

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

1. การศึกษาโครงสร้างป่าผลัดใบ

1.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

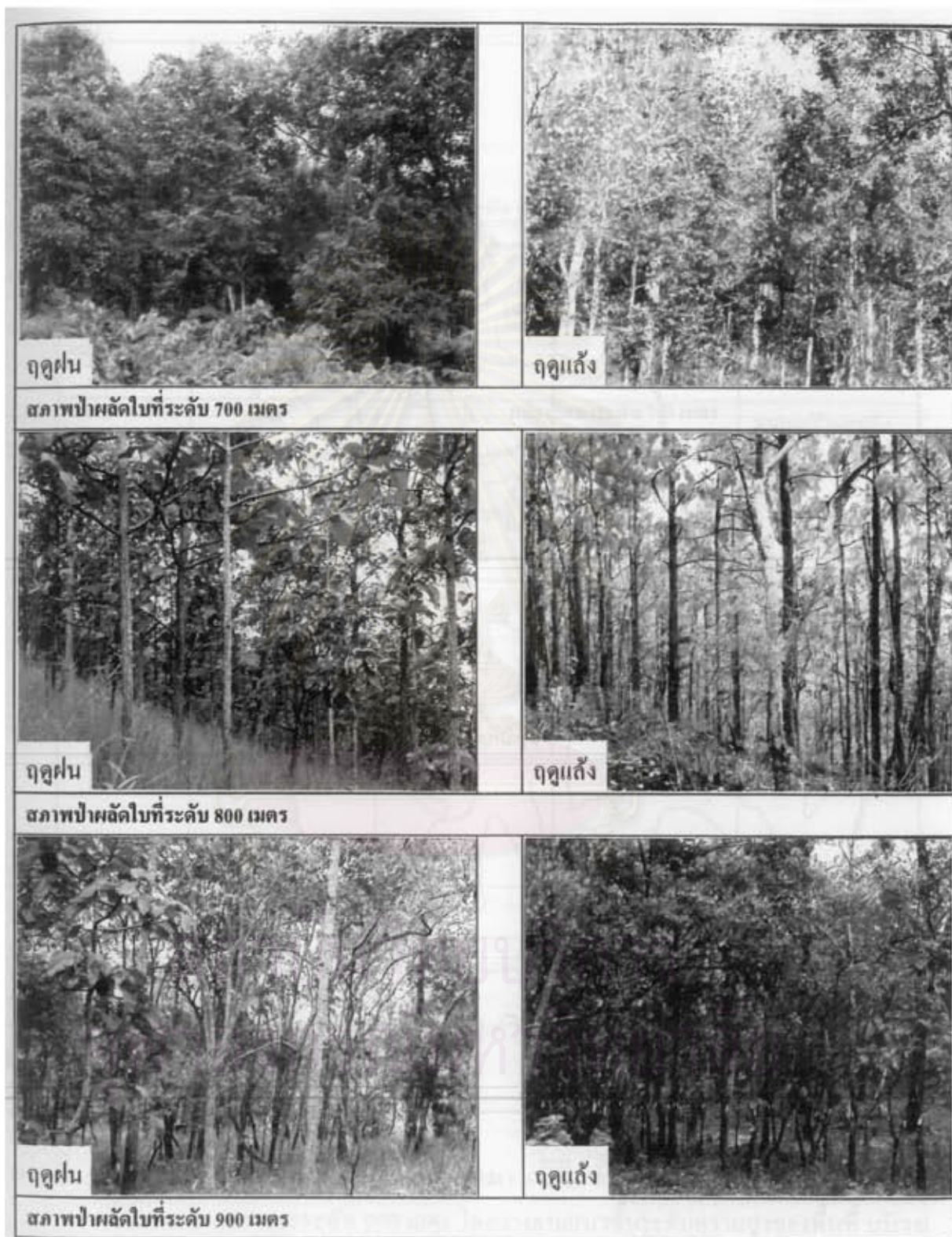
ออกสำรวจพื้นที่ป่าผลัดใบของสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัด เชียงใหม่ ในช่วงเดือน เมษายน - พฤษภาคม 2540 โดยใช้ข้อมูลจากแผนที่และการเดินสำรวจภาคสนาม พบว่าป่าผลัดใบด้านทิศเหนือมีสภาพป่าที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์ (ภาพที่ 3) จึงเลือกเป็นพื้นที่ตัวแทนในการศึกษา ทั้งนี้ได้เลือกพื้นที่ศึกษาที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลต่างกัน 3 ระดับ คือระดับ 700 เมตร ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร โดยพิจารณาจากเส้นระดับความสูงในแผนที่ (ภาพที่ 4) และใช้เครื่องวัดจับระดับความสูงของพื้นที่ (altimeter) ประกอบ

1.2 การวางแผนตัวอย่าง

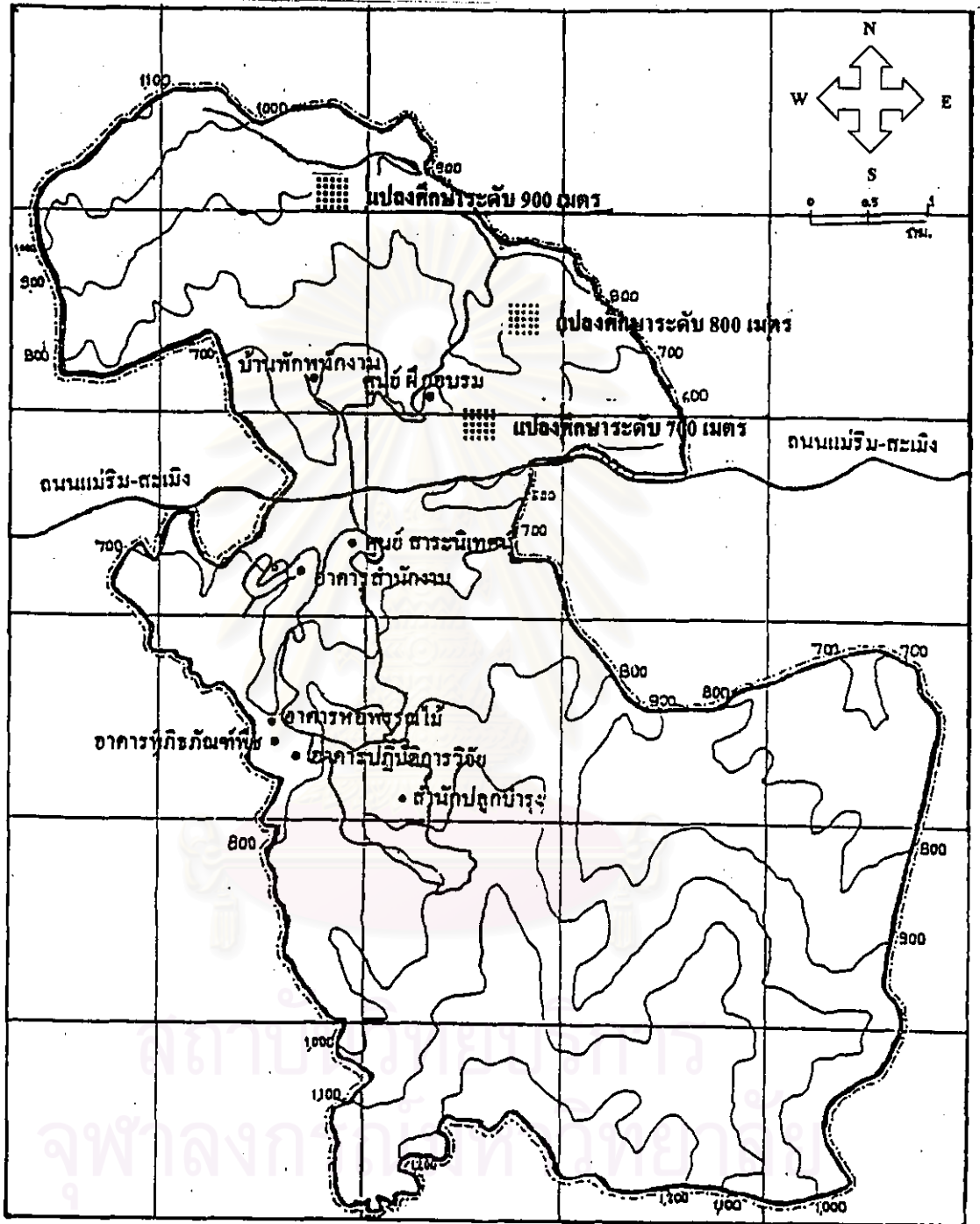
วางแผนตัวอย่าง ขนาด 50x50 ตารางเมตร (0.25 เฮกแตร์) ในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่ซึ่งจะได้แปลงศึกษาขนาดใหญ่รวม 3 แปลง จากนั้นแบ่งพื้นที่แปลงศึกษาในแต่ละระดับความสูงออกเป็นแปลงย่อย ขนาด 10x10 ตารางเมตร จะได้ 25 แปลงย่อย (ภาพที่ 5) แปลงย่อยเหล่านี้จะใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาซึ่งจะมีอยู่ทั้งหมด 75 แปลงย่อย วิธีการวางแผนตัวอย่างใช้เข็มทิศกำหนดแนวแปลง ทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตะวันตก การแบ่งเป็นแปลงย่อยใช้สายเทปวัด ขนาด 50 เมตร จำนวน 3 เส้น พร้อมทั้งหลักหมุดไม้ไผ่และค้อนดอกหลักหมุด

1.3 การบันทึกข้อมูลโครงสร้างป่า

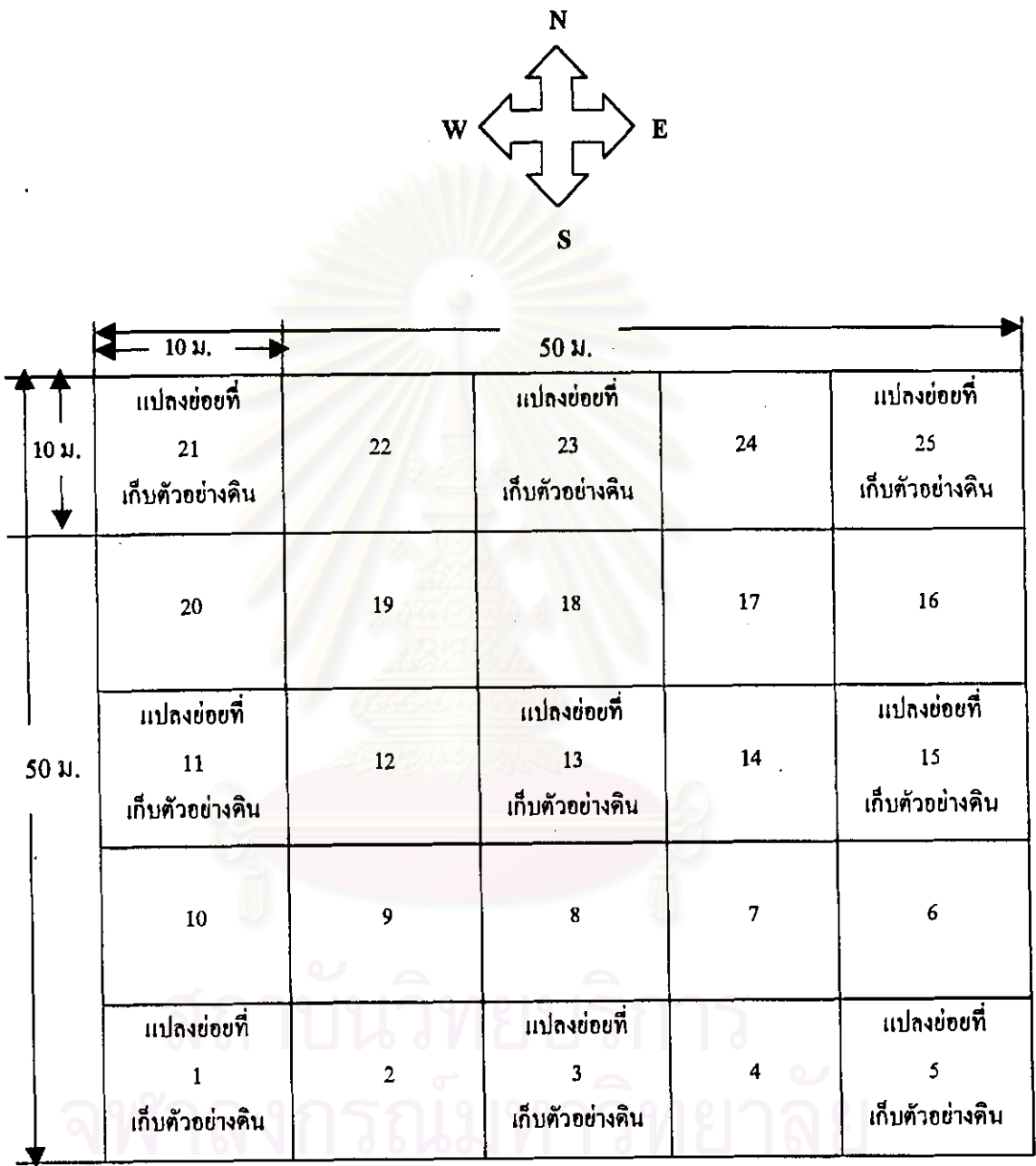
ติดเบอร์ต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น 4.5 เซนติเมตร ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร (Diameter at Breast Height; DBH) ด้วยแผ่นป้ายอลูมิเนียมในแปลงศึกษาย่อยทั้งหมด เก็บตัวอย่างพรรณไม้ที่ติดเบอร์ไว้นำไปตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ โดยขอความร่วมมือจากนักพฤกษศาสตร์ประจำหอพรรณไม้ของสวนพฤกษศาสตร์ฯ เพื่อช่วยในการตรวจสอบชื่อพรรณไม้ให้ถูกต้อง ทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูง 1.30 เมตรของพรรณไม้ขึ้นต้นโดยใช้ Diameter tape และวัด



ภาพที่ 3 แสดงสภาพป่าผลัดใบในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงตำแหน่งแปลงศึกษา (■) ทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 700 เมตร, ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร โดยวางตามแนวชั้นระดับความสูงของพื้นที่ บริเวณป่าผดัดใบ ของสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างแปลงศึกษา ขนาด 50 x 50 ตารางเมตร (0.25 เฮกแตร์) ซึ่งภายในแบ่งเป็นแปลงย่อย ขนาด 10 x 10 ตารางเมตร

ความสูงของไม้ยืนต้นโดยใช้ Hagahysometer วัดการปกคลุมเรือนยอดของต้นไม้ โดยวิธี The Crown Cover Method (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974) โดยการวัดความกว้างของเรือนยอด (crown width) โดยใช้เทปวัดจากจุดหนึ่งของเรือนยอดที่ปกคลุมผ่านจุดกึ่งกลางไปยังอีกด้านหนึ่งของเรือนยอด (วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือนยอด) ทำการวัด 2 ครั้งในทิศทางตั้งฉากกัน

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างป่า

ทำการวิเคราะห์หาค่าความถี่สัมพัทธ์ ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ค่าความเด่นสัมพัทธ์ และหาค่าดัชนีความสำคัญของพืชแต่ละชนิด ดังนี้

ค่าความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency หรือ RF)

$$= \frac{\text{ค่าความถี่ของพืชชนิดนั้น}}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

$$\text{โดยความถี่ของพืชชนิดใด(\%)} = \frac{\text{จำนวนแปลงที่พบพืชชนิดนั้น}}{\text{จำนวนแปลงที่ศึกษาทั้งหมด}} \times 100$$

ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density หรือ RD)

$$= \frac{\text{ความหนาแน่นของพืชชนิดนั้น}}{\text{ผลรวมของความหนาแน่นของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

$$\text{โดยความหนาแน่นของพืชชนิดใด} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดของพืชชนิดนั้น}}{\text{จำนวนแปลงศึกษาทั้งหมด}}$$

ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance หรือ RDo)

$$= \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพืชชนิดนั้น}}{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{โดย ความเด่นของพืชชนิดใด} &= \text{ผลรวมของการปกคลุมเรือนยอดของพืชชนิดนั้น} \\ \text{หรือ} &= \text{ผลรวมพื้นที่หน้าตัดของพืชชนิดนั้น} \end{aligned}$$

$$\text{และ พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้} = (22/7) \times R^2 \text{ หรือ } = (\text{เส้นรอบวง})^2 / (2^2 \times (22/7))$$

ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value of Index; IVI)

$$= \text{ผลรวมของความถี่สัมพัทธ์} + \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} + \text{ความเด่นสัมพัทธ์}$$

$$\text{หรือ} = \text{RF} + \text{RD} + \text{RDo}$$

ค่าการปกคลุมเรือนยอดของต้นไม้แต่ละชนิด สามารถคำนวณหาได้ ดังนี้

$$\text{การคลุมเรือนยอดของต้นไม้แต่ละต้น} = \frac{(d_1 + d_2)^2}{4} \times \frac{22}{7}$$

เมื่อ d_1 และ d_2 คือเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือนยอดจากการวัดครั้งที่ 1 และ 2

$$\text{ค่าเฉลี่ยของการปกคลุมเรือนยอด} = \frac{\text{ผลรวมของการปกคลุมเรือนยอดแต่ละต้น}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}}$$

$$\text{การปกคลุมเรือนยอดเฉลี่ยต่อพื้นที่} = \frac{\text{ค่าการปกคลุมเรือนยอดทั้งหมด}}{\text{พื้นที่แปลงศึกษา(เฮกแตร์)}}$$

2. การศึกษาวัลยชาติบริเวณป่าผลัดใบ

2.1 การเก็บตัวอย่างวัลยชาติ

ทำการเก็บตัวอย่างวัลยชาติเดือนละ 1-2 ครั้ง ตลอดระยะเวลา 1 ปี (ก.ค. 2540 – มิ.ย. 2541) โดยทำการสำรวจวัลยชาติที่พบในแปลงศึกษาทั้งหมด บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพื้นฐานวิทยาของวัลยชาติ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ที่คาดว่าจะป็นลักษณะเด่นของวัลยชาติแต่ละชนิด บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนชนิดของวัลยชาติที่ปรากฏให้เห็น จำนวนชนิดของวัลยชาติที่ออกดอกติดผลในแต่ละเดือน และนับจำนวนต้นของวัลยชาติแต่ละชนิดที่พบ รวมถึงบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะนิสัยการเลื้อยพันของวัลยชาติแต่ละชนิดพร้อมทั้งถ่ายภาพวัลยชาติในสภาพธรรมชาติ และทำการเก็บตัวอย่างวัลยชาติที่มีดอกหรือติดผลพร้อมบันทึกข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ตรวจสอบหาชื่อพฤกษศาสตร์ (ภาพที่ 6.1) ตัวอย่างวัลยชาติที่เก็บจะนำไปจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อนำไปเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่หอพรรณไม้กรมป่าไม้ต่อไป

2.2 การศึกษาตัวอย่างวัลยชาติเพื่อตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์

นำข้อมูลวัลยชาติที่ได้บันทึกไว้และตัวอย่างวัลยชาติที่เก็บมาประกอบกันเพื่อทำการตรวจสอบหาชื่อพฤกษศาสตร์เบื้องต้นภายในห้องปฏิบัติการของหอพรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์ฯ โดยอาศัยเอกสารอ้างอิงทางพฤกษศาสตร์ต่างๆ จากห้องสมุดของสวนพฤกษศาสตร์ฯ ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของวัลยชาติแต่ละชนิด โดยใช้รูปพรรณจากหนังสือพรรณพฤกษชาติประเทศไทย (Flora of Thailand) และจากเอกสารทางพฤกษอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้องกับพรรณไม้ในภูมิภาคนี้ เช่น

อินเดีย พม่า จีน ลาว เวียดนาม กัมพูชา มาเลเซีย และอินโดนีเซีย เป็นต้น จากนั้นนำตัวอย่างพรรณไม้แห่งของวิทยาลัยที่ได้ชื่อวิทยาศาสตร์แล้วไปเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้อ้างอิง ที่หอพรรณไม้กรมป่าไม้ (BKF) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วจึงขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านชื่อวิทยาศาสตร์ของพรรณไม้เพื่อช่วยตรวจทานรายชื่อวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยที่ได้เพื่อความถูกต้องยิ่งขึ้น จัดทำคำบรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะนิสัย ลักษณะทางนิเวศวิทยา เขตการกระจายพันธุ์ และประโยชน์ ของวิทยาลัยแต่ละชนิด พร้อมทั้งแสดงนำเบอร์ของตัวอย่างพรรณไม้ที่ใช้อ้างอิง สำหรับตัวอย่างพรรณไม้แห่งของวิทยาลัยที่ได้จัดทำขึ้นในการศึกษารังนี้ จะนำไปเก็บรักษาไว้ที่หอพรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์ฯ (QBG) หอพรรณไม้ของกรมป่าไม้ (BKF) และพิพิธภัณฑ์พืช ศาสตราจารย์ กสิน สุวตะพันธุ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ (BCU) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงเพื่อการศึกษาต่อไป

2.3 การวิเคราะห์หาความหลากหลายของชนิดวิทยาลัย

การประเมินหาค่าความหลากหลายของชนิดวิทยาลัย สามารถประเมินได้โดยใช้สมการของ Shannon – Wiener function (อุทิศ กุญอินทร์, 2541) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$H = -\sum_{i=1}^s (P_i \log_2 P_i)$$

- เมื่อ H = ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์
 S = จำนวนชนิดพันธุ์
 Pi = เป็นอัตราส่วนจากตัวอย่างทั้งหมดที่มีชนิดนั้น

2.4 การวิเคราะห์รูปแบบการขึ้นกระจายของวัชชาติ

รูปแบบการขึ้นกระจายของวัชชาติสามารถวิเคราะห์หาได้ โดยใช้ Morisita's Index หรือ Index of dispersion (I_8) (จรัส ช่วชนะ, 2540) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$I_8 = \frac{q \sum_{i=1}^q n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

เมื่อ	I_8	=	ดัชนีแสดงรูปแบบการขึ้นกระจาย
	q	=	จำนวนแปลงศึกษาทั้งหมด
	n_i	=	จำนวนพรรณไม้ในแปลงที่ i โดยที่ i เท่ากับ $1, 2, 3, \dots, q$
	N	=	จำนวนพรรณไม้ทั้งหมดในแปลง

3. การศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมบริเวณป่าดัดใบ

3.1 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

การศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้เก็บบันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ แต่จะขอความอนุเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ของจังหวัดเชียงใหม่ จากหน่วยเก็บบันทึกข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา ที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ศึกษาให้มากที่สุด ข้อมูลภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

3.2 การเก็บตัวอย่างดินในภาคสนามเพื่อวิเคราะห์สมบัติบางประการ

ทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร โดยใช้ soil core (ภาพที่ 6.1) ตัวอย่างดินที่เก็บประมาณ 1.5 กิโลกรัมจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกประมาณ 500 กรัม นำไปใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาล ขนาด 6x8 นิ้ว เพื่อชั่งน้ำหนักสดแล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105°C นาน 48 ชั่วโมง ส่วนดินที่เหลือเก็บใส่ถุงพลาสติกขนาดใหญ่นำไปฝังในที่ร่มให้ดินมีความแห้งสนิท การเก็บตัวอย่างดินทำการทุบเก็บ 9 แปลงย่อยจากแปลงศึกษา 25 แปลงย่อย ในแต่ละระดับความสูง และทำการเก็บตัวอย่างทุกเดือนๆ ละ 1 ครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา



การวางแปลงศึกษา ขนาด 50 x 50 เมตร



การติดเบอร์ของต้นไม้



การเก็บตัวอย่างดิน



การเก็บตัวอย่างพรรณไม้

ภาพที่ 6.1 แสดงการวางแปลงศึกษา และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

3.3 การวิเคราะห์สมบัติดินในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์หาสมบัติบางประการของดินที่ห้องปฏิบัติการของหน่วยปฏิบัติการวิจัยพฤษนิเวศวิทยา ภาควิชาพฤษศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ภาพที่ 6.2) โดยสมบัติบางประการของดินที่จะทำการวิเคราะห์ มีดังนี้คือ

ปริมาณน้ำในดิน สามารถหาได้โดยนำดินที่เก็บจากภาคสนามมาอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาปริมาณน้ำในดินจาก สมการ

$$P_w = \frac{\text{wet weight (gm)} - \text{oven dry weight (gm)}}{\text{Oven dry weight (gm)}} \times 100$$

เมื่อ

$$P_w = \frac{\text{ปริมาณน้ำในดินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก}}{\frac{\text{น้ำหนักดินก่อนอบคิดน้ำหนักเป็นกรัม}}{\text{น้ำหนักของดินหลังอบแห้งคิดน้ำหนักเป็นกรัม}}}$$

ความหนาแน่นรวมของดิน สามารถวิเคราะห์หาได้โดยวิธี Soil core method โดยใช้ soil core ทรงกระบอกที่มีปริมาตรแน่นอน เก็บตัวอย่างดินที่ระดับหน้าดินลึก 0-20 เซนติเมตร ในแปลงศึกษา 9 แปลงย่อย จากแปลงศึกษา 25 แปลงย่อย ตัวอย่างดินที่เก็บนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง คำนวณหาค่าความหนาแน่นรวมของดิน โดยคิดเป็นน้ำหนักแห้งต่อปริมาตรได้ ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{น้ำหนักดินหลังอบแห้ง}}{\text{ปริมาตรของ soil core}}$$

ลักษณะเนื้อดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และความเป็นกรด-ด่างดิน ตัวอย่างดินที่ได้จากการเก็บภาคสนามเมื่อนำมาฝังในที่ร่มจนดินแห้งสนิท ทำการบดตัวอย่างดินให้ละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาด 0.5 และ 2 มิลลิเมตร ตัวอย่างดินที่ผ่านการร่อนเก็บใส่ขวดพลาสติก เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสมบัติดินในห้องปฏิบัติการ (สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน และคณะ, 2531) ตามวิธีการ ดังแสดงในตารางที่ 1

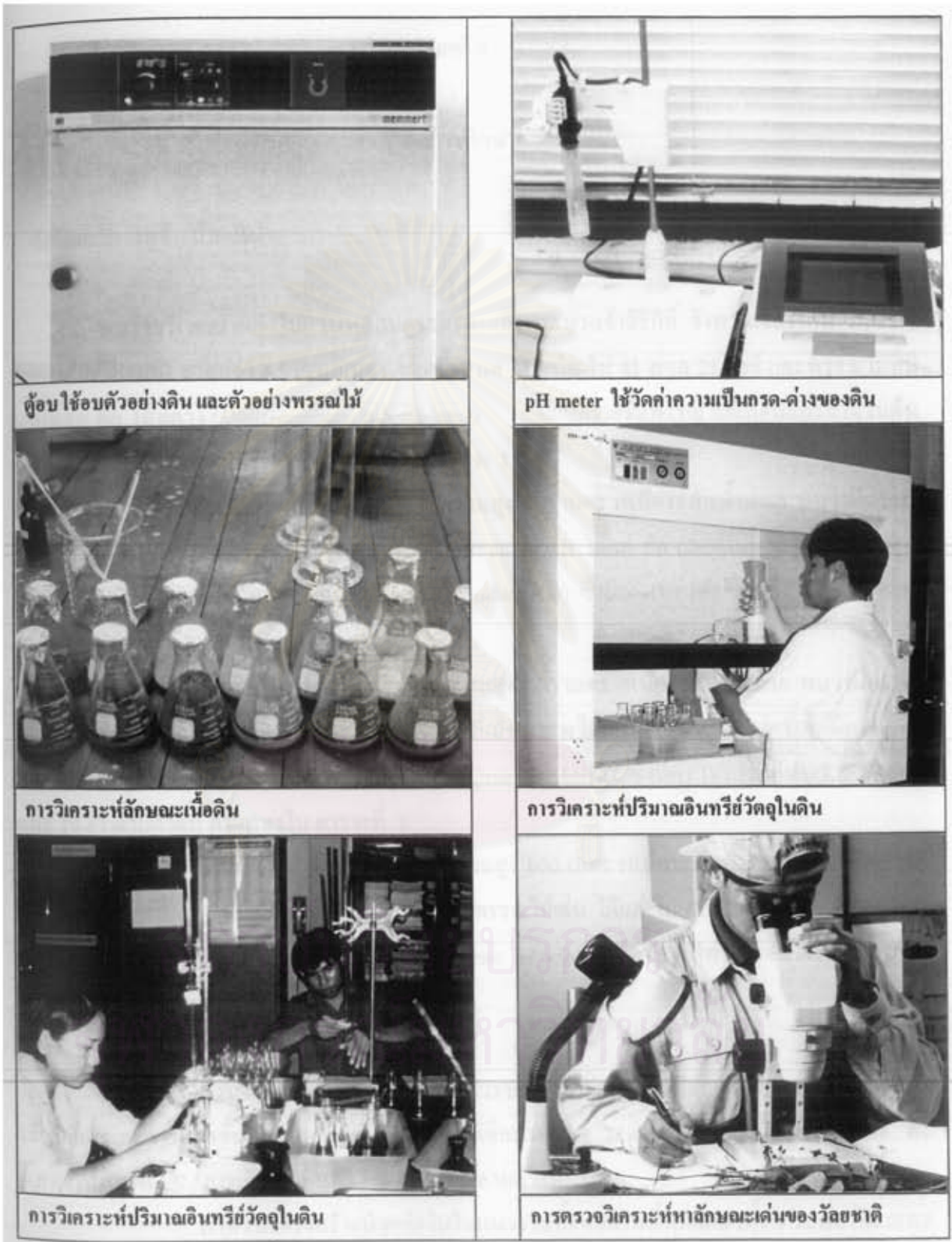
ตารางที่ 1 วิธีการวิเคราะห์หาเนื้อดิน อินทรีย์วัตถุในดิน และ pH ดิน

สมบัติดินที่วิเคราะห์	วิธีการวิเคราะห์
ลักษณะเนื้อดิน	Hydrometer method
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน	Walley-Black method
ความเป็นกรด-ด่างดิน (pH)	pH meter

4. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระหว่างวัชชาติและสภาพแวดล้อม จะนำมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โดยใช้ Pearson Correlation และหาความสัมพันธ์ โดยใช้สมการ Simple Linear regression ทำการวิเคราะห์หาค่า R^2 (squared multiple R) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัชชาติและปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 6.2 แสดงอุปกรณ์ในการทำงาน และการวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ