บทที่ 4

วิธีการศึกษา

ในส่วนนี้จะประกอบด้วยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาและวิธีการศึกษาบทบาทของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งประยุกต์มาจากแบบจำลองที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ของภาคส่งออกกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ Feder (1982) ส่วนหลังจะกล่าวถึงวิธีการศึกษาและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

4.1 แบบจำลองทางเศรษฐมิติ

การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทางด้านโทรคมนาคมในฐานะที่เป็นปัจจัยการผลิตอย่างหนึ่งกับตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจมหภาคจะสามารถบอกถึงผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ขณะเดียวกันการประยุกต์ใช้แบบจำลองของ Gershon Feder จะสามารถแยกผลกระทบภายนอกออกจากผลของผลิตภาพภายใต้ข้อสมมติที่ว่าภาคการผลิตมีสองส่วนและมีผลิตภาพส่วนเพิ่มไม่เท่ากันได้ จึงจำเป็นที่จะต้องกล่าวถึงแนวคิดของ Feder ที่เสนอแบบจำลองดังกล่าวขึ้นมาในปี 1982 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยบทบาทของภาคโทรคมนาคมครั้งนี้

4.1.1 แนวคิดของ Gershon Feder[1]

Feder กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างการส่งออกและผลผลิตมวลรวมภายในประเทศอยู่ในแบบจำลองทวิภาค ซึ่งประกอบด้วย ภาคการผลิตเพื่อส่งออกและภาคการผลิตที่ไม่ได้ส่งออก วิเคราะห์การขยายตัวของการผลิตเพื่อการส่งออก เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่เกิดจากผลิตภาพส่วนเพิ่ม (Marginal Productivity) ของปัจจัยการผลิตภายในภาคการส่งออกสูงกว่าในภาคที่ไม่ได้ส่งออก และมีผลกระทบภายนอก (Externalities) เกิดขึ้นจากผลิตภาพที่เพิ่มขึ้นในภาคการส่งออกส่งผลไปสู่ภาคที่ไม่ได้ส่งออก

การกำหนดผลผลิตในภาคที่ไม่ได้ส่งออกให้ขึ้นอยู่กับผลผลิตในภาคการส่งออก เพื่อแสดงให้เห็นผลกระทบที่มีต่อภาคการผลิตอื่นๆ อันเกิดจากการส่งออก ได้แก่ การพัฒนาประสิทธิภาพและการจัดการในด้านการแข่งขันระหว่างประเทศ การพัฒนาเทคนิคการผลิต การฝึกอบรมและพัฒนาฝีมือแรงงานให้มีคุณภาพสูงขึ้น เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะสะท้อนถึงผลกระทบจากภายนอกที่เกิดขึ้น โดยสมการการผลิตของแต่ละภาคการผลิต มีดังต่อไปนี้

---

[1] Gershon Feder, "On Exports and Economic Growth," Journal of Development Economics 12 (1982), pp.59-73.

- ภาคที่ไม่ได้ส่งออก

ผลผลิตในภาคที่ไม่ได้ส่งออกถูกกำหนดขึ้นจากปัจจัยทุนและแรงงานที่ใช้ในการผลิตสินค้าที่ไม่ได้ส่งออกและจากผลผลิตที่ส่งออก

$$N = F(K_n , L_n , X) \quad (1)$$

- ภาคส่งออก

ผลผลิตในภาคส่งออกถูกกำหนดจากปัจจัยทุนและแรงงานที่ใช้ในการผลิตเพื่อส่งออก

$$X = G(K_x , L_x) \quad (2)$$

โดยที่ N : ผลผลิตที่ไม่ได้ส่งออก

X : ผลผลิตที่ส่งออก

K_n : ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิตสินค้าที่ไม่ได้ส่งออก

K_x : ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิตสินค้าส่งออก

L_n : ปัจจัยแรงงานที่ใช้ในการผลิตสินค้าที่ไม่ได้ส่งออก

L_x : ปัจจัยแรงงานที่ใช้ในการผลิตสินค้าส่งออก

<u>สมมติให้</u> สัดส่วนของผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิตทุน ($\frac{G_k}{F_k}$) และแรงงาน ($\frac{G_L}{F_L}$) ที่คำนวณได้จากการทำ Partial Derivative จากสมการการผลิตทั้งสองภาคการผลิตมีค่าไม่เท่ากันหรือมีค่าของ δ ทำให้สัดส่วนของผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิตทุนและแรงงานของสองภาคการผลิตไม่เท่ากัน นั่นคือ

$$\frac{G_k}{F_k} = \frac{G_L}{F_L} = 1 + \delta \quad (3)$$

โดยที่ F_k : ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุนในภาคที่ไม่ได้ส่งออก

F_L : ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยแรงงานของภาคที่ไม่ได้ส่งออก

G_k : ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุนในภาคส่งออก

G_L : ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยแรงงานของภาคส่งออก

δ : ค่าชี้ความแตกต่างระหว่างสองภาคการผลิต

กรณีที่ไม่มีผลกระทบจากภายนอกและผลิตภาพการผลิตของทั้งสองภาคการผลิตมีค่าเท่ากัน ($\delta = 0$) สะท้อนถึงการจัดสรรทรัพยากรที่ก่อให้เกิดผลผลิตในประเทศสูงสุด แต่โดยทั่วไปจาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาพการแข่งขันที่มีมากของธุรกิจของภาคส่งออกและมีการส่งเสริมการส่งออกจากภาครัฐบาลทำให้ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิตในภาคส่งออกสูงกว่าภาคที่ไม่ได้ส่งออกหรือ $\delta > 0$

ทำการ Differentiate สมการ (1) และ (2) จะได้

$$dN = F_k I_n + F_L dL_n + F_x dX \quad (4)$$

$$dX = G_k I_x + G_L dL_x \quad (5)$$

โดยที่ I_n : การลงทุนในภาคที่ไม่ได้ส่งออกมีค่าเท่ากับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนในภาคที่ไม่ได้ส่งออกคือ $dK_n = I_n$

I_x : การลงทุนรวมในภาคการส่งออกมีค่าเท่ากับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนในภาคส่งออกคือ $dK_x = I_x$

dL_n : การเปลี่ยนแปลงของแรงงานในภาคที่ไม่ได้ส่งออก

dL_x : การเปลี่ยนแปลงของแรงงานในภาคส่งออก

F_x : ผลกระทบจากภายนอกส่วนเพิ่ม (Marginal Externality Effect) ของการส่งออกที่มีต่อผลผลิตที่ไม่ได้ส่งออก

จากสมการผลผลิตรวมภายในประเทศ (Y=N+X)ปรับให้อยู่ในรูปอัตราการเปลี่ยนแปลง

$$dY = dN + dX \quad (6)$$

แทนค่าสมการ (4) และ (5) ลงใน (6) แทนค่า $G_k = (1+\delta)F_k$ และค่า $G_L = (1+\delta)F_L$ ที่สามารถคำนวณได้จากสมการ (3) ลงในสมการ (6)

$$dY = F_k I_n + F_L dL_n + F_x dX + (1+\delta)F_k I_x + (1+\delta)F_L dL_x$$

$$dY = F_k (I_n + I_x) + F_L (dL_n + dL_x) + F_x dX + \delta (F_k I_x + F_L dL_x) \quad (7)$$

กำหนดให้ การลงทุนรวมเท่ากับ

$$I \equiv I_n + I_x$$

การเจริญเติบโตของแรงงานโดยรวมเท่ากับ

$$dL \equiv dL_n + dL_x$$

จากสมการ (3) $F_k = \frac{G_k}{1+\delta}$ และ $F_L = \frac{G_L}{1+\delta}$ แทนค่าทั้งสองลงในเทอมสุดท้ายของสมการ (7) และปรับค่าด้วยสมการ (5) จะได้ดังนี้

$$F_k I_x + F_L dL_x = \frac{1}{1+\delta}(G_k I_x + G_L dL_x) = \frac{dX}{1+\delta} \quad (8)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แทนค่าจากสมการ (8) ในสมการ (7)

$$dY = F_k I + F_L dL + \left(\frac{\delta}{1+\delta} + F_x\right)dX \qquad (9)$$

<u>สมมติให้</u> ผลิตภาพส่วนเพิ่มของแรงงานในภาคที่ไม่ได้ส่งออกเท่ากับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยแรงงาน (β) คูณด้วยผลผลิตรวมภายในประเทศที่เฉลี่ยด้วยจำนวนแรงงาน ซึ่งอยู่ในรูปของความสัมพันธ์เชิงเส้น[2]

$$F_L = \beta \frac{Y}{L} \qquad (10)$$

และให้ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุนในภาคที่ไม่ได้ส่งออกมีค่าคงที่คือ $F_k \equiv \alpha$ แทนค่าที่ได้ทั้งสองแล้วหารสมการ (9) ด้วย Y และจัดรูปใหม่

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{I}{Y} + \beta \frac{Y}{L} \frac{dL}{Y} + \left(\frac{\delta}{1+\delta} + F_x\right)\frac{dX}{Y} \frac{X}{X}$$

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{I}{Y} + \beta \frac{dL}{L} + \left(\frac{\delta}{1+\delta} + F_x\right)\frac{dX}{X} \frac{X}{Y} \qquad (11)$$

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{I}{Y} + \beta \frac{dL}{L} + \gamma \frac{dX}{X} \frac{X}{Y}$$

โดย γ คือผลิตภาพส่วนเพิ่มของภาคส่งออกที่แสดงถึงความแตกต่างในผลิตภาพของปัจจัยการผลิตของสองภาคการผลิต

สมมติให้ สมการการผลิตของภาคที่ไม่ได้ส่งออกมีค่าความยืดหยุ่นของการส่งออกคงที่[3]

---

[2] Feder กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นนี้เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ผลของการเจริญเติบโตของแรงงานในภาคที่ไม่ได้ส่งออก ผลิตภาพส่วนเพิ่มของแรงงานขึ้นกับสัดส่วนระหว่างอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่ออัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแรงงานและคูณด้วยผลผลิตต่อหัวของแรงงาน แรงงานที่ได้รับการฝึกอบรมจนมีความชำนาญมากขึ้นจะสามารถทำงานได้ผลผลิตต่อคนเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ผลิตภาพส่วนเพิ่มเพิ่มขึ้นด้วย

[3] การกำหนดให้ค่าความยืดหยุ่นของการส่งออกคงที่ หมายถึง ผลกระทบจากภายนอกของการเจริญเติบโตของภาคส่งออกที่มีต่อการเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ได้ส่งออกมีค่าคงที่ ซึ่งถูกจำกัดอยู่ในระดับเทคโนโลยีการผลิตระดับหนึ่งที่มีอยู่ภายในประเทศ ในความเป็นจริงผลกระทบจากภายนอกอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นกับการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตภายในประเทศ และขนาดของการเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมในภาคส่งออกกับอุตสาหกรรมในภาคที่ไม่ได้ส่งออก

$$N = F(K_n, L_n, X) = X^{\theta}\psi(K_n, L_n) \quad (12)$$

เมื่อ θ คือตัวพารามิเตอร์ และ Differentiate สมการ (12) จะได้ว่า

$$\partial N/\partial X \equiv F_x = \theta X^{\theta-1}\partial(K_n, L_n) = \theta \frac{N}{X} \quad (13)$$

แทนค่าสมการ (13) ลงในสมการ (11) จะได้

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{I}{Y} + \beta \frac{dL}{L} + \left(\frac{\delta}{1+\delta} + \theta\frac{N}{X}\right)\frac{dX}{X}\frac{X}{Y} \quad (14)$$

แต่เนื่องจาก

$$\theta \frac{N}{X} = \theta\frac{N}{X}\frac{Y}{Y} = \frac{\theta}{X/Y}\left[1-(X/Y)\right] = \frac{\theta}{X/Y} - \theta \quad (15)$$

แทนค่าจากสมการ (15) ลงในสมการ (14) จัดเรียงใหม่ได้ดังนี้

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{I}{Y} + \beta \frac{dL}{L} + \left(\frac{\delta}{1+\delta} - \theta\right)\frac{dX}{X}\frac{X}{Y} + \theta \frac{dX}{X} \quad (16)$$

โดยที่ θ : ผลกระทบจากภายนอก (Externality Effect)

$\frac{\delta}{1+\delta} - \theta$: ผลกระทบต่อผลิตภาพ (Productivity Effect)

β : ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยแรงงาน

α : ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุน

$\frac{dY}{Y}$: การเจริญเติบโตของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ

$\frac{I}{Y}$: อัตราส่วนการลงทุนต่อผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$\frac{dL}{L}$: การเจริญเติบโตของแรงงาน

$\frac{X}{Y}\ \frac{dX}{X}$: การเจริญเติบโตของการส่งออกที่ถ่วงน้ำหนักด้วยส่วนแบ่งการส่งออกในผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ

$\frac{dX}{X}$: การเจริญเติบโตของการส่งออก

กรณีสมมติให้ไม่มีผลกระทบต่อผลิตภาพหรือ $\frac{\delta}{1+\delta}=\theta$ สมการ (16) จะลดรูปเป็นสมการที่ใช้โดย Michalopoulous และ Jay (1973), Balassa(1978) และ Tyler (1981)[4] ดังนี้

$$\frac{dY}{Y}=\alpha\frac{I}{Y}+\beta\frac{dL}{L}+\theta\frac{dX}{X}$$

ในกรณีที่สมมติให้ไม่มีทั้งผลกระทบภายนอกและผลกระทบต่อผลิตภาพหรือ $\delta=\theta=0$ จะได้สมการการผลิตของ Neoclassic นั่นเอง

$$\frac{dY}{Y}=\alpha\frac{I}{Y}+\beta\frac{dL}{L}$$

ตัวแบบที่ Feder พัฒนาขึ้นได้รับการวิจารณ์อยู่บ้างที่สำคัญมี 2 ประการ ประการแรกคือ เขาไม่ได้ระบุว่า ในการแยกระบบเศรษฐกิจออกเป็นภาคการส่งออกและภาคที่ไม่ใช่การส่งออกนั้นใช้บรรทัดฐานอะไรในการแบ่ง และอีกประการคือ มีแนวคิดค่อนข้างเอนเอียงในเชิงสนับสนุนนโยบายเน้นการส่งออก ซึ่งเห็นได้จากการสมมติให้ภาคการส่งออกมีส่วนส่งเสริมภาคที่ไม่ได้ส่งออก แต่ภาคที่ไม่ใช่การส่งออกกลับไม่มีส่วนส่งเสริมภาคการส่งออกแต่อย่างใด

4.1.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาบทบาทของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ส่วนแรกจะใช้แบบจำลองที่ประยุกต์มาจากแบบ

---

[4] Gershon Feder, "On Exports and Economic Growth," Journal of Development Economics 12 (1982), p.67.

จำลองทวิภาคของ Feder และส่วนที่สองจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นเหตุเป็นผลกันตามวิธีการที่เรียกว่า Granger Causality โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

ส่วนแรก : การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในรูปแบบของสมการการผลิตตามแบบจำลองของ Feder สามารถแบ่งได้เป็น 3 แนวทาง

1. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมโดยแบ่งออกเป็นโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สายต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

ส่วนที่สอง : การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันของการเปลี่ยนแปลงของภาคโทรคมนาคมและการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศตามวิธี Granger Causality

1. แบบจำลองบทบาทของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของผลผลิตในภาคโทรคมนาคมที่มีต่อผลผลิตรวมทั้งประเทศใช้แบบจำลองที่ประยุกต์มาจากตัวแบบที่พัฒนาโดย Feder (1982) ซึ่งดัดแปลงสมการผลผลิตทางด้านอุปทานที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเน้นไปที่ศักยภาพของการจัดสรรทรัพยากรในภาคการผลิตสองภาค ในที่นี้จะสมมติให้ระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยภาคโทรคมนาคมและภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคม[5] และผลผลิตจากภาคโทรคมนาคมได้ส่งผลต่อภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคมและผลผลิตรวมทั้งประเทศ

ผลดีของภาคโทรคมนาคมที่มีต่อภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมคือ ทำให้มีการพัฒนาทักษะแรงงานให้มีความสามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ มีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อรองรับวิธีการผลิตที่ใช้ผลผลิตในภาคโทรคมนาคมเข้ามาเกี่ยวข้อง มัจจัยการผลิตชนิดใหม่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเนื่องจากเกิดสินค้าทุนทางด้านโทรคมนาคมซึ่งจัดเป็นปัจจัยการผลิตชนิดใหม่ สิ่งเหล่านี้ล้วนถือเป็นผลของการเกิดขึ้นของภาคโทรคมนาคมทำให้มีผลกระทบภายนอกไปสู่ภาคการผลิตอื่นและทำให้เศรษฐกิจโดยรวมขยายตัว การพยายามวัดผลดังกล่าวได้ประยุกต์แบบจำลองของ Feder (1982) ซึ่ง

---

[5] ในกรณีนี้ผลผลิตบางชนิดอาจสามารถจัดได้เป็นทั้งภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม แต่ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรจะใช้มูลค่าเพิ่มของผลผลิตในภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมซึ่งจะสามารถขจัดปัญหาในเรื่องของการแยกประเภทของผลผลิตไปได้

เป็นแบบจำลองที่สามารถวัดค่าของผลิตภาพและผลกระทบจากภายนอกของภาคการผลิตหนึ่งไปยังภาคการผลิตอื่น ตามข้อสมมติและวิธีการดังต่อไปนี้

กำหนดให้

Y = ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี 2531(ล้านบาท)

$\frac{dY}{Y}$ = การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (%)

T = มูลค่าของภาคโทรคมนาคม (ล้านบาท)

NT = มูลค่าของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม (ล้านบาท)

$\frac{dT}{T}$ = การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคม (%)

$\frac{T}{Y}$ = สัดส่วนภาคโทรคมนาคมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

$I = dK$ = การลงทุนรวมภายในประเทศ (ล้านบาท)

$\frac{I}{Y}$ = อัตราส่วนการลงทุนต่อผลผลิตรวมภายในประเทศ

$\frac{dL}{L}$ = การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงาน (%)

F_T = ผลกระทบภายนอกส่วนเพิ่ม (Marginal Externality Effect) ของภาคโทรคมนาคมที่มีต่อผลผลิตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม

F_k, F_L = ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุน(แรงงาน) ในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{dT}{dK}, \frac{dT}{dL}$

G_k, G_L = ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุน(แรงงาน) ในภาคโทรคมนาคมซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{dT}{dK}, \frac{dT}{dL}$

β_1 = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยแรงงาน

สมมติฐานในแบบจำลองมีดังต่อไปนี้

1. ระบบเศรษฐกิจประกอบด้วย ภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม ดังนั้นผลผลิตโดยรวมภายในประเทศเท่ากับผลรวมของทั้งสองภาคการผลิต ซึ่งก็คือ

$$Y = T + NT$$

2. การผลิตในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมขึ้นอยู่กับปัจจัยทุน แรงงานในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมและผลผลิตของภาคโทรคมนาคม

$$NT = F(K_n , L_n , T)$$

และการผลิตในภาคโทรคมนาคมขึ้นอยู่กับปัจจัยทุนและแรงงานในภาคโทรคมนาคม

$$T = G(K_T , L_T)$$

3. สมมติให้ Restrictive Marginal Productivities ของสองภาคการผลิตเบี่ยงเบนไปจาก 1 เนื่องจากผลของปัจจัยภายนอก (δ) ดังนั้นจะได้ว่า ผลิตภาพส่วนเพิ่ม (Marginal Productivity) ของปัจจัยทุนและแรงงานในภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมไม่เท่ากัน นั่นคือ

$$\frac{G_k}{F_k} = \frac{G_L}{F_L} = 1+\delta$$

4. ผลิตภาพส่วนเพิ่มของแรงงานในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมเท่ากับผลคูณของสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อจำนวนแรงงานกับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยแรงงาน

$$F_L = \beta \frac{Y}{L}$$

5. ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุนในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมมีค่าคงที่

$$F_k \equiv \alpha$$

6. ผลกระทบจากภายนอกของการเติบโตในภาคโทรคมนาคมที่มีต่อการเติบโตในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมมีค่าคงที่ ซึ่งก็คือ

$$\partial NT/\partial T \equiv F_T = \theta \frac{NT}{T}$$

แบบจำลองที่ใช้คือ

$$\frac{dY}{Y} = c_1 + \alpha_1 \frac{I}{Y} + \beta_1 \frac{dL}{L} + \left(\frac{\delta_1}{1+\delta_1} - \theta_1\right)\frac{dT}{T}\ \frac{T}{Y} + \theta_1 \frac{dT}{T} + u_1 \qquad (4.1)$$

ซึ่งตัวสัมประสิทธิ์ θ_1 ในแบบจำลองเป็นผลกระทบจากภายนอก (Externality Effect) ที่เกิดจากผลผลิตในภาคโทรคมนาคมที่ส่งผลไปยังภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม และ $\frac{\delta_1}{1+\delta_1} - \theta_1$ เป็นผลกระทบต่อผลิตภาพ (Productivity Effect) ของการเจริญเติบโตในภาคโทรคมนาคมที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ขณะที่ c_1 คือค่าคงที่ (Constant term)และ u_1 คือค่าของ Error term

2. แบบจำลองของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

แบบจำลองที่ใช้ประมาณค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมกับการเจริญเติบโตของผลผลิตรวมภายในประเทศได้ประยุกต์จากกรณีแบบจำลองของภาคโทรคมนาคมและภาคเศรษฐกิจรวม โดยกำหนดให้

NT = ผลผลิตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม (ล้านบาท)

$\frac{dNT}{NT}$ = อัตราการเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม (%)

$\frac{NT}{Y}$ = สัดส่วนภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

แบบจำลองความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมกับการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศคือ

$$\frac{dY}{Y} = c_2 + \alpha_2 \frac{I}{Y} + \beta_2 \frac{dL}{L} + \left(\frac{\delta_2}{1+\delta_2} - \theta_2\right)\frac{dNT}{NT}\frac{NT}{Y} + \theta_2 \frac{dNT}{NT} + u_1 \qquad \textbf{(4.2)}$$

ซึ่งตัวสัมประสิทธ์ θ_2 ในแบบจำลองเป็นผลกระทบจากภายนอก (Externality Effect) และ $\frac{\delta_2}{1+\delta_2} - \theta_2$ เป็นผลกระทบต่อผลิตภาพ (Productivity Effect) ของการเจริญเติบโตในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมมีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

<u>3. แบบจำลองของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สาย</u>[6]

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาได้ประยุกต์มาจากตัวแบบที่พัฒนาโดย Feder (1982) เหมือนเช่นในหัวข้อ 4.2.1 สมมติให้ระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยภาคโทรคมนาคมและภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคม แต่ภาคโทรคมนาคมแบ่งออกได้เป็นสองส่วนได้แก่ ภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สาย เพื่อเป็นการขยายการศึกษาผลของภาคโทรคมนาคมที่มีทั้งโครงข่ายแบบใช้สายและโครงข่ายแบบไร้สายซึ่งกำลังมีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบันต่อระบบเศรษฐกิจรวมของประเทศ

กำหนดให้

Y = ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (ล้านบาท)

---

[6] การ Derive สมการดูได้ในภาคผนวก

$\frac{dY}{Y}$ = การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (%)

T = มูลค่าของภาคโทรคมนาคมแบ่งออกได้เป็นภาคโทรคมนาคมแบบใช้สาย (Fixed-line Telecommunications ; T_1) และภาคโทรคมนาคมแบบไร้สาย (Mobile Telecommunications ; T_2)

NT = มูลค่าของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม (ล้านบาท)

$\frac{dT_1}{Y}, \frac{dT_2}{Y}$ = สัดส่วนของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สาย, ไร้สายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ

$\frac{dT_1}{T}, \frac{dT_2}{T}$ = การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สาย, ไร้สาย

$I = dK$ = การลงทุนรวมภายในประเทศ (ล้านบาท)

$\frac{I}{Y}$ = อัตราส่วนการลงทุนต่อผลผลิตรวมภายในประเทศ

$\frac{dL}{L}$ = การเจริญเติบโตของแรงงาน (%)

F_{T1}, F_{T2} = ผลกระทบจากภายนอกส่วนเพิ่ม (Marginal Externality Effect) ของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สายที่มีต่อผลผลิตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม

F_k, F_L = ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุน, แรงงานในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{dNT}{dK}, \frac{dNT}{dL}$

G_k, G_L = ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุน, แรงงานในภาคโทรคมนาคมแบบใช้สาย ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{dT_1}{dK}, \frac{dT_1}{dL}$

H_k, H_L = ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุน, แรงงานในภาคโทรคมนาคมแบบไร้สาย ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{dT_2}{dK}, \frac{dT_2}{dL}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

β_3 = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยแรงงาน

สมมติฐานในแบบจำลองมีดังต่อไปนี้

1. ระบบเศรษฐกิจประกอบด้วย ภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม ดังนั้นผลผลิตโดยรวมภายในประเทศเท่ากับผลรวมของทั้งสองภาคการผลิต ซึ่งก็คือ

$$Y = NT + T_1 + T_2$$

2. การผลิตในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมขึ้นอยู่กับปัจจัยทุน แรงงานในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม และผลผลิตของภาคโทรคมนาคม

$$NT = F(K_n , L_n , T_1 , T_2)$$

และการผลิตในภาคโทรคมนาคมขึ้นอยู่กับปัจจัยทุนและแรงงานในภาคโทรคมนาคม

$$T_1 = G(K_{T1} , L_{T1})$$

$$T_2 = H(K_{T2} , L_{T2})$$

3. ผลิตภาพส่วนเพิ่ม (Marginal Productivity) ของปัจจัยทุนและแรงงานในภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมไม่เท่ากัน นั่นคือ

$$\frac{G_k}{F_k} = \frac{G_L}{F_L} = \frac{H_k}{F_k} = \frac{H_L}{F_L} = 1+\delta$$

4. ผลิตภาพส่วนเพิ่มของแรงงานในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมเท่ากับผลคูณของสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อจำนวนแรงงานกับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยแรงงาน

$$F_L = \beta \frac{Y}{L}$$

5. ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยทุนในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมมีค่าคงที่

$$F_k \equiv \alpha$$

6. ผลกระทบภายนอกของการเติบโตในภาคโทรคมนาคมที่มีต่อการเติบโตในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมมีค่าคงที่ ซึ่งก็คือ

$$F_{T1} = F_{T2} = \theta \frac{NT}{T}$$

แบบจำลองที่ใช้สำหรับการประมาณค่าผลของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สายที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศคือ

$$\frac{dY}{Y} = c_3 + \alpha_3 \frac{I}{Y} + \beta_3 \frac{dL}{L} + \left(\frac{\delta_3}{1+\delta_3} - \theta_3\right)\frac{dT_1}{Y} + \left(\frac{\delta_3}{1+\delta_3} - \theta_4\right)\frac{dT_2}{Y} + \theta_3 \frac{dT_1}{T} + \theta_4 \frac{dT_2}{T} + u_3 \qquad \textbf{(4.3)}$$

โดยที่ θ_3 และ θ_4 คือผลกระทบภายนอก ขณะที่ $\frac{\delta_3}{1+\delta_3}-\theta_3$ และ $\frac{\delta_3}{1+\delta_3}-\theta_4$ เป็นผลกระทบต่อผลิตภาพของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สาย ตามลำดับ

4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกัน

แบบจำลองวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผลตามวิธีของ C.W.J.Granger[7] เป็นการวิเคราะห์รูปแบบสมการถดถอยในแบบจำลองสมการการผลิต ซึ่งสามารถวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในสมการถดถอยว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร แต่ไม่สามารถบอกถึงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือชี้ความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างตัวแปรนั้นๆ การศึกษาเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผล (Causality) เป็นการอธิบายที่ชี้ให้เห็นลักษณะของความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้น ว่าตัวแปรใดคือสาเหตุ (Causes) และตัวแปรใดคือผลของเหตุ (Effects)

การทดสอบในเชิงสถิติจะต้องอาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูลอนุกรมเวลามาใช้ในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล และเลือกวิธีการคำนวณที่ทำให้ได้ค่าความแปรปรวนที่มาจากการพยากรณ์ที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งเป็นการใช้ความสามารถในการพยากรณ์ (Predictability) เป็นตัวชี้ถึงความเป็นเหตุผลระหว่างตัวแปร

รูปแบบความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลกันที่สามารถเกิดขึ้นได้ตามแนวคิดของ Granger มีดังนี้

1. X และ Y ต่างเป็นอิสระจากกัน (Independent) หรือไม่เป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน (Non Causality between X and Y)
2. X เป็นสาเหตุของ Y (Unidirectional Causality from X to Y)
3. Y เป็นสาเหตุของ X (Unidirectional Causality from Y to X)
4. X และ Y เป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน (Bi-directional Causality หรือ Feedback X and Y)

การนำวิธีของ Granger มาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าภาคโทรคมนาคมกับการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ แบ่งออกเป็น 3 กรณี

---

[7] C.W.J.Granger, "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods," Econometrica, July 1969, pp. 424-438.

กรณีแรก : การเปลี่ยนแปลงมูลค่าภาคโทรคมนาคมกับการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Pairwise Granger Causality between Telecom Sector and GDP)

กรณีที่สอง : การเปลี่ยนแปลงมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายกับการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Pairwise Granger Causality between Mainlines Telephones and GDP)

กรณีที่สาม : การเปลี่ยนแปลงมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายกับการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Pairwise Granger Causality between Mobile Telephones and GDP)

4.2 วิธีการศึกษา

4.2.1 วิธีการเก็บข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้จะเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิตามแหล่งต่างๆดังนี้

1. มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี พ.ศ.2531 (Gross Domestic Product at 1988 Prices) จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
2. อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแรงงาน คำนวณจากข้อมูลจำนวนผู้มีงานทำ (Employed Persons) ที่รวบรวมจากสถิติแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม โดยจำนวนผู้มีงานทำ หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไปซึ่งในสัปดาห์แห่งการสำรวจเป็นผู้ซึ่ง
   - ทำงานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยได้รับค่าจ้าง เงินเดือน ผลกำไร เงินปันผลหรือค่าตอบแทนที่มีลักษณะอย่างอื่นสำหรับผลงานที่ทำเป็นเงินสดหรือสิ่งของหรือ
   - ไม่ได้ทำงานเลย แต่ยังคงมีหน้าที่การงาน ธุรกิจ ไร่นาเกษตรของตนเอง ได้หยุดงานชั่วคราวเนื่องจากเจ็บป่วยหรือบาดเจ็บ หยุดพักผ่อน สถานที่ทำงานปิด ดินฟ้าอากาศไม่อำนวย นอกฤดูกาลหรือด้วยเหตุผลอื่นๆ เช่น การปิดที่ทำงานชั่วคราวโดยไม่คำนึงว่าจะได้รับค่าจ้างจากนายจ้างในระหว่างที่ไม่ได้มาทำงานหรือไม่ก็ตาม จะต้องมีกำหนดว่าภายใน 30 วันนับจากวันที่สถานที่ทำงานปิดจะได้กลับมาทำงาน ณ สถานที่ทำงานนั้นอีกหรือ
   - ทำงานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยไม่ได้รับค่าจ้างในวิสาหกิจหรือไร่นาเกษตรของหัวหน้าครัวเรือนหรือของสมาชิกในครัวเรือน
3. การลงทุนรวมภายในประเทศ ใช้ข้อมูลการสะสมทุนเบื้องต้น ณ ราคาปี พ.ศ.2531 (Gross Capital Formation) จากบัญชีรายได้ประชาชาติที่จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
4. การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคม (Telecommunications Sector) ใช้ข้อมูลมูลค่าเพิ่มของภาคสื่อสาร (Value Added in Communication) ในบัญชีรายได้ประชาชาติจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเป็นตัวแทนในการศึกษา เนื่องจาก

มูลค่าเพิ่มของภาคสื่อสารที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเก็บรวบรวมนั้นได้รวมมูลค่าของภาคไปรษณีย์เข้าไปด้วย จึงทำการแยกมูลค่าของภาคไปรษณีย์ออกจากภาคสื่อสารด้วยสมการถดถอย (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค)

5. การเจริญเติบโตของภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคม (Non Telecommunications Sector) ใช้ข้อมูลมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิตอื่นที่ไม่ใช่โทรคมนาคมที่ปรากฏในบัญชีรายได้ประชาชาติ
6. การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สาย

   ใช้ข้อมูลจำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานแบบใช้สาย (Main Line Telephones) ปรับหน่วยให้เป็นมูลค่าด้วยมูลค่าของภาคสื่อสารในบัญชีรายได้ประชาชาติจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยจำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานใช้ข้อมูลจำนวนเลขหมายที่มีผู้เช่าจากบริษัท ทศท.คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน)
7. การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบไร้สาย

   จำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Total Subscribers) ของบริษัท ทศท.คอร์ปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด(มหาชน) และบริษัท โทเทิ่ล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด(มหาชน) ปรับหน่วยให้เป็นมูลค่าด้วยมูลค่าของภาคสื่อสารในบัญชีรายได้ประชาชาติจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
8. ตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) เป็นตัวแปรที่กำหนดขึ้นเพื่อต้องการสะท้อนผลของการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจในปี 2540 ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยกำหนดให้มีผลของวิกฤตเกิดขึ้นในช่วงปี 2540-2542 เป็นจำนวน 3 ปี ทั้งนี้พิจารณาจากการที่อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ (GDP Growth) ในช่วงดังกล่าวยังอยู่ในภาวะถดถอย

4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

เป็นการศึกษาบทบาททั่วไปของภาคโทรคมนาคมต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยวิเคราะห์ถึงการขยายตัวของภาคโทรคมนาคมตลอดจนสถานภาพการให้บริการซึ่งประกอบด้วยธุรกิจโทรคมนาคมที่สำคัญอย่างเช่น โทรศัพท์พื้นฐานแบบใช้สาย โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริการดาวเทียมสื่อสารและบริการอินเทอร์เน็ต เป็นต้น วิเคราะห์ความสำคัญของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นพื้นฐานของโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตลอดจนแนวโน้มของบริการโทรคมนาคมในอนาคตอันเป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

2. การวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

การวิเคราะห์บทบาทของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านโทรคมนาคมที่มีต่อผลผลิตมวลรวมภายในประเทศจะใช้วิธีการทางเศรษฐมิติด้วยสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least

Square : OLS) ประยุกต์ใช้แบบจำลองของ Feder (1982) โดยแบ่งภาคการผลิตออกเป็นสองส่วน คือ ภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม และใช้ข้อสมมติเช่นเดียวกันที่ว่า ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (Marginal Factor Productivity) ของสองภาคการผลิตมีค่าไม่เท่ากัน โดยที่ภาคโทรคมนาคมจะส่งผลต่อผลิตภาพของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม จากนั้นทำการพิจารณาผลกระทบภายนอกจากภาคโทรคมนาคมที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย