

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### เครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัย

##### 1. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน

เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของดิน ประกอบด้วย อุปกรณ์สำหรับขุดดิน ได้แก่ จอบ และเสียม เป็นต้น อุปกรณ์สำหรับบรรจุดินเพื่อส่งตัวอย่างวิเคราะห์ ได้แก่ ถุงพลาสติก นอกจากนี้ ยังมีแท่งสำหรับเก็บดิน (core) เพื่อนำดินไปวิเคราะห์ความชื้น และความหนาแน่นรวมของดิน รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เทปใส หนังกาย ปากกา เป็นต้น

##### 2. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดิน

การวิจัยในครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ลักษณะทางการภาพและทางเคมีของดิน โดยส่งตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน ซึ่งประกอบด้วย วัดค่าพีเอช (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter ยี่ห้อ Eutech รุ่น pH510 วัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity; EC) โดยใช้เครื่อง EC meter ยี่ห้อ Mettler รุ่น Sevencompact หาค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมในดิน (Organic matter; OM) โดยใช้วิธีสันดาปเปียก (Wet oxidation) หาค่าความชื้นของดิน (Soil moisture) และค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Soil bulk density) โดยการอบแห้ง แล้วคำนวณหาค่าความชื้นและความหนาแน่นรวมของดิน และวิเคราะห์ชนิดของดิน โดยการหาเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคขนาดดิน แล้วนำ %clay, %silt และ %sand มาเทียบหาเนื้อดินตามมาตรฐาน USDA

#### วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยเรื่อง แบบจำลองสำหรับทำนายลักษณะดินโดยใช้สภาพต้านทานทางไฟฟ้า เป้าหมายในการดำเนินการวิจัยในปีแรก คือ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสภาพต้านทานทางไฟฟ้าของดิน และเก็บข้อมูลเบื้องต้น และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานทางไฟฟ้าของดินจากการวัดกับลักษณะของดิน ซึ่งมีการกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

##### 1. การกำหนดพื้นที่ดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สนใจปัจจัยที่มีผลต่อสภาพต้านทานทางไฟฟ้าของดิน จึงได้กำหนดพื้นที่ในการศึกษา คือ เขตพื้นที่ฟาร์มของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร โดยกำหนดตำแหน่งสำหรับเก็บตัวอย่าง คุณลักษณะการใช้ประโยชน์ คือ บริเวณปลูกพืชผักหรือพืชสวน บริเวณปลูกพืชไร่ และบริเวณป่าเต็งรัง ซึ่งเป็นบริเวณที่คาดว่าจะทำให้ค่าสภาพต้านทานทางไฟฟ้าที่แตกต่างกัน นอกจากนี้การกำหนดจุดสำหรับเก็บตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกเก็บตัวอย่างบริเวณละ 1 จุด เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ

##### 2. การกำหนดช่วงเวลาสำหรับเก็บข้อมูลตัวอย่างดิน

ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดการเก็บตัวอย่างครั้งแรกในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว มีปริมาณไม่มีฝนตก 1 ครั้ง และทำการเก็บตัวอย่างดินในฤดูฝน คือ ในเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน 2556 เพื่อใช้สำหรับการออกแบบสร้างแบบจำลอง

##### 3. การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวัดความต้านทานทางไฟฟ้าของดิน และเก็บตัวอย่างดิน แล้วนำส่งตัวอย่างดินไปให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสมบัติที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าสภาพการนำไฟฟ้าของดิน ค่าพีเอช (pH) ค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน (organic matter) ความชื้นของดิน (Soil Moisture) ความหนาแน่นรวมของดิน (soil bulk density) และประเภทเนื้อดิน (soil texture)

#### 4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานทางไฟฟ้าของดินกับลักษณะดิน

ผู้วิจัย นำข้อมูลจากการวิเคราะห์สมบัติของดิน ซึ่งประกอบด้วย ค่าสภาพการนำไฟฟ้าของดิน ค่าพีเอช (pH) ค่าอินทรีย์วัตถุรวมในดิน (Organic matter) ความชื้นของดิน (Soil Moisture) ความหนาแน่นรวมของดิน (soil bulk density) และประเภทเนื้อดิน (Soil texture) มาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดิน กับค่าสภาพต้านทานทางไฟฟ้าของดิน

##### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีหลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูล ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คือ ตรีรชนีที่ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในที่นี้จะใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนแรงค์ (Spearman rank correlation coefficient) ซึ่งเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสองชุด โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญเรียง, 2548)

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

โดยที่	$r_s$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนแรงค์
	$D$	แทน ความแตกต่างระหว่างลำดับที่ของข้อมูลสองชุด
	$n$	แทน จำนวนคู่ของข้อมูล

##### การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระตั้งสองตัวขึ้นไปกับตัวแปรตามหนึ่งตัว โดยตัวแปรอิสระนิยมเขียนแทนด้วย  $X$  และตัวแปรตามนิยมแทนด้วย  $Y$  ซึ่งค่าของตัวแปรตาม จะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระ ดังสมการ (อรอนงค์ และ พุทธิชัย, 2556)

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

โดยที่	$Y$	แทน ค่าพยากรณ์ของตัวแปร
	$a$	แทน ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์
	$b_1, b_2, \dots, b_k$	แทน ค่าน้ำหนัก หรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ
	$x_1, x_2, \dots, x_k$	แทน ค่าของตัวแปรอิสระ
	$k$	แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

##### ประสิทธิภาพในการพยากรณ์

ประสิทธิภาพในการพยากรณ์ หมายถึง สัดส่วนของความแปรปรวนของตัวแปรตามที่สามารถอธิบายได้ เมื่อทราบค่าตัวแปรอิสระ ซึ่งประสิทธิภาพในการพยากรณ์นี้ คำนวณได้จากการยกกำลังสองค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple correlation;  $R$ ) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรตาม ( $Y$ ) และค่าของตัวแปรตามที่ได้จากการพยากรณ์ ( $\hat{Y}$ ) ซึ่งคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$R = \frac{n \sum Y\hat{Y} - (\sum Y \cdot \sum \hat{Y})}{\sqrt{[n \sum Y^2 - (\sum Y)^2][n \sum \hat{Y}^2 - (\sum \hat{Y})^2]}}$$

ค่า  $R$  สูงมากเท่าใด แสดงว่าค่าตัวแปรตามที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับค่าตัวแปรตามจริงมากเท่านั้น ในทำนองเดียวกัน ค่า  $R^2$  ยิ่งสูงมากเท่าใด แสดงว่าตัวแปรอิสระสามารถใช้ในการพยากรณ์ตัวแปรตามได้ใกล้เคียงมากเท่านั้น