

บทที่ 4

การดำเนินการวิจัย

ในการศึกษารูปแบบทางพื้นที่ของระบบเกษตรกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะหารูปแบบความผันแปรทางพื้นที่ (spatial variation) ของระบบเกษตรกรรม และจำแนกจัดพื้นที่ระดับอำเภอเป็นกลุ่มหรือประเภทโดยใช้ตัวแปรทางเกษตรกรรม 21 ตัวแบ่งเป็น 6 กลุ่ม แสดงถึง ลักษณะการถือครอง ขนาดการประกอบการ ปัจจัยการผลิต ด้านการใช้ที่ดิน ด้านการผลิต ด้านระบบการใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อการเกษตร จากตัวแปรดังกล่าว ได้มีการจัดกลุ่มตัวแปรที่มีสหสัมพันธ์สูงด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) หลังจากนั้นจะนำ ค่าคะแนนองค์ประกอบแสดงบนแผนที่และนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อจำแนกอำเภอต่างๆด้วย GIS ตามค่าคะแนนองค์ประกอบซึ่งแสดงถึงรูปแบบความแตกต่างทางพื้นที่ที่เกิดขึ้น

4.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์โดยองค์ประกอบหลัก

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักเป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการจับกลุ่มความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและทำให้ทราบถึงโครงสร้างและรูปแบบ (structure and pattern) ของข้อมูลทั้งนี้โดยยึดหลักการที่ว่าตัวแปรเหล่านี้มีองค์ประกอบร่วมกัน (common factors) โดยสังเกตการจับกลุ่มตัวแปร หรือค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เมื่อหาองค์ประกอบร่วมของแต่ละกลุ่มตัวแปรได้แล้ว ยังสามารถหาค่าคะแนนของแต่ละองค์ประกอบ (factor scores) ได้จากค่าของตัวแปรและอัตราความสัมพันธ์และระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบร่วมของแต่ละตัวแปร นอกจากนั้นค่าองค์ประกอบที่ได้ยังสามารถนำไปสร้างเป็นแผนที่ เพื่อแสดงรูปแบบทางพื้นที่ที่เกิดขึ้นจากผลของการวิเคราะห์ได้อีกด้วย

ขั้นตอนการศึกษาโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก มีอยู่ 3 ขั้นตอนด้วยกัน

1. กำหนดค่าตัวแปรพื้นฐาน
2. กำหนดค่าตัวแปรวิเคราะห์
3. จัดกลุ่มตัวแปรด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

4.1.1 การกำหนดค่าตัวแปรพื้นฐาน

ตัวแปรพื้นฐานเป็นข้อมูลขั้นต้น ที่จะนำไปใช้คำนวณหาค่าตัวแปรวิเคราะห์ ประกอบด้วยตัวแปร 24 ตัว (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง) ค่าสถิติตัวแปรพื้นฐาน รวบรวมมาจากหน่วยงานต่างๆ ด้านการเกษตร ตัวแปรส่วนใหญ่เป็นข้อมูลรายอำเภอ แต่มีตัวแปรบางตัวเป็นข้อมูลราย

จังหวัด ต้องใช้การอนุมานจากตัวแปรอื่น เพื่อให้ได้ข้อมูลรายอำเภอ ได้แก่ จำนวนแรงงานเกษตร และ ปริมาณปุ๋ยเคมี ปุ๋ยเคมีไม่สามารถหาข้อมูลปริมาณที่เกษตรกรใช้จริง มีเพียงปริมาณปุ๋ยที่ จัดจำหน่ายโดยองค์การตลาดเพื่อการเกษตรที่จัดเก็บเอาไว้เป็นรายอำเภอ และไม่มีปริมาณการ จำหน่ายของบริษัทเอกชน

เมื่อรวบรวมสถิติตามตัวแปรพื้นฐานครบถ้วนแล้ว จะต้องนำค่าสถิติบางตัวที่ได้ไป แปลงค่าให้มีหน่วยเดียวกันเพื่อสะดวกในการวิจัยในที่นี้ค่าสถิติที่ต้องนำมาแปลงก็ได้แก่ สัตว์ที่ ใช้แรงงาน สัตว์เลี้ยง และ เครื่องจักรกลการเกษตร เพราะ ตัวแปรมีความแตกต่างกันในแต่ละชนิด จะต้องนำมาทำเป็นค่าที่อยู่ในหน่วยเดียวกันเสียก่อน โดยใช้ค่ามาตรฐาน (Conventional Unit) ที่ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกระบบเกษตรกรรมโลก (ทิพย์วรรณ 2536 : 32) ได้แก่ เครื่องจักรกล เกษตรต้องแปลงค่าเป็นแรงม้า ด้วยการคูณจำนวนเครื่องจักรกลด้วยค่าแรงม้าเฉลี่ยของเครื่องจักร กล (รถไถเดินตาม = 8 แรงม้า รถแทรกเตอร์ = 75 แรงม้า) และในส่วนของสัตว์เลี้ยง และแรง งานสัตว์จะต้องนำไปแปลงค่าโดยคูณกับค่ามาตรฐานที่แสดงใน (ภาคผนวก ข และ ช) เพื่อให้ เป็นมาตรฐานใช้เปรียบเทียบได้ทั่วไป ทั้งยังเป็นประโยชน์ในการดำเนินการขั้นตอนต่อไป

4.1.2 การกำหนดค่าตัวแปรวิเคราะห์

ตัวแปรวิเคราะห์เป็นข้อมูลในชั้นที่ 2 ที่ได้จาก การวิเคราะห์ ตัวแปรพื้นฐาน (ดูภาค ผนวก จ) ค่าของตัวแปรวิเคราะห์ มี 2 แบบคือ แบบค่าที่เป็นร้อยละ 12 ตัวแปรคือ 1 , 2 , 3 , 11 , 12 , 13 , 16 , 17 , 18 , 19 , 20 , 21 และค่าเฉลี่ย 9 ตัวแปรคือ 4 – 10 , 14 – 15 ตัวแปรวิเคราะห์ เหล่านี้ได้เลือกตามวิธีวิเคราะห์ระบบเกษตรกรรมโลก (ทิพย์วรรณ 2536 : 32)

ตัวแปรวิเคราะห์จะมีจำนวนทั้งสิ้น 21 ตัวแปร (ดูภาคผนวก ค) แบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ

1. ด้านลักษณะการถือครอง มี 3 ตัวแปร
 - ร้อยละพื้นที่เกษตรกรรมแบบที่เกษตรกรเป็นเจ้าของ (var 1)
 - ร้อยละพื้นที่เกษตรกรรมที่เกษตรกรเช่าที่ทำการเกษตร (var 2)
 - ร้อยละพื้นที่เกษตรกรรมที่เกษตรกรเป็นเจ้าของและเช่าทำการเกษตร หรือ แบบผสม (var 3)
2. ด้านขนาดการประกอบการ มี 2 ตัวแปร
 - แรงงานเกษตรต่อครัวเรือน (var 5)
 - พื้นที่เกษตรต่อครัวเรือน (var 6)
3. ด้านปัจจัยการผลิต มี 6 ตัวแปร
 - มูลค่าหนี้สินทางการเกษตรต่อพื้นที่เกษตรกรรม (var 4)

- แรงงานเกษตรต่อไร่ (var 7)
 - แรงงานสัตว์ต่อไร่ (var 8)
 - แรงงานเครื่องจักรกลต่อไร่ (var 9)
 - ปุ๋ยเคมีต่อไร่ (var 10)
 - ร้อยละพื้นที่ชลประทานต่อพื้นที่เกษตรกรรม (var 11)
4. ด้านการใช้ที่ดิน มี 2 ตัวแปร
- ร้อยละพื้นที่ปลูกพืชประเภทเดี่ยว (var 12)
 - ร้อยละพื้นที่ปลูกพืชผสม (var 13)
5. ด้านการผลิต มี 2 ตัวแปร
- ผลผลิตต่อแรงงานเกษตร (var 14)
 - ผลผลิตต่อไร่ (var 15)
6. ด้านระบบการใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อการเกษตร มี 6 ตัวแปร
- สัดส่วนการใช้ที่ดินเพื่อการเลี้ยงสัตว์ (var 16)
 - ความเข้มของการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูก (var 17)
 - สัดส่วนพื้นที่ปลูกข้าว (var 18)
 - สัดส่วนพื้นที่ปลูกพืชไร่ (var 19)
 - สัดส่วนพื้นที่ปลูกผักและไม้ดอกและไม้ประดับ (var 20)
 - สัดส่วนพื้นที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ (var 21)

4.1.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโดยใช้โปรแกรม SPSS – version 10 ผลการวิเคราะห์ที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. ตารางค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (correlation matrix) เป็นตารางที่บรรจุค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดทีละคู่ เมตริกซ์สหสัมพันธ์มีลักษณะดังนี้ ค่าสัมประสิทธิ์บอกระดับของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแถว (row) และในสดมภ์ (column) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่า 0 ตัวแปรคู่นั้นก็มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงน้อย ถ้ามีค่าใกล้ 1.00 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันสูง เครื่องหมายลบ แสดงความความสัมพันธ์เชิงตรงข้าม

2. การแยกตัวประกอบขั้นต้นหรือการสกัดตัวประกอบ (factor extraction) วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือการแยกตัวประกอบจำนวนหนึ่งจากข้อมูลให้น้อยตัวประกอบที่สุดเท่าที่

จะทำได้ แต่ตัวประกอบที่ได้สามารถนำไปอธิบายความแปรปรวนกันระหว่างตัวแปรให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคในการแยกตัวประกอบมีหลายวิธีในที่นี่ใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis = PCA) ซึ่งกำหนดตัวประกอบโดยไม่มีข้อสมมุติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและองค์ประกอบหลัก จำนวนตัวประกอบที่ได้นั้นจะขึ้นอยู่กับค่า ไอเกน แวลู (eigen values) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 ค่าไอเกน แวลู นำมาคำนวณ % ความแปรปรวนของข้อมูลที่อธิบายโดยแต่ละองค์ประกอบ

3. การหมุนแกนของตัวประกอบ (factor rotation) เป็นการปรับตำแหน่งของข้อมูลให้มีความสัมพันธ์กับตัวประกอบชัดเจนยิ่งขึ้น ในการหมุนแกนของตัวประกอบในครั้งนี้ใช้วิธีการหมุนแกนแบบวารี่แม็กซ์ (varimax rotation)

4. การคำนวณคะแนนตัวประกอบ (factor scores) เพื่อหาค่าคะแนนตัวประกอบของแต่ละจังหวัด สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$Y_i = \sum_{p=1}^N a_{ip} P$$

- เมื่อ Y_i = คะแนนสุดท้ายของตัวประกอบที่ i (ค่าคะแนนตัวประกอบ) ของตัวแปร p
 a_{ip} = สัมประสิทธิ์รายตัวแปรบนตัวประกอบที่ i ของตัวแปร p
 P = คะแนนมาตรฐานของตัวแปร p

5. การจัดกลุ่มอำเภอตามค่าคะแนนตัวประกอบ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก สำหรับแต่ละองค์ประกอบ อำเภอแต่ละแห่งจะมีค่าคะแนนองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เพื่อให้เห็นรูปแบบความแตกต่างระหว่างอำเภอ ได้มีการแบ่งกลุ่มค่าคะแนนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคะแนนของแต่ละอำเภอเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง โดยกำหนดดังนี้

- กลุ่มที่จัดว่ามีค่าสูงจะมีค่าคะแนนตัวประกอบ มากกว่า ค่าเฉลี่ย + SD/2 ใช้รหัส 3
- กลุ่มที่จัดว่ามีค่าต่ำจะมีค่าคะแนนตัวประกอบ น้อยกว่า ค่าเฉลี่ย - SD / 2 ใช้รหัส 1
- กลุ่มที่จัดว่ามีค่าปานกลางมีค่าคะแนนตัวประกอบอยู่ในช่วงระหว่าง ค่าเฉลี่ย \pm SD/2 ใช้รหัส 2

4.2 ขั้นตอนวิเคราะห์ด้วย GIS Software

4.2.1 นำแผนที่เชิงเลขเขตอำเภอ ของ TEI (Thailand Environment Institute)
ซึ่งอยู่ใน ฟอ์แมทของ Arc Info มาแปลงเป็นฟอ์แมทของ Arc View

4.2.2 สร้างตารางที่มีค่าคะแนนองค์ประกอบที่กำหนดเป็นค่ารหัสดังกล่าวในหัว
ข้อ 4.1 (Component 1 – 7) ด้วยโปรแกรม Microsoft excel และนำมาเชื่อมโยงกับแผนที่เขต
อำเภอเพื่อสามารถนำมาแสดงค่าเป็นแผนที่เฉพาะเรื่อง

4.2.3 สอบถาม (Query) ข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มและจำแนกพื้นที่ ตามการกระจาย
ตัวของค่าองค์ประกอบ

4.2.4 วิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล