# บทที่ 2
# กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 กรอบแนวคิดและทฤษฎี

### 2.1.1 Human Capital Theory : ทฤษฎีมองมนุษย์ให้เป็นทุน หรือทุนมนุษย์

ทฤษฎีทุนมนุษย์ เป็นทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่ถูกนำมาใช้มากที่สุด โดยพิจารณาผลผลิตที่ได้รับจากพนักงาน เปรียบเทียบกับสิ่งที่ได้ลงทุนไปในรูปแบบของการฝึกอบรมและการศึกษา เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของต้นทุน (Cost-effectiveness Analysis) ทฤษฎีนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง การเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น กับผลผลิตของพนักงานที่เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งเมื่อผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น ผลตอบแทนที่พนักงานจะได้รับย่อมเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน เพราะผลผลิตของพนักงานที่สูงขึ้น จะนำไปสู่ผลผลิตและ ผลประกอบขององค์กรที่เพิ่มสูงขึ้น

ทฤษฎีทุนมนุษย์ จึงเป็นการวิเคราะห์จากแนวคิดของต้นทุนและผลประโยชน์ที่ได้รับ (Cost-benefit Analysis) และวิเคราะห์บนพื้นฐานของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน (ROI : Return on Investment) ซึ่งกิจกรรมหรือโครงการต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงการเพิ่มมูลค่าของมนุษย์ที่เป็นพนักงานในองค์กร โดยเรียนรู้ผ่านการศึกษา การฝึกอบรม และการพัฒนาต่างๆ นำไปสู่ผลลัพธ์หรือผลผลิตที่องค์กรต้องการ

แบบจำลองพื้นฐานของตลาดแรงงานถือว่า การศึกษาอาจจะเป็นทั้งการลงทุนและเป็นการบริโภคอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับการบริโภคสินค้าอื่นๆ ดังนั้นแบบจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับการศึกษาจึงเกิดจากความพอใจที่คำนวณได้จากกระบวนการเรียนรู้ และต้นทุนของการจัดการศึกษา จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองดังกล่าวทำให้มีการสมมุติว่าผลได้จากการศึกษาจะลดลงอย่างรวดเร็ว โดยไม่คำนึงถึงผลของการศึกษาที่มีต่อผู้เล่าเรียนและเข้าสู่ตลาดแรงงาน และมีผลต่อการเลือกอาชีพของแต่ละคน

เนื่องจากโอกาสทางการศึกษามีหลายรูปแบบ ดังนั้น เราจะคลอบคลุมถึงการศึกษาทุกประเภท อย่างไรก็ตามการศึกษาภายหลังจากการศึกษาภาคบังคับหรือการฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่จัดโดยภาครัฐและฝ่ายนายจ้างมีความสำคัญเป็นพิเศษต่อตลาดแรงงาน

**1) แนวคิดเกี่ยวกับทุนมนุษย์**

ตามทฤษฎีเศรษฐศาสตร์แบบดั้งเดิมนั้นเรากล่าวว่าการศึกษาเป็นเสมือนสินค้าบริโภค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การตัดสินใจที่จะศึกษาในรูปแบบใดขึ้นอยู่กับโปรแกรมการศึกษา ซึ่งแต่ละคนเปรียบเทียบกับการเลือกสินค้าอื่นๆ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายของการศึกษากับราคาของสินค้าต่างๆ

ถ้าการศึกษาเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตหรือเพิ่มความชำนาญแก่ผู้ที่ได้รับสิ่งที่ตามมาก็คือคนเราจะเลือกอาชีพตามผลตอบแทนที่มีต่ออาชีพนั้น ซึ่งมักมีผลไปสู่การเลือกสาขาการศึกษาต่างๆ และจะทำให้เพิ่มอุปทานแรงงานในสาขานั้นๆจนกระทั่ง แรงงานซึ่งได้รับความชำนาญที่เหมาะสมสามารถเลือกที่จะย้ายงานได้ แต่ก็ไม่มีผลต่อทุนมนุษย์ทั้งหมด เนื่องจากว่าการตัดสินใจในการศึกษามิได้มีบทบาทในเรื่องนี้ ในกรณีดังกล่าวจะทำให้อุปทานแรงงานของแต่ละสาขาอาชีพเปลี่ยนไปอันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจของผู้บริโภคแต่ละคน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงในแผนการศึกษาด้วย การประเมินผลนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เกิดจริง ซึ่งในที่นี้เราจะคาดคะเนโดยอาศัยข้อสมมุติฐานว่าแต่ละบุคคลมีความตระหนักถึงผลตอบแทนที่มีต่อการทำงานของตน ซึ่งผลตอบแทนนี้ จะแปรผันตามความชำนาญ ซึ่งได้มาจากการฝึกอบรมและการศึกษาของตน

**การพิจารณาถึงลักษณะความชำนาญของแรงงาน**

**ประการแรก** การที่แต่ละคนจะมีความชำนาญจำเป็นจะต้องใช้เวลาในการฝึกฝน ซึ่งโครงการศึกษาบางประเภทจะต้องใช้เวลาเป็นปีแทนที่จะเป็นช่วงเวลาสั้นๆ

**ประการที่สอง** ความชำนาญนั้นจะเสื่อมลงไปตามกาลเวลา อันเนื่องมาจากความจำที่ลดลงหรือใช้ความชำนาญนั้นน้อยเกินไป ซึ่งปกติแล้วมันจะลดลงตามอายุของคน

**ประการที่สาม** ผลตอบแทนที่เป็นตัวเงินและมิใช่ตัวเงิน อันได้จากความชำนาญนั้นๆมักจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งๆ

**ประการที่สี่** เนื่องจากความชำนาญเป็นสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งก็เริ่มเสื่อมถอยลงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ดังนั้นการศึกษาอย่างต่อเนื่อง หรือการฝึกอบรมใหม่จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อช่วยให้ลดความเขลาหรือป้องกันมิให้ความชำนาญนั้นเสื่อมถอยลง ดังนั้นความชำนาญของแรงงานจึงคล้ายกับทุนกายภาพอื่นๆ ดังเช่น โรงงานหรือเครื่องจักรซึ่งเราต้องคอยดูแลรักษามิให้มีการเสื่อมสภาพลง ซึ่งในที่นี้เราถือว่าการศึกษาเป็นเครื่องที่ช่วยในการเพิ่มทุนมนุษย์และส่วนหนึ่งของการศึกษานั้นต้องถือว่าเป็นสินค้าทุนด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

**2) แบบจำลองทุนมนุษย์**

สมมุติว่าแต่ละคนเริ่มการศึกษาในปีที่ A เพื่อที่จะเรียนถึงระดับ i และเขาจะต้องตัดสินใจว่าจะศึกษาต่อถึงระดับ j ซึ่งเราสามารถวิเคราะห์แบบจำลองทุนมนุษย์อย่างง่ายๆ ด้วยการกำหนดข้อสมมุติฐานดังนี้

2.1) บุคคลแต่ละคนมีวัตถุประสงค์ที่จะบรรลุถึงความพอใจสูงสุดตลอดชีวิต ถ้าความพอใจนั้นเกิดจากการบริโภคและการบริโภคขึ้นอยู่กับรายได้ นั่นคือเขาต้องการรายได้ตลอดชีวิตสูงสุด

2.2) ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับกระแสรายได้ ดังนั้น การศึกษาที่ระดับ i และ j จะมีผลต่อรายได้ Yi และYj ตามลำดับ

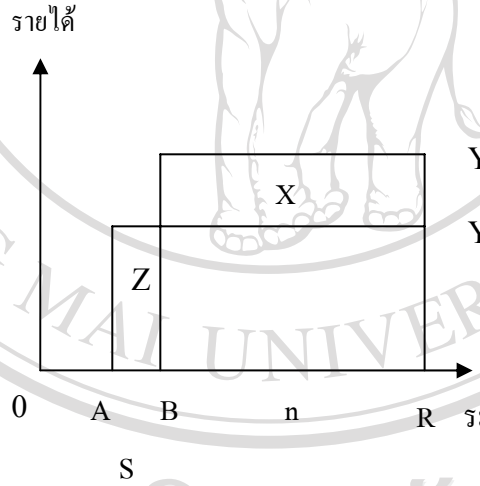
2.3) กระแสรายได้และต้นทุนการศึกษา เราสามารถทราบได้อย่างแน่นอน

2.4) ไม่มีการจำกัดสถานที่เรียน สำหรับระดับชั้นต่างๆ

2.5) แต่ละคนมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาตามโปรแกรมการศึกษา

2.6) ในการตัดสินใจของแต่ละบุคคลนั้นถูกจำกัดโดยงบประมาณของแต่ละบุคคล

**รูปที่ 2.1** แบบจำลองทุนมนุษย์




ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูป สมมุติว่าแบบแผนของอายุและรายได้มีลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งหมายความว่าจะไม่มีการศึกษาเล่าเรียนในรูปแบบอื่นหรือไม่มีการฝึกอบรมใดๆ เกิดขึ้นอีก และเราสมมุติว่าแต่ละคนทำงานเริ่มประกอบอาชีพได้ในปีที่ A และปีที่ B และจะเกษียณอายุหรือเลิกทำงานในปีที่ R ข้อสมมุตินี้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์

ในที่นี้เราสมมุติว่ามีผู้ตัดสินใจด้วยวิธีการประเมินโดยการเปรียบเทียบผลได้ที่จะได้รับจากการศึกษากับต้นทุนที่ต้องจ่าย ถ้าผลได้ที่คาดไว้มีมากกว่าค่าใช้จ่าย เขาจะตัดสินใจเรียนเพื่อในระดับการศึกษา j

ผลได้จากการศึกษานี้ก็คือการที่รายได้เพิ่มขึ้นเท่ากับพื้นที่ X ซึ่งปรากฏในรูป ซึ่ง

รายได้ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการศึกษาเพิ่มขึ้น ($Y^j - Y^i$) คูณกับจำนวนปีที่ศึกษา n ซึ่งทำให้รายได้นั้นเพิ่มขึ้น

ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษามีสองประเภทคือ ค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าใช้จ่ายทางอ้อม ค่าใช้จ่ายทางตรง ก็คือ ค่าธรรมเนียมการศึกษา โดยเราถือว่าจะต้องจ่ายทั้งหมด เมื่อเริ่มเรียน ส่วนค่าใช้จ่ายทางอ้อมก็คือ รายได้ที่สูญเสียไปในช่วงเวลา S ปี ซึ่งเป็นช่วงระยะที่เข้าศึกษาเล่าเรียน สมมติว่าเราควรจะหารายได้เท่าจำนวน $Y^i$ แต่เขากลับต้องสูญเสียจำนวน S $Y^i$ หรือพื้นที่ Z ตามที่ปรากฏดังรูป

**2.1.2 ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Harrod – Domar**

ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอดและโดมาร์นี้ บางส่วนมีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งถ้านำมารวมกันแล้วจะทำให้ได้ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (growth model) ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงได้มีผู้นำเอาทฤษฎีทั้งสองมารวมกันและเรียกว่า Harrod-Domar growth model ทฤษฎีนี้จะเน้นความสำคัญของการออมและการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นว่า เป็นปัจจัยที่สำคัญซึ่งก่อให้เกิดผลผลิตรวมของประเทศเพิ่มขึ้น ซึ่งจะผลักดันให้ระบบเศรษฐกิจเจริญเติบโตขยายตัวต่อไปโดยที่ ฮาร์รอดและโดมาร์ ถือว่าการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการลงทุนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการลงทุนจะเพิ่มขึ้นมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับระดับการออมทั้งหมดของประเทศ และอัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญสองประการคือ อัตราการออมของประเทศและอัตราส่วนของการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นต่อผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้น

ลักษณะของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจพอสรุปได้ดังนี้คือ

1) ระดับการออมของประเทศ (S) ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการออมจากผลผลิตทั้งหมด โดย (s) เป็นอัตราร้อยละของผลผลิตประชาชาติ (Y)

$$S = sY \qquad (2.1)$$

2) ระดับการลงทุนทั้งหมดของประเทศ(I) จะแสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณทุน ($\Delta K$)

$$I = \Delta K \qquad (2.2)$$

3) สัดส่วนระหว่างทุนต่อผลผลิต (capital – output ratio : k) แสดงจำนวนทุนที่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจต่อจำนวนผลผลิตทั้งหมดหรือผลิตภัณฑ์ทั้งหมดหรือผลิตภัณฑ์ประชาชาติ หรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$k = K/Y \quad (2.3)$$

ซึ่ง k จะมีค่าคงที่ในขณะใดขณะหนึ่ง

4) อัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (economic growth rate : g) เท่ากับผลผลิตที่เพิ่มขึ้นต่อผลผลิตในรอบที่ผ่านมาทั้งหมด หรือ

$$g = (Y_1 - Y_0)/Y_0 \quad (2.4)$$

หรือ $g = \Delta Y/Y$

(หมายถึง อัตราการเจริญเติบโตต่อหนึ่งหน่วย ซึ่งเมื่อคูณด้วย 100 จะเป็นอัตราร้อยละของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่นิยมใช้กันทั่วไป)

5) ระบบเศรษฐกิจเป็นแบบปิด ดังนั้นภาวะดุลยภาพในตลาดผลผลิตจะเกิดขึ้นเมื่อการลงทุนทั้งหมดเท่ากับการออมทั้งหมด หรือ

$$I = S \quad (2.5)$$

ระบบเศรษฐกิจจะมีการขยายตัวในอัตราที่สูงก็ต่อเมื่ออัตราการออมและการลงทุนในประเทศสูง ซึ่งจะผลักดันให้ผลผลิตมวลรวมของประเทศเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็ต้องพยายามให้ c มีค่าลดลงด้วย กล่าวคือ ประสิทธิภาพในการผลิตของปัจจัยทุนควรจะเพิ่มขึ้นซึ่งจะทำให้มีการใช้ปัจจัยทุนเป็นจำนวนที่น้อยลง แต่ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น อัตราส่วนของทุนต่อผลผลิตก็จะมีค่าลดต่ำลง

ตามทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอด-โดมาร์ การจะทำให้ระบบเศรษฐกิจเจริญเติบโตในอัตราที่สูง จึงเพียงแต่พยายามเพิ่มอัตราส่วนของการออมในรายได้ประชาชาติให้สูงขึ้นและการบริโภคในอัตราส่วนที่ที่น้องลง

อัตราการขยายตัวของรายได้อย่างมีเสถียรภาพตามทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอด-โดมาร์ มีเงื่อนไข 3 ประการ คือ

1. การลงทุนเท่ากับการออม
2. มีการจ้างงานเต็มที่
3. มีการใช้ปัจจัยทุนเต็มที่

นอกจากนั้น อัตราการขยายตัวของรายได้อย่างมีเสถียรภาพจะเกิดขึ้นได้เมื่อ ปริมาณการผลิตปัจจัยทุนและแรงงานขยายตัวไปพร้อมๆกันในอัตราเดียวกัน และต้องเท่ากับอัตราการขยายตัวของรายได้ที่เหมาะสมด้วย

ถ้าปริมาณการผลิต ปัจจัยทุนและแรงงานขยายตัวพร้อมกันและเป็นไปในอัตราเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แล้ว ก็จะมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจเกิดขึ้น และภาวะดังกล่าวข้างต้นนับว่าเป็นจุดอ่อนของทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของฮาร์รอด-โดมาร์ เพราะเงื่อนไขเช่นนี้เข้มงวดเกินไปและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงมักจะไม่เป็นไปตามเงื่อนไขนี้

**2.1.3 ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ กลุ่มนีโอคลาสสิค (Neoclassical Growth Theory)**

นักเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิคที่สำคัญหลายท่าน เช่น Solow , Danison และ Nelson ได้พยายามที่จะประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ของปัจจัยต่างๆ ที่มีส่วนให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากฟังก์ชั่นการผลิตพบว่า ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ก่อให้เกิดความเจริญเติบโตในเศรษฐกิจขั้นสูง

Solow ได้ประมาณค่าสัมประสิทธ์ของปัจจัยต่างๆ ในหน้าที่ของการผลิตโดยใช้ข้อมูลของสหรัฐอเมริกา พบว่า ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีส่วนช่วยในการอธิบายความเติบโตของเศรษฐกิจถึงร้อยละ 87.5 ปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่เหลือ มีส่วนก่อให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพียงร้อยละ 12.5 เท่านั้น แต่เนื่องจากการประมาณค่าสัมประสิทธ์ของ Solow พบว่าได้ทำการประมาณค่าจาก residual term ในสมการของฟังก์ชั่นการผลิต ดังนั้น ค่าที่ได้จึงมิได้แสดงแต่เพียงสัดส่วนความสำคัญของความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างเดียว แต่ยังมีปัจจัยอื่นๆอีกมากมายนอกเหนือจากแรงงานและการสะสมทุนร่วมอยู่ด้วย

Danison พยายามที่จะกระจายปัจจัยต่างๆที่มีส่วนช่วยในการอธิบายความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจออกมาอย่างละเอียดมากกว่า Solow โดยได้ให้ความสำคัญแก่การปรับปรุงคุณภาพของแรงงาน โดยการให้การศึกษาอบรม ซึ่งความเจริญก้าวหน้าทางเทคนิควิชาการเป็นไปในรูปของ embodied technical progress จะรวมอยู่ในตัวของแรงงาน ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดในการที่ก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้เขายังให้ความสำคัญกับการประหยัดต่อขนาด ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ตลาดมีขอบเขตกว้างขวางขึ้น ทำให้มีการผลิตแบบ mass production ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง การผลิตที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผลผลิตรวมของประเทศจึงเพิ่มมากขึ้นด้วย

สำหรับในแบบจำลองของ Nelson ถือว่ามีความสมบูรณ์แบบมากสุด เนื่องจากเขาได้แยกแยะปัจจัยต่างๆที่มีส่วนช่วยก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างละเอียดกว่าแบบจำลองอื่น กล่าวคือ ได้แยกแยะสัดส่วนของการผลิตรวมของประเทศที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆเหล่านี้ คือ

1. การเพิ่มขึ้นของปริมาณปัจจัยทุน แรงงาน และปัจจัยการผลิตอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. Embodied technical progress ซึ่งรวมอยู่ในปัจจัยทุนและแรงงาน ซึ่งช่วยให้เกิด

- การปรับปรุงคุณภาพของปัจจัยทุนให้ดีขึ้น กล่าวคือ เทคนิควิชาการหรือเทคโนโลยีต่างๆที่เจริญก้าวหน้านั้นรวมอยู่ในปัจจัยทุน ทำให้ปัจจัยทุนเหล่านั้นมีคุณภาพดีขึ้น ประสิทธิภาพการผลิตจะสูงขึ้น ส่งผลให้สามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ แม้ว่าจะใช้ปัจจัยทุนเหล่านั้นในการผลิตเป็นปริมาณเท่าเดิม
- การปรับปรุงคุณภาพของแรงงานให้ดีขึ้น โดยการให้การศึกษาและการฝึกอบรมเพิ่มขึ้นรวมทั้งการปรับปรุงเกี่ยวกับด้านสุขภาพอนามัย โดยให้บริการในด้านการแพทย์ ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานเพิ่มขึ้น
- Disembodied technical progress หรือเทคโนโลยีต่างๆที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้รวมอยู่ในปัจจัยการผลิตทั้งหลาย แต่เป็นเทคโนโลยีหรือเทคนิควิชาการที่เจริญก้าวหน้าขึ้น ซึ่งช่วยให้การจัดการองค์กรการผลิตต่างๆทันสมัยและมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้การผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดผลผลิตรวมเพิ่มสูงขึ้น

จะเห็นได้ว่า ปัจจัยต่างๆข้างต้น ล้วนแต่มีความสามารถอย่างยิ่งในการก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวม อย่างไรก็ตาม การพยายามปรับปรุงปัจจัยเหล่านี้ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ก็ยังไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศกำลังพัฒนาได้อย่างรวดเร็วและในอัตราสูง ทั้งนี้ เพราะปัญหาที่เกี่ยวกับโครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งยังขาดแคลนผู้ประกอบการ ผู้จัดการที่มีความรู้ ความชำนาญ และมีความสามารถในการที่จะรับเอาเทคโนโลยีต่างๆนั้น เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตของประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**2.1.4 ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow**

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อแนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนา และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันแบบหนึ่ง คือ Solow -Type Growth Model แนวความคิดของ Solow นี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 1960s โดยนักเศรษฐศาสตร์รางวัลโนเบล Robert Solow สมการการผลิตอย่างง่ายของ Solow สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้(พลภัทร บุราคม, 2548)

$$Y = f(A,K,L) \quad (2.6)$$

โดยที่ Y = ปริมาณสินค้าหรือปริการที่สังคมหนึ่งๆ สามารถผลิตได้ในช่วงเวลาหนึ่ง(ตัวชี้วัดอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ)

A = ปัจจัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

K = ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิต

L = ปริมาณแรงงาน

ตามแนวความคิดของ Solow นั้น A คือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่มาจากภายนอก เช่นเดียวกับแนวความคิดของนีโอคลาสสิคทั่วไป และในระยะสั้นสามารถสมมุติให้คงที่ได้ เพราะค่อนข้างเปลี่ยนแปลงได้ช้า ส่วน L หรือปริมาณแรงงานก็เช่นเดียวกัน กำหนดให้เป็นสัดส่วนที่ขึ้นอยู่กับปริมาณการลงทุน กล่าวคือถ้าKไม่เพิ่มความต้องการแรงงานเพื่อทำการผลิตก็จะไม่เพิ่มขึ้น แต่ถ้าK เพิ่ม ความต้องการแรงงานเพื่อผลิตสินค้าบริการ ควบคุมเครื่องมือเครื่องจักรก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น Lจึงเป็นสัดส่วนของK

รูปแบบการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow แสดงให้เห็นถึง กฎของการลดน้อยถอยลง (Diminnishing Return) ของปัจจัยทุน กล่าวคือเมื่อประเทศใดประเทศหนึ่งพยายามเพิ่มการลงทุน เช่น สร้างโรงงานเพิ่ม ซื้อเครื่องมือเครื่องจักรเพิ่ม ตลอดจนสร้างโครงสร้างพื้นฐานทางเศษฐกิจ เช่น ระบบโทรคมนาคม สาธารณูปโภคต่างๆเพิ่มากขึ้นก็จะส่งผลให้ผลิตสินค้าและบริการได้เพิ่มมากขึ้น ทำให้เศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มการลงทุนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆจะถึงจุดจำกัดในที่สุด ทั้งนี่เนื่องจากทุกประเทศมีปัจจัยการผลิตอื่นๆจำกัด เช่น มีที่ดินจำกัด มีแรงงานที่มีทักษะที่เหมาะสมจำกัด มีทรัพยากรธรรมชาติและวัตถุดิบจำกัด ดังนั้น การเพิ่มปัจจัยทุนเข้าไปเรื่อยๆ ท้ายที่สุดก็จะถึงขีดจำกัด ทำให้ผลผลิตส่วนเพิ่มที่ได้รับนั้นเริ่มลดน้อยถอยลง

จากสมมุติฐานที่ว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงได้ช้าและในระยะสั้นสามารถกำหนดให้คงที่ได้และปริมาณแรงงานเป็นสัดส่วนของการลงทุน ดังนั้น สมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของSolow จึงได้ข้อสรุปที่ว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศจึงขึ้นอยู่กับปริมาณการลงทุนเป็นหลัก ดังนั้นสมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow จึงสามารถเขียนเป็นสมการอย่างง่ายได้ดังนี้

$$Y = f(K) \quad (2.7)$$

ประเทศที่นำเอารายได้ประชาชาติของตนเองมาใช้จ่ายในการลงทุนในปัจจัยทุนเพิ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากขึ้น โดยสมมุติให้อัตราการขยายตัวของแรงงานและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีไม่เปลี่ยนแปลง เช่น มีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น มีการจัดซื้อเครื่องมือเครื่องจักรเพิ่มมากขึ้น สร้างโรงงานใหม่เพิ่มมากขึ้น ก็จะมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงกว่าประเทศที่มีการลงทุนในปัจจัยทุนน้อยกว่า

แต่อย่างไรก็ตามการลงทุนในปัจจัยทุนจะเพิ่มขึ้นหรือไม่ ก็ขึ้นอยู่กับว่าประเทศนั้นๆมีการออมมากเพียงพอหรือไม่ ดังสมการข้างล่างนี้

$$K_{t+1} = S_t + K_t \qquad (2.8)$$

หมายความว่าปริมาณปัจยัยทุนในช่วงเวลา $K_{t+1}$หรือในปีหน้านั้นจะมากขึ้นหรือน้อยลงก็ขึ้นอยู่กับการออมในปัจจุบัน($S_t$)และปริมาณปัจจัยทุนที่มีอยู่ในปัจจุบัน($K_t$)นั้นเอง ถ้ามีการออมมากขึ้นในปัจจุบัน เงินออมเหล่านี้ก็จะสามารถถูกนำมาใช้เพื่อลงทุนในปัจจัยเพิ่มมากขึ้น ทำให้ปีต่อๆไปสามารถมีปัจจัยทุนเพิ่มมากขึ้นด้วย

จากสมมติฐานข้างต้น นัยสำคัญเชิงนโยบายของสมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของSolow สามารถสรุปได้ประเด็นสำคัญดังนี้

ก) การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศนั้นจะขึ้นอยู่กับการออมและการลงทุนในปัจจัยทุนเป็นสำคัญ ถ้าประเทศใดก็ตามมีการนำรายได้ของตนเองมาออมให้มากขึ้น แล้วนำเงินออมดังกล่าวมาใช้เพื่อการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ ก็จะมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงกว่าประเทศที่มีการออมและการลงทุนที่ต่ำกว่า ดังนั้นประเทศที่ต้องการจะเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้สูงขึ้น ก็สามารถทำได้โดยการเพิ่มการออมและการลงทุนให้เพิ่มมากขึ้น

ข) สมการของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Solow ยังชี้ให้เห็นถึงความสามารถที่ประเทศยากจนจะสามารถไล่ตามทันประเทศที่ร่ำรวยได้ ซึ่งเป็นผลมากจากกฎการลดน้อยถอยลงของการผลิตส่วนเพิ่ม กล่าวคือ ถึงแม้ประเทศที่มีการออมและการลงทุนสูง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีการลงทุนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเริ่มถึงจุดจำกัด เนื่องจากทุกๆประเทศมีที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนแรงงานจำกัด ดังนั้น การเพิ่มการลงทุนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะถึงจุดจำกัดทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้น้อย และการเจริญเติบโต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค) ทางเศรษฐกิจชะลอตัวลงในที่สุด ดังนั้นประเทศที่พัฒนาตามมาทีหลัง และมีการออมการลงทุนที่สูงก็จะตามทัน โดยสามารถมีรายได้ประชาชาติเท่าเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้วในที่สุด

**2.1.5 กระบวนทัศน์ใหม่ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Endogenous Growth Theory)**

Endogenous Growth Theory เป็นทฤษฎีที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นในช่วงปลายของทศวรรษที่ 1990s โดยนักเศรษฐศาสตร์รางวัลโนเบล คือ Robert E.Lucas(ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเศรษฐศาสตร์ในปี 1993) และ Paul M.Romer (ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเศรษฐศาสตร์ในปี 1996) Endogenous Growth เป็นแนวคิดที่ไม่ค่อยเห็นด้วยกับแนวความคิดของ Neoclassic Growth Model และ Solow – Type Growth Model นัก โดยพยายามชี้ให้เห็นว่าทั้ง Neoclassicและ Solow นั้นต่างก็ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านการออมและการลงทุนโดยเฉพาะการลงทุนทางกายภาพ เช่น การสร้างโรงงานเพิ่มและการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจต่างๆมากจนเกินไป ในความเป็นจริงแล้ว การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระยะยาว ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการสะสมทุนทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นด้วย โดยเฉพาะการพัฒนาด้านมนุษย์ (Human capital) Endogenous Growth Theory จึงเป็นทฤษฎีที่พยายามชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยด้านมนุษย์ ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (พลภัทร์ บุราคัม, 2548)

Endogenous Growth Theory เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระยะยาวนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการออมและการสะสมทุนทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับระดับของการพัฒนาด้านทุนมนุษย์อีกด้วย สมการการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Endogenous Growth Theory อาจเขียนออกมาในรูปสมการการผลิตอย่างง่าย ดังนี้

$$Y = f(K, H, R) \qquad (2.9)$$

โดยที่

Y - ปริมาณสินค้าและบริการที่สังคมหนึ่งๆ สามารถผลิตได้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ (ตัวชี้วัดอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือ GDP)

K - ปริมาณของปัจจัยทุนที่มีการสะสมไว้

H - ปริมาณของปัจจัยด้านทุนมนุษย์

R - ปริมาณของการวิจัยและพัฒนา

ซึ่งจากสมการข้างต้นจะเห็นได้ว่า Endogenous Growth Theory ชี้ให้เห็นว่าการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระยะยาวจะเกิดขึ้นได้นั้น ไม่ได้ขึ่นอยู่กับการลงทุนในปัจจัยทุนทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับการลงทุนในมนุษย์ เช่น การให้การศึกษา

อย่างไรก็ตาม Endogenous Growth Theory จะให้ความสนใจกับปัจจัยทางด้านการลงทุนในมนุษย์ เป็นพิเศษ โดยเชื่อว่าประเทศที่ให้ความสำคัญกับการลงทุนในการพัฒนาทุนมนุษย์สูง ก็จะเป็นประเทศที่มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจต่อไปในอนาคตอย่างยั่งยืนในระยะยาว สูงกว่าประเทศที่ให้ความสำคัญที่ให้ความสำคัญกับทุนมนุษย์น้อย นอกจากนั้นEndogenous Growth ยังไม่เห็นด้วยกับแนวคิดของ Solow Model ที่เชื่อว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้นในที่สุดก็จะถึงจุดจำกัด ตามกฎการลดน้อยถอยลงของการผลิตส่วนเพิ่ม (Diminishing Returns) ของปัจจัยทุน กล่าวคือเมื่อประเทศใดก็ตามมีการลงทุนมากขึ้น ซึ่งก็จะส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มปัจจัยทุนเข้าไปเรื่อย ๆ ก็จะถึงจุดจำกัดในที่สุด เนื่องจากทุก ๆ ประเทศมีปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ที่จำกัด เช่น มีที่ดินที่จำกัด มีแรงงานที่มีทักษะที่เหมาะสมจำกัด มีทรัพยากรธรรมชาติและวัตถุดิบที่จำกัด ดังนั้นการที่เพิ่มทุนเข้าไปเรื่อย ๆ ท้ายที่สุดก็จะถึงขีดจำกัด ทำให้ผลผลิตส่วนเพิ่ม (Marginal Product) ที่ได้รับเริ่มลดน้อยถอยลง และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจก็จะเริ่มชะลอตัวในที่สุด

อย่างไรก็ตาม Endogenous Growth กลับเห็นว่าการลงทุนในมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา การพัฒนาทักษะฝีมือแรงงาน การวิจัยและการพัฒนา(R&D) ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยเมื่อมีการลงทุนในทุนมนุษย์มากขึ้น ก็จะส่งผลกระทบต่อสังคมในทางที่เป็นประโยชน์ โดยทำให้ประชากรและแรงงานในสังคมนั้นๆ โดยส่วนรวมสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงมากขึ้นและสามารถผลิตสินค้าและบริการได้เพิ่มมากขึ้น โดยใช้ทุนและปัจจัยการผลิตต่างๆเท่าเดิม ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น แม้ในภาวะที่ทรัพยาการมีจำกัด Endogenous Growth Theory นั้น เชื่อว่าผลกระทบต่อสังคมต่อสังคมในทางที่เป็นประโยชน์ของการลงทุนในทุนมนุษย์นี้ จะมีสูงมากจนกระทั่งสามารถลบล้างผลเสียของกฎการลดน้อยถอยลงของผลผลิตส่วนเพิ่มลงได้ ทำให้ประเทศที่มีการลงทุนในมนุษย์สูงสามารถมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนไปได้ในอนาคตอย่างไม่มีวันสิ้นสุด

ตามแนวคสามคิดของ Endogenous Growth นั้น การลงทุนในทุนมนุษย์จะส่งผลกระทบต่อสังคมในทางที่เป็นประโยชน์ โดยผ่านกระบวนการที่เรียกว่า Spill – over effects และ Learning – by – doing effects

กล่าวคือ เมื่อมีการลงทุนในทุนมนุษย์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา หรือการพัฒนาทักษะฝีมือแรงงาน ตลอดจนการวิจัยและพัฒนา จะทำให้เกิด Spill – over effects คือ เมื่อประชากรหรือผู้ที่ใช้แรงงานมีการศึกษามากขึ้น คนเหล่านี้นอกจากจะมีประสิทธิภาพในการผลิตที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงมากขึ้น สามารถผลิตสินค้าหรือบริการได้มากขึ้นแล้ว คนเหล่านี้ยังมีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนความรู้ที่ตนได้รับกับเพื่อนร่วมงาน ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตของเพื่อนร่วมงานอื่น ๆ เพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนั้นการขยายตัวของการศึกษาของประชาชนโดยทั่วไปยังทำให้เกิดกระบวนการ Learning – by – doing effects อีกด้วย กล่าวคือ เมื่อคนมีการศึกษาหรือได้รับการฝึกฝนความรู้มาระดับหนึ่งคนเหล่านี้ก็จะสามารถเรียนรู้และสะสมความรู้เพิ่มมากขึ้นไปเรื่อยๆ ทั้ง ๆที่ อาจมีระดับการศึกษาที่เป็นทางการเท่าเดิม

ดังนั้นกระบวนการ Spill – over effects และ Learning – by – doing effects นี้ จึงเป็นกระบวนการที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพของแรงงานให้สูงขึ้น และทำให้เศรษฐกิจสามารถขยายตัวได้โดยที่มีทรัพยากรและการลงทุนที่จำกัด นอกจากนั้นความสามารถในการพัฒนาความรู้และประสิทธิภาพในการผลิตของมนุษย์ ความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ล้วนแล้วแต่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากภายในระบบเศรษฐกิจเอง ดังนั้น ตามแนวคิดของ Endogenous Growth Theory การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากภายในโดยเมื่อมีการลงทุนในทุนมนุษย์แล้ว ทุนมนุษย์เหล่านี้ก็จะมีการสะสมและขยายตัวออกไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ผ่านกระบวนการ Spill – over effects และ Learning – by – doing effects และส่งผลให้เศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตอย่างไม่มีวันสิ้นสุด

**2.1.6 ทฤษฎีบทข้อมูลอนุกรมเวลา**

ในการศึกษาเชิงประจักษ์ที่ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) มีข้อสมมุติว่าอนุกรมเวลานั้นจะต้องมีลักษณะ "นิ่ง (stationary)" ดังนั้นในการนำข้อมูลอนุกรมเวลามาศึกษา จึงต้องมีการพิจารณาว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาที่นั้นมีลักษณะนิ่งหรือไม่ ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และอารี วิบูลย์พงศ์ (2542 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547) กล่าวว่าการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยไม่ได้ตรวจสอบความนิ่ง (stationarity) ของข้อมูล ซึ่งโดยทฤษฎีแล้วการถดถอยด้วยตัวแปรที่เป็นความไม่นิ่ง (non-stationary) ค่าสถิติ t (t-statistics) จะมีการแจกแจงไม่มาตรฐาน (nonstandard distributions) ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ การใช้ตารางมาตรฐาน (standard tables) ต่างๆ อาจนำไปสู่การลงความเห็นที่ผิด ซึ่งเป็นไปได้ที่จะนำไปสู่การมีการถดถอยที่ไม่ถูกต้อง (spurious regressions) เว้นแต่ว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์แบบการร่วมกันไปด้วยกัน (cointegrating relationship) ซึ่งจะทำให้ค่าสถิติ t และ F ที่เราใช้กันตามปกติสามารถที่จะใช้ทดสอบได้

ข้อมูลทางเศรษฐกิจที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) ส่วนมากจะมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) กล่าวคือ ค่าเฉลี่ย(mean) และค่าความแปรปรวน(variances) จะมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการ มีความสัมพันธ์ไม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แท้จริง (spurious relationship) โดยสังเกตได้จากค่าสถิติบางอย่าง อาทิ ค่าสถิติ t (t-statistic) จะมีการแจกแจงที่ไม่เป็นมาตรฐาน (nonstandard distributions) และค่า $R^2$ ที่สูง ในขณะที่ค่า Durbin-Watson (DW) statistic อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเกิดปัญหา autocorrelation ของความคลาดเคลื่อน

**1) การทดสอบยูนิทรูท (Unit Root Test)**

การทดสอบ unit root หรืออันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) เป็นการทดสอบตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่ใช้ในสมการว่าข้อมูลมีลักษณะ "นิ่ง" [I(0); integrated of order 0] หรือ "ไม่นิ่ง" [I(d); d > 0, integrated of order d] ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี cointegration and error correction mechanism การทดสอบ unit root นั้น สามารถทดสอบโดยใช้การทดสอบ Dickey-Fuller Test (DF) และการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) สมมติให้ความสัมพันธ์เป็นดังนี้

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \qquad (2.10)$$

$$X_t = \rho X_{t-1} + e_t \qquad (2.11)$$

โดยที่ $Y_t$ คือ ตัวแปรตาม

$X_t$ , $X_{t-1}$ คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรอิสระ ณ เวลา t และ t-1

$\alpha, \beta$ คือ ค่าพารามิเตอร์

$\rho$ คือ สัมประสิทธิ์อัตสหสัมพันธ์ (autocorrelation coefficient)

$\varepsilon_t$ , $e_t$ คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error)

สมมติฐานของการทดสอบ คือ

$$H_o : \rho = 1$$

$$H_1 : |\rho| < 1 \text{ ; } -1, \ \rho < 1$$

การทดสอบว่าตัวแปรที่ศึกษา ($X_t$) มียูนิทรูทหรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากค่า $\rho$ โดยที่

ถ้ายอมรับ $H_o : \rho = 1$ หมายความว่า $X_t$ มียูนิทรูท หรือ $X_t$ มีลักษณะไม่นิ่ง

ถ้ายอมรับ $H_1 : |\rho| < 1$ หมายความว่า $X_t$ ไม่มียูนิทรูท หรือ $X_t$ มีลักษณะนิ่ง

จากการเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t-statistics ที่น้อยกว่าค่าในตาราง Dickey-Fuller จะสามารถปฏิเสธสมมติฐานได้แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีลักษณะนิ่งหรือเป็น integrated of order 0 แทนด้วย $X_t \sim I(0)$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบ unit root นั้น สามารถทดสอบโดยใช้การทดสอบ Dickey-Fuller Test (DF) และการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller Test (ADF) ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ

วิธี 1 Dickey-Fuller Test (DF)

วิธีนี้จะทำการทดสอบตัวแปรที่เคลื่อนไหวไปตามช่วงเวลา มีลักษณะเป็น autoregressive model โดยพิจารณาสมการ 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน ดังนี้

$$\Delta x_t = \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{(random walk process)} \quad (2.12)$$

$$\Delta x_t = \alpha + \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{(random walk with drift)} \quad (2.13)$$

$$\Delta x_t = \alpha + \beta t \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{(random walk with drift and linear time trend)} \quad (2.14)$$

โดยที่ $\Delta x_t$ คือ ค่าความแตกต่างครั้งที่ 1 ของตัวแปรที่ทำการศึกษา

$\alpha, \beta t, \theta$ คือ ค่าคงที่

t คือ แนวโน้มเวลา

$\varepsilon_t$ คือ ตัวแปรสุ่มที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และค่าความแปรปรวนที่คงที่

การทดสอบ จะพิจารณาค่า โดยเปรียบเทียบค่าสถิติ t (t-statistic) ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมจากตาราง Dickey-Fuller ซึ่งมีสมมุติฐานการทดสอบ ดังนี้

$H_0: \theta = 0$ : non-stationary

$H_1: \theta < 0$ : stationary

ถ้ายอมรับ $H_0: \theta = 0$ จะได้ว่า ตัวแปรที่สนใจ ($x_t$) มี unit root หรือ $x_t$ มีลักษณะเป็น non-stationaryเนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t มีส่วนสัมพันธ์ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1

แต่ถ้ายอมรับ $H_1: \theta < 0$ จะได้ว่า ตัวแปรที่สนใจ ($x_t$) ไม่มี unit root หรือ ($x_t$) มีลักษณะเป็น stationary

วิธี 2 Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

เป็นการทดสอบ unit root อีกวิธีหนึ่งที่พัฒนาจาก DF test เนื่องจากวิธี DF ไม่สามารถทำการทดสอบตัวแปรในกรณีที่เป็น serial correlation ในค่าความคลาดเคลื่อน (error term ) ที่มีลักษณะความสัมพันธ์กันเองในระดับสูง โดยมีสมการ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (2.15)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (2.16)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{P} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (2.17)$$

$X_t$ = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t

$X_{t-1}$ = ข้อมูลตัวแปร ณ เวลา t-1

$\alpha, \beta t, \theta, \phi$ = ค่าพารามิเตอร์

t = ค่าแนวโน้มเวลา

$e_t$ = ค่าความคาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ซึ่งจำนวน lagged term(p) ที่เพิ่มเข้าไปในสมการ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละงานวิจัย หรือเพิ่มจำนวน lag ในสมการจนกว่าส่วนของค่าความคาดเคลื่อนจะไม่เกิดปัญหา autocorrelation

การทดสอบสมมุติฐานทั้งวิธี Dickey-Fuller Test และวิธี Augmented Dickey-Fuller Test เป็นการทดสอบว่าตัวแปรที่ทดสอบ($X_t$) มี Unit root หรือไม่ ซึ่งสามารถหาได้จากค่า$\theta$ ถ้าค่า $\theta$ มีค่าเท่ากับ0 แสดงว่าตัวแปร นั้นมี Unit root

โดยสมมุติฐานการทดสอบคือ

$H_o$: $\theta = 0$ (non-stationary)

$H_1$: $\theta < 0$ (stationary)

สามารถทดสอบสมมุติฐานได้โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ t (t-statistic) ที่คำนวณได้กับค่าในตาราง Dickey-Fuller ซึ่งค่า t (t-statistic) ที่จะนำมาทดสอบสมมุติฐานในแต่ละรูปแบบนั้นจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับตาราง Dickey-Fuller ณ ต่างระดับต่างๆ ถ้าสามารปฏิเสธสมมุติฐานหลักได้ แสดงว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบเป็น Integration of order 0 แทนได้ด้วย $X_t \sim I(0)$

กรณีที่การทดสอบสมมติฐานพบว่า ตัวแปรที่สนใจ ($X_t$) มียูนิทรูทหรือ $X_t$ มีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) นั้นต้องนำค่า $\Delta X_t$ มาทำ differencing จนกระทั่งสามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า $X_t$ มีลักษณะไม่นิ่งได้ เพื่อทราบว่า order of intergration (d) ว่าอยู่ในระดับใด [$X_t \sim I(d); d > 0$]

**2) แนวความคิดการทดสอบการร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegration test)**

วิธี cointegration test เป็นการทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลอนุกรมเวลาของตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แปรคู่ใด ๆ ว่ามีการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกัน(co-movement) หรือไม่ เนื่องจากภายใต้ความเชื่อทางเศรษฐศาสตร์ที่ว่า อย่างน้อยในระยะยาวแล้วตัวแปรทางเศรษฐกิจ ควรจะมีการเคลื่อนไหวในทิศทางใดทิศทางหนึ่งที่สอดคล้องกัน แม้ว่าในระยะสั้นการเคลื่อนไหวของตัวแปรดังกล่าว อาจจะมีการเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถกำหนดทิศทางที่แน่นอนได้ก็ตาม และยังเป็นการทดสอบการเคลื่อนไหวของค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ของสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการทดสอบ ซึ่งมีเงื่อนไข ดังนี้

- ตัวแปรอนุกรมเวลาที่ต้องการทดสอบ ต้องมีคุณสมบัติความนิ่งของตัวแปร หรือถ้าตัวแปรที่ต้องการทดสอบไม่มีคุณสมบัติดังกล่าว แต่ถ้าการเปลี่ยนแปลง (differenced) ของตัวแปร ณ ลำดับที่ใด ๆ (d) มีคุณสมบัติของความนิ่งแล้ว กล่าวได้ว่า ตัวแปรอนุกรมเวลาดังกล่าวมีการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกัน (cointegration)
- แม้ว่าตัวแปรที่ต้องการทดสอบจะไม่มีคุณสมบัติความนิ่งอยู่ก็ตาม แต่ถ้าค่าความคลาดเคลื่อน ( $\varepsilon_t$ ) ของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของตัวแปรคู่ใดๆ มีคุณสมบัติของความนิ่ง สามารถกล่าวได้ว่า ตัวแปรทั้งสองมีลักษณะความสัมพันธ์เป็น cointegration ได้

ขั้นตอนในการทดสอบ cointegration มีดังต่อไปนี้

1. ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary หรือไม่ โดยใช้วิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา
2. การประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square: OLS)
3. นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณได้จากข้อ 2 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่งหรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบส่วนที่เหลือ (residuals) ดังต่อไปนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + v_t \qquad (2.18)$$

โดยที่ $\hat{e}_t$ , $\hat{e}_{t-1}$ คือ ค่า residual ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

$\gamma$ คือ ค่าพารามิเตอร์

$v_t$ คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ cointegration ดังนี้

$H_0 : \gamma = 0$ (ไม่มีการร่วมกันไปด้วยกัน)

$H_1 : \gamma < 0$ (มีการร่วมกันไปด้วยกัน)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดสอบสมมติฐาน โดยเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้จากอัตราส่วนของ $\hat{\gamma} / S.E.\hat{\gamma}$ ไปเปรียบเทียบกับค่าในตาราง ADF Test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon critical values) ณ ระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ จึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง ซึ่งนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่าตัวแปรมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ในสมการดังกล่าวมีลักษณะร่วมกันไปด้วยกัน (cointegration)

อย่างไรก็ตามถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือของสมการ (2.18) ไม่เป็น white noise ก็จะใช้การทดสอบ ADF test แทนที่จะใช้สมการ (2.18) สมมติว่า $v_t$ ของสมการที่ (2.18) มีสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (serial correlation) จะใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta\hat{e}_t = \gamma\hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} a_i \Delta\hat{e}_{t-1} + v_t \qquad (2.19)$$

และถ้า $-2 < \gamma < 0$ เราสามารถจะสรุปได้ว่า ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) และ $Y_t$ และ $X_t$ จะเป็น $CI(1,1)$ โปรดสังเกตว่าสมการ (2.18) และ (2.19) ไม่มีพจน์ส่วนตัด (intercept term) เนื่องจาก $\hat{e}_t$ เป็นส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) จากสมการถดถอย (regression equation)

**3) แนวความคิดเอเรอร์คอเรคชัน (Error Correction Model : ECM)**

เมื่อทำการทดสอบแล้ว ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ทำการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งและไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมไปด้วยกัน (cointegrated) โดยมีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (long term equilibrium relationship) แต่ในระยะสั้นอาจจะมีการออกนอกดุลยภาพได้ โดยแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (ECM) คือ กลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว สมมติให้ $Y_t$ และ $X_t$ เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งและไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน โดยมีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว แต่ในระยะสั้นอาจมีการออกนอกดุลยภาพได้ เพราะฉะนั้นจึงให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ดุลยภาพนี้ อาจเป็นตัวเชื่อมพฤติกรรมในระยะสั้นและระยะยาวเข้าด้วยกัน โดยลักษณะสำคัญของตัวแปรอนุกรมเวลาที่มีการร่วมไปด้วยกันคือ วิถีเวลา (time path) ของอนุกรมเวลาเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนออกนอกดุลยภาพระยะยาว การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขนาดของการออกนอกดุลยภาพ ในแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (ECM) พลวัตระยะสั้น (Short –term dynamic) ของตัวแปรในระบบจะได้รับอิทธิพลการเบี่ยงเบนออกนอกดุลยภาพในระยะยาว (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547) ซึ่งตัวอย่างแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (ECM) เป็นดังนี้

$$\Delta X_t = \beta_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (2.20)$$

$$\Delta Y_t = \beta_2 \hat{u}_{t-1} + \sum_{m=0}^{r} \pi_m \Delta X_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n \Delta Y_{t-n} + \varepsilon_{2t} \quad (2.21)$$

โดยที่ $X_t, Y_t$ = natural logarithm ของข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t

$\beta_1, \beta_2$ = ค่าความเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

$\delta_j, \pi_m$ = ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

$\hat{e}_{t-1}, \hat{u}_{t-1}$ = พจน์ของ error term

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ = ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสุ่ม

โดยที่ $\hat{e}_{t-1} = Y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 X_{t-1}$

$\hat{u}_{t-1} = X_{t-1} - \mu_0 - \mu_1 Y_{t-1}$

$\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$ = ค่าความคลาดเคลื่อน

รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนโดยพิจารณาการปรับตัวของตัวแปรในระยะยาวนั่นคือ $e_{t-1}$ ในสมการที่ (2.20) และของ $u_{t-1}$ ในสมการที่ (2.21) ซึ่งรูปแบบในการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลอง ECM Model ตามที่แสดงในสมการใน (2.20) และ (2.21) สามารถตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อขาดความสมดุล เพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลในระยะยาว ในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของ $e_{t-1}$ ในสมการที่ (2.20) และของ $u_{t-1}$ ในสมการที่ (2.21) จะแสดงให้เห็นถึง “ขนาดของการขาดความสมดุล” ระหว่างค่า $X_t$ และ $Y_t$ ในช่วงเวลาก่อน รูปแบบของ ECM ชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของ $Y_t$ จะไม่ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของ $X_t$ เท่านั้น แต่จะขึ้นอยู่กับ “ขนาดของการขาดความสมดุล” ในระยะยาวระหว่างค่า $X_t$ และ $Y_t$ ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อนหน้านี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

1. $H_0 : \beta_1 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

   $H_1 : \beta_1 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

2. $H_0 : \beta_2 = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

   $H_1 : \beta_2 \neq 0$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า $X_t$ และ $Y_t$ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก โดย $\beta$ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง -1 จึงสามารถสรุปได้ว่า $X_t$ และ $Y_t$ มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

**4) แนวความคิดเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality)**

แนวคิดและวิธีทดสอบ สมมุติว่าเรามีตัวแปรอยู่ 2 ตัวคือ Xและ Y ในลักษณะที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แล้ว X ก็ควรจะเกิดขึ้นก่อน Y ดังนั้นถ้า X เป็นต้นเหตุที่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก ก็คือ X ควรจะช่วยในการทำนาย Y นั้นก็คือ ในการถดถอยของ Y กับค่าที่ผ่านมาของ Y นั้น ค่าที่ผ่านมาของ X ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ ควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจในการอธิบาย (explanatory power) ของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สองคือ Y ไม่ควรช่วยในการทำนาย X เหตุผลก็คือว่า ถ้า Xช่วยทำนายYและYก็ช่วยทำนาย X ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นอีกตัวแปรหนึ่ง หรือมากกว่า ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งใน Xและ Y เพราะฉะนั้นสมมุติฐานว่าง($H_0$) ก็คือ X ไม่ได้เป็นตัวต้นเหตุของ Y ดังนั้นจะทำการทดสอบสมการถดถอย 2 สมการดังนี้ คือ

$$Y_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m X_{t-m} + \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{t-n} + u_i \qquad (2.22)$$

$$Y_t = \sum_{n=1}^{h} \eta_n Y_{t-n} + u_i \qquad (2.23)$$

สมการ(2.22) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด(unrestricted regression) ส่วนสมการ (2.23) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด(restricted regression)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ $RSS_r$ = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง(residual sum of squares) จากสมการการถดถอย ที่ใส่ ข้อจำกัด

$RSS_{ur}$ = ส่วนที่เหลือยกกำลังสอง(residual sum of squares) จากสมการการถดถอย ที่ไม่ใส่ ข้อจำกัด

เพราะฉะนั้นสมมุติฐานว่าง ในเชิงสถิติสามารถจะเขียนได้ดังนี้

$H_o$ : มูลค่างบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาไม่เป็นสาเหตุของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = ... = \pi_r = 0$

$H_1$ : มูลค่างบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาเป็นสาเหตุของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

$H_1$:$H_o$ไม่เป็นจริง

โดยที่สถิติทดสอบจะเป็นสถิติ F ดังนี้

$$F_{q,(n-k)} = \frac{(RSS_r - RSS_{ur})/q}{RSS_{ur}/(n-k)} \qquad (2.24)$$

ถ้าเราปฏิเสธ $H_o$ ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมุติฐานว่าง ว่า Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ X เราก็จะต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกับข้างต้นเพียงแต่ว่าสลับเปลี่ยนแบบจะลองข้างต้นจากXมาเป็นYและจาก Y มาเป็น X ดังนี้

$$X_t = \sum_{m=1}^{r} \pi_m Y_{t-m} + \sum_{n=1}^{k} \eta_n X_{t-m} + u_i \qquad (2.25)$$

$$X_t = \sum_{n=1}^{k} \eta_i X_{t-n} + u_i \qquad (2.26)$$

เรียกสมการ(2.25)ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ(2.26)ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัดและใช่สถิติทดสอบอย่างเดียวกันคือ สถิติ F

สมมุติฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล มีดังนี้

$H_o$ : ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไม่เป็นสาเหตุของมูลค่างบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา

$H_0 : \pi_1 = \pi_2 = ... = \pi_r = 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$H_1$ : ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไม่เป็นสาเหตุของมูลค่างบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา

$H_1$ : $H_o$ไม่เป็นจริง

โปรดสังเกตว่าจำนวนของค่า lags ซึ่งคือ p ในสมการเหล่านี้ เป็นตัวเลขที่กำหนดขึ้นเอง โดยทั่วไปแล้วควรทดสอบค่าของ p ในสมการที่แตกต่างกัน 2-3 ค่า เพื่อที่จะแน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นไม่ sensitive ไปกับค่าของ p ที่กำหนดมา โดยให้ตั้งข้อสังเกตว่า จุดอ่อนของการทดสอบต้นเหตุนี้ก็คือ ตัวแปรที่สาม (Z) โดยความเป็นจริงแล้วอาจจะเป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลง Y แต่อาจจะมีความสัมพันธ์กับ X วิธีแก้ปัญหานี้คือ ทำการถดถอยโดยที่ค่า lags ของ Z ปรากฏอยู่ทางขวามือด้วย(ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

**2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**วรรณา โชคบันดาลสุข (2530)** ศึกษาถึงผลกระทบของรายจ่ายของรัฐบาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายของรัฐบาลกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและผลิตภัณฑ์ภาค เพื่อพิจารณารายจ่ายของรัฐบาลจำแนกตามลักษณะงานแต่ละด้าน มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศอย่างไร โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเดี่ยวและเชิงซ้อน(Simple and Multiple Regression Analysis) และประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(OLS) แบบจำลองประกอบ 4 สมการ คือ สมการอุปสงค์รวม สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาล สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาลด้านเศรษฐกิจ สมการผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศกับรายจ่ายของรัฐบาลด้านต่างๆแยกตามรายภาค โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา(Time series Data) ในช่วง ปี 2513 – 2528 ผลการศึกษาพบว่า รายจ่ายของรัฐบาลมีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ในทิศทางเดียวกัน โดยรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณูปการ และรายจ่ายด้านการชำระหนี้เงินกู้ภายในประเทศ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน โดยรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณูปการและรายจ่ายด้านการชำระหนี้เงินกู้ภายในประเทศ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนรายจ่ายอื่นๆ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายภาค พบว่า ภาคเหนือ รายจ่ายด้านการศึกษาและการชำระหนี้เงินกู้ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางตรงกันข้าม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายจ่ายด้านสาธารณสุขและสาธารณูปการและรายจ่ายอื่นๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน ภาคกลาง รายจ่ายด้านการศึกษาและรายจ่ายด้านสาธารณสุขมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางตรงกันข้าม ภาคใต้ รายจ่ายด้านการศึกษาและรายจ่ายอื่นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน กรุงเทพ – ธนบุรี รายจ่ายด้านการศึกษาและรายจ่ายด้านการสาธารณสุขและสาธารณูปการมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไปในทิศทางเดียวกัน รายจ่ายอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึงของทุกภาคเนื่องจากไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

**เชาว์ เก่งชน (2535)** ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายรัฐบาล ฐานของเงิน ระดับราคา และผลผลิตที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจไทย โดยอาศัยเทคนิค vector autoregressive(VAR) และ Granger Causality โดยใช้ข้อมูลรายปี พ.ศ. 2503-2532 จากการศึกษาพบว่า ฐานของเงิน ณ ราคาปัจจุบันและราคาปี 2528 เป็นตัวกำหนดระดับราคา โดยมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกับรายจ่ายของรัฐบาลที่แท้จริงและที่เป็นตัวเงิน ไม่ได้กำหนดระดับราคา ผลผลิตที่แท้จริงเป็นตัวกำหนดระดับราคา โดยมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้าม ผลผลิตที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจไม่ได้ถูกกำหนดโดยระดับราคา ปริมาณเงินหรือรายจ่ายของรัฐบาลและสุดท้ายรายจ่ายของรัฐบาล ณ ราคาปีปัจจุบันและราคาปี 2528 ต่างถูกกำหนดโดยผลผลิตที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจ

**ชัยวัฒน์ นิ่มอนุสสรณ์กุล (2544)** ทำการศึกษาแบบจำลองเศรษฐมิติสำหรับภาครัฐบาลของประเทศไทย เพื่อใช้ในการพยากรณ์ฐานะทางการคลังของรัฐบาล โดยใช้เทคนิค cointegration และ error correction ตามวิธีการของ Johansen โดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ส่วนของรายจ่าย รายได้และการก่อหนี้สาธารณะของรัฐบาล นอกจากนี้ยังศึกษาโครงสร้างรายได้ภาษีอากรของรัฐบาลด้วย จากการศึกษาพบว่า รายจ่ายมวลรวมรายปีของรัฐบาลมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ รายได้รัฐบาล และดัชนีราคาผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้น ส่วนรายได้จากภาษีอากรแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับตัวแทนฐานภาษี ในรายปีรายได้อื่นๆมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับรายได้ประชาชาติ และดัชนีราคาผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้น ในส่วนของการก่อหนี้สาธารณะพบว่าการกู้ภายในประเทศสุทธิของรัฐบาลทั้งรายปีและรายไตรมาสมีความสัมพันธ์ระยะยาวกับการกู้เงินจากต่างประเทศสุทธิของรัฐบาล การให้สินเชื่อภายในประเทศของรัฐบาล และรายได้ของรัฐบาล การให้สินเชื่อภายในประเทศแก่รัฐบาลและรายได้ของรัฐบาลการกู้เงินจากต่างประเทศ ส่วนการกู้เงินสุทธิจากต่างประเทศของรัฐบาลทั้งรายปีและรายไตรมาสมีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับการกู้เงินภายในประเทศสุทธิของรัฐบาล การให้สินเชื่อภายในประเทศแก่รัฐบาล และรายได้รัฐบาล ในส่วนของการศึกษาโครงสร้างภาษีอากร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่า ดัชนีการพึ่งพาของภาษีทางตรงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ขณะที่ดัชนีการพึ่งพาภาษีทางอ้อมและภาษีการค้าระหว่างประเทศมีแนวโน้มลดลง

**นิศานาถ นิศากรเกรียงเดช (2548)** ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายของรัฐบาลกับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยตัวแปรที่นำมาศึกษาได้แก่ การใช้จ่ายของรัฐบาล ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและจำนวนประชากรของประเทศ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายปี ตั้งแต่ปี 2493 – 2546 โดยประยุกต์ใช้เทคนิคโคอินทิเกรชัน แบบจำลองเออร์เรอร์คอเรคชันและการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล จากการทดสอบความสัมพันธ์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว พบว่า การใช้จ่ายของรัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์ในระยะสั้น และมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวทั้งสองทิศทางด้วยเช่นกัน สำหรับสัดส่วนการใช้จ่ายของรัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคนนั้น พบว่าทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น และมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวในทิศทางเดียว การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลพบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อคนและสัดส่วนการใช้จ่ายของภาครัฐบาลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่มีความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลทั้งสองทิศทาง

**รณชิต สมมิตร (2550)** ศึกษาการใช้จ่ายของภาครัฐบาลต่อตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ภาษี อัตราดอกเบี้ย การบริโภคของภาคเอกชนและการลงทุนของภาคเอกชน วิธีการศึกษาใช้วิธี โคอินทิเกรชันและเออร์เรอร์คอเรคชันตามวิธีการของ Johansen และ Juselius ข้อมูลที่ใช้เป็นแบบทุติยภูมิ รายไตรมาสระหว่างไตรมาสแรกของ ปี 2536 ถึง ไตรมาสแรกของ ปี 2549 จากการศึกษาพบว่า รายจ่ายที่มีสัดส่วนมากที่สุดเมื่อจำแนกตามหน่วยงานได้แก่ หน่วยงานกระทรวงศึกษาธิการเมื่อจำแนกรายจ่ายตามโครงสร้างแผนงานได้แก่ กลุ่มภารกิจสำคัญ เมื่อจำแนกตามลักษณะการใช้จ่ายได้แก่ งบบุคลากร เมื่อจำแนกตามลักษณะเศรษฐกิจได้แก่ รายจ่ายประจำ เมื่อจำแนกตามลักษณะงานได้แก่ ด้านการบริการชุมชนและสังคม ดังนั้นจะเห็นได้ว่า โครงสร้างรายจ่ายทั้ง 5 ประเภท มีวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกันคือมุ่งเน้นด้านการพัฒนาการศึกษา และการพัฒนาคุณภาพประชากร จากการศึกษา พบว่าการใช้จ่ายของรัฐบาลมีผลกระทบในระยะยาวต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมากที่สุด รองลงมาคือ การลงทุนภาคเอกชน การบริโภคของภาคเอกชน ภาษีและสุดท้ายคือ ดอกเบี้ย นอกจากนั้นผลการศึกษาพบว่าตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคทุกตัว จะมีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดุลยภาพในระยะยาว ส่วนตัวแปรที่มีผลในระยะสั้นพบว่า การใช้จ่ายรัฐบาลมีผลกระทบกับการลงทุนของภาคเอกชนเพียงตัวแปรเดียว

**Sinha** (1998) ทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ของการใช้จ่ายของรัฐบาลและการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศมาเลเซีย โดยใช้ข้อมูลรายปีตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950-1992 โดยได้ทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้จ่ายของรัฐบาลกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในระยะยาวหลากหลายรูปแบบ ตามวิธี Johansen และทดสอบทั้งสองทิศทาง จากนั้นได้ทดสอบหาความเป็นเหตุเป็นผลโดยวิธี Granger Causality จากการศึกษาพบว่า การใช้จ่ายของรัฐบาลและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีความสัมพันธ์กันในระยะยาวในทุก ๆรูปแบบ แล้วยังพบว่าการเติบโตของเศรษฐกิจเป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของการใช้จ่ายของรัฐบาล

**Adu-Bader and Abu-Qarn (2003)** ได้ทำการศึกษาถึงการใช้จ่ายของรัฐบาลในด้านการทหาร ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอียิปต์ อิสราเอล และซีเรีย โดยใช้วิธี Multivariate cointegration และวิธี variance decomposition เพื่อหาความสัมพันธ์ เมื่อทดสอบความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลระหว่างตัวแปรทั้งสอง พบว่า มีความสัมพันธ์ในระยะยาวทั้งสองทิศทาง โดยที่มีทิศทางในทางลบเมื่อรัฐบาลเพิ่มการใช้จ่ายในทางทหารเพิ่มขึ้น จะมีผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจลดลงในทั้ง 3 ประเทศ อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบการเพิ่มการใช้จ่ายของรัฐบาลสู่ภาคเอกชนหรือพลเรือน พบว่า ในประเทศอิสราเอลและประเทศอิยิปต์ มีทิศทางการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved