

คู่มือ

การสำรวจประเมินสภาพป่า และคาร์บอนอย่างง่าย



ศูนย์วนศาสตร์ชุมชน...เพื่อคนกับป่า-ประเทศไทย



คู่มือ
การสำรวจประเมินสภาพป่า
และคาร์บอนอย่างง่าย



ศูนย์วิทยาศาสตร์ชุมชน...เพื่อคนกับป่า-ประเทศไทย

คู่มือการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

ที่ปรึกษา	สมศักดิ์ สุขวงศ์ สมหญิง สุนทรวงษ์
ทีมนักวิจัย	ปรีชญา ยิ่งพัชณา ระวี ถาวร
นักวิจัยพื้นที่	สมศักดิ์ แก้วศรีนวล ระวีวรรณ กันไชยสัก นักสิทธิ์ สังข์จันทร์ ตระกูล สว่างอารมย์ รัตน์กวี บุญเมฆ อรุณ พิลาชื่น วันลี ชื่นเกาะสมุย
เลขมาตรฐานหนังสือ	978-616-278-093-6
พิมพ์ครั้งแรก	เมษายน 2556
จำนวน	1,000 เล่ม
จัดทำโดย	ศูนย์วนศาสตร์ชุมชน...เพื่อคนกับป่า-ประเทศไทย ตู้ ป.ณ. 1111 ไปรษณีย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10903 โทรศัพท์ 02-940-5700 โทรสาร 02-561-4880 www.recoftc.org
พิมพ์ที่	บริษัท ดุมายเบส จำกัด โทรศัพท์ 02-902-0909, 081-840-2090

ทำความรู้จักกันก่อน....

คู่มือ “การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย” เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อกลางในการสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจให้กับชุมชนหรือผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการสำรวจประเมินสภาพป่าหรือการสำรวจทรัพยากรชีวภาพและการประเมินคาร์บอนอย่างง่ายในพื้นที่ป่าบก ทั้งพื้นที่ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น ป่าดิบเขา เป็นต้น พร้อมทั้งท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ มาตรการในการแก้ไขบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นภาวะโลกร้อนนั้น ชุมชนมีบทบาทสำคัญในการอนุรักษ์ป่าไม้ภายใต้รูปแบบของ “ป่าชุมชน” จะเป็นเครื่องมือที่พิสูจน์ให้เห็นว่า “ป่าชุมชน” สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มศักยภาพการเก็บกักคาร์บอนในต้นไม้ในพื้นที่ป่าได้

หลักการ วิธีการ ความสำคัญของการนำคู่มือเล่มนี้ไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์นั้น ทางผู้จัดทำได้อธิบายไว้ในเล่มอย่างชัดเจน โดยมี ผศ.ดร.สมศักดิ์ สุขวงศ์ ที่ปรึกษากิตติมศักดิ์ของศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ร่วมกับ ผศ.ทวี แก้วละเอียด ได้พัฒนาโปรแกรมการคำนวณปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักอยู่ในต้นไม้โดยการคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสะดวกและรวดเร็วในการคำนวณและประเมินข้อมูลคาร์บอนในพื้นที่ป่าชุมชน

ความสำเร็จของคู่มือเล่มนี้ได้รับความร่วมมืออย่างดีจากทีมงานแผนงานประเทศไทย รีคอป เจ้าหน้าที่ภาคสนามองค์กรภาคีเครือข่ายและนักวิจัยท้องถิ่นจากตัวแทนชาวบ้านในพื้นที่วิจัย ทั้ง 7 พื้นที่ คือ 1) บ้านปางยาง จ.น่าน 2) บ้านทุ่งยาว จ.ลำพูน 3) บ้านคำน้อย จ.ขอนแก่น 4) บ้านเขาใหญ่ จ.ชลบุรี 5) บ้านอ่าวกรูด จ.ตราด 6) บ้านท่ากระดาน จ.กาญจนบุรี และ 7) บ้านคลองเรือ จ.ชุมพร รวมถึงชาวบ้านจากบ้านหินเหล็กไฟ จ.เชียงใหม่ ที่เป็นชุมชนนอกพื้นที่วิจัยที่ร่วมพัฒนาคู่มือนี้ด้วย นอกจากนี้ยังมีคณะที่ปรึกษาทั้งนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติหลายท่านที่ได้ร่วมให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นในการพัฒนาคู่มือเล่มนี้ ทางผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ส่วนประกอบของคู่มือ

เรื่อง	หน้า
(ก) เป้าหมายของคู่มือเล่มนี้	(1)
(ข) การนำคู่มือไปใช้ประโยชน์	(1)
(ค) ข้อจำกัดในการใช้คู่มือ	(2)
(ง) องค์ประกอบส่วนเนื้อหาของคู่มือ	(3)
(จ) คำอธิบายศัพท์ทางวิชาการ	(5)
ส่วนที่ 1: การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและบทบาทป่าไม้	
• การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคืออะไร?	2
• ปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก (Green House Effect)	4
• ภาวะโลกร้อน (Global Warming)	7
• ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย	8
• คาร์บอนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	9
• ความสำคัญของป่าไม้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	12
• กรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย: เหตุการณ์ ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชน	16
ส่วนที่ 2: แนวคิด หลักการ การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย	
• การสำรวจป่าและการประเมินสภาพป่าคืออะไร?	23
• ทำความเข้าใจคำศัพท์ในการสำรวจและประเมินสภาพป่า	24
• หลักการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย	27
• โปรแกรมประเมินคาร์บอนอย่างง่ายด้วยคอมพิวเตอร์	29
ส่วนที่ 3: ขั้นตอนและวิธีการ การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย	
• ขั้นตอนการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย	37
1. เตรียมอุปกรณ์	38
2. ทำแผนที่ประกอบการสำรวจป่า	42
3. แบ่งกลุ่มสำรวจ	43
4. ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม	45

ส่วนประกอบของคู่มือ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ส่วนที่ 4: การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล	
การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย	
4.1) การประมวลลักษณะทางกายภาพของป่า	56
4.2) การประมวลข้อมูลไม้ใหญ่และคาร์บอน	58
4.3) การประมวลข้อมูลไม้หนุมและลูกไม้	68
4.4) การประมวลข้อมูลไผ่	71
4.5) การประมวลข้อมูลพันธุ์พืชอื่นๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้นและสัตว์ป่า	72
4.6) ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพป่าและคาร์บอน	76
ส่วนที่ 5: การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ข้อมูล	
การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย	78
เอกสารประกอบการเขียนคู่มือ	82
ภาคผนวก	
• ภาคผนวก (ก) กระบวนการสร้างและพัฒนาคู่มือ เพื่อการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม	83
• ภาคผนวก (ข) ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูล การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย	87
• ภาคผนวก (ค) โปสเตอร์แสดงขั้นตอนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการคำนวณปริมาณคาร์บอนในต้นไม้อย่างง่าย	93

(ก) เป้าหมายของกลุ่มมือเล่มนี้

คู่มือเล่มนี้ใช้ประกอบการฝึกอบรมเรื่อง “การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย” โดยมีเป้าหมายหลักอยู่ 2 เป้าหมายนั้นคือ

1) เป้าหมายของการเรียนรู้ เพื่อความเข้าใจที่มากขึ้นเรื่องความสำคัญของการสำรวจประเมินสภาพป่าซึ่งเป็นทรัพยากรชีวภาพและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ป่าชุมชน และการสำรวจประเมินคาร์บอนอย่างง่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะทำให้ชุมชนเข้าใจบริบทและบทบาทของป่าชุมชนท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2) เป้าหมายของผู้ใช้งานคู่มือ สำหรับคู่มือเล่มนี้ได้ออกแบบส่วนเนื้อหาและรายละเอียดการอธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาการป่าไม้ให้ผู้ใช้สามารถศึกษาและทำความเข้าใจได้ง่ายด้วยคำอธิบายและรูปภาพประกอบ โดยกลุ่มเป้าหมายของการใช้คู่มือประกอบไปด้วย 2 กลุ่มหลัก นั่นคือ (1) กลุ่มเจ้าหน้าที่ภาคสนามหรือองค์กรภาคีเครือข่ายที่ทำงานด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และ (2) กลุ่มแกนนำชุมชน รวมถึงเยาวชนที่ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมศักยภาพและพัฒนานักวิจัยในท้องถิ่น

(ข) การนำคู่มือไปใช้ประโยชน์

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของการใช้คู่มือนี้ มีข้อเสนอแนะสำหรับการใช้งานดังนี้

1. ค่อยๆ อ่านคู่มือเล่มนี้ทีละส่วนของเนื้อหาที่เป็นองค์ประกอบภายในเล่ม
2. ทำความเข้าใจคำศัพท์ทางวิชาการป่าไม้เบื้องต้นจากคำอธิบายศัพท์ หากเจอคำศัพท์ที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็ย้อนกลับมาดูส่วนของ “คำอธิบายศัพท์ทางวิชาการ” อีกครั้งหนึ่ง
3. วิธีการและขั้นตอนในการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่ายในคู่มือเล่มนี้สามารถนำไปปรับใช้เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ป่าและชุมชนในท้องถิ่นที่แตกต่างกันได้

(2)

4. หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม สามารถติดต่อผู้เขียนและทีมงานได้ทาง

ศูนย์วนศาสตร์ชุมชน...เพื่อคนกับป่า-ประเทศไทย
ตู้ ปณ. 1111 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพฯ 10903
โทร. 02-9405700 ต่อ 1307, 2302, 1305
www.recoftc.org

(ค) ข้อจำกัดในการใช้คู่มือ

คู่มือเล่มนี้ เป็นผลผลิตภายใต้โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ “เสริมศักยภาพชุมชนท้องถิ่นในการจัดการภูมินิเวศป่าไม้ เพื่อการแก้ไขและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” โดยมีข้อจำกัดของการนำคู่มือไปใช้ ดังนี้

(1) เนื้อหา ขั้นตอน วิธีการและเทคนิคของการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่ายนั้นเป็นไปตามกรอบของงานวิจัย โดยเน้นกระบวนการพัฒนาทักษะและเสริมศักยภาพของชุมชนในพื้นที่วิจัยให้เข้ามามีส่วนร่วมในการฝึกอบรมและการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ในป่าชุมชน

(2) การตรวจวัดปริมาณคาร์บอนในต้นไม้บริเวณพื้นที่ป่าชุมชนนั้น ต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณปริมาณคาร์บอน ซึ่งพัฒนาโดย ผศ.ดร.สมศักดิ์ สุขวงศ์ และ ผศ. ทวี แก้วละเอียด โดยชุมชนที่ยังไม่มีไฟฟ้า หรือไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์นั้นจะค่อนข้างลำบากในการใช้คู่มือ

(3) เพื่อการใช้คู่มือให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลของผู้ต้องการศึกษาคู่มือเล่มนี้เป็นครั้งแรกนั้นจะต้องอาศัยผู้รู้ นักวิชาการ นักวิจัยที่ทำงานด้านป่าชุมชน รวมถึงพี่เลี้ยงและเจ้าหน้าที่ที่ผ่านหลักสูตรการอบรม “การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย” แล้วให้คำอธิบายและชี้แจงถึงความสำคัญ ลักษณะและวิธีการใช้ รวมทั้งความจำเป็นในการใช้คู่มือเพื่อการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนในพื้นที่ป่าชุมชนด้วย

(ง) องค์ประกอบส่วนเนื้อหาของคู่มือ

คู่มือเล่มนี้มีการรวมตัวกันหลายส่วนกว่าจะกลายมาเป็นรูปร่างได้ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

ส่วนที่ 1: เกริ่นนำ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความสำคัญของป่าไม้

ส่วนนี้ประกอบไปด้วยการเรียนรู้และทำความเข้าใจในประเด็นเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพ นิยามคำศัพท์ต่างๆ ความสำคัญและบทบาทของป่าไม้ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของโลกและประเทศไทย

ส่วนที่ 2: แนวคิดและหลักการการสำรวจประเมินสภาพป่า

และคาร์บอนอย่างง่าย

ท่านจะเรียนรู้กับแนวคิดและหลักการของการสำรวจประเมินสภาพป่าและการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย โดยในส่วนนี้จะเรียนรู้ถึงความสำคัญของการสำรวจสภาพป่าไม้ การวัดและการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย

ส่วนที่ 3: ขั้นตอนและวิธีการการสำรวจประเมินสภาพป่า

และคาร์บอนอย่างง่าย

ในหัวข้อนี้จะประกอบไปด้วยความสำคัญของการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนของการสำรวจประเมินสภาพป่า เทคนิคและวิธีการในการวางแผนตัวอย่างในพื้นที่ป่าที่ง่ายและท่านสามารถทำได้ในพื้นที่ป่าชุมชนหรือการสำรวจในสภาพป่าหลายๆ ลักษณะ ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้วิธีการในการสำรวจนั้น สามารถที่จะปรับเปลี่ยนได้ให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่และเวลาในการสำรวจอีกด้วย

(4)

ส่วนที่ 4: การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจประเมินสภาพป่า และคาร์บอนอย่างง่าย

ท่านจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการประมวลผล การวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจประเมินสภาพป่า และคาร์บอนอย่างง่ายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งท่านสามารถทำความเข้าใจการใช้โปรแกรมการคำนวณได้ง่ายผ่านการอธิบายด้วยภาพ และมีสูตรการคำนวณที่ไม่ยากเกินไป รวมถึงท่านจะได้เรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมเพื่อฝึกคำนวณคาร์บอนอย่างง่ายด้วยตนเองได้

ส่วนที่ 5: การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจ ประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

เราจะเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจประเมินสภาพป่า และคาร์บอนอย่างง่าย ทั้งสภาพปัญหาที่พบจากการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละส่วน เช่น พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม มีการทดแทนหรือการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติน้อย เป็นต้น จากสภาพปัญหาลักษณะต่าง ๆ จะนำไปสู่แนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างมีส่วนร่วม และประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการป่าชุมชนอย่างยั่งยืนด้วย

(จ) คำอธิบายศัพท์ทางวิชาการ

คำศัพท์จากส่วนที่ 1: การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและ ความสำคัญของป่าไม้

1.1) สภาพอากาศ (Weather = เว็ทเทอร์)

หมายถึง “เหตุการณ์ภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหรือในอนาคตใกล้ เช่น การเกิดพายุฝนตก น้ำท่วมในวันนี้หรือสัปดาห์หน้า” สำหรับการคาดการณ์หรือทำนายภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ เราเรียกว่า การพยากรณ์อากาศ (Weather Forecast = เว็ทเทอร์ ฟอ์คาสท์)

1.2) ภูมิอากาศ (Climate = ไคลเมท)

หมายถึง “ค่าเฉลี่ยของปัจจัยภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนในระยะยาวเป็นเวลา 30 ปี” สำหรับการคาดการณ์ภูมิอากาศในอนาคตทำได้โดยการสร้างภาพจำลองเหตุการณ์ภูมิอากาศ (Climate scenario = ไคลเมท ซีเนารีโอ) ที่อาจเกิดขึ้นได้ จากการเปลี่ยนของปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

1.3) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change = ไคลเมท เซนจ)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็คือ “ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญขององค์ประกอบของภูมิอากาศ (อุณหภูมิ หรือ ฝน) ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องระดับหนึ่ง (ส่วนใหญ่คือมากกว่า 10 ปี) อันเกิดจากความผันแปรของสภาพธรรมชาติหรือการกระทำของมนุษย์”

1.4) ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect = กรีนเฮาส์ เอฟเฟ็คท์)

เป็นกระบวนการเก็บความร้อนบางส่วนจากแสงอาทิตย์ไว้บนผิวโลก แทนที่จะปล่อยให้ความร้อนทั้งหมดสะท้อนกลับไปนอกโลก ซึ่งความร้อนจากดวงอาทิตย์นี้ถูกกักเก็บไว้บนผิวโลก และชั้นบรรยากาศของโลกโดยหมอกเมฆ และก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ ทำหน้าที่เป็นตัวกั้นไม่ให้รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์สะท้อนกลับออกไปจากผิวโลกเสียทั้งหมด

1.5) สภาวะโลกร้อน (Global Warming = โกลบอล วอร์มมิง)

หมายถึง การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกและน้ำในมหาสมุทร

(6)

1.6) คาร์บอน (Carbon = คาร์บอน)

คาร์บอน (Carbon; C) ก็คือธาตุทางเคมีชนิดหนึ่ง ในภาษาไทยเรียกว่า “ถ่าน” คาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักของสารอินทรีย์ทั้งหมด รวมถึงในร่างกายของมนุษย์ด้วย

คำศัพท์จากส่วนที่ 2 : แนวคิด หลักการ การสำรวจประเมินสภาพป่า และคาร์บอนอย่างง่าย

2.1) การสำรวจป่า

การลงไปนับ วัด บันทึกข้อมูลป่าไม้ ทั้งข้อมูลสภาพทั่วไปของป่า ข้อมูลชนิด ความโต ความสูงของต้นไม้ ชนิด ปริมาณไม้หนุ่มและลูกไม้ รวมถึงความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อื่นๆ และสัตว์ป่าด้วย เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประเมินสภาพป่าว่ามีความสมบูรณ์ หรือมีประเด็นปัญหาอย่างไรบ้าง

2.2) การประเมินสภาพป่า (Bio-Forest Assessment = ไบโอฟอเรส แอสเซสमेंท์)

การนำข้อมูลจากการสำรวจป่ามาประมวล วิเคราะห์ตามกรอบ พิจารณาความสมบูรณ์ของป่า โครงสร้างป่าทั้งแนวตั้ง แนวนอน องค์ประกอบและความหลากหลายด้านชนิดของป่า และสถานภาพการทดแทนของไม้หนุ่มและลูกไม้

2.3) การวัดไม้ใหญ่ (Tree Measurement = ทรี เมสเชอร์मेंท์)

ตามหลักวิชาการป่าไม้นั้น เราทำการวัดไม้ใหญ่ที่ระดับความสูงจากโคนต้นไม้ ณ 1.30 เมตร เรียกว่า “เส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก” หรือเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า (Diameter at Breast Height (ไดอะมิเตอร์ แอท บรีส ไฮท์) = DBH (ดีบีเอช)) นอกจากนั้นอาจจะใช้คำอื่นๆ เช่น “เส้นรอบวงระดับอก” (Girth at Breast Height (เกิร์ท แอท บรีส ไฮท์) = GBH (จีบีเอช))

2.4) ไม้ใหญ่ (Tree = ทรี)

มีความโตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตร (DBH, Diameter at Breast Height) หรือมีความโตขนาดเส้นรอบวงต้นไม้ (GBH, Girth at Breast Height) มากกว่า 15 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 2 เมตร

2.5) ไม้หนุ่ม (Pole = โพล)

มีความโตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร หรือมีความโตขนาดเส้นรอบวง (GBH) น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 2 เมตร

2.6) ลูกไม้ (Seedling = ชีดลิ่ง)

กล้าไม้ที่พบตามพื้นป่า

2.7) พันธุ์พืชอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น

เถาวัลย์ กล้วยไม้ พืชตระกูลขิง ข่า ว่าน พืชหัว หวาย กล้วย เป็นต้น

2.8) ชั้นเรือนยอด (Tree Crown = ทรี คราวน์)

ระดับความสูงที่แตกต่างกันของต้นไม้ แบ่งออกเป็น

- (1) ชั้นเรือนยอดเด่น ไม้ใหญ่ที่มีความสูงมากที่สุดของแปลงสำรวจ
- (2) ชั้นเรือนยอดรอง ไม้ใหญ่หรือไม้หนุ่มที่มีความสูงรองลงมา
- (3) ชั้นเรือนยอดล่าง ไม้หนุ่มที่มีความสูงน้อยสุด
- (4) พืชชั้นล่าง ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้นเป็นพืชล้มลุกต่างๆ เช่น หญ้า เป็นต้น

2.9) เปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด (Crown Cover Percentage = คราวน์

ค็อบเวอร์ เปอร์เซ็นต์เทจ)

พื้นที่ของพุ่มเรือนยอดที่ปกคลุมพื้นที่ป่า เมื่อมองจากด้านบนเหนือชั้นเรือนยอดของป่า หรือกรณีที่อยู่ในแปลงสำรวจสามารถพิจารณาโดยการเงยหน้าขึ้นด้านบนและประเมินความโปร่ง ความทึบของเรือนยอด การส่องทะลุของแสงอาทิตย์ เป็นต้น

2.10) เปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดิน (Surface Soil Cover Percentage = เซอร์เฟส

ชอย ค็อบเวอร์ เปอร์เซ็นต์เทจ)

การปกคลุมของผิวดินสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (1) การปกคลุมผิวดินด้วยสิ่งมีชีวิตก็คือพืชชั้นล่างหรือพืชคลุมดิน และ (2) การปกคลุมผิวดินด้วยสิ่งไม่มีชีวิต นั่นคือ เศษซากพืชซากสัตว์ ใบไม้ กิ่งไม้ เป็นต้น

(8)

2.11) วิธีวัดสต็อกของคาร์บอนโดยตรง (Stock-based Approach = สต็อก-เบสดี แอปโพรช)

เช่น หากว่าขณะนี้ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในที่ของเรานั้นก็เก็บคาร์บอนไว้เท่าไร โดยการตัดต้นไม้ที่ต้องการหาปริมาณคาร์บอน รวบรวมทุกชิ้นส่วนของต้นไม้ทั้งราก ลำต้น กิ่ง และใบ นำมาอบให้แห้งแล้วชั่งน้ำหนักแห้ง (Biomass = ไบโอบีโอม) ปริมาณคาร์บอนจะมีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้

2.12) วิธีวัดการแลกเปลี่ยนธาตุคาร์บอนระหว่างแหล่งกักเก็บ (Flux-based Approach = ฟลักซ์-เบสดี แอปโพรช)

เช่น วัดการแลกเปลี่ยนธาตุคาร์บอนระหว่างป่ากับบรรยากาศภายนอก แต่ในวิธีนี้จะต้องอาศัยเครื่องมือและการติดตั้งหอคอยที่มีราคาแพง

คำศัพท์จากส่วนที่ 3 : ขั้นตอนและวิธีการ การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

3.1) ความสำคัญของการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างในการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ คือการเลือกตัวแทนของป่า (Sample = แซมเปิ้ล) จากประชากรทั้งหมด (Population = ป็อบบูลേഷัน) เช่น ต้นไม้หรือสัตว์ป่า ซึ่งมักจะมีจำนวนมากเกินไปที่จะตรวจวัดได้ทั้งหมด วัตถุประสงค์ก็เพื่อให้ได้มาซึ่งตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของป่านั้นๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ ใช้เวลาน้อย กำลังคนน้อย และประหยัดงบประมาณ

3.2) เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้

การสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้น (Stratified Random Sampling = สตราติไฟด์ แรนดอม แซมปลิง) การสุ่มตัวอย่างแบบนี้เริ่มจากพื้นที่ป่าทั้งผืน จะถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ (Strata = สตราต้า) ตามคุณลักษณะที่จำแนก เช่น ความหนาแน่นของป่า ประเภทชนิดป่า หรือชั้นอายุ เป็นต้น โดยมีสมมติฐานว่าถ้าบริเวณป่าที่จำแนกไว้นั้นมีความสม่ำเสมอ การสุ่มเก็บตัวอย่างก็จะสะดวกและมีข้อผิดพลาดน้อยด้วย ทั้งนี้อาจใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling = ซิมเปิ้ล แรนดอม แซมปลิง) หรือแบบอื่นก็ได้เพื่อทำการสุ่มตัวอย่างภายในแต่ละชั้นนั้นอีก

คำศัพท์จากส่วนที่ 4 : การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล
การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

4.1) เกณฑ์ประเมินการปกคลุมเรือนยอด โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย

- o การปกคลุมเรือนยอดดี > 70 %
- o การปกคลุมเรือนยอดปานกลาง = 50 – 70 %
- o การปกคลุมเรือนยอดไม่ดี < 50 %

4.2) เกณฑ์ประเมินการปกคลุมผิวดิน โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย

- o การปกคลุมผิวดินดี > 70 %
- o การปกคลุมผิวดินปานกลาง = 50 – 70 %
- o การปกคลุมผิวดินไม่ดี < 50 %

4.3) สูตรการแปลงค่าจากขนาดความโตเส้นรอบวงของไม้ใหญ่ (GBH) เป็นขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) แปลงค่า GBH เป็น DBH

$$\text{ขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)} = \frac{\text{ขนาดความโตเส้นรอบวง (GBH)}}{\pi}$$

(π (ไพน์) มีค่าเท่ากับ 3.14)

4.4) สูตรการคำนวณปริมาณคาร์บอนต่อ 1 ไร่

$$\text{ปริมาณคาร์บอนในพื้นที่ 1 ไร่ (กิโลกรัม)} = \frac{\text{ปริมาณคาร์บอนรวม (กก.)} \times 1,600}{\text{พื้นที่สำรวจ (ตร.ม.)}}$$

4.5) สูตรการคำนวณ

- ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ = ปริมาณคาร์บอนทั้งผืนป่า x 3.66 (ค่าคงที่)
- ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน = ปริมาณคาร์บอนทั้งผืนป่า x 2.66 (ค่าคงที่)

(10)

4.6) สูตรการหาความหนาแน่นของต้นไม้ (ไม้ใหญ่, ไม้หนุ่มและลูกไม้)

$$\text{ความหนาแน่นของต้นไม้} = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ที่พบจากการสำรวจ} \times 1,600}{\text{พื้นที่รวมของแปลงสำรวจ (ตร.ม.)}}$$

(ต้นต่อไร่)

** 1 ไร่ มีเนื้อที่ เท่ากับ 1,600 ตารางเมตร

4.7) สูตรการหาเปอร์เซ็นต์ของลำไ้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของลำไ้} = \frac{\text{จำนวนลำไ้แต่ละลักษณะ} \times 100 (\%)}{\text{จำนวนรวมของลำไ้ทั้งหมด}}$$



การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความสำคัญของป่าไม้



“

ส่วนที่ 1 นี้เป็นการเกริ่นนำเพื่อเสริมความเข้าใจเชื่อมโยงสาเหตุ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับโลกและระดับประเทศไทย อธิบายถึงความสำคัญของป่าไม้ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเด็นของการดูดซับและกักเก็บคาร์บอนที่เป็นบทบาทของการแก้ไข (Mitigation) และนอกเหนือจากนั้นยังแสดงบทบาทของป่าไม้ในมิติของการปรับตัว (Adaptation) ผ่านกรณีศึกษาวิจัยของแต่ละพื้นที่ในท้องถิ่นของประเทศไทย

”

หัวข้อที่น่าสนใจ

- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคืออะไร?
- ปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก (Green House Effect)
- ภาวะโลกร้อน (Global Warming)
- ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย
- ความสำคัญของป่าไม้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- กรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย: เหตุการณ์ ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชน

วัตถุประสงค์:

เพื่อทำความเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คาร์บอนและบทบาทของป่าไม้

อุปกรณ์:

กระดาษฟลิปชาร์ต กระดาษโพสต์-อิต ปากกาและดินสอ ปากกาเคมีหลายสี เทปกาว

เวลา:

1 ชั่วโมง 5 นาที

1.1 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคืออะไร?

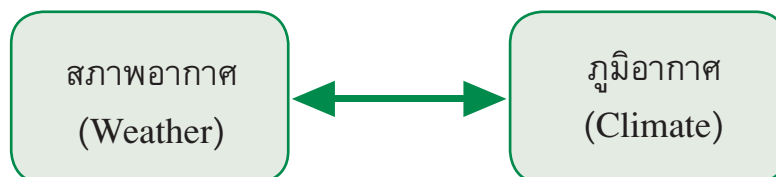
คำถามก่อนการเรียนรู้:

1) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามความเข้าใจของท่านคืออะไร?

อุปกรณ์: กระดาษโพสต์-อิต ปากกาและดินสอ ปากกาเคมีหลายสี
กระดาษฟลิปชาร์ต เทปกาว

เวลา: 5 นาที

เมื่อเรากล่าวถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ก่อนอื่นนั้นเราต้องทำความเข้าใจกับคำนิยามของ “สภาพอากาศ” หรือ Weather และ “ภูมิอากาศ” หรือ Climate



สภาพอากาศ (Weather)¹

หมายถึง “เหตุการณ์ภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหรือในอนาคตใกล้ เช่น การเกิดพายุฝนตก น้ำท่วมในวันนี้หรือสัปดาห์หน้า” สำหรับการคาดการณ์หรือทำนายภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ เราเรียกว่า การพยากรณ์อากาศ (Weather Forecast)

ภูมิอากาศ (Climate)²

หมายถึง “ค่าเฉลี่ยของปัจจัยภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนในระยะยาวเป็นเวลา 30 ปี” สำหรับการคาดการณ์ภูมิอากาศในอนาคตทำได้โดยการสร้างภาพจำลองเหตุการณ์ภูมิอากาศ (Climate scenario) ที่อาจเกิดขึ้นได้ จากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

หลากหลายนิยามของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หมายถึง “การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ย (Average Weather) ในพื้นที่หนึ่ง ลักษณะอากาศเฉลี่ยหมายความรวมถึง ลักษณะทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับอากาศ เช่น อุณหภูมิ ฝน ลม เป็นต้น ที่เป็นค่าเฉลี่ยระยะยาว 30 ปีหรือมากกว่า”

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC; United Nations Framework Convention on Climate Change) และในคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC; Intergovernmental Panel on Climate Change) ได้ให้คำจำกัดความของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือ “ความแปรปรวนของอากาศอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน อันเป็นผลทางตรง หรือ ทางอ้อมจากความผันแปรตามธรรมชาติ หรือกิจกรรมของมนุษย์ ที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป”

¹ อำนาจ ชิดไธสง, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย เล่มที่ 2 แบบจำลองสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิอากาศในอนาคต, 2553.

² องค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization หรือ WMO), อ้างถึงใน อำนาจ ชิดไธสง (2553).

4 คู่มือ “การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย”

โดยรวมนิยามของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็คือ “ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญขององค์ประกอบของภูมิอากาศ (อุณหภูมิ หรือ ฝน) ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องระดับหนึ่ง (ส่วนใหญ่คือมากกว่า 10 ปี) อันเกิดจากความผันแปรของสภาพธรรมชาติหรือการกระทำของมนุษย์”

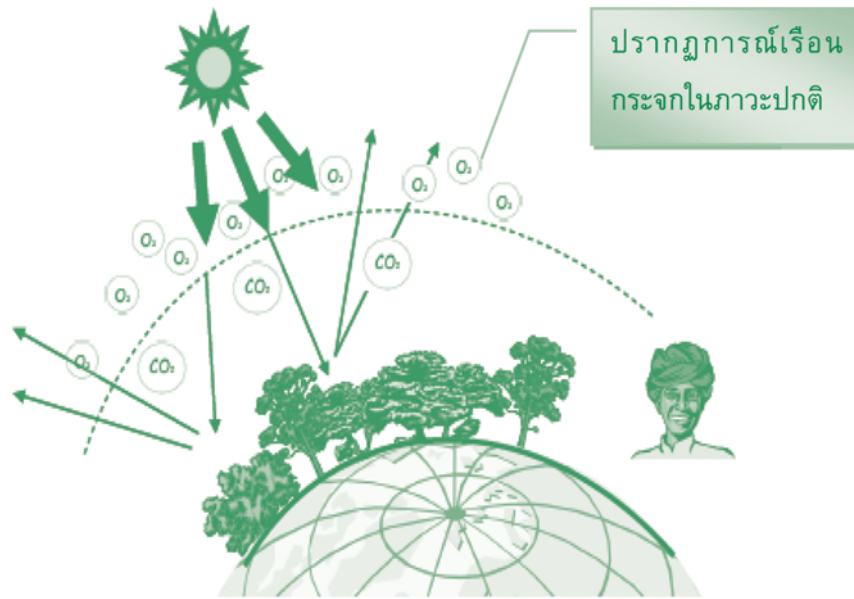
1.2 ปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก (Green House Effect)

แต่เดิมปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก (Green House Effect) เป็นไปตามธรรมชาติของโลกที่เกิดขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์โลก.....

- ช่วยให้อุณหภูมิของผิวโลกในช่วงกลางวันและกลางคืนไม่แตกต่างกันมาก
- ไม่ทำให้ร้อนเกินไปในเวลากลางวัน
- ไม่หนาวเกินไปในเวลากลางคืน

ปรากฏการณ์เรือนกระจกนี้เป็นกระบวนการเก็บความร้อนบางส่วนจากแสงอาทิตย์ไว้บนผิวโลก แทนที่จะปล่อยให้ความร้อนทั้งหมดสะท้อนกลับไปนอกโลก ซึ่งความร้อนจากดวงอาทิตย์นี้ถูกกักเก็บไว้บนผิวโลก และชั้นบรรยากาศของโลกโดยหมอกเมฆ และก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ ทำหน้าที่เป็นตัวกักไม่ให้อุณหภูมิความร้อนจากดวงอาทิตย์สะท้อนกลับออกไปจากผิวโลกเสียทั้งหมด





หากไม่มีปรากฏการณ์เรือนกระจกแล้ว อุณหภูมิโลกจะเย็นจัดในเวลากลางวันและร้อนจัดในเวลากลางคืน จนมนุษย์ไม่สามารถจะอยู่อาศัยได้เช่นเดียวกับบนดวงจันทร์ อย่างไรก็ตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจของมนุษย์ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมา ทำให้การสะสมก๊าซเรือนกระจกและการเก็บกักความร้อนในชั้นบรรยากาศของโลกมีมากขึ้น จนทำให้เกิดปรากฏการณ์**ภาวะโลกร้อน** (Global warming) ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศบนพื้นผิวโลก ที่อาจส่งผลกระทบต่อดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายในอนาคต



1.3 ก๊าซเรือนกระจกกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผลกระทบของก๊าซเรือนกระจกต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น สามารถศึกษาผลกระทบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกทั้งปริมาณและความเข้มข้นในบรรยากาศ จะเป็นสิ่งที่จำกัดการสะท้อนกลับของพลังความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่มากกระทบโลก ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น เมื่อมีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศ



ก๊าซเรือนกระจก มีไอน้ำเป็นส่วนประกอบหลักถึง 2 ใน 3 นอกจากนั้นยังมีก๊าซอื่นๆ อีกเช่น

- 1) คาร์บอนไดออกไซด์ CO_2 เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นถ่านหิน น้ำมันหรือแก๊ส รวมทั้งเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า
 - 2) มีเทน CH_4 เกิดจากการหมักหมมของพืชในน้ำ เช่น การทับถมของต้นข้าวหรือตอข้าวจนเน่าในนาข้าว
 - 3) ไนตรัสออกไซด์ N_2O เกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีส่วนผสมของไนเตรท
 - 4) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน HFCs
 - 5) เพอฟลูออโรคาร์บอน PFCs
 - 6) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ SF_6
- เป็นสารที่ใช้ในอุตสาหกรรมทำให้เกิดละออง ฟอง เช่น ในกระป๋องสเปรย์ และสารที่ใช้ในการเป่าลม เช่น ใช้ในเครื่องทำความเย็นทั้งตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ

1.4 สภาวะโลกร้อน (Global Warming)

คำถามก่อนการเรียนรู้:

1) โลกร้อนคืออะไร? เมื่อพูดถึงโลกร้อนท่านนึกถึงอะไร? (วาดรูปก็ได้)

อุปกรณ์: กระดาษโพสต์-อิท ปากกาและดินสอ ปากกาเคมีหลายสี
กระดาษฟลิปชาร์ต เทปขาว

เวลา: 5 นาที

สภาวะโลกร้อน หมายถึง การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกและน้ำในมหาสมุทร ในช่วงตั้งแต่กลางศตวรรษที่ผ่านมาอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นถึง 0.74 ± 0.18 องศาเซลเซียส และจากแบบจำลองการคาดคะเนภูมิอากาศพบว่าในปีพ.ศ. 2544 – 2643 (ค.ศ. 2001 – 2100) อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส (ข้อมูลจาก IPCC ปี 2007)

ก๊าซเรือนกระจกทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์นั้นเพิ่มขึ้นมาอย่างรวดเร็ว รวมถึงการที่ป่าไม้ถูกตัดและทำลายลงไปอย่างมาก จึงทำให้ไม่มีตัวพอกอากาศที่มากพอ ทำให้ก๊าซเรือนกระจกทั้งหลายเหล่านี้ขึ้นไปรวมตัวกันอยู่บนชั้นบรรยากาศของโลกอย่างหนาแน่น ความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่เคยถูกสะท้อนกลับออกไปนอกโลกก็ถูกสะสมไว้ในโลกมากขึ้นไป และเป็นสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นนั่นเอง

ปัจจุบันสภาวะโลกร้อนเป็นคำพูดที่ทุกคนใช้อย่างถึงในทุกโอกาส สภาวะโลกร้อนเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากโลกไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับจากรังสีดวงอาทิตย์ออกไปได้อย่างปกติ จึงทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น และทำให้สภาพอากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก และเชื่อกันว่าทำให้ภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้น

1.5 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: ภาพรวม³

- 1) ความมั่นคงทางอาหาร จากประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรที่จะต้องได้รับผลกระทบ
- 2) สุขอนามัย อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะเอื้ออำนวยต่อการระบาดของเชื้อโรคบางชนิด เช่น มาลาเรีย ไข้เลือดออก เป็นต้น
- 3) การอพยพย้ายถิ่น จะเป็นผลที่ตามมาจากการที่บางพื้นที่ต่ำ ชายฝั่งทะเลจะถูกน้ำท่วมในขณะที่ที่สูงและก้นดงจะได้รับความแห้งแล้งหนักขึ้น ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ทั้ง 2 จะมีการเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่เพื่อหาที่อยู่ที่ทำกินแห่งใหม่

³ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

8 คู่มือ “การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย”

- 4) ทรัพยากรธรรมชาติ พรรณพืชและสัตว์บางชนิดจะได้รับผลกระทบ เช่น เกิดปรากฏการณ์ปะการังเปลี่ยนสี หรือฟอกขาว (Coral Bleaching) เป็นต้น
- 5) การตกของฝน มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านของพื้นที่ และช่วงเวลาทำให้เป็นปัญหาต่อการเพาะปลูกและการเกษตร เช่น การปลูกข้าวโดยอาศัยน้ำฝน เป็นต้น
- 6) ภาวะภัยแล้ง ในพื้นที่ที่แห้งแล้งก็จะทวีความรุนแรงขึ้น รวมทั้งมีการขยายตัวของพื้นที่แห้งแล้งด้วย
- 7) ความรุนแรงของพายุ อาจมีความรุนแรงมากขึ้น เมื่อผสมกับอิทธิพลของภาวะโลกร้อน

ผลกระทบล่าสุด ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือ ผลกระทบที่เกิดจากระดับน้ำทะเลสูงขึ้นที่เกาะ Carteret ของประเทศปาปัวนิวกินี ที่ประชากรประมาณ 1,000 คนอยู่อาศัยมากกว่า 30 ปีบนหมู่เกาะนี้ ต้องอพยพออกจากเกาะ เนื่องจากน้ำท่วมเกาะ “ซึ่งเป็นผู้อพยพลี้ภัยกลุ่มแรกของโลกจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (The world’s first climate change refugees)”⁴

1.6 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: ประเทศไทย

มีการคาดการณ์ว่า สภาวะโลกร้อนจะมีผลกระทบกับประเทศไทยด้วยปัจจัยต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือ⁵

1. อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลเปลี่ยนแปลงไป
2. ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นไม่มากพอที่จะชดเชยการสูญเสียน้ำที่เพิ่มขึ้น
3. เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นย่อมทำให้ฝนตกน้อยลงและแห้งแล้ง
4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวโน้มว่าจะแห้งแล้งมากขึ้น
5. บริเวณที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้นน้อยจะมีฝนตกมากนำมาซึ่งน้ำท่วม
6. ภาคใต้อาจชุ่มชื้นมากขึ้น แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแห้งแล้งมากขึ้น

⁴ มหาวิทยาลัยแห่งสหประชาชาติ <http://ourworld.unu.edu/en/how-to-guide-for-environmental-refugees/>

⁵ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

นอกจากนี้ยังมีการคาดการณ์ถึงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยในอีก 30 – 80 ปีข้างหน้าว่า...

- วันที่อากาศร้อนสูงกว่า 33 องศาเซลเซียส เพิ่มจากปีละ 20 วันเป็น 30 – 60 วันต่อปี (จังหวัดอุทัยธานีและนครสวรรค์)
- วันที่มีอากาศเย็นต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส เพิ่มจากปีละ 20 – 30 วันเป็น 30 – 40 วันต่อปี
- ปริมาณน้ำเหนือไหลหลากลงแม่น้ำเจ้าพระยาในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม มากกว่าที่ผ่านมาร้อยละ 40 ไปบรรจบกับน้ำทะเลหนุนสูงขึ้น ซึ่งมีผลต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำในพื้นที่กรุงเทพฯ
- โดยสภาพภูมิอากาศของไทยจะค่อยๆ รุนแรงมากขึ้นๆ เรื่อยในช่วง 20 – 30 ปี

1.7 คาร์บอนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คำถามก่อนการเรียนรู้:

1) คาร์บอนคืออะไร? นึกถึงอะไร? (วาดรูปก็ได้)

อุปกรณ์: กระดาษโพสต์-อิท ปากกาและดินสอ ปากกาเคมีหลายสี
กระดาษฟลิปชาร์ต เทปกาว

เวลา: 5 นาที

คาร์บอน (Carbon; C) ก็คือธาตุทางเคมีชนิดหนึ่ง ในภาษาไทยเรียกว่า “ถ่าน” นั่นเอง คาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักของสารอินทรีย์ทั้งหมด รวมถึงในร่างกายของ มนุษย์ด้วย

คาร์บอนนั้นถูกขุดขึ้นมาจากใต้พื้นดิน เพื่อใช้ผลิตเป็นพลังงานเชื้อเพลิงและผลิตภัณฑ์อื่นๆ อีกมากมาย เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และรวมถึงยางมะตอยด้วย เป็นต้น ซึ่งในกระบวนการเผาไหม้ (Combustion) สารอินทรีย์ เช่น ไม้ ถ่านหินและปิโตรเลียม เปลี่ยนคาร์บอนให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศได้อย่างรวดเร็วมาก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ในโรงงานอุตสาหกรรมและจากรถยนต์อาจทำให้ปริมาณก๊าซชนิดนี้เพิ่มสูงขึ้นในบรรยากาศ ปริมาณซึ่งรักษาระดับคงที่มาเป็นเวลาหลายพันล้านปีอาจเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ภายในเวลาไม่กี่ปีและทำให้วัฏจักรคาร์บอนในระบบนิเวศไม่สมดุลในปัจจุบัน

(ดูวัฏจักรคาร์บอนหน้าถัดไป)

ความรู้เรื่องปรากฏการณ์
ภาวะเรือนกระจก (Green
House Effect) ย้อนกลับ
ไปอ่านด้านหน้า



1.8 ความสำคัญของป่าไม้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คำถามก่อนการเรียนรู้:

1) ป่าไม้ช่วยลดโลกร้อนได้อย่างไร?

อุปกรณ์: กระดาษโพสต์-อิท ปากกาและดินสอ
ปากกาเคมีหลายสี กระดาษฟลิปชาร์ต
เทปกาว

เวลา: 5 นาที

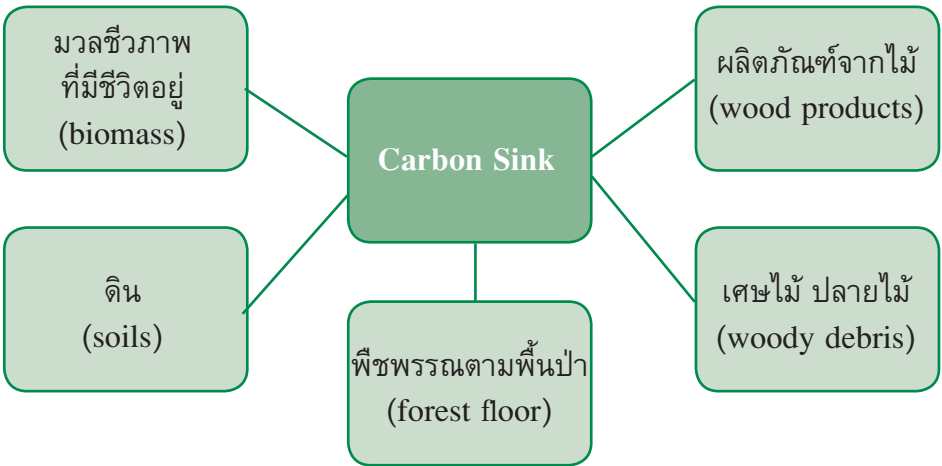


การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สาหร่าย แพลงก์ตอนพืชและแบคทีเรีย ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศมาสังเคราะห์เป็นคาร์โบไฮเดรตในรูปน้ำตาล และคายออกซิเจนออกมา ซึ่งคาร์โบไฮเดรตนี้ในต้นไม้ก็จะถูกสร้างเป็นเนื้อไม้ในที่สุด ในเนื้อไม้นั้นจะมี

มหาสมุทรหรือทะเล ก็สามารถสะสม คาร์บอนได้ถึง 50 เท่าของคาร์บอนในบรรยากาศ โดยกักเก็บอยู่ในรูปของไบคาร์บอเนตผ่านแพลงก์ตอนพืช มหาสมุทรจึงช่วยรักษาสมดุลของวัฏจักรคาร์บอนได้ในระดับหนึ่ง

ธาตุคาร์บอน (C) อยู่ประมาณ 50% ต้นไม้จึงช่วยดึงคาร์บอนมาเก็บไว้

ธาตุคาร์บอนที่ถูกดึงมาจากบรรยากาศนั้น จะมากักเก็บไว้ชั่วคราวในตัวตนไม้ที่ลำต้น กิ่ง และใบ ป่าจึงเป็นที่กักเก็บธาตุคาร์บอนได้ดีอย่างหนึ่งที่เราเรียกกันว่าเป็น **“carbon sink”**



ก่อนอื่นควรทำความเข้าใจก่อนว่า การกักเก็บธาตุคาร์บอน (carbon sink) ภายในป่านั้นเก็บอยู่ในที่หลายแห่ง ซึ่งเรียกแหล่งเก็บที่ต่าง ๆ นั้นว่า “**carbon pools**” ดังนี้คือ

1. เก็บไว้ในมวลชีวภาพหรือพืชที่ยังมีชีวิตอยู่ (living biomass) ซึ่งแบ่งย่อยเป็น
 - 1.1) มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (above ground biomass) ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ และผล ของพืชที่มีชีวิตอยู่ทั้งหมด
 - 1.2) มวลชีวภาพใต้พื้นดิน (below ground biomass) อันได้แก่ มวลชีวภาพในส่วนของอยู่ใต้ดิน ก็คือรากพืชต่างๆ ที่ยังมีชีวิตอยู่
2. เก็บไว้ในอินทรีย์วัตถุที่ตายแล้ว (dead organic matter) ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1) ไม้ตาย (dead wood) ซึ่งก็คือมวลชีวภาพที่ตายแล้ว แต่จะไม่รวมซากพืช (litter) ในหัวข้อนี้ก็ได้แก่ ต้นไม้ที่ยืนต้นตาย หรือไม้ที่ล้มขอนนอนไพร หรือฝังอยู่ในดิน ซึ่งมักโตเกิน 10 ซม. (เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก)
 - 2.2) ซากพืช (litter) ได้แก่ มวลชีวภาพที่เป็น ใบ กิ่ง ก้าน ดอก ผล ที่ร่วงหล่นสะสมอยู่บนผิวดิน อาจยังสดอยู่หรือผุสลายไปบางส่วน และมักมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 10 ซม.
3. เก็บไว้ในดิน (soils) ธาตุคาร์บอนในดินจะถูกเก็บอยู่ในสองรูปแบบ คือ อินทรีย์คาร์บอน (soil organic carbon) กับ อนินทรีย์คาร์บอน (soil inorganic carbon) เรามักหาค่าคาร์บอนในดินลงไปถึงระดับลึกที่กำหนดไว้ เช่น ในดินลึก 20 ซม. ทั้งยังช่วยดูดซับก๊าซมีเทน (methane หรือ CH₄) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งได้ด้วย



บทบาทป่าไม้กับความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

มาตรการในการปรับตัว (Adaptation)

ฐานทรัพยากรในการปรับตัว จากผลกระทบความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

- * แหล่งอาหารธรรมชาติ
- * น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคและเกษตรกรรม
- * แหล่งยารักษาโรคใหม่ๆ
- * พลังงานท้องถิ่น
- * ปรารถนาความรุนแรงจากภัยพิบัติ

มาตรการในการแก้ไข (Mitigation)

ดูดซับ CO₂ มาเก็บไว้ในรูปเนื้อไม้ (การเก็บกักคาร์บอน)

ป่าแต่ละประเภทเก็บกักคาร์บอนในต้นไม้แตกต่างกัน

- * **ป่าเต็งรังสมบูรณ์ 7 ตัน/ไร่** (กุยพาน จ.สกลนคร)
- * **ป่าดิบแล้งสมบูรณ์ 25 ตัน/ไร่** (สะแกกราช จ.นครราชสีมา)
- * **ป่าชายเลนสมบูรณ์ 18 ตัน/ไร่** (จ.ระยอง)

(กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2552)

ไท มีพื้นที่ป่าราว 4 พันล้านเฮกแตร์ คิดเป็น 31% ของพื้นที่ทั้งหมด (FAO, 2010)

ไทย มีพื้นที่ป่าราว 107 ล้านไร่ คิดเป็น 33% ของพื้นที่ประเทศ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2552)

ศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอน (ป่าชุมชนป่าปวงยาว จ.เป่า)

- * ป่าพื้นฟู (73 ไร่) เก็บกักคาร์บอนได้ 4 ตัน/ไร่ (ปี 2553)
- * ป่าสมบูรณ์ (437 ไร่) เก็บกักคาร์บอนได้ 22 ตัน/ไร่
- * สามารถเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ป่าพื้นฟูเพิ่มอีก 18 ตัน/ไร่ รวม 1,314 ตัน

ขอเสนอตัวอย่าง:

- (1) กรณีศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์และสัญญาณการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น
- (2) มาตรการในการแก้ไขและการปรับตัวต่อผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



1.9 กรณีศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย: เหตุการณ์ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชน

o ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบและการปรับตัวในท้องถิ่น

พื้นที่	ปรากฏการณ์	ผลกระทบ	การปรับตัว
1. บ้านห้วยฮ่อมใน จ.ลำพูน	<ul style="list-style-type: none"> - ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล - เกิดฝนหลงฤดู มาช้ากว่าปกติ - สภาพอากาศที่ผิดปกติ ฤดูหนาวสั้นลง ฤดูร้อนยาวนาน - เพื่อยระบาตเกาะตามต้นข้าว ไปข้าวและรวงข้าว พืชผักต่างๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลผลิตข้าวไร่และข้าวนาลดลงและผลผลิตจากป่าบางชนิดลดลง เช่น หน่อไม้ขาดน้ำจะแคะแกระเกินจนแห้งตาย - ชาวบ้านเจ็บไข้ได้ป่วยง่าย - เมล็ดข้าวลีบ ตาย ผลผลิตข้าวลดลง 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำราวไม้ตากข้าว ทั้งข้าวไร่และข้าวนาป้องกันน้ำป่า - ทำฝายชะลอน้ำตามลำห้วยสาขา - ทำที่พักข้าวที่เก็บเกี่ยวได้ป้องกัน การขนย้ายไม่ทัน
2. บ้านกอม่องทะเล จ.กาญจนบุรี	<ul style="list-style-type: none"> - ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลปริมาณน้ำฝนที่ตกมานั้นบางครั้งกลับมากผิดปกติ - สภาพอากาศที่ร้อนขึ้น - ลมแรงขึ้น - ฤดูแล้ง ลำห้วยที่ใช้เป็นน้ำประปาภูเขาแห้งขอด 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลผลิตข้าวไร่ลดลง - เกิดน้ำท่วมทำให้ดินริมตลิ่งพังทลาย พืชตามริมน้ำได้รับความเสียหาย - เกิดโรคภัยไข้เจ็บเนื่องจากความร้อน - ขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค 	<ul style="list-style-type: none"> - เก็บเกี่ยวข้าวเร็วขึ้น - ทำแปลงปลูกข้าวนาปรัง - ปลูกพืชริมตลิ่ง เช่น พญาไม้้นำ - ปลูกไม้ยืนต้นเพื่อเป็นแนวป้องกันลมพายุ - เปลี่ยนรูปแบบการผลิตเป็นพืชไร่หมุนเวียนมากขึ้น - ทำฝายชะลอน้ำ และบ่อพักน้ำบริเวณห้วยที่ใช้เป็นประปาภูเขา

พื้นที่	ปรากฏการณ์	ผลกระทบ	การปรับตัว
3. บ้านฝาง จ.สุรินทร์	<ul style="list-style-type: none"> - สภาพอากาศมีความรุนแรงขึ้น ทั้งแดดแรงมากขึ้น ลมกันโชกแรง ฟ้าคะนองรุนแรงมากขึ้น - ฝนมาช้า และทิ้งช่วงในฤดูหนาว 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลผลิตข้าวลดลง เนื่องจากข้าวที่หวานขาดน้ำ และลมที่กันโชกแรง ทำให้ต้นข้าวล้ม - ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชุมชน เช่น การออกไปทำนาต้องพักบ่อยขึ้น เพราะอากาศร้อนขึ้นและการออกไปส่องกบหาลูกปลาที่ลดลง ฟ้าฝนคะนองรุนแรง 	<p>ชาวบ้านบางรายใช้ยาฆ่าหญ้า และปุ๋ยเคมีมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อต้นทุ่น</p>
4. บ้านปรัดใน จ.ตราด	<ul style="list-style-type: none"> - เกิดฟ้าฝนคะนอง และลมพัดแรงขึ้น - สภาพอากาศที่ร้อนขึ้น - ฝนตกไม่เป็นเวลาและฝนมีการทิ้งช่วง ทำให้ฤดูฝนยาวนานขึ้น - ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ดอกของไม้ผลร่วงหล่น เช่น ดอกเงาะ ทำให้ผลผลิตลดลง - ยุงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ชาวบ้านเสี่ยงต่อการเป็นโรคไข้เลือดออกเพิ่มมากขึ้น - น้ำทะเลหนุนเข้ามาท่วมบ่อกุ้ง บ่อปลาเกิดความเสียหาย - หน้าทะเลถูกกัดเซาะ 	<ul style="list-style-type: none"> - การทำเต้ายางบริเวณหน้าทะเล และปักหลักไม้ไผ่ เพื่อลดความรุนแรงของคลื่นและกลายเป็นอย่างเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำไปในตัวด้วย

พื้นที่	ปรากฏการณ์	ผลกระทบ	การปรับตัว
5. บ้านคลองเรือ จ.ชุมพร	ฤดูฝนยาวนานขึ้น ตกชุกขึ้น ฝน 10 แดด 2	<ul style="list-style-type: none"> - ผลไม้ร่วงหล่น เช่น ทุเรียน พืชล้มลุกเน่าตาย ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากได้รับปริมาณน้ำฝนที่มากเกินไป เช่น พริก มะเขือ ถั่วฝักยาว และพืชตระกูลหัว ลูกกาแฟร่วงแตก และต้องใช้เวลาในการตากกาแฟเพิ่มขึ้น - โรคระบาดทั้งพืชและสัตว์เกิดขึ้น - เกิดการพังทลายของตลิ่งริมลำคลองทำให้ลำคลองกว้างขึ้น - การกักเก็บน้ำลดลง และเกิดสาหร่ายขึ้นปกคลุม ทำให้น้ำเสีย ส่งผลให้สัตว์น้ำลดลง 	ระบบการเพาะปลูกด้วยเกษตร 4 ชั้น

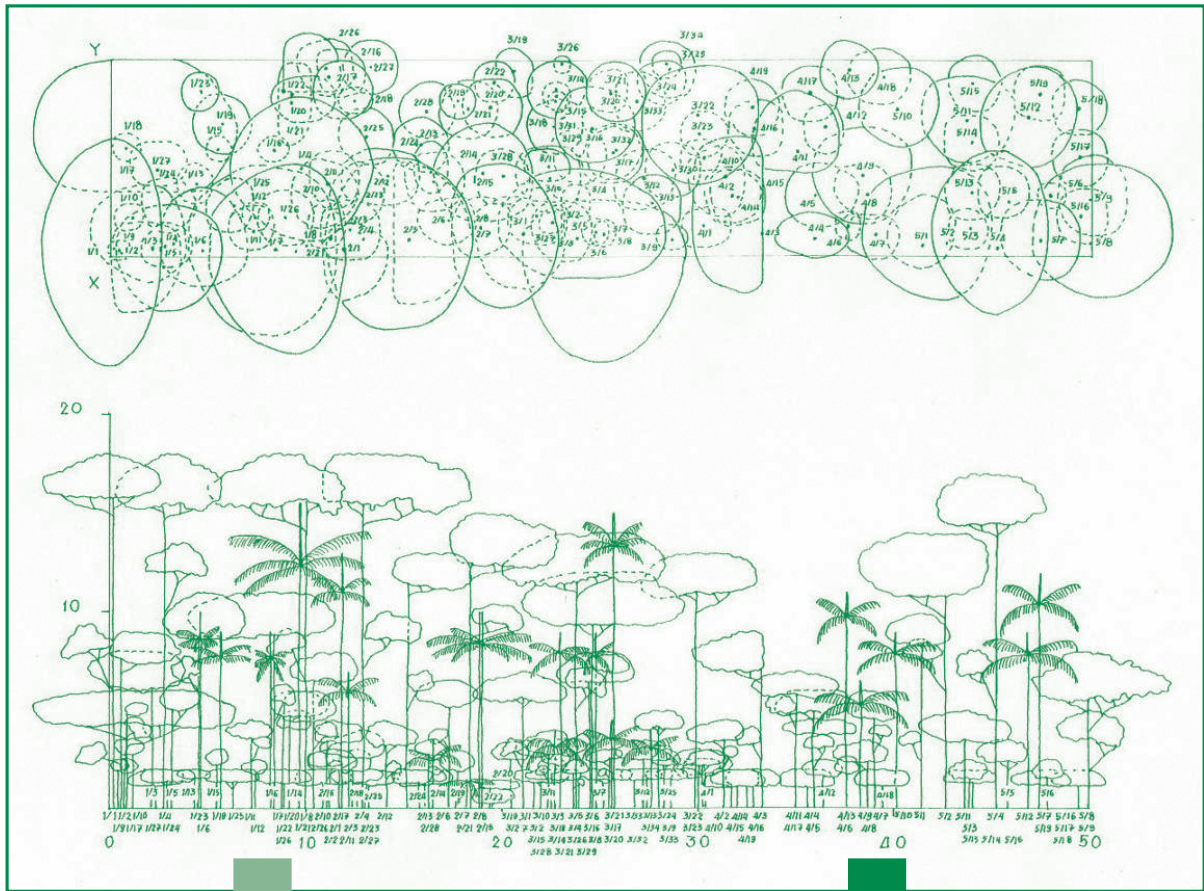
ตัวอย่างผลกระทบที่มีต่อพืชและมนุษย์ ณ บ้านคลองเรือ ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร

ผลกระทบต่อพืช: มังคุดยืนต้นตายจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป



ผลกระทบต่อสุขภาพ: ปริมาณยุงเพิ่มขึ้น

1.10 รูปแบบเกษตร 4 ชั้น ณ บ้านคลองเรือ ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร



เกษตร 4 ชั้น คือ การทำการเกษตรแบบผสมผสาน ให้เห็นความหลากหลายทั้งชนิด ปริมาณ อายุ เห็นความหลากหลายทางชั้นเรือนยอด เป็นแหล่งพืชอาหาร แหล่งพืชพลังงาน **เป็นการพัฒนาพื้นที่เกษตรให้ใกล้เคียงกับป่า** เป็นการสร้างป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง

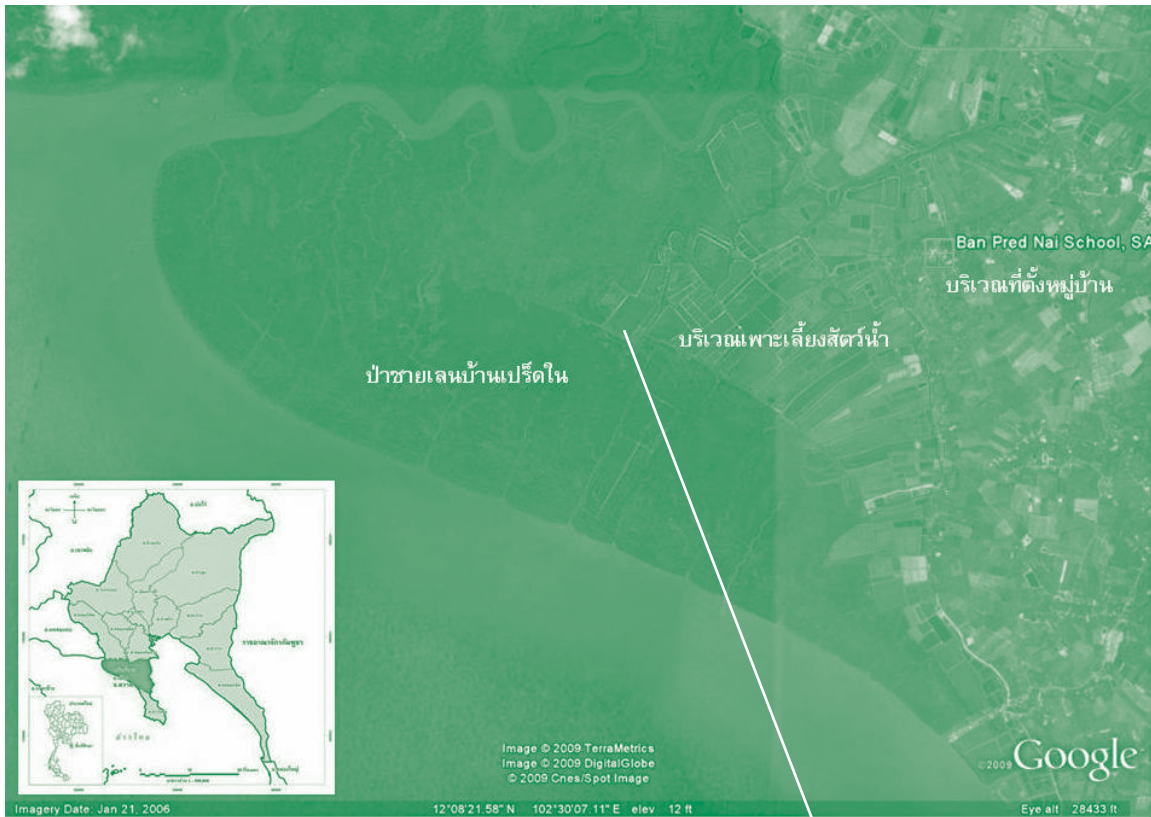
เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ความมั่นคงทางอาหาร พลังงานท้องถิ่น และเก็บกักคาร์บอน



Mitigation: เกษตรสี่ชั้น/ วนเกษตรแปลง นายชัยรัตน์ แวนแก้ว เก็บกักคาร์บอน 6.3 ตันต่อไร่ (ปี 2553)

Adaptation: การปรับตัว ปลูกพืชที่หลากหลายคล้ายป่า..**เกษตรสี่ชั้น**

1.11 บทบาทชุมชนในการกักเก็บคาร์บอน: กรณีบ้านเป็ดใน ต.ห้วยน้ำขาว อ.เมือง จ.ตราด



- ต่อสู้ปกป้องป่าชายเลนจากการถูกทำลาย 12,000 ไร่ จากการขยายพื้นที่ทำนากุ้ง พื้นที่ต่อเนื่องยาวนานถึง 26 ปี
- ชื้อนาร้างกุ้งโดยเงินกองทุนป่าชุมชน 45 ไร่ เพื่อฟื้นฟูป่าเพิ่มเติมโดยชุมชนเอง
- มีบทบาทด้านมาตรการการแก้ไข (Mitigation) โดยเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนในต้นไม้



1.12 กิจกรรมกลุ่ม

- ให้จัดกลุ่มโดยแบ่งตามพื้นที่ ชุมชนหรือท้องถิ่นที่อาศัยอยู่ด้วยกัน เช่น มาจากชุมชนหมู่บ้านเดียวกัน จากตำบลอำเภอ จังหวัด และภูมิภาคเดียวกัน
- ให้ระดมประสบการณ์ในอดีตย้อนหลัง 5 ปี หรือ 10 ปีที่ผ่านมา ว่าชุมชน หมู่บ้านหรือท้องถิ่นที่อยู่อาศัยได้เกิด**เหตุการณ์ปรากฏการณ์ หรือสัญญาณ**ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติบ้างหรือไม่ เช่น ภัยธรรมชาติต่างๆ น้ำท่วม ดินถล่ม แห้งแล้ง เป็นต้น
- ให้เชื่อมโยงว่าปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากอะไร โดยเฉพาะสาเหตุที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ หรือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- จากเหตุการณ์ดังกล่าว ก่อให้เกิด**ผลกระทบ**ทั้งด้านดีหรือด้านบวก และด้านเสียหรือด้านลบต่อท้องถิ่นที่อยู่อาศัยและด้านอื่นๆ เกี่ยวกับการดำรงชีวิตอย่างไรบ้าง โดยร่วมกันอภิปรายในกลุ่มพร้อมทั้งเขียนข้อมูลลงในตารางดังนี้
- พร้อมทั้งพิจารณาและวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขในอดีตช่วงที่เกิดเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์นั้นๆ ว่าในชุมชนหรือท้องถิ่นมีมาตรการหรือวิธีการแก้ไขและบรรเทาผลกระทบหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์: เพื่อระดมประสบการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่นอย่างมีส่วนร่วม พร้อมนำเสนอและแลกเปลี่ยนระหว่างชุมชน

อุปกรณ์: กระดาษฟลิปชาร์ต ปากกาเคมี หลายสี กระดาษโพสต์-อิท เทปกาว

เวลา: 45 นาที

ตารางระดมประสบการณ์ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น

ลำดับที่	สัญญาณ / เหตุการณ์ / ปรากฏการณ์	สาเหตุ	ผลกระทบ		แนวทางการแก้ไข
			ด้านดี (+)	ด้านลบ (-)	
1	
2	
...	

- นำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกันระหว่างกลุ่มชุมชนหรือท้องถิ่นอื่นๆ

ส่วนที่ 2

แนวคิด หลักการ การสำรวจประเมิน สภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย



“

ส่วนที่ 2 อธิบายให้เข้าใจถึงแนวคิดและหลักการของการสำรวจความหลากหลายทรัพยากรชีวภาพ (ชนิดพันธุ์พืชและสัตว์) ในพื้นที่ป่าชุมชน รวมถึงหลักการของการตรวจวัดและประเมินปริมาณคาร์บอนในต้นไม้ รวมทั้งมีการอธิบายศัพท์ทางวิชาการป่าไม้และตัวอย่างหน้าตาของโปรแกรมคำนวณคาร์บอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ไว้ด้วย

”

หัวข้อที่น่าสนใจ

- การสำรวจป่าคืออะไร?
- การประเมินสภาพป่าคืออะไร?
- ทำไมต้องสำรวจและประเมินสภาพป่าและคาร์บอน?
- ทำความเข้าใจคำศัพท์ในการสำรวจและประเมินสภาพป่า
- หลักการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย
- โปรแกรมประเมินคาร์บอนอย่างง่ายด้วยคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์:

เพื่อเรียนรู้หลักการและคำศัพท์เกี่ยวกับการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

อุปกรณ์:

กระดาษฟลิปชาร์ต ปากกาเคมี
กระดาษโพสต์-อิท สื่อการนำเสนอ
คอมพิวเตอร์

เวลา: 45 นาที

2.1 การสำรวจป่าคืออะไร?

การลงไปนับ วัด บันทึกข้อมูลป่าไม้ ทั้งข้อมูลสภาพทั่วไปของป่า ข้อมูลชนิด ความโต ความสูงของต้นไม้ ชนิด ปริมาณไม้หนุ่มและลูกไม้ รวมถึงความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อื่นๆ และสัตว์ป่าด้วย เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประเมินสภาพป่าว่ามีความสมบูรณ์ หรือมีประเด็นปัญหาอย่างไรบ้าง

2.2 การประเมินสภาพป่าคืออะไร?

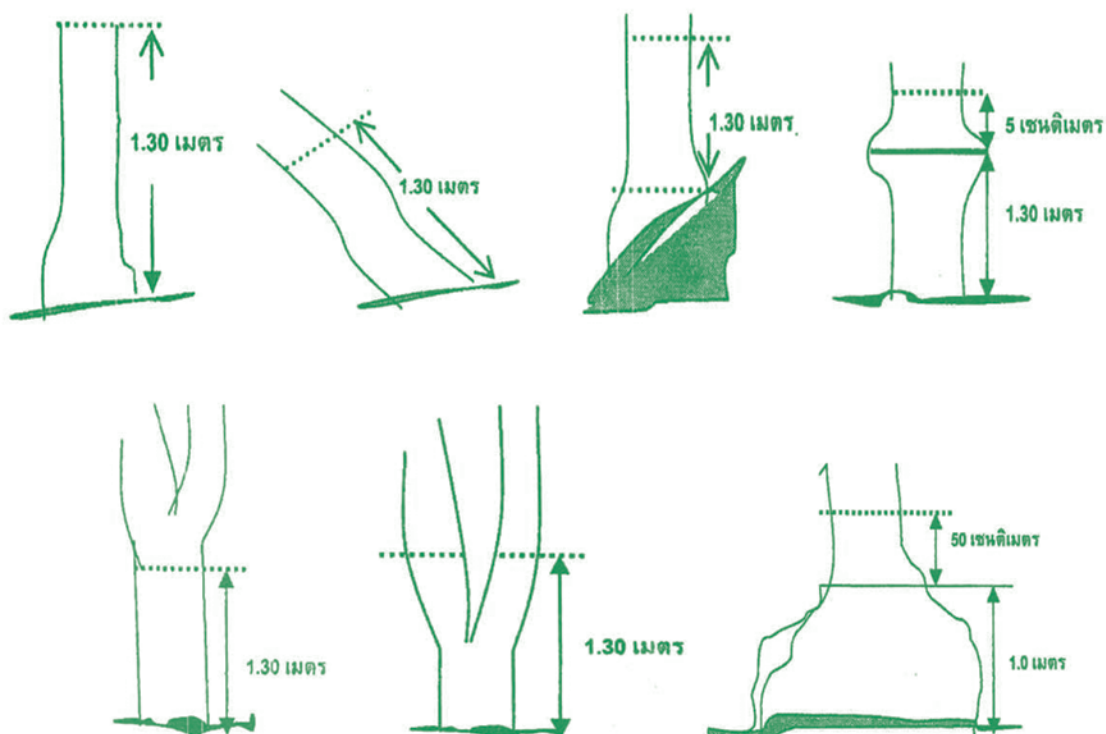
การนำข้อมูลจากการสำรวจป่ามาประมวล วิเคราะห์ตามกรอบ พิจารณาความสมบูรณ์ของป่า โครงสร้างป่าทั้งแนวตั้ง แนวนอน องค์ประกอบและความหลากหลายด้านชนิดของป่า และสถานภาพการทดแทนของไม้หนุ่มและลูกไม้

2.3 ทำไมต้องสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอน?

- เพื่อทราบสถานภาพป่าที่จะจัดการและเป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจ ว่าควรใช้ประโยชน์อะไร? / ทำไร่? / ที่ไหน? และอย่างไร? เพื่อนำไปสู่ “การจัดการป่าอย่างยั่งยืน”
- เพื่อทราบบทบาทและศักยภาพป่าชุมชน วนเกษตรต่อการแก้ไข (การเก็บกักคาร์บอน) และฐานการรองรับปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) นำไปสู่ “บทบาทป่าชุมชนในภาวะโลกร้อน” ได้อย่างไร? และทำไร่?

2.4 ทำความเข้าใจคำศัพท์ที่ใช้ในการสำรวจและประเมินสภาพป่า การวัดไม้ใหญ่

ตามหลักวิชาการป่าไม้ นั้น เราทำการวัดไม้ใหญ่ที่ระดับความสูงจากโคนต้นไม้ ณ 1.30 เมตร เรียกว่า “เส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก” หรือเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า (Diameter at Breast Height = DBH) นอกจากนั้นอาจจะใช้คำอื่นๆ เช่น “เส้นรอบวง ระดับอก” (Girth at Breast Height = GBH) โดยมีกรณีอื่นๆ ที่เฉพาะและแตกต่างกันใน แต่ละสภาพป่า ทำให้มีมาตรฐานการวัดไม้ใหญ่ที่กำหนดไว้ชัดเจน ดังนี้



หลักการวัดต้นไม้ที่ระดับ 1.30 เมตร ในลักษณะลำต้นและพื้นที่ที่แตกต่างกัน

ลักษณะต้นไม้

(1) **ไม้ใหญ่** : มีความโตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตร (DBH, Diameter at Breast Height) หรือมีความโตขนาดเส้นรอบวงต้นไม้ (GBH, Girth at Breast Height) มากกว่า 15 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 2 เมตร

(2) **ไม้หนุ่ม** : มีความโตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร หรือมีความโตขนาดเส้นรอบวง (GBH) น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 2 เมตร

(3) **ลูกไม้** : กล้าไม้ที่พบตามพื้นป่า

(4) **พันธุ์พืชอื่นๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น**: เถาวัลย์ กล้วยไม้ พืชตระกูลขิง ข่า ว่าน พืชหัว หวาย กล้วย เป็นต้น

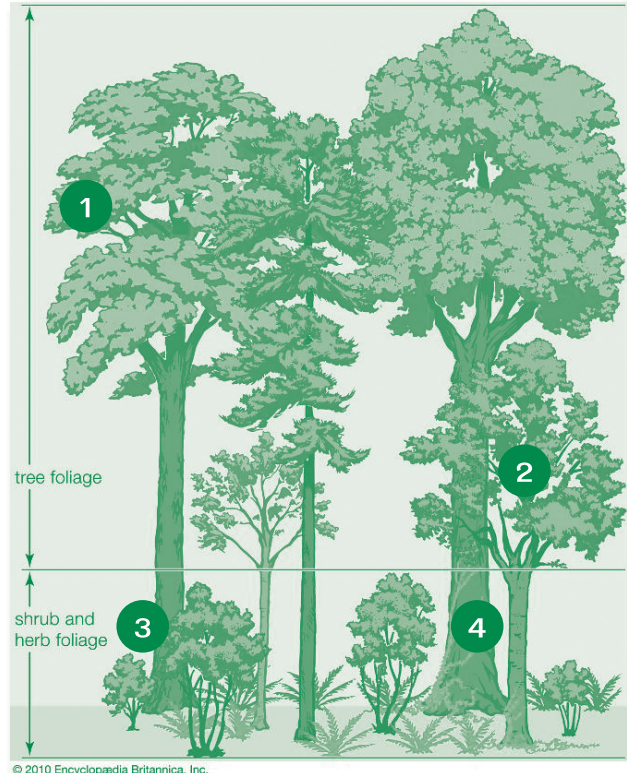
ชั้นเรือนยอด ระดับความสูงที่แตกต่างกันของต้นไม้ แบ่งออกเป็น

(1) **ชั้นเรือนยอดเด่น** ไม้ใหญ่ที่มีความสูงมากที่สุดของแปลงสำรวจ

(2) **ชั้นเรือนยอดรอง** ไม้ใหญ่หรือไม้หนุ่มที่มีความสูงรองลงมา

(3) **ชั้นเรือนยอดล่าง** ไม้หนุ่มที่มีความสูงน้อยสุด

(4) **พืชชั้นล่าง** ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้นเป็นพืชล้มลุกต่างๆ เช่น หญ้า เป็นต้น



ภาพจาก: www.britannica.com; temperate deciduous forest: vegetation profile

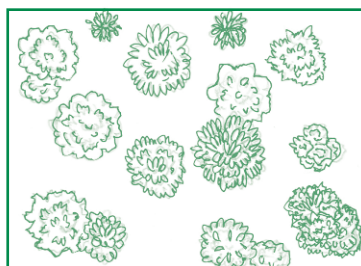


เปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด

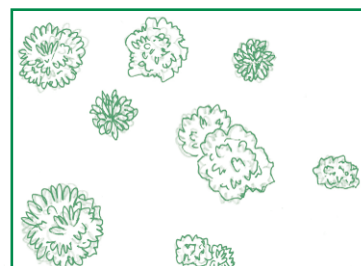
พื้นที่ของพุ่มเรือนยอดที่ปกคลุมพื้นที่ป่า เมื่อมองจากด้านบนเหนือชั้นเรือนยอดของป่า หรือกรณีที่อยู่ในแปลงสำรวจสามารถพิจารณาโดยการเงยหน้าขึ้นด้านบนและประเมินความโปร่ง ความทึบของเรือนยอด การส่องทะลุของแสงอาทิตย์ เป็นต้น



90 เปอร์เซ็นต์



50 เปอร์เซ็นต์



20 เปอร์เซ็นต์

เปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดิน



การปกคลุมของผิวดินสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- (1) การปกคลุมผิวดินด้วยสิ่งมีชีวิต ก็คือพืช ชั้นล่างหรือพืชคลุมดิน
- (2) การปกคลุมผิวดินด้วยสิ่งไม่มีชีวิต นั่นคือ เศษซากพืชซากสัตว์ ใบไม้ กิ่งไม้ เป็นต้น



กรอบพิจารณาความสมบูรณ์ของป่า

- 1) โครงสร้างป่า: จำนวนชั้นเรือนยอด การปกคลุมผิวดิน จำนวนต้นไม้แต่ละชั้นความโต
- 2) องค์ประกอบของป่า: จำนวนชนิดและความหลากหลายของพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์และแมลงต่างๆ
- 3) การสืบพันธุ์ของป่า: การทดแทนของไม้หนุ่มและลูกไม้

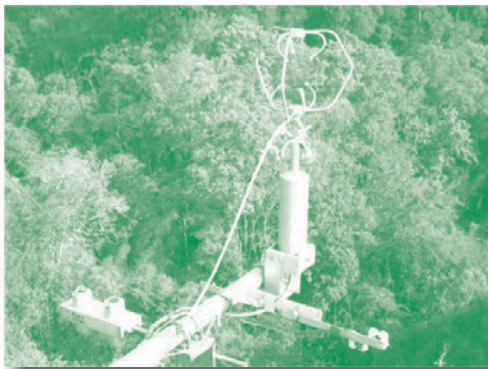
2.5 หลักการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย

เราอาจสนใจบทบาทของต้นไม้ แม้เป็นต้นไม้ใหญ่ต้นเดียว เช่น มะขาม โปธิ์ จามจุรี ในหมู่บ้าน หรือป่าชุมชนและป่าตามหัวไร่ปลายนาวาช่วยกักเก็บธาตุคาร์บอนได้มากน้อยเท่าไร ซึ่งจะมีวิธีการประมาณการกักเก็บธาตุคาร์บอนอยู่ 2 วิธี คือ

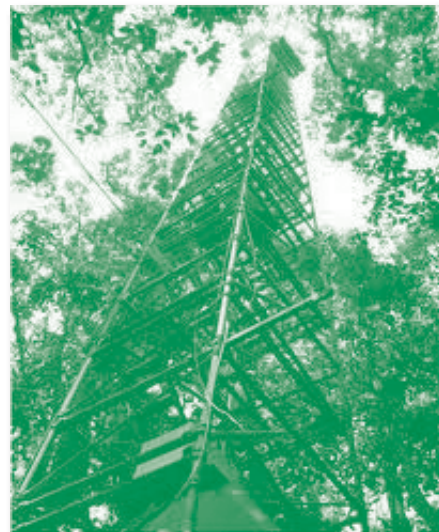
1. วิธีวัดสต็อกของคาร์บอนโดยตรง เช่น หว่ายขณะนี้ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในที่ของเรานั้นก็กักเก็บคาร์บอนไว้เท่าไร เรียกวิธีนี้ว่า **Stock-based Approach** โดยการตัดต้นไม้ที่ต้องการหาปริมาณคาร์บอน รวบรวมทุกชิ้นส่วนของต้นไม้ทั้งราก ลำต้น กิ่ง และใบ นำมาอบให้แห้งแล้วชั่งน้ำหนักแห้ง (Biomass) ปริมาณคาร์บอนจะมีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้
2. วิธีวัดการแลกเปลี่ยนธาตุคาร์บอนระหว่างแหล่งกักเก็บต่างๆ เช่น ระหว่างป่ากับบรรยากาศภายนอก ซึ่งเรียกว่า **Flux-based Approach**

แต่ในวิธีที่ 2 นั้น ต้องอาศัยเครื่องมือราคาแพง และการติดตั้งหอคอย ในที่นี้เราจะเน้นการใช้วิธีที่ 1 ที่วัดจากตัวต้นไม้หรือสต็อกของต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่นั้นๆ (Stock measurement) โดยตรง

(ถ้าจะให้ดีแล้วก็ควรใช้สองวิธีเสริมกัน)



ภาพแสดงเครื่องมือการตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวิธี *Flux-based Approach*



2.6 ตัวอย่างสมการคำนวณปริมาณคาร์บอนในต้นไม้

สำหรับต้นไม้ขนาดต่างๆ มักจะมีสมการอัลโลเมตรี (Allometric equation) ใช้คำนวณค่ามวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) เนื้อพื้นดิน ซึ่งมีผู้ทำวิจัยไว้หลายท่าน ในประเทศไทยมีการสร้างสมการนี้กันมาก เมื่อราว 30 ปีที่แล้ว เช่น

- ป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขา รวมถึงป่าดงดิบทั่วไป ใช้สมการของ Tsutsumi et al. (1983) ดังนี้

$$W_S = 0.0509 (dbh^2h)^{0.919}$$

$$W_B = 0.00893 (dbh^2h)^{0.977}$$

$$W_L = 0.014 (dbh^2h)^{0.669}$$

$$h = (85.6 dbh^{0.916}) / (46.8 + 1.83 dbh^{0.916})$$

- W_S , W_B , และ W_L คือน้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ของลำต้น (stem), กิ่ง (branch) และใบ (leaf) ตามลำดับ
- dbh คือ เส้นผ่านศูนย์กลางตรงสูงระดับอก (1.30 เมตร เนื้อพื้นดิน) คิดเป็น ซม.
- h คือ ความสูงของต้นไม้ คิดเป็น เมตร

- ป่าเต็งรัง และ ป่าเบญจพรรณ ใช้สมการของ Ogawa et al. (1965)

$$W_S = 0.0396 (dbh^2h)^{0.933}$$

$$W_B = 0.00349 (dbh^2h)^{1.03}$$

$$W_L = WS / (22.5 + 0.025 WS)$$

$$h = (121.8 dbh^{0.638}) / (38.8 + 3.14 dbh^{0.638})$$

- ป่าชายเลน ใช้สมการของ Tamai et al. (1986) และ Komiyama et al. (2005)
- ไม้ ใช้สมการของ Suwanapinunt (1983) คำนวณไม้รวก และสมการที่ใช้กับไม้หอม (*Bambusa polymorpha*) ไม้บง (*B. tulda*) และไม้ข้าวหลาม (*Cephalostachyum pergracile*) ของ Maki et al. (2007) แต่ไม่ครบทุกชนิด

การใช้สมการคำนวณหาธาตุคาร์บอนของลำต้น กิ่งและใบ สามารถทำได้โดย วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH; Diameter at Breast Height) เป็นเซนติเมตร ตรงระดับสูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร ของต้นไม้ทุกต้นภายในแปลงตัวอย่าง แล้วคำนวณหาธาตุคาร์บอนของลำต้น กิ่ง ใบ เป็นรายต้น จากนั้นมารวมเป็นของต้น จากหลายๆ ต้น ก็คำนวณหาต่อหน่วยพื้นที่ต่อไป

2.7 โปรแกรมประเมินคาร์บอนอย่างง่ายด้วยคอมพิวเตอร์

จากที่กล่าวมาขั้นตอนการคำนวณจะต้องใช้วิธีวัดความโตความสูงแล้ว โคนต้นไม้ชนิดดินทอนเป็นท่อน ๆ ชั่งน้ำหนักสด แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างไปอบแห้ง เพื่อหาน้ำหนักแห้งของต้นไม้ที่ตัดโค่นลงมา จัดว่าเป็นการสุ่มตัวอย่างที่มี การตัดต้นไม้จริง ๆ (Destructive sampling) แล้วนำข้อมูลต้นไม้ตัวอย่างนี้มาสร้างเป็นสมการ (อัลโลเมตรี) เพื่อใช้ทำนาย หรือประมาณค่าน้ำหนักแห้งของต้นไม้ในป่าชนิดนั้น ๆ นับว่าเป็นงานที่ต้องใช้แรงงานคน และเงินทุกอย่างมาก เพราะต้องเก็บข้อมูลต้นไม้ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่มาก ๆ ปัจจุบันการตัดต้นไม้ในป่าเป็นเรื่องยุ่งยาก รัฐมักจะไม่อนุญาตให้ดำเนินการ

สมการอัลโลเมตรีที่พูดถึงทั้งหมดข้างต้น ได้นำมาทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้คำนวณหาค่ามวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) ของต้นไม้เป็นรายต้น ท่านเพียงใส่ค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) ของต้นไม้ลงไป โปรแกรมก็จะสามารถคำนวณค่ามวลชีวภาพ กับค่าปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บไว้ในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินของต้นไม้ต้นนั้น ๆ ได้ทันที

ไปดูหน้าตาของโปรแกรมการ
คำนวณคาร์บอนอย่างง่าย
กันเลย!



ปัจจุบันนี้โปรแกรมประเมินคาร์บอนนั้นได้ถูกพัฒนาให้ครอบคลุมในขอบเขตของการศึกษาปริมาณคาร์บอนในต้นไม้ 5 ลักษณะ คือ

- 1) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของป่าชายเลน
- 2) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของป่าดิบแล้ง
- 3) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของป่าเต็งรัง
- 4) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของไม้ทั้งกอ
- 5) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของไม้รายชนิด

* สำหรับในคู่มือเล่มนี้นำเสนอเฉพาะป่าบก คือ ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรัง

โปรแกรมคำนวณคาร์บอนอย่างง่ายด้วยคอมพิวเตอร์นี้ได้รับการพัฒนาโดย ผศ.ดร.สมศักดิ์ สุขวงศ์, ผศ.ทวี แก้วละเอียด และ สุภาภรณ์ วรพรพรรณ

1) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของป่าชายเลน

โปรแกรมคำนวณปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ในป่าชายเลน

โปรแกรมคำนวณหาปริมาณคาร์บอนทั้งหมดของต้นไม้ ซึ่งรวมทั้งส่วนที่อยู่เหนือและใต้พื้นดิน โปรแกรมต้องการค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) และสูงค่าเดียวในการคำนวณ สำหรับชนิดไม้ที่ไม่มีรากอากาศหรือยอดอากาศ วัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ 1.30 ม. ถ้าเป็นชนิดที่มีรากอากาศเช่นไม้โกงกาง วัดที่ระดับความสูงจากยอดราก 30 ซม.

โปรดเลือกชนิดไม้ป่าชายเลน แล้วใส่ค่าเส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) ลงในช่องข้อความข้างล่าง แล้วคลิก 'คำนวณ' ออกจากโปรแกรม 'ข้อมูลโปรแกรม'

ชนิดไม้ป่าชายเลน

โกงกางใบเล็ก

โกงกางใบใหญ่

โกงกางใบครึ่ง

ตะบูนขาว

ตะบูนดำ

ชั่วขาว

ฝรั่งแดง

ลำพู

ลำยวน

สลมนขาว

เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)

บันทึกค่าทั้งหมดของต้นไม้ (ต.ก.)

ปริมาณคาร์บอนทั้งหมดของต้นไม้ (ต.ก.)

คำนวณ

ออกจากโปรแกรม

2) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของป่าดิบแล้ง

โปรแกรมคำนวณหาปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (ป่าดิบแล้ง)

โปรแกรมจะคำนวณหาค่าความสูง (เมตร) น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ของลำต้น กิ่ง ใบ และน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้คำนวณจากค่าคงที่ของค่าน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ โปรแกรมนี้ต้องการค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้เพียงค่าเดียวในการคำนวณ

ใส่ค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ลงในกล่องข้อความทางขวามือ

คลิกปุ่ม 'คำนวณ' เมื่อต้องการคำนวณ หรือคลิกปุ่ม 'เลิก' เมื่อต้องการหยุดโปรแกรม

คำนวณ เลิก

ความสูงต้นไม้ (เมตร)

น้ำหนักแห้งสดต้น (กิโลกรัม)

น้ำหนักแห้งกิ่ง (กิโลกรัม)

น้ำหนักแห้งใบ (กิโลกรัม)

น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (กิโลกรัม)

ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (กิโลกรัม)

3) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของป่าเต็งรัง

Dry Dipterocarp

โปรแกรมคำนวณหาปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (ป่าเต็งรัง)

โปรแกรมจะคำนวณหาความสูง (เมตร) น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ของลำต้น กิ่ง ใบ และน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ โปรแกรมนี้ต้องการค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้เพียงค่าเดียวในการคำนวณ

ใส่ค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ลงในกล่องข้อความทางขวามือ

คลิกปุ่ม 'คำนวณ' เมื่อต้องการหามวล หรือคลิกปุ่ม 'เลิก' เมื่อต้องการหยุดโปรแกรม

ความสูงต้นไม้ (เมตร)

น้ำหนักแห้งลำต้น (กิโลกรัม)

น้ำหนักแห้งกิ่ง (กิโลกรัม)

น้ำหนักแห้งใบ (กิโลกรัม)

น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (กิโลกรัม)

ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (กิโลกรัม)

4) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของไม้ทั้งกอ

Bamboo Biomass

โปรแกรมคำนวณปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (รวมทั้งกอ)

ต้นไม้บางชนิดนิยมปลูกกันตามริ้วบ้าน หรือในสวนผสม และมีลำขนาดใหญ่ ก่อใหญ่ มีหนาม วัตถุประสงค์ได้ยาก เช่น ไม้เท้า (Bambusa bambos) อาจคำนวณหาปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ทั้งกอได้ โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกอ (ไม่ใช่ของลำ) ตรงสูง 1.30 เมตร ไปรวมพื้นที่ของลำเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกกอได้เพียงค่าเดียว ในการคำนวณ

โปรดใส่ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกกอได้ลงในกล่องข้อความข้างล่าง แล้วกดปุ่ม 'คำนวณ' เมื่อต้องการออกรายโปรแกรม กดปุ่ม 'ออกรายโปรแกรม'

เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกกอได้ (ม.)

น้ำหนักแห้งของต้นไม้ทั้งกอ (กก.)

ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ทั้งกอ (กก.)

คำนวณ **ออกรายโปรแกรม**

5) โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของแผ่รายชนิด

Bamboo Biomass

โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่แห้งของไม้ไผ่

โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่แห้งทั้งหมด (ไม้ยืน กิ่งและใบ เป็น กิกะกรัม) ของพื้นที่สำรวจ
ได้งค่า ได้ชื่อตาม ไม้ยืนและไม้ตาย โปรแกรมนี้คือการทำระยะบุคคลของไม้ไผ่ (1 - 4)
และค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (ซม) ในการคำนวณ

โปรดใส่ชนิดไม้ไผ่ (1=ไม้รวก, 2=ไม้บงคำ, 3=ไม้ข้าวกลม 4=ไม้ไร่ ไม้ผาก) และเส้นผ่าศูนย์กลาง
ใบต่อใบโดยรวมข้างล่าง แล้วกดปุ่ม "คำนวณ" คิวการออกจากโปรแกรม กดปุ่ม "ออกจากโปรแกรม"

ชนิดไม้ไผ่

เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (ซม)

น้ำหนักกิ่งก้านของต้นไม้ (กก)

ส่วนที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการ การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย



“

ส่วนที่ 3 อธิบายถึงลำดับขั้นตอน 5 ขั้นตอนอย่างละเอียดในการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย ทั้งการเตรียมอุปกรณ์ การทำแผนที่ประกอบการสำรวจป่า บทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม ขั้นตอนการสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม สำหรับขั้นตอนการประมวลข้อมูลและวิเคราะห์สภาพป่าจะอธิบายในส่วนที่ 4 ถัดไป โดยแต่ละขั้นตอนก็จะสอดแทรก แนะนำเทคนิคและวิธีการเพิ่มเติมที่เลือกใช้ในการสำรวจของกลุ่มมือเล่มนี้ด้วย

”

หัวข้อที่น่าสนใจ

- ขั้นตอนการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย
1. เตรียมอุปกรณ์
 2. ทำแผนที่ประกอบการสำรวจป่า
 3. แบ่งกลุ่มสำรวจ
 4. ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม
 5. ประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์สภาพป่า

วัตถุประสงค์:

เพื่อเรียนรู้ทุกๆ ขั้นตอนการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

อุปกรณ์:

กระดาษฟลิปชาร์ต ปากกาเคมี กระดาษโพสต์-อิท สื่อการนำเสนอขั้นตอนต่างๆ

เวลา: 4 ชั่วโมง


3.1 ขั้นตอนการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

1. เตรียมอุปกรณ์
2. ทำแผนที่ประกอบการสำรวจป่า
3. แบ่งกลุ่มสำรวจ
4. ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม
5. ประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์สภาพป่า (อธิบายอย่างละเอียดในส่วนที่ 4)



1. เตรียมอุปกรณ์

วัตถุประสงค์:	เพื่อเรียนรู้เครื่องมือที่สำคัญในการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอน รวมถึงเตรียมเครื่องมือก่อนการลงภาคสนาม
อุปกรณ์:	ตามรายละเอียดด้านล่าง
เวลา:	30 นาที

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ข้อบ่งชี้	ภาพตัวอย่าง
1.	เทปวัดระยะ ที่มีความยาว 30 เมตรและ 50 เมตร	ใช้สำหรับการวัดระยะทางเพื่อการวางแปลงตัวอย่างสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอน	
2.	เชือกฟาง หรือเชือกที่มีความแข็งแรงและทนทานต่อแรงดึง ซึ่งต้องเป็นสีที่เห็นได้ชัดเจนในพื้นที่ป่าด้วย มีความยาวประมาณ 480 เมตร	ใช้เพื่อการวางขอบเขตของแปลงตัวอย่างเพื่อให้สังเกตเห็นได้ชัดเจน	
3.	ไม้หลัก ยาวประมาณ 1 เมตร หรือ เสাপูน	ใช้สำหรับปักลงไปในดินเพื่อเป็นเสาหลักของขอบแปลงและสามารถที่จะมัดด้วยเชือกได้ เหมาะกับกรณีที่ขอบแปลงไม่มีต้นไม้ที่จะสามารถมัดเชือกเป็นขอบได้	
4.	มีด หรือ ขวาน	ใช้สำหรับการตัดฟันสิ่งกีดขวางในการวางแปลงตัวอย่างสำรวจในพื้นที่ป่า อีกทั้งยังใช้ในการป้องกันตัวจากสิ่งอันตรายในป่าด้วย	

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ข้อบ่งชี้	ภาพตัวอย่าง
5.	<p>1) สายวัดความโตเส้นรอบวงของต้นไม้ หรือ สายวัดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (ไดอะมิเตอร์เทป, Diameter tape)</p> <p>2) ไม้วัดระดับความสูง 1.30 เมตร</p>	<p>1) ใช้วัดขนาดความโตของต้นไม้ ซึ่งถ้าทำการสำรวจประเมินสภาพป่าโดยทั่วไปมักใช้สายวัดความโตเส้นรอบวงที่เป็นลักษณะเดียวกันกับสายวัดตัวของช่างตัดเลื้อย ทั้งนี้หากทำการประเมินคาร์บอนให้ใช้ไดอะมิเตอร์เทป เพื่อง่ายต่อการประมวลผลข้อมูล</p> <p>2) ใช้วางทาบที่โคนไม้ใหญ่เพื่อวัดระดับ 1.30 เมตร สำหรับวัดความโตไม้ใหญ่ ณ ระดับอ้างอิง</p>	
6.	<p>แบบฟอร์ม หรือ แบบบันทึกข้อมูลการสำรวจ (สมุดบันทึก และปากกา)</p>	<p>ใช้บันทึกข้อมูลที่เก็บจากภาคสนาม ควรที่จะใช้ปากกาในการจดบันทึก ข้อมูลมากกว่าใช้ดินสอ เนื่องจากดินสอสามารถลบเลือนได้ง่ายกว่าปากกา อีกทั้งให้นำสมุดบันทึกติดตัวไปในแปลงสำรวจด้วย ในกรณีที่แบบบันทึกข้อมูลไม่เพียงพอ</p>	
7.	<p>แผนที่แสดงพื้นที่สำรวจ หรือ แผนที่จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน</p>	<p>ใช้สำหรับการวางแผนและการเลือกพื้นที่ในการวางแผนสำรวจ ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากที่สุดถ้าแผนที่นั้นมีการระบุขอบเขตและลักษณะของป่าไม้ในชุมชนได้ชัดเจน</p>	

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ข้อบ่งชี้	ภาพตัวอย่าง
8.	<p>1) แผ่นอะลูมิเนียมระบุหมายเลขต้นไม้</p> <p>** ตัวดอกหมายเลขค้อน และตะปู</p> <p>2) สีสเปรย์ ฟันลงบนต้นไม้ใหญ่ เพื่อระบุตำแหน่งการวัดที่ระดับ 1.30 เมตร</p>	<p>ใช้เพื่อติดหรือตอกลงบนต้นไม้เพื่อระบุหมายเลขประจำต้น ซึ่งจำเป็นต่อการติดตามวัดขนาดความโตของต้นไม้รายปีสำหรับการวางแผนถาวรในพื้นที่ป่า ซึ่งต้องทำการตอกหมายเลขลงบนแผ่นอะลูมิเนียมก่อนที่จะนำไปติดบนต้นไม้</p>	 
9.	<p>กล้องถ่ายรูป หรือ กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว (วีดีโอ)</p>	<p>สำหรับบันทึกภาพนิ่งรวมถึงภาพเคลื่อนไหวในพื้นที่สำรวจและบริเวณแปลงตัวอย่าง เพื่อเป็นหลักฐานในการระบุถึงสภาพปัจจุบันของป่าที่ทำการสำรวจ รวมถึงเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่เก็บจากภาคสนามด้วย</p>	  
10.	<p>1) เครื่องระบุตำแหน่งพิกัดดาวเทียมบนพื้นโลก หรือ จีพีเอส (GPS)</p> <p>2) เข็มทิศ</p>	<p>1) เพื่อใช้สำหรับการจับพิกัดตำแหน่ง ของขอบแปลงสำรวจทั้ง 4 ด้าน กรณีที่เชือกขอบแปลงหลุดขาดไปและไม่สามารถจดจำตำแหน่งของแปลงสำรวจได้ เครื่องจีพีเอสก็จะเป็นตัวช่วยที่สำคัญ</p> <p>2) ใช้สำหรับการเล็งทิศทางของการลากเทปเพื่อให้เป็นแนวเส้นตรงให้มากที่สุด</p>	 

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ข้อบ่งชี้	ภาพตัวอย่าง
11.	ถุงพลาสติกใสขนาดใหญ่ และปากกาเคมี	สำหรับการเก็บชนิดพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่าง กรณีที่ยังไม่สามารถระบุชื่อชนิดพันธุ์ได้แน่ชัด นำส่วนของใบหรือเปลือกเก็บใส่ถุงเพื่อที่จะนำกลับมาถามผู้รู้หรือค้นคว้าในหนังสือเพื่อระบุชนิดพันธุ์ได้ชัดเจนมากที่สุด	
12.	คู่มือ หรือ หนังสือรวบรวมชนิดพันธุ์ไม้	ใช้ประกอบสำหรับการระบุชนิดพันธุ์ของพืชที่ผู้รู้จักพันธุ์ไม้นั้นไม่สามารถบอกได้ชัดเจนว่าเป็นชนิดพันธุ์อะไร โดยเทียบจากภาพและลักษณะเด่นของพืชแต่ละชนิดในคู่มือ ซึ่งจะมชนิดพันธุ์ไม้แตกต่างกันไปแต่ละท้องถิ่นและแตกต่างกันในลักษณะสภาพป่า	

อุปกรณ์อื่น ๆ

- การปฏิบัติงานในป่าอาจจะต้องเตรียมเครื่องป้องกันร่างกายด้วย เช่น เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว รองเท้าหุ้มส้น ถุงเท้า-กันทาก เสื้อกันฝน ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น
- อาหารและน้ำดื่มควรจัดเตรียมไปด้วย สำหรับการเก็บข้อมูลในช่วงระหว่างกลางวันหรือมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลหลายแปลงติดต่อกัน โดยต้องพักค้างในป่า

2. ทำแผนที่ประกอบการสำรวจป่า

แผนที่ประกอบการสำรวจป่านั้น ควรเป็นแผนที่จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในท้องถิ่น หรือชุมชน เพื่อที่จะแสดงขอบเขต และรูปแบบการใช้ที่ดินทั้งหมดของ ชุมชน แผนที่ที่ดีควรมีข้อมูล รายละเอียด และขอบเขตของพื้นที่ป่า ชัดเจนและทันสมัย โดยระบุทั้งสภาพ ความสมบูรณ์ของป่าในปัจจุบัน ขนาดพื้นที่ป่า การวาดแผนที่นั้น จำเป็นที่จะต้องอาศัยผู้อยู่อาศัยใน ชุมชนหรือพื้นที่นั้นเข้ามามีส่วนร่วม ในการวาดแผนที่ด้วย เพื่อที่จะสามารถอธิบายลักษณะทางกายภาพและประวัติความเป็นมา ของพื้นที่ชุมชนได้

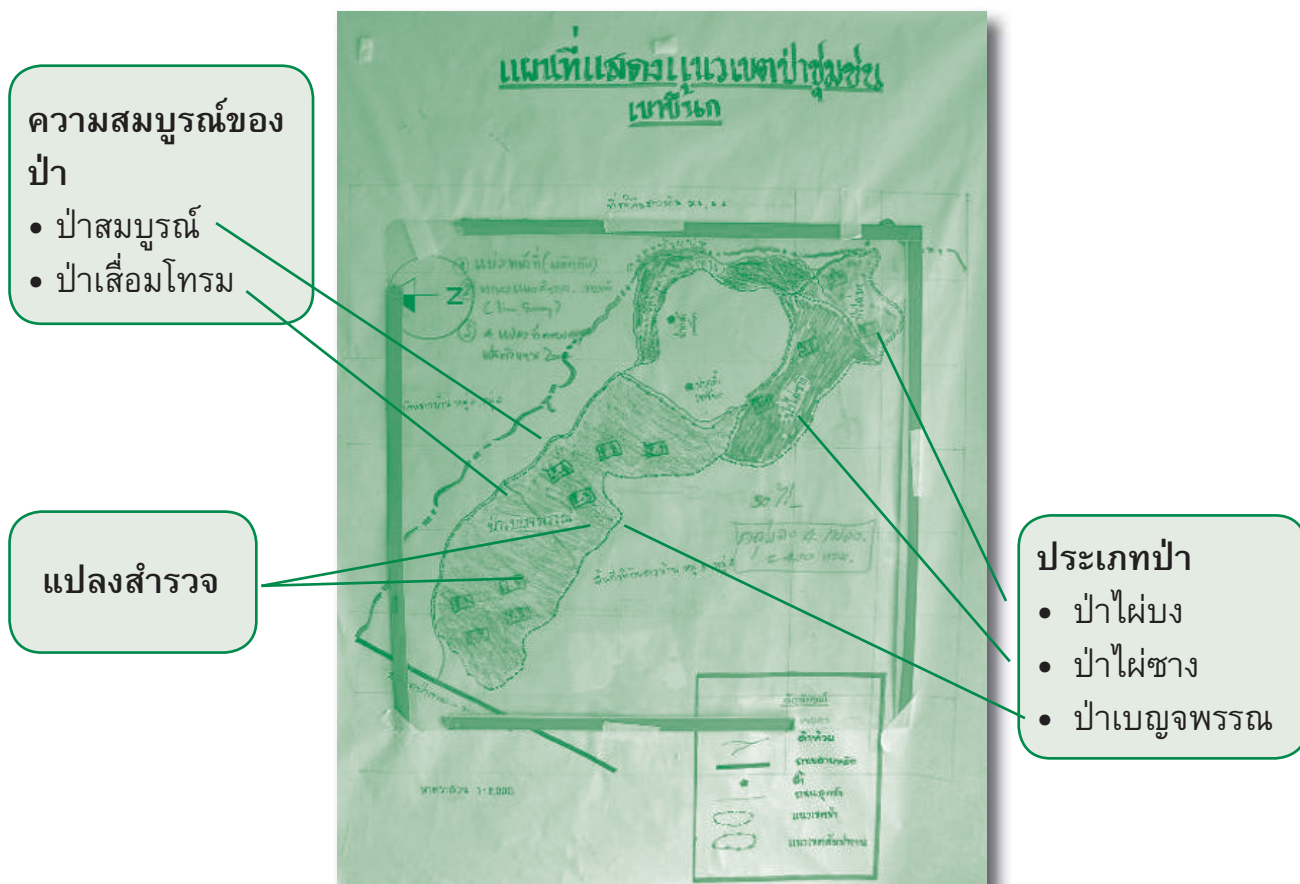
วัตถุประสงค์:

เพื่อเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการวาดแผนที่จำแนก การใช้ที่ดินในชุมชน

อุปกรณ์:

กระดาษฟลิปชาร์ต ดินสอ ปากกาเคมี ปากกา หลากสี ไม้บรรทัด สีระบาย

เวลา: 45 นาที



ความสมบูรณ์ของป่า

- ป่าสมบูรณ์
- ป่าเสื่อมโทรม

แปลงสำรวจ

ประเภทป่า

- ป่าไผ่บง
- ป่าไผ่ชาง
- ป่าเบญจพรรณ

3. แบ่งกลุ่มสำรวจ



วัตถุประสงค์:

เพื่อเข้าใจตำแหน่งในกลุ่มสำรวจและบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน

อุปกรณ์:

กระดาษฟลิปชาร์ต ปากกาเคมี เทปขาว

เวลา: 15 นาที

ลำดับ	ตำแหน่ง	บทบาทและหน้าที่
1.	ผู้ชำนาญพื้นที่ (1 คน)	เป็นบุคคลที่อาศัยอยู่ในชุมชนและมีความเชี่ยวชาญหรือชำนาญในการเดินสำรวจพื้นที่ป่า
2.	ผู้รู้จักพันธุ์ไม้ หรือ ผู้ใช้ประโยชน์จากป่า (2 คน)	เป็นบุคคลที่มีความชำนาญในการจำแนกชื่อและชนิดของพันธุ์ไม้ในป่าเบื้องต้นได้ อาจจะเป็นผู้อาวุโสหรือหมอสมนไพรที่บ้านที่ใช้ประโยชน์จากพันธุ์พืชในป่า หากชนิดพันธุ์ใดไม่สามารถระบุได้ชัดเจนก็เก็บตัวอย่างของพืชใส่ในถุงพลาสติกใส และเขียนกำกับเลขแปลงด้วย
3.	ผู้วางแผนสำรวจ (3 คน)	เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในการวัดระยะของแปลงใหญ่ด้วยเทปและวางเขตขอบของแปลงตัวอย่างด้วยเชือก รวมถึงทำแปลงเล็กและแปลงย่อยด้วย
4.	ผู้ติดป้ายหมายเลขต้นไม้ (1 คน)	เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในการติดหมายเลขต้นไม้ เพื่อเป็นรหัสประจำตัวของต้นไม้ในการติดตามประเมินสภาพป่าและคาร์บอนในปีถัดไป การติดหมายเลขต้นไม้จะต้องทำก่อนที่จะวัดความโตของต้นไม้

44 คู่มือ “การสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย”

ลำดับ	ตำแหน่ง	บทบาทและหน้าที่
5.	ผู้วัดความโต และประเมินความสูงของต้นไม้ (1 คน)	เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่วัดความโตของต้นไม้ด้วยเทปวัดความโต พร้อมทั้งประเมินความสูงของต้นไม้ด้วยสายตา ซึ่งเมื่อเสร็จหน้าที่ของการวัดไม้ใหญ่แล้ว อาจจะทำหน้าที่ในการนับจำนวนและความหลากหลายของไม้หนุ่ม ลูกไม้ พันธุ์พืชอื่น ๆ และสัตว์ป่าด้วย
6.	ผู้จัดบันทึกข้อมูล (1 คน)	เป็นบุคคลที่ต้องบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลหรือสมุดจด ซึ่งควรมีทักษะในการจดบันทึกด้วยลายมือที่อ่านง่าย เนื่องจากคนจดบันทึกอาจจะไม่ใช่คนที่จะคำนวณหรือประมวลข้อมูลก็เป็นได้ จึงจำเป็นที่จะต้องมียลายมือที่อ่านง่าย
7.	ผู้บันทึกภาพและจับพิกัดดาวเทียมด้วยจีพีเอสหรือ เซ็มทิส (1 คน)	เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ในการถ่ายภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวด้วยกล้อง เพื่อบันทึกสภาพของแปลงตัวอย่าง ณ วันที่สำรวจเป็นข้อมูลที่ใช้เปรียบเทียบในการติดตามความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าและเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ทั้งนี้จะต้องทำการจับพิกัดดาวเทียมเพื่อระบุตำแหน่งของแปลงตัวอย่างอีกด้วย
รวมจำนวนสมาชิกในกลุ่มสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย ประมาณ 10 คน (เป็นอย่างน้อย)		

4. ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม

หลังจากแบ่งกลุ่มสำรวจและเตรียมอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ให้วางแผนอย่างมีส่วนร่วมในกลุ่ม เพื่อทบทวนบทบาทและหน้าที่ของสมาชิก รวมถึงวางแผนในการเลือกพื้นที่ที่จะทำการสำรวจด้วย ซึ่งการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่ายได้ใช้วิธีการวางแผนดังรายละเอียดต่อไปนี้

วัตถุประสงค์:

เพื่อสาธิตขั้นตอนการวางแผนและฝึกปฏิบัติการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนในพื้นที่จริง

อุปกรณ์: ตามรายละเอียดของอุปกรณ์การสำรวจ

เวลา: 2 ชั่วโมง 30 นาที

ความสำคัญของการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างในการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ คือการเลือกตัวแทนของป่าจากประชากรทั้งหมด เช่น ต้นไม้หรือสัตว์ป่า ซึ่งมักจะมีจำนวนมากเกินไปที่จะตรวจวัดได้ทั้งหมด วัตถุประสงค์ก็เพื่อให้ได้มาซึ่งตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของป่านั้นๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เวลาน้อย กำลังคนน้อย และประหยัดงบประมาณ

เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้.

การสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้น การสุ่มตัวอย่างแบบนี้เริ่มจากพื้นที่ป่าทั้งผืน จะถูกแบ่งออกเป็นชั้นๆ ตามคุณลักษณะที่จำแนก เช่น ความหนาแน่นของป่า ประเภทชนิดป่า หรือชั้นอายุ เป็นต้น โดยมีสมมติฐานว่าถ้าบริเวณป่าที่จำแนกไว้แล้วมีความสม่ำเสมอ การสุ่มเก็บตัวอย่างก็จะสะดวกและมีข้อผิดพลาดน้อยด้วย ทั้งนี้อาจใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย หรือแบบอื่นก็ได้เพื่อทำการสุ่มตัวอย่างภายในแต่ละชั้นนั้นอีก

หน้ารู้ ภาพถ่ายทางอากาศหรือแผนที่จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน นับว่ามีประโยชน์ต่อการสุ่มตัวอย่างวิธีนี้ เพราะการจำแนกชั้นสามารถดำเนินงานได้ง่ายและสะดวก

วิธีการวางแผนตัวอย่างสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

ก่อนที่จะลงพื้นที่จริงในภาคสนาม อย่าลืมที่จะใช้แผนที่แสดงทรัพยากรป่าไม้ในชุมชน เพื่อประกอบในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่จะวางแผนสำรวจ นอกจากจะพิจารณาจากแผนที่แล้ว ยังต้องอาศัยการสังเกตสภาพป่าในภาคสนามด้วย โดยแปลงที่จะทำการสำรวจนั้นต้องเป็นแปลงที่มีความหลากหลายตามสภาพความสมบูรณ์และเสื่อมโทรมต่างกันของพื้นที่ป่า และผู้สำรวจคาดว่าจะเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของพื้นที่ป่าในชุมชน

สำหรับการวางแผนสำรวจคาร์บอนในต้นไม้ นั้น ต้องใช้การวางแผนถาวรในแต่ละสภาพป่า เช่น ป่าที่เสื่อมโทรมหรือกำลังฟื้นตัว ป่าที่มีความสมบูรณ์หรือเป็นป่าธรรมชาติ เรามาดูขั้นตอนการวางแผนสำรวจกันเลย.....

แปลงตัวอย่างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



เป็นแปลงตัวอย่างที่เลือกใช้ในการศึกษา สำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนครั้งนี้ ซึ่งโดยทั่วไปใช้ในงานศึกษาวิจัยติดตามผลในระยะยาวต่อเนื่อง

ขั้นที่ 1: เลือกพื้นที่ที่จะวางแผนตัวอย่างโดยพิจารณาจากแผนที่แสดงขอบเขตของป่าชุมชนหรือแผนที่จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในชุมชน ซึ่งให้เลือกพื้นที่ในการวางแผนตามลักษณะความสมบูรณ์ ความเสื่อมโทรมหรือการฟื้นตัวของสภาพป่าที่แตกต่างกันในป่าทั้งผืนของชุมชน

ข้อควรรู้ การสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกชั้นในคู่มือเล่มนี้ จะใช้การสุ่มจากการสอบถามจากผู้รู้พื้นที่ป่า ผู้ใช้ประโยชน์จากป่า เพื่อระบุและกำหนดจุดวางแผนตัวอย่าง ดังนี้

- 1) พิจารณาจากสภาพความสมบูรณ์ของป่าไม้ที่แตกต่างกันในพื้นที่ของชุมชน ทั้ง (1) ป่าสมบูรณ์ (2) ป่าเสื่อมโทรม (3) ป่าฟื้นฟู/ฟื้นตัว เป็นต้น
- 2) พิจารณาถึงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันของสมาชิกในชุมชน เช่น (1) ป่าอนุรักษ์ (2) ป่าใช้สอย (3) ป่าพิธีกรรม เป็นต้น และ
- 3) พิจารณาจากประเภทที่แตกต่างกันของพื้นที่ป่า เช่น (1) ป่าเต็งรัง (2) ป่าเบญจพรรณ (3) ป่าดิบแล้ง (4) ป่าสนเขา (5) ป่าดิบชื้น เป็นต้น

ขั้นที่ 2: หาจุดตำแหน่งที่สำคัญเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการวางแผนตัวอย่าง เช่น ต้นไม้ใหญ่ โดยให้เป็นจุดสำคัญตามธรรมชาติ เพื่อจะได้ง่ายต่อการจดจำพื้นที่แปลงตัวอย่าง

ย้ำความเข้าใจร่วมกัน

ขนาดของแปลงตัวอย่าง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ที่สำรวจ และการตกลงร่วมกันระหว่างเจ้าของพื้นที่และนักวิชาการ หรือนักวิจัย ซึ่งจะมีขนาดและวิธีการที่แตกต่างกัน

ตัวอย่างการวางแผนขนาด 20 x 50 เมตร⁶

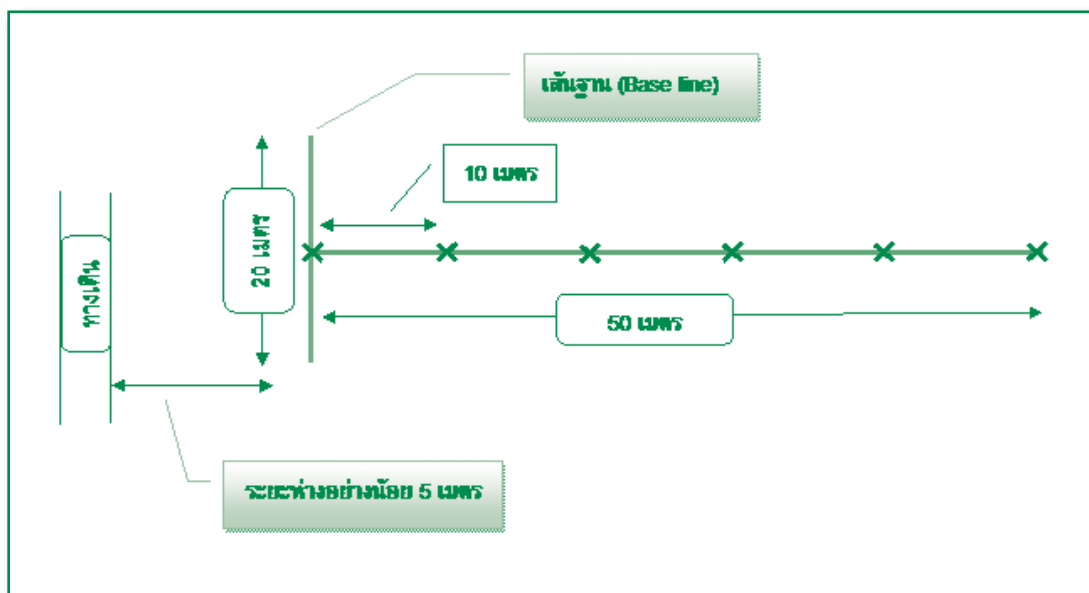
ข้อควรรู้ ขนาดแปลงตัวอย่าง 20 x 50 เมตร ที่ใช้ในคู่มือฉบับนี้ เป็นขนาดแปลงตัวอย่างสำหรับการฝึกปฏิบัติและเป็นมาตรฐานของโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการฯ จากการทดลองฝึกในภาคสนามนั้น สามารถดำเนินการได้สะดวกและไม่สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย รวมถึงประหยัดกำลังคนด้วย

ขั้นที่ 3: กรณีที่พื้นที่วางแผนอยู่ติดกับถนนหรือทางเดินในป่า ให้วัดระยะทางจากขอบถนนด้านนอกเข้าไปในพื้นที่ป่าอย่างน้อย 5 เมตร เพื่อลดการรบกวนของปัจจัยภายนอกแปลงตัวอย่างเช่น มนุษย์ หรือเครื่องจักร ที่สามารถทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อแปลงตัวอย่างได้

ขั้นที่ 4: ผู้จับพิกัดจีพีเอสหรือเข็มทิศ เล็งแนวเส้นตรงไปตามทิศเริ่มต้น (ทิศใดก็ได้) พร้อมทั้งส่งเสียงบอกแนวการเดินทางให้กับผู้ที่ทำการลากเทปด้วย (โดยใช้เข็มทิศเล็งแนวในทุกๆ จุดตั้งฉากของแปลงตัวอย่าง เพื่อให้แนวแปลงตัวอย่างเป็นเส้นตรงมากที่สุด)

⁶ขนาดแปลงมาตรฐานของโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมระหว่างศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก (RECOFTC) กับองค์กรภาคีเครือข่ายและชาวบ้านทั้ง 7 พื้นที่วิจัย ในหัวข้อ “เสริมศักยภาพชุมชนท้องถิ่นในการจัดการภูมินิเวศป่าไม้เพื่อการแก้ไขและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

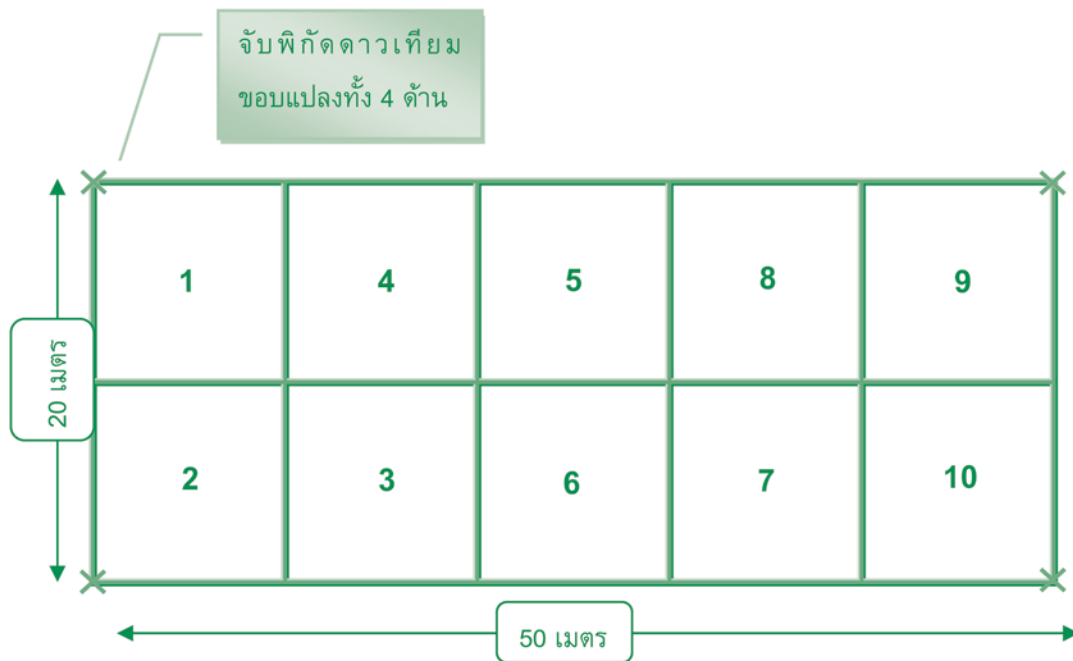
โดยผู้วางแผนลากตลับเทปเพื่อวางเส้นฐาน ระยะ 20 เมตร พร้อมทั้งหมายจุดกึ่งกลางบนเส้นฐาน (ปักเสาหลัก) และลากตั้งฉากออกจากจุดกึ่งกลางบนเส้นฐานเป็นระยะ 50 เมตร หมายจุดทุกระยะ 10 เมตรบนแนวเทป (ทำการปักเสาหลักทุกๆ 10 เมตร) (ดังรูป)



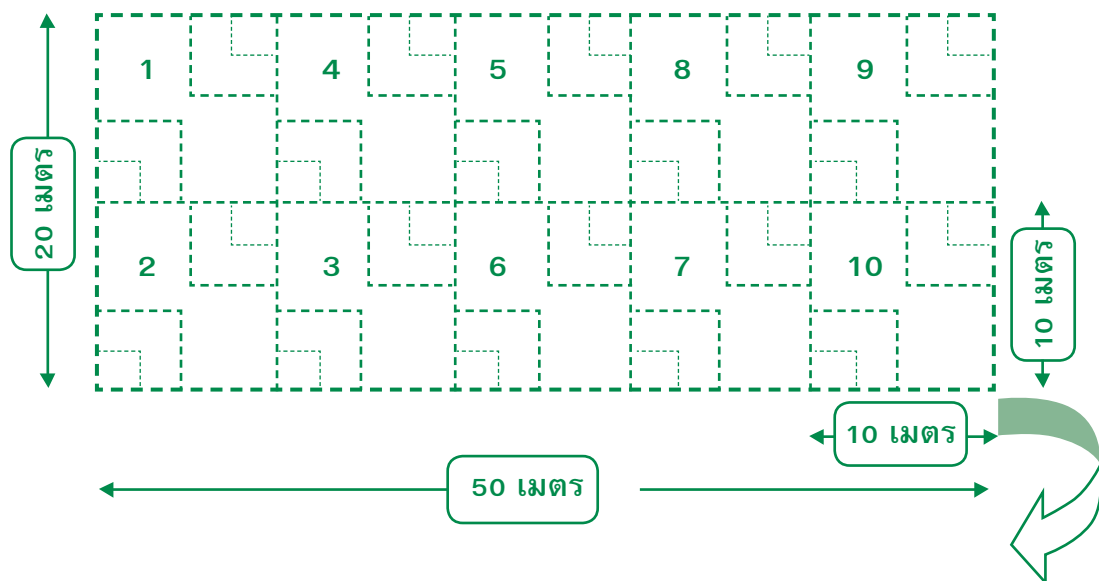
ขั้นที่ 5: เมื่อลากแนวเทปแล้ว อย่าเพิ่งทำการม้วนเก็บเทป ผู้วางแผนอีกคนหนึ่งลากเชือก (เชือกฟาง) ตามแนวของเทปไปด้วย เพื่อแนวเชือกจะได้เป็นแนวเดียวกันกับเทป และเป็นเส้นตรงมากที่สุด พร้อมทั้งมัดหรือผูกเชือกกับต้นไม้และเสาหลักเป็นระยะๆ

ขั้นที่ 6: หลังจากวัดด้วยเทปจนได้ระยะบนเส้นฐาน 20 เมตรและเส้นตั้งฉาก 50 เมตร พร้อมทั้งลากเชือกและมัดเชือกแล้ว ให้ทำการลากเทปและดึงเชือกตามแนวตั้งฉากกับจุดที่หมายไว้ทุกๆ 10 เมตร ออกไปฝั่งละ 10 เมตร สร้างขอบเขตแปลงใหญ่ให้ได้ขนาด 20 x 50 เมตร ซึ่งจะได้แปลงย่อยทั้งหมด 10 แปลง ขนาด 10 x 10 เมตร (ดังรูป)

ขณะที่ดำเนินการวางแผนตัวอย่าง ผู้บันทึกภาพถ่ายก็สามารถทำงานร่วมไปด้วยในการบันทึกภาพการทำงานในแต่ละขั้นตอนและรายละเอียดของชนิดพันธุ์พืชที่สำคัญ รวมถึงสภาพปัญหาที่พบในพื้นที่ พร้อมทั้งจับตำแหน่งพิกัดของดาวเทียมบริเวณขอบแปลง ทั้ง 4 ด้านด้วย



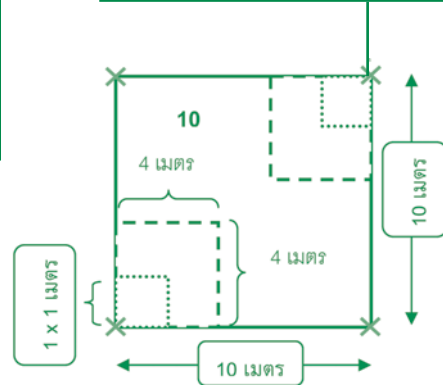
ขั้นที่ 7: จากแปลงใหญ่ขนาด 20 x 50 เมตร แบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร อีก 10 แปลง ทั้งนี้ให้ผู้วางแปลงทำการวางแปลงเล็ก ขนาด 4 x 4 เมตรและขนาด 1 x 1 เมตร ในแปลงย่อยแต่ละแปลง โดยให้วางแปลงเล็กทะแยงมุมกัน หรือด้านใดด้านหนึ่งในระบบที่เหมือนกันทุกๆ แปลงย่อย (ดังรูป)



หลักการสำรวจในแปลงตัวอย่าง

- แปลงขนาด 10 x 10 เมตร ใช้สำรวจต้นไม้ใหญ่, ไม้, พันธุ์พืชอื่นๆ และสัตว์ป่า
- แปลงขนาด 4 x 4 เมตร ใช้สำรวจจำนวนและชนิดของไม้หนุ่ม
- แปลงขนาด 1 x 1 เมตร ใช้สำรวจจำนวนและชนิดของลูกไม้ / กล้าไม้

จับพิกัดดาวเทียมขอบแปลงทั้ง 4 ด้าน (กรณีวางแปลง 10x10 ม. ทีละแปลง)



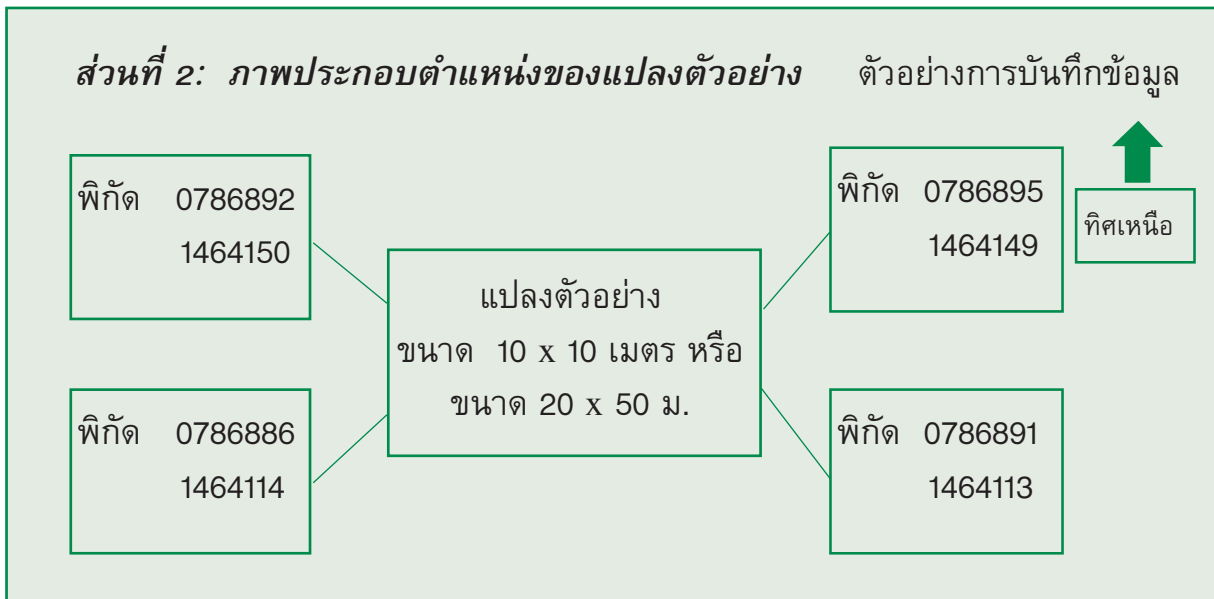
ขั้นที่ 8: หลังจากวางแปลงตัวอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทุกคนในกลุ่มมารวมตัวกันในแปลงย่อยที่ 1 เพื่อทบทวนหน้าที่ของแต่ละคนอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานในภาคสนาม พิจารณาจากแบบบันทึกข้อมูลตั้งแต่ส่วนที่ 1 จนถึงส่วนที่ 7 ดังแบบบันทึกข้อมูลนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของแปลง

ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล
 กลุ่มที่.....1.....วันที่สำรวจ....20 ม.ค. 2555.....ชื่อพื้นที่...ป่าชุมชนบ้าน
หินเหล็กไฟ...แปลงย่อยที่...1...จำนวนชั้นเรือนยอด...2..ชั้น เปอร์เซ็นต์การปก
 คลุมเรือนยอด **60-70 %** เปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดิน...**50-60 %** ลักษณะดิน
 (ดินทราย/ดินร่วน/ดินเหนียว)...**ดินร่วนปนทราย**..... สีดิน...**น้ำตาลเข้ม**...ความ
 ลาดชัน (มาก/ปานกลาง/น้อย) ระบุ.....**น้อย**.....

ขั้นที่ 9: ให้จับพิกัดตำแหน่งด้วยจีพีเอสของขอบแปลงตัวอย่างทั้ง 4 ด้าน (อาจจะจับพิกัดของขอบแปลงใหญ่หรือขอบแปลงย่อยทั้ง 4 ด้านทุกๆ แปลงก็ได้) โดยผู้ที่ทำหน้าที่ จับพิกัดจีพีเอสบอกรายละเอียดของข้อมูลให้กับผู้จัดบันทึก พร้อมทั้งวาดภาพประกอบ

* ทิศทางของแปลงตัวอย่างไม่จำเป็นต้องหันไปทางทิศเหนือเสมอไป สามารถหันตามทิศใดทิศหนึ่งก็ได้



ขั้นที่ 10: ผู้ตีความเลขต้นไม้เริ่มทำงาน โดยผู้ตีความเลขดำเนินการตีความเลขบนไม้ใหญ่ที่สามารถวัดขนาดความโตได้ทุกต้นในแปลงตัวอย่าง ซึ่งรหัสหมายเลขให้เรียงต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นแรกถึงต้นสุดท้าย



วัดความโตของต้นไม้ที่ระดับความสูงจากโคนต้นหรือพื้นดินขึ้นมาที่ 1.30 เมตร ตามหลักวิชาการป่าไม้

*การตีความเลขต้นไม้ที่เหมาะสมนั้น หากติดด้วยการตอกตะปู ไม่ควรตอกตะปูจนสุด ให้เหลือไว้ประมาณ 1/4 ของความยาวตะปู เนื่องจากในแต่ละปีต้นไม้มีการขยายความโตออกด้านข้าง แผ่นหมายเลขจะได้ไม่เกิดความเสียหาย หรือหากตีความเลขด้วยการใช้เชือก ก็ผูกด้วยเงื่อนที่สามารถรัดขยายได้ ทั้งนี้ควรตีความเลขต้นไม้บนผิวหน้าต้นไม้ในทิศทางเดียวกัน เช่น ตีบนผิวหน้าต้นไม้ด้านทิศตะวันออกทุกๆ ต้น เพื่อเป็นระเบียบและง่ายต่อการติดตามตรวจวัดในปีต่อไป

ส่วนที่ 3: ไม้ใหญ่ (สูงเกิน 2 เมตร) แปลงขนาด 10x10 เมตร

ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล

หมายเลข	ชื่อไม้ใหญ่	ความโตเส้นรอบวง (GBH) (เซนติเมตร)	ความสูง (เมตร)
1	สัก	62	15
...

ขั้นที่ 11: ขณะที่ผู้ติดหมายเลขต้นไม้กำลังทำงานอยู่ ผู้วัดไม้ใหญ่ ผู้รู้จักพันธุ์ไม้และผู้บันทึกข้อมูลสามารถทำงานไปพร้อมกันได้ โดยผู้รู้จักพันธุ์ไม้ชานชื่อชนิดของต้นไม้ให้กับผู้บันทึกข้อมูล และผู้วัดความโตของต้นไม้ใช้เทปวัดขนาดความโตต้นไม้พร้อมชานตัวเลขที่วัดได้และความสูงที่ประเมินด้วยสายตาให้กับผู้บันทึกข้อมูลเช่นกัน โดยทำการวัดต้นไม้ตั้งแต่ต้นแรกไปถึงต้นสุดท้าย (ตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนที่ 3)

ขั้นที่ 12: นับจำนวนและชนิดของไม้หนุ่มกับลูกไม้ในทุกๆ แปลงย่อย (ตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนที่ 4 และ 5)

ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล

ส่วนที่ 4: ไม้หนุ่ม ในแปลงเล็กที่ 1

ขนาด 4 x 4 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
ประดู่	3
...	...

ส่วนที่ 4: (ต่อ) ไม้หนุ่ม ในแปลงเล็กที่ 2

ขนาด 4 x 4 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
แดง	2
...	...

ส่วนที่ 5: ลูกไม้ ในแปลงเล็กที่ 1

ขนาด 1 x 1 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
พะยุง	1
...	...

ส่วนที่ 5: (ต่อ) ลูกไม้ ในแปลงเล็กที่ 2

ขนาด 1 x 1 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
ชิงชัน	3
...	...

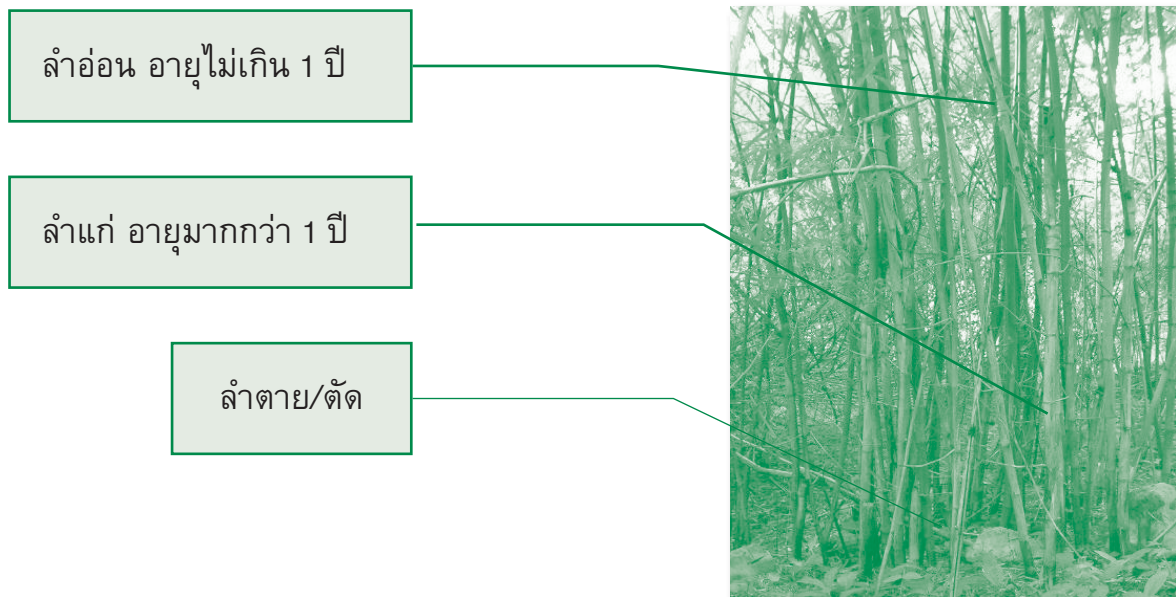
ขั้นที่ 13: ถ้าในพื้นที่ป่าชุมชนมีไฟ ก็นับจำนวนและชนิดของไฟแต่ละลักษณะล่ำว่า มี ล่ำอ่อน ล่ำแก่ และล่ำตาย/ถูกตัดอย่างไร? (ตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนที่ 6)

ส่วนที่ 6: ไม้ แปลงขนาด 10 x 10 เมตร

ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล

กอที่	ชื่อ/ชนิด	ลำอ่อน (ไม่เกิน 1 ปี)	ลำแก่ (มากกว่า 1 ปี)	ลำตาย/ตัด	รวม
1	ไผ่ไร่	10	20	12	42
...

ขั้นที่ 14: ตรวจสอบความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชอื่น ๆ พิจารณาทั้งชนิดพันธุ์ รูปชีวิต และความมากน้อยในการพบชนิดพันธุ์ต่าง ๆ (ตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนที่ 7)



ส่วนที่ 7: พันธ์ุพืชอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น (พบในแปลงขนาด 10 x 10 เมตรและบริเวณรอบๆ แปลง) เช่น เถาวัลย์ พืชล้มลุก กัล้วยไม้ กาฝาก หวาย สมุนไพร ฯลฯ
ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล

ชื่อ	รูปชีวิต	ประมาณความมากน้อย (ใส่เครื่องหมาย √ ในช่องที่พบ)			
		มาก	ปานกลาง	น้อย	หายากมาก
กัล้วยไม้	√			
...

ขั้นที่ 15: สำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่า พิจารณาทั้งชนิดพันธุ์ สิ่งที่พบจากร่องรอยต่าง ๆ (ตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนที่ 8)

ส่วนที่ 8: สัตว์ป่า (พบในแปลงขนาด 10 x 10 เมตรและบริเวณรอบๆแปลง)
ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล

ชนิดสัตว์ป่า	สิ่งที่พบ (ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่พบ)				
	พบตัว	ได้ยินเสียง	รอยเท้า	มูล	อื่นๆ (ระบุ)
กระรอกหลากสี	✓	✓			
...

ขั้นที่ 16: เมื่อปฏิบัติงานตามขั้นตอนและเติมข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้บันทึกข้อมูลและสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล ก่อนที่จะออกจากพื้นที่ป่า เนื่องจากการกลับเข้ามาเก็บข้อมูลอีกครั้งหนึ่งอาจจะต้องอาศัยเวลา ค่าใช้จ่ายและแรงงานที่เพิ่มขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลก่อน

ขั้นที่ 17: เก็บอุปกรณ์การสำรวจที่นำเข้ามาในพื้นที่ป่าออกไปให้ครบถ้วน เพราะอุปกรณ์บางชิ้นมีราคาสูงและหาซื้อได้ยาก เช่น ไดอะมิเตอร์เทป จีพีเอส เป็นต้น หากทำการวางแผนตัวอย่างถาวรไม่ต้องเก็บเชือกวางแปลงและหมายเลขของต้นไม้ออกจากพื้นที่ เนื่องจากจะใช้ในการติดตามข้อมูลรายปี

5. ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล อธิบายในส่วนถัดไป....

การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล การสำรวจประเมินสภาพป่าและ คาร์บอนอย่างง่าย



“

ส่วนที่ 4 อธิบายถึงลำดับขั้นตอนสุดท้ายของการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย โดยจะอธิบายถึงเรื่องการประมวลข้อมูลและวิเคราะห์สภาพป่าอย่างละเอียด มีตัวอย่างลำดับขั้นตอนการประมวลผลและการคำนวณข้อมูล มีแผนภูมิประกอบการนำเสนอข้อมูลและมีโจทย์นำเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การวิเคราะห์สภาพป่าที่ได้เก็บข้อมูลภาคสนามนั้นด้วย

”

หัวข้อที่น่าสนใจ

- การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจประเมินสภาพป่า
 - การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจประเมินคาร์บอนอย่างง่าย
- การประมวลผลของข้อมูลนั้นต้องอาศัยข้อมูลจากภาคสนามที่มีการจดบันทึกด้วยลายมือ ดังนี้.....

วัตถุประสงค์:

เพื่อเรียนรู้วิธีการและขั้นตอนการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

อุปกรณ์:

กระดาษฟลิปชาร์ต ปากกาเคมี กระดาษโพสต์-อิท สื่อกำหนดเสนอ เครื่องคิดเลข คอมพิวเตอร์ เทปขาว

เวลา: 3 ชั่วโมง 30 นาที

4.1 การประมวลผลลักษณะทางกายภาพของป่า

- ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึก ส่วนที่ 1: ลักษณะทางกายภาพของแปลง โดยนำมาสร้างเป็นตารางที่ 1 ดังนี้

ส่วนที่ 1: ลักษณะทางกายภาพของแปลง

(ตัวอย่างการคำนวณ)

กลุ่มที่....1...วันที่สำรวจ....20 ม.ค. 2555...ชื่อพื้นที่...ป่าชุมชนบ้านหินเหล็กไฟ...แปลงที่...1...จำนวนชั้นเรือนยอด....2...ชั้น เเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด...60 - 70% เเปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดิน.....50 - 60% ลักษณะดิน (ดินทราย/ดินร่วน/ดินเหนียว)...ดินร่วนปนทราย.....สีดิน....น้ำตาลเข้ม...ความลาดชัน (มาก/ปานกลาง/น้อย) ระบุ...น้อย....

เกณฑ์ประเมินการปกคลุมเรือนยอด

(พิจารณาจากค่าเฉลี่ย)

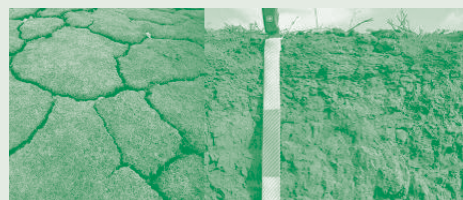
- การปกคลุมเรือนยอดดี > 70 %
- การปกคลุมเรือนยอดปานกลาง = 50-70 %
- การปกคลุมเรือนยอดไม่ดี < 50 %



เกณฑ์ประเมินการปกคลุมผิวดิน

(พิจารณาจากค่าเฉลี่ย)

- การปกคลุมผิวดินดี > 70 %
- การปกคลุมผิวดินปานกลาง = 50 - 70 %
- การปกคลุมผิวดินไม่ดี < 50 %



ตารางที่ 1: ตารางประมวลลักษณะทางกายภาพของป่า

กลุ่มที่.....วันที่ประมวลข้อมูล.....

แปลงย่อยที่	จำนวนชั้นเรือนยอด	เปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด (%)	เปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดิน	ลักษณะ – สีของดิน	ความลาดชัน
1	2	60 – 70 %	50 – 60 %	ดินร่วนปนทราย – สีน้ำตาลเข้ม	น้อย
2	3	50 – 60 %	40 – 50 %	ดินร่วนปนทราย – สีน้ำตาลเข้ม	ปานกลาง
3	2	70 – 80 %	60 – 70 %	ดินร่วนปนทราย – สีน้ำตาลเข้ม	น้อย
รวม / เฉลี่ย	2 – 3 ชั้น	50 – 80 % (65 %)	40 – 70 % (55 %)	ดินร่วนปนทราย – สีน้ำตาลเข้ม	น้อย – ปานกลาง

สรุปลักษณะทางกายภาพของป่า (จากตารางที่ 1 โดยสรุปตามสาระสำคัญดังนี้)

- วางแปลงสำรวจป่าในพื้นที่ใด?.....วันที่สำรวจ?.....
- พิกัดดาวเทียมขอบแปลงทั้ง 4 ด้าน?.....
- พบจำนวนชั้นเรือนยอดโดยเฉลี่ยในพื้นที่สำรวจกี่ชั้น?.....
- มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอดเท่าไร?.....อยู่ในเกณฑ์อย่างไร?.....
- มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดินเท่าไร?.....และอยู่ในเกณฑ์อย่างไร?.....
- ลักษณะและสีของดินเป็นอย่างไร?.....ความลาดชันเป็นอย่างไร?.....
- สภาพปัญหาหรือข้อมูลอื่นๆ ที่สังเกตพบในแปลงสำรวจ?.....

**** ทั้งนี้การสรุปลักษณะทางกายภาพของป่านั้น จะต้องอาศัยข้อมูลการสังเกตจากภาคสนามในพื้นที่จริงมาพิจารณาร่วมด้วย ทั้งสภาพปัญหาและจุดสังเกตที่สำคัญ ๆ**

4.2 การประมวลข้อมูลไม้ใหญ่และคาร์บอน

- ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึก ส่วนที่ 3: ไม้ใหญ่ (สูงเกิน 2 เมตร) ในแปลงขนาด 10x10 เมตร (ตัวอย่างการคำนวณ)

ส่วนที่ 3: ไม้ใหญ่ (สูงเกิน 2 เมตร) ในแปลงขนาด 10x10 เมตร			แปลงที่ 1
ลำดับ	ชื่อไม้ใหญ่	ความโตเส้นรอบวง (GBH) (ซม.)	ความสูง (ม.)
1	สัก	62.0	15
2	ประดู่	28.5	10
3	แดง	52.3	15

ส่วนที่ 3: ไม้ใหญ่ (สูงเกิน 2 เมตร) ในแปลงขนาด 10x10 เมตร			แปลงที่ 2
ลำดับ	ชื่อไม้ใหญ่	ความโตเส้นรอบวง (GBH) (ซม.)	ความสูง (ม.)
1	ประดู่	50.5	15
2	สัก	85.7	20
3	พะยุง	55.2	15

การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจประเมินคาร์บอนอย่างง่ายนั้น อาศัยข้อมูลการเก็บข้อมูลและใช้แบบบันทึกข้อมูลเดียวกันกับการสำรวจประเมินสภาพป่า ซึ่งจะนำเสนอโดยการยกตัวอย่างการประเมินคาร์บอนในพื้นที่ป่าเต็งรัง ตามขั้นตอนดังนี้

1) ทำการสำรวจและประเมินคาร์บอนอย่างง่ายในภาคสนาม ใช้วิธีการเดียวกับการสำรวจประเมินสภาพป่า

ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนด้วยโปรแกรมคาร์บอนนั้น จะใช้เฉพาะ **ข้อมูลของไม้ใหญ่**

2) นำข้อมูลที่ได้ในส่วนที่ 3: ไม้ใหญ่ (สูงเกิน 2 เมตร) ในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร มาสร้างตารางที่ 2 ซึ่งจะต้องแปลงค่าจากความโตเส้นรอบวง (GBH) เป็น ความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) ก่อน ตามสูตรต่อไปนี้

สูตร การแปลงค่าจากขนาดความโตเส้นรอบวงของไม้ใหญ่ (GBH) มาเป็นขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)

$$\text{แปลงค่า GBH} \longrightarrow \text{DBH}$$

$$\text{ขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)} = \frac{\text{ขนาดความโตเส้นรอบวง (GBH)}}{\pi}$$

(π มีค่าเท่ากับ 3.14)

ตารางที่ 2: ตารางประมวลข้อมูลไม้ใหญ่และคาร์บอน

แปลง/ หมายเลข	ชื่อต้นไม้	ความโต เส้นรอบวง (GBH) (ซม.)	ความโต เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (DBH) (ซม.)	น้ำหนักแห้ง ทั้งหมด ของต้นไม้ (Biomass) (กิโลกรัม)	ปริมาณ คาร์บอน ของไม้ใหญ่ (กิโลกรัม) (น้ำหนักแห้ง x 0.47)
1/1	สัก	62.0	19.74		
1/2	ประดู่	28.5	9.08		
1/3	แดง	52.3	16.66		
2/1	ประดู่	50.5	16.08		
2/2	สัก	85.7	27.29		
2/3	พะยุง	55.2	17.58		
ผลรวมต่อพื้นที่สำรวจ (.....ตารางเมตร)					
ผลรวมต่อ 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร)					

* กำหนดให้พื้นที่สำรวจไม้ใหญ่เท่ากับ 200 ตารางเมตร

ตัวอย่างการคำนวณ การแปลงค่าจากขนาดความโตเส้นรอบวงของไม้ใหญ่ (GBH) มาเป็นขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)

$$\text{ขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลางไม้สัก (DBH)} = \frac{62.0}{3.14} = 19.74 \text{ ซม.}$$

(ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

3) สร้างตารางที่ 2 แล้วให้เว้นช่องว่างไว้ 2 ช่อง คือ “น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (Biomass) (กิโลกรัม)” และ “ปริมาณคาร์บอนของไม้ใหญ่ (กิโลกรัม)” ซึ่งจะต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย เมื่อแปลงค่าความโตของไม้ใหญ่แล้ว ให้เปิดโปรแกรมหน้าต่างของ “โปรแกรมคำนวณคาร์บอนของป่าเต็งรัง (ยกตัวอย่าง)” ซึ่งใช้ร่วมกันกับป่าเบญจพรรณ

4) ใส่ข้อมูลความโตเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ (DBH) หน่วยเซนติเมตร กดปุ่มคำนวณ ก็จะได้ผลลัพธ์ของการคำนวณคาร์บอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังตัวอย่าง

Dry Diptero carp

โปรแกรมคำนวณหาปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (ป่าเต็งรัง)

โปรแกรมจะคำนวณหาความสูง (เมตร) น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ของลำต้น กิ่ง ใบ และน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ โปรแกรมนี้ต้องการค่า เส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้เพียงค่าเดียวในการคำนวณ

ใส่ค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ลงในกล่องข้อความทางขวามือ

19.74

1

ใส่ค่าความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) ของไม้ใหญ่ (ซม.)

คัลคูลัม 'จำนวน' เมื่อต้องการคำนวณ หรือคัลคูลัม 'เล็ก' เมื่อต้องการหยุดโปรแกรม

2

คำนวณ

เล็ก

3

ผลการคำนวณ

ความสูงต้นไม้ (เมตร)	13.6451
น้ำหนักแห้งลำต้น (กิโลกรัม)	118.5075
น้ำหนักแห้งกิ่ง (กิโลกรัม)	24.003
น้ำหนักแห้งใบ (กิโลกรัม)	4.6542
น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (กิโลกรัม)	147.1647
ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (กิโลกรัม)	73.5823

5) เมื่อใส่ค่าความโตเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ เท่ากับ 19.74 เซนติเมตร และกดปุ่มคำนวณเรียบร้อยแล้ว ก็จะได้ผลลัพธ์ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล ดังรายละเอียด

- ความสูงต้นไม้ (เมตร) = 13.6451
- น้ำหนักแห้งลำต้น (กิโลกรัม) = 118.5075
- น้ำหนักแห้งกิ่ง (กิโลกรัม) = 24.003
- น้ำหนักแห้งใบ (กิโลกรัม) = 4.6542
- น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (กิโลกรัม) = 147.1647
- ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (กิโลกรัม) = 73.5823

ข้อควรรู้ ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ ที่ได้จากโปรแกรมนี้ มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ ซึ่งในคู่มือเล่มนี้ ให้ใช้เฉพาะผลลัพธ์ “น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (กิโลกรัม)” หรือ Biomass มาใช้ในการคำนวณปริมาณคาร์บอนของต้นไม้อีกครั้งหนึ่ง โดยนำค่าดังกล่าวมาคูณด้วยเลข 0.47 ตามมาตรฐานของ IPCC

$$\text{ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ (กิโลกรัม)} = \text{น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (กิโลกรัม)} \times 0.47$$

(คำนวณได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์)

6) ใส่ค่าความโตเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ทุก ๆ ค่าที่สำรวจจากแปลงตัวอย่าง จากนั้นสร้างตารางในการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย ดังนี้

ตารางที่ 2 (ต่อ): ตารางประมวลข้อมูลไม้ใหญ่และคาร์บอน

แปลง/ หมายเลข	ชื่อต้นไม้	ความโต เส้นรอบวง (GBH) (ซม.)	ความโต เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (DBH) (ซม.)	น้ำหนักแห้ง ทั้งหมด ของต้นไม้ (Biomass) (กิโลกรัม)	ปริมาณคาร์บอน ของไม้ใหญ่ (กิโลกรัม) (น้ำหนักแห้ง x 0.47)
1/1	สัก	62.0	19.74	147.16	69.16
1/2	ประดู่	28.5	9.08	24.38	11.46
1/3	แดง	52.3	16.66	99.79	46.90
2/1	ประดู่	50.5	16.08	91.99	43.23
2/2	สัก	85.7	27.29	306.58	144.09
2/3	พะยุง	55.2	17.58	112.90	53.06
ผลรวมต่อพื้นที่สำรวจ (...200...ตารางเมตร)				782.8	367.90
ผลรวมต่อ 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร)				-	2,943.20

* กำหนดให้พื้นที่สำรวจไม้ใหญ่เท่ากับ 200 ตารางเมตร

7) คำนวณหาปริมาณคาร์บอนของต้นไม้โดยเทียบต่อ 1 ไร่ และหาปริมาณคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ป่าชุมชนหรือพื้นที่ป่า โดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์ ดังนี้

กำหนดให้พื้นที่วางแปลงสำรวจ = 200 ตารางเมตร

พื้นที่ 1 ไร่ มีเนื้อที่เท่ากับ = 1,600 ตารางเมตร

กำหนดให้พื้นที่ป่าทั้งหมด = 450 ไร่

สูตรการคำนวณ ปริมาณคาร์บอนต่อ 1 ไร่

ปริมาณคาร์บอนในพื้นที่ 1 ไร่ (กิโลกรัม) = $\frac{\text{ปริมาณคาร์บอนรวม (กก.)} \times 1,600}{\text{พื้นที่สำรวจ (ตร.ม.)}$

ตัวอย่างการคำนวณ ปริมาณคาร์บอนต่อ 1 ไร่

พื้นที่สำรวจไม่ใหญ่เท่ากับ 200 ตร.ม. จำนวนคาร์บอนรวมได้เท่ากับ 367.90 กก.

ถ้า พื้นที่สำรวจไม่ใหญ่เท่ากับ 1,600 ตร.ม. จะคำนวณคาร์บอนได้เท่ากับ $\frac{367.90 \times 1,600}{200}$ กก.

200

ปริมาณคาร์บอนในพื้นที่ 1 ไร่ = 2,943.20 กก.

- ปริมาณคาร์บอนในพื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 2,943.20 กิโลกรัม (2.94 ตัน)
- กำหนดให้มีพื้นที่ป่าทั้งหมด 450 ไร่
- คำนวณหาปริมาณคาร์บอนรวมทั้งผืนป่า 450 ไร่ = $2,943.20 \times 450$ กก.
= 1,324,440 กก.
- คิดเป็นปริมาณคาร์บอนรวมทั้งผืนป่า = $\frac{1,324,440}{1,000} = 1,324.44$ ตันคาร์บอน

8) ให้คำนวณหา**ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์** และ **ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน** ของพื้นที่ป่าทั้งหมด โดยสร้างตารางดังนี้

สูตรการคำนวณ

- ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ = ปริมาณคาร์บอนทั้งผืนป่า x 3.66 (ค่าคงที่)
- ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน = ปริมาณคาร์บอนทั้งผืนป่า x 2.66 (ค่าคงที่)

ตารางที่ 3: ตารางสรุปปริมาณคาร์บอนทั้งผืนป่า

สภาพป่าที่สำรวจและพื้นที่ทั้งหมด	ปริมาณคาร์บอนต่อ 1 ไร่ (ตันคาร์บอน)	ปริมาณคาร์บอนรวมทั้งผืนป่า (ตันคาร์บอน)	ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ตันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์)	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจน (ตันก๊าซออกซิเจน)
พื้นที่ป่าเบญจพรรณ 450 ไร่	2.94	1,324.44	4,847.45	3,523.01

สรุปข้อมูลการประเมินคาร์บอนอย่างง่าย (จากตารางที่ 4 โดยสรุปตามสาระสำคัญดังนี้)

- สำรวจประเมินคาร์บอนอย่างง่ายในสภาพป่าที่ลักษณะ?.....และสภาพป่าแต่ละลักษณะที่มีเนื้อที่เท่าไร่บ้าง?.....
 - คำนวณได้น้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ (Biomass) รวมในพื้นที่สำรวจเท่า กับ?.....กิโลกรัม
 - ปริมาณคาร์บอนต่อ 1 ไร่คำนวณได้เท่ากับ?.....กิโลกรัม /.....ตัน
 - ปริมาณคาร์บอนรวมทั้งผืนป่าจำนวน?.....ไร่ คำนวณคาร์บอนได้เท่า กับ?.....กิโลกรัม/.....ตัน
 - ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งผืนป่าเท่ากับ?.....ตัน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนทั้งผืนป่าเท่ากับ?.....ตันก๊าซออกซิเจน
 - บทวิเคราะห์ / ข้อสังเกต / สภาพปัญหาที่พบในพื้นที่สำรวจ?..... (วิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมหรือนักวิจัย)
- สร้างตารางที่ 4: การจำแนกชั้นความโตของไม้ใหญ่ โดยอาศัยข้อมูลจากตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 4: ตารางจำแนกชั้นความโตของไม้ใหญ่

ลำดับ	ชื่อชนิดไม้	ชั้นความโตเส้นรอบวงของไม้ใหญ่ (เซนติเมตร)					จำนวนรวม (ต้น)	ความหนาแน่น รายชนิด (ต้น/ไร่)	การใช้ ประโยชน์
		< 30	30 – 60 (30.0 – 60.9)	61 – 90 (61.0 – 90.9)	91 – 120 (91.0 – 120.0)	>120			
1	สัก	-	-	II	-	-	2	16	
2	ประดู่	I	I	-	-	-	2	16	
3	แดง	-	I	-	-	-	1	8	
4	พยุง	-	I	-	-	-	1	8	
จำนวนรวม (ต้น)		1	3	2	-	-	6	-	
ความหนาแน่นราย ชั้นความโต (ต้น/ไร่)		8	24	16	-	-	-	48	

* กำหนดให้พื้นที่สำรวจไม้ใหญ่เท่ากับ 200 ตารางเมตร

** ถ้าคำนวณความหนาแน่นของต้นไม้แล้ว ได้ค่าออกมาเป็นทศนิยม เช่น 12.7 หรือค่าอื่นๆ ให้ทำการปัดเศษลงเป็น 12.0 เนื่องจากค่าดังกล่าวยังไม่เป็นจำนวนเต็ม หน่วยนับของต้นไม้เป็นจำนวนเต็ม เช่น 12 ต้น ซึ่งในความเป็นจริงไม่มีจำนวนที่ 12.7 ต้น การปัดเศษลงก็เพื่อให้เกิดความแม่นยำของข้อมูลมากขึ้น

สูตร การหาความหนาแน่นของต้นไม้ (ไม้ใหญ่, ไม้หนุ่มและลูกไม้)

$$\text{ความหนาแน่นของต้นไม้ (ต้นต่อไร่)} = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ที่พบจากการสำรวจ} \times 1,600}{\text{พื้นที่รวมของแปลงสำรวจ (ตร.ม.)}}$$

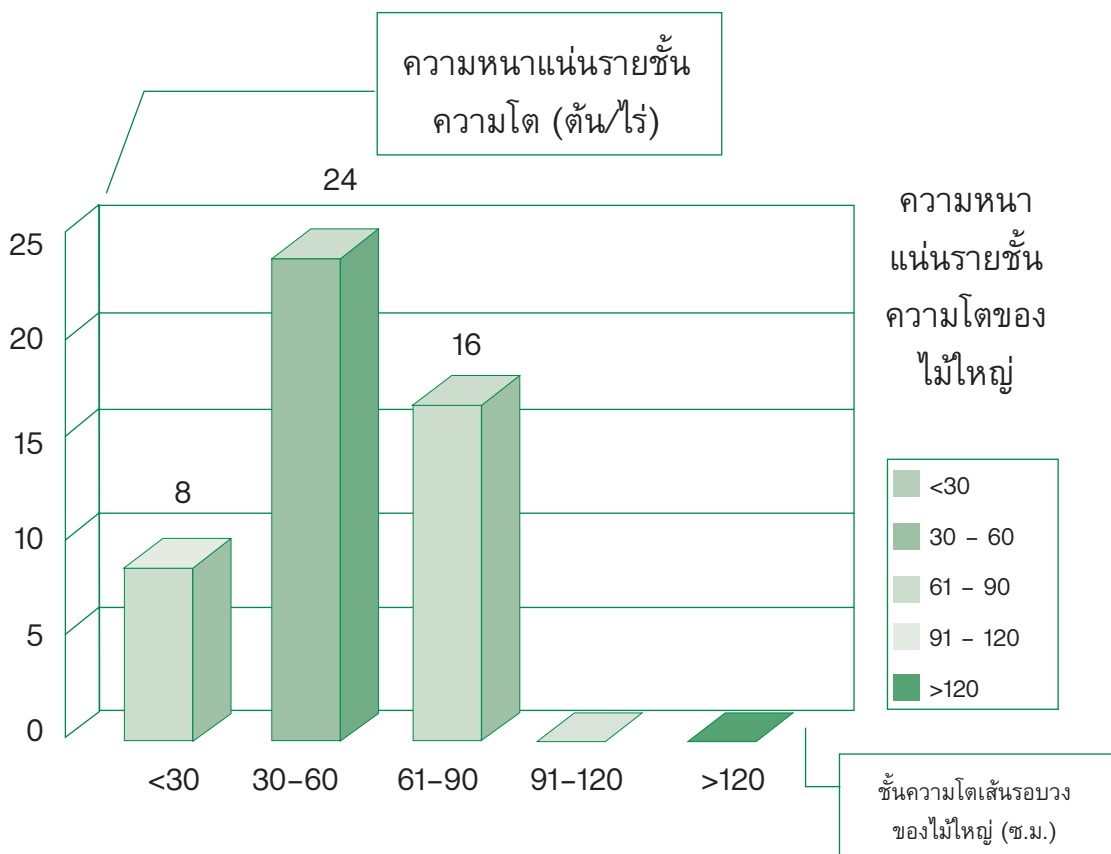
** 1 ไร่ มีเนื้อที่ เท่ากับ 1,600 ตารางเมตร

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{ความหนาแน่นของไม้สัก} = \frac{2 \times 1,600}{200} = 16 \text{ ต้นต่อไร่}$$

กราฟที่ 1: แสดงชั้นความโตของไม้ใหญ่

- ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4: ตารางจำแนกชั้นความโตของไม้ใหญ่



สรุปข้อมูลไม้ใหญ่ (จากตารางที่ 4 และกราฟที่ 1 โดยสรุปตามสาระสำคัญดังนี้)

- o พบไม้ใหญ่หรือไม้ยืนต้นทั้งหมดกี่ต้น?..... กี่ชนิด?.....
- o ชนิดพันธุ์ที่พบมากที่สุดคือ?.....1).....2).....3).....
มีความหนาแน่นรายชนิดเท่าไร?.....1).....2).....3).....
ตามลำดับและมีการใช้ประโยชน์ไม้ใหญ่ดังกล่าวอย่างไร?.....
- o ชนิดพันธุ์ที่พบน้อยที่สุดคือ?.....1).....มีความหนาแน่นรายชนิดเท่าไร?.....และมีการใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง?.....
- o ต้นที่มีความโตเส้นรอบวงมากที่สุดคือ?.....เส้นรอบวงต้นไม้เท่าไร?.....
- o ชั้นความโตที่พบไม้ใหญ่มากที่สุดคือ?.....1).....2).....มีความหนาแน่นรายชั้นความโตเท่าไร?.....1).....2).....ต้น/ไร่
- o บทวิเคราะห์ข้อมูลรายชั้นความโตของต้นไม้ เหตุใดแต่ละชั้นความโตของไม้ใหญ่นั้นมีความหนาแน่นที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตภาคสนามในพื้นที่จริง (วิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมหรือนักวิจัย)

4.3) การประมวลข้อมูลไม้หนุ่มและลูกไม้

ไม้หนุ่ม

- ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึก ส่วนที่ 4: ไม้หนุ่ม ในแปลงเล็กขนาด 4 x 4 เมตร (ตัวอย่างการคำนวณ)

ส่วนที่ 4: ไม้หนุ่ม ในแปลงเล็กที่ 1 ส่วนที่ 4: (ต่อ) ไม้หนุ่ม ในแปลงเล็กที่ 2

ขนาด 4 x 4 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
ประดู่	3
แดง	2
ชิงชัน	2

ขนาด 4 x 4 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
แดง	2
ชิงชัน	1
พะยุง	2

ตารางที่ 5: ตารางประมวลข้อมูลไม้หนุ่ม

ลำดับ	ชื่อชนิดไม้หนุ่ม	จำนวนต้นรวม (ต้น)	ความหนาแน่นของไม้หนุ่ม (ต้น/ไร่)
1	ประดู่	3	150
2	แดง	4	200
3	ชิงชัน	3	150
4	พะยุง	2	100
	รวม	12	600

- * กำหนดให้พื้นที่สำรวจไม้หนุ่มเท่ากับ 32 ตารางเมตร
- ** ให้ใช้สูตรเดียวกันกับการคำนวณความหนาแน่นของไม้ใหญ่
- *** ถ้าคำนวณความหนาแน่นของต้นไม้แล้ว ได้ค่าออกมาเป็นทศนิยม เช่น 12.7 หรือ ค่าอื่นๆ ให้ทำการปัดเศษลงเป็น 12.0 เนื่องจากค่าดังกล่าวยังไม่เป็นจำนวนเต็ม หน่วยนับของต้นไม้ นั้นเป็นจำนวนเต็ม เช่น 12 ต้น ซึ่งในความเป็นจริงไม่มีจำนวนที่ 12.7 ต้น การปัดเศษลง ก็เพื่อให้เกิดความแม่นยำของข้อมูลมากขึ้น

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{ความหนาแน่นของไม้ประดู่} = \frac{3 \times 1,600}{32} = 150 \text{ ต้น/ไร่}$$

ลูกไม้

- ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึก ส่วนที่ 5: ลูกไม้ ในแปลงเล็กขนาด 1 x 1 เมตร

(ตัวอย่างการคำนวณ)

ส่วนที่ 5: ลูกไม้ ในแปลงเล็กที่ 1

ขนาด 1 x 1 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
พะยุง	1
ประดู่	3
สัก	1

ส่วนที่ 5: (ต่อ) ลูกไม้ ในแปลงเล็กที่ 2

ขนาด 1 x 1 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น
ชิงชัน	3
ประดู่	1
พะยุง	2

ตารางที่ 6: ตารางประมวลข้อมูลลูกไม้

ลำดับ	ชื่อชนิดลูกไม้	จำนวนต้นรวม (ต้น)	ความหนาแน่นของลูกไม้ (ต้น/ไร่)
1	พะยุง	3	2,400
2	ประดู่	4	3,200
3	สัก	1	800
4	ชิงชัน	3	2,400
	รวม	11	8,800

- * กำหนดให้พื้นที่สำรวจไม้หนุ่มเท่ากับ 2 ตารางเมตร
- ** ให้ใช้สูตรเดียวกันกับการคำนวณความหนาแน่นของไม้ใหญ่
- *** ถ้าคำนวณความหนาแน่นของต้นไม้แล้ว ได้ค่าออกมาเป็นทศนิยม เช่น 12.7 หรือ ค่าอื่นๆ ให้ทำการปัดเศษลงเป็น 12.0 เนื่องจากค่าดังกล่าวยังไม่เป็นจำนวนเต็ม หน่วยนับของต้นไม้ นั้นเป็นจำนวนเต็ม เช่น 12 ต้น ซึ่งในความเป็นจริงไม่มีจำนวนที่ 12.7 ต้น การปัดเศษลง ก็เพื่อให้เกิดความแม่นยำของข้อมูลมากขึ้น

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{ความหนาแน่นของไม้พะยุง} = \frac{3 \times 1,600}{32} = 2,400 \text{ ต้น/ไร่}$$

สรุปข้อมูลไม้หนุ่มและลูกไม้ (จากตารางที่ 5 และ 6 โดยสรุปตามสาระสำคัญดังนี้)

ไม้หนุ่ม

- o พบไม้หนุ่มทั้งหมดกี่ชนิด?.....ความหนาแน่นรวมทั้งหมด.....ต้น/ไร่
- o ชนิดที่พบมากที่สุดคือ?.....1).....2).....3).....
และมีความหนาแน่นแต่ละชนิดเท่าไร?.....1).....2).....3).....ต้น/ไร่ ตามลำดับ
- o ชนิดที่พบน้อยที่สุดคือ?.....1).....มีความหนาแน่นเท่ากับ?.....

ลูกไม้

- o พบลูกไม้ทั้งหมดกี่ชนิด?.....ความหนาแน่นรวมทั้งหมด.....ต้น/ไร่
- o ชนิดที่พบมากที่สุดคือ?.....1).....2).....3).....
มีความหนาแน่นแต่ละชนิดเท่าไร?.....1).....2).....3).....ต้น/ไร่ ตามลำดับ
- o ชนิดที่พบน้อยที่สุดคือ?.....1).....มีความหนาแน่นเท่ากับ?.....
- o บทวิเคราะห์ข้อมูลการทดแทนตามธรรมชาติของไม้หนุ่มและลูกไม้ สภาพปัญหาและแนวทางในการแก้ไข (วิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมหรือนักวิจัย)

4.4) การประมวลข้อมูลไฟ

- ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึก ส่วนที่ 6: ไฟ ในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร

(ตัวอย่างการคำนวณ)

ส่วนที่ 6: ไฟ ในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร

กอที่	ชื่อ/ชนิด	ลำอ่อน (ไม่เกิน 1 ปี)	ลำแก่ (มากกว่า 1 ปี)	ลำตาย/ตัด	รวม
1	ไฟไร่	10	20	12	42
2	ไฟสีสุก	5	8	7	20

ตารางที่ 7: ตารางประมวลข้อมูลไฟ

ลำดับ	ชื่อชนิดไฟ	จำนวนลำไฟแต่ละลักษณะ (ลำ)			จำนวนรวมทั้งหมด (ลำ)	การใช้ประโยชน์
		ลำอ่อน	ลำแก่	ลำตาย/ตัด		
1	ไฟไร่	10	20	12	42	
2	ไฟสีสุก	5	8	7	20	
รวม (ลำ)		15	28	19	62	
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์		24.19 %	45.16 %	30.65 %	100 %	

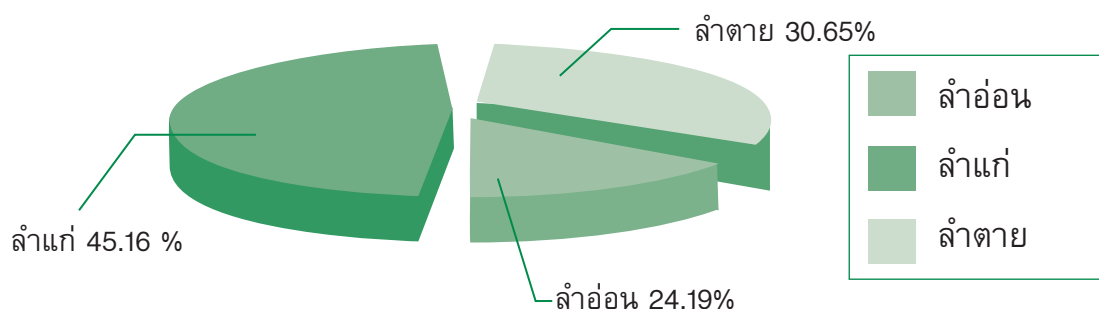
สูตร การหาเปอร์เซ็นต์ของลำไฟ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของลำไฟ (\%)} = \frac{\text{จำนวนลำไฟแต่ละลักษณะ} \times 100}{\text{จำนวนรวมของลำทั้งหมด}}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของลำอ่อน} = \frac{15 \times 100}{62} = 24.19 \%$$

กราฟที่ 2: การจำแนกลักษณะลำของไฟ



สรุปข้อมูลไฟ (จากตารางที่ 7 และกราฟที่ 2 โดยสรุปตามสาระสำคัญดังนี้)

- o สำรวจพบไฟทั้งหมดกี่ชนิด?.....ชนิดใดพบมากที่สุด?.....
- o ลำไฟลักษณะใดพบมากที่สุด?.....คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์?.....มีการใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง?.....
- o ลำไฟลักษณะใดพบน้อยที่สุด?.....คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์?.....มีการใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง?.....
- o บทวิเคราะห์ข้อมูลไฟ เหตุใดจึงพบลำไฟแต่ละลักษณะทั้ง ลำอ่อน (อายุไม่เกิน 1 ปี) ลำแก่ (อายุมากกว่า 1 ปี) และลำตาย

4.5) การประมวลข้อมูลพันธุ์พืชอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้นและสัตว์ป่า

พันธุ์พืชอื่น ๆ

- ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึก ส่วนที่ 7: พันธุ์พืชอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น ในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร

(ตัวอย่างการคำนวณ)

ส่วนที่ 7: พันธุ์พืชอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น (พบในแปลงขนาด 10 x 10 เมตรและบริเวณรอบๆ แปลง) เช่น เถาวัลย์ พืชล้มลุก กัลวี่ไม้ กาฝาก หวาย สมุนไพร ฯลฯ

ชื่อ	รูปชีวิต	ประมาณความมากน้อย (ใส่เครื่องหมาย √ ในช่องที่พบ)			
		มาก	ปานกลาง	น้อย	หายากมาก
กัลวี่ไม้			√		
เห็ดโคน					√
หวายขม				√	

ตารางที่ 8: ตารางประมวลข้อมูลพันธุ์พืชอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น

ลำดับ	ชื่อชนิด	รูปชีวิต	การใช้ประโยชน์	ความมากน้อย
1	กัลวี่ไม้			พบปานกลาง
2	เห็ดโคน			หายากมาก
3	หวายขม			พบน้อย

สรุปข้อมูลพันธุ์พืชอื่น ๆ (จากตารางที่ 8 โดยสรุปตามสาระสำคัญดังนี้)

- o สำรวจพบพันธุ์พืชอื่น ๆ ทั้งหมดกี่ชนิด?.....
- o ชนิดพันธุ์ใดพบมากที่สุด?.....1).....2).....
และมีการใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง?.....1).....2).....ตามลำดับ
- o ชนิดพันธุ์ใดบ้างที่มีการใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นมากที่สุด?.....1).....2).....และนำมาใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง?.....
- o ชนิดพันธุ์ใดที่มีสรรพคุณทางสมุนไพรหรือเป็นยาบ้าง?.....
- o ชนิดพันธุ์ใดที่พบมากในอดีต แต่ปัจจุบันพบน้อยลงหรือหายากมากขึ้น?.....
เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น?.....

สัตว์ป่า

- ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึก ส่วนที่ 8: สัตว์ป่า ในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร
(ตัวอย่างการคำนวณ)

ส่วนที่ 8: สัตว์ป่า (พบในแปลงขนาด 10 x 10 เมตรและบริเวณรอบๆแปลง)

ชนิดสัตว์ป่า	สิ่งที่พบ (ใส่เครื่องหมาย √ ในช่องที่พบ)				
	พบตัว	ได้ยินเสียง	รอยเท้า	มูล	อื่นๆ (ระบุ)
กระรอกหลากสี	√	√			
หมูป่า		√			
กิ้งกือ					
นกทางเขน	√	√			

ตารางที่ 9: ตารางประมวลข้อมูลสัตว์ป่า

ลำดับ	ชื่อชนิดสัตว์ป่า	การใช้ประโยชน์	สิ่งที่พบ
1	กระรอกหลากสี		พบตัวและได้ยินเสียง
2	หมูป่า		พบรอยเท้า
3	กิ้งกือ		พบตัว
4	นกทางเขน		พบตัวและได้ยินเสียง

สรุปข้อมูลสัตว์ป่า (จากตารางที่ 9 โดยสรุปตามสาระสำคัญดังนี้)

- o สัตว์ป่าชนิดใดพบมากที่สุด?.....
- o ชนิดพันธุ์ใดพบมากที่สุด?.....1).....2).....
และมีการใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง?.....1).....2).....
ตามลำดับ
- o ชนิดพันธุ์ใดบ้างที่มีการใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นมากที่สุด?.....และมีการ
ใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง?.....
- o ชนิดพันธุ์ใดที่พบมากในอดีต แต่ปัจจุบันพบน้อยลงหรือหายากมากขึ้น?.....
เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น?.....

ป่าเบญจ- พรรณ (450 ไร่)	สภาพป่า/ พื้นที่ (เนื้อที่)		
2 – 3	จำนวนชั้นเรือนยอด (ชั้น)		
50 – 80 (65)	เปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด (%)		
40 – 70 (55)	เปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดิน (%)		
ดินร่วนปนทราย – สีน้ำตาลเข้ม	ลักษณะ – สีของดิน		
4 ชนิด (6 ต้น)	จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบ (จำนวนต้นทั้งหมด)	ข้อมูลใหญ่	
48	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)		
2.94	ปริมาณคาร์บอน (ตันคาร์บอนต่อไร่)		
1,324.44	ปริมาณคาร์บอนรวมทั้งพื้นที่ (ตันคาร์บอน)		
4,847.45	ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งหมด (ตันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์)		
3,523.01	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนทั้งหมด (ตันก๊าซออกซิเจน)		
4 ชนิด (12 ต้น)	จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบ (จำนวนต้นทั้งหมด)		ข้อมูล ใหม่
600	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)		
4 ชนิด (1 ต้น)	จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบ (จำนวนต้นทั้งหมด)	ข้อมูล ถูกไม้	
8,800	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)		
2 ชนิด (2 กอ)	จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบ (จำนวนต้นทั้งหมด)	ข้อมูลไม้	
ลำอ่อน (24.19%) ลำแก่ (45.16%) ลำตาย/ตัด (30.65%)	% ของไม้แต่ละลักษณะลำ		
กล้วยไม้, หวาย, เห็ดโคน	ชนิดพันธุ์ที่พบมากที่สุด (1-2-3 ตามลำดับ)	ข้อมูล พืช อื่นๆ	
กระรอกหลากสี, นก กางเขน, กิ้งกือ	ชนิดพันธุ์ที่พบมากที่สุด (1-2-3 ตามลำดับ)		ข้อมูลสัตว์ป่า
จากอดีต	1) ไม้หนุมเก็ก ตัดหลายต้น 2) ปริมาณเห็ด โคนลดน้อยลง	ประเด็นปัญหา ที่พบในพื้นที่	

ตารางที่ 10: ตารางรวมผลและวิเคราะห์ข้อมูล

(ตัวอย่างการรวมข้อมูล)

4.6) ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพป่าและคาร์บอน

ให้นำส่วนสรุปผลของข้อมูลแต่ละลักษณะ เช่น

- o ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของป่า
- o ข้อมูลไม้ใหญ่และคาร์บอน
- o ข้อมูลไม้หนุ่มและลูกไม้
- o ข้อมูลไผ่
- o ข้อมูลพันธุ์พืชอื่นๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น
- o ข้อมูลสัตว์ป่า

นำมาเรียงร้อยและวิเคราะห์ที่ละเอียดที่สำคัญ ดังตัวอย่าง...

ตัวอย่างการสรุปผลและวิเคราะห์สภาพป่าชุมชนบ้านหินเหล็กไฟ

ป่าชุมชนบ้านหินเหล็กไฟ มีลักษณะเป็นป่าเบญจพรรณ มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 450 ไร่ จากการสำรวจพบจำนวนชั้นเรือนยอด 2 – 3 ชั้น ประเมินเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนเท่ากับ 50 – 80 % ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 65% แสดงว่าการปกคลุมเรือนยอดอยู่ในระดับปานกลาง ประเมินเปอร์เซ็นต์การปกคลุมผิวดินเท่ากับ 40 – 70 % ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55% แสดงให้เห็นว่าการปกคลุมผิวดินอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินมี สีนํ้าตาลเข้ม ความลาดชันของพื้นที่ป่าอยู่ในระดับที่น้อยถึงปานกลาง

สำรวจพบไม้ใหญ่จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ สัก ประดู่ แดง และพะยูน มีความหนาแน่น 48 ต้นต่อไร่ โดยช่วงชั้นความโตของไม้ใหญ่อยู่ที่ชั้นความโต 30 – 60 เซนติเมตร (ชั้นที่ 2) เป็นส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นว่าต้นไม้ในป่าผืนนี้ยังเป็นป่าที่กำลังฟื้นตัวจากสภาพที่มีไม้หนุ่ม เริ่มเติบโตเข้าสู่ไม้ใหญ่ช่วงแรก ซึ่งไม้แก่ที่มีอายุมาก พบได้ค่อนข้างน้อย (พิจารณาจากกราฟที่ 1 ประกอบร่วมด้วย) ต้องเสริมการดูแล รักษาและฟื้นฟูป่าให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ทั้งนี้สามารถประเมินปริมาณคาร์บอนของไม้ใหญ่เท่ากับ 2.94 ตันคาร์บอนต่อไร่ เมื่อคิดปริมาณคาร์บอนรวมทั้งพื้นที่ 450 ไร่ พบว่าปริมาณคาร์บอนในพื้นที่ป่าเบญจพรรณทั้งหมดเท่ากับ 1,324.44 ตันคาร์บอน และสามารถคำนวณปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการหายใจและกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อผลิตอาหารได้เท่ากับ 4,847.45 ตันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนเท่ากับ 3,523.01 ตันก๊าซออกซิเจน หากมีแผนการจัดการป่าชุมชนที่ดี จะสามารถเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนในต้นไม้ได้อีกทุกปีๆ

สำรวจพบไม้หนุ่ม 4 ชนิด ได้แก่ ประดู่ แดง ชิงชัน และพะยูน โดยมีความหนาแน่นเท่ากับ 600 ต้นต่อไร่ พบลูกไม้ 4 ชนิดเช่นกัน ได้แก่ พะยูน ประดู่ เป็นต้น ซึ่งมีความหนาแน่น 8,800 ต้นต่อไร่ ไม้หนุ่มกับลูกไม้ที่สำรวจพบเป็นปริมาณที่น้อยเมื่อเทียบกับขนาดของพื้นที่ป่า แสดงว่ามีการตัดไม้หนุ่มและเก็บลูกไม้ไปใช้ประโยชน์ด้วย โดยไม้หนุ่มสามารถนำไปทำเสาค้ำยัน

และด้ามอุปกรณ์ต่างๆ ได้ อีกทั้งมีการเหยียบของสัตว์เลี้ยงที่นำเข้ามาเลี้ยงแบบปล่อยไว้ เช่น วัว ในพื้นที่ป่าด้วย จึงทำให้พบปริมาณลูกไม้ค่อนข้างน้อย

นอกจากนั้นยังสำรวจพบไม้ 2 ชนิดคือ ไม้ไร่กับไม้สีสุก โดยมีร้อยละของลำอ่อน (อายุไม่เกิน 1 ปี) เท่ากับ 24.19 ร้อยละลำแก่ (อายุมากกว่า 1 ปี) เท่ากับ 45.16 และร้อยละลำตายหรือลำที่ถูกตัดเท่ากับ 30.65 แสดงให้เห็นว่าใน 1 กอของไม้มีปริมาณของลำแก่มากกว่า ถ้ามีการใช้ประโยชน์ไม้ในชุมชนควรต้องมีการจัดการระบบเลือกตัดและการจัดสรรพื้นที่การบริโภคหน่อและใช้ลำด้วย เพื่อปล่อยให้ลำอ่อนสามารถเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นลำแก่ได้ทันกับความต้องการของชุมชนในการใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ต้นไม้ที่ให้เนื้อไม้แล้วนั้น ยังสำรวจพบกล้วยไม้ หวาย ขมและเห็ดโคน รวมถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่า เช่น กระจอกหลากสี นกกางเขน และกิ้งกือ

ประเด็นปัญหาที่พบในพื้นที่ป่าเบญจพรรณผืนนี้ ได้แก่ ไม้หนุ่มถูกตัดหลายต้น โดยปัญหาของไม้หนุ่มสอดคล้องกับปริมาณที่สำรวจพบข้างต้น ที่มีการตัดไปใช้ประโยชน์และปริมาณเห็ด โคนเริ่มลดน้อยลงเมื่อเทียบกับอดีตที่ผ่านมา ซึ่งทั้งสองปัญหาดังกล่าวต้องได้รับการจัดการจากชาวบ้านที่ใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนรวมถึงกลุ่มคนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมกันฟื้นฟู ดูแล และรักษาผืนป่าของชุมชนต่อไป (ข้อเสนอจากมุมมองนักวิจัยหรือผู้สำรวจได้จากประเด็นปัญหาที่สังเกตพบในพื้นที่สู่แนวทางการแก้ไขและการจัดการระดับชุมชนและนโยบายต่อไป)

ส่วนที่ 5

การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และ การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจประเมิน สภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

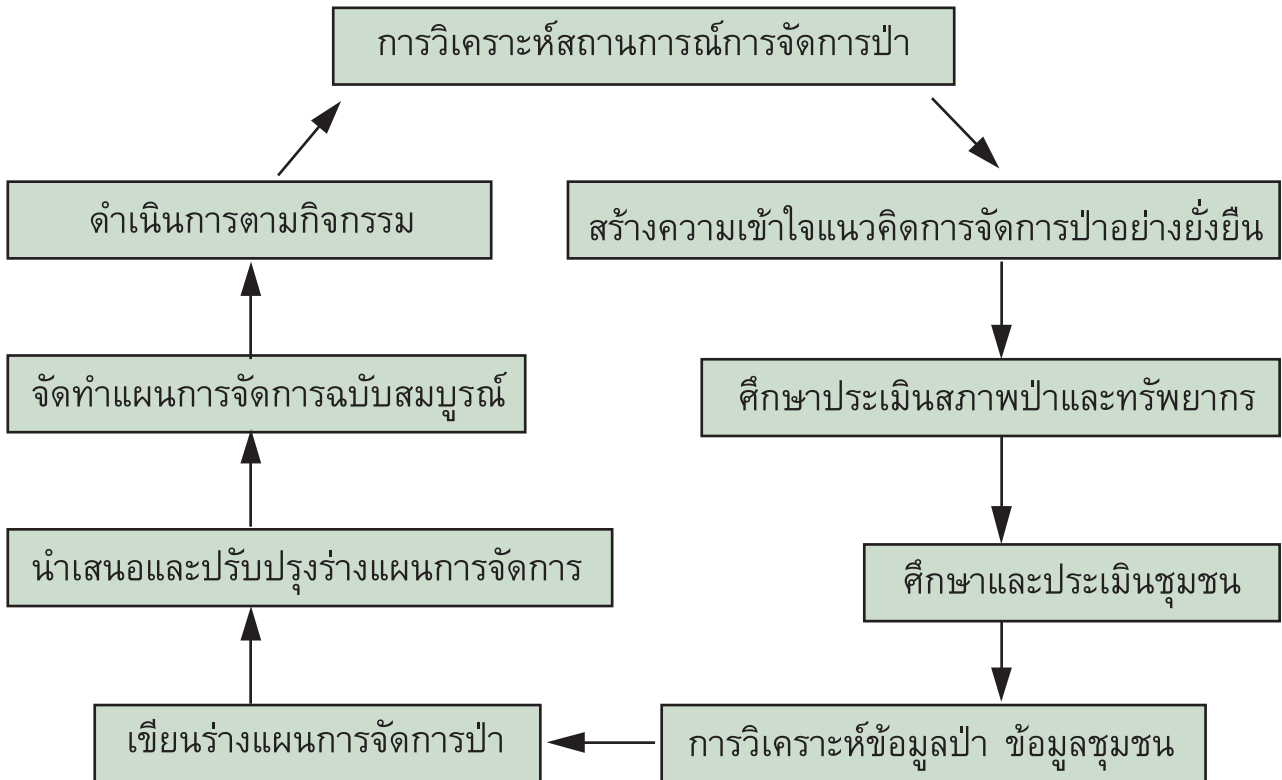


“

ส่วนที่ 5 เป็นส่วนสุดท้ายของกลุ่มนี้ ได้อธิบายถึงการนำข้อมูลจากการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่ายไปใช้ประโยชน์ในมิติต่างๆ โดยเฉพาะการวางแผนหรือแนวทางในการจัดการป่าและทรัพยากรเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนและระบบนิเวศที่หลากหลาย การจัดการนั้นจะนำไปสู่ความยั่งยืนได้อย่างไร ต้องเปิดอ่านส่วนที่ 5 นี้

”

การศึกษาประเมินสภาพป่าและทรัพยากรนั้นเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการพัฒนาแผนการจัดการป่า โดยขั้นตอนนี้จะได้ชุดข้อมูลป่าที่จะใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดการป่าที่ครอบคลุมทั้งการฟื้นฟู ดูแล ใช้ประโยชน์ว่าจะมีกิจกรรมอะไร ที่ไหน อย่างไร เปรียบเสมือนเข็มทิศที่ชี้ทิศทางในการจัดการป่า หากมีการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่แม่นยำ ถูกต้องสะท้อนความจริงของสถานการณ์ และสภาพป่าก็ยิ่งทำให้วางแผนจัดการป่าได้สอดคล้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น



วงจรในการพัฒนาแผนการจัดการป่าชุมชน

หลังจากเก็บข้อมูลภาคสนามและนำมาประมวลวิเคราะห์เป็นชุดข้อมูลสำคัญที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดการป่าทั้งการแบ่งพื้นที่จัดการ การตั้งเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และออกแบบกิจกรรม โดยการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างน้อย 3 ประการในการจัดการป่าคือ

1. โครงสร้างของป่า ได้แก่ จำนวนชั้นเรือนยอด การปกคลุมเรือนยอด การปกคลุมผิวดิน
2. องค์ประกอบของป่า ได้แก่ จำนวนชนิด ความหลากหลายของชนิดต้นไม้ พรรณพืชอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ต้นไม้ รวมทั้งพันธุ์สัตว์ป่าที่พบในพื้นที่
3. จำนวนต้นไม้ชั้นความโต (size class) และสภาพการทดแทนตามธรรมชาติ

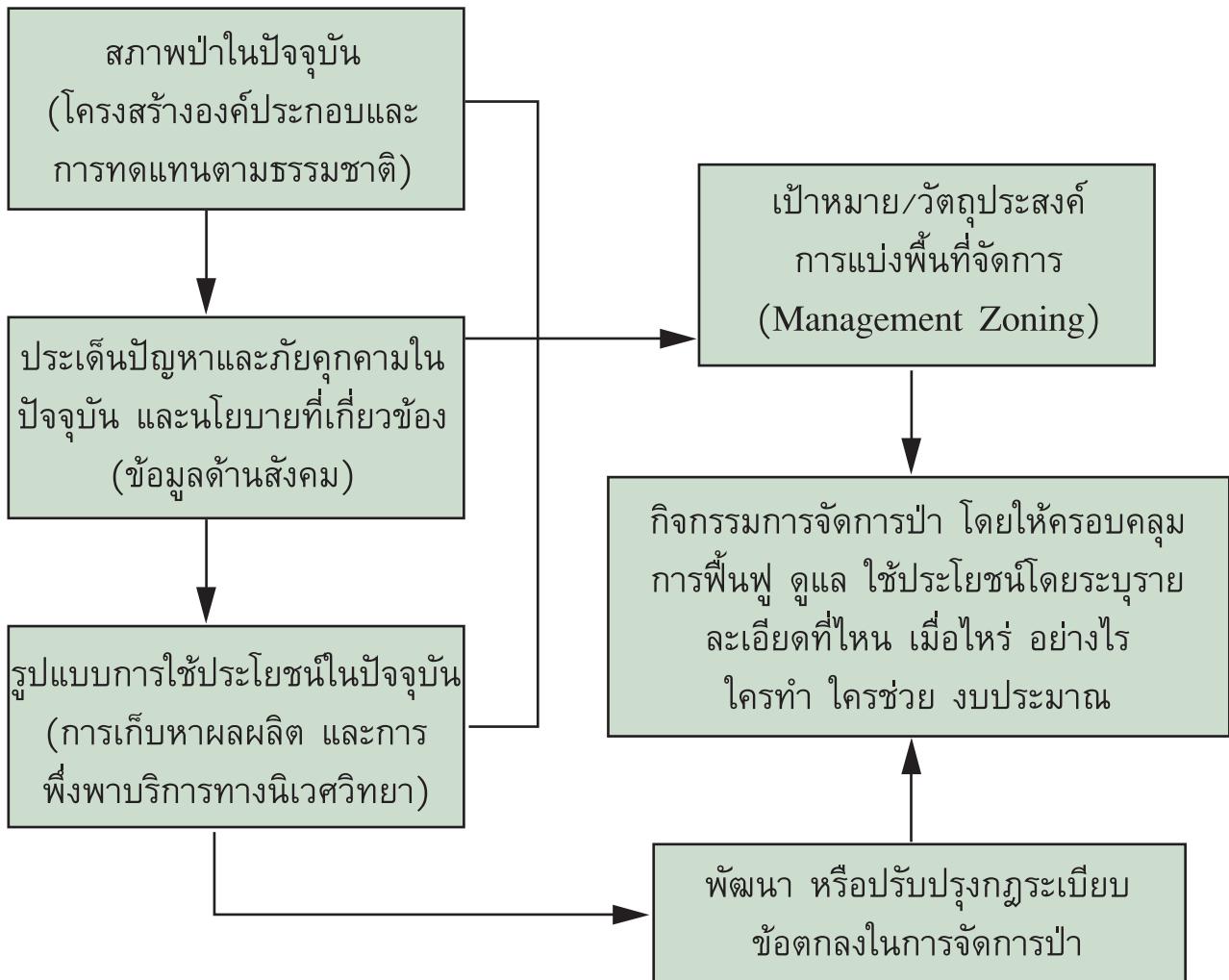
ข้อมูลสภาพป่าในปัจจุบัน (forest condition) ที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามนี้มีความสำคัญในการตัดสินใจในหลายประการทั้งการแบ่งโซนการจัดการป่าโดยแบ่งตามระดับความอุดมสมบูรณ์ บริเวณไหนที่เสื่อมโทรมก็นำไปสู่การวางแผนทางการฟื้นฟู หรือการปลูกป่าเสริมองค์ประกอบชนิดพันธุ์นั้นมีความสำคัญโดยพิจารณาว่าต้นไม้ พรรณพืช สัตว์ป่าชนิดไหนที่เคยพบในอดีตแต่ปัจจุบันหายไป หรือมีจำนวนน้อยมาก ก็นำไปสู่การตัดสินใจในการที่จะนำกลับมาฟื้นฟู

ในพื้นที่ หากชนิดต้นไม้ชนิดใดหนึ่งที่มีการกระจายน้อย จำนวนแม้มันมีน้อย โดยเราสามารถที่พิจารณาจากจำนวนต้นไม้ตามชนิดและรายชั้นความโต ก็นำไปสู่มาตรการรักษาต้นไม้ แม้มันชนิดนั้น เพื่อส่งเสริมการทดแทนตามธรรมชาติ ข้อมูลสภาพการทดแทนตามธรรมชาติทั้งไม้หนุ่ม ปลูกไม้ ก็จะสามารถที่จะเสนอว่าในอนาคตต้นไม้ชนิดใดที่จะมีการปกคลุมในพื้นที่มากน้อยอย่างไร ซึ่งสามารถนำไปสู่การวางแผนการปลูกเสริมโดยเฉพาะชนิดที่มีคุณค่าทางนิเวศวิทยา มีคุณค่าและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนในการใช้ประโยชน์ในอนาคต

ปัจจุบันเราพบสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้น ฤดูกาลแปรปรวน รูปแบบและพฤติกรรมของฝนเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อฐานทรัพยากรป่าไม้ทั้งความรุนแรงของไฟป่า การติดดอกออกผลของพรรณพืช การเคลื่อนย้ายและการกระจายตัวของพรรณพืชและสัตว์ป่า ปริมาณผลผลิตของป่า ดินโคลนถล่ม ซึ่งก็ส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่ต่อชุมชนท้องถิ่นโดยเฉพาะชุมชนที่มีความเสี่ยง ความเปราะบางและยังมีความจำเป็นที่ต้องพึ่งพิงผลผลิตและบริการจากระบบนิเวศในการดำรงชีพ ดังนั้นการจัดการป่าจึงต้องยกระดับ**การจัดการเพื่อรองรับปรับตัวต่อผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศ (climate change adaptation)** ที่ต้องพิจารณากิจกรรมที่ระบุในแผนการจัดการทั้งกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างความแข็งแกร่งระบบนิเวศเพื่อหนุนเสริมความมั่นคงทางอาหาร และการจัดการน้ำเป็นต้น นอกจากนี้ป่าไม้ยังมีบทบาทต่อ**มาตรการป้องกันแก้ไขการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change mitigation)** เนื่องจากต้นไม้ ป่าไม้นั้นสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการเก็บกักคาร์บอนในรูปเนื้อไม้ กิ่ง ก้านใบ รวมทั้งคาร์บอนในดิน ดังนั้นป่าที่ชุมชนท้องถิ่นดูแลก็คือแหล่งสำคัญในการแสดงบทบาทดังกล่าว โดยในคู่มือนี้ทำให้ชุมชนสามารถหาปริมาณคาร์บอนในป่าที่ชุมชนได้รักษาไว้ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปอธิบายคุณค่าบทบาทความสำคัญของป่าต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และนำไปสร้างความตระหนัก จิตสำนึกของป่าไม้ด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับชุมชน โรงเรียน สถาบันการศึกษา สังคมสาธารณะ นอกจากนี้ในอนาคตก็สามารถนำไปสู่การยกระดับอธิบายการจัดการป่า หรือ **การจัดการคาร์บอนอย่างยั่งยืนได้** เช่น การใช้ประโยชน์เนื้อไม้จากต้นไม้ ไม้ไผ่ที่โตเต็มที่ (มีอัตราการเพิ่มพูน หรืออัตราเจริญเติบโตต่อปีน้อยมาก) ต้นไม้ที่ยืนต้นตาย ซึ่งหากปล่อยให้ทิ้งก็จะถูกย่อยสลายและปลดปล่อยคาร์บอนกลับคืนสู่ระบบนิเวศ ดังนั้นการมีการนำเนื้อไม้ (เซลลูโลส) ซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ไปใช้ในการสร้างบ้าน หรือทำเฟอร์นิเจอร์ก็จะสามารถเก็บกักคาร์บอนไม่ให้ถูกปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ การสำรวจปริมาณคาร์บอนสต็อก และคาร์บอนที่เพิ่มพูนรายปีก็นำไปสู่การจัดการและติดตามคาร์บอนในพื้นที่ป่าที่เราสามารถจัดการได้ในอนาคต

แต่อย่างไรก็ตามในการจัดการป่าชุมชนนั้นการประมวลวิเคราะห์ผลสภาพป่าจากการสำรวจเชื่อมโยงกับมิติทางด้านสังคมนั้นก็ทำให้การวางแผนการจัดการป่าครอบคลุมทั้งการจัดการด้านชีวภาพ (biological management) และการจัดการด้านสังคม (social management) ข้อมูลด้านสังคมที่นำมาประกอบการตัดสินใจในการวางแผนจัดการป่าได้แก่ ผู้มีส่วนได้เสีย สภาพปัญหา

ภัยคุกคามต่างๆ เช่น การลักลอบตัดไม้จากคนภายนอก การบุกรุกพื้นที่ป่า การขยายพื้นที่ทำการเกษตรที่อาจมีผลต่อพื้นที่ป่า ฯลฯ นอกจากนี้ข้อมูลรูปแบบการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนในรอบปี ว่ามีการเก็บหาอะไร ที่ไหน อย่างไร เพื่อนำมาพิจารณาในการพัฒนา หรือ ปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆ ในการใช้ประโยชน์จากป่าร่วมกัน โดยกระบวนการนี้ต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทั้งผู้ใช้ป่า กลุ่มผู้หญิง ผู้นำ ช่างบ้าน ในกระบวนการตั้งแต่การสำรวจป่า ประมวลวิเคราะห์ และวางแผนการจัดการป่า โดยการวางแผนการจัดการป่านั้นวิเคราะห์เชื่อมโยงชุดข้อมูลดังกล่าวตั้งแสดงในแผนผัง



นอกจากการใช้ข้อมูลจากการสำรวจป่า ที่สามารถนำมาประมวล วิเคราะห์เพื่อประกอบการวางแผนจัดการป่าชุมชนแล้ว ชุดข้อมูลต่างๆ นี้ยังสามารถนำไปใช้ในงานอื่นๆ ได้ เช่น งานด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในระบบการศึกษา พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นโดยอาจมีการต่อยอดในการสืบค้นองค์ความรู้ภูมิปัญญาในการใช้ประโยชน์พรรณพืชต่างๆ การนำไปใช้ในการสร้างความตระหนัก และเสริมสร้างจิตสำนึกของคนภายในชุมชน และนอกจากนี้ชุดข้อมูลนี้ยังเป็นฐานข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของสภาพป่า หรือการติดตามระบบนิเวศป่าในอนาคตได้

เอกสารประกอบการเขียนคู่มือ

ทงนศักดิ์ ละมุนกิจ. 2550. เอกสารเสนอผลงาน การสำรวจสถานภาพและการกระจายของพืชอาหารป่าบริเวณ อุทยานแห่งชาติดอยภูคา. สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่), กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช.

วนิดา สุขสุวรรณ. [ม.ม.ป.]. สภาวะโลกร้อนกับการผันแปรภูมิอากาศในประเทศไทย. กรมอุตุนิยมวิทยา.

อำนาจ ชิดไชสง. 2553. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย เล่มที่ 2 แบบจำลองสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิอากาศในอนาคต. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สมศักดิ์ สุขวงศ์, ทวี แก้วละเอียดและสุภาภรณ์ วรพรพรรณ. การคำนวณ ปริมาณการกักเก็บธาตุคาร์บอนในป่าชุมชนและวนเกษตร. เอกสารอัดสำเนา.

สมหญิง สุนทรวงษ์ และคณะ. 2554. แนวคิดและรูปแบบของ REDD ที่เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างยิ่งยืนและเป็นธรรมในบริบทสังคมไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: <http://www.nesdb.go.th/>.

“วัฏจักรคาร์บอน” [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter1/chapter1_carbon.htm.

“การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” [ออนไลน์] สืบค้นจาก: (กรมอุตุนิยมวิทยา) <http://www.tmd.go.th/index.php>.

ภาคผนวก (ก)
กระบวนการสร้างและพัฒนาคู่มือ
เพื่อการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม

ชวนแลกเปลี่ยน

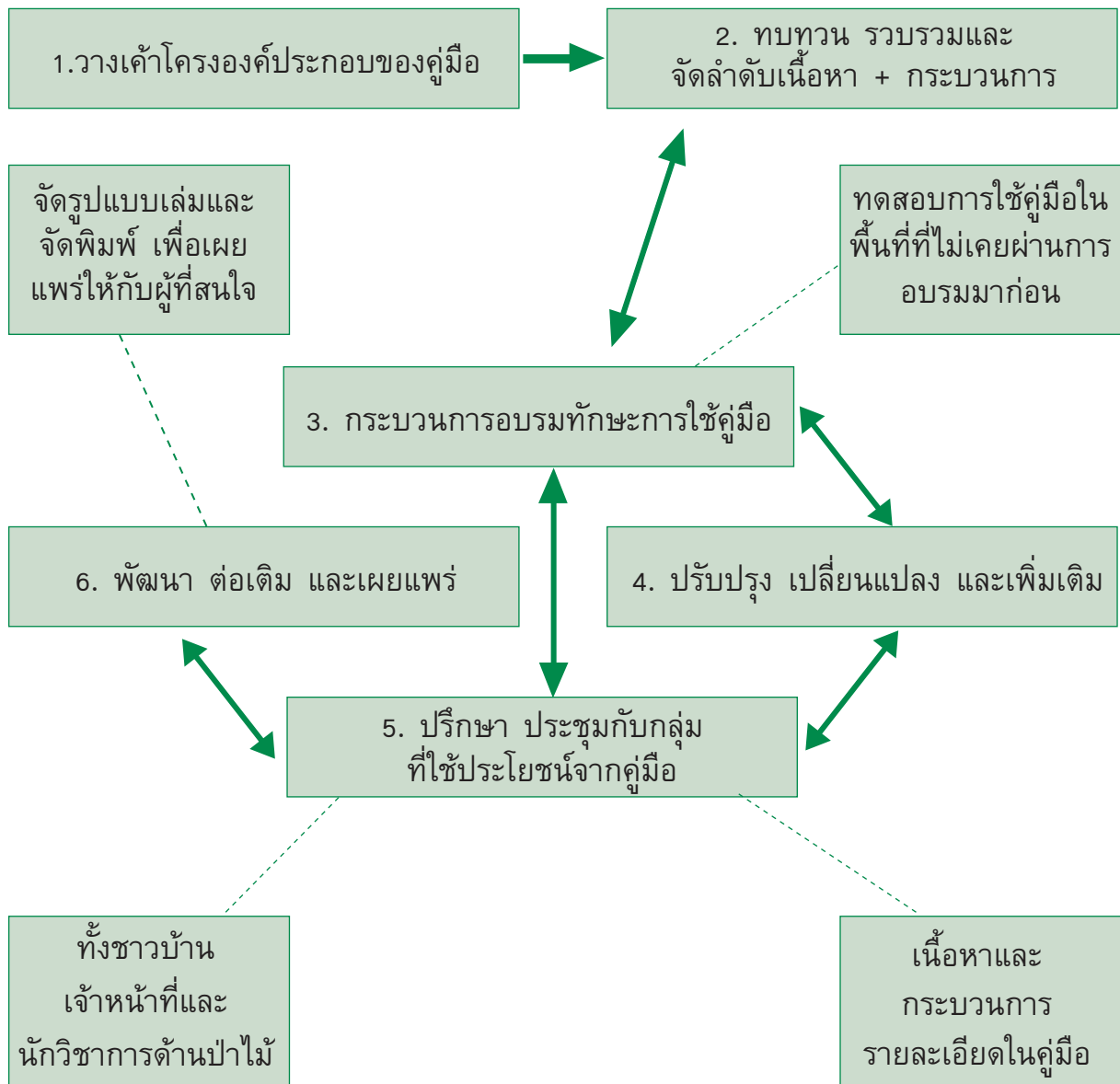
1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานและการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มทั้งงานภาคสนามและการประมวลผลข้อมูลเป็นอย่างไรบ้าง?
2. ปัญหา / อุปสรรคที่พบระหว่างการปฏิบัติงานทั้งในภาคสนามและการประมวลผลข้อมูลมีอะไรบ้าง?
3. มีวิธีการแก้ไขปัญหามาอย่างไร? และค้นพบเทคนิค วิธีการในการปฏิบัติงานใหม่ๆ เพื่อให้การทำงานง่ายขึ้นหรือไม่? อย่างไร?
4. ข้อเสนอแนะต่อคู่มือการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่ายในประเด็นเกี่ยวกับ....
 - เนื้อหาครอบคลุม ครบถ้วนหรือไม่
 - คำและคำศัพท์ที่ใช้บรรยาย ทำความเข้าใจง่ายหรือไม่
 - รูปแบบของคู่มือเป็นอย่างไร
5. ข้อเสนอแนะต่อการฝึกอบรมเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่นและการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย”

ชวนทุกท่านแลกเปลี่ยนในประเด็นต่างๆ ข้างต้นเพื่อให้เกิดการพัฒนาทางความคิดและการปฏิบัติในสายงานด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ทางผู้จัดทำมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะเปิดพื้นที่ของการมีส่วนร่วมในทุกท่านได้สะท้อนสาระดีดีจากการใช้ประโยชน์เนื้อหาและสิ่งที่ได้เรียนรู้ต่างๆ ในคู่มือเล่มนี้ ติดต่อพวกเราได้ทาง.....

ศูนย์วนศาสตร์ชุมชน...เพื่อคนกับป่า-ประเทศไทย (รีคอฟ)
ตู้ ปณ. 1111 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพฯ 10903
โทร. 02-9405700 ต่อ 1307, 2302, 1305
www.recoftc.org

กระบวนการสร้างและพัฒนาคู่มือเพื่อการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม

คู่มือเล่มนี้พัฒนาขึ้นมาจากการใช้ป็นสื่อเรียนรู้เพื่อเสริมศักยภาพและทักษะขององค์กรภาคีเครือข่ายและพี่น้องเครือข่ายป่าชุมชน-ประเทศไทย กิจกรรมหลักก็คือ การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผ่านการบรรยายเชิงทฤษฎีและลงมือทำจริงในพื้นที่ป่าชุมชนต่างๆ แล้วกว่า 12 พื้นที่ โดยมีลำดับขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาคู่มือดังนี้



ภาคผนวก (ข)

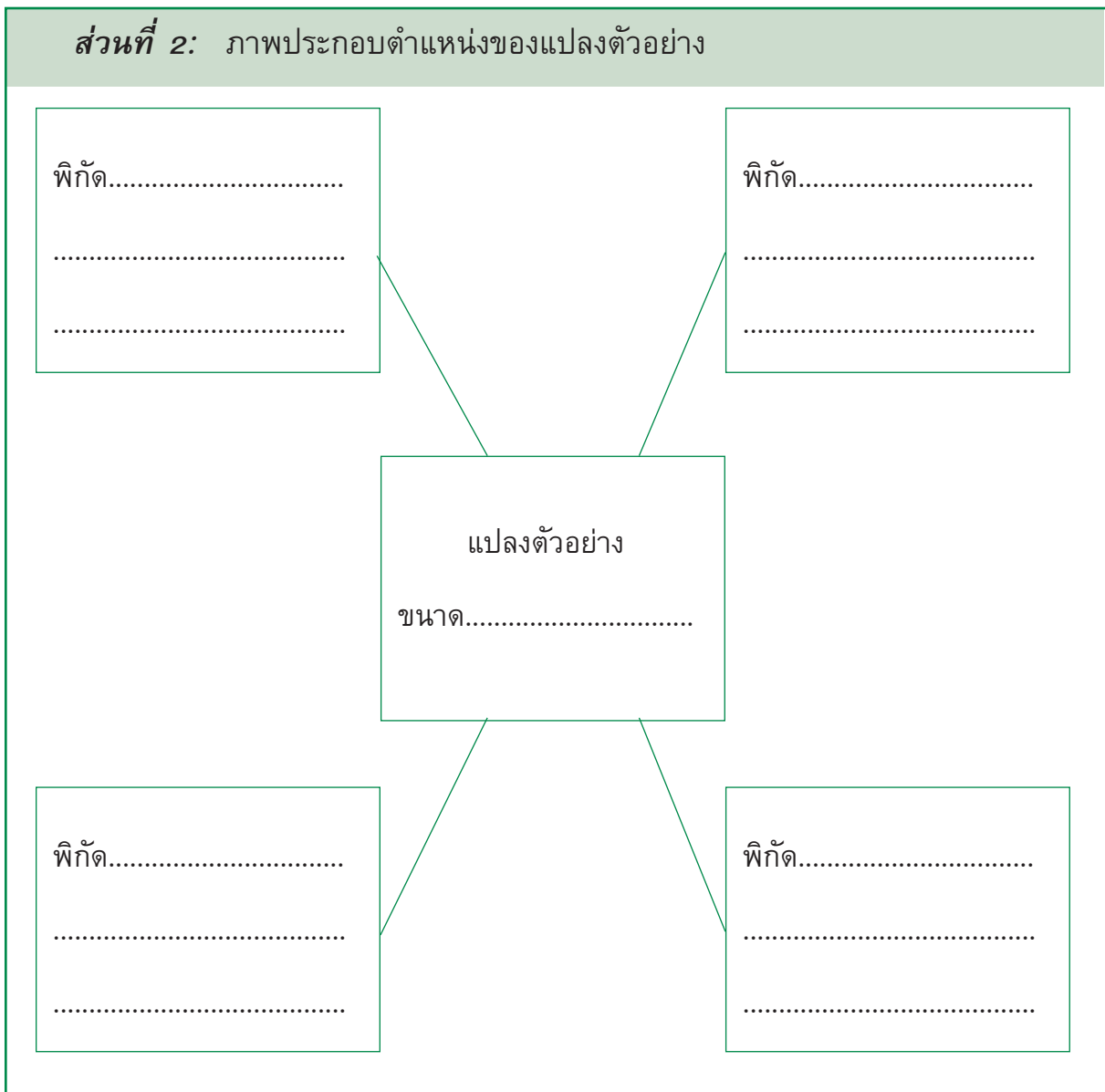
ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลการสำรวจ
ประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

ตารางบันทึกข้อมูลการสำรวจประเมินสภาพป่าและคาร์บอนอย่างง่าย

ส่วนที่ 1: ลักษณะทางกายภาพของแปลง

กลุ่มที่.....วันที่สำรวจ.....ชื่อพื้นที่.....แปลงย่อยที่.....
จำนวนชั้นเรือนยอด.....ชั้น เปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอด.....% เปอร์เซ็นต์การ
ปกคลุมผิวดิน.....%
ลักษณะดิน (ดินทราย/ดินร่วน/ดินเหนียว).....สีดิน.....ความลาดชัน
(มาก/ปานกลาง/น้อย) ระบุ.....

ส่วนที่ 2: ภาพประกอบตำแหน่งของแปลงตัวอย่าง



ส่วนที่ 4: ไม้หนุ่ม ในแปลงเล็กที่ 1

ขนาด 4 x 4 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น

ส่วนที่ 4: (ต่อ) ไม้หนุ่ม ในแปลงเล็กที่ 2

ขนาด 4 x 4 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น

ส่วนที่ 5: ลูกไม้ ในแปลงเล็กที่ 1

ขนาด 1 x 1 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น

ส่วนที่ 5: (ต่อ) ลูกไม้ ในแปลงเล็กที่ 2

ขนาด 1 x 1 เมตร

ชื่อ/ชนิด	จำนวนต้น

ส่วนที่ 6: ไม้ แปลงขนาด 10 x 10 เมตร

กองที่	ชื่อ/ชนิด	ลำอ่อน (ไม่เกิน 1 ปี)	ลำแก่ (มากกว่า 1 ปี)	ลำตาย/ตัด	รวม

ส่วนที่ 7: พันธุ์พืชอื่นๆ ที่ไม่ใช่ไม้ยืนต้น (พบในแปลงขนาด 10 x 10 เมตรและบริเวณรอบๆ แปลง) เช่น เถาวัลย์ พืชล้มลุก กว้างไม้ กาฝาก หวาย สมุนไพร ฯลฯ

ชื่อ	รูปชีวิต	ประมาณความมากน้อย (ใส่เครื่องหมาย √ ในช่องที่พบ)			
		มาก	ปานกลาง	น้อย	หายากมาก

ส่วนที่ 8: สัตว์ป่า (พบในแปลงขนาด 10 x 10 เมตรและบริเวณรอบๆแปลง)

ชนิดสัตว์ป่า	สิ่งที่พบ (ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่พบ)				
	พบตัว	ได้ยินเสียง	รอยเท้า	มูล	อื่นๆ (ระบุ)

ภาคผนวก (ค)

โปสเตอร์แสดงขั้นตอนการใช้โปรแกรม
คอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณปริมาณ
คาร์บอนในต้นไม้อย่างง่าย

ขั้นตอนการคำนวณปริมาณคาร์บอนในป่า โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- 1 ดัดหมายเลขต้นไม้และวัดความโตที่ระดับอกด้วยสายวัดหรือโดมิเตอร์เทป อาจวางแปลงสุ่มตัวอย่างสำหรับป่าที่เป็นผืน
- 2 บันทึกหมายเลขต้นไม้ ชนิด และความโตต้นไม้ในพื้นที่หรือแปลงสุ่มตัวอย่าง
- 3 เลือกเปิดโปรแกรมคำนวณคาร์บอนตามประเภทป่า
 - 1) ป่าเต็งรัง / ป่าเบญจพรรณ
 - 2) ป่าดิบแล้ง / ป่าดิบชื้น
 - 3) ป่าชายเลน
 - 4) ไม้
- 4 ป้อนข้อมูลความโตเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) ต้นไม้รายต้น หากข้อมูลที่ได้เป็นความโตวัดรอบระดับอก (GBH) ให้แปลงเป็น DBH โดยหารด้วย 3.14
- 5 กดปุ่มคำนวณ จะได้ข้อมูล
 - * ความสูงของต้นไม้ชนิดนั้น
 - * น้ำหนักแห้งของต้นไม้ชนิดนั้น
 - * ปริมาณคาร์บอนของต้นไม้ชนิดนั้น
- 6 บันทึกข้อมูลคาร์บอนรายต้นไม้ลงในตารางข้อมูล MS Excel (หมายเลขต้นไม้ ชนิด และปริมาณคาร์บอน)
- 7 ป้อนข้อมูลเพื่อคำนวณต้นไม้ต้นต่อไปจนหมดในพื้นที่หรือแปลงสุ่มตัวอย่าง
- 8 คำนวณปริมาณคาร์บอนต่อไร่และทั้งผืนป่า โดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์จากแปลงสุ่มตัวอย่าง



ศูนย์วนศาสตร์ชุมชน...เพื่อคนกับป่า-ประเทศไทย

ตู้ ป.ณ. 1111 ที่ทำการไปรษณีย์เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ๙ 10903

โทรศัพท์ 02 940 5700 โทรสาร 02 561 4880

www.recoftc.org