

**ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา
การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย**
**Relationships among R&D Expenditures, ICT Investment and
Economic Growth of Thailand**

สุชาดา บาลีพัตร¹

Suchada Baleephath

อนัสปรีย์ ไชยวรรณ²

Anaspree Chaiwan

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย ข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา เป็นข้อมูลรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึงปี พ.ศ. 2556 ได้แก่

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การสะสมทุน จำนวนแรงงาน ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา และค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว โดยวิธีทดสอบ Phillip-Ouliaris และวิธีทดสอบ Engle-Granger พบว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับการสะสมทุน แรงงาน ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา และค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นอกจากนี้การวิเคราะห์สมการถดถอย พบว่าการสะสมทุนและแรงงานมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากผลการศึกษาดังกล่าว หากรัฐบาลต้องการมุ่งเน้นให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ รวมถึงการพัฒนาเศรษฐกิจ รัฐบาลควรให้ความสำคัญในเรื่องการพัฒนาทรัพยากรบุคคลเพิ่มมากขึ้น

¹ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Faculty of Economics, Chiang Mai University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Assistant Professor, Faculty of Economics, Chiang Mai University

คำสำคัญ: การวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความสัมพันธ์
การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship between the research and development expenditures, investments in information and communications technology, and Thailand's economic growth. The annual data from 2009 to 2013 showed that the variables used in the study including the economic growth, physical capital, labor, the research and development expenditures and the research expenditures in the information and communications technology. The results from the cointegration found that the economic growth were cointegrated with the physical capital, labor, the research and development expenditures and the research expenditures in the information and communications technology by Phillips-Ouliaris test and Engle-Granger methods. Furthermore, the results from regression analysis showed that the physical capital and labor affect to the economic growth. These findings suggest that, the government would develop on the economic growth including economic development, the increase in human resources development are important.

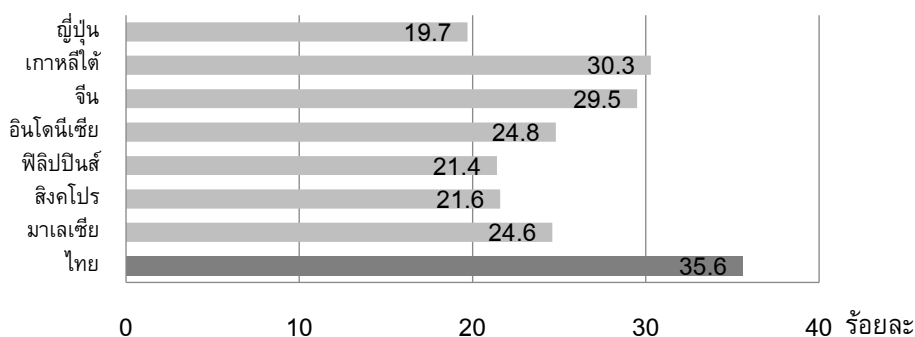
Keywords: R&D, ICT, Relationships, Economic Growth

1

หลักการและ เหตุผล

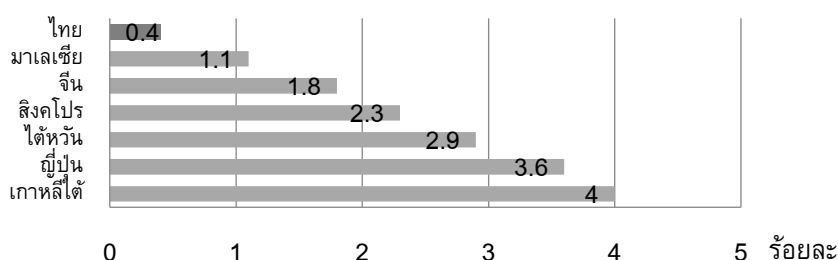
ปัจจุบันการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยี และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ถือได้ว่าเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม และเกษตรกรรมของประเทศ ที่จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลผลิตที่เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ การสร้างนวัตกรรมใหม่จึงเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดอัตราการการเพิ่มขึ้นของรายได้ที่แท้จริงของประเทศ จะเห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของไทยยังต่ำกว่าอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของประเทศในเอเชียตะวันออกและแปซิฟิกอยู่มาก แต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยควรให้ความสำคัญกับการวิจัยพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้มากขึ้นเพราะที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายใน

การวิจัยพัฒนาค่อนข้างต่ำอยู่ที่ประมาณร้อยละ 0.37 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2559) นอกจากนั้น จากภาพ 1 สัดส่วนมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมการผลิตต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของไทย โดยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 35.6 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่สูงกว่าประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชีย ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ จีน อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และมาเลเซีย ขณะที่การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทยกลับอยู่ในระดับต่ำกว่าประเทศอื่นๆ สัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของไทยอยู่ที่เพียงร้อยละ 0.4 ส่วนประเทศพัฒนาแล้ว เช่น เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น มีสัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่สูงกว่าไทยค่อนข้างมาก ทั้งที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมที่สูงแต่ปรากฏว่าค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่ค่อนข้างสูง ดังภาพ 2



ภาพ 1 สัดส่วนมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมการผลิตต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ปี พ.ศ. 2556 (ร้อยละต่อ GDP)

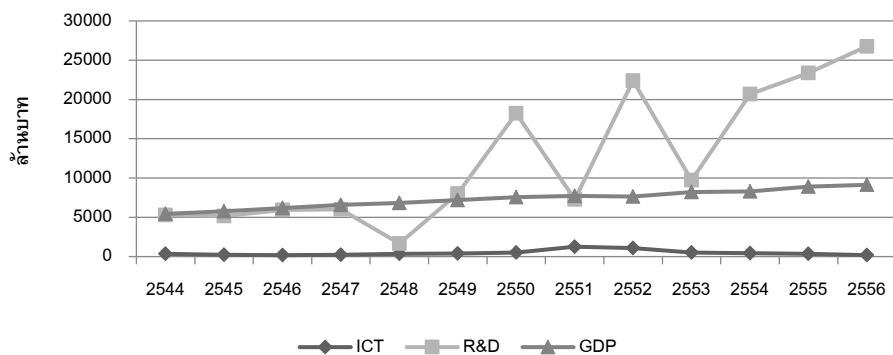
ที่มา: ธนาคารโลก (2559)



ภาพ 2 สัดส่วนการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ปี พ.ศ. 2556 (ร้อยละต่อ GDP)

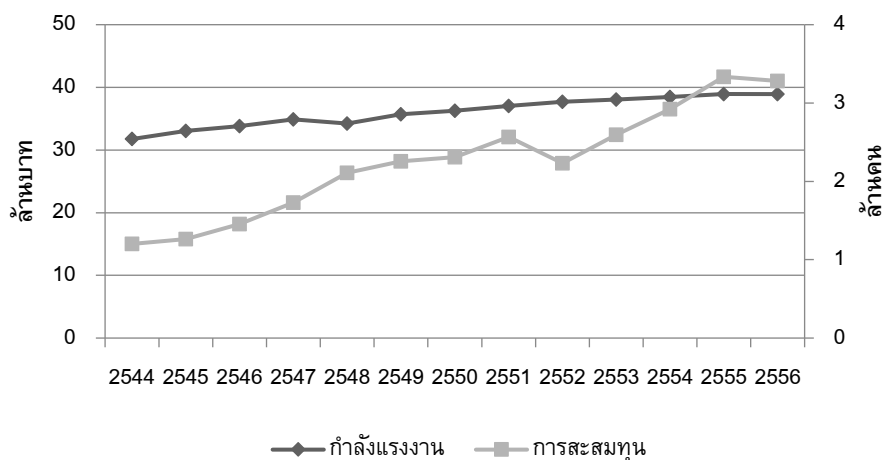
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2559)

ในการพัฒนาของประเทศในภาพรวมที่เกิดจากอัตราการเพิ่มขึ้นของ GDP แต่ในขณะเดียวกัน การพัฒนาอีกทางหนึ่งที่สำคัญ ที่มักจะถูกมองข้ามคือการวิจัยและค้นคว้าพัฒนา การวิจัยและพัฒนามีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ จากภาพ 3 จะเห็นว่า GDP ของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นทุกปี ขณะที่ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น และค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง และจากภาพ 4 จะเห็นว่าการสะสมทุนของประเทศและจำนวนแรงงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกันกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ



ภาพ 3 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พ.ศ. 2544 – พ.ศ. 2556

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2559)



ภาพ 4 มูลค่าการสะสมทุนถาวรและจำนวนแรงงานปี พ.ศ. 2544 – พ.ศ. 2556

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559)

ดังนั้นความรู้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นกลไกที่จะขับเคลื่อนประเทศให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันที่มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ได้มีการเน้นและพัฒนาระดับศักยภาพ โดยการส่งเสริมการพัฒนาด้านการวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นวัตกรรม โดยสนับสนุนทั้งด้านการลงทุน ด้านบุคลากร ด้านบริหารจัดการ ด้านโครงสร้างพื้นฐาน รวมไปถึงสนับสนุนและผลักดันให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมและบทบาทสำคัญในด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีมากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย เพื่อชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการวิจัยและการพัฒนา และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาในเชิงนโยบาย ตลอดจนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้อย่างยั่งยืน

2

งานวิจัยและ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยหลายงานได้ศึกษาถึงได้ทำการศึกษาถึงผลของการลงทุนในวิจัยและพัฒนา (R&D) และการลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเช่น งานวิจัยของ Xi (2011) ศึกษาผลของการลงทุนในวิจัยและพัฒนา (R&D) และการลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในกลุ่มประเทศ OECD โดยวัดจาก GDP การศึกษาได้ใช้ข้อมูลแบบแพแนลตั้งแต่ปี 2003 ถึงปี 2008 ของประเทศกลุ่ม OECD จำนวน 29 ประเทศ พบว่าการศึกษา พบว่าการลงทุนใน R&D และการลงทุนใน ICT มีผลต่อ GDP ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Bozkurt (2015) ซึ่งได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาต่อกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายปี ตั้งแต่ปี 1998 – 2013 ได้แก่ง่ายค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นสัดส่วนร้อยละต่อ GDP เฉลี่ยต่อประชากร และ GDP เฉลี่ยต่อประชากร ของประเทศตุรกี ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าสัมประสิทธิ์ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา มีนัยสำคัญทางสถิติในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการวิจัยและพัฒนา กับ GDP ในทิศทางเดียวกันโดยอัตราการ

เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งสอดคล้องกับ Cioaca and Nedelcu (2015) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา ในระบบเศรษฐกิจระดับประเทศโดยประเมินหาอัตราการส่วนการเปลี่ยนแปลงระหว่างดัชนีมวลรวมของประเทศ (GDP) และค่าใช้จ่ายในการวิจัยพัฒนา โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ตั้งแต่ปี 2000 - 2012 โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศรายภาคและค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนา ผลของการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายของการวิจัยพัฒนา มีผลกระทบต่อวิวัฒนาการและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทั้งในระดับเศรษฐศาสตร์มหภาคและในระดับเศรษฐศาสตร์จุลภาค

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แบบจำลองการเจริญเติบโตของ Solow (1956) การเติบโตทางเศรษฐกิจสามารถให้แนวคิดเชิงทฤษฎีการวิเคราะห์ การเจริญเติบโตในเศรษฐกิจปัจจุบันที่ได้นำเทคโนโลยีมาใช้เปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถเขียนออกมาในรูปแบบฟังก์ชัน ดังสมการ (1)

$$q = A(t)F(K, L) \quad (1)$$

โดยที่ q	คือ	ปริมาณผลผลิตที่สามารถผลิตได้ในช่วงเวลาหนึ่ง
$A(t)$	คือ	ปัจจัยที่เกิดจากความก้าวหน้าทางนวัตกรรมและเทคโนโลยี
K	คือ	ทุนในการผลิต
L	คือ	แรงงาน

โดยตามแนวคิดของ Solow ให้ปัจจัยที่เกิดจากความก้าวหน้าทางนวัตกรรมและเทคโนโลยี (A) เป็นปัจจัยภายนอก (Exogenous factor) ที่ค่อนข้างเปลี่ยนแปลงช้า สามารถกำหนดให้คงที่ได้ในระยะสั้น และกำหนดปริมาณแรงงาน (L) ให้เป็นสัดส่วนที่ขึ้นอยู่กับทุนในการผลิต (K) เพราะถ้าไม่เพิ่มความต้องการด้านแรงงานเพื่อทำการผลิตก็จะไม่เพิ่มแรงงาน แต่ถ้าทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น (K) จะเกิดความต้องการในการใช้แรงงานเพื่อผลิตสินค้า และแรงงานในการควบคุมเครื่องจักรมากขึ้น ดังนั้นแรงงาน (L) ก็จะเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้แรงงาน (L) เป็นสัดส่วนของทุนในการผลิต (K)

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแนวใหม่ (Endogenous growth theory) ได้ถูกพัฒนาขึ้นในปลายปี 1990 โดย Romer (1990) แนวคิดนี้ได้ดัดแปลงมาจากเป็นทฤษฎีที่พัฒนาจากแบบจำลอง Solow โดยแก้ไขจุดอ่อนของแบบจำลอง

แนว Exogenous growth โดยการกำหนดความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ให้เป็นปัจจัยที่มาจากภายนอก (Exogenous technological progress) และจากแบบจำลองของ Solow ที่สามารถหาอัตราการเจริญเติบโตรายได้ต่อประชากร ในระยะยาว ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแนวใหม่ มุ่งเน้นปัจจัยหลักของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาวและไม่ได้ขึ้นอยู่กับทุนแต่เพียงกายภาพเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ด้วย โดยฟังก์ชันการผลิต $Y = f(K, H, R)$ จะเห็นว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่ได้ขึ้นอยู่กับแค่การลงทุนในปัจจัยทุนทางกายภาพเพียงเท่านั้นแต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยในการลงทุนในทุนมนุษย์ เช่น การลงทุนในด้านการศึกษา การลงทุนด้านพัฒนาฝีมือและแรงงาน รวมไปถึงการลงทุนในการทำวิจัยและพัฒนา (R&D) ซึ่งการลงทุนด้านปัจจัยนี้ เป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและมีการพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตที่สูงมากขึ้น การลงทุนในทุนมนุษย์จะส่งผลกระทบเชิงบวกต่อสังคม โดยกระบวนการการส่งผ่านของผลกระทบ และการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ที่เป็นผลมาจากการพัฒนาทักษะฝีมือ การวิจัยและพัฒนา (R&D) ส่งผลให้แรงงานมีความสามารถและการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ต่อยอดความรู้ได้อีกเรื่อยๆ ดังนั้นกระบวนการการส่งผ่านของผลกระทบ และการเรียนรู้จากการปฏิบัติ จึงทำให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพของแรงงานที่สูงขึ้นและส่งผลให้เศรษฐกิจเกิดการขยายตัวได้ ในงานการศึกษาเชิงประจักษ์ ได้มีการศึกษาถึงผลกระทบของค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เช่น Coe and Helpman (1995) พบว่าปัจจัยทุนทางด้านการศึกษาวิจัยและพัฒนาที่มีผลต่อผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมาก ในการศึกษาของ Bayoumi, Coe, and Helpman (1999) และ Coe, Helpman, and Hoffmaister (1997) ยังได้เน้นการศึกษาถึงผลกระทบของการส่งผ่านของการวิจัยและพัฒนา (R&D) ซึ่งผลการศึกษาก็ให้เห็นถึงผลกระทบของการส่งผ่านของการวิจัยและพัฒนาที่มีผลในระดับภูมิภาค แบบจำลองของ Coe and Helpman (1995)

3

วิธีการศึกษา

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 ถึงปี พ.ศ. 2556 แหล่งข้อมูลจาก สำนักงานพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงาน

คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานสถิติแห่งชาติ ธนาคารโลก และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ ได้แก่

- 1) ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
- 2) ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย
- 3) ค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 4) การสะสมทุนถาวร โดยเป็นมูลค่าการสะสมทุนถาวรเบื้องต้น
- 5) จำนวนแรงงาน ซึ่งเป็นกำลังแรงงานทั้งหมดทั้งในและนอกภาค

เกษตรกรรม

โดยตัวแปรทุกตัวจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบของค่าลอการิทึม แล้วจึงนำมาใช้ในการวิเคราะห์

3.2 แบบจำลองและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย โดยสมการการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 แบบจำลองดังนี้

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย โดยสมการการวิเคราะห์ดังนี้

$$\ln y_t = \alpha + \beta_1 \ln k_{t-1} + \beta_2 \ln l_t + \gamma \ln RD_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\ln y_t = \alpha + \beta_1 \ln k_{t-1} + \beta_2 \ln l_t + \gamma \ln ICT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\ln y_t = \alpha + \beta_1 \ln k_{t-1} + \beta_2 \ln l_t + \gamma \ln Interact_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\ln y_t = \alpha + \beta_1 \ln RD_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

โดยที่	$\ln y_t$	คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ เวลา t
	$\ln k_{t-1}$	คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของการสะสมทุน ณ เวลา $t-1$
	$\ln l_t$	คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแรงงาน ณ เวลา t

$\ln RD_{t-1}$	คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา ณ เวลา $t-1$
$\ln ICT_{t-1}$	คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ณ เวลา $t-1$
$\ln Interact_{t-1}$	คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของ R&D คูณกับ ICT ณ เวลา $t-1$
ε_t	คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบความนิ่งของข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ โดยวิธีทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF Test) โดย Dickey and Fuller (1979) และวิธีทดสอบ Phillips-Perron (PP) โดย Phillips and Perron (1988) วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว โดยวิธี Engle-Granger โดยการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) แล้วนำส่วนที่เหลือ (Residuals) ที่ประมาณได้จากสมการถดถอยมาทดสอบความนิ่งวิธีทดสอบ ADF โดยสมมติฐานการทดสอบ หากส่วนที่เหลือ (Residuals) มีลักษณะหนึ่ง ตัวแปรมีการรวมไปด้วยกัน

นอกจากนั้น การศึกษายังได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว โดย Phillips and Ouliaris (1990) เป็นการประมาณการของสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และทดสอบความนิ่งของส่วนที่เหลือ (Residuals) การทดสอบนี้มีลักษณะการกระจายแบบ Asymptotic ซึ่งขึ้นอยู่กับ จำนวนของส่วนที่สามารถหาค่าได้ในการประมาณค่า (Deterministic terms), η และจำนวนตัวแปร (Variables), $(m-1)$ โดยการทดสอบจะไม่สนใจรูปแบบการกระจายของค่า Residual ซึ่งจะแตกต่างออกไปจากการทดสอบแบบ Engle-Granger โดยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบหากมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตของ Mackinnon จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือตัวแปรมีการรวมไปด้วยกัน

3

วิธีการศึกษา

ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล พบว่ามีเพียงค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา และค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาคูณค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีลักษณะหนึ่งที่ระดับ level ส่วนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การสะสมทุนถาวร และแรงงาน มีลักษณะไม่หนึ่งที่ level แต่มีลักษณะหนึ่งที่

ระดับ 1st difference ขณะที่ค่าใช้จ่ายในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีลักษณะไม่นิ่ง แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธีทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF Test) ที่ระดับ 1st difference หรือ I(1)

ตัวแปร	GDP	K	L	RD	ICT	INT
ค่าสถิติทดสอบ ADF	-3.885	-3.176	-4.643	-5.403	-2.012	-180.4
ค่าวิกฤต ($\alpha = 0.05$)	-3.175	-3.175	-3.175	-3.175	-3.175	-3.175
ค่าสถิติทดสอบ PP	-3.892	-3.176	-5.067	-10.99	-2.068	-211.2
ค่าวิกฤต ($\alpha = 0.05$)	-3.175	-3.175	-3.175	-3.175	-3.175	-3.175

ที่มา: จากการคำนวณ

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวโดยวิธีทดสอบ Phillips-Ouliaris และวิธีทดสอบ Engle-Granger ของแบบจำลองในการศึกษาครั้งนี้ 4 แบบจำลอง แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการทดสอบโคอินทิเกรชัน (Cointegration)

วิธีทดสอบ	ค่าสถิติทดสอบ z					
Phillips-Ouliaris						
ตัวแปรตาม	GDP	K	L	RD	ICT	INT
แบบจำลองที่ 1	-15.45 [*]	-12.44	-12.23	-12.20	-	-
แบบจำลองที่ 2	-14.82	-11.85	-15.94	-	-7.479	-
แบบจำลองที่ 3	-14.80	-11.78	-14.72	-	-	-14.77
แบบจำลองที่ 4	-8.137	-	-	-12.96 [*]	-	-
วิธีทดสอบ Engle-Granger	ค่าสถิติทดสอบ z					
แบบจำลองที่ 1	-82.88 ^{***}	-14.09	-12.43	-12.77	-	-
แบบจำลองที่ 2	-16.98 ^{**}	-13.80	-16.49 ^{**}	-	-5.991	-
แบบจำลองที่ 3	-68.41 ^{***}	-13.84	-14.58	-	-	-11.75
แบบจำลองที่ 4	-9.298	-	-	-13.52 ^{**}	-	-

หมายเหตุ: *, **, *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1, 0.05, และ 0.01 ตามลำดับ

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวตามแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา 4 แบบจำลอง โดยวิธีทดสอบ Phillips-Ouliaris และวิธีทดสอบ Engle-Granger ซึ่งเป็นวิธีที่วิเคราะห์ส่วนที่เหลือจากการถดถอยนั้นมีลักษณะหนึ่ง โดยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบ z พบว่า ในแบบจำลองที่หนึ่งการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับการสะสมทุนและแรงงาน ในแบบจำลองที่สี่ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา โดยผลการศึกษาสอดคล้องกันทั้งสองวิธี

การประมาณค่าสมการถดถอยของจากแบบจำลองที่หนึ่งและแบบจำลองที่สี่ ดังสมการ (6) และ (7) ตามลำดับ

$$\ln \hat{y}_t = 1.223 + 0.287 \ln \hat{k}_{t-1} + 0.922 \ln \hat{l}_t + 0.008 \ln \hat{RD}_{t-1} \quad (6)$$

(3.592)*** (5.547)*** (2.897)*** (0.723)

การสะสมทุนและแรงงานมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน เมื่อการสะสมทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายได้ประชาชาติจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.29 และเมื่อจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายได้ประชาชาติจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.92

$$\ln \hat{y}_t = 5.645 + 0.141 \ln \hat{RD}_{t-1} \quad (7)$$

(5.853)*** (3.366)***

ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน เมื่อค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายได้ประชาชาติจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.14

5

สรุป

ผลการหาความนิ่งของตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว พบว่า ตัวแปรต่างๆ มีลักษณะหนึ่งที่ระดับ 1st difference และผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวตามแบบจำลองในการศึกษาครั้งนี้ โดยวิธีทดสอบ Phillips-Ouliaris และวิธีทดสอบ Engle-Granger พบว่าในแบบจำลองที่หนึ่งและแบบจำลองที่สี่ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับการสะสมทุนและแรงงานและค่าใช้จ่ายใน

การวิจัยและพัฒนาตามลำดับ โดยการสะสมทุน แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางเดียวกัน เมื่อการสะสมทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายได้ประชาชาติจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.29 เมื่อจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายได้ประชาชาติจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.92 และเมื่อค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 รายได้ประชาชาติจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.14 กล่าวคือการวิจัยและพัฒนา มีผลของการส่งผ่านให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว

6

ข้อเสนอแนะ ในเชิงนโยบาย

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย พบว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์เชิงดูลยภาพในระยะยาว

กับการสะสมทุน แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา ประเทศไทยควรให้ความสำคัญกับบุคลากรและแรงงานมากยิ่งขึ้น และเพื่อให้ประเทศไทยได้พัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันมากขึ้นควร เพิ่มลงทุนในส่วนของการวิจัยและพัฒนา การลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่ง โดยให้มีการมุ่งเน้นและยกระดับศักยภาพทางด้านการวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นวัตกรรม โดยการให้งบประมาณสนับสนุนวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้ด้านงบประมาณการลงทุนควรมาจากความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อมุ่งเน้นศักยภาพทางด้านบุคลากร การบริหารจัดการ การพัฒนาทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน ไปตลอดจนถึงการผลักดันให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมและบทบาทเพิ่มมากขึ้นในการวิจัย โดยการสร้างแรงจูงใจ เช่น การให้ประโยชน์ทางด้านภาษี เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย และเพื่อยกอันดับฐานะประเทศกำลังพัฒนา

เอกสารอ้างอิง

- คลังข้อมูลงานวิจัย. (2559). สถิติงานวิจัยจำแนกตามรายปี. ค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2559, จาก: <http://www.tnrr.in.th/2558/>.
- ดมิศา มุกตมณี. (2550). ทฤษฎีการเจริญเติบโต. เอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาเศรษฐศาสตร์การพัฒนา: บทเรียนจากภาคปฏิบัติ (ศ. 462).
- ธนาคารระหว่างประเทศเพื่อการบูรณะและพัฒนา. (2559). อัตราการเจริญเติบโตของประเทศไทย. ค้นเมื่อ 13 มกราคม 2559, จาก: <http://www.worldbank.org/en/publication/globaleconomicprospects/data?variable=NYGD.PMKTPKDZ®ion=EAP>.

- สำนักนโยบายและแผน กระทรวงมหาดไทย. (2559). *ทิศทางการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564)*. ค้นเมื่อ 24 เมษายน 2559, จาก: <http://www.ppb.moi.go.th /midev01/upload/3.%20MOI%2017%20Sep%202015.pdf>.
- Bayoumi, T., Coe, D. T., & Helpman, E. (1999). R&D spillovers and global growth. *Journal of International Economics*, 47(2), 399-428.
- Blanco, L. R., Gu, J., & Prieger, J. E. (2015). The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the US States. *Southern Economic Journal*.
- Bozkurt, C. (2015). R&D expenditures and economic growth relationship in Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(1), 188.
- Chen, X. (2011). *R&D and ICT Investment and GDP: A study of OECD countries*.
- CIOACA, S. (2015). R&D Activities Impact on Economic Growth: Case Study on Romania. *Journal of Education and Research*, 569-578.
- Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International R&D Spillovers. *European economic review*, 39(5), 859-887.
- Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. (1995). *North-south R&D Spillovers (No. w5048)*. National Bureau of Economic Research.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Hall, B. H., Lotti, F., & Mairesse, J. (2012). *Evidence on the Impact of R&D and ICT Investment on Innovation and Productivity in Italian Firms (No. w18053)*. National Bureau of Economic Research.
- Jerbashian, V., Slobodyan, S., & Vourvachaki, E. (2015). Specific and General Human Capital in An Endogenous Growth Model. *Eastern European Economics*, 53(3), 167-204.
- Křístková, Z. (2012). Impact of R&D Investment on Economic Growth of the Czech Republic-A Recursively Dynamic CGE Approach. *Prague Economic Papers*, 21(4).
- Phillips, P. C. B., Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Phillips, P. C., & Ouliaris, S. (1990). Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 165-193.
- Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3-22.
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-run Growth. *The Journal of Political Economy*, 1002-1037.
- Romer, M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 65-94

