บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและระเบียบวิธีวิจัย

2.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

จากการศึกษาในเรื่อง supply response ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ได้ใช้รูปแบบของอุปทานสภาพนิ่ง (การเปลี่ยนแปลงจะเกิดบนเส้นอุปทาน) และการเปลี่ยนแปลงในสภาพเคลื่อนไหว (มีการเลื่อนของเส้นอุปทาน) ควบคู่กันไป โดยมีสมการของ Marc Nerlove (Marc Nerlove and Kenneth L. Bachman, 1960) เป็นสมการพื้นฐาน สำหรับอุปทานในสภาพนิ่งซึ่งระดับราคาต่างๆ ของสินค้าจะมีผลต่อปริมาณการผลิต แต่ในสภาพเคลื่อนที่จะมีเรื่องเทคโนโลยี รสนิยม ราคาปัจจัยการผลิต ราคาสินค้าแข่งขัน เป็นต้นเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะทำให้ปริมาณการผลิตไม่ลดลงในขณะที่ราคาสินค้าลดลงก็ได้ สำหรับในเรื่องของการผลิตพืช การปรับเปลี่ยนของราคาผลผลิตก็ไม่อาจจะทำให้ขนาดพื้นที่เพาะปลูกเปลี่ยนแปลงได้โดยทันทีเพราะมีตัวฉุดรั้ง เช่น ข้อจำกัดของเงินทุน ข้อจำกัดของพื้นที่ ความต้องการรายได้จากผลผลิต

ฟังก์ชั่นในสภาพนิ่ง (static supply function) เป็นฟังก์ชั่นที่แสดงให้เห็นว่าอุปทานของผลผลิตจะขึ้นอยู่กับตัวแปรราคาและตัวแปรอื่นๆ โดยที่ตัวแปรอื่นๆที่ไม่ใช่ราคาผลผลิตจะคงที่ เพราะไม่มีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$Q = f(P, \bar{X})$$

เมื่อ Q = อุปทานของผลผลิต

P = ราคาผลผลิต

$\bar{X}$ = ตัวแปรอื่นๆ ซึ่งคงที่

ฟังก์ชั่นการตอบสนองของอุปทาน เป็นฟังก์ชั่นอุปทานในสภาพเคลื่อนที่ (dynamic) โดยมีเรื่องเกี่ยวกับความไม่แน่นอนของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (flexibility of fixed factors) อันเนื่องมาจากมีช่วงเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$Q_t^d = f(P_t^e, Z)$$

เมื่อ Q_t^d = ปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรต้องการผลิตในปีที่ t

P_t^e = ราคาคาดการณ์ของผลผลิตในปีที่ t

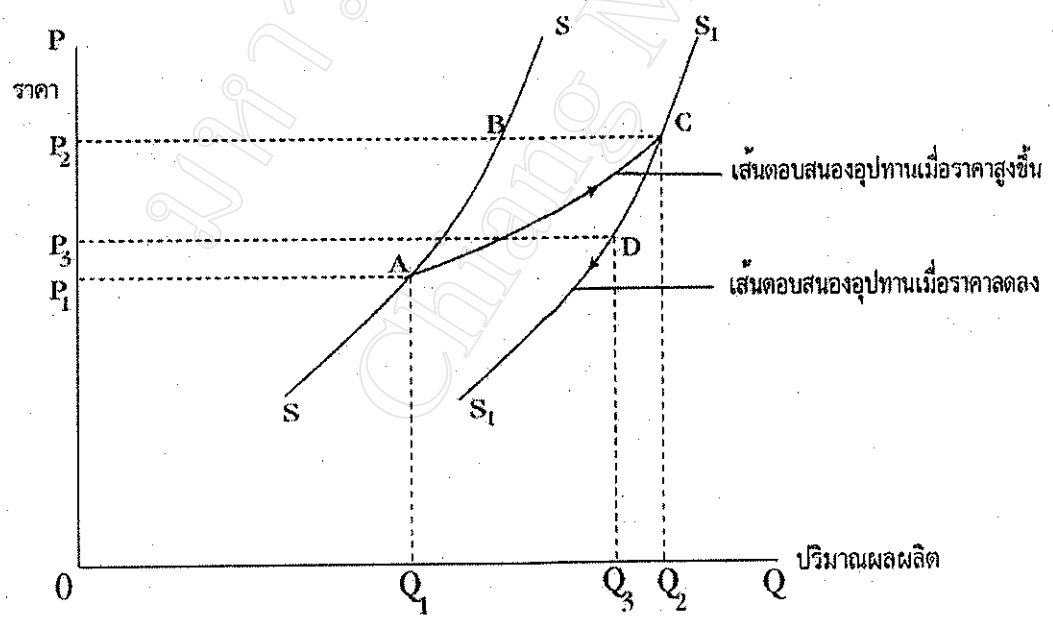
Z = ตัวแปรอื่นนอกเหนือจากราคาผลผลิต

เมื่อพิจารณาฟังก์ชั่นการตอบสนองของอุปทาน จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างจากฟังก์ชั่นอุปทานแบบเดิม (traditional supply function) (Khaisri Konjing, 1978) คือ

1. ฟังก์ชั่นอุปทานแบบดั้งเดิม จะกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างราคากับปริมาณโดยที่ตัวแปรอื่นๆ คงที่ ขณะที่ฟังก์ชั่นการตอบสนองของอุปทาน จะกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างราคากับปริมาณโดยตัวแปรอื่นๆ จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

2. ฟังก์ชั่นอุปทานแบบดั้งเดิม เป็นฟังก์ชั่นที่อุปทานสามารถกลับสู่ระดับเดิมได้ เมื่อราคาเพิ่มขึ้นแล้วกับลดลงอีก เรียกว่า reversible function ส่วนฟังก์ชั่นการตอบสนองของอุปทานจะเป็น irreversible function กล่าวคือ เมื่อราคาเปลี่ยนแปลงไปในระดับหนึ่ง อุปทานจะตอบสนองต่อราคาที่เพิ่มขึ้นมากกว่าที่ลดลง

แนวความคิดในเรื่องการตอบสนองของอุปทาน ตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า เมื่อราคาเปลี่ยนแปลงไปจะมีการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรอื่นที่ทำให้เส้นอุปทานขยับด้วย (supply shifter variables) ซึ่งในช่วงเวลาที่ราคาสูงขึ้น เกษตรกรจะนำเทคโนโลยี่มาใช้ในอัตราที่เร็วกว่าในช่วงที่ราคาคงที่หรือลดลง



SS : เส้นอุปทานเดิม

S_1S_1 : เส้นอุปทานที่เปลี่ยนแปลงไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศักดิ์ชัย สุวรรณไพฑูรย์ (2525) เป็นการศึกษาอุปทานการตอบสนองต่อราคาของข้าวทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน เพื่อดูว่าราคาข้าวจะมีอิทธิพลต่อการผลิตของชาวนาหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด โดยให้ความเห็นถึงเหตุผลการศึกษาว่าข้าวเป็นพืชที่มีอิทธิพลทั้งต่อผู้บริโภคและผู้ผลิต กล่าวคือ คนในประเทศบริโภคข้าวถึง 78.5% ของที่ผลิตได้ (9.8 ล้านตัน) และมีผู้ผลิตข้าวคือชาวนาประมาณ 5 ล้านครอบครัว โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ

1. เพื่อศึกษาดูว่า ชาวนาไทยในแต่ละภาคของประเทศจะสนองตอบต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าวหรือไม่

2. ศึกษาเปรียบเทียบถึงรูปแบบการตอบสนองต่อราคาของชาวนาทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน

3. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปทานการสนองตอบต่อราคาของข้าว

โดยทำการศึกษาตั้งแต่ปี 2510 ถึงปี 2523 รวม 14 ปี

แบบจำลองการศึกษา : ในการสร้างรูปแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์อุปทานการสนองตอบต่อราคาของข้าวในประเทศไทยโดยตัวแปรอิสระต่างๆ ที่เลือกมาในทางทฤษฎีแล้วเป็นตัวแปรซึ่งคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมากที่สุด สมการที่ใช้ในการศึกษา คือ

$$\log A_t^* = a + b \log P_t^* + c \log W_t^* + U_t$$

ซึ่ง A_t^* = พื้นที่เพาะปลูกข้าวที่ต้องการเพาะปลูกในเวลา t

P_t^* = ราคาที่ชาวนาคาดหวังว่าจะขายได้ในเวลา t

W_t^* = สภาพภูมิอากาศที่คาดว่าจะเป็นในฤดูการเพาะปลูก t

U_t^* = ตัวคาดเคลื่อน

ผลการศึกษาพบว่าชาวนาในภาคเหนือมีการตอบสนองต่อราคาพอสมควร แม้ว่าชาวนานอกเขตชลประทานจะไม่ตอบสนองต่อราคาก็ตาม แต่ชาวนาในเขตชลประทานมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าว ทั้งนี้เพราะว่าพื้นที่ในเขตชลประทานส่วนใหญ่ใช้ไปในการปลูกข้าวประมาณ 96% ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งถือว่าเป็นการใช้พื้นที่ในเขตชลประทานให้เป็นประโยชน์แก่การเพาะปลูกอย่างเต็มที่ ในขณะที่พื้นที่นอกเขตชลประทานไม่ได้ใช้ปลูกข้าวแต่เพียงอย่างเดียว

ชาวนาในภาคกลางแม้จะมีพื้นที่เหมาะสมในการเพาะปลูกข้าวมากแต่การสนองตอบต่อราคาของพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ

ชาวนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการตอบสนองของพื้นที่เพาะปลูกต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาในระดับสูง แต่ความยืดหยุ่นในการปรับตัวค่อนข้างต่ำเพราะว่ามีพื้นที่เพาะปลูกจำกัด

ชาวนาในภาคใต้ไม่ตอบสนองต่อราคาและปริมาณน้ำฝนของพื้นที่เพาะปลูกเลยโดยเฉพาะในพื้นที่นอกเขตชลประทาน สำหรับในเขตชลประทานก็เช่นเดียวกันเนื่องจากพื้นที่มีจำกัดทั้งประเทศ ตัวแปรที่สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกข้าวทั้งประเทศนั้นปรากฏว่าคือตัวแปรราคาข้าวในปีที่แล้วและตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกในปีที่แล้ว ซึ่งตัวแปร ดังกล่าวรวมกันแล้วสามารถอธิบายได้ถึง 70.68 % และอยู่ในระดับความเชื่อมั่น 80% และ 99.95 % ตามลำดับ

เชฐณี โอภาสวัตชัย (2531) เป็นการศึกษาที่มุ่งวิเคราะห์พฤติกรรมในการตัดสินใจปลูกข้าวนาปรังของเกษตรกรในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน 5 โครงการ คือ โครงการแม่แตง หนองหวาย ชัณสูตร สามชุก และทุ่งฝั่งตะวันตกตอนล่าง โดยมีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อศึกษาแบบแผนการเพาะปลูกพืชในฤดูแล้วในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน 5 โครงการ และปัจจัยที่อยู่เบื้องหลังการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเพาะปลูกดังกล่าวในแต่ละพื้นที่ศึกษา

2. เพื่อศึกษาลักษณะทางสถาบันของข้าวนาปรัง ได้แก่นโยบายการจัดสรรน้ำชลประทาน การตัดสินใจปล่อยน้ำจากเขื่อน และนโยบายด้านการผลิตพืชในฤดูแล้ง

3. เพื่อการศึกษาการตอบสนองของพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังต่อปัจจัยราคาและปัจจัยอื่น ๆ ในพื้นที่ชลประทานดังกล่าว และทำการประมาณค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังต่อปัจจัยราคาและปัจจัยอื่น ๆ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

4. เพื่อเป็นแนวทางการเลือกมาตรการในการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชในฤดูแล้ง

โดยการทำการศึกษาตั้งแต่ปี 2517 ถึงปี 2529 รวม 13 ปี

แบบจำลองการศึกษา : สร้างแบบจำลองของอุปทานข้าวนาปรังในประเทศไทยขึ้นมา แล้วใช้สมการรีเกรสชั่นประมาณการค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ที่ศึกษาโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สมการที่ใช้ในการศึกษา คือ

$$A_t = a_0 + b_0 P_{t-1} + c_0 I_t + d_0 A_{t-1} + V_t$$

ซึ่ง A_t = พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังในปีที่ t

P_{t-1} = ราคาข้าวเปลือกนาปรังที่เกษตรกรได้รับในฤดูการผลิตที่ผ่านมา

I_t = ปริมาณน้ำชลประทานที่เกษตรกรคาดว่าจะได้รับในเขตพื้นที่โครงการชลประทานในฤดูแล้งปีที่ t

A_{t-1} = พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังในปีที่ผ่านมา

V_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

โดยข้อมูลราคาจะมี 2 ประเภทคือ ราคาข้าวในพื้นที่ที่ปลูกข้าวแต่เพียงอย่างเดียว และราคาเปรียบเทียบกับพืชแข่งขันคือราคาถั่วเหลืองชนิดดีและราคาถั่วเขียวมันเมล็ดใหญ่ชนิดคละในโครงการแม่แตงและ 4 โครงการที่เหลือตามลำดับ

ผลการศึกษาทางสถิติ ปรากฏว่าพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังตอบสนองต่อปัจจัยราคาในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทุกโครงการ ยกเว้นโครงการหนองหวายโครงการเดียวโดยมีค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของแต่ละโครงการที่คำนวณได้จะแตกต่างกันไปตามข้อจำกัดทางกายภาพ เศรษฐกิจและสถาบันของการผลิตข้าวนาปรังในพื้นที่นั้น ๆ กล่าวคือในพื้นที่ซึ่งมีข้อจำกัดน้อยและมีทางเลือกในการปลูกพืชฤดูแล้งได้หลายชนิดจะมีความยืดหยุ่นต่อราคาสูงกว่าในพื้นที่ซึ่งมีข้อจำกัดมากและไม่มีทางเลือกในการปลูกพืชฤดูแล้งชนิดอื่นใด สำหรับการตอบสนองของพืชที่เพาะปลูกข้าวนาปรังต่อตัวแปรน้ำชลประทาน เป็นไปในทางบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติทุกโครงการ

พจนารถ ผูกเกษร (2532) ศึกษาถึงปริมาณการผลิต ด้านต้นทุนการผลิต เปรียบเทียบครัวเรือนที่อยู่ในโครงการชลประทานลำปาว เนื่องจากยังมีพื้นที่ที่อยู่ในโครงการแต่ไม่ได้รับน้ำชลประทาน วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อกะประมาณฟังก์ชั่นการผลิตข้าวและผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดตลอดจนเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตข้าวในพื้นที่ที่ได้รับน้ำและไม่ได้รับน้ำชลประทาน การศึกษานี้อาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่าง 15 หมู่บ้าน ในเขตโครงการชลประทานลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งมีเกษตรกรปลูกข้าว 312 ครัวเรือน มีจำนวนแปลงที่ปลูกข้าวทั้งหมด 471 แปลง เป็นแปลงที่ได้รับน้ำชลประทาน 387 แปลงและแปลงที่ไม่ได้รับน้ำชลประทาน 84 แปลง

โดยทำการศึกษาในปีการผลิต 2530/31 เก็บข้อมูลแบบ cross - section

แบบจำลองการศึกษา : เลือกใช้สมการผลิตแบบ translog function เนื่องจากมีรูปแบบที่เป็นประโยชน์มากกว่าแบบ Cobb-Douglas เพราะว่า

- สามารถผ่อนคลายข้อจำกัดบางประการที่เกิดขึ้นกับสมการแบบ Cobb-Douglas ได้เช่น ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของปัจจัยในสมการแบบ Cobb-Douglas ถูกกำหนดให้คงที่และมีค่าเท่ากับ 1
- สามารถใช้กะประมาณรูปแบบสมการได้ถูกต้องยิ่งขึ้น เนื่องจากฟังก์ชั่นการผลิตแบบ translog มีเทอมของผลกระทบร่วมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

- ฟังก์ชั่นการผลิตแบบ translog สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ร่วมของปัจจัยการผลิตได้

สมการที่ใช้ในการศึกษา คือ

$$\ln Y = \ln A + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + (1/2)d_{11}(\ln X_1)^2 + (1/2)d_{12}(\ln X_2)^2 + (1/2)_{33}(\ln X_3)^2 + d_{12}(\ln X_1 \ln X_2) + d_{23}(\ln X_2 \ln X_3) + d_{31}(\ln X_3 \ln X_1) + U$$

ซึ่ง Y = ผลผลิตข้าว หมายถึง ปริมาณผลผลิตข้าวที่ครัวเรือนได้จากการทำการผลิตในแปลงนั้นทั้งหมดและมีหน่วยเป็นกิโลกรัม

X_1 = พื้นที่เพาะปลูก หมายถึง จำนวนที่ดินในแต่ละแปลงที่ครัวเรือนใช้ทำการผลิตข้าว ปีการเพาะปลูก 2530/31 มีหน่วยเป็นไร่

X_2 = แรงงานคน หมายถึง แรงงานครอบครัว แรงงานแลกเปลี่ยนและแรงงานจ้างที่ใช้ในการผลิตข้าวในแต่ละแปลง มีหน่วยเป็นวัน – งาน

X_3 = เงินทุน หมายถึง ทุนเงินสดที่เป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวแต่ละแปลง ซึ่งได้แก่ มูลค่ายาฆ่าแมลง ศัตรูพืชและวัชพืช ค่าเมล็ดพืช รวมทั้งมูลค่าในการจ้างรถไถเครื่องจักรหรือวัวควาย ที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นบาท

และ U = ค่าความคาดเคลื่อน

ผลการศึกษาพบว่าผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าวในพื้นที่ได้รับและไม่ได้รับน้ำชลประทาน ปรากฏว่าต้นทุนการผลิตข้าวในพื้นที่ที่ไม่ได้รับน้ำชลประทานนั้นสูงกว่าพื้นที่ที่ได้รับน้ำ ต้นทุนที่แตกต่างกันมากที่สุด คือ ต้นทุนผันแปรที่ใช้ในกิจการเก็บเกี่ยว ตัวแปรทั้ง 3 ตัวอธิบายผลผลิตได้ถึง 99% แต่ขนาดพื้นที่เพาะปลูกมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมากที่สุด และอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อการผลิตในพื้นที่ได้รับน้ำชลประทานจะมีมากกว่าในพื้นที่ที่ไม่ได้รับน้ำชลประทาน

สมพร อิศวิลานนท์ (2539) ได้ทำการศึกษาอุปทานการตอบสนองของผลผลิตข้าวต่อราคาข้าวและปัจจัยทางเศรษฐกิจอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยได้รวมเอาประสิทธิภาพของที่ดินมาร่วมพิจารณาด้วย ทำการศึกษาพืชต่าง ๆ จำนวน 22 ชนิด แล้วนำมาแบ่งย่อยได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มข้าว กลุ่มพืชไร่ กลุ่มพืชผักและกลุ่มไม้ยืนต้น วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ

1. ศึกษาโดยใช้หลักของ system analysis คือ นำปัจจัยทุกตัวที่เกี่ยวข้องมาพิจารณา

2. ทำการประมาณค่าความยืดหยุ่นของอุปทานต่อราคาข้าว ต่อราคาพืชชนิดอื่นๆ และต่อปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะนำไปใช้ในการประมาณค่าอุปทานของผลผลิตในอนาคตโดยทำการศึกษาตั้งแต่ปี 2505 ถึงปี 2536 ใน 70 จังหวัด

แบบจำลองการศึกษา : ได้สมมุติว่าระบบการผลิตพืชได้รับอิทธิพลจากปัจจัยที่สำคัญดังนี้ (1) ทรัพยากรที่ใช้ได้ในจังหวัดนั้น ๆ เช่นที่ดินและแรงงาน (2) ราคาของพืชชนิดต่าง ๆ โดยมีราคาขายส่งในตลาดกรุงเทพฯ เป็นหลักในการส่งผ่านข้อมูลราคาไปยังตลาดท้องถิ่น (3) ราคาปัจจัยการผลิตในท้องถิ่น (4) การลงทุนของรัฐบาลอันเนื่องจากการชลประทาน การค้นคว้าวิจัยเรื่องข้าวและพืชอื่น ๆ เพื่อสะท้อนถึงการสะสมทุนของรัฐในภาคเกษตร และ (5) สภาพดินฟ้าอากาศ เนื่องจากมีความไม่แน่นอนในการวางแผนการผลิตกับการผลิตจริง ทำให้ต้องสร้างสมการประมาณค่าอุปทานพิจารณาการตัดสินใจของเกษตรกรเป็นสองขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การตัดสินใจในการใช้พื้นที่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านราคาผลผลิตและปัจจัยการผลิต เช่น ราคาข้าว ราคาพืชอื่น ๆ ราคาปุ๋ยเคมี และขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านกายภาพ เช่น น้ำฝน การชลประทาน เป็นต้น สมการที่ใช้ศึกษา คือ

$$sjt^* = aj+\sum_i aij \cdot 1nPi\text{-}1 + \sum_k akj\text{-}1nWkt+\sum_m amj\text{-}1nZmt+u1jt$$

P = เวคเตอร์ของราคาผลผลิตพืชต่าง ๆ

W = เวคเตอร์ของราคาปัจจัยผันแปร

Z = เวคเตอร์ของปัจจัยอื่น ๆ

t = ปีที่ t

aij , akj , amj = สัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระในสมการ

u1jt = error term

ซึ่ง sjt^* = สัดส่วน ของพื้นที่ที่วางแผนเพาะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ต่อพื้นที่ทั้งหมดในปีที่ t

ขั้นตอนที่ 2 การตอบสนองของผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านราคาและลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ สมการที่ใช้ศึกษาคือ

$$Yt = \theta 0+\sum_i \theta 1i.Pit\text{-}1+\sum_k \theta 2k.Wt+\sum_m \theta 3m.Zmt+\theta 4.At+v3t$$

เมื่อปรับเปลี่ยน sjt^* เป็น sjt ซึ่งคือสัดส่วนของพื้นที่ที่ปลูกจริงแล้ว โดยการแทนค่าสมการ เราก็สามารถจะหาปริมาณการผลิตข้าวในปีที่ t ได้จากการรวมขั้นตอนที่ 1 และ 2 เข้าด้วยกันดังนี้

$$Qt = sjt.A.Yt$$

ผลการศึกษาปรากฏว่าราคาขายส่งข้าวมีผลกระทบเป็นบวกกับพื้นที่เพาะปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเมื่อราคาข้าวปรับตัวสูงขึ้นย่อมกระตุ้นให้มีการขยายพื้นที่

เพาะปลูกข้าวเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ในสมการได้พบอีกว่าราคาของผลผลิตพืชไร่และราคาผลผลิตพืชยืนต้นมีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับพื้นที่เพาะปลูกข้าว ในทางกลับกันราคาผลผลิตพืชผักพบว่ามีความสัมพันธ์เป็นบวกกับพื้นที่เพาะปลูกข้าวแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าจ้างแรงงานซึ่งใช้เป็นตัวแทนของปัจจัยการผลิตพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับพื้นที่เพาะปลูกข้าวแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรที่สะท้อนถึงการลงทุนของรัฐในปัจจัยโครงสร้างพื้นฐานในที่นี้ได้แก่ การพัฒนาระบบชลประทาน พบว่ามีผลกระทบต่อพื้นที่เพาะปลูกในทิศทางที่เพิ่มขึ้น ส่วนการลงทุนของภาครัฐในการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการผลิตข้าวพบว่ามีผลกระทบในเชิงบวกกับพื้นที่เพาะปลูกอย่างมีนัยสำคัญ ในทางตรงกันข้ามการลงทุนในการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการผลิตของพืชอื่นๆ ที่นอกเหนือจากข้าวพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับพื้นที่ปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญ ความแปรปรวนของน้ำฝนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติพบว่าจะมีผลทำให้พื้นที่เพาะปลูกหดตัวลงอย่างมีนัยสำคัญ

Dowling และ Krongkaew (2526) เป็นการประเมินผลการตอบสนองของพืชหลัก 4 ชนิดของประเทศไทย ว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการผลิต ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องราคาและความเสี่ยง ที่เลือกศึกษาพืช 4 ชนิดนี้เพราะเป็นพืชที่ประเทศไทยส่งออก ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลังและปอ โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Behrman ในจังหวัดต่าง ๆ วัตถุประสงค์ของการศึกษานอกจากจะเปรียบเทียบผลการศึกษากับ Behrman แล้วยังใช้แบบจำลองของ Behrman มาปรับปรุงเพื่อการศึกษาต่อเนื่องอีกด้วย

โดยทำการศึกษาต่อจากการศึกษาของ Behrman (1937-1963) คือตั้งแต่ปี 1963-1977

แบบจำลองการศึกษา : ทำการปรับปรุงแบบจำลองของ Behrman ซึ่งก็ปรับปรุงมาจากแบบจำลอง Nerlove อีกทีหนึ่ง สมการที่ใช้ศึกษาคือ

$$X_t = a_1P_{t-1} + a_2 Y_t + a_3 R_t + a_4N_t + a_5\sigma_{Pt} + a_6\sigma Y_t + \text{constant}$$

ซึ่ง X_t = พื้นที่เพาะปลูกในปีที่ t

P_{t-1} = ราคาผลผลิตในปีที่แล้ว

Y_t = ผลผลิตในปีที่ t ต่อไร่

R_t = ปริมาณน้ำฝนในรอบปีที่ t

N_t = จำนวนเกษตรกรในปีที่ t

σ_{Pt} = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาในปีที่ t

σ_{Yt} = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลผลิตในปีที่ t

a_1-a_6 = ค่าสัมประสิทธิ์

ผลการศึกษา เฉพาะในเรื่องของข้าว สัมประสิทธิ์ของราคามีค่าเป็นบวกในจังหวัดเป็นส่วนใหญ่แต่ในระดับภูมิภาคมีความแปรปรวน ปริมาณน้ำฝนมีผลอย่างมีนัยสำคัญในทุกภูมิภาค และมีผลมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งแห้งแล้ง ส่วนปริมาณเกษตรกรก็มีความแปรปรวน และเมื่อเปรียบเทียบความยืดหยุ่นของการผลิตข้าวต่อราคาระหว่างการศึกษานี้กับของ Behrman ปรากฏว่าการศึกษานี้โดยรวมยืดหยุ่นน้อยกว่า

2.3 แบบจำลองการศึกษา

ข้อสมมุติฐานของการศึกษา การศึกษาที่มุ่งที่จะศึกษาพฤติกรรมที่อยู่เบื้องหลังการตัดสินใจปลูกข้าวนาปรังของเกษตรกรในพื้นที่โครงการชลประทาน 4 โครงการซึ่งเป็นบริเวณที่มีการทำนาปรังถึง 80% ของประเทศ ในพื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ราบลุ่มโอกาสที่จะปลูกพืชทดแทนอื่นเป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น ราคาที่ใช้ในการพิจารณาจึงใช้เฉพาะราคาของข้าวนาปรังที่เกษตรกรขายได้ในฤดูกาลที่ผ่าน ณ ระดับไร่นา ปริมาณน้ำชลประทานคิดจากน้ำที่ปล่อยในคลองสายใหญ่ซึ่งทราบปริมาณที่แน่นอนและทราบก่อนทำการผลิต การปรับตัวของพื้นที่การผลิตกำหนดให้สามารถปรับได้อย่างเต็มที่(สัมประสิทธิ์จึงเป็นหนึ่ง) อิทธิพลของเทคโนโลยีซึ่งในที่นี้มีเฉพาะระบบชลประทานถือว่ามีความคงที่ตั้งแต่โครงการสร้างเสร็จ ดังนั้นจึงใช้รูปแบบของอุปทานการผลิตในสภาพนิ่ง (เส้น supply มีเส้นเดียว) การตัดสินใจของเกษตรกรกำหนดเป็นปริมาณอย่างเป็นนามธรรมแต่กำหนดเป็นพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม และให้พื้นที่ที่ปรากฏเท่ากับพื้นที่ต้องการ ดังนั้นเมื่อคำนึงถึงตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัว ที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่เพาะปลูกดังได้กล่าวแล้ว จึงสามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$A = f(P, I)$

A = พื้นที่เพาะปลูก

p = ราคาข้าวนาปรัง

I = ปริมาณน้ำชลประทาน

สมการที่ใช้ศึกษา คือ

$$A_t = a + bP_{t-1} + cI_t + U_t$$

ซึ่ง A_t = พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังในปีที่ t (ไร่)

P_{t-1} = ราคาข้าวนาปรังในปีที่ผ่านมา (บาท / ตัน)

I_t = ปริมาณน้ำชลประทานในปีที่ t (ล้านลูกบาศก์เมตร)

U_t = ความคลาดเคลื่อน

a,b,c = พารามิเตอร์

โดยทำการศึกษาเป็นรายโครงการและศึกษาภาพรวม 4 โครงการ

2.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรตาม : ในการศึกษานี้มีตัวแปรตามเพียงตัวแปรเดียว คือ พื้นที่เพาะปลูกซึ่งเป็นตัวแทนของปริมาณข้าวที่ต้องการผลิต โดยใช้พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง (A) ในเขตพื้นที่โครงการชลประทานจำนวน 4 ทั้งรายโครงการและภาพรวมซึ่งมีหน่วยเป็นพันไร่

ตัวแปรอิสระ : (1) ราคาผลผลิต (P_{t-1})หมายถึงราคาผลผลิตของข้าวเปลือกนาปรังในฤดูกาลที่ผ่านมาที่เกษตรกรขายได้ในระดับไร่นาต่อตันของจังหวัดตัวแทนที่อยู่ในโครงการและภาพรวมค่าเฉลี่ยของ 4 โครงการมีหน่วยเป็นพันบาท

(2) ปริมาณน้ำชลประทาน (I_t) หมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่กรมชลประทานส่งให้จริงในคลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการทั้ง 4 และภาพรวม มีหน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร

2.5 การทดสอบสมมุติฐาน (Hypothesis Testing)

เมื่อคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ จากสมการที่ศึกษา โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least square) แล้ว ก็จะสามารถทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยใช้วิธีทดสอบค่า t (t - test) และ F(F - test) และ R^2

การทดสอบค่า t(t - test) เป็นการทดสอบเพื่อดูความมีนัยสำคัญของตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระที่เหลือคงที่ ถ้าหากว่าค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรราคาและตัวแปรน้ำชลประทานแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีเครื่องหมายเป็นบวกแล้วก็แสดงว่าเกษตรกรเป็นผู้มีความสมเหตุสมผลตามหลักเศรษฐศาสตร์ (economic man) การตัดสินใจของเกษตรกรในการปลูกข้าวนาปรังจะขึ้นอยู่กับราคาข้าวและปริมาณน้ำชลประทาน

ในการทดสอบนี้ จะตั้ง Null hypothesis (Ho) ว่า ตัวแปรตามไม่ได้ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ

$$Ho : \alpha_i = 0$$

เมื่อ α_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระตัวที่ i หากตัว t ที่คำนวณได้ (critical value) มีค่าสูงกว่าค่า t จากตาราง (t - statisic form table) เราก็จะปฏิเสธ Ho (reject Ho) ซึ่งหมายความว่า αi แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือตัวแปรตามขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระนั่นเอง

การทดสอบค่า F(F - test) เป็นการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือไม่ โดยจะตั้งสมมติฐานว่า ไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดเลยที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม

Ho : b = c = 0 (ในที่นี้มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว) ถ้าหากว่าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า F จากตาราง แสดงว่า ไม่ยอมรับสมมติฐาน Ho (reject Ho) นั่นคืออย่างน้อยจะมีตัวแปรอิสระตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม

การทดสอบ R^2 เป็นเครื่องวัด goodness of fit ของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่สร้างขึ้นซึ่งแสดงถึงระดับความสามารถในการอธิบายว่าตัวแปรอิสระทุกๆ ตัวในสมการนั้นสามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามได้ดีเพียงใด โดยคำนวณจากสมการ

$$R^2 = \frac{\text{ส่วนเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เนื่องมาจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระทุกตัว}}{\text{ส่วนเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามทั้งหมด}}$$

หรือ $$R^2 = \frac{\text{Regression Sum of Square : SSR}}{\text{Total Sum of Square : SST}}$$