

บทที่ 3

ทฤษฎีและระเบียบวิธีวิจัย

3.1 แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการผลิตทางการเกษตร

การผลิตนั้นหมายถึงการแปรเปลี่ยนปัจจัยการผลิตให้เป็นผลผลิต ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตให้เป็นผลผลิตนั้น จะทำให้เกิดความพอใจมากขึ้นต่อผลผลิตที่ได้ เช่น ในด้านรูปร่าง ด้านสถานที่ หรือด้านเวลา ในการผลิตทางการเกษตร เกษตรกรต้องพยายามใช้ปัจจัยทางการผลิตเช่น ที่ดิน แรงงาน เมล็ดพันธุ์ มาจัดสรรการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด หรือเพื่อให้ได้ผลกำไรสูงสุดจากการดำเนินการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน การตัดสินใจใช้ทรัพยากร การเลือกชนิดการผลิตและการกำหนดราคา

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ฟังก์ชันการผลิต คือ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต และผลผลิต จำนวนของผลผลิตจะมีมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับขนาดของการใช้ปัจจัยทางการผลิต ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ถือเป็นความสัมพันธ์ทางกายภาพในการผลิตสินค้าเกษตร โดยมีทั้งปัจจัยคงที่ และ ปัจจัยผันแปรเป็นปัจจัยการผลิตฟังก์ชันการผลิตสามารถแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต (Output) และปัจจัยการผลิต (Input) ในรูปของสมการโดยทั่วไป ดังนี้ $Y = f(X_1, X_2 / X_3, \dots, X_n)$

โดยที่ Y หมายถึง จำนวนผลผลิต เช่น จำนวนผลผลิตที่ได้ต่อไร่
 X_1, X_2 หมายถึง จำนวนปัจจัยผันแปรที่ใช้ในการผลิต (Variable Input) เช่น จำนวนปุ๋ย เมล็ดพันธุ์
 X_3, \dots, X_n หมายถึง จำนวนปัจจัยคงที่ ที่ใช้ในการผลิต (Fixed Input) เช่น จำนวนโรงเรือน

ที่ดิน เป็นต้น

f หมายถึง สัญลักษณ์ที่ใช้แทนลักษณะของความสัมพันธ์ หรือ ฟังก์ชันการผลิต ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต ส่วนเครื่องหมาย (/) กั้นระหว่าง X_2 และ X_3 คือ เครื่องหมายที่บ่งบอกว่า ปัจจัยใดเป็นปัจจัยคงที่ และเป็นปัจจัยผันแปร โดยที่ปัจจัยที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมายขีด (/) จะหมายถึงว่าเป็นปัจจัยผันแปร และขวามือจะหมายถึงว่าเป็นปัจจัยคงที่ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์อาจจะอยู่ในรูปของเส้นตรง, เส้นโค้งก็ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของการผลิตในกิจการนั้น ๆ เช่น ฟังก์ชันการผลิตที่แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างผลผลิตกับจำนวนใช้ปัจจัยการผลิตอาจจะแสดงในรูปของสมการคณิตศาสตร์ ดังนี้ คือ

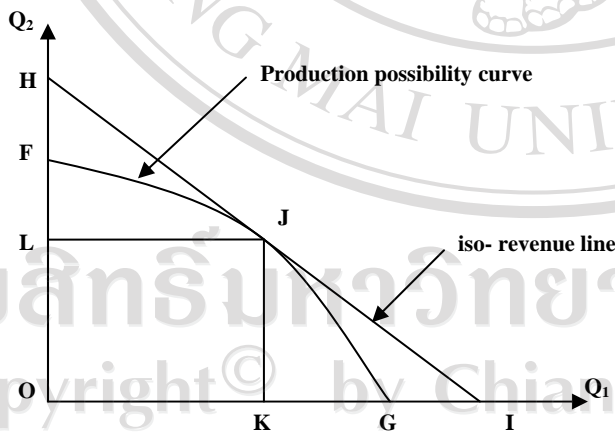
$$Y = a + bX \quad \text{ถ้าลักษณะความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง}$$

$$Y = a + b_0X + b_0X^2 \quad \text{ถ้าลักษณะความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นโค้ง}$$

โดยที่ X คือ จำนวนปัจจัยการผลิตที่ใช้ไปเช่น ปุ๋ย เมล็ดพันธุ์

Y คือ ผลผลิตที่ได้ต่อไร่

เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการผลิตให้มากขึ้น จึงจะอธิบายออกมาใช้รูปภาพเข้ามาประกอบการอธิบายซึ่งในกรณีนี้จะพิจารณาเฉพาะการผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตเพียงชนิดเดียว ดังนี้



รูป 3.1 Production possibility curve, iso- revenue line และจุดที่ได้รับกำไรสูงสุดในการทดแทนกัน

เส้น FG (Production possibility curve) คือเส้นที่แสดงจำนวนผลผลิต Q_1 และ Q_2 ซึ่งจะผลิตได้จำนวนต่างๆกันภายใต้ปัจจัยการผลิตผันแปรที่มีอยู่อย่างจำกัด ความชันของเส้น FG มีค่าเท่ากับ อัตรา

ส่วนทดแทนกันระหว่าง Q_1 และ Q_2 ส่วนเส้น HI (iso-revenue line) คือเส้นที่แสดงขอบเขตของผลตอบแทนที่ได้รับจากการผลิต Q_1 และ Q_2 โดยมีค่าความชันเท่ากับอัตราส่วนกลับของราคาผลผลิต นั่นคือเท่ากับ P_1/P_2 ส่วนจุดที่เหมาะสมที่สุดในการผลิต Q_1 และ Q_2 คือ จุด J เพราะจุดนี้ $\Delta Q_1 / \Delta Q_2$ เท่ากับ P_2/P_1 (ได้จากหลักที่ว่าด้วยค่าเสียโอกาสซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการ คือ $P_1 \cdot \Delta Q_1$ เท่ากับ $P_2 \cdot \Delta Q_2$) หมายความว่าผู้ผลิตควรจะผลิต Q_1 เท่ากับ OK และผลิต Q_2 เท่ากับ OL ภายใต้ปัจจัยผันแปรที่มีอยู่อย่างจำกัด ผู้ผลิตจึงจะได้รับกำไรสูงสุด

ในการวางแผนการผลิตทางการเกษตรนั้น ผู้วางแผนจะต้องวางแผนโดยการจัดสรรทรัพยากร ปัจจัยการผลิตมากกว่า 1 ชนิดเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมในการผลิตมากกว่า 2 กิจกรรม นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาถึงข้อจำกัดต่างๆในการวางแผนซึ่งวิธีการวิเคราะห์หาคำตอบที่สะดวกและมีความแม่นยำ ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณแต่หลักในการพิจารณานั้นยังคงต้องอาศัยหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ข้างต้น เป็นแนวทางในการตัดสินใจ (วรรณวิภา, 2546)

3.1.2 ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (linear programming)

การทำเกษตรในปัจจุบันเกษตรกรโดยส่วนใหญ่ไม่ได้มีการวางแผนการผลิตอย่างถูกต้อง จึงเกิดปัญหาด้านการจัดการการผลิตว่าควรจะมีการจัดการปลูกพืชอย่างไรให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้รับผลกำไรสูงสุดต่อการผลิตของฟาร์ม ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงได้มีการศึกษาแก้ไขปัญหาลำดับนี้โดยนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์วางแผนฟาร์ม หรือที่เรียกว่า ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง (Linear programming) ซึ่งถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดย George B. Dantzig ในทางเศรษฐศาสตร์ ถือได้ว่าปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากข้อจำกัดของทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเหล่านั้นให้ได้รับผลตอบแทนมากที่สุด จึงสอดคล้องกับเครื่องมือวิเคราะห์ลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง เพราะมีลักษณะที่มีแนวที่คิดเหมือนกัน และคำตอบที่ได้รับจากวิธีลิเนียร์โปรแกรมมิ่งนั้นยังชัดเจน และตรงประเด็น สามารถบอกได้ว่าควรจัดสรรทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดไปทำการผลิตสินค้าต่างๆอย่างไร จำนวนเท่าใด จึงจะได้รับกำไรสูงสุด (วรรณวิภา, 2546)

ลิเนียร์โปรแกรมมิ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการวางแผนการผลิตและการจัดการ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective) ในการวางแผนการผลิตและการจัดการอย่างแน่ชัดและสามารถวัดค่าได้อย่างแน่นอน นอกจากนั้นเพื่อให้แผนการผลิตและการจัดการที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม

ที่สุด วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ควรมุ่งให้ได้กำไรสูงสุดหรือเสียต้นทุนต่ำที่สุดในการจัดการเท่านั้นรวมไปถึงการมีข้อกำหนดหรือข้อจำกัดอย่างชัดเจนและสามารถวัดค่าได้ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดขั้นต่ำสุด หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพขั้นต่ำสุดของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของปัจจัย
2. ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดขั้นสูงสุด หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพขั้นสูงสุดของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของปัจจัย
3. ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดเท่า หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของปัจจัยเท่ากับจำนวนคงที่ค่าหนึ่ง

ซึ่งมีทางเลือกปฏิบัติในการผลิตและการจัดการได้หลายทาง หมายถึง ในการวางแผนการจัดการใดๆจากข้อกำหนดหรือข้อจำกัดที่มีอยู่ นั้นผู้ผลิตมีทางเลือกที่จะทำการผลิตสินค้าหรือดำเนินการต่างๆได้มากกว่าหนึ่งทางเลือก (ไพฑูรย์, 2537)

สำหรับรูปแบบทั่วไปของแบบจำลองของลิเนียร์ประกอบด้วย ฟังก์ชันวัตถุประสงค์(Objective function) และสมการข้อจำกัด (Constraint) โดยมีรูปแบบทั่วไปดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^n P_j X_j$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i=1,2,\dots,m) \text{ และ}$$

$$x_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n)$$

โดยกำหนดให้

Z หมายถึง ค่าวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยต้องการให้มีค่าสูงสุด

X_j หมายถึง ค่ากิจกรรมการผลิตหรือการจัดการชนิดที่ j

P_j หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์หรือตัวแปรวัตถุประสงค์ของกิจกรรมชนิดที่ j จำนวนหนึ่งหน่วย

a_{ij} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อจำกัดหรือเงื่อนไขชนิดที่ i เนื่องจากการทำกิจกรรมชนิดที่ j จำนวนหนึ่งหน่วย

b_i หมายถึง ค่าข้อจำกัดหรือเงื่อนไขชนิดที่ i

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

รายละเอียดในส่วนนี้จะเป็นการแสดงถึงขั้นตอนวิธีการในการทำการศึกษารุ่นนี้ อันประกอบไปด้วยข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุผลการศึกษาภายใต้วัตถุประสงค์ข้างต้น ดังต่อไปนี้

3.2.1 วิธีการศึกษา

1.) การเลือกพื้นที่ศึกษา

ในจังหวัดเชียงใหม่ มีกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยที่มีการทำกิจกรรมร่วมกันในระดับกลุ่มและเป็นที่รู้จักกันดีโดยทั่วไปมีจำนวน 8 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มเกษตรกร โครงการหลวงดอยคำ ของมูลนิธิโครงการหลวง 2) กลุ่มเกษตรกรผักปลอดสารพิษบ้านน้ำแพร่ อ.พร้าว 3) กลุ่มเกษตรกรผักปลอดสารพิษสันป่ากว้าว อ.สารภี 4) กลุ่มเกษตรกรผักปลอดสารพิษ อ.สันทราย 5) ผักปลอดสารพิษบ้านม่วงคำ อ.แม่ริม 6) กลุ่มเกษตรกรผักอนามัย สวนวิวิ้งตาล อ.จอมทอง 7) กลุ่มผักสารภี ได้รับการส่งเสริมจากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 8) ผักปลอดสารพิษบ้านป่านอด อ.แม่ออน โดยทั้ง 8 กลุ่มมีขนาดของกลุ่ม ช่วงเวลาการผลิตและระบบการตลาดที่แตกต่างกัน บางกลุ่มมีขนาดค่อนข้างเล็ก เช่น 8-9 คนต่อกลุ่ม และบางกลุ่มมีการผลิตเฉพาะบางฤดูกาลเท่านั้น ขณะที่บางกลุ่มได้รับการสนับสนุนด้านปัจจัยการผลิตและการตลาดจากองค์กรที่ส่งเสริมอยู่แล้ว ดังนั้นในการศึกษารุ่นนี้จึงได้เลือกกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเกษตรกรทางเลือกบ้านน้ำแพร่ อ.พร้าว และกลุ่มเกษตรกรผักปลอดสารพิษ อ.สันทราย เนื่องจากกลุ่มเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม มีการปลูกผักปลอดภัยเพื่อการค้าตลอดทั้งปี มีระบบตลาดในลักษณะแบบพึ่งพาตนเองและกึ่งพึ่งพาตนเอง และจำนวนสมาชิกของกลุ่มมีขนาดไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป เหมาะสมต่อการเก็บข้อมูล

2.) ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้จะศึกษาข้อมูล โดยการวิเคราะห์จากข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชผักปลอดภัยในจังหวัดเชียงใหม่

2.1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ประกอบไปด้วย

ก) ข้อมูลทางด้านปัจจัยการผลิต พื้นที่การถือครอง จำนวนแรงงานในครัวเรือน แรงงานจ้าง ค่าจ้างแรงงาน การตลาด แหล่งสินเชื่อ ต้นทุน-ผลตอบแทนจากการผลิต รายได้ในครัวเรือน ชนิดของพืชที่ทำการผลิต ราคาผลผลิต และเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต

ข) ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคม ระดับการศึกษา ข้อจำกัด ข้อได้เปรียบในการผลิตพืชผักปลอดสารพิษของเกษตรกร การเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนนี้จะดำเนินการ โดยการออกแบบสอบถามระดับครัวเรือน

2.2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)

เพื่อศึกษาข้อมูลทางด้านกายภาพชีวภาพเศรษฐกิจสังคมทั่วไป จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร สำนักเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานเกษตรอำเภอ สาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ และห้องสมุด ฯลฯ เอกสารตีพิมพ์ทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

3.) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ใช้วิธีการทางสถิติอย่างง่าย ในรูปของค่าเฉลี่ย ร้อยละ และอื่นๆ แล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ หรือแผนภาพ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่ออธิบายถึงสภาพเศรษฐกิจสังคม และสภาพทั่วไปของการผลิตและการตลาดพืชผักปลอดภัยของแต่ละกลุ่มเกษตรกร รวมทั้งต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตผักปลอดภัย และอื่นๆ

3.2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 หาแผนการผลิตที่เหมาะสม โดยที่จะมุ่งวางแผนทางเลือกในการผลิตให้ไปอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดของ ปัจจัยการผลิต อันได้แก่ ที่ดิน แรงงาน เงินทุน และอื่นๆ และการตลาดของกลุ่มเกษตรกร เพื่อให้รายได้สุทธิของกลุ่มสูงสุด โดยการวิเคราะห์นี้จะใช้ลิเนียร์โปรแกรมมิ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ซึ่งแบบจำลองแผนการผลิตนี้จะทำการวิเคราะห์ในระดับกลุ่มเกษตรกร 2 กลุ่มซึ่งมีพื้นที่และชนิดของพืชผักในการผลิตแตกต่างกันออกไปตามกลุ่มเกษตรกรที่มีการรวมกลุ่มในจังหวัด เชียงใหม่

3.2.2 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือ แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่ง ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณวิธีหนึ่ง สำหรับวิเคราะห์การวางแผนการผลิต การตลาดและการจัดการของหน่วยธุรกิจได้ โดยมีวัตถุประสงค์(Objective) เพื่อให้แผนการผลิต การตลาดและการจัดการที่ดำเนินการอยู่นั้นมีความเหมาะสมที่สุด ภายใต้ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดต่าง ๆ (Restriction) ที่มีอยู่ แนวทางความคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวกับลิเนียร์โปรแกรมมิ่งนี้ เป็นที่รู้จักกันมา ตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยนักคณิตศาสตร์ชื่อ George B. Dantzig เป็นผู้คิดค้นลิเนียร์โปรแกรมมิ่งด้วยวิธีซิมเพล็กซ์ (simplex method) หลักจากนั้น ได้มีการพัฒนาเทคนิค ตลอดจนเครื่องมือในการคำนวณให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาต่าง ๆ ในการวางแผนดำเนินงานของธุรกิจต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีตั้งแต่การผลิตไปจนถึงการตลาด

ลักษณะทั่วไปและข้อสมมติของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ลักษณะของปัญหาที่สามารถใช้แบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งวิเคราะห์ได้ จะต้องมีการประกอบที่เกี่ยวข้อดังต่อไปนี้

1. เป็นวิธีการที่ใช้ในการวางแผนการผลิตและการจัดการธุรกิจ หรือหน่วยการผลิตต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเกษตรหรืออุตสาหกรรม อันได้แก่ปัญหาที่เกี่ยวกับการผลิต การตลาด และการจัดการ หากเป็นปัญหาในลักษณะอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตและการจัดการแล้ว ลิเนียร์

โปรแกรมจึงจะไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น การวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริงด้านต่าง ๆ หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ไม่เป็นอัตราส่วนที่แน่นอน

2. ต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน และวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ โดยปรกติวัตถุประสงค์มี 2 ลักษณะ คือ เพื่อต้องการกำไรสูงสุด (รายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด) หรือต้องการเสียต้นทุนต่ำสุด หากวัตถุประสงค์เป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าได้แน่นอนแล้ว ไลน์โปรแกรมจึงไม่สามารถใช้ได้

3. ต้องมีข้อจำกัดหรือข้อกำหนดแน่ชัด และวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ ซึ่งข้อจำกัดหรือข้อกำหนดเหล่านี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ 1) ข้อจำกัดหรือข้อกำหนดต่ำสุด 2) ข้อจำกัดหรือข้อกำหนดสูงสุด 3) ข้อจำกัดหรือข้อกำหนดเท่า

4. มีทางเลือกปฏิบัติในการผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตได้หลายทาง

5. ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective function) และข้อจำกัดต่างๆต้องแสดงออกมาในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ได้ จะเป็นรูปสมการเส้นตรง (Linear equation) หรือรูปอสมการ (Inequalities) ก็ได้

6. ปัจจัยการผลิตและผลผลิตต้องมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงเป็นไปในลักษณะที่แน่นอน

ข้อสมมติของแบบจำลองไลน์โปรแกรมจึง สำหรับการนำไปแก้ปัญหาการวางแผน การผลิต และการจัดการรายได้ จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานดังต่อไปนี้ (ศุภโชค, 2540)

1. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ กับผลผลิต หรือกิจกรรมการผลิตจะต้องเป็นแบบเส้นตรง (Linear relationship) ในอัตราส่วนที่คงที่แน่นอน ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงในจำนวนของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ จะมีผลทำให้กิจกรรมการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย ในอัตราส่วนเดียวกัน

2. ไม่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องซึ่งกันและกัน (Non – interactive) ในระหว่างทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีจำกัด และกิจกรรมการผลิตชนิดต่าง ๆ หรือทั้งสองต่างก็เป็นอิสระต่อกันซึ่งหมายความว่าระหว่างปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดในการผลิตแต่ละชนิดต้องไม่มีผลสนับสนุนกัน หรือมีผลในทางขัดแย้ง สำหรับกิจกรรมการผลิตและในการจัดการต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำได้นั้นในแต่ละกิจกรรมต้องไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อกัน

3. ปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ หรือทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ตลอดจนกิจกรรมการผลิตที่นำมาพิจารณาสามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ (divisibility) และสามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงในหน่วยย่อย ๆ นั้นได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกันได้หลายลักษณะและเพื่อพิจารณาให้

แผนการผลิตนั้นสามารถบรรลุผลคือ ได้รับกำไรสูงสุด หรือเสียต้นทุนต่ำสุดตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

4. ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อจำกัดต่าง ๆ หรือปัจจัยการผลิตกับกิจกรรมการผลิต ตลอดจนราคาผลผลิต และราคาปัจจัยการผลิตจะต้องคงที่มีเพียงค่าเดียวและเป็นค่าที่ทราบมาก่อนล่วงหน้าแน่นอน ตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา หมายความว่า ในการวิเคราะห์โดยวิธีลิเนียร์โปรแกรมมิ่งนั้น แบบจำลองที่ใช้จะต้องเป็นแบบจำลองเชิงสถิติ ศึกษาสภาวะหยุดนิ่ง และกำหนดให้ตัวแปรต่าง ๆ คงที่ ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

5. จะต้องทราบจำนวนแน่นอนของกิจกรรมการผลิต หมายความว่า กิจกรรมการผลิตเหล่านั้นต้องมีจำนวนจำกัด ถ้ามีไม่จำกัด หรือไม่สิ้นสุดก็ไม่สามารถวิเคราะห์ด้วยวิธีลิเนียร์โปรแกรมมิ่งได้

6. จำนวนกิจกรรมการผลิต และการจัดการต่าง ๆ ที่ใช้ทั้งหมด จะเท่ากับจำนวนกิจกรรมหน่วยย่อยต่าง ๆ รวมกัน หมายความว่า จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างกิจกรรมแต่ละกิจกรรม

แบบจำลองทั่วไป (General Model) ที่ใช้ในการวางแผนการผลิตและการตลาดที่เหมาะสมสามารถแสดงได้โดยย่อ ดังนี้

สมการวัตถุประสงค์

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^n P_j X_j$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m) \text{ และ}$$

$$X_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

โดยที่ Z คือ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดของกลุ่มเกษตรกร (บาท)

P_j คือ รายได้เหนือต้นทุนเงินสดต่อหน่วยของกิจกรรม j ; $j = 1 \dots n$

X_j คือ กิจกรรมชนิดที่ j ของกลุ่มเกษตรกร; $j = 1 \dots n$

a_{ij} คือ ค่าสัมประสิทธิ์แสดงจำนวนการใช้ทรัพยากร i ที่มีอยู่อย่างจำกัดในการทำกิจกรรม j แต่ละ กิจกรรมต่อหน่วยของทรัพยากร โดยที่ $i = 1, 2, \dots, m$ และ $j = 1, 2, \dots, n$

b_i คือ จำนวนทรัพยากรที่มีอยู่หรือเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ ที่กำหนดในการ
ทำกิจกรรมต่างๆ ของ แต่ละกลุ่มเกษตรกร

โครงสร้างเบื้องต้นโดยย่อของแบบจำลองลิเนียร์โปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์แสดง โดย
กิจกรรมและข้อจำกัดต่างๆ ในแบบจำลอง มีดังนี้

กิจกรรมที่กำหนดในแบบจำลอง (X_i) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมการปลูกผักปลอดภัยประกอบด้วย กิจกรรมการปลูกพืชผักปลอดภัยในแต่ละฤดูการ
ผลิต อาทิเช่น ถั่วฝักยาว มะเขือเทศ กระบี่ กะหล่ำ ข้าวโพดฝักอ่อน พริก บล๊อคโคลี่ (หน่วย:ไร่)
2. กิจกรรมการขายผลผลิต หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตพืชผักในแต่ละฤดูการผลิต โดย
ผลผลิตที่ได้รับอาจมีการแบ่งเกรดและขายได้ในราคาที่แตกต่างกัน (บาท: กิโลกรัม)
3. กิจกรรมการจ้างแรงงาน หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตของกลุ่ม
เกษตรกร (หน่วย: วันทำงาน)
4. กิจกรรมการกู้ยืมเงิน หมายถึง กิจกรรมการกู้เงินในแต่ละฤดูการผลิตของกลุ่มเกษตรกรเพื่อ
นำมาใช้ในการผลิต (หน่วย:บาท)
5. กิจกรรมการโอนเงินทุน หมายถึง กิจกรรมการโอนเงินทุนระหว่างเดือนของกลุ่มเกษตรกร
(หน่วย:บาท)
6. กิจกรรมการเก็บเงินไว้ใช้จ่ายในครัวเรือน หมายถึง กิจกรรมการเก็บเงินไว้เป็นค่าใช้จ่ายใน
ครัวเรือนของกลุ่มเกษตรกร (หน่วย:บาทต่อปี)

สมการเงื่อนไขและข้อจำกัดในการทำกิจกรรมต่างๆ มีดังนี้

1. เงื่อนไขและข้อจำกัดด้านที่ดิน โดยที่ดินจะถูกแบ่งออกตามฤดูกาลผลิต (3-4 ฤดูกาลผลิตใน
หนึ่งปี) โดยที่ดินในหนึ่งฤดูจะถูกแบ่งออกเป็นพื้นที่ลุ่มในเขตชลประทาน พื้นที่ลุ่มนอกเขตชลประทาน
พื้นที่สูง ของกลุ่มเกษตรกร โดยจำนวนที่ดินในแต่ละประเภทสามารถนำมาใช้ในการผลิตได้ไม่เกิน
จำนวนที่ดินรวมที่มีอยู่ของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของแต่ละกลุ่ม (หน่วย: ไร่)
2. เงื่อนไขและข้อจำกัดด้านแรงงานเกษตรกรในครัวเรือนของกลุ่มเกษตรกร ซึ่งกำหนดให้นำ
แรงงานครัวเรือนมาใช้ในการผลิตในแต่ละขั้นตอนการผลิตได้ไม่เกินจำนวนแรงงานเกษตรกรครัวเรือน
รวมที่มีอยู่ของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของแต่ละกลุ่ม (หน่วย: วันทำงาน)

3. เงื่อนไขและข้อจำกัดด้านการจ้างแรงงาน กำหนดให้สามารถจ้างงานเพิ่มได้ในกรณีที่แรงงานในครัวเรือนของกลุ่มเกษตรกรไม่เพียงพอ โดยกลุ่มเกษตรกรสามารถจ้างแรงงานได้ไม่เกินจำนวนแรงงานจ้างรวมของกลุ่มเกษตรกรที่เคยจ้าง (บาท: วันทำงาน)
4. ข้อจำกัดด้านเงินทุน หมายถึง จำนวนเงินทุนสูงสุดที่กลุ่มเกษตรกรสามารถกู้ได้ ไม่เกินจำนวนเงินกู้รวมของกลุ่มเกษตรกรที่เคยกู้ได้ (หน่วย: บาท)
5. เงื่อนไขและข้อจำกัดด้านเงินทุน กำหนดให้มีการใช้เงินทุนเป็นรายเดือน ถ้าหากเงินทุนมีไม่เพียงพอต่อความต้องการสามารถที่จะกู้เงินเพื่อมาใช้ในภาคเกษตรได้ และเงินที่ได้จากการขายผลผลิตในแต่ละฤดูจะถูกหักเป็นค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ส่วนที่เงินทุนเหลือในแต่ละเดือนจะถูกโอนเป็นทุนในเดือนถัดไป (หน่วย: บาท)
6. เงื่อนไขด้านค่าใช้จ่ายครัวเรือนของกลุ่มเกษตรกร กำหนดให้กลุ่มเกษตรกรนำเงินที่ได้จากการขายผลผลิตส่วนหนึ่งมาใช้เป็นค่าใช้จ่ายครัวเรือน เพื่อให้สะท้อนถึงสภาพที่เป็นจริง โดยกำหนดให้กลุ่มเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายครัวเรือนต่อปีของทั้งกลุ่ม (หน่วย: บาทต่อปี) โดยให้มีการนำเงินทุนไปใช้เป็นค่าใช้จ่ายครัวเรือนทุกเดือน
7. เงื่อนไขการกระจายผลผลิต กำหนดให้กลุ่มเกษตรกรมีลักษณะการผลิตเพื่อการค้า โดยผลผลิตพืชผักที่ได้ทั้งหมดจะถูกนำไปขายทั้งหมด
8. ข้อจำกัดด้านการตลาด เป็นการกำหนดให้มีข้อจำกัดด้านการตลาดของแต่ละกลุ่ม เช่น กำหนดปริมาณการรับซื้อผลผลิตแต่ละชนิดในแต่ละฤดูในจำนวนจำกัด หรือ การขายแบบแบ่งเกรดของพืชแต่ละชนิดมีตลาดรับรองในจำนวนจำกัด

3.2.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 จะทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ปัจจัยทางด้านชีวภาพ เช่น ถ้ามีการระบาดของโรคและแมลง จะทำให้ผลผลิตลดลง เป็นต้น เพื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาผลผลิตและปัจจัยทางด้านชีวภาพที่จะมีต่อแผนการผลิต เมื่อผลผลิตต่อไร่ลดลงร้อยละ 15 และร้อยละ 30 จากผลผลิตเดิม