Economic Development of India. *International Journal of Economics and Finance*, 40-47.
- KIMBARA, P. C. (2005). The Determinants of Firms' Decision to Carry Out R&D Activities: the Evidence of Thai Manufacturing Sector. *Graduate School for International Development and Cooperation, Hiroshima University*, 101-116.
- Kohpaiboon, J. J. (2015). Multinational Enterprises, Exporting and R&D Activities in the South. *Thailand and The World Economy*, 1-35.
- LE Doh, D. P. (2015). The Impact of Research and Development on Revenue Generation and Investment Valuation of Info-tech Corporations. *Journal of Business, Economics and Finance*, 696-709.
- Luisa Blanco, J. G. (2015). The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in The U.S. States. *Southern Economic Association*, 1-52.
- Maarten van Gils, G. V. (2009). Selecting The Right Channel for Knowledge Transfer between Industry and Science: Consider The R&D-activity. *European Journal of Innovation Management*, 492-511.

- Mohnen, A. K. (2002). Innovation and Firm Performance. *Palgrave*, 7-318. Retrieved from palgrave .
- Ola Lome, A. G. (2016). The Effect of R&D on Performance: Do R&D-Intensive Firms Handle A Financial Crisis Better? *The Journal of High Technology Management Research*, 65-77.
- Priyanka Dave, A. S. (2013). The Impact of Research and Development on The Financial Sustainability of Information Technology (IT) Companies Listed on The S&P 500 Index. *Journal of Sustainable Development*, 122-138.
- Quan Minh Quoc BINH, L. T. (2020). The Effect of R&D Expenditure on Firm Output: Empirical Evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 379-385.
- Suphannachart, W. (2016). Returns to Major Agricultural R&D Sources in Thailand. *American Journal of Economics*, 22-26.
- Suphannachart, W. (2562). Returns on Public and Private Investment in Agricultural R&D in Thailand. *Kaen Kaset= Khon Kaen Agriculture Journal*, 1077-1088.
- Vanderpal, G. (2015). Impact of R&D Expenses and Corporate Financial Performance. *Journal of Accounting and Finance*, 135-149.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผลการศึกษากลุ่มบริษัทข้ามชาติสัญชาติจีน

ตารางที่ ก.1

ผลการประมาณการแบบจำลองที่มีตัวแปรหุ่นที่สะท้อนบริษัทข้ามชาติจีน

VARIABLES	R&D period t		R&D period t-1	
	(1) OLS	(2) 2SLS	(3) OLS	(4) 2SLS
lnRD	0.370*** (0.026)	1.254*** (0.277)	0.134*** (0.036)	0.888** (0.351)
lnK	0.0300*** (0.012)	0.038 (0.047)	0.0738*** (0.016)	0.033 (0.038)
lnL	0.228*** (0.023)	0.001 (0.065)	0.273*** (0.031)	0.134* (0.080)
lnMCAP	0.201*** (0.014)	0.007 (0.069)	0.276*** (0.018)	0.192*** (0.043)
China	0.00255 (0.394)	0.408** (0.169)	0.150 (0.453)	0.595* (0.325)
Constant	2.009*** (0.220)	1.418*** (0.330)	1.950*** (0.320)	0.220 (0.372)
Observations	5,655	4,197	4,247	4,161
R-squared	0.257	0.127	0.191	0.042
Endogeneity Test (χ^2)		0.004**		0.0002**
Weak IV test (F-statistic)		215.866**		351.393**
Overidentification test (χ^2)		0.000**		0.000**
Instrument variables	lagged of R&D Intensity & lagged of MCAP			

หมายเหตุ: โดยผู้วิจัย