

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

แบบจำลองในการวิจัย

การแสดงผลฟังก์ชันการผลิตสำหรับแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ทั่วไป ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลผลิต (Y) กับปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ที่ดิน (N) ปัจจัยทุน (K) แรงงาน (L) ผู้ประกอบการ (E) ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี (T) และปัจจัยอื่นๆ (U) สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\text{ผลผลิต} = f(\text{ปัจจัยการผลิตต่างๆ})$$

จากแนวคิดปัจจัยส่วนที่เหลือของโซโลและซุมปีเตอร์ที่มองภาพปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้นแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงานและปัจจัยส่วนที่เหลือ (Residual Factor) ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์จำนวนหนึ่งเข้าใจว่าเป็น เทคโนโลยี (Technology)

สำหรับการศึกษาฟังก์ชันการผลิตข้างต้น จากแนวคิดของ Petri Niininen และ Jim Saxton ในการวัดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ จะพิจารณาผลผลิตเป็นฟังก์ชันของปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยส่วนที่เหลือนอกเหนือจากปัจจัยทุนและแรงงาน โดยถือว่าปัจจัยส่วนที่เหลือนั้น คือ ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) จะได้ว่า

$$Y = f(K, L, IT) \quad \dots(1)$$

ภายใต้สมมติฐาน คือ

H_0 : เทคโนโลยีสารสนเทศไม่นำไปสู่การพัฒนาประเทศ

H_1 : เทคโนโลยีสารสนเทศนำไปสู่การพัฒนาประเทศ

จากฟังก์ชันการผลิตข้างต้นสามารถอธิบายความหมายได้ คือ ผลผลิตรวม (Y) จะเพิ่มขึ้นได้ โดยการเพิ่มปัจจัยการผลิตต่างๆ ในที่นี้ คือ ปัจจัยทุน (K) ปัจจัยแรงงาน (L) และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) โดยถือว่าเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งในการผลิตสินค้า ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย สามารถแสดงในรูปสัญลักษณ์ทางสมการได้ดังนี้

$$\frac{\partial Y}{\partial IT} > 0 \quad \dots(2)$$

เมื่อพิจารณาสมการที่ (1) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ $Y = f(K, L, IT)$ แทนค่าผลผลิตรวม (Y) ด้วยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) และให้ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานคงที่ จะได้ว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะแปรผันโดยตรงกับปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศหรือ $\partial Y / \partial IT$ สำหรับในการศึกษาในครั้งนี้ สามารถแบ่งปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ตามแหล่งที่มาได้ 2 ประเภท คือ

1. เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งที่มาภายในประเทศ คือ การลงทุนและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT_p) ประกอบด้วยมูลค่าการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ต่อค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาประเทศ (SC/RND) และจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตภายในประเทศ (IUSR)
2. เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งที่มาภายนอกประเทศ คือ การนำเข้าเทคโนโลยีสารสนเทศจากต่างประเทศ (IT_x) ได้แก่ มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ (IMMA)

จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ แทนค่าปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ลงในสมการ $Y = f(IT)$ ได้ดังสมการ

$$GDP = f(K, L, IT_p, IT_x) \quad \dots(3)$$

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต จากฟังก์ชันการผลิตของปัจจัยทุน แรงงานและเทคโนโลยีสารสนเทศต่อผลผลิตสามารถนำมาเขียนในรูปของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาสได้ดังต่อไปนี้

$$GDP = A K^\alpha L^\beta IT_I^\gamma IT_X^\theta \quad \dots(4)$$

โดยที่	GDP	=	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
	K	=	ปัจจัยการผลิตทางด้านทุน
	L	=	ปัจจัยการผลิตทางด้านแรงงาน
	IT _I	=	ปัจจัยการผลิตทางการลงทุนและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ
	IT _X	=	ปัจจัยการผลิตทางการนำเข้าเทคโนโลยีสารสนเทศจากต่างประเทศ
	A	=	ค่าคงที่แสดงถึงปัจจัยอื่นๆที่ไม่ใช่ตัวแปรในสมการ
	α	=	ค่าความยืดหยุ่นของทุน
	β	=	ค่าความยืดหยุ่นของแรงงาน
	γ	=	ค่าความยืดหยุ่นของการลงทุนและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ
	θ	=	ค่าความยืดหยุ่นของการนำเข้าเทคโนโลยีสารสนเทศจากต่างประเทศ

จากสมการที่ (4) แทนค่าปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นรายปัจจัยตามแหล่งที่มาได้ดังนี้ คือ

$$GDP = A K^\alpha L^\beta SC/RND^{I1} IUSR^{I2} IMMA^{X1} \quad \dots(5)$$

โดยที่	GDP	=	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
	K	=	ปัจจัยการผลิตทางด้านทุน
	L	=	ปัจจัยการผลิตทางด้านแรงงาน
	SC/RND	=	มูลค่าการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ต่อค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาประเทศ
	IUSR	=	จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตภายในประเทศ
	IMMA	=	มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ
	A	=	ค่าคงที่แสดงถึงปัจจัยอื่นๆที่ไม่ใช่ตัวแปรในสมการ
	α	=	ค่าความยืดหยุ่นของทุน

β	=	ค่าความยืดหยุ่นของแรงงาน
I_1	=	ค่าความยืดหยุ่นของมูลค่าการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ต่อค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาประเทศ
I_2	=	ค่าความยืดหยุ่นของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตภายในประเทศ
X_1	=	ค่าความยืดหยุ่นของมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ

ในการศึกษาบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศกับการผลิตจะใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) คาดประมาณสมการโครงสร้างโดยหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรจากสมการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) ของการศึกษารolesบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ซึ่งสามารถนำมาปรับแต่งเป็นแบบจำลองทางสถิติ ดังต่อไปนี้

จากสมการที่ (5) นำมาปรับแต่งให้อยู่ในแบบจำลองทางเศรษฐมิติ โดยทำให้อยู่ในรูปล็อกเชิงเส้น (Log Linear) ได้ดังนี้

$$\ln GDP_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + I_1 \ln SC/RND_t + I_2 \ln IUSR_t + X_1 \ln IMMA_t + \varepsilon_t \quad \dots(6)$$

เนื่องจากการศึกษารolesบทบาทของปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะพิจารณาเปรียบเทียบระหว่าง 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาก่อนและหลังการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจ กำหนดให้

ช่วงเวลาที่ 1 คือ ช่วงก่อนการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ พ.ศ. 2525-2534

ช่วงเวลาที่ 2 คือ ช่วงหลังการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ พ.ศ. 2535-2544

สำหรับการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศระหว่าง 2 ช่วงเวลา จะใช้ Dummy Variable Technique ในการทดสอบ โดยพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมการถดถอยจากการเปลี่ยนแปลงค่าคงที่และค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งแสดงถึงบทบาทของปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละช่วงเวลา จะได้ว่า

$$\ln \text{GDP}_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + I_1 \ln \text{SCRND}_t + I_2 D_t \ln \text{IUSR}_t + X_t \ln \text{IMMA}_t + D_t + \varepsilon_t \quad \dots(7)$$

โดยที่	GDP	=	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
	K	=	ปัจจัยการผลิตทางด้านทุน
	L	=	ปัจจัยการผลิตทางด้านแรงงาน
	SCRND	=	มูลค่าการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ต่อค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาประเทศ
	IMMA	=	มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ
	IUSR	=	จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตภายในประเทศ
	A	=	ค่าคงที่แสดงถึงปัจจัยอื่นๆที่ไม่ใช่ตัวแปรในสมการ
	α	=	ค่าความยืดหยุ่นของทุน
	β	=	ค่าความยืดหยุ่นของแรงงาน
	I_1	=	ค่าความยืดหยุ่นของมูลค่าการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ต่อค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาประเทศ
	I_2	=	ค่าความยืดหยุ่นของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตภายในประเทศ
	X_t	=	ค่าความยืดหยุ่นของมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ
	D	=	ตัวแปรหุ่นมีค่าเท่ากับ 0 สำหรับช่วงเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2525-2534 และมีค่าเท่ากับ 1 สำหรับช่วงเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2535-2544

ค่าตัวแปรหุ่นมีค่าเท่ากับ 0 สำหรับช่วงเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2525-2534 เนื่องจากเป็นช่วงเวลาก่อนการก่อตั้งศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ โดยถือว่ามีการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นจำนวนน้อยหรือก่อนการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และค่าตัวแปรหุ่นมีค่าเท่ากับ 1 สำหรับช่วงเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2535-2544 ซึ่งเป็นช่วงเวลาหลังจากก่อตั้งศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และมีการจัดทำแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ซึ่งแสดงถึงการเริ่มต้นใช้งานและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างจริงจังของประเทศไทยและถือว่าเป็นช่วงเวลาหลังจากมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้

สำหรับการพิจารณาว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจหรือไม่จะพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมการถดถอยระหว่าง 2 ช่วงเวลา โดยพิจารณาจาก

ความมีนัยสำคัญของค่าความแตกต่างของค่าคงที่และค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ คือ

ถ้าค่าความแตกต่างของค่าคงที่และค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมการถดถอย หมายถึง บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศระหว่างช่วงเวลาก่อนและหลังการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้นั้น ไม่มีความแตกต่างกัน นั่นคือ เทคโนโลยีสารสนเทศไม่นำไปสู่การพัฒนาประเทศ

ถ้าค่าความแตกต่างของค่าคงที่หรือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือหลายปัจจัย มีนัยสำคัญ แสดงว่า มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมการถดถอย โดยถือว่าปัจจัยดังกล่าวเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมการถดถอย และหากว่าปัจจัยดังกล่าวนั้นเป็นปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จะสามารถสรุปได้ว่า บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศระหว่างช่วงเวลาก่อนและหลังการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้นั้นมีความแตกต่างกัน นั่นคือ เทคโนโลยีสารสนเทศนำไปสู่การพัฒนาประเทศ

วิธีการวิจัย

ข้อมูลและการเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ในลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ระหว่างปี พ.ศ. 2525-2544 โดยข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ทุน แรงงาน และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ การลงทุนทางด้านวิทยาศาสตร์ต่อค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนและพัฒนาของประเทศ และจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งรวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ ดังนี้ คือ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ธนาคารแห่งประเทศไทย ศูนย์ถ่ายถอดเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานนโยบายแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และพลังงาน สำนักงานปรมาณู สำนักงานนายกรัฐมนตรี กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และหน่วยงานอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้จะนำมาวิเคราะห์ทั้งในแบบพรรณนา (Descriptive Method) และแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ในแบบพรรณนา จะเป็นการรวบรวมข้อมูลข้อเท็จจริงเกี่ยวกับแหล่งที่มา และโครงสร้างของเทคโนโลยีสารสนเทศในประเทศไทยเพื่อให้ทราบถึงลักษณะทั่วไป โดยเสนอข้อมูลในรูปของตารางสถิติและตารางเปรียบเทียบเป็นร้อยละหรือสัดส่วน ประกอบกับการบรรยายในเชิงพรรณนา

2. การวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ เป็นการวิเคราะห์เพื่อทราบถึงบทบาทของการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนปัจจัยทุนและแรงงานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศไทย โดยพิจารณาในช่วงปีก่อนและหลังการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ คือ ระหว่างปี พ.ศ. 2525-2534 และปี พ.ศ. 2535-2544 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของประเทศ คือ มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ มูลค่าการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ต่อค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาประเทศ และจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในรูปของอัตราส่วนเพิ่มของปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาสและใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติมาทดสอบสมการถดถอย (Regression) ในรูปแบบ ล็อกเชิงเส้น (Log Linear) จากข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมทั้งหมดเป็นรายปีและข้อมูลรายการต่างๆในอดีต