บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเรื่องการลดปัจจัยการผลิตผักปลอดสารพิษสำหรับเกษตรกรในตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีวิธีการดังนี้

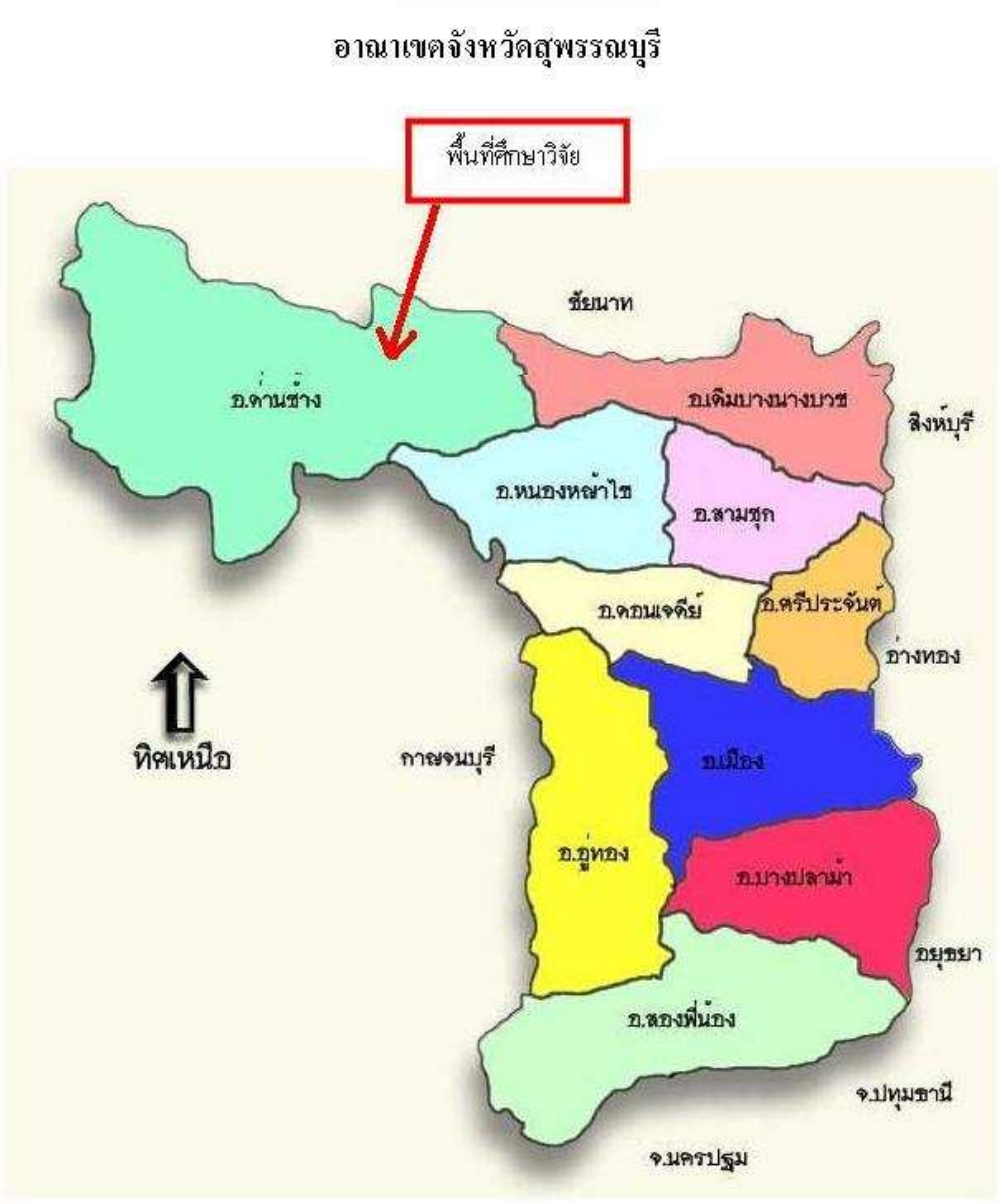
3.1 วิธีการศึกษา

3.1.1 **ข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล** การศึกษาในครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1. ลักษณะสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมทั่วไปของเกษตรกร 2. ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรที่ปลูกผักปลอดสารพิษ 3. ข้อมูลด้านการผลิตและประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตผักปลอดสารพิษ และ 4. การแสดงความคิดเห็นของเกษตรกรทางด้านการผลิตและการตลาด ซึ่งตัวแปรอิสระ คือ ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการปลูกผักปลอดสารพิษ ตัวแปรตาม คือ เพศ ระดับการศึกษา ระดับรายได้ของครัวเรือน ประสบการณ์ในการเพาะปลูก ขนาดพื้นที่ในการเพาะปลูก แหล่งทุนที่ใช้ ชนิดพันธุ์ผักปลอดสารพิษที่ปลูก การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร จำนวนแรงงานที่ใช้ในการเพาะปลูก และปริมาณผลผลิตผักปลอดสารพิษที่เก็บเกี่ยวได้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป LIMDEP Version 8.0

3.1.2 **การสุ่มตัวอย่าง**

1) พื้นที่ศึกษาวิจัย คือ ตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาพที่ 3.1

2) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย คือ ชมรมเกษตรกรผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ ในตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวนทั้งสิ้น 18 ครัวเรือน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยเลือกเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษเป็นหลัก



ภาพที่ 3.1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

3.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณา (Descriptive analysis)

เป็นการวิเคราะห์ถึงการศึกษาลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางภูมิอากาศ ลักษณะทางภูมิประเทศ ของพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษในตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตผักปลอดสารพิษ การศึกษาจุดคุ้มทุนในการผลิต และปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรที่ปลูกผักปลอดสารพิษ โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติแบบง่าย เช่น ค่าสถิติ ร้อยละ ผลรวม และค่าเฉลี่ย ซึ่งจะแสดงในรูปบทความวิเคราะห์ ตารางแจกแจง และแผนภูมิเป็นต้น

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative analysis)

เป็นการวิเคราะห์ฟังก์ชันพรมแดนการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่มีลักษณะแบบเชิงสุ่ม (Stochastic Frontier Production Function) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะใช้การประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิตจำนวนสองฟังก์ชันเปรียบเทียบกัน คือ ฟังก์ชันพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิด และฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไป และต่อจากนั้นจะทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษในตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป LIMDEP Version 8.0

Stochastic Frontiers เป็นวิธีคำนวณที่ใช้หลักการทางเศรษฐมิติ ซึ่งวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parametric) ที่ได้รับความนิยมและใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบันได้แก่ วิธีการควรจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood) ซึ่งวิธีการนี้ถูกนำเสนอในปี ค.ศ. 1977 โดย Aigner, Lovel and Schmidt (1977, pp. 21-37) และ ต่อมาได้มีนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านได้พัฒนา และประยุกต์ใช้แบบจำลองเส้นพรมแดนเชิงเส้นสุ่ม (Stochastic frontier model) อย่างต่อเนื่องอีกหลายงานการศึกษา ซึ่งในการนำแบบจำลองมาประยุกต์ใช้นั้น ส่วนใหญ่จะใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์อยู่ 2 ประเภท คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross sectional data) และข้อมูล Panel data (คือ ค่าสังเกตที่เกิดซ้ำๆ กัน จากเซตของหน่วยตัดขวางเซตเดียวกัน)

3.2.2.1 ฟังก์ชันพรมแดนการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุด ที่มีลักษณะแบบเชิงสุ่ม (Stochastic Frontier Production Function) ซึ่งโดยทั่วไปสามารถเขียนได้ดังต่อไปนี้

$$Y_i = f(x_i, \beta) + e_i \quad \text{.....(3.1)}$$

$$e_i = v_i - u_i \quad \text{.....(3.2)}$$

$$Y_i^* = f(x_i, \beta) - u_i = Y_i - v_i \quad \text{.....(3.3)}$$

โดย

Y_i คือ ผลผลิตที่สังเกตได้ของเกษตรกรครัวเรือนที่ i

Y_i^* คือ ผลผลิตที่เป็นไปได้สูงสุดของเกษตรกรครัวเรือนที่ i

β คือ เวคเตอร์ของสัมประสิทธิ์

x_i คือ เวคเตอร์ของปัจจัยการผลิต

e_i คือ Stochastic error term

v_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้

u_i คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

Stochastic error term ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ v และ u โดยที่ v มีการกระจายแบบปกติ (normal) ซึ่งแทนค่าความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากปัจจัยที่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้ผลิต และ u มีการกระจายแบบข้างเดียว (haft-normal) และมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ ($u_i \geq 0$) ซึ่งแทนความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยทั้ง v และ u ถูกสมมติให้เป็นอิสระต่อกัน และเป็นอิสระกับเวคเตอร์ของปัจจัยการผลิต (x) ด้วย

3.2.2.2 ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกร จากฟังก์ชันพรมแดนการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่มีลักษณะแบบเชิงสุ่ม สมการที่ 3.1 สามารถวัดระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรครัวเรือนที่ i ได้ดังนี้

$$TE_i = e^{ui} = \frac{Y_i}{f(x_i)\, e^{vi}} \quad ; u_i \geq 0 \quad \text{.....(3.4)}$$

โดย

TE คือ ระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรครัวเรือนที่ i

ระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค คือ สัดส่วนของปริมาณผลผลิตที่ได้รับจริงต่อปริมาณของผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดที่ได้จากการประมาณหรือปริมารผลผลิตที่อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตนั่นเอง

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ค่า TE สามารถหาได้ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป LIMDEP Version 8.0

3.3 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ฟังก์ชันพรมแดนการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่มีลักษณะแบบเชิงสุ่ม โดยใช้แบบจำลองรังสีพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิดที่อยู่ในรูปแบบ Cobb Douglas และแบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไป รวมถึงแบบจำลองปัจจัยที่คาดว่ามีผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยใช้วิธีทางเศรษฐมิติซึ่งประยุกต์แบบจำลองมาจาก Lothgren (1997 p.158) มีวิธีการดังต่อไปนี้

3.3.1 แบบจำลองรังสีพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิดแบบเชิงสุ่ม (Model of a linear stochastic ray frontier production)

เวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ หาได้จากการแทนค่า ผลผลิตมะละกอปลอดสารพิษ (*y1*) และผลผลิตผักปลอดสารพิษอื่น (*y2*) ลงในสมการ 3.5 ดังนี้

$$ti = (y1_i^2 + y2_i^2)^{1/2} \qquad \text{.....(3.5)}$$

โดย

t คือ เวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิด

i คือ ครัวเรือนเกษตรกรที่ i , i = 1,...,N

y1 คือ ผลผลิตมะละกอปลอดสารพิษ (กิโลกรัม)

y2 คือ ผลผลิตผักปลอดสารพิษอื่น (กิโลกรัม)

เมื่อได้ค่าเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดของมะละกอปลอดสารพิษและผักปลอดสารพิษอื่นจากสมการ 3.5 แล้ว สามารถนำไปหาส่วนผสมของผลผลิตมะละกอปลอดสารพิษและผักปลอดสารพิษอื่นของแต่ละครัวเรือนเกษตรกรได้ดังนี้

$$\theta = \cos^{-1}(y_{1i} / t) \quad \text{.....(3.6)}$$

โดย

θ คือ ส่วนผสมของผลผลิต โดย $\theta \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]^{p-1}$

ปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบต่อเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดของผักปลอดสารพิษ คือ ที่ดิน แรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยคอก และปัจจัยทางกายภาพ เช่น การชลประทาน นอกจากตัวแปรปัจจัยการผลิตแล้ว ตัวแปรที่กระทบต่อเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดของผักปลอดสารพิษคือส่วนผสมของผลผลิตมะละกอปลอดสารพิษและผลผลิตผักปลอดสารพิษอื่น ดังนั้นเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดของผักปลอดสารพิษจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆเหล่านี้ ความสัมพันธ์ดังกล่าวของฟังก์ชันรังสีพรมแดนการผลิตแบบเชิงสุ่มในการศึกษาการผลิตผักปลอดสารพิษหลายชนิดครั้งนี้ แสดงดังสมการต่อไปนี้

$$\ln t_i = \beta_0 + \beta_1 \ln S_i + \beta_2 \ln F_i + \beta_3 \ln \theta_i + \beta_4 \ln La_i + \beta_5 \ln L_i + \beta_6 I_i + v_i - u_i \quad \text{.....(3.7)}$$

โดย

ln t คือ ค่า log ของเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดของมะละกอปลอดสารพิษและผักปลอดสารพิษอื่น

i คือ ครัวเรือนเกษตรกรที่ i , i = 1...,N

lnS คือ ค่า log ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ (กิโลกรัม)

lnF คือ ค่า log ของปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ต่อฟาร์ม (กิโลกรัม)

lnθ คือ ค่า log ของส่วนผสมของผลผลิต ของมะละกอปลอดสารพิษและผักปลอดสารพิษอื่น

โดย $\theta_1 \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ สามารถหาค่า $\theta_1 = \cos^{-1}(y_{1i} / t)$

y1 คือ ผลผลิตมะละกอปลอดสารพิษ (กิโลกรัม)

lnLa คือ ค่า log ของปริมาณแรงงานเกษตรกร (คน)

lnL คือ ค่า log ของขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่ศึกษา (งาน)

I คือ การชลประทาน (ตัวแปร dummy)

β_0 คือ ค่าคงที่

β_q คือ พารามิเตอร์ที่ต้องการหา q = 1…,6

v_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากปัจจัยที่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมของครัวเรือนเกษตรกรที่ i

u_i คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของครัวเรือนเกษตรกร ($u \geq 0$)

การศึกษาในครั้งนี้ใช้วิธีการประมาณด้วยวิธี Maximum of Likelihood Estimation (MLE) โดยมีข้อสมมติตามแนวคิดของ Lothgren (1997, p.158) ดังนี้

1. v_i สมมติให้มีการกระจายปกติ และเป็นอิสระ, $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$

2. ปัจจัยการผลิต x_i และส่วนผสมของผลผลิต θ_i เป็นอิสระจาก v_i สำหรับ i , i = 1,.., N

3. กำหนดตาม Basttese และ Coelli (1995, pp. 325-332) เทอมของความไม่มีประสิทธิภาพ - u_i เป็นโมเดลที่มีการกระจายเป็นอิสระ (ID) ไม่มีค่าเป็นลบ ($u \geq 0$) และ m_i เป็นฟังก์ชันเส้นตรง โดย $m_i = z_i^* \delta$ เมื่อ z_i เป็น m –vector ของตัวแปรภายนอกซึ่งสัมพันธ์กับความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค ดังนั้นแบบจำลองที่แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (inefficiency) คือ $(-u_i) = m_i + w_i$ โดย w_i เป็นตัวแปรสุ่มที่ไม่ได้สังเกต $w_i \sim N(0, \sigma_w^2)$, $w_i \geq -m_i$ การที่ $w_i \geq -m_i$ เป็นการประกันว่าเทอมของระดับความไม่มีประสิทธิภาพจะไม่เป็นค่าลบ เทอมของระดับความไม่มีประสิทธิภาพ - u_i (หรือเท่ากับ w_i) ถูกสมมติให้เป็นอิสระจาก v_i สำหรับ i = 1,…, N

3.3.2 แบบจำลองปัจจัยที่คาดว่ามีผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (model of the factor effecting technical inefficiency)

ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตผักปลอดสารพิษนั้นเกิดมาจากปัจจัยหลายๆ ด้าน ดังนั้นเพื่อที่จะหาแนวทางพัฒนาเพื่อลดความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรแต่ละรายอันจะนำมาซึ่งการเพิ่มขึ้นของผลผลิต และการเพิ่มขึ้นของรายได้ของเกษตรกร ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ปัจจัยที่คาดว่ามีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค มีดังต่อไปนี้

- การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน (Education: Ed) มีหน่วยเป็น ปี ซึ่งระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนย่อมส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจแก้ปัญหา รวมถึงการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ

- ประสบการณ์การปลูกผักปลอดสารพิษ (Experience: Ex) มีหน่วยเป็น ปี นอกจากระดับการศึกษาแล้ว ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจดำเนินการผลิตและการแก้ปัญหา ปัจจัยด้านประสบการณ์ยังมีผลอีกด้วย

- ขนาดพื้นที่เพาะปลูก (Land: L) มีหน่วยเป็นงาน ขนาดพื้นที่เพาะปลูกมากอาจทำให้มีการประหยัดต่อขนาดการผลิต ขณะเดียวกันขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่ใหญ่เกินไปอาจทำให้การดูแลจัดการไม่ทั่วถึง ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิค

- การทำงานนอกฟาร์ม (Out of Farm: R) เป็นตัวแปร Dummy ถ้าเกษตรกรมีงานทำและมีรายได้ภายนอกฟาร์มสูงเกษตรกรอาจให้ความสำคัญต่อการผลิตในฟาร์มน้อยลงโดยกำหนดให้

R = 0 หมายความว่า ทำงานภายนอกฟาร์ม

R = 1 หมายความว่า ไม่ได้ทำงานภายนอกฟาร์ม

การศึกษาปัจจัยที่คาดว่ามีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพนั้น ให้ตัวแปรปัจจัยทางด้านสังคมเศรษฐกิจและตัวแปรปัจจัยอื่นๆ ดังกล่าวข้างต้นเป็นตัวแปรอิสระและให้ตัวแปรความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นตัวแปรตาม จะสามารถหาแบบจำลองปัจจัยที่คาดว่ามีผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคได้ดังนี้

$$TI_i = \delta_0 + \delta 1 lnEd_i + \delta 2 lnEx_i + \delta 3 lnL_i + \delta 4 R_i + w_i \qquad \text{.....(3.8)}$$

โดย

TI คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค

i คือ ครัวเรือนเกษตรกรที่ i , i = 1...,N

δ_0 คือ ค่าคงที่

δ_r คือ พารามิเตอร์ที่ต้องการหา โดย r = 1...,4

lnEd คือ ค่า log ของการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน (ปี)

lnEx คือ ค่า log ของประสบการณ์การปลูกผักปลอดสารพิษของเกษตรกร (ปี)

lnL คือ ค่า log ของขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่ศึกษา (งาน)

R คือ การทำงานนอกฟาร์ม (ตัวแปร Dummy)

w_i คือ ตัวแปรสุ่มที่ไม่ได้สังเกต $w_i \sim N(0, \sigma_w^2)$, $w_i \geq -m_i$

จากโมเดลรังสีพรมแดนการผลิตแบบเชิงสุ่ม ดังสมการที่ 3.7 ภายใต้ข้อสมมติของ Lothgren และค่าความไม่มีประสิทธิภาพ (u_i) ในสมการที่ 3.8 สามารถหาระดับความมีประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตผักปลอดสารพิษตามแนวคิดของ Basttese และ Coelli เพื่อหาค่าความคาดหวังของ u_i ได้ดังนี้

$$TE_i = E\,(exp\,(-u_i)/\varepsilon_i) \qquad \text{.....(3.9)}$$

โดย

TE คือ ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพทางเทคนิค

exp คือ exponential

ε คือ ค่าความคลาดเคลื่อนรวมเฉลี่ย

จากการประมาณสมการที่ 3.7 และ 3.8 พร้อมกันด้วยวิธี Maximum of Likelihood Estimation (MLE) ด้วยโปรแกรม LIMDEP Version 8.0 จะทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิด และค่าสัมประสิทธิ์ของความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคตลอดจนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ สำหรับใช้ในการคำนวณในสมการที่ 3.9 เพื่อหาระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคของการผลิตผักปลอดสารพิษของเกษตรกรแต่ละครัวเรือนที่ใช้ในการศึกษา และระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยด้วย

สำหรับการพิจารณาว่าฟังก์ชันการผลิตใดเหมาะสมนั่นคือ มีเส้นพรมแดนการผลิตอยู่จริงและการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิคเป็นส่วนประกอบหลักของฟังก์ชันพรมแดนการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตั้งสมมติฐานเพื่อใช้ทดสอบเพื่อหาฟังก์ชันพรมแดนการผลิตที่เหมาะสมในการศึกษาคือมดสอบสมมติฐานหลัก (Null hypothesis) ที่ว่า ไม่มีผลกระทบความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตผักปลอดสารพิษโดยกำหนดให้ค่า $\gamma = 0$ แสดงว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่สังเกตได้กับผลผลิตที่เป็นไปได้สูงสุด ซึ่งถ้าหากปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่า รูปแบบสมการการผลิตผลผลิตหลายชนิดมีเส้นพรมแดนการผลิตอยู่จริง

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานหลักนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่า Likelihood – Ratio Statistic Test (LR Test) ในการทดสอบ โดยใช้การกระจายแบบ Mixed chi – square ณ ระดับองศาแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) เท่ากับ q+1 โดย q คือ จำนวนของข้อจำกัดที่ใส่ในข้อสมมติฐาน

หลัก โดยเปิดได้จากตารางของ Kodde และ Palm (1986, pp. 1,243-1,248) สำหรับใช้หาช่วงวิกฤติเพื่อการตัดสินใจเปรียบเทียบกับค่า LR Test ที่คำนวณได้ ซึ่งสูตรในการคำนวณค่า LR Test แสดงได้ดังนี้

$$LR = -2[lnL(H_O) - lnL(H_1)] \quad \text{.....(3.10)}$$

โดย

LR คือ Likelihood – Ratio Statistic Test

$lnL(H_O)$ คือ ค่า Log Likelihood function ภายใต้สมมติฐานหลัก (H_O)

$lnL(H_1)$ คือ ค่า Log Likelihood function ภายใต้แบบจำลองที่ไม่มีข้อจำกัด ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (H_1)

ซึ่งค่า $lnL(H_O)$ และ $lnL(H_1)$ นั้น ได้รับจากผลการประมาณในโปรแกรม LIMDEP Version 7.0 โดยค่า $lnL(H_O)$ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ค่า Log Likelihood ที่ได้รับจากผลการประมาณหาเส้นพรมแดนการผลิตโดยวิธี Ordinary Least Squares (OLS) และค่า $lnL(H_1)$ นั้นได้รับจากผลการประมาณหาเส้นพรมแดนการผลิต ด้วยวิธี Maximum of Likelihood Estimation (MLE) โดยนำค่าทั้งสองมาคำนวณใน Likelihood – Ratio Statistic Test (LR Test) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพื่อหาสมการการผลิตผลผลิตหลายชนิด และสมการความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ดีที่สุด

3.3.3. แบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไปที่มีลักษณะแบบเชิงสุ่ม (Model of a stochastic frontier production function)

การศึกษาฟังก์ชันพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิดนั้นเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่างๆ (x) และส่วนผสมของผลผลิตมะละกอปลอดสารพิษและผักปลอดสารพิษอื่น (θ) กับเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิด (t) ที่เกิดจากปัจจัยการผลิตต่างๆ (x) และส่วนผสมของผลผลิต (θ) นั้นๆ $(t = f(x,\theta))$ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างจากฟังก์ชันการผลิตทั่วไปที่จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่างๆ (x) กับผลผลิตชนิดหนึ่ง (y) ที่เกิดจากปัจจัยการผลิตต่างๆ (x) นั้น $(y = f(x))$ ส่วนที่แตกต่างกัน คือ ตัวแปรที่แสดงถึงส่วนผสมของผลผลิต (θ) ซึ่งตัวแปรดังกล่าวส่วนใหญ่จะมีความสัมพันธ์กับเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งหมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของส่วนผสมของผลผลิต เมื่อเพิ่มการผลิตผลผลิตชนิดหนึ่ง (สินค้า A)

แทนการผลิตผลผลิตอีกชนิดหนึ่ง (สินค้า B) จะทำให้ผลผลิตชนิดแรก (สินค้า A) ที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าปริมาณผลผลิตอีกชนิดหนึ่ง (สินค้า B) ที่ลดลง ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตสินค้าทั้งสองใช้ทดแทนกันได้ไม่สมบูรณ์ แต่ถ้าพิจารณาว่าตัวแปรส่วนผสมของผลผลิต (θ) ดังกล่าว มีผลต่อการผลิตต่ำ ดังนั้นฟังก์ชันพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิดกับฟังก์ชันพรมแดนการผลิตโดยทั่วไปน่าจะมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน

เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบฟังก์ชันพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิดกับฟังก์ชันการผลิตทั่วไปจึงทำการประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไปที่มีลักษณะแบบเชิงสุ่ม โดยกำหนดให้ ตัวแปร Y คือ ผลผลิตรวมของมะละกอปลอดสารพิษและผักปลอดสารพิษอื่นแทนเข้าไปในสมการ 3.1 และใช้ปัจจัยการผลิตเช่นเดียวกับที่ใช้ในแบบจำลองฟังก์ชันพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิด ดังสมการที่ 3.7 ซึ่งสามารถเขียนฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไปที่มีลักษณะแบบเชิงสุ่มของผักปลอดสารพิษ ได้ดังต่อไปนี้

$$ln\ t_i = \beta 0 + \beta 1 lnS_i + \beta 2 lnF_i + \beta 4 lnLa_i + \beta 5 lnL_i + \beta 6 I_i + v_i - u_i \quad \text{.....(3.11)}$$

โดย

ln t	คือ ค่า log ของเวคเตอร์ของผลผลิตหลายชนิดของมะละกอปลอดสารพิษและ ผักปลอดสารพิษอื่น
i	คือ ครัวเรือนเกษตรกรที่ i , i = 1…,N
lnS	คือ ค่า log ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ (กิโลกรัม)
lnF	คือ ค่า log ของปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ต่อฟาร์ม (กิโลกรัม)
lnLa	คือ ค่า log ของปริมาณแรงงานเกษตรกร (วันทำงาน)
lnL	คือ ค่า log ของขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่ศึกษา (งาน)
I	คือ การชลประทาน (ตัวแปร dummy)
$\beta 0$	คือ ค่าคงที่
βq	คือ พารามิเตอร์ที่ต้องการหา q = 1…,6
v_i	คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากปัจจัยที่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมของครัวเรือนเกษตรกรที่ i

u_i คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของครัวเรือนเกษตรกร ($u \geq 0$)

จากนั้นทำการประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไป สมการที่ 3.11 และสมการความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค สมการที่ 3.8 พร้อมกันด้วยวิธี Maximum of Likelihood Estimation (MLE) ด้วยโปรแกรม LIMDEP Version 8.0 จะทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพรมแดนการผลิตทั่วไปและค่าสัมประสิทธิความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคตลอดจนตลอดจนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

สำหรับการพิจารณาว่าฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไปและฟังก์ชันความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสมการใดเหมาะสม คือการทดสอบสมมติฐานหลัก (Null hypothesis) ที่ว่าไม่มีผลกระทบความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตผักปลอดสารพิษ โดยกำหนดให้ $\gamma = 0$ แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่สังเกตได้กับผลผลิตที่เป็นไปได้สูงสุด ซึ่งถ้าหากปฏิเสธสมมติฐานหลักหมายความว่า รูปแบบสมการการผลิตทั่วไปมีเส้นพรมแดนการผลิตอยู่จริง โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ค่า Likelihood – Ratio Statistic Test (LR Test) ในการทดสอบดังสมการที่ 3.10 เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้เพื่อหาสมการการผลิตทั่วไปและสมการความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ดีที่สุดและนำไปหาประสิทธิภาพทางเทคนิค จากนั้นจึงนำสมการทั้งสองและประสิทธิภาพทางเทคนิคที่หาได้ไปเปรียบเทียบสมการการผลิตผลผลิตหลายชนิด สมการความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ดีที่สุดและประสิทธิภาพทางเทคนิคที่หาได้จากสมการการผลิตผลผลิตหลายชนิดข้างต้น

3.4 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LIMDEP Version 8.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล

อัครพงศ์ อั้นทอง (2546, หน้า 1-34) รายงานไว้ว่า การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LIMDEP Version 8.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีหน้าต่าง ดังภาพที่3.2 มีรายละเอียดบางส่วนที่ต้องคำนึงถึง ดังนี้ คือ

1) File ข้อมูลที่จะนำมา import เข้าใน LIMDEP ต้อง save เป็น excel เสมอ

2) Directory ที่เก็บ file ข้อมูลไม่ควรอยู่ซับซ้อน และไม่มีการใช้ภาษาไทยใน LIMDEP ไม่ว่าจะเป็นชื่อตัวแปรหรือชื่อ Directory

3) ตัวค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มาจะถูกอ่านไว้ในชื่อตัวแปร b

4) สกุล file ของ LIMDEP ถ้าเป็น project จะถูกเก็บในสกุล .lpj ส่วนถ้าเป็น program หรือ command ต่างๆ หรือ output จะถูกเก็บในสกุล .lim

5) LIMDEP ทดสอบภาวะ heteroskedasticity โดยใช้วิธีการ Breusch - Pagan

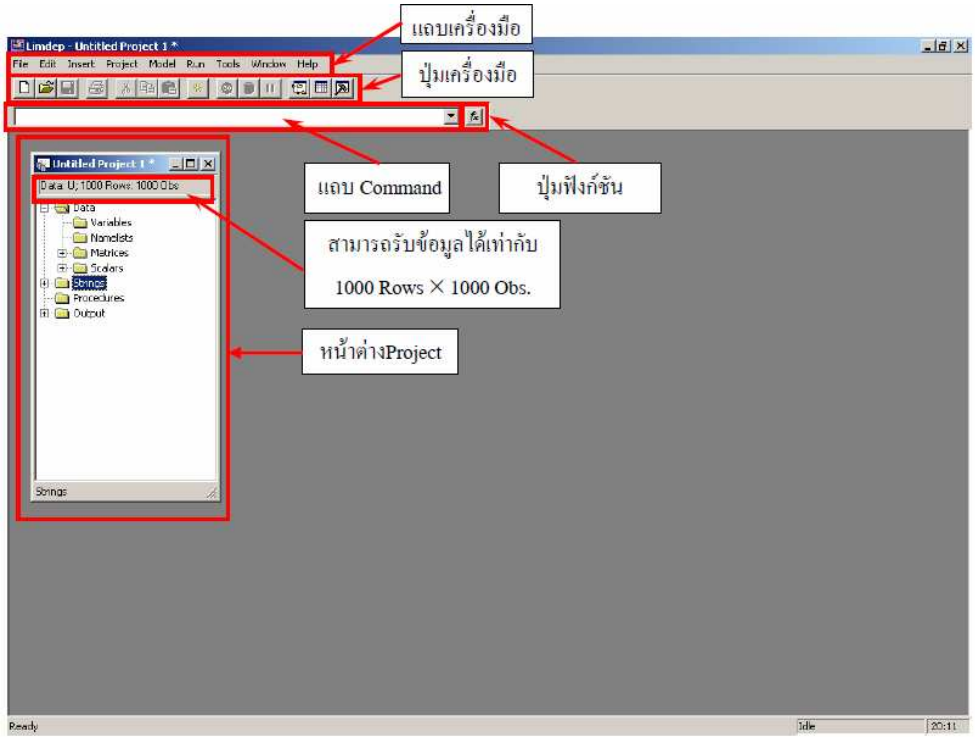
Test

6) LIMDEP จะแก้ปัญหา heteroskedasticity เบื้องต้นด้วยวิธีการ White heteroskedasticity consistent covariance (ใช้คำสั่ง ; Het) นอกจากนี้ Limdep ยังมีวิธีการประมาณค่าสมการหรือแบบจำลองที่เกิดปัญหา heteroskedasticity ด้วยวิธีการอื่นๆ อีก เช่น Weighted Least Squares, A model of Multiplicative Heteroskedasticity เป็นต้น

7) LIMDEP จะแทนค่าตัวแปรที่เป็น missing ด้วยค่า -999

8) ในการเขียนคำสั่งหรือ command ให้ LIMDEP ทำงาน เมื่อเขียนเสร็จให้ใช้ “$” อยู่ท้ายเสมอ เพื่อเป็นการบอกการสิ้นสุดคำสั่ง เช่น “***regress;lhs=y;rhs=one,x1,x2$***”

สำหรับหน้าต่างโปรแกรมสำเร็จรูป LIMDEP Version 8.0 ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงได้ดังภาพที่ 3.2 และขั้นตอนวิธีการใช้งานของโปรแกรมสำเร็จรูปในการศึกษาครั้งนี้ แสดงได้ดังภาพที่ 3.3-3.10



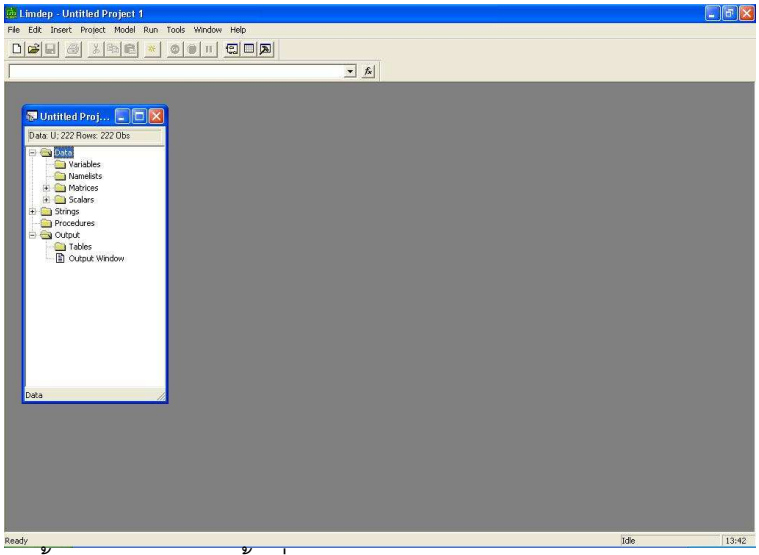
ภาพที่ 3.2 หน้าต่างโปรแกรมสำเร็จรูป LIMDEP ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ที่มา: อัครพงศ์ อั้นทอง (2546, หน้า 1-34)

วิธีการใช้งานโปรแกรม LIMDEP Version 8.0

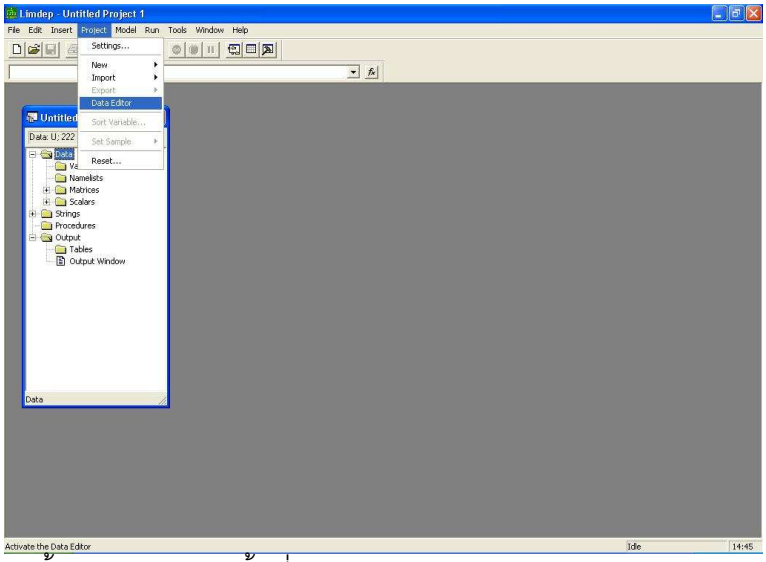
ดับเบิ้ลคลิก ที่ Icon ของโปรแกรม LIMDEP Version 8.0 ซึ่งมีขั้นตอนในการใช้งานดังต่อไปนี้

1. เมื่อดับเบิ้ลคลิกเข้ามาแล้ว จะปรากฏหน้าต่าง ดังนี้



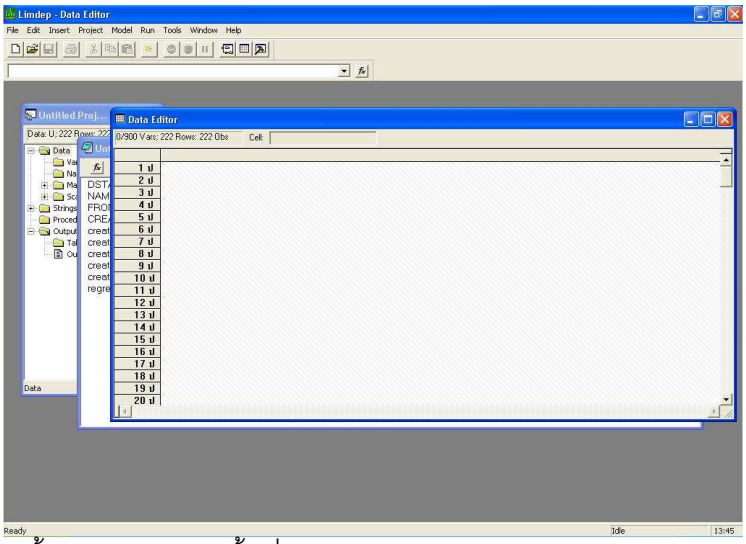
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการใช้งานขั้นที่ 1

2. จากนั้นเข้าไปที่ Project เลือก Data Editor



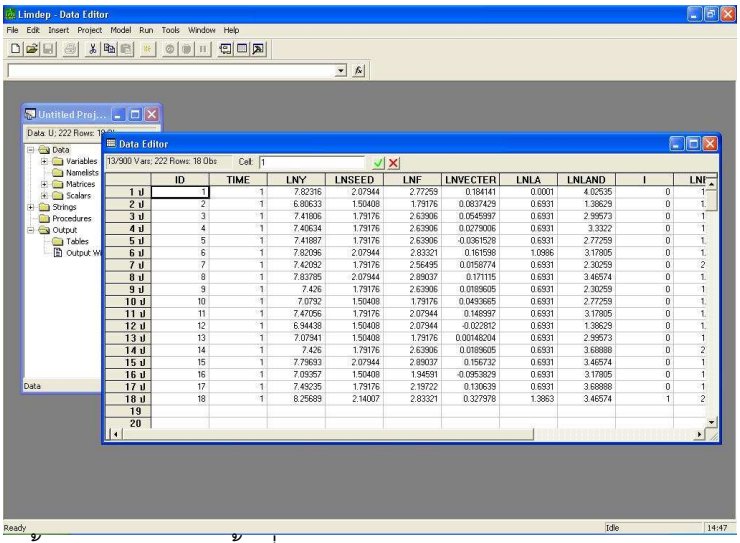
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการใช้งานขั้นที่ 2

3. จะปรากฏหน้าต่างของ Data Editor ดังนี้



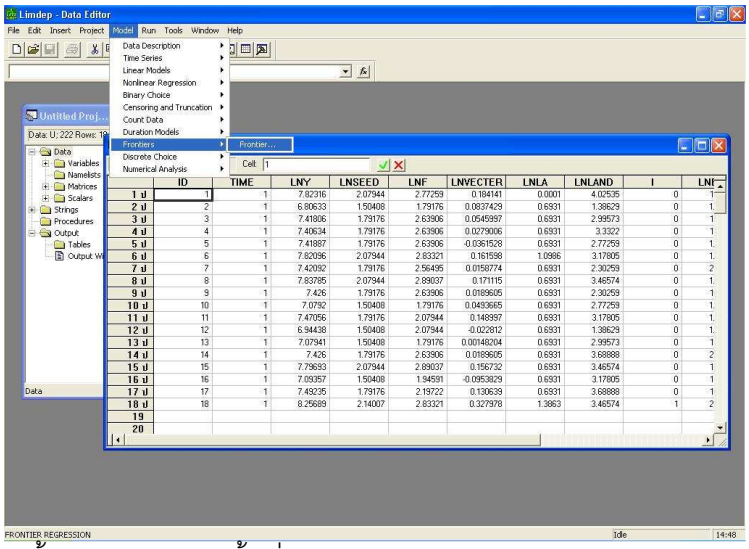
ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการใช้งานขั้นที่ 3

4. แล้วคลิกขวา เลือก Import Variables เพื่อนำ file ข้อมูลดิบที่ต้องการจะวิเคราะห์ใส่ลงไปในโปรแกรม (ต้องเป็น file excel)



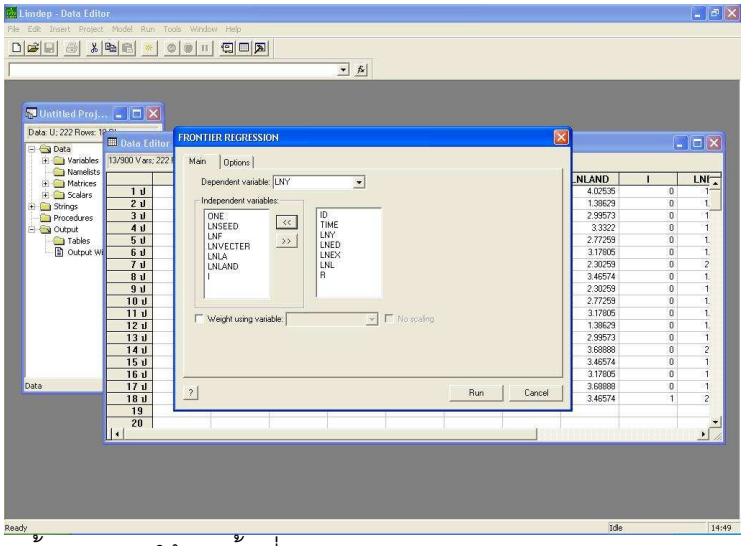
ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนการใช้งานขั้นที่ 4

5. จากนั้นเข้าไปที่ Model เลือกการวิเคราะห์แบบ Frontiers ดังนี้



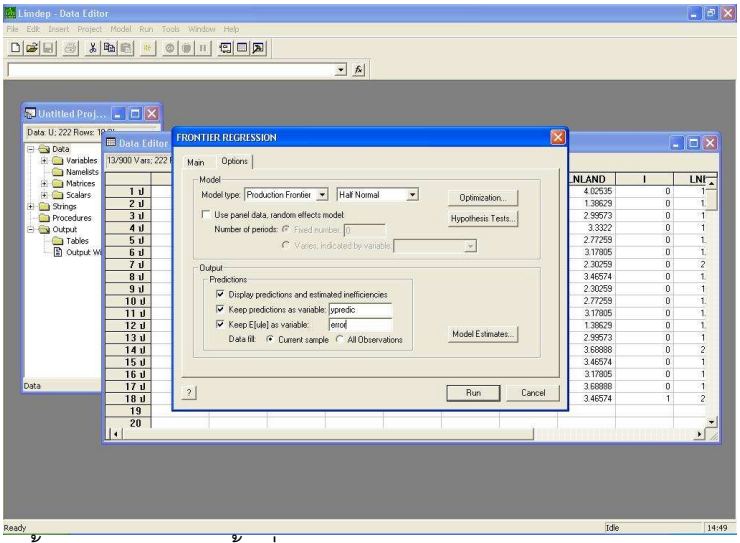
ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการใช้งานขั้นที่ 5

6. กรอกข้อมูลตัวแปรที่จะวิเคราะห์ในช่อง Main ของหน้าต่าง Frontier Regression



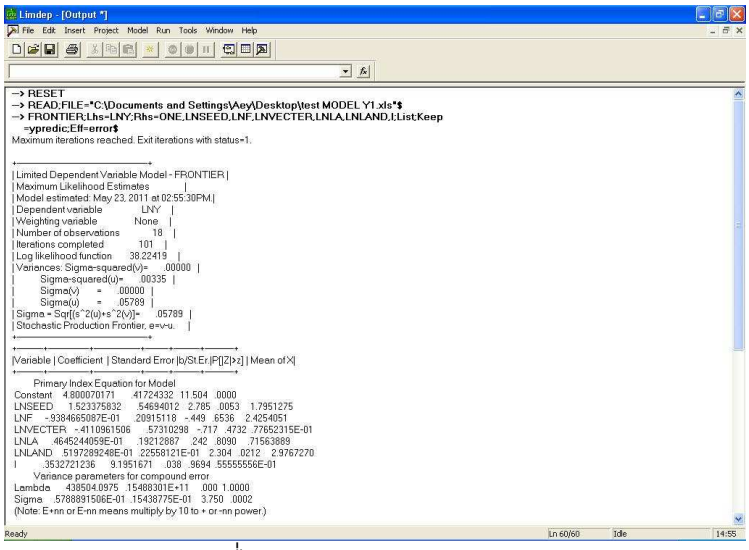
ภาพที่ 3.8 ขั้นตอนการใช้งานขั้นที่ 6

7. จากนั้นกรอกข้อมูลในช่อง Option ของหน้าต่าง Frontier Regression ซึ่ง model type ที่ใช้ คือ Production Frontier และที่ output เลือกเก็บข้อมูลทั้งหมดดังภาพ จากนั้นคลิก Run



ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนการใช้งานขั้นที่ 7

8. โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้จะปรากฏหน้าต่าง ดังนี้



ภาพที่ 3.10 ผลการวิเคราะห์ที่ได้

3.5 การเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการวิจัยสู่ชุมชน

ในการเผยแพร่ความรู้สู่กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยครั้งนี้มีแผนการเผยแพร่ความรู้สู่เกษตรกรโดยตรง โดยเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้ปัจจัยในการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสมตามชนิดของผักที่ปลูกให้กับเกษตรกร เพื่อสร้างศักยภาพในการผลิตและการจำหน่ายให้กับเกษตรกรในพื้นที่ตำบลวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยเน้นกลุ่มเป้าหมาย คือ เกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดสารพิษที่มีระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตผักปลอดสารพิษต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ทั้งนี้เพื่อต้องการให้เกษตรกรในพื้นที่สามารถปลูกผักปลอดสารพิษที่ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดและเหมะสมกับสภาพพื้นที่ของเกษตรกรในชุมชน