

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด และทฤษฎี

2.1.1 ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Harrod – Domar

ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอดและโดมาร์นี้บางส่วนมีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งถ้านำมารวมกันแล้วจะทำให้ได้ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Growth model) ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงได้มีผู้นำเอาทฤษฎีทั้งสองมารวมกัน และเรียกว่า แบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอด และโดมาร์ (Harrod-Domar growth model)

แบบจำลองของฮาร์รอด และโดมาร์ นี้จะสมมติให้ฟังก์ชันการผลิตรวม (Aggregate production function) มีค่าสัมประสิทธิ์ทางเทคโนโลยี (Technological coefficients) คงที่ ดังสมการ

$$Y = F(K,L) = \min\{aK, bL\} \quad (2.1)$$

เมื่อ a และ b เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่คงที่ ภายใต้เทคโนโลยีที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง การผลิตผลผลิต 1 หน่วยต้องการปัจจัยทุน $1/a$ หน่วย และปัจจัยแรงงาน $1/b$ หน่วย ซึ่งถ้าปัจจัยอย่างใดอย่างหนึ่งต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่การผลิตต้องการแล้วจะไม่เกิดผลผลิตขึ้น โดยที่การผลิตนั้นจะไม่สามารถชดเชยโดยการแทนที่ของปัจจัยอื่นได้

เมื่อสัมประสิทธิ์ทางเทคโนโลยีคงที่ จะทำให้เกิดทุนส่วนเกิน (Surplus capital) หรือแรงงานส่วนเกิน (Surplus labor) ในระบบเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้น โดยให้อุปทานของปัจจัยทุนมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า b/a เท่าของอุปทานของปัจจัยแรงงาน โดยฮาร์รอด และโดมาร์ให้ความสำคัญในกรณีที่ $aK < bL$ ซึ่งปัจจัยทุนเป็นปัจจัยที่จำกัด หน่วยผลิตจะผลิตโดยรวมเป็น

$$Y = aK \quad (2.2)$$

และการจ้างงานโดยรวมเป็น

$$(1/b)Y = (1/b)aK < L \text{ of labor} \quad (2.3)$$

เมื่อกำหนดให้อัตราการออมคงที่ สต็อกทุน (Capital stock) จะเติบโตเป็นไปตามแบบจำลองของกลุ่มนีโอคลาสสิก (Neoclassical model) ดังสมการ

$$K' = sY - \delta K \quad (2.4)$$

แทนค่าสมการที่ (2.2) ลงในสมการที่ (2.4) จะได้

$$\dot{K} = saK - \delta K \quad (2.5)$$

ดังนั้น อัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยทุน จะเป็นดังสมการต่อไปนี้

$$g = \dot{K}/K = sa - \delta \quad (2.6)$$

เนื่องจาก ผลผลิตเป็นสัดส่วนคงที่กับปัจจัยทุน ค่า g ก็จะแปรผันไปในอัตราเดียวกันกับอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตจะเพิ่มขึ้นตามอัตรารวม(s) ปัญหาของแบบจำลองฮาร์รอด และโดมาร์ คือ ไม่สามารถอธิบายการเจริญเติบโตของของผลผลิตต่อคน ตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมได้ นั่นคือ ถ้าให้ n เป็นอัตราการเจริญเติบโตของประชากร แล้วอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตต่อคน จะเป็น $g - n$ ซึ่งถ้า $g - n$ เป็นบวก แล้วอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยทุนต่อคน จะเป็น K/L และ K จะเจริญเติบโตในอัตราเดียวกันกับ g ซึ่งในยุคต่อมาการปฏิวัติอุตสาหกรรมได้ส่งผลกระทบต่อฟังก์ชันการผลิต โดยปัจจัยทุนไม่ใช่ปัจจัยที่จำกัดอีกต่อไป นั่นคือ K/L จะเกินกว่าสัดส่วน b/a ซึ่งปัจจัยแรงงานจะกลายมาเป็นปัจจัยที่จำกัด จากสถานการณ์นี้ จะสามารถเขียนสมการการผลิตได้เป็น $Y = bL$ โดย Y จะเจริญเติบโตในอัตราเดียวกันกับ L นั่นคือผลผลิตต่อคน Y/L จะสิ้นสุดการเจริญเติบโต (Philippe Aghion and Peter Howitt, 2009)

2.1.2 ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มนีโอคลาสสิก (Neoclassical Growth Theory)

นักเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิกได้พยายามที่จะประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีส่วนให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากฟังก์ชันการผลิต พบว่า ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ก่อให้เกิดความเจริญเติบโตในเศรษฐกิจขั้นสูง โดยทฤษฎีที่สำคัญ ได้แก่

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อแนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนา และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันแบบหนึ่ง คือ Solow -Type Growth Model แนวความคิดของ Solow นี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 1960s โดยนักเศรษฐศาสตร์รางวัลโนเบล Robert Solow สมการการผลิตอย่างง่ายของ Solow สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$Y = f(A,K,L) \quad (2.7)$$

โดยที่ Y = ปริมาณสินค้า หรือบริการที่สังคมหนึ่งๆสามารถผลิตได้ในช่วงเวลาหนึ่ง
(ตัวชี้วัดอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ)

A = ปัจจัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

K = ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิต

L = ปริมาณแรงงาน

ตามแนวความคิดของ Solow นั้น A คือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เป็นปัจจัยที่มาจากภายนอกเช่นเดียวกับแนวความคิดของนีโอคลาสสิกทั่วไป และในระยะสั้นสามารถสมมติให้คงที่ได้ เพราะค่อนข้างเปลี่ยนแปลงได้ช้า ส่วน L หรือปริมาณแรงงานก็เช่นเดียวกัน กำหนดให้เป็นสัดส่วนที่ขึ้นอยู่กับปริมาณการลงทุน กล่าวคือ ถ้า K ไม่เพิ่ม ความต้องการแรงงานเพื่อทำการผลิตก็ จะไม่เพิ่มขึ้น แต่ถ้า K เพิ่ม ความต้องการแรงงานเพื่อผลิตสินค้าบริการ ความคุมเครื่องมือเครื่องจักร ก็ จะเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น L จึงเป็นสัดส่วนของ K

รูปแบบการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow แสดงให้เห็นถึง กฎของการลดน้อยถอยลง (Diminishing Return) ของปัจจัยทุน กล่าวคือ เมื่อประเทศใดประเทศหนึ่งพยายามเพิ่มการลงทุน เช่น สร้างโรงงานเพิ่ม ซ่อมเครื่องมือเครื่องจักรเพิ่ม ตลอดจนสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ เช่น ระบบโทรคมนาคม สาธารณูปโภคต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ก็จะส่งผลให้ผลิตสินค้าและบริการได้เพิ่มมากขึ้น ทำให้เศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การเพิ่มการลงทุนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จะถึงจุดจำกัดในที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากทุกประเทศมีปัจจัยการผลิตอื่นๆ จำกัด เช่น มีที่ดินจำกัด มีแรงงานที่มีทักษะที่เหมาะสมจำกัด มีทรัพยากรธรรมชาติ และวัตถุดิบจำกัด ดังนั้น การเพิ่มปัจจัยทุนเข้าไปเรื่อยๆ ทำยที่สุดก็จะถึงขีดจำกัด ทำให้ผลผลิตส่วนเพิ่มที่ได้รับนั้นเริ่มลดน้อยถอยลง

จากสมมุติฐานที่ว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงได้ช้า และในระยะสั้นสามารถกำหนดให้คงที่ได้ และปริมาณแรงงานเป็นสัดส่วนของการลงทุน ดังนั้น สมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow จึงได้ข้อสรุปที่ว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศจึงขึ้นอยู่กับปริมาณการลงทุนเป็นหลัก ดังนั้น สมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow จึงสามารถเขียนเป็นสมการอย่างง่ายได้ดังนี้

$$Y = f(K) \quad (2.8)$$

เนื่องจากสมมติให้ไม่มีการเจริญเติบโตของประชากร และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ถ้าเพียงแค่สต็อกทุนเพิ่มสูงขึ้น ผลผลิตก็จะเจริญเติบโตขึ้น และสมมติให้ประชากรออมเงินในอัตราส่วนที่คงที่ s ของรายได้ Y และในอัตราส่วนที่คงที่ δ ของสต็อกทุนที่เสื่อมค่าไปในแต่ละปี ดังนั้นอัตราของการเพิ่มขึ้นของสต็อกทุนต่อหนึ่งหน่วยประชากร จะเป็นดังสมการต่อไปนี้

$$I = sY - \delta K \quad (2.9)$$

สมมติให้เวลาดำเนินต่อไป แล้วการลงทุนสุทธิจะเป็นอนุพันธ์ (อัตราการเปลี่ยนแปลง) ของ K ซึ่งสามารถเขียนได้เป็น K' นำฟังก์ชันผลผลิตโดยรวมมาแทนค่าลงใน Y ในสมการ 9 จะได้เป็นสมการดังนี้

$$K' = sF(K) - \delta K \quad (2.10)$$

โดยสมการที่ (2.10) นี้เป็นสมการพื้นฐานเชิงอนุพันธ์ของทฤษฎีการเจริญเติบโตของสำนักนีโอคลาสสิก บ่งบอกถึงวิธีที่จะทำให้อัตราของสต็อกทุนเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งถูกอธิบายโดยผลรวมของการลงทุนที่เกิดขึ้นแล้วก่อนหน้านี้ของแต่ละช่วงเวลา นั่นคือ ประเทศที่นำเอารายได้ประชาชาติของตนเองมาใช้จ่ายในการลงทุนในปีจ่ายทุนเพิ่มมากขึ้น โดยสมมติให้อัตราการขยายตัวของแรงงาน และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีไม่เปลี่ยนแปลง เช่น มีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น มีการจัดซื้อเครื่องมือเครื่องจักรเพิ่มมากขึ้น สร้างโรงงานใหม่เพิ่มมากขึ้น ก็จะมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงกว่าประเทศที่มีการลงทุนในปีจ่ายทุนน้อยกว่า

จากสมมติฐานข้างต้น นายสำคัญเชิงนโยบายของสมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow สามารถสรุปได้ประเด็นสำคัญ ดังนี้

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศนั้น จะขึ้นอยู่กับการออม และการลงทุนในปีจ่ายทุนเป็นสำคัญ ถ้าประเทศใดก็ตามมีการนำรายได้ของตนเองมาออมให้มากขึ้น แล้วนำเงินออมดังกล่าวมาใช้เพื่อการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจก็จะมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงกว่าประเทศที่มีการออม และการลงทุนที่ต่ำกว่า ดังนั้นประเทศที่ต้องการจะเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้สูงขึ้น ก็สามารถทำได้โดยการเพิ่มการออม และการลงทุนให้เพิ่มมากขึ้น

สมการของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow ยังชี้ให้เห็นถึงความสามารถที่ประเทศยากจนจะสามารถไล่ตามทันประเทศที่ร่ำรวยได้ ซึ่งเป็นผลมาจากกฎการลดน้อยถอยลงของการผลิตส่วนเพิ่ม กล่าวคือ ถึงแม้ประเทศที่มีการออม และการลงทุนสูง แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการลงทุนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเริ่มถึงจุดจำกัด เนื่องจาก ทุกๆ ประเทศมีที่ดินทรัพยากรธรรมชาติตลอดจนแรงงานจำกัด ดังนั้น การเพิ่มการลงทุนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะถึงจุดจำกัดทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้น้อย และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะล่อตัวลงในที่สุด ดังนั้น ประเทศที่พัฒนาตามมาทีหลัง และมีการออมการลงทุนที่สูงก็จะตามทัน โดยสามารถมีรายได้ประชาชาติเท่าเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้วในที่สุด (Philippe Aghion and Peter Howitt, 2009)

2.1.3 ทฤษฎีการเจริญเติบโตภายใน (Endogenous Growth Theory)

Endogenous Growth Theory เป็นทฤษฎีที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นในช่วงปลายของทศวรรษที่ 1990s โดยนักเศรษฐศาสตร์รางวัลโนเบลคือ Robert E. Lucas (ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเศรษฐศาสตร์ในปี 1993) และ Paul M. Romer (ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเศรษฐศาสตร์ในปี 1996) Endogenous Growth เป็นแนวคิดที่ไม่ค่อยเห็นด้วยกับแนวความคิดของ Neoclassic Growth Model และ Solow – Type Growth Model นัก โดยพยายามชี้ให้เห็นว่า ทั้ง Neoclassic และ Solow นั้นต่างก็ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านการออม และการลงทุน โดยเฉพาะการลงทุนทางกายภาพ เช่น การสร้างโรงงานเพิ่ม และการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจต่างๆ มากจนเกินไป ในความเป็นจริงแล้วการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระยะยาวไม่ได้ขึ้นอยู่กับการลงทุนทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นด้วย โดยเฉพาะการพัฒนาด้านมนุษย์ (Human capital) Endogenous Growth Theory จึงเป็นทฤษฎีที่พยายามชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยด้านมนุษย์ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

Endogenous Growth Theory เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระยะยาวนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการลงทุน และการสะสมทุนทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับระดับของการพัฒนาด้านทุนมนุษย์อีกด้วย สมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Endogenous Growth Theory สามารถเขียนออกมาในรูปสมการการผลิตอย่างง่าย ดังนี้

$$Y = f(K, H, R) \quad (2.11)$$

โดยที่ Y = ปริมาณสินค้าและบริการที่สังคมหนึ่งๆ สามารถผลิตได้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ (ตัวชี้วัดอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือ GDP)

K = ปริมาณของปัจจัยทุนที่มีการสะสมไว้

H = ปริมาณของปัจจัยด้านทุนมนุษย์

R = ปริมาณของการวิจัย และพัฒนา

จากสมการที่ 2.11 จะเห็นได้ว่า Endogenous Growth Theory ชี้ให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระยะยาวจะเกิดขึ้นได้นั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการลงทุนในปัจจัยทุนทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับการลงทุนในมนุษย์ เช่น การให้การศึกษา หรือการอบรมแก่แรงงาน

อย่างไรก็ตาม Endogenous Growth Theory จะให้ความสนใจกับปัจจัยทางการลงทุนในมนุษย์เป็นพิเศษ โดยเชื่อว่า ประเทศที่ให้ความสำคัญกับการลงทุนในการพัฒนาทุนมนุษย์สูง ก็จะเป็นประเทศที่มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจต่อไปในอนาคตอย่างยั่งยืนในระยะยาวสูงกว่าประเทศที่ให้ความสำคัญที่ให้ความสำคัญกับทุนมนุษย์น้อย นอกจากนั้น Endogenous Growth ยังไม่เห็นด้วยกับแนวคิดของ Solow Model ที่เชื่อว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น ในที่สุดก็จะถึง

จุดจำกัดตามกฎการลดน้อยถอยลงของการผลิตส่วนเพิ่ม (Diminishing Returns) ของปัจจัยทุน กล่าวคือ เมื่อประเทศใดก็ตามมีการลงทุนมากขึ้น ซึ่งก็จะส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มปัจจัยทุนเข้าไปเรื่อยๆ ก็จะถึงจุดจำกัดในที่สุด เนื่องจาก ทุกๆ ประเทศ มีปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่จำกัด เช่น มีที่ดินที่จำกัดมีแรงงานที่มีทักษะที่เหมาะสมจำกัดมีทรัพยากรธรรมชาติ และวัตถุดิบที่จำกัด ดังนั้น การที่เพิ่มทุนเข้าไปเรื่อยๆ ท้ายที่สุดก็จะถึงขีดจำกัด ทำให้ผลผลิตส่วนเพิ่ม (Marginal Product) ที่ได้รับเริ่มลดน้อยถอยลง และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจก็จะเริ่มชะลอตัวในที่สุด

Endogenous Growth กลับเห็นว่า การลงทุนในมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา การพัฒนาทักษะฝีมือแรงงาน การวิจัย และการพัฒนา (R&D) ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยเมื่อมีการลงทุนในทุนมนุษย์มากขึ้น ก็จะส่งผลกระทบต่อสังคมในทางที่เป็นประโยชน์ โดยทำให้ประชากร และแรงงานในสังคมนั้นๆ โดยส่วนรวมสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงมากขึ้นและสามารถผลิตสินค้าและบริการได้เพิ่มมากขึ้น โดยใช้ทุนและปัจจัยการผลิตต่างๆ เท่าเดิม ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น แม้ในภาวะที่ทรัพยากรมีจำกัด Endogenous Growth Theory นั้นเชื่อว่า ผลกระทบต่อสังคมในทางที่เป็นประโยชน์ของการลงทุนในทุนมนุษย์นี้จะมีสูงมากจนกระทั่งสามารถลบล้างผลเสียของกฎการลดน้อยถอยลงของผลผลิตส่วนเพิ่มลงได้ ทำให้ประเทศที่มีการลงทุนในมนุษย์สูงสามารถมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนไปได้ในอนาคตอย่างไม่มีความสิ้นสุด

ตามแนวความคิดของ Endogenous Growth นั้น การลงทุนในทุนมนุษย์จะส่งผลกระทบต่อสังคมในทางที่เป็นประโยชน์ โดยผ่านกระบวนการที่เรียกว่า Spill – over effects และ Learning – by – doing effects กล่าวคือ เมื่อมีการลงทุนในทุนมนุษย์มากขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา หรือการพัฒนาทักษะฝีมือแรงงาน ตลอดจนการวิจัย และพัฒนาจะทำให้เกิด Spill – over effects คือ เมื่อประชากร หรือผู้ใช้แรงงานมีการศึกษามากขึ้น คนเหล่านั้นนอกจากจะมีประสิทธิภาพในการผลิตที่สูงมากขึ้น สามารถผลิตสินค้า หรือบริการได้มากขึ้นแล้ว คนเหล่านี้ยังมีปฏิสัมพันธ์ และแลกเปลี่ยนความรู้ที่ตนได้รับกับเพื่อนร่วมงาน ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตของเพื่อนร่วมงานอื่นๆ เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนั้น การขยายตัวของการศึกษาของประชาชนโดยทั่วไปยังทำให้เกิดกระบวนการ Learning – by – doing effects อีกด้วย กล่าวคือเมื่อคนมีการศึกษา หรือได้รับการฝึกฝนความรู้ระดับหนึ่ง คนเหล่านี้ก็จะสามารถเรียนรู้ และสะสมความรู้เพิ่มมากขึ้นไปเรื่อยๆ ทั้ๆ ที่อาจมีระดับการศึกษาที่เป็นทางการเท่าเดิม

ดังนั้น กระบวนการ Spill – over effects และ Learning – by – doing effects นี้จึงเป็นกระบวนการที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ และศักยภาพของแรงงานให้สูงขึ้น และทำให้เศรษฐกิจ

สามารถขยายตัวได้โดยที่มีทรัพยากร และการลงทุนที่จำกัด นอกจากนั้น ความสามารถในการพัฒนาความรู้ และประสิทธิภาพในการผลิตของมนุษย์ ความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ล้วนแล้วแต่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากภายในระบบเศรษฐกิจเอง ดังนั้น ตามแนวคิดของ Endogenous Growth Theory การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากภายใน โดยเมื่อมีการลงทุนในทุนมนุษย์แล้ว ทุนมนุษย์เหล่านี้ก็จะมีการสะสม และขยายตัวออกไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุดผ่านกระบวนการ Spill – over effects และ Learning – by – doing effects และส่งผลให้เศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตอย่างไม่มีวันสิ้นสุด

ทฤษฎีทางเศรษฐมิติ

2.1.4 การทดสอบ Unit Root

โดยวิธี Dickey-Fuller Test (DF) หรือ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) การทดสอบหา Unit Root เป็นการทดสอบตัวแปรอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพื่อทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) [I(0) : Integrated of Order 0] หรือความไม่นิ่งของข้อมูล (Non-Stationary) [I(d);d>0 : Integrated of Order d] โดยสามารถเขียนรูปแบบสมการได้เป็น 3 รูปแบบคือ

ถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่ม (Random Walk) จะได้แบบจำลองดังนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.12)$$

ถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (Random Walk with Drift) จะได้แบบจำลองดังนี้

$$X_t = \alpha + \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.13)$$

ถ้า X_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (Random Walk with Drift) และมีแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (Linear Time Trend) จะได้แบบจำลองดังนี้

$$X_t = \alpha + \beta t + \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.14)$$

โดยที่ X_t และ X_{t-1} คือตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ณ เวลาที่ t และ $t-1$

α, ρ และ β คือค่าคงที่

t คือ แนวโน้มเวลา

ε_t คืออนุกรมตัวแปรสุ่ม ที่มีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระต่อกัน และเหมือนกัน (independent and identical distribution) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และค่าความแปรปรวนคงที่ สามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\varepsilon_t \sim iid (0, \sigma_\varepsilon^2)$

ในการทดสอบ X_t มีลักษณะนิ่งของตัวแปร (Stationary Process) ($X_t \sim I(0)$) หรือไม่ สามารถทำการทดสอบได้โดยการแปลงสมการที่ (2.12) (2.13) และ (2.14) ให้อยู่ในรูปของ First Differencing (ΔX_t) โดยนำ X_{t-1} ลบออกทั้ง 2 ข้างของสมการ (2.12) (2.13) และ (2.14) จะได้

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.15)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.16)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.17)$$

โดยที่ $\theta = \rho - 1$

โดยมีสมมติฐานว่าง (Null Hypothesis) ในการทดสอบคือ $\theta = 0$ ในขณะที่สมมติฐานทางเลือก (Alternative Hypothesis) ในการทดสอบคือ $\theta < 0$ โดยทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ t (t-statistic) ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey-Fuller (Dickey-Fuller Tables) หรือกับค่าวิกฤต MacKinnon (MacKinnon Critical Values) ในกรณีที่ยอมรับสมมติฐานหลักแสดงว่าตัวแปรนั้นมีลักษณะเป็น Non-Stationary ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักยอมรับสมมติฐานรองแสดงว่าตัวแปรนั้นมีลักษณะเป็น Stationary

ในกรณีที่เกิดปัญหา Autocorrelation เราจะใช้วิธี Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) Test โดยเพิ่ม lagged change $\left[\sum_{j=1}^p \phi_j \Delta X_{t-j} \right]$ เข้าไปในสมการทางขวามือ ของสมการ (2.15) (2.16) และ (2.17) ซึ่งสามารถทดสอบหาค่า Unit Root ได้ดีกว่าโดยใช้แบบจำลองดังต่อไปนี้

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \left[\sum_{j=1}^p \phi_j \Delta X_{t-j} \right] + \varepsilon_t \quad (2.18)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \left[\sum_{j=1}^p \phi_j \Delta X_{t-j} \right] + \varepsilon_t \quad (2.19)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \left[\sum_{j=1}^p \phi_j \Delta X_{t-j} \right] + \varepsilon_t \quad (2.20)$$

โดยที่ p = จำนวนของ lag ที่ใส่เข้าไปเพื่อแก้ปัญหา Autocorrelation ในตัวแปรสุ่ม

ϕ = ค่าสัมประสิทธิ์

โดยจะมีการทดสอบเช่นเดียวกับวิธีการของ Dickey and Fuller เพราะค่าสถิติทดสอบมีการแจกแจงเชิงเส้นกำกับที่เหมือนกัน ดังนั้นจึงสามารถใช้ค่าวิกฤตแบบเดียวกันได้

กรณีที่ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า X_t มีคุณิทรูทนั้นต้องนำค่า ΔX_t มาทำ Differencing ไปเรื่อยๆ จนสามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า X_t เป็น Non – Stationary Process ได้ เพื่อทราบ Order of Integration (d) ว่าอยู่ในระดับใด [$X_t \sim I(d)$; $d > 0$]

ถ้าหากพบว่าข้อมูลดังกล่าวมีลักษณะไม่นิ่งและมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) ที่มากกว่า 0 [ทดสอบว่า $X_t \sim I(d)$] หรือไม่ ซึ่งจะทำให้การทดสอบตามรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta^{d+1} X_t = \alpha + \beta t + (\rho - 1) \Delta^d X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi \Delta^{d+1} X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.21)$$

ภายหลังจากทราบค่า d (Order of Integration) แล้วต้องทำการ Differencing ตัวแปร (เท่ากับ d+1 ครั้ง) ตามกระบวนการของ Box – Jenkin Method ก่อนที่จะนำตัวแปรดังกล่าวมาทำการหาสมการถดถอย เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา Spurious Regression ซึ่งคือการที่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในรูปแบบความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง ถึงแม้วิธีนี้จะได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่การกระทำดังกล่าวจะทำให้แบบจำลองที่ได้จากการประมาณค่าข้อมูลในส่วนของการปรับตัวแปรต่างๆ เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

2.1.5 การทดสอบ Cointegration

ขั้นตอนนี้เป็นกรทดสอบตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการศึกษา ว่ามีความสัมพันธ์ในระยะยาวตามที่ระบุไว้ในทฤษฎีหรือไม่ และพบว่าจะมีอยู่ 2 วิธีที่นิยมใช้ในการทดสอบตัวแปร คือ วิธี Two-Step Approach ของ Engle-Granger และวิธีของ Johansen

วิธีการของ Engle-Granger จะมีการระบุตัวแปรใดเป็นตัวแปรตามและตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งไม่สามารถแสดง Multiple Cointegrating Vector ได้ กรณีมีรูปแบบของความสัมพันธ์ระยะยาวมากกว่า 1 รูปแบบ

แม้ว่าวิธี Johansen จะไม่ระบุว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรใดเป็นตัวแปรตามแต่สามารถจะทดสอบว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตามได้จาก Granger Causality Test รวมทั้งการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรให้สอดคล้องกับทฤษฎีและหลักการทางเศรษฐศาสตร์

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเลือกใช้วิธีของ Johansen and Juselius ซึ่งมีพื้นฐานการวิเคราะห์บน รูปแบบของ Vector Autoregressive (VAR) Model และเป็นกระบวนการทดสอบ Cointegration ที่มีตัวแปรหลายตัว ในการทดสอบหาดุลยภาพระยะยาวซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบหา Order of Integration และความยาวของ lag ของตัวแปร

เริ่มต้นจากการทดสอบหาอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) ของตัวแปรทุกตัวและหากพบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) ต่างกัน Johansen จะไม่รวมตัวแปรเหล่านั้นไว้ด้วยกัน จากนั้นทำการทดสอบหาความยาวของค่าความล่าช้า (Lag) ของตัวแปร ซึ่งมีค่าสถิติที่นิยมนำมาพิจารณา ได้แก่ Akaike Information Criterion (AIC) Likelihood Ratio Test(LR) และ Schwartz Bayesian Criterion(SBC) โดยที่การพิจารณา จะเลือก Lag ที่มีค่า AIC LR และ SBC ที่น้อยที่สุด

$$AIC = T \log|\Sigma| + 2N \quad (2.22)$$

$$LR = (T - c)(\log|\Sigma_r| - \log|\Sigma_u|) \quad (2.23)$$

$$SBC = T \log|\Sigma| + N \log(T) \quad (2.24)$$

โดยที่

- T = จำนวนค่าสังเกต
- c = จำนวนพารามิเตอร์ในระบบที่ไม่มีข้อจำกัด
- $|\Sigma|$ = determinant ของเมทริกซ์ค่าความแปรผันของค่าความคลาดเคลื่อน
- $|\Sigma_r|$ = determinant ของเมทริกซ์ค่าความแปรผันของระบบข้อจำกัด
- N = จำนวนพารามิเตอร์ทั้งหมดในทุกสมการ

ขั้นที่ 2 ประมาณแบบจำลอง

รูปแบบของแบบจำลองซึ่งสามารถพิจารณาได้เป็น 5 รูปแบบดังนี้

แบบจำลองที่ 1 VAR Model ไม่ปรากฏทั้งค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

$$X_t = \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

ดังนั้น $\Delta X_t = \pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.25)$

โดยที่ค่า π และ π_i คือ

$$\pi = \sum_{i=1}^p A_i - I$$

$$\pi_i = \sum_{j=i+1}^p A_j$$

โดยที่

- X_t = n x 1 vectors ของตัวแปร $(x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt})'$
- A_i = n x n matrix ของพารามิเตอร์

I = เมทริกซ์เอกลักษณ์ที่มีมิติ $n \times n$

ε_t = $n \times 1$ vectors ของ white noise โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

$E(\varepsilon_t) = 0$ สำหรับทุกค่าของ t

$$E(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = \begin{cases} \Omega & s = t \\ 0 & s \neq t \end{cases}$$

โดยที่ $\Omega =$ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมซึ่งได้ถูกสมมติให้มีลักษณะเป็นบวกแน่นอน (Positive Definite) สำหรับ ε_t นั้นจะมีลักษณะ Serially Uncorrelated แต่อาจจะเป็น Contemporaneously Correlated ได้

แบบจำลองที่ 2 VAR Model ไม่มีแนวโน้มเวลา แต่จำกัดค่าคงที่ใน co integrating vector

$$\Delta X_t = \pi^* X_{t-1}^* + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.26)$$

โดยที่ $\pi^* = \begin{bmatrix} \pi_{21} & \pi_{22} & \dots & \pi_{2n} & a_{02} \\ \vdots & & & & \vdots \\ \pi_{n1} & \pi_{n2} & \dots & \pi_{nn} & a_{0n} \end{bmatrix}$

$$X_{t-1}^* = (X_{1,t-1}, X_{2,t-1}, \dots, X_{n,t-1}, 1)'$$

$$a_{01}, a_{02}, \dots, a_{0n} = \text{ค่าคงที่}$$

แบบจำลองที่ 3 VAR Model มีเฉพาะค่าคงที่

$$X_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

ดังนั้น $\Delta X_t = A_0 + \pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.27)$

$$A_0 = n \times 1 \text{ vectors ของค่าคงที่ } (a_{01}, a_{02}, \dots, a_{0n})'$$

แบบจำลองที่ 4 VAR Model มีค่าคงที่และจำกัดแนวโน้มเวลาใน Cointegrating vector

$$\Delta X_t = A_0 + \pi^{**} X_{t-1}^{**} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.28)$$

โดยที่

$$\pi^* = \begin{bmatrix} \pi_{11} & \pi_{12} & \dots & \pi_{1n} & t_{01} \\ \pi_{21} & \pi_{22} & \dots & \pi_{2n} & t_{02} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ \pi_{n1} & \pi_{n2} & \dots & \pi_{nn} & t_{0n} \end{bmatrix}$$

$$X_{t-1}^{**} = (X_{1t-1}, X_{2t-1}, \dots, X_{nt-1}, T)'$$

T = เป็นค่าคงที่มีค่าเป็น 1, 2, 3, ..., n

แบบจำลองที่ 5 VAR Model ประกอบด้วยค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

$$\Delta X_t = A_0 + A_1 T + \pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.29)$$

โดยที่ $A_i = n \times 1$ vectors สัมประสิทธิ์แนวโน้มเวลา $(t_{01}, t_{02}, \dots, t_{0n})'$

ขั้นที่ 3 หาจำนวน Cointegrating Vector โดยใช้สถิติทดสอบ 2 ตัวคือ Eigen value Trace Statistic หรือ Trace Test และ Maximal Eigen value Statistic หรือ Max Test แล้วเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤต ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤตจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และทำการทดสอบไปเรื่อยๆจนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานได้ จากนั้นทำการ Normalized Cointegrating Vectors

ตารางที่ 2.1 การทดสอบสมมติฐานการหาจำนวน Cointegrating Vectors

Eigen value Trace Statistic Hypothesis Testing		Maximal Eigen value Statistic Hypothesis Testing	
H_0	H_1	H_0	H_1
$r = 0$	$r > 0$	$r = 0$	$r = 1$
$r \leq 1$	$r > 1$	$r \leq 1$	$r = 2$
$r \leq 2$	$r > 2$	$r \leq 2$	$r = 3$
$r \leq 3$	$r > 3$	$r \leq 3$	$r = 4$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

ที่มา : รังสรรค์ หทัยเสรี (2538)

2.1.6 การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้นตามแบบจำลองเออร์เรอร์คอร์เรกชัน (Error-Correction Model : ECM)

ตามหลักของ Granger Representation กล่าวว่า ถ้าพบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวระหว่างตัวแปรที่นำมาทดสอบแล้วจะสามารถสร้างแบบจำลองเรียกว่า Error Correction Model เพื่ออธิบายการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปรับตัวของตัวแปรต่างๆ ในระยะยาว (e_{t-1}) เข้าไปด้วย ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$e_t = Y_t - \alpha_t - \beta x_t \quad (2.30)$$

$$\Delta x_t = \gamma_1 e_{t-1} + \{lagged(\Delta x_t, \Delta y_t)\} + \varepsilon_{1t} \quad (2.31)$$

$$\Delta y_t = \gamma_2 e_{t-1} + \{lagged(\Delta x_t, \Delta y_t)\} + \varepsilon_{2t} \quad (2.32)$$

โดยที่ e_{t-1} คือ Error Correction Term

ε_{1t} และ ε_{2t} เป็น White Noise Process

γ_1 และ γ_2 เป็นค่าพารามิเตอร์ที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์

2.2 ผลงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

วรรณ โขชน์บันดาลสุข (2530) ศึกษาถึงผลกระทบของรายจ่ายของรัฐบาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายของรัฐบาล กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และผลิตภัณฑ์ภาค เพื่อพิจารณารายจ่ายของรัฐบาล จำแนกตามลักษณะงานแต่ละด้านว่ามีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศอย่างไร โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าว ในรูปแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเดี่ยว และเชิงซ้อน (Simple and Multiple Regression Analysis) และประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) แบบจำลองประกอบ 4 สมการ คือ สมการอุปสงค์รวม สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาล สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาลด้านเศรษฐกิจ สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาลด้านต่างๆ แยกตามรายภาค โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series Data) ในช่วงปี 2513 – 2528 ผลการศึกษาพบว่า รายจ่ายของรัฐบาลมีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในทิศทางเดียวกัน โดยรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณสุขูปการ และรายจ่ายด้านการชำระหนี้เงินกู้ภายในประเทศ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนรายจ่ายอื่นๆ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกเป็น

รายนาม พบว่า สำหรับภาคเหนือรายจ่ายด้านการศึกษา และการชำระหนี้เงินกู้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางตรงกันข้าม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายจ่ายด้านสาธารณสุข และสาธารณสุขการ และรายจ่ายอื่นๆมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน ภาคกลางรายจ่ายด้านการศึกษา และรายจ่ายด้านสาธารณสุขมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางตรงกันข้าม ภาคใต้รายจ่ายด้านการศึกษา และรายจ่ายอื่นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน กรุงเทพฯ – ธนบุรีรายจ่ายด้านการศึกษา และรายจ่ายด้านสาธารณสุข และสาธารณสุขการมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน รายจ่ายอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึงของทุกภาค เนื่องจากไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ดูนิส ไยเยี่ยม (2538) ศึกษาบทบาทของการศึกษาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และศึกษาบทบาทของแรงงานแต่ละกลุ่ม โดยแบ่งตามระดับการศึกษาที่สำเร็จว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างไร โดยแบ่งแรงงานออกเป็น 4 ประเภท คือ แรงงานที่ไม่ได้รับการศึกษา แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุบาลและประถมศึกษา แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและเตรียมอุดมศึกษาหรือเทียบเท่า และแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายปี ช่วง พ.ศ.2513 – 2535 นำมาวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอย เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยมีแบบจำลองของความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต และการใช้ปัจจัยการผลิต ดังนี้

$$Y = AK^{\beta_k} L_1^{\beta_{L1}} L_2^{\beta_{L2}} L_3^{\beta_{L3}} L_4^{\beta_{L4}} \quad (2.33)$$

โดยที่ Y = ผลผลิต (Output)
 K = สต็อกของทุนรวม (Aggregate Capital Stock)

L_1, L_2, L_3, L_4 = จำนวนของแรงงานที่สำเร็จระดับการศึกษาแต่ละกลุ่มตามลำดับ

$\beta_k, \beta_{L1}, \beta_{L2}, \beta_{L3}, \beta_{L4}$ = ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทุน และปัจจัยแรงงานในกลุ่มต่างๆ

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยทุนมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากที่สุด เนื่องจาก การผลิตในหลายๆ สาขา มีงบลงทุนทั้งในภาครัฐบาล และเอกชนค่อนข้างสูง ในส่วนของปัจจัยแรงงาน พบว่า แรงงานที่ไม่มีการศึกษาจะส่งผลในทางลบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แต่แรงงานที่มีการศึกษาจะมีผลในทางบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาจะมีบทบาทมากที่สุด รองลงมาคือ แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุบาลและ

ประถมศึกษา และแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและเตรียมอุดมศึกษา ตามลำดับ และยังพบว่า การผลิตของประเทศอยู่ในช่วงที่มีผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale) ซึ่งเป็นระยะที่ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่าอัตราการเพิ่มของปัจจัยการผลิต

Sinha (1998) ทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ของการใช้จ่ายของรัฐบาล และการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศมาเลเซีย โดยใช้ข้อมูลรายปี ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1950-1992 โดยได้ทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายของรัฐบาลกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในระยะยาวหลากหลายรูปแบบ ตามวิธี Johansen และทดสอบทั้งสองทิศทาง จากนั้น ได้ทดสอบหาความเป็นเหตุเป็นผล โดยวิธี Granger Causality จากการศึกษาพบว่า การใช้จ่ายของรัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีความสัมพันธ์กันในระยะยาวในทุกๆรูปแบบ แล้วยังพบว่า การเติบโตของเศรษฐกิจเป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของการใช้จ่ายของรัฐบาล

สุจิต สันนิธิลาวัณย์ (2545) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยแรงงานจำแนกตามระดับการศึกษา โดยจำแนกเป็น 3 ระดับ ซึ่งประกอบด้วย แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา และแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา รวมถึงวิเคราะห์การจัดสรรงบประมาณทางการศึกษาของรัฐบาลว่ามีความสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้หรือไม่ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ในช่วง พ.ศ.2517 – 2543 โดยแบ่งข้อมูลในแต่ละปีออกเป็น 2 ช่วง คือ ครึ่งปีแรก และครึ่งปีหลัง ทำการวิเคราะห์โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคโคอินทิเกรชันแบบจำลองเออร์เรอร์คอเรคชัน ผลการศึกษาพบว่า แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษามีอิทธิพลต่อผลผลิตรวมสูงที่สุด โดยเปรียบเทียบกับปัจจัยแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา ส่วนในด้านการจัดสรรงบประมาณด้านการศึกษาของภาครัฐ พบว่า งบประมาณในระดับอุดมศึกษามีอัตราการขยายตัวต่ำกว่าระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาในช่วงแผนฯ 4, 5 และ 8 นอกจากนี้ อัตราการเติบโตของค่าใช้จ่ายต่อหัวของรัฐบาลในการศึกษาระดับอุดมศึกษาก็น้อยกว่าระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ทั้งนี้ เนื่องจาก เป้าหมายในการพัฒนาประเทศไม่ได้มีเพียงแต่การให้ความสำคัญกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่านั้น การพัฒนาประเทศยังจำเป็นต้องมีเป้าหมายอื่นที่สำคัญ อย่างเช่น การกระจายรายได้ และความเท่าเทียมกันของสังคม ซึ่งหากภาครัฐจัดสรรงบประมาณด้านการศึกษามุ่งเน้นไปสู่ระดับอุดมศึกษาเป็นหลัก อาจสามารถช่วยให้เศรษฐกิจเจริญเติบโตได้ดี แต่ก็จะทำให้ขาดความเสมอภาคทางการศึกษา หรือความไม่เท่าเทียมกันในสังคม เนื่องจากทรัพยากรของประเทศจะหลั่งไหลไปสู่คนกลุ่มน้อย หรือผู้ที่อยู่ในระดับอุดมศึกษา แทนที่จะเป็นคนกลุ่มใหญ่

หรือผู้ที่อยู่ในระดับประถมศึกษาและอุดมศึกษาซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับ ดังนั้น การจัดสรรทรัพยากรให้กับระดับการศึกษาต่างๆ จึงจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงความเสมอภาค และความเป็นธรรมทางสังคม นอกเหนือไปจากการมุ่งเน้นไปที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเพียงอย่างเดียว

นิศานาด นิตากรเกรียงเดช (2548) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายของรัฐบาลกับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยตัวแปรที่นำมาศึกษา ได้แก่ การใช้จ่ายของรัฐบาล ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และจำนวนประชากรของประเทศ โดยใช้ข้อมูลทศนิยมเป็นรายปีตั้งแต่ปี 2493 – 2546 โดยประยุกต์ใช้เทคนิคโคอินทิเกรชันแบบจำลองเออร์เรอร์คอเรกชัน และการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล จากการทดสอบความสัมพันธ์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว พบว่า การใช้จ่ายของรัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะสั้น และมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวทั้งสองทิศทางด้วยเช่นกัน สำหรับสัดส่วนการใช้จ่ายของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคนนั้น พบว่า ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระยะสั้นและมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวในทิศทางเดียว การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลพบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคนและสัดส่วนการใช้จ่ายของภาครัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่มีความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลทั้งสองทิศทาง

Musibau Adetunji Babatunde และ Rasak Adetunji Adefabi (2005) ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างการศึกษา และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไนจีเรีย (Nigeria) ระหว่างปี ค.ศ. 1970 – 2003 โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค Co-integration ของ Johansen และ ECM โดยจะแยกพิจารณา 2 ช่องทางที่แตกต่างกัน คือ ช่องทางแรก เมื่อทุนมนุษย์เป็นปัจจัยการผลิตโดยตรงในฟังก์ชันการผลิต และช่องทางที่ 2 เมื่อทุนมนุษย์ส่งผลต่อตัวแปรทางเทคโนโลยี ผลการศึกษาพบว่า การศึกษา และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว และแรงงานที่มีการศึกษาสูง (แรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทั้งที่เป็นปัจจัยโดยตรงในฟังก์ชันการผลิต และในผลิตภาพการผลิต โดยรวมของปัจจัยต่างๆ นอกเหนือจากทุนและแรงงาน

รณชิต สมมิตร (2550) ศึกษาการใช้จ่ายของภาครัฐบาลต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ภาษี อัตราดอกเบี้ย การบริโภคของ

ภาคเอกชน และการลงทุนของภาคเอกชน วิธีการศึกษาใช้วิธีโคอินทิเกรชันและเออร์เรอร์คอเรกชัน ตามวิธีการของ Johansen และ Juselius ข้อมูลที่ใช้เป็นแบบพหุคูณมีรายไตรมาส ระหว่างไตรมาสแรกของปี 2536 ถึงไตรมาสแรกของปี 2549 จากการศึกษา พบว่า รายจ่ายที่มีสัดส่วนมากที่สุดเมื่อจำแนกตามหน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานกระทรวงศึกษาธิการ ในปี พ.ศ. 2548 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17.0 ของรายจ่ายภาครัฐบาลทั้งหมด เมื่อจำแนกรายจ่ายตามโครงสร้างแผนงาน ได้แก่ กลุ่มภารกิจสำคัญเมื่อจำแนกตามลักษณะการใช้จ่าย ได้แก่ งบบุคลากร เมื่อจำแนกตามลักษณะเศรษฐกิจ ได้แก่ รายจ่ายประจำเมื่อจำแนกตามลักษณะงาน ได้แก่ ด้านการบริการชุมชนและสังคม ดังนั้น จะเห็นได้ว่าโครงสร้างรายจ่ายทั้ง 5 ประเภท มีวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกัน คือ มุ่งเน้นด้านการพัฒนาการศึกษา และการพัฒนาคุณภาพประชากร จากการศึกษา พบว่า การใช้จ่ายของรัฐบาลมีผลกระทบในระยะยาวต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมากที่สุด รองลงมา คือ การลงทุนภาคเอกชน การบริโภคของภาคเอกชนภายใน และสุดท้าย คือ ดอกเบี้ย นอกจากนี้ ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคทุกตัวจะมีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ส่วนตัวแปรที่มีผลในระยะสั้น พบว่า การใช้จ่ายรัฐบาลมีผลกระทบกับการลงทุนของภาคเอกชนเพียงตัวแปรเดียว