

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

แนวคิดของทฤษฎีใหม่¹

1. ในการทำการเกษตรเป็นวิถีชีวิตของเกษตรกรและชาวนาชนบทซึ่งส่วนใหญ่อาศัยแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำฝน และแม่น้ำลำธารต่าง ๆ พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่กว่า 70% อยู่นอกเขตชลประทาน ทำให้เกษตรกร ต้องอาศัยแหล่งน้ำธรรมชาติเพียงอย่างเดียวในการทำการเกษตร ซึ่งในปัจจุบันการเสียดุลของระบบนิเวศนี้ได้ก่อให้เกิดความแปรปรวนของดินฟ้าอากาศฝนตก ไม่สม่ำเสมอ ฝนทิ้งช่วง น้ำไหลบ่าเมื่อฝนตกหนักอันเกิดจากสภาพป่าถูกทำลาย และเกิดภาวะแห้งแล้งขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรและการบริโภคในครัวเรือนเกือบทุกภาคของประเทศ ระดับน้ำในแม่น้ำลำธารต่างๆ ลดต่ำลงจนบางแห่งแห้งขอด อันถือเป็นวิกฤตที่สำคัญของชาวนาชนบทของประเทศร่วมกัน

2. ในวาระที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงครองราชย์ครบรอบ 50 ปี ในปี พ.ศ. 2541 พระองค์ทรงมีพระราชหฤทัยมุ่งมั่นในการช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาดังกล่าว และทรงทราบด้วยพระปรีชาญาณของพระองค์ว่า “แหล่งน้ำเป็นสิ่งสำคัญที่สุด” โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ หรือทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริจึงได้เกิดขึ้นล่าสุดพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ ทรงมีพระราชดำริเกี่ยวกับการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรและการต่อสู้ภัยแล้งโดยตั้งเป็น “ทฤษฎีใหม่” ซึ่งได้ผ่านการ สรุปรูปจากการทดลองของมูลนิธิในพระองค์ที่วัดมิ่งมงคลชัยพัฒนา ตำบลห้วยบง และตำบลเขาดินพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี กล่าวคือ

ในพื้นที่การเกษตรที่เกษตรกรถือครองเฉลี่ย 10-15 ไร่ ให้มีการจัดแบ่งการใช้พื้นที่ดินออกเป็นสัดส่วน ดังนี้

- | | |
|-----------|---|
| ส่วนที่ 1 | 30% ของพื้นที่ใช้ทำนา หรือปลูกพืชไร่ |
| ส่วนที่ 2 | 30% ของพื้นที่ใช้เพาะปลูกพืชผักสวนครัว หรือ ปลูกไม้ผลไม้ยืนต้นเศรษฐกิจ เพื่อเพิ่มรายได้ให้ครอบครัว |
| ส่วนที่ 3 | 30% ของพื้นที่ ให้ขุดสระน้ำ ให้มีความลึก และกว้างพอที่จะบรรจุน้ำได้ประมาณ 10,000 ลูกบาศก์เมตร เพื่อเก็บไว้ใช้ในหน้าแล้ง และเลี้ยงสัตว์บก สัตว์น้ำที่เกื้อกูลกัน |
| ส่วนที่ 4 | 10% ของพื้นที่เป็นบริเวณปลูกสร้างบ้าน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ |

¹ กรมส่งเสริมการเกษตร, ทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับการใช้น้ำและการพัฒนาการเกษตร, พฤศจิกายน

3. มีการผลิตข้าวบริโภคเพียงพอ ตลอดปี โดยถือว่าครอบครัวหนึ่งทำนา 5 ไร่ จะมีข้าวบริโภคตลอดปี เกษตรกรไทยมีอาชีพการทำนาเพื่อให้ได้ข้าวไว้บริโภคตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันผลผลิตข้าวและพื้นที่ การทำนายังคงถึงวัฒนธรรมและสถานะของเกษตรกรไทยหากผู้ใดมีผลผลิตข้าวเก็บไว้ในยุ้งฉาง มากและมีที่นาทำกินมากแสดงว่ามีควมร่ำรวยฐานะดีและมีทรัพย์สินที่มั่นคงอย่างไรก็ตาม การผลิตข้าวนั้น มีความสำคัญอย่างมากโดยเฉพาะเกษตรกรที่ต้องการจะเก็บผลผลิตไว้เพื่อรอราคาที่ดีกว่าและสามารถนำออกมาจำหน่ายได้ตลอดเวลา เมื่อถึงคราวมีความจำเป็น ซึ่งนับได้ว่าข้าวมีความแตกต่างจากพืชอื่นๆ เช่น ไม้ผล พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งพืชเหล่านี้ส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้เพื่อการบริโภคดำรงชีพในแต่ละวันของ ชีวิตคนไทย และไม่สามารถเก็บไว้ได้นานเหมือนกับข้าว

ดังนั้นครอบครัวหนึ่งๆ หากมีการทำนาเพียง 5 ไร่ ก็สามารถดำรงชีพอยู่ได้ จากการบริโภคข้าว เฉลี่ยต่อคน ต่อปี 20 ถึงข้าวเปลือกดังนั้นจึงควรมีพื้นที่ทำนาให้พอเพียงปลูกข้าว 30 %

4. จะต้องใช้หลักเกณฑ์เฉลี่ยว่าต้องมีน้ำใช้ระหว่างช่วงฤดูร้อน ประมาณ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ต่อ 1 ไร่ หากแบ่งแปลงตามส่วน 30-30-10 จะมีพื้นที่การเกษตรที่ต้องการ น้ำอยู่ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- นาข้าว 5 ไร่ จึงต้องมีน้ำ เท่ากับ 5 ไร่ X 1,000 ลบ.ม. = 5,000 ลบ.ม.

- พืชผัก พืชไร่ หรือไม้ผล 5 ไร่ จึงต้องมีน้ำ เท่ากับ 5 ไร่ X 1,000 ลบ.ม. = 5,000 ลบ.ม.

รวม = 10,000 ลบ.ม.

ฉะนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีปริมาณน้ำไว้สำหรับเพาะปลูก ประมาณ 10,000 ลูกบาศก์เมตร โดยกำหนดพื้นที่ 15 ไร่ ออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

- | | |
|-----------|--|
| ส่วนที่ 1 | เนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ ใช้สำหรับปลูกข้าว หรือพืชไร่ |
| ส่วนที่ 2 | เนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ ใช้เป็นพื้นที่ในการทำเกษตรกรรม เช่น ปลูกพืชผัก ไม้ผล พืชไร่ |
| ส่วนที่ 3 | เนื้อที่ประมาณ 3 ไร่ ชุดเป็นสระเก็บกักน้ำไว้ใช้ในการเพาะปลูก โดยใช้ได้ทั้งปลูกข้าว, พืชผักสวนครัว, ไม้ผลไม้ยืนต้น, ปลูกพืชไร่ และเลี้ยงปลา เพื่อเป็นรายได้เสริมอีกทางหนึ่ง |
| ส่วนที่ 4 | เนื้อที่ประมาณ 2 ไร่ ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ที่เก็บอุปกรณ์ ถนนและก่อสร้างโรงเรือน คันดินหรือคูคลอง |

แนวคิดของทฤษฎี Linear Programming²

Linear Programming (โปรแกรมเชิงเส้น) เป็นเทคนิคที่นักบริหารหรือผู้ตัดสินใจนำมาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น ต้องการให้ได้กำไรสูงสุด ทำให้ค่าใช้จ่ายต่ำสุด หรือทำให้เสียเวลาน้อยที่สุดในการทำงาน โครงการใดโครงการหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไป ซึ่งในหลายๆวงการ เช่นการบริหาร วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ หรือแม้แต่นโยบายการทหารได้นำเอาเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ และได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

โปรแกรมเชิงเส้นถือเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่ได้มีการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากทางเลือกที่เป็นไปได้หลายๆ ทาง และที่เรียกว่า "เชิงเส้น" เพราะความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ อยู่ในลักษณะเชิงเส้นทั้งสิ้น

ดังนั้นปัญหาที่ใช้เทคนิคของโปรแกรมเชิงเส้น คือปัญหาการจัดสรรทรัพยากรหรือปัจจัย (กำลังคน เครื่องจักร/อุปกรณ์ วัตถุดิบ เวลา เงิน ความรู้ความสามารถ ฯลฯ) ที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด หรือเสียประโยชน์น้อยที่สุด โดยที่ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้น (All Linear Function) การนำโปรแกรมเชิงเส้นมาแก้ปัญหานั้นจะต้องมีสมมุติฐานว่าจะต้องมีตัวแปรอย่างน้อย 1 ตัวที่มีอิทธิพลต่อเป้าหมายของปัญหาของปัญหานั้น ๆ เช่น ต้องการกำไรสูงสุด หรือเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ซึ่งผู้ตัดสินใจจะต้องสามารถกำหนด หรือหาค่าตัวแปรตัวนี้ได้ ดังนั้น จะเรียกตัวแปรตัวนี้ว่าเป็นตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable) สำหรับปัญหาส่วนใหญ่ที่ใช้เทคนิคของโปรแกรมเชิงเส้น ได้แก่

1. การวางแผนการผลิต (การตัดสินใจว่าจะผลิต/ปลูก สินค้าชนิดใดบ้าง เป็นจำนวนเท่าใด เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด)
2. เกี่ยวกับตารางการผลิต คือ ต้องตัดสินใจ วางงานขึ้นใด ควรจะใช้กับเครื่องจักรชนิดใด และงานขึ้นใดควรทำก่อน งานขึ้นใดควรทำทีหลัง ฯลฯ
3. ปัญหาเกี่ยวกับงานขนส่ง
4. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดงาน
5. การวางแผนเกี่ยวกับการลงทุน และอื่นๆ ฯลฯ

รูปแบบทั่วไปของโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Model)

จะต้องมีโครงสร้างดังนี้

1. มีสมการแสดงเป้าหมาย (Objective Function) ของปัญหา สมการนี้จะเป็นสมการเชิงเส้น โดยมีเป้าหมายหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุด (Maximize or Minimize)

² กัลยา วานิชย์บัญชา, การวิจัยดำเนินงาน : การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่ 2, มิถุนายน 2537, หน้า 8

2. จะต้องมีความแปรผันเชิงเส้น โดยใช้สัญลักษณ์ เช่น $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$
3. มีสมการ หรืออสมการแสดง ข้อจำกัด (Constraint) ซึ่งเป็นการกำหนดช่วงที่เป็นไปได้ของตัวแปรต่าง ๆ ข้อจำกัดของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นจะแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ตัดสินใจกับจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่
4. ตัวแปรทุก ๆ ตัวจะต้องมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0 (Non-Negative Variable)

ขั้นตอนของการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้น

ขั้นตอนของการนำเทคนิคของโปรแกรมเชิงเส้นมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การจัดรูปแบบแทนระบบของปัญหา (Model Formulation)

จะต้องกำหนดเป้าหมายของปัญหาให้ชัดเจนว่า เป้าหมายนั้นต้องการค่าสูงสุดหรือต่ำสุด แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด โดยจะต้องศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ด้วยแล้วจึงพิจารณาดำเนินการให้มีส่วนประกอบดังนี้

1.1 สมการกำหนดเป้าหมาย

1.2 สมการหรืออสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรตัดสินใจกับทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่

1.3 ตัวแปรทุกตัวมีค่าไม่ติดลบ

2. การหาผลลัพธ์ของรูปแบบแทนระบบของปัญหา (Model Solution)

เมื่อได้รูปแบบจาก ขั้นที่ 1 แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือ การหาผลลัพธ์ สำหรับวิธีการในการหาผลลัพธ์มีหลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีที่นิยมใช้กันมาก ดังนี้

2.1 วิธีกราฟ (Graphical Method)

2.2 วิธีทางพีชคณิต (Algebraic Method)

2.3 วิธีซิมเพลก (Simplex Method)

2.4 โปรแกรมสำเร็จรูป

ซึ่งสำหรับในการศึกษาเรื่องการจัดการการลงทุนการเกษตรกรรมแบบผสมผสานตามแนวทฤษฎีใหม่นี้ เป็นการศึกษาที่จะต้องจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็น พื้นที่ เงินลงทุน แรงงาน เวลา ฯลฯ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้นจึงได้ประยุกต์หลักการของ Linear Programming สำหรับการศึกษาสัดส่วนพื้นที่ในการปลูกพืชในแต่ละชนิดในพื้นที่ที่จะปลูกข้าว ปลูกพืชไร่ ทำสวน และซึ่งในการวิเคราะห์จะมีส่วนประกอบดังนี้

ตัวอย่าง

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Maximize Profit} = X_1P_1 + X_2P_2 + X_3P_3 + \dots + X_nP_n$$

โดยที่ X_i = พื้นที่ในการปลูกพืช i (ไร่)

P_i = ผลตอบแทนในการปลูกพืช i ต่อหน่วยพื้นที่ (บาท/ไร่)

n = จำนวนชนิดของพืชที่ปลูกทั้งหมด

ข้อจำกัด (Constraint) กำหนดจากปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบ ยกตัวอย่าง เช่น เงินลงทุน

$$I_2 = X_1C_1 + X_2C_2 + X_3C_3 + \dots + X_nC_n$$

โดยที่ I_2 = เงินลงทุนในพื้นที่

X_i = พื้นที่ในการปลูกพืช i (ไร่)

C_i = ต้นทุนในการปลูกพืช i ต่อหน่วยพื้นที่ (บาท/ไร่)

นิยามศัพท์

1. ทฤษฎีใหม่ : เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับเกษตรกรที่มีที่ดินถือครองประมาณ 10-15 ไร่ สามารถมีน้ำใช้อย่างพอเพียง และใช้น้ำกับดินที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อให้มีกินแบบตามอัตภาพ สามารถพึ่งตนเองได้ ผลผลิตที่เหลือสามารถนำมาจำหน่ายเพื่อจะได้มีรายได้นำมาซื้อปัจจัยในการดำรงชีวิตอื่นๆได้ โดยทฤษฎีนี้ จะแบ่งที่ดินออกเป็น 4 ส่วน

- | | |
|-----------|--|
| ส่วนที่ 1 | ร้อยละ 30 ของพื้นที่ สำหรับทำนาปลูกข้าว และพืชไร่ |
| ส่วนที่ 2 | ร้อยละ 30 ของพื้นที่ สำหรับปลูกพืชผัก และพืชสวนยืนต้น |
| ส่วนที่ 3 | ร้อยละ 30 ของพื้นที่ ขุดสระเพื่อเก็บกักน้ำ สรรองไว้ใช้ และเลี้ยงสัตว์ |
| ส่วนที่ 4 | ร้อยละ 10 ของพื้นที่ สำหรับเป็นที่บริการ เช่น ทางเดิน ที่อยู่อาศัย หรืออื่นๆ |

2. เกษตรผสมผสาน (Integrated Farming)³ : เป็นการจักระบบของกิจกรรมการผลิตในไร่นา ได้แก่ พืช สัตว์ และประมง ให้มีการผสมผสานต่อเนื่อง และเกี่ยวเนื่องในการผลิตซึ่งกันและกัน โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นา เช่น ดิน น้ำ แสงแดดอย่างเหมาะสมเกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลของสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง และเกิดผลในการเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ

3. พื้นที่ราบลุ่ม (The Valley) : พื้นที่ราบลุ่มซึ่งมี ระบบพืชที่มีข้าวเป็นหลัก ครอบคลุมพื้นที่ในเขต และนอกเขตชลประทาน ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกพื้นที่ ที่ราบลุ่มเชียงใหม่ ในเขตอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ศึกษา

³ สุวรรณ อยู่นันท์, คัมภีร์มี้อาชีพชุดไร่นาสวนผสม, สำนักพิมพ์มติชน, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2540, หน้า 12

4. การทำให้ดินเกิดประโยชน์สูงสุด : เป็นการจัดการบนพื้นที่ดินที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านเศรษฐกิจ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University