บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะประกอบไปด้วยข้อมูลการผลิตภาคเกษตรกรรมของประเทศไทยและประเทศเวียดนาม อันได้แก่ ผลผลิตรวมของการผลิตภาคเกษตรกรรม และปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น พื้นที่เพาะปลูก แรงงาน เครื่องจักร ปุ๋ย และจำนวนสัตว์ที่ใช้ในภาคเกษตร เป็นต้น โดยรวบรวมมาจากองค์กรอาหารและการเกษตรของสหประชาชาติ (The Food and Agricultural Organization of United Nations, FAO) ปี 2550 ข้อมูลที่รวบรวมได้จากฐานข้อมูล AGROSTAT จะถูกนำมาสร้างเป็นอนุกรมสำหรับใช้เป็นตัวแทนของตัวแปรต่างๆทางการผลิตภาคเกษตรกรรมเพื่อที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ตัวอย่างเช่น ข้อมูลของผลผลิตทางการเกษตรสามารถแยกออกได้เป็น พืชผล (crop) และปศุสัตว์ (livestock) ปริมาณของพืชผลและปศุสัตว์ในแต่ละชนิดที่ได้จะถูกรวมเป็นค่าอนุกรมเพียงหนึ่งค่าสำหรับใช้เป็นตัวแทนของผลผลิตในแต่ละชนิด ในการศึกษาครั้งนี้จะนำขั้นตอนสำหรับสร้างอนุกรมผลผลิตที่ได้ถูกนำเสนอไว้ในงานเขียนของ Coelli and Rao (2003) มาประยุกต์ใช้ สำหรับข้อมูลของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ เช่น ปัจจัยที่ดิน ปัจจัยแรงงาน เครื่องจักร ปุ๋ย จำนวนประชากร และปัจจัยทุน เป็นต้น คำนิยามและขั้นตอนในการสร้างอนุกรมสำหรับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะอาศัยวิธีการที่ได้ถูกนำเสนอไว้ในงานเขียนของ Fulginiti and Perrin (1997) และ Coelli and Rao (2003) คำนิยามของตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการศึกษาสามารถอธิบายได้ดังนี้

ตัวแปรปัจจัยการผลิต (*Input*)

1. ที่ดิน (Land, X_1) ครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด ประกอบด้วยพืชยืนต้น พืชล้มลุก และพื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์หรือพื้นที่เพาะปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์มีหน่วยเป็น 1000 เฮกเตอร์ พื้นที่เพาะปลูกเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อปริมาณผลผลิตภาคเกษตรประกอบด้วยพื้นที่ใช้ปลูกพืชและการปศุสัตว์ซึ่งครอบคลุมพื้นที่แห้งแล้งและพื้นที่อุดมสมบรูณ์ ในปีพ.ศ. 2518 ประเทศไทยมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 320.7 ล้านไร่ เนื้อที่ป่าไม้ประมาณร้อยละ 41 เนื้อที่การถือครองที่ดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เพื่อการเกษตรประมาณร้อยละ 35 และเนื้อที่ที่ไม่ได้จำแนกอีกประมาณร้อยละ 24 (ตารางที่ 4) การใช้ที่ดินมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ เนื้อที่ป่าไม้ลดลงทุกๆปีจาก 130.8 ล้านไร่หรือร้อยละ 40.77 ในปี 2518 เหลือเพียง 97.98 ล้านไร่หรือร้อยละ 30.55 ในปี 2525 ในขณะที่ที่พื้นที่ถือครองที่ดินเพื่อการเกษตรและพื้นที่ที่ยังไม่ได้จำแนกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากได้มีการบุกรุกเนื้อพื้นป่าสงวนเพื่อนำเอาที่ดินมาใช้ในการเกษตร และกิจกรรมอื่นเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550: ออนไลน์)

2. เครื่องจักร (Tractor, X_2) หมายถึงจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในภาคเกษตรกรรมโดยไม่พิจารณาด้านกำลังม้า ครอบคลุมจำนวนทั้งหมดของเครื่องจักรที่ใช้ในการเกษตรทั้งแบบขับและแบบเดินตาม ซึ่งเครื่องจักรทางการเกษตรเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบเครื่องจักรทางการเกษตรเพื่อตอบสนองกับความต้องการของประชากรที่เพิ่มมากขึ้น มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและย่นระยะเวลาในการใช้แรงงานจากคนมากขึ้นการใช้เครื่องจักรเพื่อทำการเกษตรในประเทศไทยมีมากขึ้นนั้นแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรได้พัฒนาการใช้แรงงานคนและแรงงานสัตว์มาเป็นแรงงานเครื่องทุ่นแรง

3. แรงงาน (Labor, X_3) หมายถึงประชากรทั้งหมดที่ทำกิจกรรมในภาคการเกษตร การเพาะปลูก ป่าไม้ ล่าสัตว์ หรือประมง ทั้งผู้ว่าจ้างเจ้าของ และแรงงานในครอบครัวมีหน่วยเป็น 1000 คน ประชากรที่อยู่ในวัยทำงานซึ่งมีอายุระหว่าง 14 – 64 ปี จำนวนแรงงานภาคเกษตรถือเป็นแรงงานขั้นพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนายังคงมีการใช้แรงงานภาคการเกษตรเป็นจำนวนมาก เพราะรายได้ส่วนใหญ่ของประเทศเหล่านี้ยังคงขึ้นอยู่กับภาคเกษตรเกษตรเป็นสำคัญ (จรัญ ไทยานนท์, 2536)

4. ปุ๋ย (Fertilizers, X_4) หมายถึงผลรวมของการใช้ไนโตรเจน (Nitrogen (N)) โปรตัสเซียม (Protassium (K)) และฟอสฟอรัส (Phosphate (P)) ที่ได้นิยามไว้ในการศึกษาของ Fulginiti และ Perrin (1997) มีหน่วยเป็นตัน

5. ปศุสัตว์ (Livestock, X_5) หมายถึงผลรวมของจำนวนสัตว์ 5 ชนิด คือ ควาย วัว หมู แกะ และแพะ โดยให้น้ำหนักความสำคัญของควายและวัวเป็น 8.0 และ 1.0 สำหรับ แกะ แพะ และหมู (ปศุสัตว์ = 8*(จำนวนควาย + จำนวนวัว) + จำนวนแกะ + จำนวนแพะ + จำนวนหมู) โดยคำนิยามและขั้นตอนในการสร้างอนุกรมสำหรับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะอาศัยวิธีการที่ได้ถูกนำเสนอไว้ในงานเขียนของ Hayami และ Ruttan (1970), Fulginiti และ Perrin (1997) และ Coelli และ Rao (2003) ในอดีตแรงงานจากสัตว์มีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะไม่มีเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย สัตว์ที่นำมาใช้เป็นแรงงานในประเทศที่ด้อยพัฒนาและประเทศที่กำลังพัฒนาบางประเทศยังคงให้ความสำคัญต่อจำนวนแรงงานจากสัตว์อยู่เป็นจำนวนมากเนื่องจากต้นทุนที่ต่ำและการคมนาคมที่ไม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สะดวกประกอบกับการขาดงบประมาณในการซื้อเครื่องจักรที่ทันสมัยเพื่อใช้ในภาคเกษตร จึงทำให้ยังมีการใช้แรงงานจากสัตว์เพื่อเพิ่มผลผลิตของประเทศ

ตัวแปรผลผลิต (*Output*, *Y*)

1. พืชผล (Crop, Y_1)
2. ปศุสัตว์ (Livestock, Y_2)

ปริมาณของผลผลิตพืชผลและปศุสัตว์ในแต่ละชนิดจะถูกรวบรวมเป็นค่าดัชนีเพียงค่าเดียวสำหรับใช้เป็นตัวแทนของผลผลิตในแต่ละชนิด เนื่องจากข้อมูลทางด้านผลผลิตและปัจจัยการผลิตในภาคเกษตรกรรมของ FAO นั้นมีความละเอียดและความแตกต่างกันมากในแต่ละประเทศ ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องรวบรวมไว้ในรูปของมูลค่ารวม (value aggregate) แสดงด้วยตัวแปรดัชนีผลผลิตทางการเกษตรสองชนิด คือ พืชผล (Crop) และ ปศุสัตว์ (Livestock) โดยคิดจากผลผลิตในแต่ละปีเทียบกับปีฐานในช่วงปี 1961- 2000 ปริมาณของผลผลิตแต่ละชนิดจะถูกถ่วงน้ำหนักด้วยค่าเฉลี่ยของราคาสินค้าสากล (international commodity price) ของผลผลิตแต่ละชนิด เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาจากอัตราการแลกเปลี่ยนของแต่ละประเทศและสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพ (efficiency) ระหว่างประเทศได้โดยง่าย ราคาสากล (international price) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ดอลล่าร์สากล (international dollars) โดยในภาคเกษตรจะคำนวณโดยใช้สูตรของ Geary-Khamis ซึ่งจะทำให้ผลผลิตแต่ละชนิดมีราคาเป็นรูปแบบเดียวกัน ดังนั้นปริมาณผลผลิตที่เท่ากันไม่ว่าจะอยู่ในประเทศใดจะทำให้ผลต่อดัชนีเท่ากันด้วย

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

หลังจากที่ตัวแปรผลผลิตและปัจจัยการผลิตได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลการผลิตทางการเกษตรของแต่ละประเทศ ณ ช่วงระยะเวลาต่างๆ ตัวแปรดังกล่าวจะถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบถึงกระบวนการผลิตของประเทศไทยและประเทศเวียดนามตลอด ระยะเวลาที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะเปรียบเทียบถึงอัตราและแนวโน้มของการเติบโตการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทยและประเทศเวียดนาม

จากตารางที่ 5 และตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตและปัจจัยการผลิตภาคเกษตรของประเทศไทยและประเทศเวียดนามตามลำดับระหว่างปีค.ศ. 1961 ถึงปี ค.ศ. 2001 ปริมาณผลผลิตโดยเฉลี่ยของประเทศไทย และเวียดนามมีมูลค่าเท่ากับ 15,876,481.71 เหรียญสหรัฐ และ 6,124,266.38 เหรียญสหรัฐ ตามลำดับ จำนวนพื้นที่เพาะปลูกเท่ากับ 34,739.76 (1,000 hectares)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ 6,859.88 (1,000 hectares) ตามลำดับ จำนวนแรงงานภาคเกษตรมีค่าเท่ากับ 109,752.20 และ 33,984.59 (ต่อ 1,000) คน ตามลำดับ มีจำนวนรถ tractor เท่ากับ 33,685.05 และ 20,249.61 ตามลำดับ มีปริมาณการใช้ปุ๋ยเท่ากับ 1,146,544.52 และ 604,296.29 ตันตามลำดับ และมีจำนวนสัตว์ที่ใช้ในภาคเกษตรเท่ากับ 164,472,271.00 และ 52,040,955.44 ตัวตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 ค่าเฉลี่ยของผลผลิตและปัจจัยการผลิตภาคเกษตรของประเทศไทยระหว่างปีค.ศ. 1961 ถึงปีค.ศ. 2000

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
Y	8,743,831.83	3,203,319.81	3,517,300.40	13,352,870.68
X_1	17,760.88	3,268.74	11,653.00	21,516.00
X_2	52,119.92	69,909.70	5,000.00	220,000.00
X_3	17,157.75	3,085.82	11,651.00	21,103.00
X_4	559,010.88	547,957.50	17,887.00	1,763,028.00
X_5	84,942,143.08	8,951,646.94	56,231,977.00	102,003,454.00

ที่มา : คำนวณจากข้อมูล FAO

โดยที่

Y คือปริมาณผลผลิตรวมของพืชและปศุสัตว์ = $Y_1 + Y_2$ (dollars)

X_1 คือพื้นที่เพาะปลูก (1000 เฮกเตอร์)

X_2 คือจำนวนรถ tractor (คัน)

X_3 คือแรงงานภาคเกษตร (1000 คน)

X_4 คือปริมาณปุ๋ย (ตัน)

X_5 คือแรงงานจากสัตว์ (ตัว)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.2 ค่าเฉลี่ยของผลผลิตและปัจจัยการผลิตภาคเกษตรของประเทศเวียดนามระหว่างปีค.ศ. 1961 ถึงปีค.ศ. 2000

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
Y	6,124,266.38	3,106,138.30	3,113,823.05	13,578,698.80
X_1	6,859.88	595.25	6,292.00	9,080.00
X_2	33,984.59	45,671.65	2,500.00	163,000.00
X_3	20,249.61	4,492.71	14,525.00	27,881.00
X_4	604,296.29	616,881.37	46,000.00	2,267,000.00
X_5	52,040,955.44	13,049,842.46	36,960,900.00	76,938,461.00

ที่มา : จากการคำนวณ

3.3 การกำหนดแบบจำลองในการศึกษา

การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสามารถทำได้โดยการใช้แบบจำลองเส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม เทคนิคที่นำมาใช้ในการคำนวณหาคือ เทคนิคการประเมินค่าตัวแปร (parametric technique) วิธีนี้นำเอาหลักการทางเศรษฐมิติมาประยุกต์ใช้เพื่อทำการประเมินหาค่าของตัวแปร ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการพัฒนาวิธีการประเมินค่าตัวแปรจากฟังก์ชันการผลิต โดยฟังก์ชันการผลิตจะถูกกำหนดให้อยู่ในรูปแบบของ Cobb-Douglas และ Translog หลังจากนั้นจะนำเทคนิคการวิเคราะห์เส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่ม (stochastic frontier analysis) เนื่องจากกระบวนการผลิตประกอบไปด้วยผลผลิต 1 ชนิด และปัจจัยการผลิต 5 ชนิด ฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบ Cobb-Douglas สามารถเขียนได้ดังนี้

$$Ln\ Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 LnX_{1,it} + \beta_2 LnX_{2,it} + \beta_3 LnX_{3,it} + \beta_4 LnX_{4,it} + \beta_5 LnX_{5,it} + v_{it} - u_{it} \quad (3.1)$$

และฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบ Translog สามารถกำหนดได้ดังนี้

$$Ln\ Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 LnX_{1,it} + \beta_2 LnX_{2,it} + \beta_3 LnX_{3,it} + \beta_4 LnX_{4,it} + \beta_5 LnX_{5,it} + \beta_t t$$

$$(3.2)\ \beta_{1t}t(Lnx_{1,it}) + \beta_{2t}t(Lnx_{2,it}) + \beta_{3t}t(Lnx_{3,it}) + \beta_{4t}t(Lnx_{4,it}) + \beta_{5t}t(Lnx_{5,it}) +$$

$$1/2\beta_{tt}.t^2 + v_{it} - u_{it}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

i	คือ ดัชนีผู้ผลิตจำนวน N ราย
t	คือ ดัชนีเวลา
Y	คือ ปริมาณผลผลิตทั้งหมดของหน่วยผลิตที่ i ณ ช่วงเวลา t
X_1	คือ พื้นที่เพาะปลูกของหน่วยผลิตที่ i ณ ช่วงเวลา t
X_2	คือ เครื่องจักรของหน่วยผลิตที่ i ณ ช่วงเวลา t
X_3	คือ แรงงานภาคเกษตรกรรมของหน่วยผลิตที่ i ณ ช่วงเวลา t
X_4	คือ ปริมาณปุ๋ยของหน่วยผลิตที่ i ณ ช่วงเวลา t
X_5	คือ จำนวนสัตว์ที่ใช้ในภาคเกษตรกรรม
v_i	คือ ค่าตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่มที่อยู่เหนือนอกการควบคุม
u_i	คือ ตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่มที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค
β_i	คือ ตัวแปรที่ไม่ทราบค่าที่ต้องการประเมิน

ตัวแปรเชิงเฟ้นสุ่มในที่นี้จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ u และ v โดยที่ v ถูกกำหนดให้มีการกระจายตัวแบบปกติ (normal) ซึ่งแทนค่าความคาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากปัจจัยที่อยู่เหนือการควบคุมของผู้ผลิต โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และความแปรปรวนคงที่ σ_v^2 โดย v_i เป็นอิสระโดยสิ้นเชิงกับ u_i และ u ถูกกำหนดให้มีการกระจายแบบกึ่งปกติ (half-normal) และมีค่ามากกว่าศูนย์หรือเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่ σ_v^2 ซึ่งแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยที่ u และ v ถูกสมมติให้เป็นอิสระต่อกันและเป็นอิสระกับเวคเตอร์ของปัจจัยการผลิตด้วย สำหรับการประเมินค่าตัวแปร σ, λ และ γ สามารถคำนวณหาได้จากสมการ $\sigma = \left(\sigma_u^2 + \sigma_v^2\right)^{1/2}$, $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ และ $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ สำหรับค่า TE_i สามารถคำนวณหาได้จากสมการ (13) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ FRONTIER vision 4.1

3.4 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ข้อมูลทางด้านการผลิตภาคเกษตรกรรมของประเทศไทยและประเทศเวียดนามระหว่างช่วงระยะเวลาของการศึกษาในครั้งนี้จะถูกนำมาคำนวณผลในแบบจำลองการประเมินค่าตัวแปรที่ได้กำหนดขึ้น แบบจำลองการประเมินค่าตัวแปรสามารถทำได้โดยการใช้วิธีการทางเศรษฐมิติเพื่อประเมินหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ถูกกำหนดในฟังก์ชันระยะทางผลผลิตโดยอาศัยหลักการทางเศรษฐมิติ การทดสอบคุณสมบัติต่างๆของฟังก์ชันการผลิตที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นตัวแทนฟังก์ชันการผลิต รวมถึงการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ (hypothesis test) ต่างๆ สามารถทำได้โดยอาศัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลักการทดสอบทางเศรษฐมิติ ภายหลังจากที่ค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ถูกกำหนดในฟังก์ชันระยะทางผลผลิตถูกประเมินส่วนประกอบต่างๆที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดการเพิ่มผลผลิตจะถูกคำนวณและถูกนำมาใช้เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของผู้ผลิตแต่ละรายต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ผลเชิงนโยบาย

ค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของผู้ผลิตแต่ละรายที่วัดได้จากแบบจำลองเส้นพรมแดนการผลิตเชิงเฟ้นสุ่มจะถูกนำนำมาใช้ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหามาตรการเชิงนโยบายที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของผู้ผลิตในอุตสาหกรรมภาคเกษตรกรรมของภูมิภาคนี้ต่อไป นอกจากนั้น ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะนำมาใช้เพื่อศึกษาถึงการวางแผนเชิงนโยบายให้แก่รัฐบาลไทยเพื่อผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำการค้าทางการเกษตรในภูมิภาคอาเซียนต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved