



คู่มือครูสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงใหม่

• สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น •



คู่มือครูสิ่งแวดล้อม ล้อม จังหวัดเชียงใหม่

สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



เรียบเรียงโดย

รัตนมน อ้ายเสาร์, อภิวิชญ์ จันทรีใส

ที่ปรึกษา

ดร. สตีเฟ่น เอลเลียต

ผศ.ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี

สนับสนุนโดย

Keidanren Nature Conservation Fund

พิมพ์ครั้งแรก 2561

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2561. คู่มือครูสิ่งแวดลอม จังหวัดเชียงใหม่. ภาควิชาชีววิทยา,
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประเทศไทย.

โครงการฟื้นฟูป่าบนกระดานดำ

ที่อยู่สำนักงาน

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

Email : forru_cmu_th@yahoo.com

239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

สามารถดาวน์โหลดหนังสือได้ที่

Website : www.forru.org

Facebook : Forest on Blackboard - Chiang Mai

ISBN : 978-616-398-350-3

จัดพิมพ์โดย : หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพปก

วิวป่าดอยสุเทพจากประตูท่าแพ

คำอุทิศ

หนังสือเล่มนี้ขออุทิศให้แด่ อาจารย์ เจมส์ เฟรงคลิน แม็กซ์เวลล์ นักอนุกรมวิธานพืช เขาเป็นหนึ่งในผู้เชี่ยวชาญด้านพรรณไม้ที่มีประสบการณ์สูงในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งให้ความช่วยเหลือในด้านการจำแนกชนิดพรรณไม้ สำรวจพรรณไม้ก่อนและหลังการฟื้นฟูป่า และเป็นผู้ดูแลหอพรรณไม้ของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 หอพรรณไม้ได้รวบรวมตัวอย่างพืชที่มี



อาจารย์ เจมส์ เฟรงคลิน แม็กซ์เวลล์ (2488-2558)

ตัวอย่างจำนวนมากเป็นอันดับสามของประเทศและมีตัวอย่างพืชกลุ่มไบรโอไฟท์เป็นอันดับหนึ่งของประเทศ อาจารย์ เจมส์ เฟรงคลิน แม็กซ์เวลล์ ต้องการให้ผลงานวิจัยและตัวอย่างที่เกิดขึ้นจากการอุทิศตนของเขาเป็นประโยชน์แก่งานด้านอนุกรมวิธานพืช สิ่งแวดลอม และการอนุรักษ์ป่าไม้ทั้งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อาจารย์เคยกล่าวไว้ว่า "สำนึกของการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดลอมที่กระทำอยู่ในชีวิตประจำวันไม่ใช่แต่เพียงกิจกรรมการอนุรักษ์รายวัน"

สารบัญ

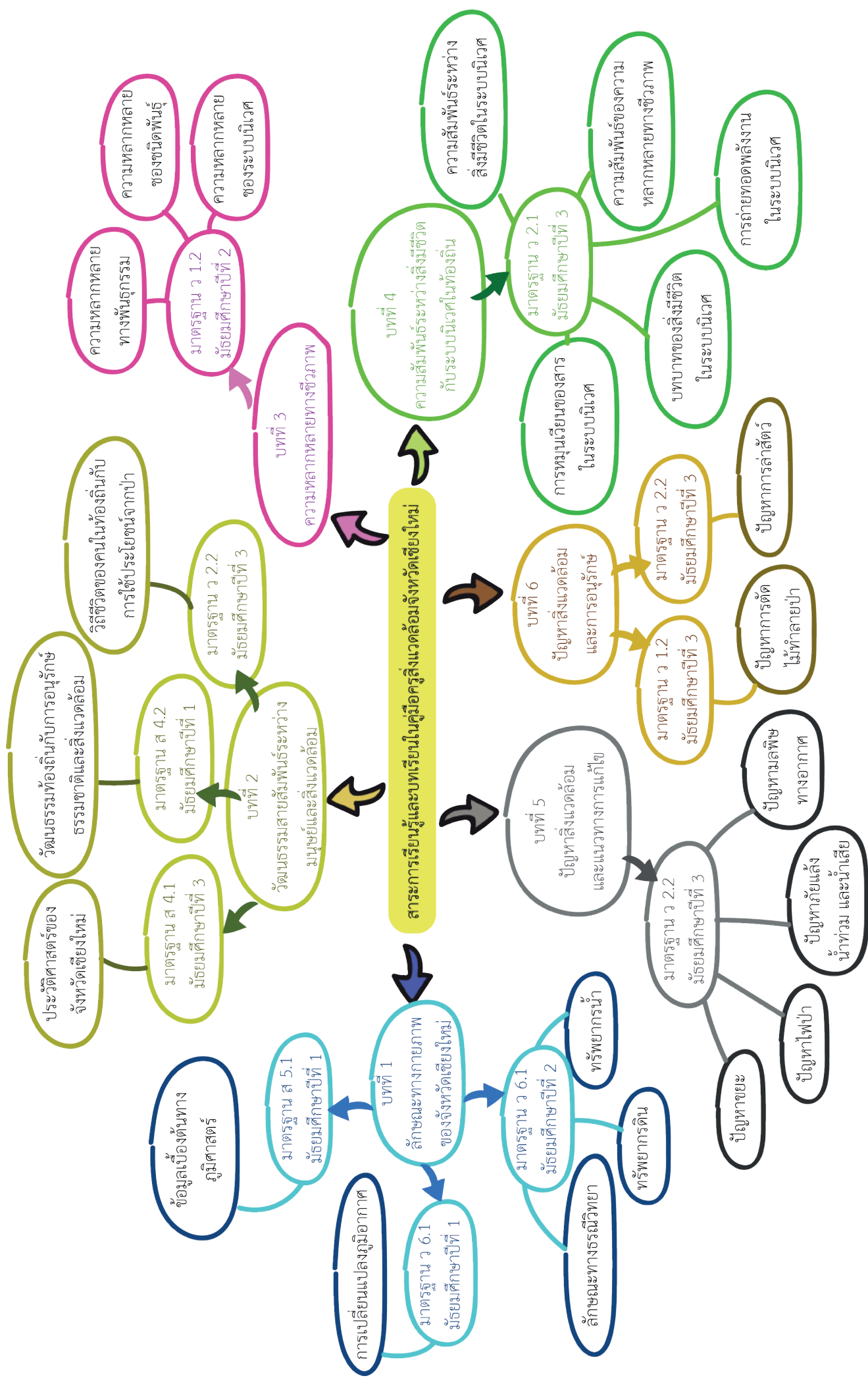
กิตติกรรมประกาศ

คำนำ

บทที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่	1
ข้อมูลเบื้องต้นทางภูมิศาสตร์	4
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โมเดลแผนที่สามมิติ	10
ลักษณะทางธรณีวิทยา	13
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โมเดลรอยเลื่อน	20
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สำรวจเส้นทางศึกษาธรรมชาติ	21
ทรัพยากรดิน	22
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ชั้นดินของฉันทัน	26
ทรัพยากรน้ำ	27
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง น้ำมาจากไหน	33
การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	35
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง แผนที่อากาศ	38
บทที่ 2 วัฒนธรรมสายสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	41
ประวัติศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่	44
วัฒนธรรมท้องถิ่นกับการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	52
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สายสัมพันธ์กับการอนุรักษ์	55
วิถีชีวิตของคนในท้องถิ่นกับการใช้ประโยชน์จากป่า	56
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วิถีชีวิตและภูมิปัญญา	58
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สีสันจากธรรมชาติ	59
บทที่ 3 ความหลากหลายทางชีวภาพ	63
ความหลากหลายทางพันธุกรรม	66
ความหลากหลายของระบบนิเวศ	67
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การสืบค้นชนิดพันธุ์ต่างถิ่น	75
ความหลากหลายของชนิดพันธุ์	76
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เส้นทางศึกษาธรรมชาติบนดอยสุเทพ	84
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สำรวจความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	85
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การสำรวจนก	87
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง แผนที่ต้นไม้	89

สารบัญ

บทที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศในท้องถิ่น	91
การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ	94
บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	96
การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	98
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ห่วงโซ่อาหาร	100
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สายใยอาหาร	102
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	104
ความสัมพันธ์ของความหลากหลายทางชีวภาพ	110
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ผลไม้มาจากไหน	112
บทที่ 5 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ไข	113
ปัญหาขยะ	116
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ฉันทสร้างขยะได้อย่างไร	122
ปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม และน้ำเสีย	123
ปัญหาไฟป่า	128
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้	132
ปัญหามลพิษทางอากาศ	134
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง รอยเท้าคาร์บอน	138
บทที่ 6 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์	139
ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า	142
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วิธีการฟื้นฟูป่าที่เหมาะสม	150
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การปลูกป่าเพื่อคืนความหลากหลาย	155
ปัญหาการล่าสัตว์	158
• กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ทักษะศึกษาแหล่งอนุรักษ์สัตว์ป่า	164
ดรรรชนี	
คำอธิบายศัพท์	
เอกสารอ้างอิงและอ่านประกอบ	



แผนภาพบทเรียนในหนังสือคู่มือครูสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (มัธยมศึกษาตอนต้น)

กิตติกรรมประกาศ

หนังสือคู่มือครูจัดทำขึ้นภายใต้โครงการผืนป่าบนกระดานดำ โดยหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า สังกัดภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (FORRU-CMU) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก Keidanren Nature Conservation Fund (ประเทศญี่ปุ่น) โดยมีผู้ประสานงานและคอยให้คำแนะนำในการจัดทำหนังสือเล่มนี้ คือ คุณโคจิ ทากิ (Mr.Koji Taki) จาก Japan Environmental Education Forum (J.E.E.F) ประเทศญี่ปุ่น ส่วนผู้เรียบเรียงเป็นเพียงผู้รวบรวมและจัดเรียงข้อมูลที่ได้มาจากผลงานวิจัยและการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการอ้างอิงหนังสือเล่มนี้ขอให้ใช้นามผู้เขียนเป็น หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2561

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2537 สังกัดในภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ อนุสารสุนทร, ดร. สตีเฟน เอลเลียต, และ ดร. เดวิด บาเครสลีย์ เป็นผู้ร่วมก่อตั้งภายใต้ความร่วมมือกับอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย หนังสือคู่มือครูเล่มนี้คงไม่ประสบผลสำเร็จหากปราศจากสมาชิกของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าที่คอยให้การช่วยเหลือในการปรับปรุงโครงร่างของหนังสือเล่มนี้ ได้แก่ อาจารย์ ดร.สตีเฟน เอลเลียต (หัวหน้าหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า), ผศ.ดร.สุทธธัช ไชยเรืองศรี (หัวหน้าฝ่ายบริการการศึกษา), อาจารย์ ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์ (อาจารย์และนักวิจัย), อาจารย์ ดร. เตีย พนิดนาถ แชนนอน (อาจารย์และนักวิจัย), และคุณจตุภูมิ มีเสนา (นักวิชาการอิสระ)

โครงการผืนป่าบนกระดานดำ จัดทำขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2557 โดยหนังสือมีชื่อว่า คู่มือครูสิ่งแวดล้อม จังหวัดกาญจนบุรี เพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน ใช้สอนในระดับชั้นประถมศึกษา ในปี พ.ศ. 2559 จัดทำคู่มือภายใต้ชื่อเดิมแต่ใช้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีคุณธิดารัตต์ ตกแต่ง จูประพัทธ์ศรี เป็นผู้จัดการโครงการผืนป่าบนกระดานดำ และขอขอบคุณที่คอยให้คำแนะนำการดำเนินงานของโครงการผืนป่าบนกระดานดำ จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2561

ขอขอบคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนเครือข่ายที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการผืนป่าบนกระดานดำ โดยให้คำปรึกษาทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมของหนังสือเล่มนี้ ได้แก่ ผอ.บุญเสริญ สุริยา คุรุมงคล ปัญญารัตน์ และครูกัลยารัตน์ ก้อนแก้ว โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย, ผอ.จรัส ปันทวง คุรุณ เทพพิตุพงศ์ และครูปัทมาภรณ์ ยืนนาน โรงเรียนสังวาลย์วิทยา, ผอ.ประชัน จอมแปง ครูวัลย์พร อินเอี่ยม และครูจรรยา อินทยศ โรงเรียนบ้านทุ่งโป่ง, ผอ.ลักขณา เทวะ ครูพิมพ์วิณ วงศ์อ้าย โรงเรียนเจ้าพ่อหลวงอุปถัมภ์ 7, ผอ.ธนากร แสงอรุณ ครูสุภาภรณ์ ชิมกลาง โรงเรียนบ้านน้ำแพร่, ผอ. ดร. มัสถุณ ธนราพงศ์ ครูดวงเดือน คุณยศยิ่ง โรงเรียน-นวมินทราชินูทิศพายัพ, ผอ.จรงค์ สุวรรณโสภณ ครูจักรพงษ์ จันทวงศ์ โรงเรียนทางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์, ผอ.ฐิตติณัฐ ศักดิ์ธนานนท์ ครูรงค์เยาว์ จันท์อ้าย โรงเรียนวัดโนนทัยพายัพ, ผอ.ชัยพร นิธิวิทยา ครูวัลลภา พรหมท้าว ครูศรียาภาณี ไชยชนะ และครูมนัสชนม์ มูลเมือง โรงเรียนบ้านสันป่าสัก และขอขอบคุณสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 4, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 1, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 2 ที่ให้ความร่วมมือและให้ความคิดเห็นของโครงการผืนป่าบนกระดานดำตลอดระยะเวลาดำเนินงาน

กิตติกรรมประกาศ

หนังสือเล่มนี้คงไม่สมบูรณ์หากปราศจากผู้มีส่วนให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำหนังสือเล่มนี้ สื่อศิลปะ และภาพถ่ายเพื่อใช้ในการศึกษา และการพิสูจน์อักษรแต่ละบท ได้แก่ นายแพทย์รังสฤษฏ์ กาญจนะวณิชย์, ผศ.ดร.อรรณพ เรืองวิเศษ, คุณเบญจพรรณ มะโนหาญ, คุณขวัญภิรมณ์ ณะเรืองศรี, คุณมุกดา สิงห์เถื่อน, คุณเมธาพันธ์ เพ็ญฟูกิจการ, คุณชาติรี เขตเขาเม็ง, คุณณัชชา ไชยสูง, คุณณัฐรัตน์ อนันทนาธร, คุณธิตี จิวสกุล, คุณเพชร พรหมนพวงศ์, คุณพิชญาอร คงพิทักษ์, คุณวีระชาติ ศรีวิเศษ, คุณสันติพร บุญจริง, คุณรุ่งนภา ตาดเงิน, คุณยุพิน ไชยสมภาร, และคุณศิริโชค อภิรักษ์พงษ์ใส

ทางผู้เรียบเรียงขอขอบคุณทุกท่านที่ยังมิได้เอ่ยนาม ที่ให้การสนับสนุนโครงการผืนป่าบนกระดานดำ สำหรับการจัดทำคู่มือครูสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อใช้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้ขอขอบคุณ คุณกริชสยาม คงสตรี หัวหน้าอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการศึกษาและวิจัยเพื่อใช้ ประกอบสื่อสิ่งพิมพ์ ขอขอบคุณทางศูนย์ธรรมชาติวิทยา ดอยสุเทพเฉลิมพระเกียรติฯ คณะวิทยาศาสตร์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการจัดประชุมและจัดกิจกรรมภายใต้โครงการผืนป่าบนกระดานดำ และขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าตลอดมา

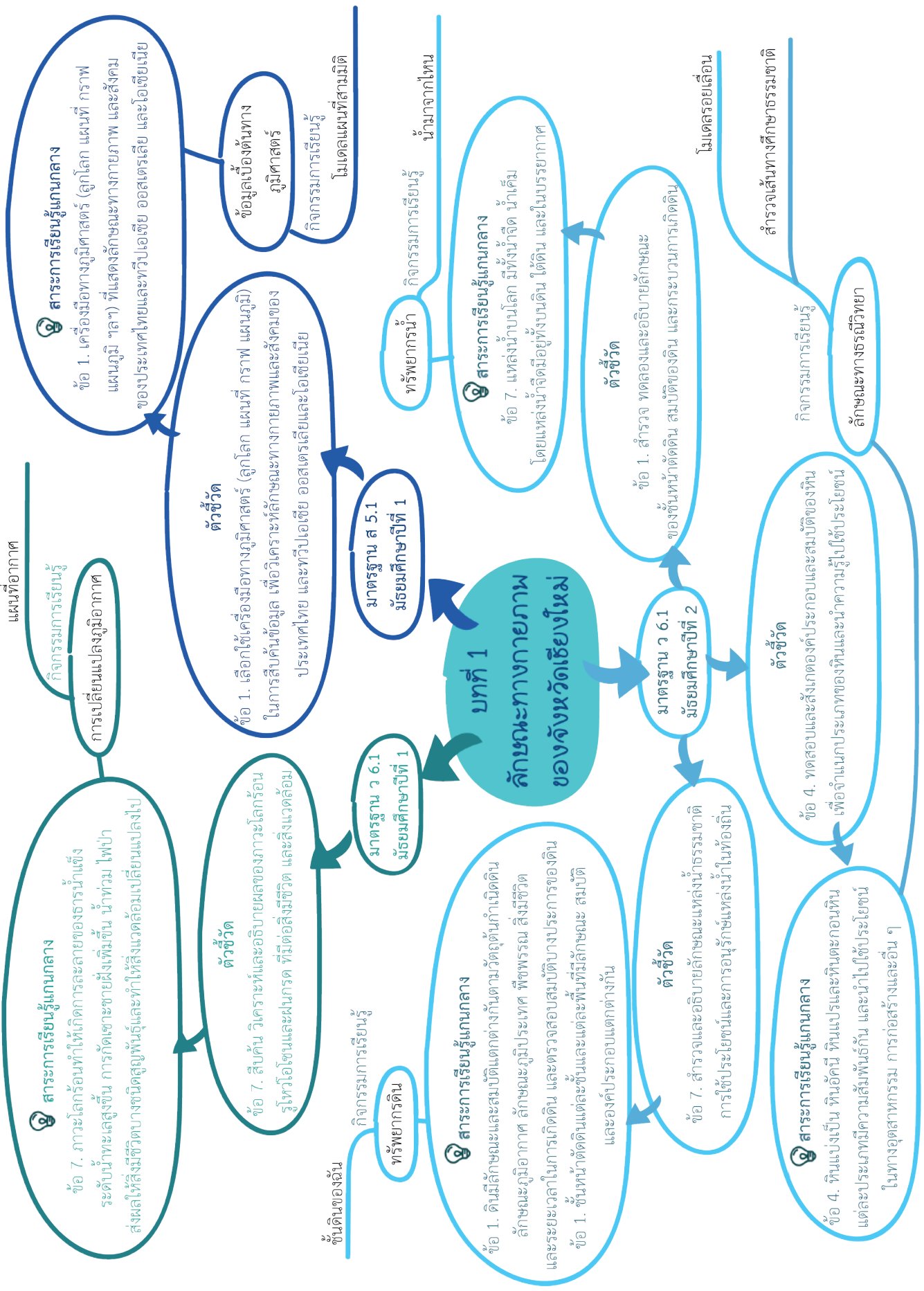
คำนำ



เราอยู่ในยุคของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมรุนแรงที่สุดอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อนในประวัติศาสตร์มนุษย์ ความสับสนอลหม่านของสภาพภูมิอากาศโลก การสูญเสียน้ำที่ป่าไม้ ความหลากหลายชีวภาพ จนถึงระดับการสูญพันธุ์ใหญ่ครั้งที่ 6 (The 6th Mass Extinction) ของโลก ก่อให้เกิดวิกฤตสิ่งแวดล้อมจากการเสียสมดุลทางธรรมชาติ ส่งผลกระทบในวงกว้างและเข้าใกล้ตัวเราทุกคนที่ แต่ก็มีคนจำนวนไม่น้อยที่ยังไม่ยี่หระกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ตราบใดที่เปิดก๊อกน้ำ น้ำก็ไหล กดสวิสไฟฟ้ก็สว่าง และสามารถหลบร้อนไปเดินในห้างเปิดแอร์เย็นเยียบ วิถีชีวิตสังคมเมืองสมัยใหม่ที่แวดล้อมไปด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี แม้ทำให้ชีวิตเราสะดวกสบายกว่าแต่ก่อน แต่นับวันก็ทำให้เราห่างเหิน ขาดประสบการณ์ตรงกับโลกธรรมชาติ คนทั่วไปจึงขาดความรู้ทางนิเวศวิทยา ไม่เข้าใจว่าธรรมชาติทำงานอย่างไร ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของบริการทางนิเวศที่มีต่อความเป็นปกติสุขของวิถีชีวิตในสังคมเมืองอย่างไร การศึกษาในหลักสูตรปัจจุบันตามโรงเรียนแทบจะไม่มีเนื้อหาที่เกี่ยวกับธรรมชาติหรือหากมีก็มักจะตื้นเขินและไม่เชื่อมโยงกับสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นของนักเรียนแต่อย่างใด หากถามเด็กๆทางภาคเหนือว่ารู้จักมรดกทางวัฒนธรรมล้านนาอะไรบ้าง เด็กๆก็คงพอตอบได้ ไม่ว่าจะเป็นภาษาคำเมือง การแต่งกายผ้าซิ่นตีนจก ประเพณีทานก๋วยสลาก ยี่เป็ง ขันโตก การฟ้อนเงี้ยว รำกลองสะบัดชัย รวมถึงสถาปัตยกรรม กาแล และวัดวาอารามที่เป็นเอกลักษณ์ แต่หากถามถึงมรดกทางธรรมชาติของล้านนาที่เด็กๆรู้จักคงมีน้อยคนมากที่จะสามารถบอกชื่อสัตว์ป่า พันธุ์ไม้ ที่สำคัญของท้องถิ่น ทั้งที่เรามีของดีของวิเศษอยู่มากมาย จะมีเด็กสักกี่คนที่รู้จักกวางผา หมาไม้ ไก่ฟ้าหางลายขวาง กระโถนฤๅษี หรือป่าเมฆ และหากจะหาคนที่เคยเห็นและสัมผัสสิ่งเหล่านี้จริงๆในธรรมชาติมาด้วยตนเองแล้วคงนับคนได้นอกจากนี้การเรียนในตำราหรือค้นคว้าจากหน้าจออย่างเดียว โดยเด็กๆไม่มีโอกาสออกนอกห้องสี่เหลี่ยมไปสัมผัสเรียนรู้ธรรมชาติกลางแจ้งก็ยากที่จะปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ ความรัก ความผูกพันกับธรรมชาติท้องถิ่นรอบตัวในหัวใจของพวกเขาได้

คุณครูหลายคนเห็นปัญหานี้และอยากสร้างประสบการณ์เรียนรู้ อยากให้เด็กๆกลับไปฟื้นฟูความสัมพันธ์กับธรรมชาติรอบตัวแต่ไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไร ผมดีใจที่ทางหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า (FORRU) ได้ริเริ่มจัดทำคู่มือคู่มือนี้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องราวธรรมชาติท้องถิ่นขึ้นมา คู่มือนี้มีเนื้อหาที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญที่ยาวจนควรได้เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว ผมขอชื่นชมผู้จัดทำที่ทำงานอย่างหนัก ย่อยคลังข้อมูลมหาศาลมานำเสนอในรูปแบบที่สวยงามน่าอ่านอัดแน่นไปด้วยข้อมูลสนุกๆที่หลายคนอาจไม่เคยทราบมาก่อนทั้งๆที่มันอยู่แค่ปลายจมูกเรามาโดยตลอด ไม่น่าเชื่อว่าเด็กๆจะมีโอกาสค้นคว้าหาข้อมูลป่าดิบเบคอนหรือสัตว์ในท้องทุ่งหญ้าชวานาในแอฟริกาได้ง่ายกว่าเรื่องราวของนิเวศป่าดอยสุเทพที่อยู่หลังบ้านของพวกเขา และเป็นเรื่องน่าเศร้าที่เด็กๆรู้จักคุ้นเคยกับม้าลาย สิงโต นกแก้วมาคอว์ มากกว่าตัวงูเสื่อ แมงดา และนกพญาไฟ ผมหวังว่าคู่มือนี้จะไม่ได้ทำหน้าที่เพียงเปิดเผยเรื่องราวธรรมชาติท้องถิ่นที่น่าภูมิใจเท่านั้น แต่จะเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับคุณครูและเด็กๆหลายคนที่มีความสนใจธรรมชาติอยู่เป็นทุน แล้วเปิดประตูพาท่านออกไปสัมผัสโลกธรรมชาติอันน่าอัศจรรย์ และหากขยายผลชวนชวนเรียนรู้ต่อก็จะเป็นเรื่องน่าชื่นใจเพราะมันมีเรื่องให้เรียนรู้ได้ไม่จบสิ้นจริงๆ และผมเชื่อเป็นอย่างยิ่งว่าหากเด็กๆได้รู้จักและเข้าใจความสำคัญ และมองเห็นความงามของธรรมชาติแล้ว เมื่อเขาเติบโตขึ้นพวกเขาย่อมหวงแหนธรรมชาติ ลูกขึ้นมาทำอะไรสักอย่างเพื่อเปลี่ยนแปลงตนเองและสังคม หันมาอนุรักษ์ธรรมชาติ รักษาสมดุลระบบนิเวศที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพวกเขาทุกคนให้คงอยู่ และส่งต่อมรดกล้ำค่านี้จากรุ่นสู่รุ่นไปอีกนานเท่านาน

นายแพทย์รังสฤษดิ์ กาญจนระวีนิษฐ์
หมอหม่อง



แผนที่อากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ตัวชี้วัด

ข้อ 1. เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ (ลูกโลก แผนที่ กราฟ แผนที่) ในการสืบค้นข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและสังคมของประเทศไทย และทวีปเอเชีย ออสเตรเลียและโอเชียเนีย

มาตรฐาน ส 5.1 มัธยมศึกษาปีที่ 1

ทรัพยากรดิน

กิจกรรมการเรียนรู้

ข้อ 1. ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกันตามวัสดุต้นกำเนิดดิน ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ พืชพรรณ สิ่งมีชีวิต และระยะเวลาในการเกิดดิน และตรวจสอบสมบัติบางประการของดิน

บทที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่

มาตรฐาน ว 6.1 มัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อ 7. สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น

กิจกรรมการเรียนรู้

ข้อ 4. ทดสอบและสังเกตรอบองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหินและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

กิจกรรมการเรียนรู้

ลักษณะทางธรณีวิทยา

สำรวจเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

ไม่เดลอเลย

นำมาจากไหน

กิจกรรมการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

ข้อ 7. แหล่งน้ำบนโลก มีทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม โดยแหล่งน้ำจืดมีอยู่ทั้งบนดิน ใต้ดิน และในบรรยากาศ

ตัวชี้วัด

ข้อ 1. สำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะ ของชั้นน้ำใต้ดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน

ทรัพยากรน้ำ

กิจกรรมการเรียนรู้

ข้อมูลเบื้องต้นทางภูมิศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้

โมเดลแผนที่สามมิติ

บทเรียนเรื่องลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่ อธิบายลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ และแสดงความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งบนพื้นผิวโลก โดยใช้แผนที่ทางภูมิศาสตร์อ้างอิงตำแหน่งที่ตั้งของดอยสุเทพและสถานที่สำคัญในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพบนพื้นผิวโลก



บทที่ 1

ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่

Geography of Chiang Mai Province



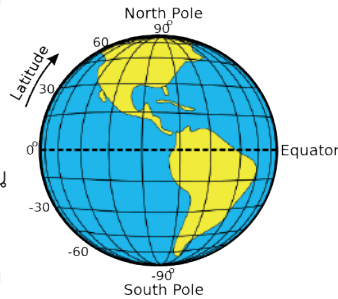
ข้อมูลเบื้องต้นทางภูมิศาสตร์ (Physical geography)

ทำเลที่ตั้งทางภูมิศาสตร์

จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทยทางด้านซีกโลกเหนือบริเวณคาบสมุทรอินโดจีน ระหว่างเส้นรุ้ง (ละติจูด) ที่ $17^{\circ}10'$ เหนือ ถึง $20^{\circ}27'$ เหนือ และระหว่างเส้นแวง (ลองจิจูด) ที่ $97^{\circ}22'$ ตะวันออก ถึง $101^{\circ}10'$ ตะวันออก บริเวณดังกล่าวเป็นทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม มีลักษณะของลมฟ้าอากาศที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชพรรณธรรมชาติ ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในเขตร้อนชื้น (Tropical zone) ซึ่งอยู่ระหว่างเส้นทรอปิคออฟแคนเซอร์ (ละติจูด 23.5° เหนือ) กับเส้นทรอปิคออฟแคปรีคอน (ละติจูด 23.5° ใต้)

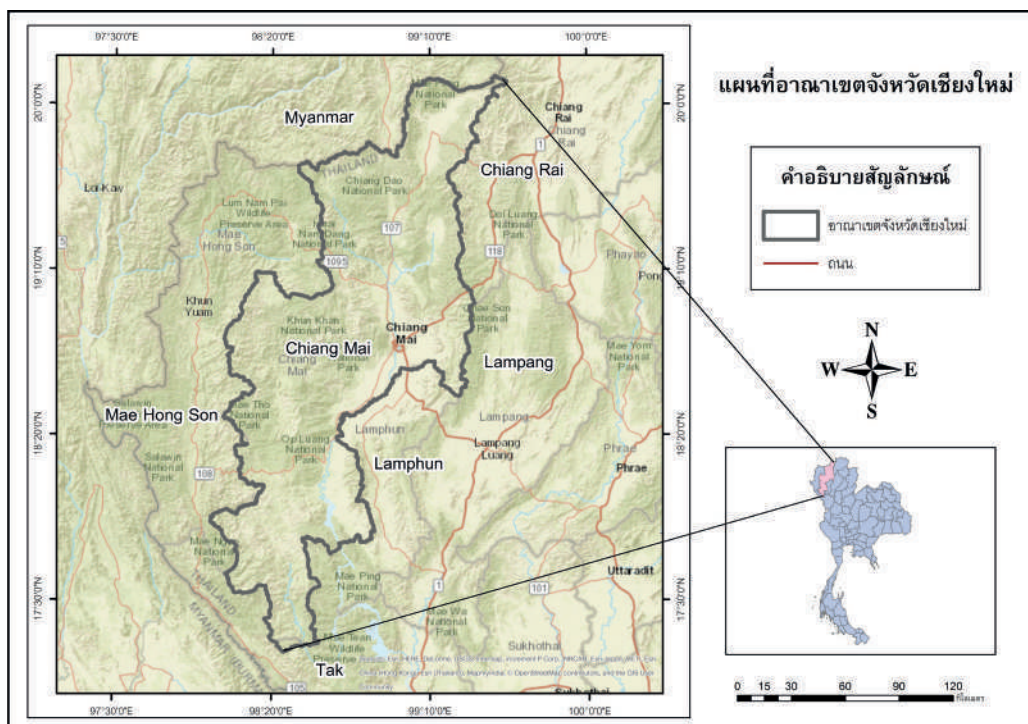
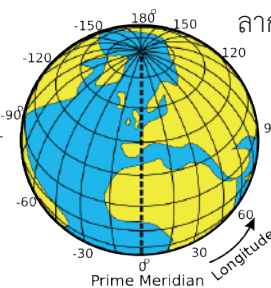
เส้นละติจูด (Latitude) หรือ เส้นรุ้ง, เส้นขนาน คือเส้นสมมุติที่ลาก

บนทรงกลมของ
โลกในแนว
นอนมี 180 เส้น
แต่ละเส้นขนานกัน
โดยมีเส้นศูนย์สูตร
เป็นเส้นที่ยาวที่สุด
แบ่งโลกออกเป็นซีกโลก
เหนือและซีกโลกใต้



เส้นลองจิจูด (Longitude) หรือ เส้นแวง, เมริเดียน คือเส้นสมมุติที่

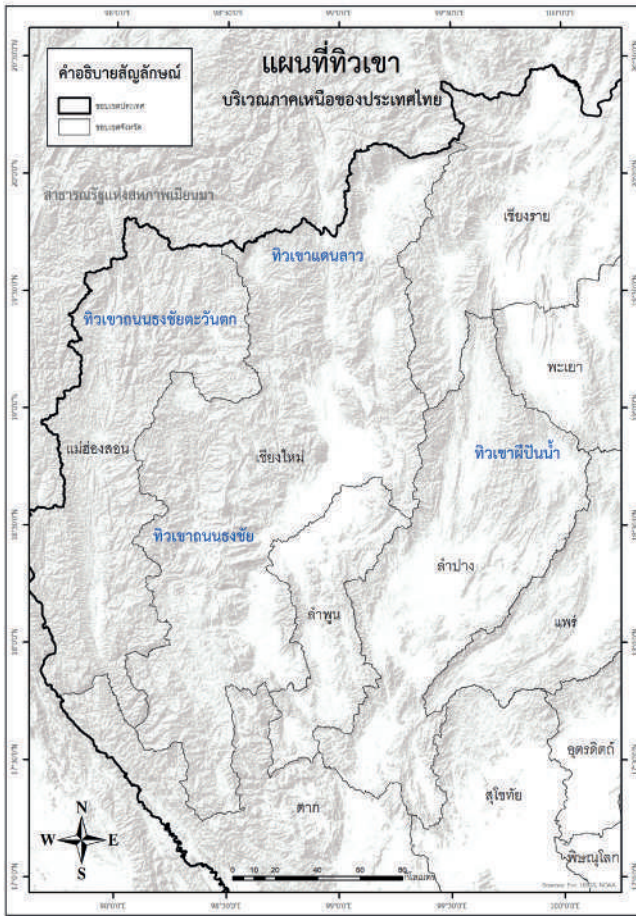
ลากจากขั้วโลกเหนือไป
ยังขั้วโลกใต้ ทุกเส้น
มีความยาวเท่า
กัน โดยมีเส้น
เมริเดียนที่ 0
องศา แบ่งโลก
ออกเป็นสองซีก คือ
ซีกโลกตะวันออก และซีกโลกตะวันตก



แผนที่อาณาเขตจังหวัดเชียงใหม่

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่บริเวณที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน วางตัวในแนวทิศเหนือถึงทิศใต้ติดต่อกับแนวเทือกเขาหิมาลัยประมาณร้อยละ 85 ของจังหวัดเป็นภูเขานอกเหนือจากนั้นเป็นที่ราบเชิงเขา ทิวเขาที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ “ทิวเขาแดนลาว” อยู่บริเวณพรมแดนระหว่างประเทศไทย-พม่ามีความยาวประมาณ 120 กิโลเมตร ซึ่งทอดตัวยาวลงในทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปบรรจบกับ “ทิวเขาถนนธงชัย” อยู่ทางตะวันตกของแม่น้ำปิง มีความยาวประมาณ 800 กิโลเมตร และ “ทิวเขาผีปันน้ำ” เป็นสันปันน้ำขนาดใหญ่แบ่งน้ำไหลแยกออกเป็นสองทางลงไปสู่พื้นที่ราบ อยู่ทางตะวันออกของแม่น้ำปิง มีความยาวประมาณ 412 กิโลเมตร



แผนที่ทิวเขาจังหวัดเชียงใหม่

“ทิวเขา” และ “เทือกเขา” มีความหมายเหมือนกันและใช้แทนกันได้ แต่หนังสืออักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทยใช้คำว่า “ทิวเขา”



แอ่งเชียงใหม่อยู่ระหว่างดอยสุเทพกับดอยขุนตาล

ถ้าสังเกตภาพรวมของจังหวัดเชียงใหม่ในแผนที่จะพบว่าพื้นที่ล้อมรอบด้วยภูเขา ส่วนบริเวณตรงกลางเป็นแอ่งหุบสลับเทือกเขาสูงชันทางทิศตะวันตก ลักษณะภูมิฐานบริเวณนี้เรียกว่า “แอ่งเชียงใหม่” ซึ่งลักษณะภูมิฐานของจังหวัดเชียงใหม่ถูกจำแนกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ทิวเขาและแอ่งสะสมตะกอน

บทที่ 1 : ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่

ทิวเขา

ทิวเขาแดนลาว เป็นภูเขาทางด้านทิศเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ เริ่มจากดอยภูหมื่น ดอยผาหลวง ดอยผ้าห่มปกในเขตอำเภอแม่เมาะและอำเภอฝาง ทอดยาวมาทางตะวันตกเฉียงใต้ไปบรรจบกับทิวเขาถนนธงชัย ส่วนภูเขาทางทิศใต้ของจังหวัดเชียงใหม่ไม่ต่อเนื่องกัน เพราะว่าเป็นภูเขาที่ทอดตัวตามแนวรอยเลื่อน และมีหุบเขาที่เกิดจากการกัดเซาะของแม่น้ำปิง

แอ่งสะสมตะกอน

แอ่งเชียงใหม่เรียงตัวในแนวเหนือถึงใต้ล้อมรอบด้วยภูเขาสูงชันที่มีลำน้ำธรรมชาติจากภูเขาที่ไหลลงสู่ที่ราบ ทำให้พื้นที่มีตะกอนน้ำพัดพา เช่น เศษหิน กรวด ทราย ดิน และถ่านหิน ถูกพัดพาตามแรงโน้มถ่วงจากที่สูงและเกิดการสะสมตะกอนที่ราบหุบเขาตามสองฟากแม่น้ำปิง เศษตะกอนเหล่านี้จึงเป็นตะกอนใหม่

โครงสร้างทางธรณีวิทยา

บริเวณแอ่งสะสมตะกอนที่วางตัวอยู่ในแนวทิศเหนือถึงใต้เกิดจากการทรุดตัวของหินแข็งตาม “รอยเลื่อนปกติ” เมื่อประมาณ 60 ล้านปีก่อน และรอยเลื่อนนี้ยังคงมีพลังอยู่ จากข้อมูลการแปรสภาพของแร่ภายในหินแกรนิตบริเวณดอยสุเทพและดอยอินทนนท์ที่กล่าวว่ามี การแปรสภาพล่าสุดเมื่อประมาณ 20 ล้านปีก่อน (Macdonald et al., 2010 อ้างใน มุกดา สิงห์เลื่อน, 2559)



แอ่งเชียงใหม่เมื่อมองจากบริเวณน้ำตกกวางบัวบาน

จากภูมิประเทศที่มีลักษณะทิวเขาทอดยาวโดยรอบจังหวัดเชียงใหม่ ทำให้มีพื้นที่เหมาะสมแก่การท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เช่น ดอยอินทนนท์ ซึ่งเป็นภูเขาที่สูงที่สุดของประเทศไทย มีความสูง 2,565 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และภูเขาที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ได้แก่ ดอยสุเทพ และดอยหลวงเชียงดาว



ดอยอินทนนท์
ความสูง 2,565 เมตร
เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง
ภาพจากจุดชมวิว ดอยอินทนนท์
อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่



ดอยหลวงเชียงดาว
ความสูง 2,220 เมตร
เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง
ภาพจากบ้านระเบียงดาว
อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่



ดอยสุเทพ
ความสูง 1,685 เมตร
เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง
ภาพจากจุดชมวิวทางขึ้นหมู่บ้านมัง
อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่อยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้นใกล้เคียงกับ “ภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา (Aw)” ตามระบบการแบ่งเขตภูมิอากาศแบบเคิปปิน (Köppen climate classification) โดยมีลักษณะของภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนหรือแบบฝนร้อนเฉพาะฤดู หมายถึง พื้นที่ที่มีฝนตกเฉพาะในฤดูฝน และแห้งแล้งเฉพาะในฤดูแล้งและฤดูร้อน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือนมากกว่า 18 องศาเซลเซียส ได้รับอิทธิพลมรสุม 2 ชนิด ได้แก่



หมู่บ้านแม่สาใหม่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ในฤดูฝน

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้บริเวณมหาสมุทรอินเดีย โดยลมมรสุมพัดพาความชื้นจากทะเลเข้ามาสู่ภาคพื้นทวีป ทำให้จังหวัดเชียงใหม่มีฝนตกทั่วไป

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกเหนือแถบประเทศมองโกเลียและจีน โดยลมมรสุมพัดพาความหนาวและความแห้งแล้งจากทวีป ทำให้จังหวัดเชียงใหม่และพื้นที่ข้างเคียงมีอากาศหนาวเย็น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1130.6 มิลลิเมตรต่อปี และมีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 25.8 องศาเซลเซียส (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560: ออนไลน์)

ฤดูกาลของจังหวัดเชียงใหม่แบ่งเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดพาความชื้นจากทะเลทำให้เกิดฝนตกชุก เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม

ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนไปจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดพาอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนลงมาปกคลุมประเทศไทยตอนบน ซึ่งเดือนที่มีความหนาวเย็นที่สุดคือเดือน มกราคม

ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมฝ่ายใต้ ส่งผลให้มีอากาศอบอ้าวโดยเฉพาะในช่วงเดือนเมษายนที่มีอากาศสูงที่สุดในรอบปี

ฤดูฝน

ฤดูหนาว

ฤดูร้อน

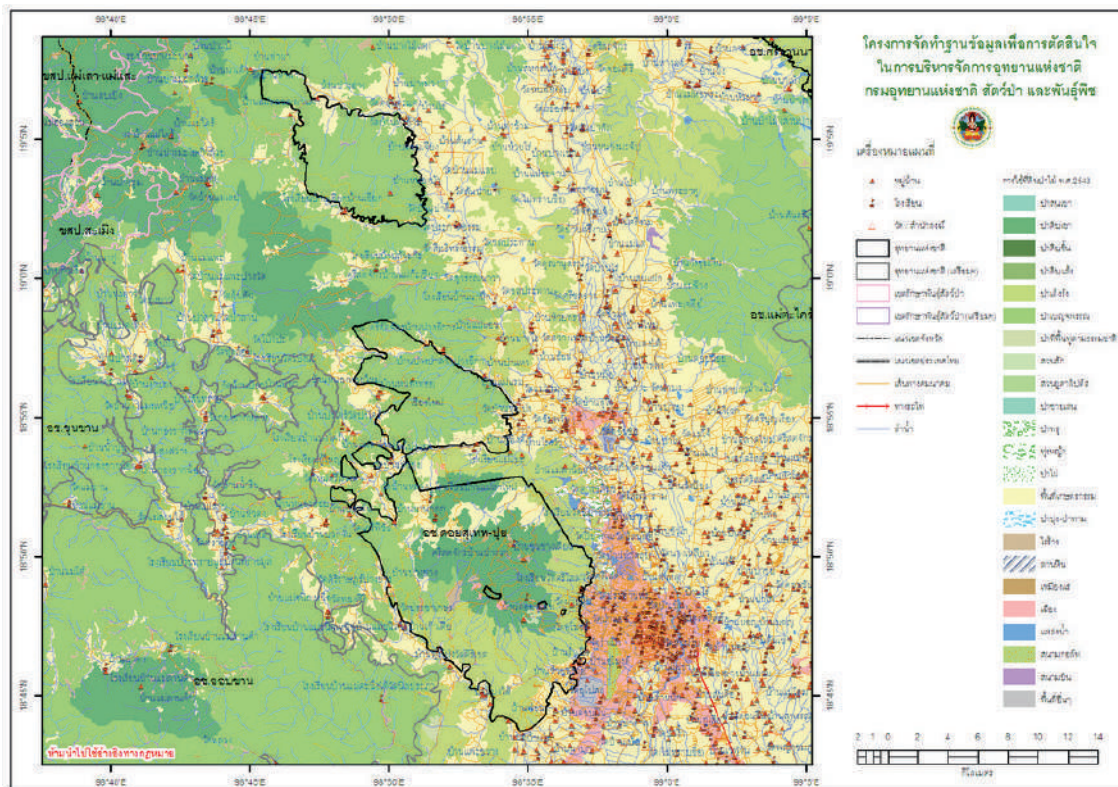


เขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อยู่บริเวณทิศตะวันตกของแอ่งเชียงใหม่ มีเนื้อที่ทั้งหมด 261.06 ตารางกิโลเมตร หรือ 163,162.50 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอแมริม อำเภอหางดง และอำเภอแม่แตง

ลักษณะภูมิประเทศของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับซับซ้อนกับหุบเขาในเขตทิวเขาถนนธงชัยที่ถือว่าเป็นส่วนปลายของเทือกเขาหิมาลัย พื้นที่แบ่งเป็น 2 ส่วน ที่แยกจากกัน ความสูงของพื้นที่หลักของอุทยานฯ อยู่ระหว่าง 330-1,685 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง สำหรับพื้นที่ในเขตอำเภอแม่แตงมีความสูงอยู่ในระหว่าง 400-980 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะโครงสร้างทางธรณีของพื้นที่ทั่วไปถูกจัดเป็นหินแข็งหลายประเภทด้วยกันทั้งหินอัคนี (หินแกรนิต) หินตะกอน (หินปูน หินดินดาน และหินทราย) และหินแปร (หินไนส์และหินแคลก์-ซิลิเกต) หินในบริเวณนี้เกือบทั้งหมดมักแสดงรอยแตก และการถูกแรงมากระทำ

ลักษณะภูมิอากาศบริเวณเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มีฤดูกาลต่างๆใกล้เคียงกับสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาความชื้นเข้ามาในพื้นที่ทำให้ฝนตก และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดอากาศเย็นและแห้งแล้งปกคลุมในฤดูหนาวของปี บริเวณยอดดอยเป็นพื้นที่ที่มีอากาศเย็นเกือบตลอดปี เนื่องจากได้รับละอองไอน้ำจากเมฆที่ปกคลุมบริเวณที่สูง อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีอยู่ระหว่าง 12-23 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 1,350-2,500 มิลลิเมตร (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2550)

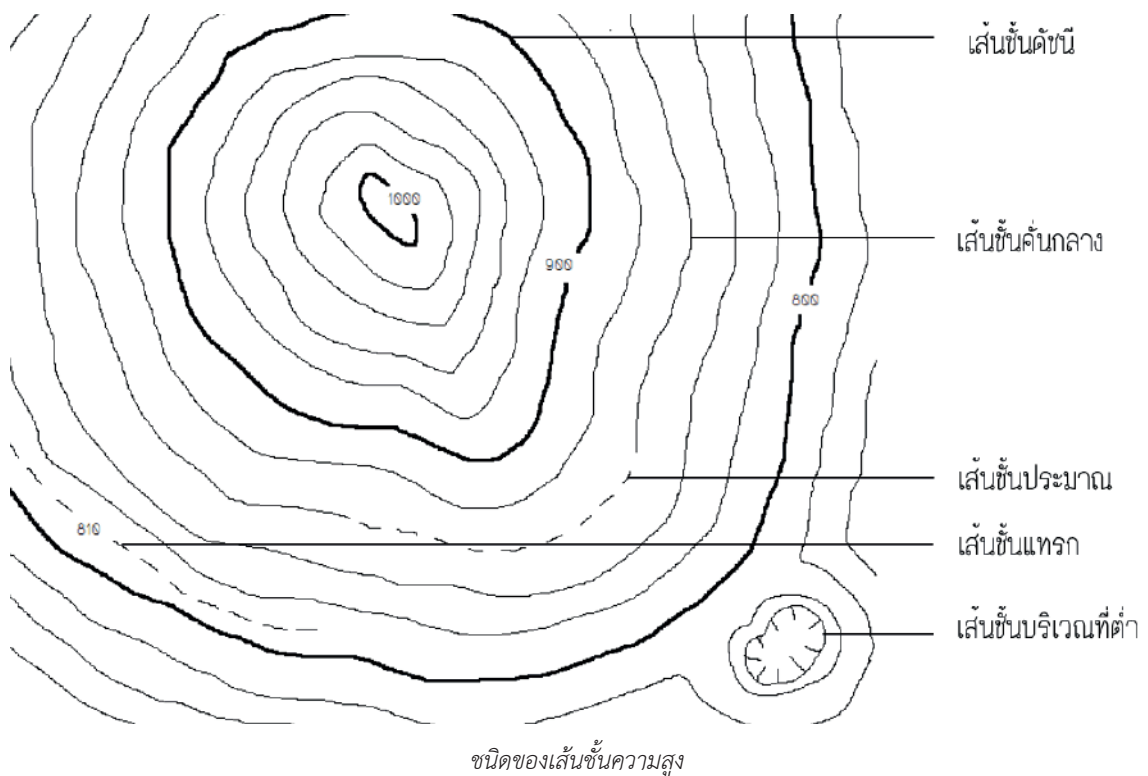


ขอบเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

ภาพจาก กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

เส้นชั้นความสูง

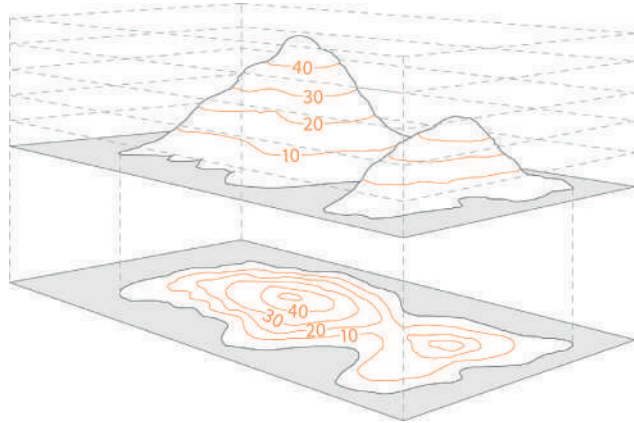
การแสดงผลเส้นชั้นความสูง (Contour Line) ต้องประกอบด้วยความสูง (Elevation) คือ ระยะที่วัดในแนวตั้งอ้างอิงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และทรวดทรง (Relief) คือลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศที่มีความสูงของผิวโลกแตกต่างกัน เช่น หุบเขา ภูเขา สันเขา เป็นต้น โดยค่าความสูงและทรวดทรงถูกนำมาอ้างอิงเพื่อใช้แสดงเส้นชั้นความสูง หมายถึงเส้นที่ลากผ่านจุดที่มีความสูงเท่ากันอ้างอิงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และระยะห่างเส้นชั้น (Contour interval) จะบอกระยะทางในแนวตั้งระหว่างเส้นชั้น 2 เส้นที่อยู่ใกล้กัน เส้นชั้นความสูง แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้



1. เส้นชั้นดัชนี (Index contour) เส้นชั้นความสูงมีลักษณะหนาทึบกว่าเส้นอื่นๆ พร้อมระบุตัวเลขความสูง เส้นดัชนีมีระดับความสูงห่างกันเส้นละ 100 เมตร
2. เส้นชั้นคั่นกลาง (Intermediate contour) เส้นชั้นความสูงที่อยู่ระหว่างเส้นดัชนี มีลักษณะบาง และมีระยะห่างเส้นชั้นแต่ละเส้น 20 เมตร ระหว่างเส้นชั้นดัชนี 2 เส้นจะมีเส้นชั้นคั่นกลางทั้งหมด 4 เส้น
3. เส้นชั้นแทรก (Supplemental contour) เส้นชั้นความสูงที่พบในพื้นที่ที่ค่อนข้างราบหรือในระดับเดียวกัน
4. เส้นชั้นบริเวณที่ต่ำ (Depression contour) เส้นชั้นความสูงที่เป็นเส้นชั้นปิดหรือเส้นชั้นบรรจบกัน ในบริเวณเขา แอ่งลึก
5. เส้นชั้นประมาณ (Approximate contour) เส้นชั้นความสูงที่ใช้ประมาณความสูงในพื้นที่ เพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตแผนที่หรือภาพถ่ายที่ระบุตำแหน่งไม่ชัดเจน เช่น ในกรณีภาพถ่ายทางอากาศไม่คมชัด

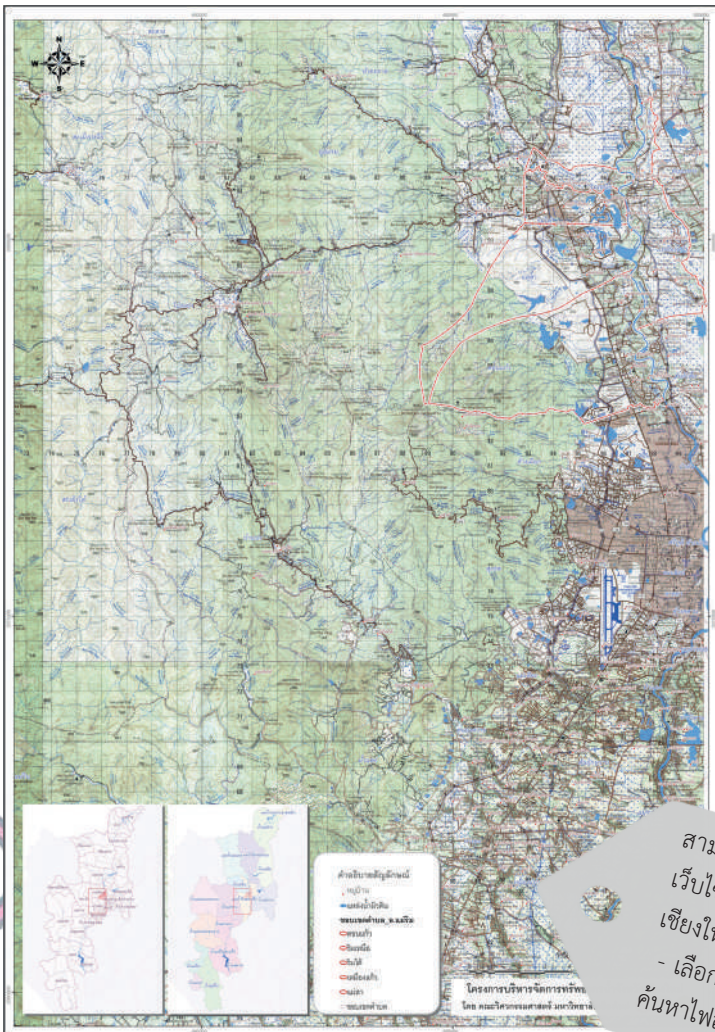
กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โมเดลแผนที่สามมิติ

แผนที่ (Map) คือ ภาพที่แสดงลักษณะทางพื้นที่ต่างๆบนพื้นผิวโลกทั้งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น พร้อมแสดงความสัมพันธ์ของวัตถุและองค์ประกอบต่างๆ แผนที่ เป็นเครื่องมือสำหรับการดำเนินชีวิตและกิจกรรมของมนุษย์ เช่น เครื่องนำทาง การวางผังเมือง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และเป็นศูนย์รวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง



ตัวอย่างโมเดลแผนที่สามมิติ

ภาพจาก <https://getoutside.ordnancesurvey.co.uk/guides/understanding-map-contour-lines-for-beginners/>



ปัจจุบันมีการพัฒนาแผนที่ให้มีรูปแบบที่เข้าถึงง่ายและปรับเปลี่ยนให้เป็นปัจจุบันตลอดเวลาและการนำเทคโนโลยีเข้ามา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประยุกต์การใช้งานตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการแผนที่ที่นำมาใช้ในการทำโมเดลแผนที่ (Mapping model) มี 2 แบบ ได้แก่

แผนที่ภูมิประเทศ

(Topographic map)

แผนที่ที่แสดงลักษณะความสูงต่ำของพื้นผิวโลก โดยใช้เส้นชั้นความสูงที่อ้างอิงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง เลือกใช้แผนที่ภูมิประเทศบริเวณดอยสุเทพ

แผนที่ภูมิประเทศบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
ภาพจาก ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ จังหวัดเชียงใหม่

สามารถดาวน์โหลดแผนที่ภูมิประเทศจากเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ จังหวัดเชียงใหม่ <http://gis.chiangmai.go.th>
- เลือกหัวข้อเอกสารเผยแพร่ จากนั้นเลือกค้นหาไฟล์ภาพเชียงใหม่

ภาพถ่ายดาวเทียม
(Satellite)

ภาพถ่ายที่ถูกส่งมาจากดาวเทียมบนอวกาศโดยใช้การสะท้อนรังสีความร้อนของสิ่งต่างๆบนพื้นผิวโลกเพื่อจำแนกความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏบนผิวโลก เลือกใช้ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณดอยสุเทพ



ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
ภาพจาก Google Earth

สามารถดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียมจาก
เว็บไซต์ <https://www.google.co.th/maps> โดยเลือกภาพแบบ Satellite
หากต้องการภาพในลักษณะ 3 มิติ สามารถ
บันทึกภาพจากโปรแกรม Google Earth

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบส่วนประกอบของแผนที่ภูมิประเทศ
2. เพื่อให้เข้าใจความหมายของเส้นชั้นความสูงและแนวทางการออกแบบแผนที่

เวลาปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

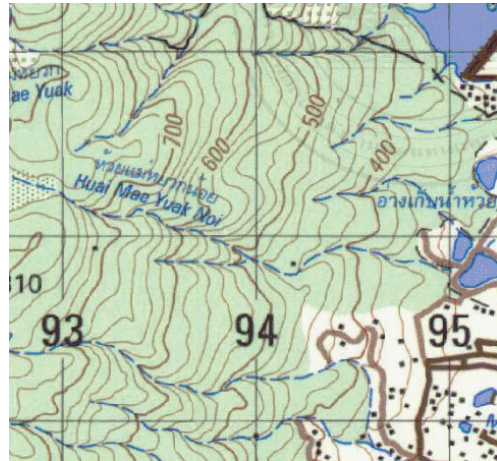
วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
ภาพถ่ายดาวเทียม	1 แผ่น
แผนที่ภูมิประเทศ	1 แผ่น
แผนที่ภูมิประเทศฉบับขยายส่วน	5 แผ่น
กระดาษลึง	2 แผ่น
สีไม้	1 กล่อง
กาว	1 ขวด
ดินสอ	5 แท่ง
กรรไกร	5 เล่ม

บทที่ 1 : ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่

แนวการจัดกิจกรรม

1. หลังจากที่ครูอธิบายเรื่องลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดเชียงใหม่และประเภทของเส้นชั้นความสูงให้นักเรียนเข้าใจ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จากนั้นแจกแผนที่ภูมิประเทศให้นักเรียนได้ศึกษาและวางแผนการสร้างแบบจำลองภูมิประเทศโดยอ้างอิงจากเส้นชั้นความสูง นักเรียนสามารถเลือกบริเวณใดก็ได้แต่ต้องครอบคลุมช่องกริดจำนวน 4 ช่อง เพื่อให้ได้โมเดลที่มีขนาดที่ชัดเจน แต่ละกลุ่มควรเลือกพื้นที่ต่างกันหรือพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งจะมีช่องกริดต่อเนื่อง เมื่อแต่ละกลุ่มทำเสร็จสามารถนำโมเดลต่อกันได้ นักเรียนอาจดูภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อวางแผนง่ายขึ้น

2. ครูแจกแผนที่ภูมิประเทศที่ถูกขยายประมาณ 200 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ครอบคลุมกริด 4 ช่อง แจกให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำนวน 5 ใบ เนื่องจากนักเรียนจะได้แบ่งหน้าที่กันทำเส้นชั้นความสูงแต่ละชั้นแตกต่างกัน



3. นำแผนที่ภูมิประเทศฉบับย่อส่วนวางทาบลงบนกระดาษแข็ง ใช้ดินสอวาดเส้นชั้นความสูงที่ได้รับมอบหมายบนกระดาษแข็ง จากนั้นตัดกระดาษแข็งตามรอยดินสอให้มีรูปร่างใกล้เคียงกับภาพ (ควรจดบันทึกค่าเส้นชั้นความสูงบนกระดาษแข็งด้วยเพื่อป้องกันการสูญหายหรือปะปนกับแผ่นอื่น)



4. ทำซ้ำให้ครบ แล้วนำมาประกอบเรียง ซ้อนกัน โดยใช้กาว ให้เป็นแบบจำลองภูมิประเทศ และระบายสีของความสูงแต่ละชั้น โดยให้แต่ละกลุ่มกำหนดสีใดก็ได้ตามจินตนาการ แต่ควรระบายสีไล่จากสีอ่อนไปยังสีเข้มตามความสูงที่เพิ่มขึ้น



แนวทางการต่อยอดของการทำแบบจำลองภูมิประเทศ คือ ใส่ชื่อสถานที่สำคัญ เช่น วัดพระธาตุดอยสุเทพ หรือน้ำตกที่อยู่บนดอยสุเทพ เช่น น้ำตกมณฑาธาร น้ำตกห้วยแก้ว หรือประเภทของป่าบนดอยสุเทพ เช่น ป่าเต็งรัง ป่าดิบเขา เป็นต้น

ลักษณะทางธรณีวิทยา (Geology)

การจำแนกหิน

นักธรณีวิทยาจำแนกหินตามลักษณะการเกิด การเปลี่ยนแปลงของหิน และการแปรสภาพได้ 3 ชนิด ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร โดยหินทั้ง 3 ชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นวงรอบเรียก “วัฏจักรหิน” โดยจะยกตัวอย่างชนิดของหินที่พบบนดอยสุเทพ ลักษณะของหินแต่ละชนิด และการใช้ประโยชน์ของหินดังนี้

หินอัคนี (Igneous rock)

หินอัคนีเป็นหินที่เกิดจากการแข็งตัวของแมกมาจากใต้เปลือกโลกที่แทรกตัวขึ้นมา หินอัคนีแบ่งเป็น 2 ประเภท

หินอัคนีแทรกซ้อน (Intrusive igneous rock)
เป็นหินที่เกิดการเย็นตัวใต้ผิวโลกอย่างช้าๆ จากนั้นแทรกดันตัวขึ้นมาบนผิวโลกทำให้มีผลึกแร่ขนาดใหญ่และเนื้อหยาบ เช่น หินแกรนิต

หินอัคนีพุ (Extrusive igneous rock)
หินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการเย็นตัวของลาวาบนพื้นผิวโลกอย่างรวดเร็ว ทำให้มีผลึกแร่ขนาดเล็กและเนื้อละเอียด เช่น หินบะซอลต์

หินแกรนิต เป็นหินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดใต้ผิวโลก บางบริเวณจะมีน้ำพุร้อนเกิดร่วมด้วยเนื่องจากน้ำบนผิวโลกเคลื่อนตัวลงไปตามแนวแตกแล้วได้รับความร้อนจากใต้โลกเกิดเป็นน้ำพุร้อนปะทุขึ้นมา เช่น น้ำพุร้อนสันกำแพง



มวลหินแกรนิต บริเวณวัดศาลาลาด



หินแกรนิตที่เริ่มพุพัง บริเวณน้ำตกห้วยแก้ว

หินแกรนิตมีประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรม หินประดับตกแต่ง ไข่แกะสลักทำรูปปั้น อาคารบ้านเรือน รวมถึงแผ่นกระเบื้องทั่วไป สำหรับหินแกรนิตที่มีแร่จำพวกเฟลด์สปาร์เป็นส่วนประกอบจำนวนมากจะผงให้แร่ดินขาวใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก เช่น อุตสาหกรรมเซรามิกของจังหวัดลำปางที่ใช้ดินขาวจากการผงของมวลหินแกรนิตที่ขุนตาล



ดินขาวที่ผงจากหินแกรนิต บริเวณอ่างเก็บน้ำแม่ห้วยก

แร่สามัญที่พบในหินแกรนิต

เฟลด์สปาร์ (Feldspar)	ไมก้า (Mica)	ควอตซ์ (Quartz)
		
แร่ที่มีองค์ประกอบหลักเป็นอะลูมิเนียมซิลิเกต สีขาวขุ่น เมื่อผู้ฟังจะเป็นอนุภาคดินเหนียว	แร่ที่มีผลึกเป็นแผ่นบางๆ ซ้อนกันจนหนา มีความวาวแบบแก้ว เมื่อผู้ฟังจะเป็นอนุภาคดินเหนียว	แร่ผลึกขนาดใหญ่ สีเทาใส มีความแข็ง สามารถขูดแก้ว เป็นรอย เมื่อควอตซ์ผู้ฟังจะเป็นอนุภาคทราย

หินตะกอน (Sedimentary rock)

หินที่เกิดจากการตกตะกอนของเม็ดแร่จากการผุพังของหินบนผิวโลก ต่อมาหินถูกกัดเซาะและถูกพัดพาไปโดยน้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ทำให้ตะกอนจับตัวกันเป็นหิน ซึ่งการตกตะกอนทางเคมีของสารละลายในแหล่งน้ำธรรมชาติเกิดขึ้นได้จากปฏิกิริยาทางเคมีร่วมกับการระเหยของน้ำ การเกิดหินตะกอนมักอยู่ในรูปของชั้นหินที่แสดงลักษณะโครงสร้างของการตกตะกอน เช่น ซากดึกดำบรรพ์ หินตะกอนที่พบในเขตอุทยานดอยสุเทพ-ปุย ได้แก่ หินปูน หินดินดาน และหินทราย

หินปูน เป็นหินตะกอนเนื้อลึกลับที่ตกตะกอนทางเคมีในทะเลตื้น หากบริเวณใดมีหินปูนปรากฏแสดงว่าเคยเป็นทะเลมาก่อนเมื่อหลายร้อยล้านปีที่แล้ว จังหวัดเชียงใหม่ประกอบด้วยหินปูนที่มีอายุแตกต่างกัน 2 ช่วง



ลักษณะของหินปูนภายในถ้ำเชียงดาว
อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

หินปูนอายุ 500 ล้านปี
ครอบคลุมบริเวณ
อำเภอหางดงและ
อำเภอสะเมิง

หินปูนอายุ 300 ล้านปี
กระจายตัวอยู่ทั่วไป
บริเวณอำเภอแม่อน
อำเภอเชียงดาว และ
อำเภอพร้าว

หินปูนเหล่านี้จะแสดงลักษณะที่เอียงหน้าผาสูงชัน ถ้ำ หลุมยุบ หินงอก จึงจัดได้ว่าเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาที่สวยงาม เช่น ถ้ำเมืองออน ดอยหลวงเชียงดาว เป็นต้น

ในอดีตหินปูนถูกใช้ในการผลิตปูนขาวโดยการเผาหินปูนแบบง่าย แหล่งผลิตปูนขาวอยู่ที่บริเวณตำบลบ้านปง อำเภอหางดง ชาวบ้านยังคงอนุรักษ์การผลิตปูนขาวแบบดั้งเดิม ซึ่งมีชื่อเสียงและถูกยกย่องให้เป็นปูนขาวที่ดีที่สุดในแถบภาคเหนือ ปูนขาวยังเป็นวัสดุสำคัญในการก่อสร้างและบูรณปฏิสังขรณ์พระธาตุดอยสุเทพ



แหล่งหินปูนที่นำไปผลิตปูนขาวของชาวบ้านบริเวณ
ต.บ้านปง อ.หางดง จ.เชียงใหม่

การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่คือ ใช้ทำเป็นหินประดับ กระเบื้องปูพื้น บางครั้งใช้ผสมใน ปัจจุบันหินปูนเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์เพื่อให้เนื้อปูนเกาะตัวกันมากขึ้น



หินดินดานและหินทรายที่เกิดแทรกสลับกัน บริเวณดอยคำ
ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

หินดินดาน และหินทราย เป็นหินตะกอนที่มีขนาดเนื้อเม็ดแตกต่างกัน โดยหินดินดานมีเนื้อละเอียดมากคล้ายกับแป้ง ในขณะที่หินทรายจะมีเนื้อหยาบกว่าคล้ายกับกระดาษทราย หินเหล่านี้จะกระจายตัวอยู่ทั่วไปร่วมกับหินอื่นๆ

หินแปร (Metamorphic rock)

หินที่แปรสภาพเนื่องจากความร้อน แรงดัน หรือปฏิกิริยาเคมี มีองค์ประกอบเดียวกับกับหินต้นกำเนิด แต่อาจเกิดการตกผลึกของแร่ชนิดใหม่ได้ หินแปรส่วนใหญ่แปรสภาพใต้พื้นผิวโลกที่มีความดันที่เหมาะสมและอยู่บริเวณที่เป็นหินหนืดร้อน หินแปรที่พบในเขตอุทยานดอยสุเทพ-ปุย ได้แก่ หินไนส์ และหินแคลก์-ซิลิเกต

หินไนส์ และหินแคลก์-ซิลิเกต บริเวณจังหวัดเชียงใหม่จะเป็นชุดหินแปรที่แก่ที่สุดในบริเวณนี้คือประมาณ 600 ล้านปี ครอบคลุมบริเวณเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย หินไนส์เป็นหินแปรเกรดสูงเกิดจากการได้รับแรงดันและความร้อนทำให้แร่ประกอบหินเดิมเกิดการเรียงตัวใหม่หรือเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบแร่ใหม่ภายใต้สัณฐานทางเคมีดั้งเดิม



หินไนส์ บริเวณดอยคำ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

บทที่ 1 : ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่

หินจะแสดงริ้วขาวสลับดำของแร่และมีส่วนประกอบของแร่คล้ายคลึงกับหินแกรนิต จึงทำให้การนำไปใช้ประโยชน์มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย ในขณะที่หินแคลก์-ซิลิเกตมีส่วนประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนตร่วมกับซิลิเกต แร่หินแปรที่มีประโยชน์ในเชิงอัญมณี คือ แร่การ์เนต มีโครงสร้างผลึกที่สวยงาม แต่พบเจอไม่มากนัก



มุกดา สิ่งที่เดือน

หินแคลก์-ซิลิเกต บริเวณวัดพระพุทธบาทสี่รอย อ.แม่อริม จ.เชียงใหม่

ภัยพิบัติทางธรณี

ในพื้นที่แห้งแล้งที่มีสภาพดินไม่อุดมสมบูรณ์ มีอนุภาคดินน้อย และมีกรวดกับทรายในปริมาณมาก เหตุนี้จึงทำให้มีการระบายน้ำได้ดีและไม่เสี่ยงต่อการเกิดธรณีพิบัติภัยของดินถล่ม ส่วนพื้นที่ที่มีเนื้อดินมากเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม แต่เนื่องจากมีพันธุ์ไม้ที่อุดมสมบูรณ์ช่วยยึดเกาะอนุภาคของตะกอนดินเหล่านั้นไว้ทำให้ความเสี่ยงของภัยพิบัติทางธรณีน้อยลง แต่เมื่อใดที่การตัดไม้ทำลายป่าเกิดขึ้นสิ่งยึดเหนี่ยวอนุภาคดินให้ยึดเกาะกันได้ก็จะหมดไป เมื่อถึงฤดูฝนหรือน้ำหลากก็จะเกิดดินถล่ม ตัวอย่างเช่น ช่วงต้นฤดูฝนมีน้ำหลากมากและทำให้ดินถล่มในบางจุดข้างถนนทางขึ้นไปยังวัดพระธาตุดอยสุเทพ



ดินถล่มและต้นไม้ล้มปิดถนนทางขึ้นดอยสุเทพ

เหตุการณ์ดินถล่ม



เหตุการณ์ดินถล่ม ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่
ที่มา <http://www.workpointtv.com/news/7439>

ช่วงเช้ามีต วันที่ 1 มิ.ย. 59 เส้นทางที่เชื่อมระหว่างหมู่บ้านบวจันและบ้านกองแหะ ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ดินภูเขาถล่มลงมาจนยานพาหนะไม่สามารถผ่านได้และยังทับบ้านของนายเกษม โกยทา จนบ้านพังได้รับความเสียหาย โครงสร้างบ้านโยกเอียง รวมทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์รวมอีก 4 คัน ได้รับความเสียหาย ทางกำนันผู้ใหญ่บ้านต้องประกาศเสียงตามสายเตือนภัยและขอกำลังลูกบ้านกว่า 30 คน มาช่วยกันรื้อเศษซากเศษต้นไม้กิ่งไม้และดินโคลนที่ถล่มลงทับถมบ้านของนายเกษมเพื่อที่จะนำรถยนต์และรถจักรยานยนต์ออกจากกองโคลนที่ทับถม สูงกว่า 1 เมตร รวมทั้งนำรถแบคโฮมาขุดดินโคลนที่ทับถมบ้านและบริเวณถนนเพื่อเร่งเปิดเส้นทางให้สัญจรได้โดยเร็วที่สุด

นายเกษม โกยทา เจ้าของบ้าน บอกว่า ฝนตกหนักตั้งแต่เช้ามืดที่ผ่านมานานกว่า 2 ชั่วโมง จากนั้นได้ยินเสียงมีวัตถุพุ่งมาปะทะกับประตูและกำแพงหน้าบ้านเสียงดังสนั่น จึงลุกมาดู พบว่ามีดินโคลนถล่มลงมาจากภูเขาหน้าบ้านและทับรถยนต์ 1 คัน และรถจักรยานยนต์อีก 3 คัน ที่จอดไว้หน้าบ้านได้รับความเสียหาย โชคดีที่บ้านไม่พังถล่มลงมาทับคนในบ้าน

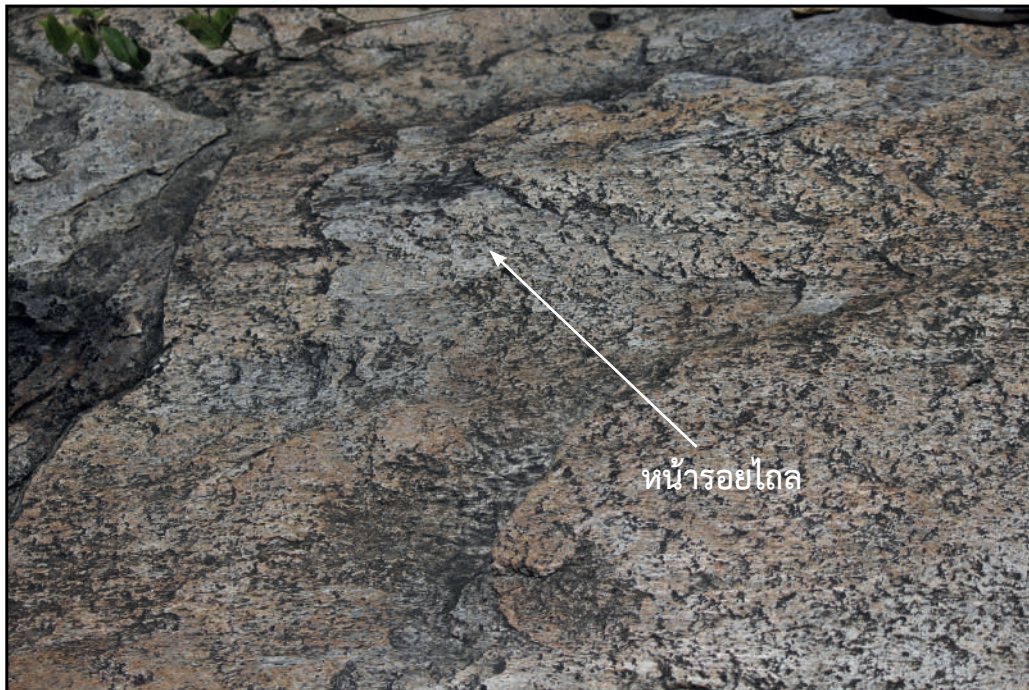
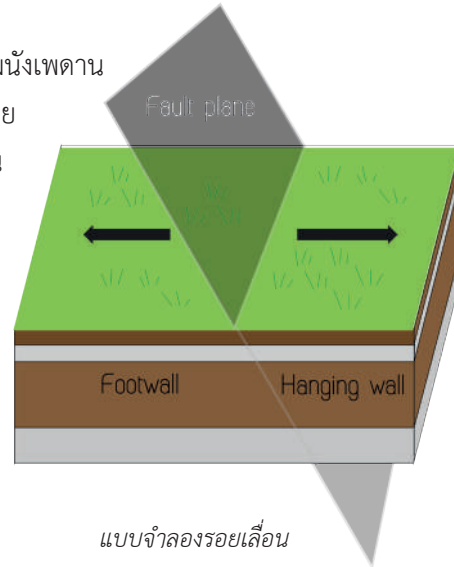


สามารถติดตามข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติจากเว็บไซต์ <http://paipibat.com>

รอยเลื่อน

รอยเลื่อน (Fault) คือ รอยแตกแยกของเนื้อหินที่เกิดจากความเค้น โดยหินทั้งสองฟากมีการเคลื่อนตัวกันขนานกับระนาบรอยเลื่อน (Fault plane) หากเกิดรอยแตกของหินจากแนวตั้ง หินที่อยู่เหนือระนาบเรียกว่าผนังเพดาน (Hanging wall side) และหินที่อยู่ล่างระนาบเรียกว่า หินพื้น (Footwall side) รอยเลื่อนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. รอยเลื่อนปกติ (Normal Fault) คือ รอยเลื่อนที่ผนังเพดานเลื่อนลงมาสัมผัสกับหินพื้นที่ยกขึ้นในแนวตั้ง และระนาบรอยเลื่อนมีความชันเฉลี่ยประมาณ 60 องศาจากแนวนอน สันนิษฐานว่าเกิดจากแรงดึง (Tensional Stress) เป็นการขยายเนื้อที่ของผิวโลก รอยเลื่อนมีลักษณะชันและเรียบทำให้เกิดหน้าผา รอยเลื่อนปกติมักเป็นผลมาจากแรงดึงที่กระทำในพื้นที่กว้างใหญ่ทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศเป็นแผ่นหินขนาดใหญ่ระหว่างแนวรอยเลื่อน 2 แผ่น เรียกว่า "กราเบน" (Graben) ลักษณะเป็นแอ่ง ส่วนพื้นที่เลื่อนขึ้นเป็นบล็อก เรียกว่า "ฮอสต์" (Horst) เป็นส่วนยอดของแอ่ง

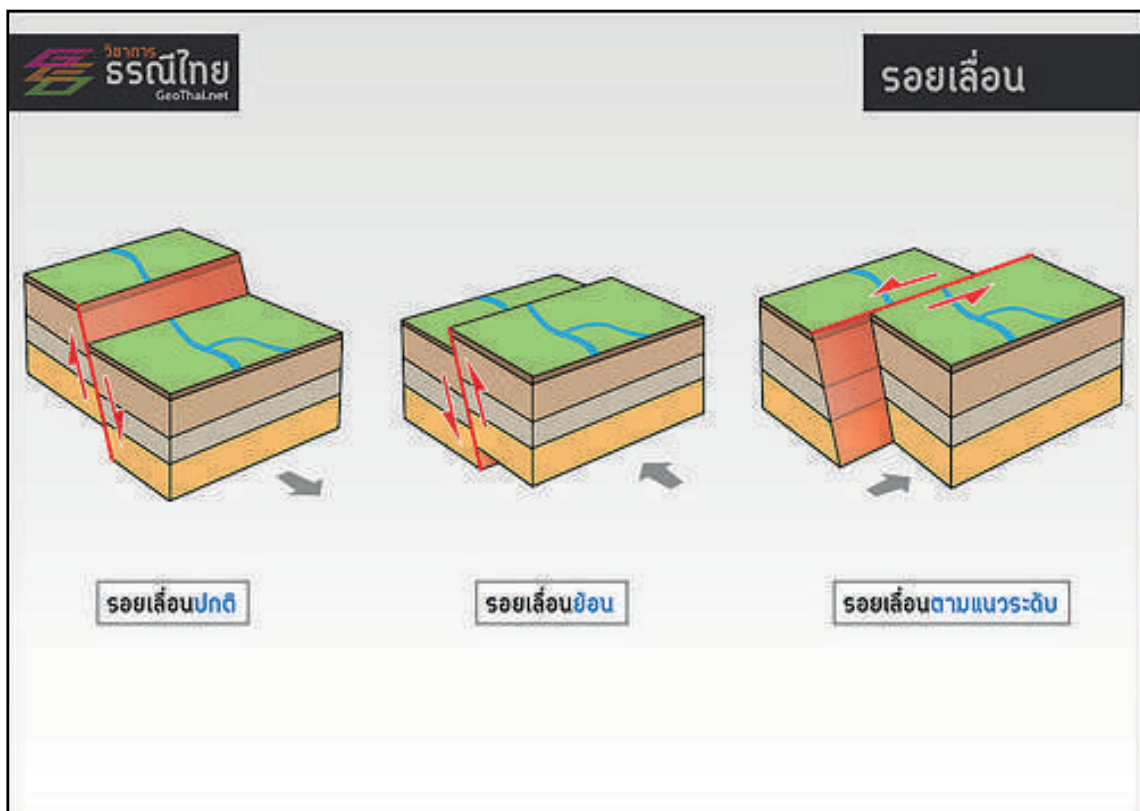


หน้ารอยไกล บริเวณน้ำตกวังบัวบาน

แอ่งเชียงใหม่เป็นผลของรอยเลื่อนปกติที่เป็นแรงขยายออก สมมุติว่ามีแผ่นหินขนาดใหญ่ 1 แผ่น เวลาแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่จะแตกออกเป็นสามส่วน ส่วนซ้ายและขวาจะขยายออก และเกิดช่องว่างทำให้หินแข็งหรือตะกอนหล่นไปแทนที่ตรงนั้น โดยหลักฐานหรือร่องรอยการแตกของหินสามารถสังเกตจาก หน้ารอยไกล (Slickenside Surface) ที่บ่งชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของหิน

2. รอยเลื่อนย้อน (Reversed Fault) คือ รอยเลื่อนที่ผิวนิ่งเพดานเลื่อนตัวขึ้นสัมพันธ์กับหินพื้นที่ยื่นตัวลงและระนาบรอยเลื่อนมีค่ามุมเทเท่ากับหรือน้อยกว่า 45 องศา เกิดจากแรงบีบอัด (Compressional Stress) รอยเลื่อนชนิดนี้ทำให้เนื้อที่ผิวโลกแคบลง และทำให้เกิดผารอยเลื่อนเช่นกันแต่เป็นผาที่ยื่นล้ำไปข้างหน้า จึงมักเกิดการพังทลายได้ง่ายกว่าผาที่เกิดจากรอยเลื่อนปกติ

3. รอยเลื่อนตามแนวระดับ (Strike Slip Fault) คือ การเคลื่อนที่ของหินในแนวราบที่ไม่ทำให้เกิดผาหรือถ้ามีแต่โอกาสเกิดต่ำมาก ทำให้เกิดรอยเลื่อนเหลี่ยมข้าง เมื่อเรายืนหันหน้าเข้าสู่แนวรอยเลื่อน ถ้าส่วนของพื้นดินที่อยู่ด้านตรงข้ามของแนวรอยเลื่อนซึ่งเคยอยู่ในแนวเดียวกับตอนที่เรายืนอยู่เลื่อนไปทางขวาเรียกว่า “รอยเลื่อนเหลี่ยมขวา” (Right Strike-Slip Fault) ถ้าเหลี่ยมไปทางซ้ายเรียกว่า “รอยเลื่อนเหลี่ยมซ้าย” (Left Strike-Slip Fault)”



ที่มา <http://www.geothai.net>



คุณครู สามารถศึกษาแผนที่ รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย จากเว็บไซต์ www.forru.org ค่ะ

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โมเดลรอยเลื่อน

รอยเลื่อนที่มีผลกระทบต่อการวางตัวของดอยสุเทพ-ปุยและเมืองเชียงใหม่คือ รอยเลื่อนปกติ ที่ทำให้เกิดแอ่งเชียงใหม่ที่คล้ายกับแอ่งกระทะ การนำโมเดลรอยเลื่อนประกอบการเรียนจะช่วยให้นักเรียนเห็นการเคลื่อนที่ของแผ่นหินที่เลื่อนแยกออกจากกันจนเกิดรอยเลื่อนปกติ

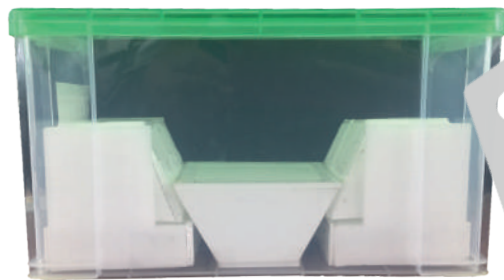
วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจถึงการเกิดแอ่งเชียงใหม่จากรอยเลื่อนปกติ
2. เพื่อให้รู้วิธีการประดิษฐ์แบบจำลองรอยเลื่อน

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อนักเรียนทั้งห้อง
ชุดโมเดลรอยเลื่อน	1 ชุด
ลูกปัด 3 สี (แต่ละสีมีขนาดแตกต่างกัน)	1 ชุด



สามารถดาวน์โหลดวิธีการประดิษฐ์
กล่องรอยเลื่อนจากเว็บไซต์
www.forru.org

แนวการจัดกิจกรรม

1. เริ่มต้นกิจกรรมด้วยคำถาม “ทำไมลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดเชียงใหม่จึงเป็นแอ่งกระทะ”
2. เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จแล้วให้นักเรียนเดินมาล้อมโต๊ะที่ครูจะสาธิตการเกิดแอ่งกระทะ ให้ครูอธิบายการเกิดรอยเลื่อนปกติ พร้อมหาตัวแทนให้ช่วยเลื่อนกล่องแผ่นหินทั้งสองข้างออกจากกัน โดยให้นักเรียนคนอื่นสังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของชั้นหิน ถ้าหากเปลือกโลกเคลื่อนที่ในรูปแบบของรอยเลื่อนปกติ จะเกิดผลกระทบอย่างไรกับภูมิประเทศและชั้นหิน โดยชั้นหินที่อยู่ล่างสุดจะเป็นชั้นหินที่เก่าที่สุด ถัดขึ้นมา ก็จะเป็นชั้นหินที่ใหม่ขึ้น
3. โมเดลรอยเลื่อนสามารถใช้แสดงการเกิดรอยเลื่อนย้อนได้เช่นกัน ครูอธิบายการเกิดรอยเลื่อนย้อน โดยเลื่อนกล่องแผ่นหินเข้าหากัน นักเรียนสามารถสังเกตและบันทึกผลที่แตกต่างกัน ครูอาจจะบันทึกภาพไว้โดยใช้กล้องถ่ายรูป
4. อภิปรายผลการทดลองโมเดลรอยเลื่อนทั้งสองแบบ พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่าง

ตัวอย่างการบันทึกผลการทดลอง

ชนิดรอยเลื่อน	ผลที่เกิดขึ้น
รอยเลื่อนปกติ	รอยเลื่อนชนิดนี้ทำให้เกิดหน้าผาแต่ไม่ยื่นล้ำไปข้างหน้า ซึ่งบริเวณดอยสุเทพเป็นส่วนที่เลื่อนขึ้น แต่ตัวเมืองเชียงใหม่จมตัวลงกลายเป็นแอ่ง และทำให้พื้นผิวถูกขยายกว้างขึ้น

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สำรวจเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

หากสามารถนำนักเรียนขึ้นไปทัศนศึกษาที่เส้นทางธรรมชาติน้ำตกวังบัวบาน-น้ำตกห้วยแก้ว จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับภูมิศาสตร์และธรณีวิทยา ซึ่งถือว่าการเรียนแบบบูรณาการโดยนำสิ่งที่นักเรียนสำรวจและสังเกตมาเชื่อมโยงกับบทเรียน เช่น การวางตัวของดอยสุเทพ การเกิดแอ่งเชียงใหม่ หลักฐานของรอยเลื่อนที่ปรากฏอยู่บนก้อนหิน ชนิดของหิน แร่ที่อยู่ในหินแกรนิต ดิน การผุกร่อนของหิน (วัตถุต้นกำเนิด) เป็นต้น

ครูสามารถนำวิธีการสำรวจเส้นทางธรรมชาติไปประยุกต์ใช้กับสถานที่อื่นที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย แต่เส้นทางธรรมชาติต้องมีลักษณะภูมิประเทศที่ใกล้เคียงกับต้นแบบ คือ มีแหล่งน้ำธรรมชาติ ป่าเต็งรังที่อยู่ในระดับล่าง ลานหินที่บ่งบอกการเกิดรอยเลื่อน เป็นต้น

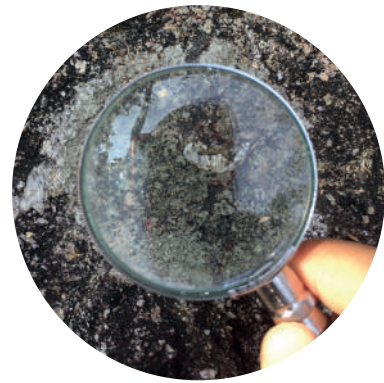
วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจการเกิดแอ่งเชียงใหม่และรู้จักหลักฐานของรอยเลื่อนที่อยู่บนก้อนหิน
2. เพื่อให้สามารถใช้เข็มทิศได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้จำแนกหินและแร่ที่พบในพื้นที่ศึกษา
4. เพื่อให้ศึกษารูปแบบการผุกร่อนของหิน

เวลาปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 คน
เข็มทิศ	1 อัน
แว่นขยาย	1 อัน



แนวการจัดกิจกรรม

หลังจากนักเรียนได้เรียนเรื่องหินและรอยเลื่อนจากในห้องเรียน ครูอาจนำนักเรียนออกมาเรียนรู้นอกสถานที่โดยเริ่มเดินจากน้ำตกวังบัวบานไปยังน้ำตกห้วยแก้ว โดยครูเตรียมการสอนในหัวข้อดังนี้

- ประวัติความเป็นมาของน้ำตกวังบัวบาน
- การใช้เข็มทิศกับการวางตัวของดอยสุเทพ
- รอยเลื่อนและแอ่งเชียงใหม่
- ลักษณะและการผุกร่อนของหินในลำธาร
- ชนิดของหินและแร่สามัญในหิน



สามารถศึกษาข้อมูลจากคู่มือ
ศึกษาธรรมชาติบนดอยสุเทพ และ
ดาวน์โหลดใบงานจากเว็บไซต์
www.forru.org

กิจกรรมสำรวจหิน-แร่ บริเวณน้ำตกห้วยแก้ว

ทรัพยากรดิน (Soil)

ดินที่เราเห็นในปัจจุบันเป็นผลมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงจากหินสู่ดิน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผุพังสลายตัวของอินทรีย์สารและอนินทรีย์สาร โดยทั่วไปจะแยกกระบวนการเกิดของดินออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

กระบวนการสลาย

กระบวนการที่ทำให้หิน แร่ รวมถึงสิ่งมีชีวิตต่างๆ เกิดการสลายตัวเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย หรือเปลี่ยนเป็นสารใหม่ และทับถมกันกลายเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน



กระบวนการสร้าง

กระบวนการที่รวมวัตถุต้นกำเนิดดินกับปัจจัยภายนอกอื่นในบริเวณนั้น เช่น ชากพืช ชากสัตว์ ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศเป็นต้น ดินที่มีคุณสมบัติต่างกันเกิดจากปัจจัยที่ต่างกัน โดยทั่วไปมีปัจจัยการเกิดดิน 5 ปัจจัยที่สำคัญได้แก่



1. สภาพภูมิอากาศ (Climate) คือ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน ทั้งสองปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่ออัตราการสลายตัวของหิน แร่ ทั้งในด้านกายภาพและเคมี ตัวอย่างเช่น ในเขตร้อน หิน แร่จะสลายตัวกลายเป็นดินได้เร็วกว่าในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว เพราะในเขตร้อนมีอุณหภูมิสูง และมีปริมาณฝนตกมาก การผุพังสลายตัวจึงเกิดขึ้นรวดเร็ว และชะล้างธาตุอาหารของพืชออกไปหมด จึงทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

2. วัสดุต้นกำเนิดของดิน (Parent material) มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของดิน เช่น สี เนื้อดิน โครงสร้าง และคุณสมบัติทางเคมี ดินที่เกิดจากวัสดุต้นกำเนิดที่สลายตัวมาจากหินที่มีปฏิกิริยาเป็นต่าง มักจะเป็นดินเนื้อละเอียด สีคล้ำ ความอุดมสมบูรณ์สูง ส่วนดินที่เกิดจากหินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรด มักจะเป็นดินเนื้อหยาบ สีจาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
3. สภาพภูมิประเทศ (Relief) คือ ลักษณะสูงต่ำของพื้นที่ ซึ่งก่อให้เกิดความแตกต่างของลักษณะชั้นต่างๆ ในหน้าตัดดิน เช่น ความลึกของดิน สี ความชื้นสัมพัทธ์ในดิน และความรุนแรงของการชะล้าง
4. ปัจจัยทางชีวภาพ (Organism) คือ สิ่งมีชีวิตต่างๆ ประกอบด้วยพืชและสัตว์ โดยพืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมบนผิวดินมีอิทธิพลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและองค์ประกอบทางเคมีของดิน
5. เวลา (Time) คือ ช่วงหนึ่งของเวลาที่ต่อเนื่องกันไปโดยไม่มีเหตุการณ์รุนแรงขัดจังหวะการพัฒนาตัวของดิน เหตุการณ์รุนแรงดังกล่าวอาจหมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ ระดับน้ำใต้ดิน การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในพื้นที่หนึ่งใด หรือการเปลี่ยนแปลงของวัสดุต้นกำเนิดดิน เช่น การทับถมอย่างรุนแรงของตะกอนใหม่ เป็นต้น โดยดินที่มีอายุมากมักจะมียุคดินที่ลึกและมีการสลายตัวพุ่มสูง

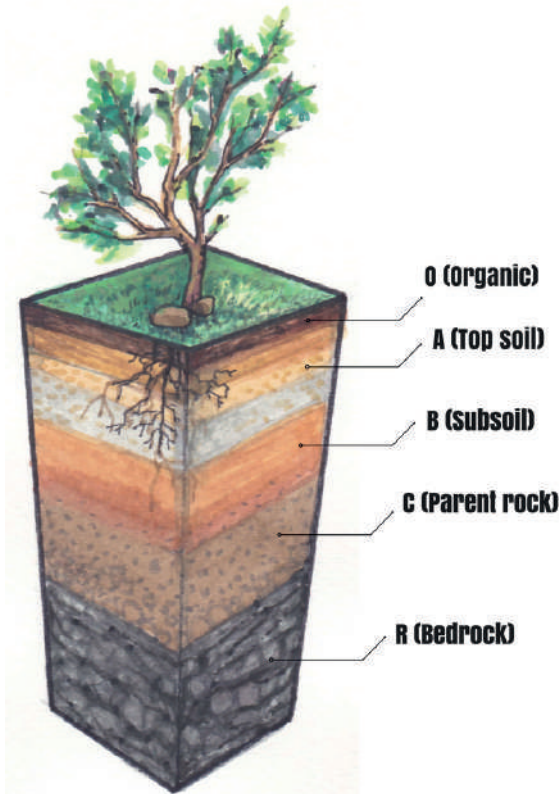
กระบวนการแปรสภาพของวัสดุต้นกำเนิดดิน

หินส่วนใหญ่มีแร่ซิลิเกตเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งเมื่อผุพังจะทำให้ดินที่มีส่วนประกอบทางเคมีเป็นกรดอ่อน ยกเว้นหินปูนเมื่อผุพังจะให้ดินมีฤทธิ์เป็นด่าง และเนื้อดินแน่นละเอียด ประกอบด้วยธาตุแคลเซียม Ca^{2+} เพียงอย่างเดียว ทำให้มีเพียงพืชตระกูลหญ้าและไม้เท่านั้นที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี เนื่องจากเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ง่ายและไม่ต้องการธาตุอาหารมาก

หินแกรนิตและหินอื่นที่มีส่วนประกอบคล้ายคลึงกันผุพังให้เกิดดินและทราย ที่มีธาตุอาหารแตกต่างกันไปตามสัดส่วนของควอตซ์กับแร่เฟลด์สปาร์และแร่อื่นๆ หากมีสัดส่วนของควอตซ์เยอะจะทำให้ดินมีลักษณะปนทราย อุ้มน้ำได้ไม่ดี มีธาตุ Si^{4+} สูงมาก ส่งผลให้พืชในบริเวณนั้นมีลำต้นแข็งแรงและใบที่ใหญ่หยาบกร้าน เนื้อผิวของลำต้นและใบขรุขระเนื่องจากปริมาณ Si^{4+} ที่มากไปสะสมตามผนังเซลล์ กิ่งก้าน และใบน้อย เพื่อควบคุมปริมาณน้ำภายในลำต้นให้สมดุลกับดิน แต่ถ้าหากมีสัดส่วนของควอตซ์น้อยกว่าแร่อื่นๆ จะทำให้ดินมีลักษณะเนื้อแน่นละเอียด สามารถอุ้มน้ำหรือดูดซับน้ำได้ดี มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชอย่างหลากหลาย ส่งผลให้พืชมีลำต้นเรียบเนียนและใบเล็ก กิ่งก้าน และใบมากเนื่องจากมีปริมาณพอเพียงต่อการเจริญเติบโต ยิ่งบริเวณที่มีแร่อัลคาไลน์เฟลด์สปาร์สูง จะมี K^+ ซึ่งจำเป็นต่อดอกและผลทำให้พืชดอกมีสีส้มสวยงาม พืชผลมีรสชาติหวาน เป็นที่น่าสังเกตในแหล่งผลิตลำไยมะขามหวาน หรือ ผลไม้ยืนต้นที่มีชื่อเสียงในประเทศไทยขนาดใหญ่จะครอบคลุมบริเวณที่มีหินแกรนิตเป็นหินฐาน (บุรพา แพ้จ้อย และมุกดา สิ่งท้องถิ่น, 2559)

ชั้นหน้าตัดดิน

หน้าตัดดิน คือ ลักษณะตัดตามแนวตั้งของชั้นดิน แสดงให้เห็นดินที่ทับถมกันเป็นชั้นๆ เรียกว่า ชั้นดิน โดยดินในแต่ละชั้นมีสี ความหนา ความละเอียดของเนื้อดิน รวมถึงคุณสมบัติทางเคมีของดินแตกต่างกัน ซึ่งนักปฐพีวิทยาได้กำหนดชื่อของชั้นดินแต่ละชั้นตามลักษณะทางกายภาพ ดังนี้



ลักษณะชั้นดิน

ชั้นโอ (O Horizon) เป็นดินที่อยู่ชั้นบนสุด มักจะมีสีคล้ำเพราะประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุที่เกิดจากการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์ทำให้ดินมีความเป็นกรดอ่อนๆ ดินในชั้นโอส่วนใหญ่พบได้ในป่าเพราะไม่ถูกรบกวน แต่ในพื้นที่เกษตรกรรมหรือพื้นที่ในชุมชน ดินชั้นโอจะถูกทำลายจากการไถพรวนอยู่บ่อยครั้ง

ชั้นเอ (A Horizon) เป็นชั้นดินที่ถล่มลงมาจากชั้นโอ ประกอบด้วยหิน แร่ และอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายแล้ว ดินมีสีเข้ม เมื่อดินมีขนาดใหญ่และหยาบ

ชั้นบี (B Horizon) เป็นชั้นดินที่มีการสะสมของแร่ธาตุมากกว่าชั้นดินอื่น เช่น เหล็กออกไซด์ ดินในชั้นบีส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลปนแดง

ชั้นซี (C Horizon) เกิดจากการผุพังของหินกำเนิดดิน ประกอบไปด้วยหินและแร่

ชั้นอาร์ (R Horizon) เป็นชั้นของวัตถุต้นกำเนิดดินหรือ หินพื้นขนาดใหญ่

ทรันยารดินในเชียงใหม่

ลักษณะภูมิประเทศของภาคเหนือโดยทั่วไปเป็นเทือกเขาสูงสลับกับที่ราบระหว่างหุบเขา และที่ราบบริเวณสองฝั่งแม่น้ำสายใหญ่ ลักษณะดินที่พบส่วนใหญ่เป็นดินที่มีอายุน้อย ในดินยังคงมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับที่ไม่ต่ำจนเกินไป

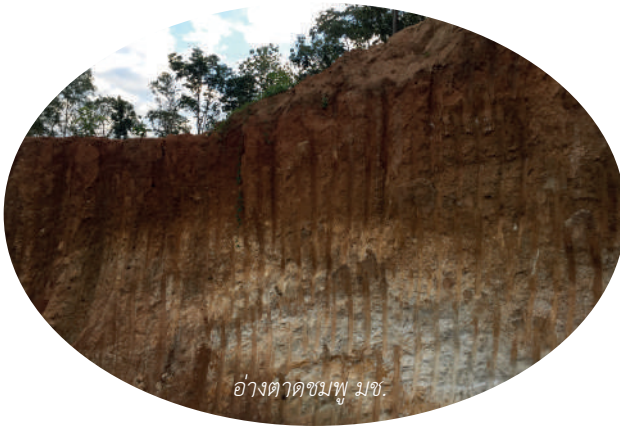


สภาพดินบริเวณป่าเต็งรัง ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ตัวอย่างสภาพดินที่พบบริเวณเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย



ดินในบริเวณที่ราบหรือค่อนข้างราบเป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แต่มีข้อจำกัดทางพื้นที่คือ พื้นที่ลาดชัน ระดับองศาของความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 ขึ้นไปครอบคลุมเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งพื้นที่เหล่านี้จัดว่ามีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายสูง ไม่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรรม



ปัจจุบันได้มีการศึกษาและตั้งชื่อชุดดินในประเทศไทยกว่า 300 ชุดดิน โดยใช้ชื่อสถานที่ที่พบดินเป็นครั้งแรกตั้งชื่อชุดดิน จังหวัดเชียงใหม่มีหลายชุดดินรวมอยู่ในนั้น โดยจะยกตัวอย่างชุดดิน 4 ชุด ที่พบในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ชุดดินหางดง ชุดดินเชียงใหม่ ชุดดินดอยปุย และชุดดินแม่ริม



ทั้งนี้มีการศึกษาการใช้ประโยชน์และคุณสมบัติของดิน อาจศึกษาจากชุดดินที่เป็นตัวอย่างของดินที่ขุดพบ ซึ่งชุดดินเป็นตัวจำแนกดินต่ำสุดของระบบที่ใช้ลักษณะทางสัณฐาน ทั้งด้านกายภาพ และเคมีที่มีความสำคัญต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดิน โดยสังเกตจากโครงสร้างของดิน เช่น การจัดเรียงชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน และแร่ในดิน ซึ่งจะต้องอาศัยการศึกษาดินในภาคสนาม และการวิเคราะห์เพื่อจำแนกดินในห้องปฏิบัติการ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2560)



กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ชั้นดินของฉันทัน

ดินที่นักเรียนคุ้นเคยเป็นดินชั้นโอและชั้นเอ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร แต่กว่าจะมาเป็นดินต้องมีการทับถมของอินทรีย์วัตถุ อนินทรีย์วัตถุ มีส่วนประกอบของน้ำอากาศ และสิ่งสำคัญในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการตั้งแต่วัตถุดิบกำเนิดให้กลายเป็นดิน คือ เวลา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจส่วนประกอบและลักษณะของชั้นดิน
2. ประยุกต์สื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนนำความรู้ของการเรียงตัวของชั้นดินมาใช้ได้จริง

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 3-5 คน)
ขวดแก้วปากกว้าง	1 ขวด
วัสดุที่สามารถนำมาใช้แทนชั้นดินแต่ละชั้น เช่น ดิน ก้อนหินก้อนเล็กกรวด ทราย ขุยมะพร้าว มอส ต้นไม้ประดับต้นเล็ก หรือวัสดุอื่นๆ	คนละ 1 อย่าง
สติ๊กเกอร์กระดาษ	5 แผ่น

การเตรียมตัวล่วงหน้า

ให้ครูมอบหมายงานให้นักเรียนเตรียมวัสดุจากบ้านมาคนละ 1 อย่าง อย่างละ 1 ถุงเล็ก เพื่อใช้ทำกิจกรรมในวันต่อไป

แนวการจัดกิจกรรม

1. หลังจากครูสอนบทเรียนเรื่องชั้นดินเสร็จ ให้มีการทบทวนว่าชั้นดินมีกี่ชั้น ประกอบด้วยอะไรบ้าง และแต่ละชั้นแตกต่างกันอย่างไร
2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-5 คน โดยให้แต่ละกลุ่มออกแบบชั้นดินของตัวเอง โดยนำแนวความคิดการเรียงตัวของชั้นดินจากที่ได้เรียน
3. นำสติ๊กเกอร์ที่ระบุชื่อชั้นดินติดด้านนอกขวดเพื่อแบ่งชั้นดินให้ถูกต้อง จากนั้นนำวัสดุต่างๆที่ได้จากแต่ละคนใส่ในขวดไหลตามที่นักเรียนได้ออกแบบ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
4. เมื่อเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอเรื่องราวของชั้นดินแต่ละชั้น และอาจจะอธิบายถึงระบบนิเวศ หากนักเรียนนำต้นไม้มาตกแต่งบริเวณด้านบนขวด



ตัวอย่างชั้นดินในขวดแก้ว

ทรัพยากรน้ำ (Water resources)

น้ำเป็นสายใยแห่งชีวิต ทรัพยากรน้ำมิได้มีคุณค่าเฉพาะต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ หากแต่ยังจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกอย่างบนโลก น้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้โลกของเราอุดมไปด้วยสิ่งมีชีวิตนานาชนิดแตกต่างจากดาวเคราะห์อื่นๆ ซึ่งในบทเรียนเรื่องทรัพยากรน้ำจะกล่าวถึงกำเนิดของแหล่งน้ำธรรมชาติและการเดินทางของสายน้ำที่มนุษย์ใช้ดำรงชีวิตในปัจจุบัน

วัฏจักรน้ำ



วัฏจักรน้ำ

วัฏจักรน้ำ (Water cycle) คือ การหมุนเวียนสถานะของแข็ง ของเหลวและก๊าซ เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยมีความสัมพันธ์กับอากาศ ดิน แหล่งน้ำ และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เมื่อมีการแลกเปลี่ยนพลังงาน น้ำจะถูกระเหยขึ้นสู่บรรยากาศ ขณะเดียวกันก็เกิดการคายน้ำของพืชขึ้นสู่บรรยากาศ ก๊าซที่อยู่ในบรรยากาศจะถูกกลั่นตัวเป็นไอน้ำและเกิดการควบแน่นเป็นก้อนเมฆ เมื่อปริมาณไอน้ำภายในก้อนเมฆมีมากขึ้น ทำให้เกิดฝนตกลงสู่พื้นดิน และแทรกตัวใต้ดินไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติต่อไป ซึ่งการหมุนเวียนเกิดขึ้นไปเรื่อยๆ จนกว่าจะมีปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง วัฏจักรน้ำมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

ความชื้นในบรรยากาศ (Atmospheric moisture)

ความชื้นในอากาศ คือ ปริมาณไอน้ำที่อยู่ในอากาศ สัดส่วนของความชื้นในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณไอน้ำที่อากาศรองรับไว้และมีอุณหภูมิที่เหมาะสม หากพื้นที่ที่มีความชื้นในอากาศต่ำ น้ำจะระเหยขึ้นสู่บรรยากาศได้รวดเร็ว แต่ถ้าหากความชื้นในอากาศสูง น้ำจะระเหยได้ช้า

หยาดน้ำฟ้า (Precipitation)

ไอน้ำที่ระเหยจากพื้นดินสู่บรรยากาศถูกความเย็นทำให้เกิดควบแน่นและกลั่นตัวกลายเป็นละอองน้ำเล็กๆ เมื่อรวมตัวกันจนมีขนาดใหญ่ก็จะตกลงสู่พื้นในรูปของฝน “หยาดน้ำฟ้า” คือ หยาดน้ำที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากที่สามารถชนะแรงต้านอากาศตกลงสู่พื้นดิน เช่น หมอก ฝน หิมะ ลูกเห็บ เป็นต้น การเกิดของหยาดน้ำฟ้าในแต่ละประเภทก็จะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศที่แตกต่างกัน

การแทรกซึมลงดิน (Infiltration)

น้ำที่ไหลบนผิวดินจะเคลื่อนที่เข้าสู่ช่องว่างในดิน การซึมของน้ำขึ้นอยู่กับลักษณะช่องว่างระหว่างเม็ดดิน อุณหภูมิ ประเภทของหิน และปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดินชั้นที่ลึกลงไป เช่น ถ้าดินจับตัวแข็งหรืออมน้ำก็จะรับน้ำที่เข้ามาใหม่ได้เพียงเล็กน้อย น้ำที่แทรกซึมลงดินบางส่วนไหลลงไปในพื้นที่ดิน ในภูมิภาคที่มีความลาดเทและชั้นผิวดินบาง น้ำที่ถูกดูดซึมอาจไหลย้อนสู่ผิวดินได้ โดยการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เรียกว่า “น้ำไหลใต้ผิวดิน” (Sub-surface runoff)

การไหลของน้ำบนผิวดิน (Surface Runoff)

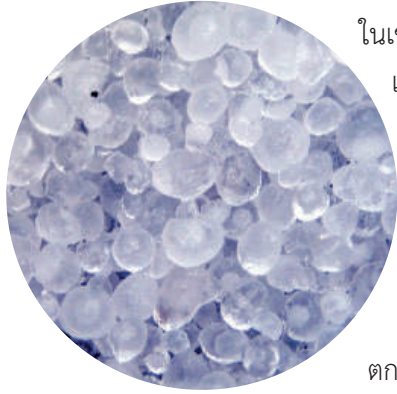
เมื่อน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นดินมีปริมาณมากเกินกว่าจะไหลซึมลงดินได้หมด ก็จะกลายเป็นน้ำท่าหรือน้ำไหลบ่าบนผิวดิน เมื่อน้ำไหลไปเต็มพื้นที่เป็นแอ่งลุ่มต่ำจนเต็มแล้ว ก็จะไหลไปบนผิวดินต่อไป จนไปบรรจบกับระบบร่องน้ำอื่นในที่สุด จากนั้นก็จะไหลตามเส้นทางของลำน้ำจนกระทั่งลงสู่มหาสมุทร ขณะเดียวกันในระหว่างทางที่มีน้ำไหลบนผิวดินก็จะสูญเสียปริมาณน้ำจากการระเหยสู่บรรยากาศ

การระเหย (Evaporation)

น้ำอยู่ในสถานะของเหลว เมื่อถูกความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือการเปลี่ยนถ่ายอุณหภูมิจากแหล่งอื่น น้ำจะถูกเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า "การระเหย" โดยต้องเป็นโมเลกุลของเหลวที่อยู่บนพื้นผิวและอยู่ในทิศทางการระเหยที่เหมาะสม ซึ่งการระเหยเกิดขึ้นได้รวดเร็วเมื่อพื้นผิวมีอุณหภูมิสูง

การคายน้ำของพืช (Transpiration)

กระบวนการสูญเสียไอน้ำจากปากใบที่ระเหยสู่บรรยากาศเรียกว่า “การคายน้ำของพืช” ร้อยละ 98 ซึ่งปริมาณของหยาดน้ำฟ้าที่กลับคืนสู่บรรยากาศนี้จะมากน้อยต่างกันไปตามลักษณะของพืชและความชื้นที่มีอยู่บริเวณดิน และอีกร้อยละ 2 พืชจะนำน้ำไปใช้ใน “กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง” เพื่อการเจริญเติบโต



ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น มักพบหยาดน้ำฟ้าชนิดหนึ่งที่เรียกว่า "ลูกเห็บ" ในบริเวณที่มีเมฆคิวมูโลนิมบัสหรือลักษณะอากาศที่มีฝนฟ้าคะนองและกระแสอากาศที่แปรปรวน ซึ่งทำให้หยดน้ำในเมฆถูกพัดขึ้นลงหลายครั้งจนเกิดการสะสมตัวกับหยดน้ำที่มีขนาดเล็กให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและเมื่อหยดน้ำถูกพัดไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งจะจับตัวเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ตกลงมาสู่พื้นดิน

ภาพจาก <https://www.raiznerlaw.com/blog/las-cruces-new-mexico-hail-storm-damage-claims/>



อ่างเก็บน้ำมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยน้ำในอ่างไหลมาจากบन्दอยสุเทพ ผ่านน้ำตกห้วยแก้ว

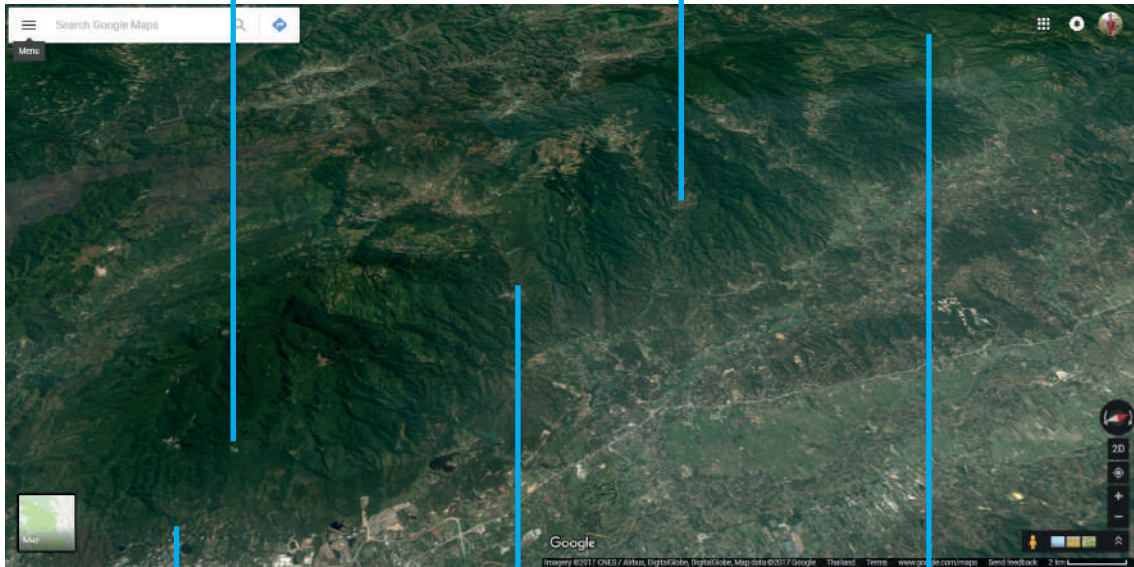
แหล่งน้ำธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย



น้ำตกมณฑาธาร



น้ำตกตาดหมอก



น้ำตกห้วยแก้ว

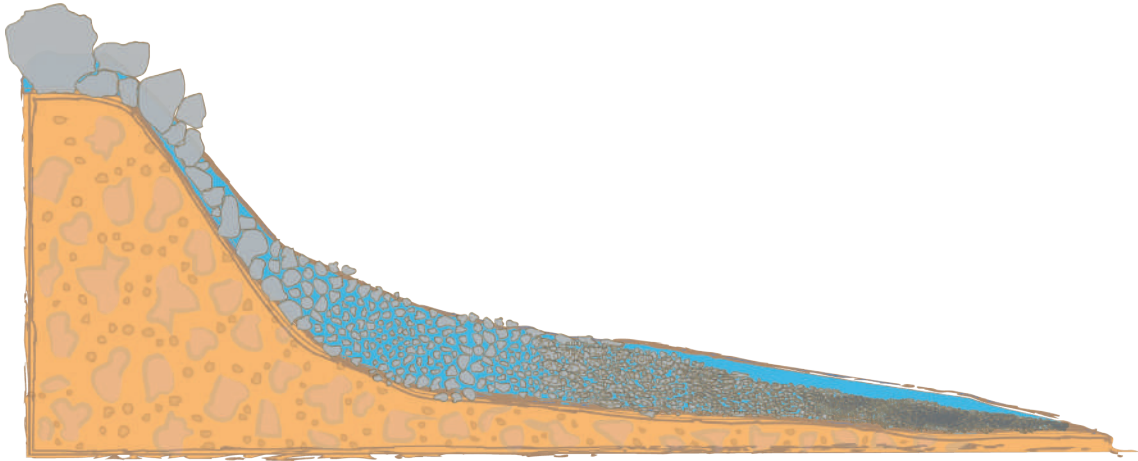
น้ำตกหมอกฟ้า



น้ำตกแม่สา



กระบวนการของลำธาร



กระบวนการของลำธาร

ตะกอนทางน้ำ หรือ ตะกอนน้ำพา (Alluvium) เช่น กรวด หิน ดิน ทราย ที่ถูกน้ำพัดพาไปสะสมตัวบริเวณแม่น้ำปิง เกิดจากกระบวนการผุพังอยู่กับที่ของหินแข็ง การเคลื่อนที่ของมวลและการกัดเซาะในลำธาร แล้วถูกพัดพาด้วยน้ำไปตกตะกอนที่บริเวณอื่น เมื่อระยะทางพัดพาเพิ่มขึ้นไกลมากขึ้นขนาดจะเล็กลงเรื่อยๆ จากขนาดโขดหิน กรวด ทราย ที่สุดท้ายก็จะกลายเป็นทรายละเอียดมาก

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีท่าทรายจำนวนมากบริเวณอำเภอสันทราย และอำเภอแมริม ที่ดูทรายจากแม่น้ำเพื่อส่งขายในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และบริษัทร่อนน้ำ บางบริเวณที่เป็นที่ราบน้ำท่วมถึงมีดินเป็นองค์ประกอบมากกว่าทรายก็จะนำดินไปผลิตเครื่องปั้นดินเผา เช่น หม้อบ้านหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผาเหมืองกุง ตำบลหนองควาย อำเภอหางดง จ.เชียงใหม่

กระบวนการของลำธารประกอบด้วย 5 ลักษณะ

- การผุพังอยู่กับที่ (Weathering) เป็นกระบวนการหินถูกเปลี่ยนแปลงสภาพจากปัจจัยทางอุณหภูมิและน้ำ ทำให้เกิดการแตกของหินเป็นก้อนเล็กๆ
- การเคลื่อนที่ของมวล (Mass wasting) คือการเคลื่อนที่ตามความลาดเอียงของพื้นที่ลงสู่ที่ต่ำ มักเกิดกับลักษณะภูมิประเทศที่มีความลาดชัน ซึ่งน้ำเป็นปัจจัยที่ช่วยให้การเคลื่อนที่ของวัตถุเคลื่อนที่ง่ายขึ้น
- การกร่อนโดยทางน้ำ (Erosion) เป็นกระบวนการเคลื่อนย้ายวัตถุจากการไหลของน้ำเพื่อไปกระทบกับสิ่งกีดขวางทำให้เกิดการกัดเซาะจนตะกอนมีขนาดเล็กลง เช่น ขนาดของก้อนหิน
- การพัดพา (Transportation) เป็นกระบวนการเคลื่อนย้ายวัตถุที่ได้จากการร่อนลงสู่ที่ต่ำ การพัดพาตะกอนไปได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแสน้ำ
- การสะสมตัว (Deposition) เป็นกระบวนการที่ตะกอนตกแยกตัวจากน้ำ เนื่องมาจากความเร็วของกระแสน้ำลดลง กล่าวคือทางน้ำที่มีพลังงานไม่สามารถที่จะพาตะกอนขนาดต่างๆไปกับทางน้ำได้ ทำให้เกิดการตกตะกอนไล่ลำดับตามความเร็วของกระแสน้ำที่ลดลง

การเปลี่ยนทิศทางน้ำของเวียงกุมกามในอดีต

เมืองหลวงแห่งแรกของอาณาจักรล้านนาคือ เวียงกุมกาม ถูกสร้างขึ้นโดย "พญามังราย" ผู้ทรงเป็นกษัตริย์แห่งโยนกนครในสมัยนั้น แต่ไม่นานก็ล่มสลายจากเหตุอุทกภัยครั้งใหญ่ พญามังรายจึงได้สร้างเมืองหลวงแห่งใหม่ขึ้นภายหลัง ซึ่งเป็นเมืองเชียงใหม่ในปัจจุบัน



แม่น้ำปิงในปัจจุบัน

แม่น้ำปิงในอดีต

แผนที่เวียงกุมกามปัจจุบัน



ร่องรอยของหินที่เคยจมอยู่ใต้น้ำ

ในอดีตเวียงกุมกามตั้งอยู่บนฝั่งทิศตะวันตกของแม่น้ำปิง เนื่องจากอุทกภัยครั้งใหญ่ทำให้น้ำไหลบ่าจากแม่น้ำปิงพัดพาเอาเศษตะกอนมาทับถมสิ่งก่อสร้างจนยากต่อการบำรุงรักษาและส่งผลให้เวียงกุมกามถูกทิ้งร้างให้เป็นเมืองเก่า นอกจากนั้นยังเกิดการเปลี่ยนทิศทางของแม่น้ำปิง ซึ่งในอดีตเคยไหลผ่านเวียงกุมกามเป็นทางน้ำปิงในปัจจุบัน

โบราณสถานทั้งหลายที่ถูกตะกอนดินทับถมเป็นระยะเวลากว่าร้อยปี ในปัจจุบันมีการสำรวจและขุดค้นเพื่อศึกษาประวัติศาสตร์อย่างต่อเนื่อง เวียงกุมกามแห่งนี้จึงถูกเล่าขานว่าเป็น “เมืองล้านนาในตำนาน”



บริเวณค้นพบโบราณสถาน วัดกู่ป่าด้อม

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง น้ำมาจากไหน

ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญต่อระบบนิเวศในการรักษาสมดุลแก่สิ่งมีชีวิตและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ นักเรียนสืบค้นแหล่งที่มาและการเดินทางของน้ำตั้งแต่แหล่งต้นน้ำลำธารบนภูเขาจนถึงน้ำประปาที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน และฝึกการคำนวณค่าน้ำเพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำทุกหยดที่นักเรียนใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้ที่มาของแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น
2. เข้าใจและตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในท้องถิ่น
3. สามารถคำนวณค่าน้ำประปาที่ใช้ในบ้านของตนเอง

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

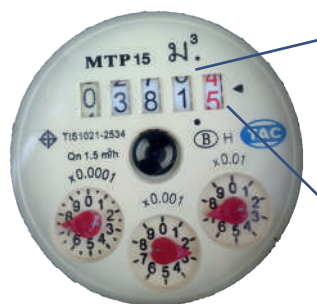
สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 คน
สมุด และปากกา	1 ชุด
ดินสอ	1 แท่ง

แนวการจัดกิจกรรม

1. หลังจากครูสอนบทเรียนเรื่องทรัพยากรน้ำ ให้ครูทบทวนเนื้อหาเรื่องวัฏจักรน้ำเพื่อให้นักเรียนเข้าใจแหล่งที่มาของน้ำธรรมชาติ
2. ครูตั้งคำถาม “น้ำที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันมาจากที่ใด” ยกตัวอย่างที่บ้านของนักเรียนโดยเริ่มสืบค้นแหล่งที่มาของน้ำและขั้นตอนการผลิตน้ำประปา
3. หลังจากครูเฉลยขั้นตอนการผลิตน้ำประปาให้นักเรียนทราบ ให้ถามนักเรียนต่อว่าแหล่งน้ำดิบคืออะไร และมาจากไหนได้บ้าง ซึ่งคำตอบก็คือแหล่งน้ำธรรมชาติที่มาจากน้ำบนผิวดิน เช่น ลำธาร ลำห้วย หรือแม่น้ำ ลำคลอง ที่ไหลมารวมกันในพื้นที่ต่ำ น้ำบางส่วนไหลซึมลงใต้ดินไปรวมเป็นน้ำบาดาลและไหลลงสู่ลำแม่น้ำ ลำคลองตามธรรมชาติ และยังมีน้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่ แต่ก่อนจะมาเป็นน้ำประปาจะต้องผ่านกระบวนการคัดกรองของเสียออกในโรงบำบัดน้ำเสีย
4. ให้นักเรียนสืบค้นต่อว่าแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่นของตนเองไหลมาจากบริเวณใด โดยครูแนะนำให้ลองจินตนาการน้ำที่ไหลลงมาจากที่สูง คำตอบคือ แหล่งต้นน้ำที่มาจากภูเขา ครูอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ของการมีป่าและถามนักเรียนว่าถ้าหากเราไม่มีป่าจะเกิดอะไรขึ้นกับทรัพยากรน้ำ

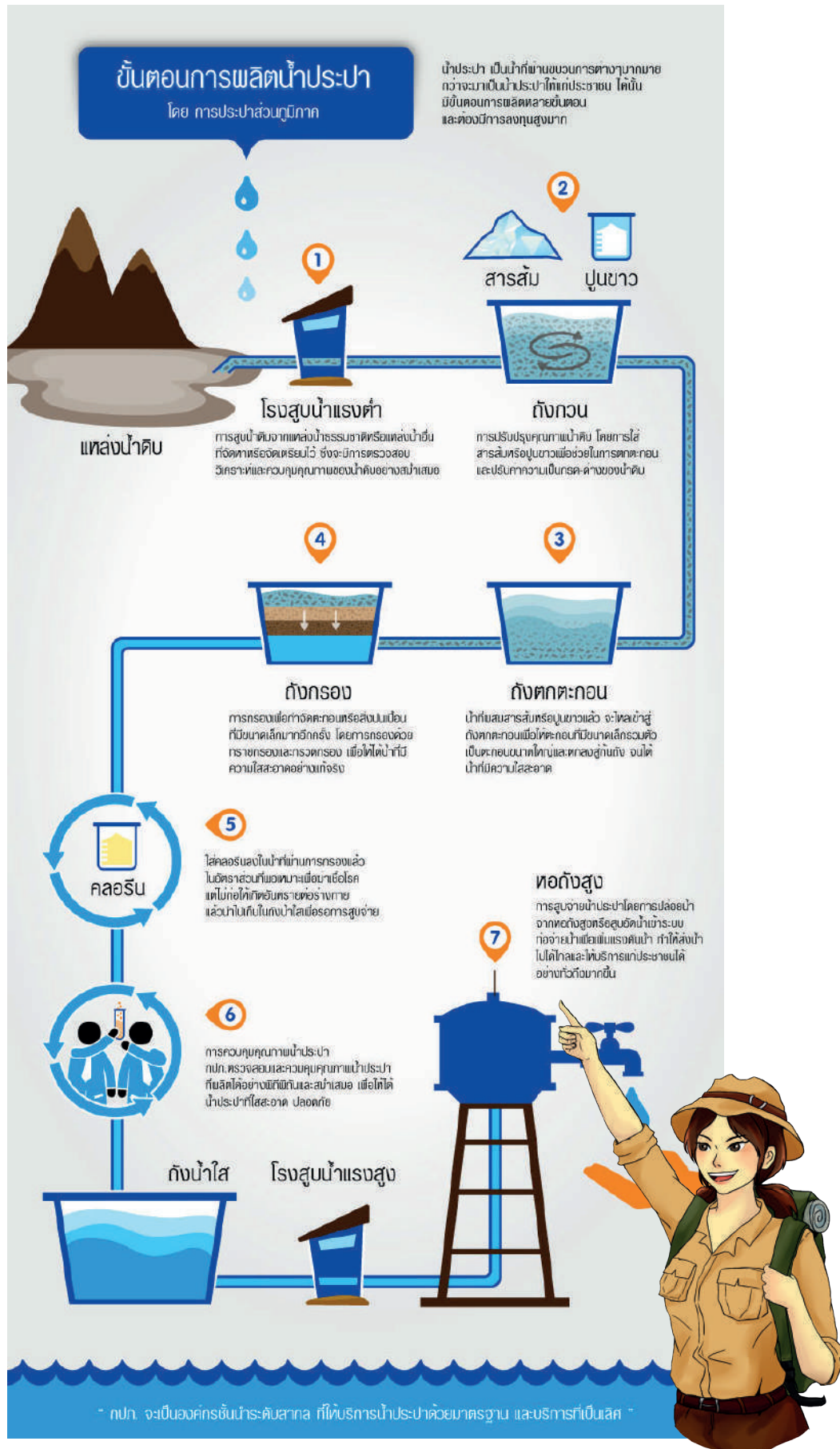
อาจเสริมเรื่องการคำนวณค่าน้ำประปา โดยให้นักเรียนสังเกตปริมาณน้ำจากมาตรวัดที่บ้านในแต่ละเดือน โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ ราคาต่อหน่วยคูณกับหน่วยน้ำที่ใช้ (ลบ.ม.) และรวมกับค่าบริการทั่วไป 30 บาท และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%) เท่ากับจำนวนเงินที่ต้องชำระ



สีดำ คือ ปริมาณการใช้น้ำรวม (ลบ.ม.) หากต้องการทราบจำนวนการใช้น้ำให้นำยอดรวมปัจจุบันหักลบกับยอดของเดือนที่ผ่านมา

สีแดง คือ จำนวนลิตร

ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา



ภาพจาก การประปาส่วนภูมิภาค

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate change)

การเปลี่ยนแปลงลักษณะของสภาวะอากาศหรือสภาพลมฟ้าอากาศโดยรวมซึ่งหมุนเวียนไปตามฤดูกาลในแต่ละสถานที่ สอดคล้องกับปัจจัยทางด้านลม อุณหภูมิ และฝน โดยการถ่ายเทพลังงานระหว่างมวลสารจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่และหมุนเวียนของพลังงานอย่างสมดุล

บรรยากาศ (Atmosphere) มีความสำคัญเพื่อใช้ในการหายใจของมนุษย์และสัตว์ ใช้ในการสร้างอาหารของพืช ควบคุมอุณหภูมิของโลกให้เหมาะสม และอื่นๆ บรรยากาศมีส่วนประกอบได้แก่ ไนโตรเจน (N₂) ออกซิเจน (O₂) ก๊าซอาร์กอน (Ar) ไอน้ำ (H₂O) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และอื่นๆ ซึ่งมีสัดส่วนที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิต

สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ปกติบรรยากาศของโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในระยะเวลาที่สั้น การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศขึ้นอยู่กับปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น องค์ประกอบของบรรยากาศ กระแสน้ำในมหาสมุทร การปะทุของภูเขาไฟ การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก และการสะท้อนแสงของบรรยากาศกับพื้นผิวโลก เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อการแปรผันของอุณหภูมิมบนพื้นผิวโลก หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศคือ กระแสน้ำในมหาสมุทร เป็นตัวควบคุมอุณหภูมิของโลกจากการแลกเปลี่ยนความร้อนของกระแสน้ำในมหาสมุทร บ่งบอกถึง “ปรากฏการณ์เอนโซ” (Pidwirny, 2006)

ปรากฏการณ์เอนโซ ENSO (El Niño/Southern Oscillation)

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมิวน้ำทะเลในมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ที่เชื่อมโยงกับปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา ซึ่งความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้หมายถึงความกดอากาศในมหาสมุทรแปซิฟิกที่มีความสัมพันธ์ส่วนทางกันกับความกดอากาศในมหาสมุทรอินเดีย ปรากฏการณ์เกิดขึ้นซ้ำแต่มีช่วงเวลาที่ไม่มีสม่ำเสมอ

สภาวะปกติ ในบริเวณทางฝั่งตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรมีน้ำเย็นเป็นผลจากขบวนการไหลขึ้นของน้ำจากใต้มหาสมุทรขึ้นมายังผิวน้ำ ซึ่งโดยปกติเหนือน้ำในมหาสมุทรแปซิฟิกจะมีลมค้าตะวันออกพัดพาให้ผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากตะวันออกไปสะสมในทางฝั่งตะวันตก ทำให้บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกมีความชื้นและเกิดฝนตก ขณะเดียวกันฝั่งตะวันออกมีการไหลของน้ำเย็นเข้ามาแทนที่บนผิวน้ำ

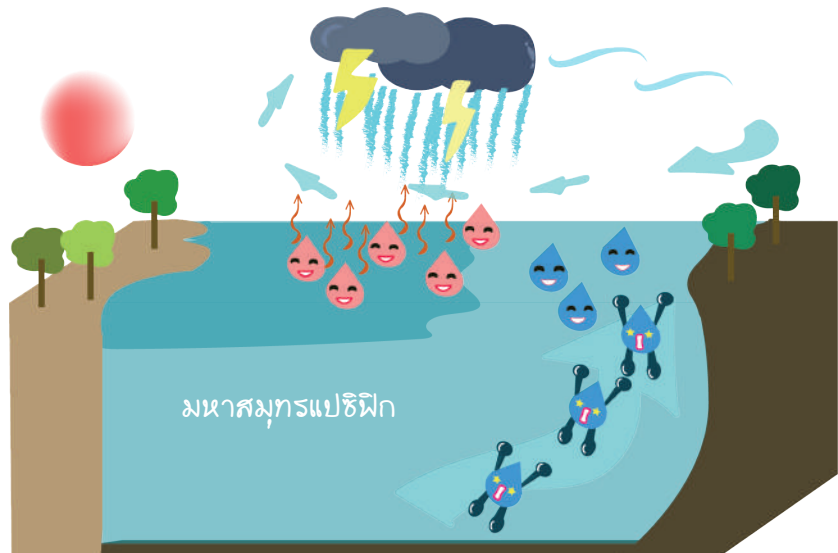


สภาวะปกติ

บทที่ 1 : ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่

สภาวะอุ่นของเอนโซ่ หรือ เอลนีโญ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรอุ่นขึ้นผิดปกติ เนื่องจากลมค้าตะวันออกเฉียงใต้อ่อนกำลังลงกว่าปกติ ลมที่พัดปกคลุมบริเวณฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกถูกเปลี่ยนทิศทาง เป็นผลให้คลื่นใต้ผิวน้ำพัดพามวลน้ำอุ่นที่เคยสะสมอยู่บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกไปแทนที่น้ำเย็นทางมหาสมุทรแปซิฟิกฝั่งตะวันออก ทำให้ผิวน้ำทะเลอุ่นขึ้นกว่าปกติและจะกระจายไปทางตอนกลางของมหาสมุทรส่งผลให้มีฝนตกมากกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศในท้องทะเลเนื่องจากน้ำอุ่นอยู่นานหลายเดือนหรืออาจข้ามปี และส่วนบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกฝั่งตะวันตกมีฝนน้อยและเกิดความแห้งแล้ง

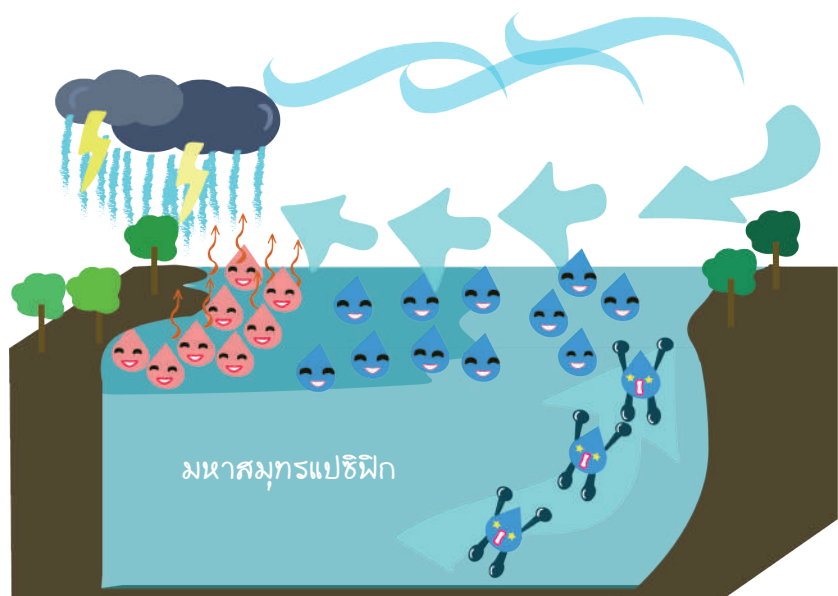
ตัวอย่างเช่น ประเทศไทย
จะมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า
ปกติแต่มีอุณหภูมิสูงกว่า
ปกติในฤดูร้อนจนถึงต้น
ฤดูฝน



สภาวะอุ่น

สภาวะเย็นของเอนโซ่ หรือ ลานีญา ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรเย็นกว่าปกติ เนื่องจากลมค้าตะวันออกเฉียงใต้มีกำลังแรงกว่าปกติ จึงพัดพามวลน้ำทะเลที่อุ่นจากมหาสมุทรแปซิฟิกฝั่งตะวันออกไปสะสมอยู่ทางตะวันตกมากขึ้น ทำให้บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกมีระดับของน้ำทะเลสูงขึ้นกว่าเดิม ซึ่งส่งผลให้เกิดสภาพอากาศที่มีเมฆปกคลุมและฝนตกหนัก

ตัวอย่างเช่น ประเทศไทย
จะมีปริมาณน้ำฝนสูงกว่า
ปกติเห็นชัดในช่วงฤดูร้อน
และต้นฤดูฝน และมี
อุณหภูมิต่ำกว่าปกติทุกฤดู
ส่วนบริเวณมหาสมุทร
แปซิฟิกฝั่งตะวันออกมีฝน
น้อยและแห้งแล้ง



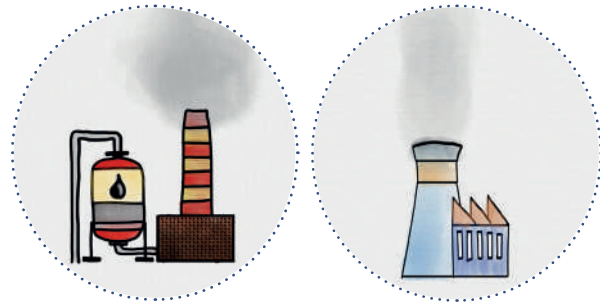
สภาวะเย็น

ภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อน (Global warming) เป็นหนึ่งในผลกระทบของสภาวะที่เกิดจากความแปรผันของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกโดยเกิดจากก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศที่มีมากขึ้นทำให้อุณหภูมิของโลกมีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หรือเรียกว่า “ภาวะเรือนกระจก” (Greenhouse Effect) เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นสู่บรรยากาศ

ตัวอย่างกิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ก๊าซมีเทน (CH₄)
- ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O)
- สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC)
- โอโซน (O₃)



ก๊าซเรือนกระจกเปรียบเสมือนตัวกักการระบายความร้อนและดูดกลืนรังสีความร้อนกลับคืนสู่ผิวโลก ทำให้โลกไม่สามารถระบายความร้อนออกสู่อวกาศได้ ซึ่งสภาพอากาศที่มีความร้อนเพิ่มสูงส่งผลให้ระบบนิเวศของพื้นที่เปลี่ยนแปลงและมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียวัยการชีวภาพมากขึ้น ซึ่งสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต้องปรับตัวเพื่อการอยู่รอดแต่สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่สามารถทนต่อภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงจึงเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

ตัวอย่างของผลกระทบต่อมนุษย์

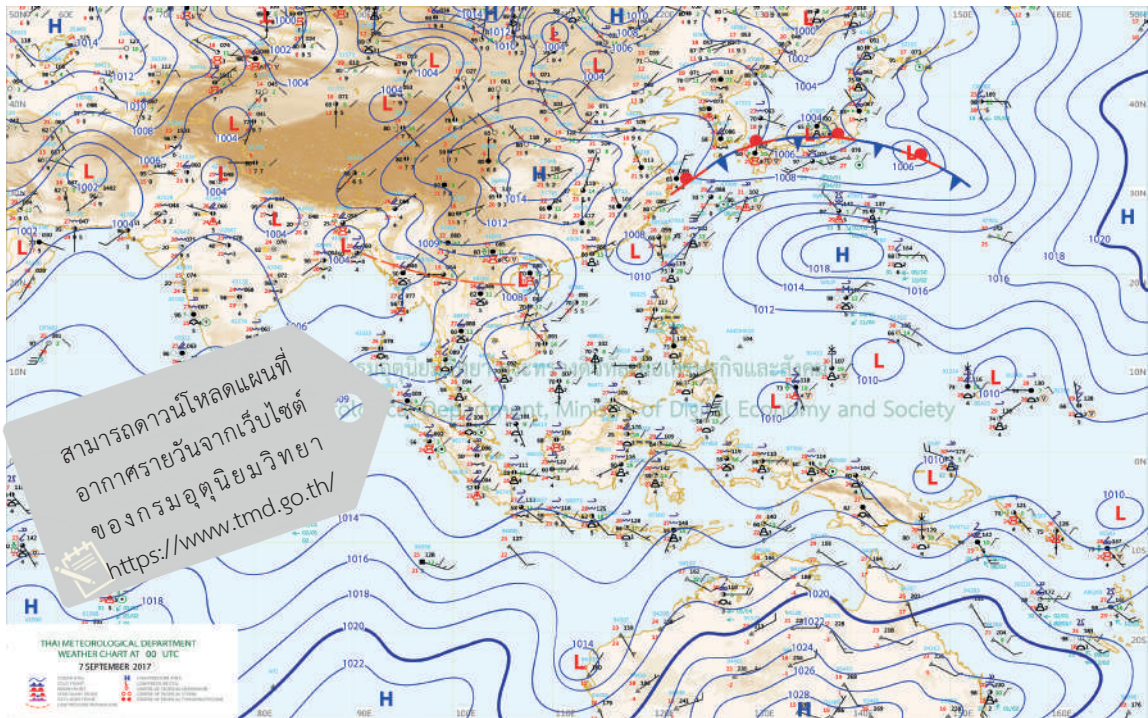
การเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อโรคที่เป็นพาหะนำโรค และมีน้ำเน่าเสียเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมนุษย์สามารถติดเชื้อและเกิดโรคติดต่อ ทำให้มีความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนและคุณภาพชีวิตแย่ลงในระยะยาว นอกจากนี้อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นส่งผลกระทบต่อน้ำแข็งในขั้วโลกละลายที่ก่อให้เกิดน้ำท่วม

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ

การอพยพย้ายถิ่นฐานของสิ่งมีชีวิตทำให้วงจรชีวิตหรือกิจกรรมของสัตว์เปลี่ยนแปลงไป เช่น การอพยพของนกบางชนิดที่บินหนีอากาศหนาวเย็นในพื้นที่ละติจูดสูงมายังพื้นที่ละติจูดต่ำที่อบอุ่นกว่า สิ่งมีชีวิตจึงต้องการพื้นที่ที่มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและขยายพันธุ์

การลดลงของพืชและสัตว์น้ำจากอุณหภูมิผิวน้ำที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น สภาวะปะการังฟอกขาว เกิดจากอุณหภูมิของน้ำในทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้ปะการังไม่ได้รับสารอาหารที่เพียงพอจากสาหร่าย จึงเกิดการฟอกขาวของปะการังและไม่สามารถฟื้นคืนสภาพ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อแนวปะการังที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ เพราะสัตว์พึ่งพาแนวปะการังเป็นบ้านของตัวเอง หากแนวปะการังถูกกำจัด สัตว์น้ำเหล่านี้ก็จะมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในอนาคต




แผนที่อากาศ



สามารถดาวน์โหลดแผนที่
อากาศรายวันจากเว็บไซต์
ของกรมอุตุนิยมวิทยา
<https://www.tmd.go.th/>

แผนที่อากาศบริเวณทวีปเอเชีย - ออสเตรเลีย

ภาพจาก กรมอุตุนิยมวิทยา

ให้สังเกตเส้นที่ลากจุดตำแหน่งต่างๆในแผนที่อากาศเรียกว่า เส้นไอโซบาร์ (Isobar)  คือเส้นที่ลากผ่านบริเวณที่มีความกดอากาศเท่ากัน แสดงค่าความกดอากาศมีหน่วยเป็น เฮกโตปาสคาล (hPa) และยังสามารถบ่งบอกการเกิดลมได้ เนื่องจากลมเกิดจากความกดอากาศที่แตกต่างกันของพื้นที่ โดยอากาศเคลื่อนที่จากบริเวณความกดอากาศสูงไปยังบริเวณความกดอากาศต่ำ หย่อมความกดอากาศสูง  มีอุณหภูมิต่ำ แห้ง และไม่มีเมฆปกคลุม ส่วนหย่อมความกดอากาศต่ำ  มีอากาศร้อนที่ทำให้เกิดการยกตัวของมวลอากาศ และมีโอกาสเกิดฝน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้สัญลักษณ์และความหมายการพยากรณ์ของแผนที่อากาศ
2. เพื่อวิเคราะห์และคาดการณ์สภาวะอากาศล่วงหน้า

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 3-5 คน)
แผนที่อากาศ	1 แผ่น
สัญลักษณ์แผนที่อากาศ	1 แผ่น
ปากกา	3 ด้าม
สมุด	1 เล่ม

บทที่ 1 : ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดเชียงใหม่

แนวการจัดกิจกรรม

1. ครูอธิบายการใช้แผนที่อากาศสำหรับการพยากรณ์อากาศโดยใช้สัญลักษณ์เป็นเอกสารอ้างอิงเพื่ออ่านข้อมูลในแผนที่อากาศ
2. ครูแจกแผนที่อากาศกลุ่มละ 1 แผ่น ให้นักเรียนเลือกสถานีตรวจอากาศกลุ่มละ 1 จุด จุดใดก็ได้ จากนั้นสังเกตและจดบันทึกสัญลักษณ์ของแผนที่อากาศที่ได้รับมอบหมาย ตัวอย่างเช่น

ตำแหน่งสถานีตรวจวัดอากาศบริเวณใกล้กับชายฝั่งของประเทศเวียดนาม มีข้อมูลสัญลักษณ์ในตารางดังนี้



สัญลักษณ์ของแผนที่อากาศ	ข้อมูลที่บันทึก
ความเร็วและทิศทางลม	3-7 นอต / มาจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
อุณหภูมิ	28 องศาเซลเซียส
ทัศนวิสัย	7 กิโลเมตร
อุณหภูมิจุดน้ำค้าง	24
ความสูงของฐานเมฆ	9
เมฆชั้นต่ำที่ถูกปกคลุม	0
ปริมาณเมฆ	9 ส่วน
ปริมาณความกดอากาศที่เปลี่ยนใน 3 ชม.ที่ผ่านมา	1.4 hPa
ความกดอากาศผิวน้ำทะเล	1009.3 hPa
เมฆชั้นสูง	เซอร์โรสเตรตัสไม่เต็มท้องฟ้า

3. ให้นักเรียนสังเกตและอธิบายชนิดของศูนย์กลางความกดอากาศต่ำพร้อมบอกผลกระทบของลมฟ้าอากาศบริเวณนั้น สามารถอธิบายเพิ่มเติมหากใกล้กับแนวปะทะอากาศ จากนั้นวิเคราะห์ทิศทางการเคลื่อนที่ของมวลอากาศในอนาคต อย่างเช่น บริเวณดังกล่าวใกล้กับหย่อมความกดอากาศต่ำ (L) มีอากาศร้อนและอุณหภูมิที่สูง ทำให้มีโอกาสเกิดฝนตกหนักและอาจเคลื่อนที่ผ่านทางตอนเหนือของประเทศไทย
4. สรุปผลการพยากรณ์อากาศและอภิปรายหน้าชั้นเรียน

วิถีชีวิตและภูมิปัญญา

สายสัมพันธ์กับการอนุรักษ์

กิจกรรมการเรียนรู้

วัฒนธรรมท้องถิ่นกับการอนุรักษ์
ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ข้อที่ 1. ที่ตั้งและสภาพทางภูมิศาสตร์ของประเทศต่าง ๆ
ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีผลต่อพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ
ข้อที่ 1. พัฒนาการทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของประเทศต่าง ๆ
ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ตัวชี้วัด

ข้อ 1. อธิบายพัฒนาการทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง
ของประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

มาตรฐาน ส 4.2
มัธยมศึกษาปีที่ 1

บทที่ 2 วัฒนธรรมสายสัมพันธ์ ห่วงโซ่สิ่งแวดล้อม

สืบสานจากธรรมชาติ

กิจกรรมการเรียนรู้

วิถีชีวิตของคนในท้องถิ่นกับ
การใช้ประโยชน์จากป่า



สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ข้อที่ 4. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติความค้ำจนถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความปรมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ
ความมีเหตุผลและการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ตัวชี้วัด

ข้อ 4. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

มาตรฐาน ว 2.2
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ประวัติศาสตร์ของ
จังหวัดเชียงใหม่



สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ข้อที่ 1. ขั้นตอนของวิธีการทางประวัติศาสตร์สำหรับ
การศึกษาเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นตนเอง
ข้อที่ 2. นำวิธีการทางประวัติศาสตร์มาใช้ในการศึกษาเรื่องราว
ที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ครอบครัว และท้องถิ่นของตน
ข้อที่ 3. วิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญในสมัยรัตนโกสินทร์
โดยใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์

มาตรฐาน ส 4.1
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด

ข้อ 1. วิเคราะห์เรื่องราวเหตุการณ์สำคัญทางประวัติศาสตร์ได้
อย่างมีเหตุผลตามวิธีการทางประวัติศาสตร์
ข้อ 2. ใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์ในการศึกษาเรื่องราวต่างๆที่ตนสนใจ

บทเรียนเรื่องวัฒนธรรมสายสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
อธิบายประวัติผู้ที่เกี่ยวข้องกับดอยสุเทพและจังหวัดเชียงใหม่ รวมถึง
วัฒนธรรมความเป็นอยู่และการใช้ประโยชน์จากพืชของคนในท้องถิ่น
เพื่อสืบสานวัฒนธรรมท้องถิ่นให้เกิดความรู้และความเข้าใจใน
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม





บทที่ 2

วัฒนธรรมสายสัมพันธ์ระหว่าง มนุษย์และสิ่งแวดล้อม

Cultural interaction between
humans & the environment

ประวัติศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่
(History of Chiang Mai)

“ดอยสุเทพเป็นศรี
ประเพณีเป็นสง่า
บุปผาชาติล้วนงามตา
นามล้ำค่านครพิงค์”

จากคำขวัญของจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ดอยสุเทพเป็นสัญลักษณ์ที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ เป็นตัวแทนที่แสดงถึงความหลากหลายทั้งด้านชีวภาพและวัฒนธรรมของคนในพื้นที่ ที่มีประวัติศาสตร์มาอย่างยาวนาน โดยบทนี้จะกล่าวถึงความเชื่อ วิถีชีวิต และวัฒนธรรมของเชียงใหม่ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับดอยสุเทพมาสู่บทเรียนนี้ด้วยค่ะ



A BRIEF HISTORY OF CHIANG MAI

- ปูแสะย่าแสะ



ปูแสะย่าแสะเป็นผีบรรพบุรุษของลัวะ เชื่อว่าท่านปกปักรักษาเมือง
- วาสุเทพฤๅษี



วาสุเทพฤๅษี เป็นที่มาของชื่อดอยสุเทพ
- ชาวลัวะ

สร้างเวียงเจ็ดลิน เวียงสวนดอก เวียงนพบุรี
- พระนางจามเทวี



พระราชธิดาของกษัตริย์แห่งกรุงละโว้ ผู้ครองนครหริภุญชัย
- ขุนหลวงวิลังคะ



กษัตริย์องค์ที่13 ของ"ระมิงคนคร"
- พ.ศ. 1829

พญามังรายสร้างเวียงกุมกามเป็นที่ตั้งแห่งแรกของเชียงใหม่
- พ.ศ. 1834

พญามังรายสร้างนพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่
- วัดพระธาตุดอยสุเทพราชวรวิหาร



สร้างขึ้นในสมัยพญาเกือนามิพระบรมธาตุเป็นที่ประดิษฐานองค์สารีริกธาตุ
- พ.ศ. 1929

พญาเจ้ามืดเมืองเชียงใหม่ เป็นเมืองขึ้นของพญา26ปี
- พ.ศ. 2101

พญาจางาน และพระเจ้ากาวิละ ต่อด่านพม่าและขับไล่พม่าออกจากเมืองเชียงใหม่
- พ.ศ. 2317

พระเจ้ากาวิละ ครองเมืองในฐานะประเทศราช
- พ.ศ. 2345

ผนวกดินแดนล้านนาเข้าเป็นมณฑลพายัพ
- พ.ศ. 2442

เชียงใหม่ถูกแต่งตั้งเป็นจังหวัดหนึ่งในประเทศไทย
- พ.ศ. 2475

นักบุญแห่งล้านนาไทย สร้างถนนจากเชิงดอยถึงวัดพระธาตุดอยสุเทพ
- ครูบาศรีวิชัย



พ.ศ. 2478

แผนผังแสดงประวัติความเป็นมาของจังหวัดเชียงใหม่ และบุคคลสำคัญที่เกี่ยวข้อง

ประวัติปู่แะย่าแะ

ตามตำนานพื้นเมือง ที่จารึกด้วยอักษรไทยยวน ได้กล่าวว่า ปู่แะย่าแะเป็นผีบรรพบุรุษของ “ลัวะ” ซึ่งลัวะคือชนเผ่าแรกที่เข้ามาอยู่ในพื้นที่ (เชียงใหม่ปัจจุบัน) ลัวะได้ครอบครองล้านนา ต่อมาถูกไทยวน ไทลาว ที่มาจากดินแดนตอนใต้ของจีน ไล่ไปอาศัยตามป่าบนภูเขา ตามตำนานพระธาตุดอยคำ มียักษ์ 3 ตน คือ ยักษ์จิก้า (พ่อ) ยักษ์ตาเขียว (แม่) และลูกยักษ์ อาศัยอยู่บนดอยคำ ครั้งหนึ่งพระพุทธเจ้าเสด็จผ่านไปยัง



ศาลปู่แะย่าแะ ณ ทางขึ้นวัดดอยคำ
ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ดอยคำ ยักษ์ทั้งสามจะจับพระพุทธเจ้ากินเป็นอาหาร พระพุทธเจ้าจึงแผ่เมตตาจนยักษ์ทั้งสามมีจิตอ่อนน้อม แล้วจึงเทศนาให้ยักษ์รักษาศีล 5 แต่ยักษ์พ่อและยักษ์แม่ หรือปู่แะย่าแะ ไม่อาจรับศีลห้าได้ตลอด หลังจากพระพุทธเจ้าเสด็จกลับ ยักษ์ทั้งสองร้องขอจะกินเนื้อมนุษย์กับเจ้าผู้ครองเมือง เจ้าผู้ครองเมือง ได้เสนอเนื้อโคแทนมนุษย์ ตั้งแต่นั้นมาจึงมีพิธีฆ่าโคให้ยักษ์ (พิธีเลี้ยงดง) ให้ปู่แะย่าแะปกปักรักษาพื้นที่ ให้ผู้คนรอดพ้นจากโรคภัย ไข้เจ็บ รอดพ้นจากพิบัติทางภัยธรรมชาติ และเชื่อว่าทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล

ประวัติवासเทพฤๅษี

वासเทพฤๅษี ตามตำนานมูลศาสนา กล่าวว่า वासुเทวะออกบวชในพระพุทธศาสนา พร้อมกับบสหายสี่คน ต่อมาได้ลาสิกขาไปบวชเป็นฤๅษีอยู่ในป่าหิมพานต์ บำเพ็ญพรตจนสำเร็จ ปัญจอภิญญาและสมาบัติ วันหนึ่งฤๅษีทั้งห้าปรารถนาจะบริโภคอาหารที่มีรสเปรี้ยวและเค็ม ซึ่งเป็นอาหารที่คนทั่วไปกิน จึงชวนกันมาอาศัยและบำเพ็ญเพียรอยู่ในที่ต่างๆ ซึ่งवासเทพฤๅษี ลงมาอยู่ดอยอุจจุบรรพต หรือ ดอยไร่ฮ้อย หรือดอยสุเทพในปัจจุบัน ตามตำนานพระธาตุดอยคำ ได้กล่าวว่า वासुเทวะฤๅษี เป็นลูกของปู่แะย่าแะ หลังจากได้พบพระพุทธเจ้า จึงได้ขอบวชเป็นพระฤๅษีและถือศีลอยู่ที่หุบเขาอุจจุบรรพต



อาศรม พ่อปู่वासเทพฤๅษี ณ วัดดอยคำ
ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

พระราชประวัติพระนางจามเทวี



อนุสาวรีย์พระนางจามเทวี อ.เมือง จ.ลำพูน

พระนางจามเทวี เกี่ยวข้องกับ วาสุเทพฤๅษี ตามตำนานกล่าวว่า เมื่อพระนางมีพระชนมายุได้ 3 เดือน มีนักษัตรดวงหนึ่งโฉบเอาพระนางและบินผ่านเขาจตุตถบรรพตที่วาสุเทพฤๅษีบำเพ็ญตบะ ท่านจึงได้แผ่เมตตาจิตให้นักษัตรปล่อยทารกลงมา แล้วรับเอาเป็นบุตรบุญธรรม พร้อมทั้งตั้งชื่อให้ว่า นางวี

พระนางได้เรียนวิชาความรู้จากพระฤๅษีจนถึงพระชนมายุได้ 13 พรรษา จากการตรวจดวงชะตา นางเป็นผู้มีบุญญาธิการ จะมีวาสนาเป็นจอมกษัตริย์ พระฤๅษีจึงเสกแพและปล่อยตามน้ำปิง ลอยไปเมืองละโว้ ต่อมากษัตริย์เมืองละโว้ได้ชุบเลี้ยงพระนางเป็นพระธิดา

ราวพุทธศตวรรษที่ 14 วาสุเทพฤๅษีได้สร้างเมืองหริภุญชัย ซึ่งมีรูปร่างคล้ายเปลือกหอยสังข์ อยู่บริเวณฝั่งตะวันออกแม่น้ำกวัง ต่อมาได้อัญเชิญพระนางจามเทวี มาเป็นปฐมกษัตริย์ในราชวงศ์ “จามเทวี”

โดยมีชื่อตามพระสุพรรณบัฏว่า “พระนางเจ้าจามเทวี บรมราชชนนีศรีสุริยวงศ์ องค์บดินทร์ ปิ่นธำนิหริภุญไชย” พระนางจามเทวีทรงเป็นจอมกษัตริย์ที่มีพระปรีชาญาณหลักแหลมทำให้เมืองหริภุญชัยรุ่งเรือง เจ้าผู้ครองนครอื่นจึงใคร่จะได้พระนางไปเป็นพระมเหสีรวมถึง “ขุนหลวงวิลังคะ” ผู้นำชาวลัวะส่งทูตพร้อมเครื่องบรรณาการมาถวายสาส์นทูลเชิญพระนางเสด็จไปเป็นพระมเหสีแห่งระมิงคันคร แต่พระนางปฏิเสธและยังคงครองเมืองหริภุญชัยสืบไป

พระราชประวัติขุนหลวงวิลังคะ



อนุสาวรีย์ขุนหลวงวิลังคะ ดอยม่อนล่อง อ.แมริม จ.เชียงใหม่

ขุนหลวงวิลังคะ เป็นชนชาวลัวะหรือละว้า หรือ ลวจักรราช ปกครองอาณาจักรล้านนาหรือภาคเหนือของไทยรวม 8 ดินแดน ซึ่งแต่เดิมได้ขนานนามว่า “นครทัมมิพา” หรือ “นครมิงคะกูระ” ซึ่งมีองค์พระอุปเตราช ปกครองสืบต่อกันมาจนสิ้น “วงศ์อุปเตติ” และเริ่มการปกครองใหม่โดย “วงศ์กุนาระ” ในสมัยพระเจ้ากุนาระราชา ครองราชย์ได้ทรงเปลี่ยนนามนครมาเป็น “ระมิงคันคร” ซึ่งมีขุนหลวงวิลังคะเป็นกษัตริย์องค์ที่ 13 ในสมัยเดียวกันกับที่พระนางจามเทวี ทรงครองราชย์ “นครหริภุญชัย”

ขุนหลวงวิลังคะ ทรงมีอิทธิฤทธิ์และฝีมือในการพุ่งเสนา (สะ-เนา) หรือหอก ตามตำนานจามเทวีกล่าวว่า ขุนหลวงวิลังคะต้องการพระนางจามเทวีเป็นมเหสี แต่พระนางจามเทวีปฏิเสธจึงเกิดสงครามระหว่างสองเมือง ขุนหลวงวิลังคะเป็นผู้มีอาคม สามารถพุ่งเสนาได้ไกล ทำให้พระนางจามเทวีทรงคิดว่าหากเสนาตกที่กลางเมืองคงเกิดเหตุร้าย จึงออกอุบายให้ข้าราชการบริพารนำผ้าขึ้นมادتัดเย็บเป็นหมวกและส่งให้ขุนหลวงวิลังคะ เมื่อขุนหลวงวิลังคะสวมหมวกใบนั้นทำให้อาคมได้ถูกทำลายไป การพุ่งเสนาของท่านจากบนดอยสุเทพจึงไม่เป็นผล เสนาตกที่เชิงดอยเกิดเป็นหนองใหญ่ เรียก หนองเสนา ขุนหลวงวิลังคะได้พ่ายแพ้สงครามและได้สิ้นพระชนม์เมื่อพ.ศ. 1227 เนื่องจากตรอมใจจากการไม่สมหวังในความรักจากพระนางจามเทวี

พระราชประวัติพญามังราย

พญามังรายเป็นพระราชโอรสของพญาลาวเม็งและเจ้าเทพคำขยาย ท่านได้สวयพระราชสมบัติเป็นกษัตริย์องค์ที่ 25 ของราชวงศ์ลวจักราช แห่งราชอาณาจักรหริภุญนครเงินยาง ซึ่งมีพญาลาวจรัลหรือปู่เจ้าลาวจกเป็นปฐมกษัตริย์องค์แรก ท่านได้เรียนวิชาต่างๆจากเทพอิทธิฤทธิ์ที่ดอยล้าน (ปัจจุบันคือดอยหัวม่ม อ.พาน จ.เชียงราย) ท่านมีพระสหาย คือพญาจางเมือง (กษัตริย์เมืองพะเยา) และพ่อขุนรามคำแหง (กษัตริย์เมืองสุโขทัย) หลังจากเรียนจบทั้ง 3 พระองค์ตีมน้ำร่วมสาบานเป็นเพื่อนกันตลอดไปและพูดว่า “หากใครบ่ชื้อ คืดคดของให้ตายในสามวัน อย่าให้ทันในสามเดือน อย่าให้เคลื่อนในสามปี” พญามังรายมีพระราชดำริที่จะรวบรวมหัวเมืองทั้งหมดให้เป็นหนึ่งเดียวกับอาณาจักรหริภุญนครเงินยาง นอกจากนั้นได้สร้างเมืองใหม่ คือ เมืองเชียงราย นครเชียงตุง เวียงกุมกามและในปี พ.ศ.1834 ได้สร้างเมืองเชียงใหม่ที่เชิงดอยสุเทพ ซึ่งการสร้างเมืองแห่งนี้มีศุภนิมิตที่ดีของพญามังรายและมีชัยภูมิที่ดีคือลักษณะของพื้นที่มีความลาดเอียง มีแหล่งน้ำจากดอยสุเทพ มีแม่น้ำปิงที่เกิดจากเทือกเขาผีปันน้ำและสามารถผันน้ำเข้าคูเมืองทำให้ชาวเมืองได้ใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค มีหนองน้ำใหญ่อยู่ที่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเมือง การสร้างเมืองเชียงใหม่ใช้เวลาประมาณ 4 ปีจึงแล้วเสร็จ พญามังรายได้เชิญพระสหายเพื่อร่วมตั้งชื่อเมืองว่า “นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่”



อนุสาวรีย์สามกษัตริย์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ประวัติวัดพระธาตุคอกอยสุเทพราชวรวิหาร

พระธาตุคอกอยสุเทพเป็นพระอารามหลวงชั้นราชวรวิหาร ตั้งอยู่บนดอยสุเทพ ในเขตอุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย สร้างขึ้นเมื่อพุทธศักราชที่ 19 ในสมัยพระเจ้ากือนาธรรมิกราช ผู้ทรงเลื่อมใสในพระพุทธศาสนา ก่อนสร้างวัดพระธาตุคอกอยสุเทพได้อัญเชิญที่บรรจุพระบรมธาตุขึ้นเหนือช้างมงคลชื่อพะญาควรมงคล แล้วอธิษฐานว่า หากพระบรมธาตุประสงคฺจะสถิตที่ใด ขอให้ช้างมงคลหยุด ณ ที่แห่งนั้น ซึ่งช้างมงคลหยุด 3 ที่ โดยที่สุดท้ายช้างมงคลส่งเสียงร้องดังก้องภูเขา เดินวน 3 รอบพร้อมกับคุกเข่าลง ช้างมงคลล้มตายในทันทีหลังจากอัญเชิญพระบรมธาตุลงเพื่อประดิษฐาน และสร้างวัดพระธาตุนครบริเวณนั้น ต่อมาในปี พ.ศ 2100 พระมหา ญาณมงคลโพธิ์ เป็นประธานก่อสร้างบันไดพญานาคจำนวน 306 ขั้นเพื่อเป็นทางขึ้นไปสักการะพระธาตุ และในพ.ศ 2478 ครูบาศรีวิชัยได้นำศรัทธาชาวเชียงใหม่ร่วมกันสร้างถนนจากตีนดอยไปยังพระธาตุคอกอยสุเทพ



รูปปั้นพะญาควรมงคล



บันไดพญานาค อายุประมาณ 460 ปี



เจดีย์ทรงเชียงแสน ฐานสูงย่อมุมระฆังทรงแปดเหลี่ยมปิดด้วยทองจังโก 2 ชั้น

ประวัติครุบาทวีชัย

ครุบาทวีชัย เกิดเมื่อวันที่ 11 เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2421 ที่บ้านปาง ตำบลแม่ตืน อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน เดิมชื่อ เพื่อน หรืออินทร์เพื่อน และมีชื่ออื่นคืออ้ายฟ้าฮ้าง เนื่องจากตอนท่านถือกำเนิด มีเหตุการณ์ฝนตกฟ้าร้องอย่างหนัก เมื่ออายุ 18 ปี ท่านได้บรรพชาเป็นสามเณร และเมื่ออายุย่างเข้า 21 ปี จึงเข้าพิธีอุปสมบทเป็นพระภิกษุ ได้รับฉายาว่า “สิริวิชโย ภิกขุ” ท่านเป็นผู้มีจริยวัตรที่งดงามและเคร่งครัดในธรรมวินัย เป็นแบบอย่างที่ดีของพระในล้านนา จึงได้การยกย่องเป็นครุบาท หรือเป็นพระที่ได้รับการเคารพอย่างสูง และประชาชนเรียกท่านว่านักบุญแห่งล้านนา หรือตุนบุญแห่งล้านนา ท่านสร้างคุณประโยชน์หลายด้าน เช่น บูรณะซ่อมแซมวัดในเขตล้านนา สร้างสะพานข้ามแม่น้ำปิง และสร้างถนนจากตีนดอยสุเทพขึ้นไปที่บ้านไผ่พญานาค วัดพระธาตุดอยสุเทพฯ เพื่อให้ศาสนิกชนได้เดินทางไปนมัสการพระธาตุดอยสุเทพ



ครุบาทวีชัย
ภาพจากเว็บไซต์ Tnews



รถยนต์คันแรก: วันแรกของการเปิดถนนขึ้นดอยสุเทพ
เจ้าแก้วนารัฐและครุบาทวีชัย ได้นำรถยนต์ไปวัดพระธาตุดอยสุเทพ ใช้เวลาประมาณหนึ่งชั่วโมงเศษเท่านั้น

การสร้างถนนขึ้นวัดพระธาตุดอยสุเทพในสมัยนั้นไม่ได้เป็นเรื่องง่าย ไม่มีเครื่องจักรกลเพื่อทุ่นแรง มีเพียงแรงงานของคนเท่านั้น ที่จะต้องต่อสู้กับอุปสรรค ความรกชัฏของป่า ความชันของพื้นที่ ในปีพ.ศ. 2478 ครุบาทวีชัยเริ่มสร้างถนนขึ้นวัดดอยสุเทพรวมระยะทาง 11 กิโลเมตร โดยแล้วเสร็จภายใน 5 เดือน 22 วัน ด้วยพลังศรัทธาของประชาชน ที่ทุ่มเทแรงกาย แรงใจ และสนับสนุนทั้งงบประมาณในการสร้างถนน โดยไม่ได้ใช้งบประมาณแผ่นดิน และมีการทำโรงทานบริจาคอาหารทั้งคาวหวานให้แก่ผู้ที่มาร่วมสร้างถนน ทำให้การสร้างถนนเสร็จลุล่วงไปด้วยดี

พระราชประวัติพระราชชายาเจ้าดารารัศมี

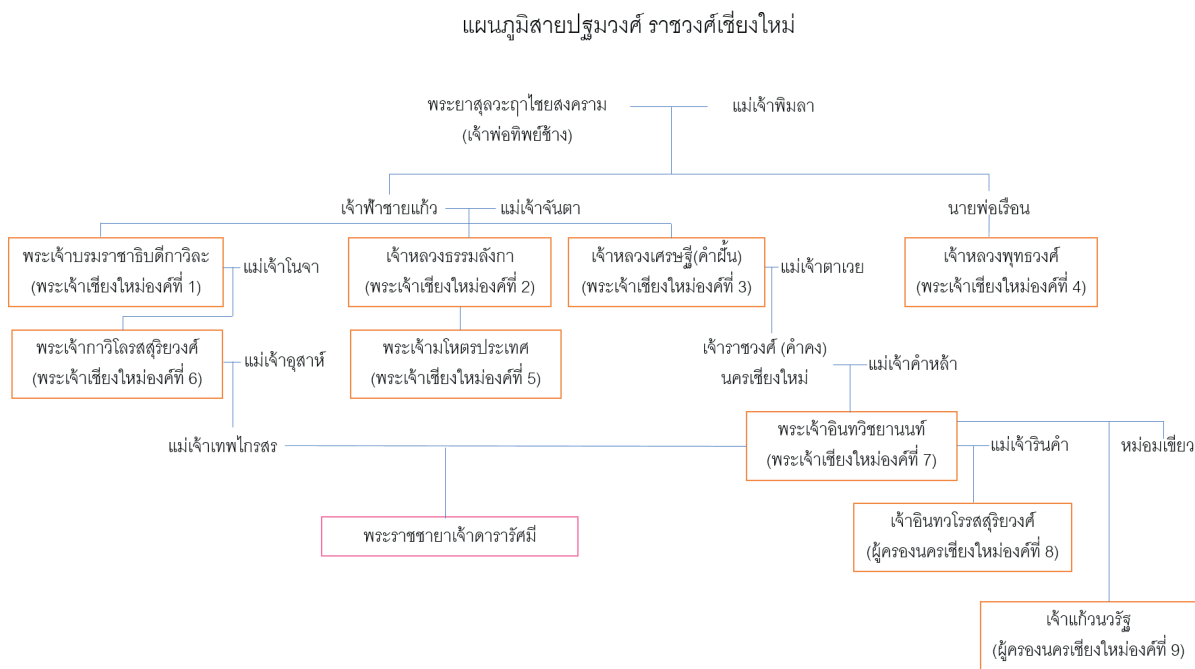
พระราชชายาเจ้าดารารัศมี เป็นเจ้าหญิงล้านนาที่ได้เป็นพระราชชายาในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 5) ทรงเป็นพระธิดาของพระเจ้าอินทวิชยานนท์กับเจ้าแม่เทพไกรสร ทรงเป็นสุขุมลadyชาติหรือเป็นหน่อเนื้อเชื้อสายของกษัตริย์ ซึ่งทั้งฝ่ายบิดาและมารดาก็เป็นเชื้อกษัตริย์

ขณะที่เจ้าดารารัศมี ประทับอยู่ที่เชียงใหม่ ทรงโปรดในการเสด็จประพาสน้ำตกห้วยแก้ว ท่านได้สร้างซ่อฟ้าวิหารดอยสุเทพโดยที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวพระราชทานแผ่นดินเงินกาไหล่ทองประดับพระธาตุดอยสุเทพ (รุ่งวิทย์ สุวรรณอภิชน, 2559)



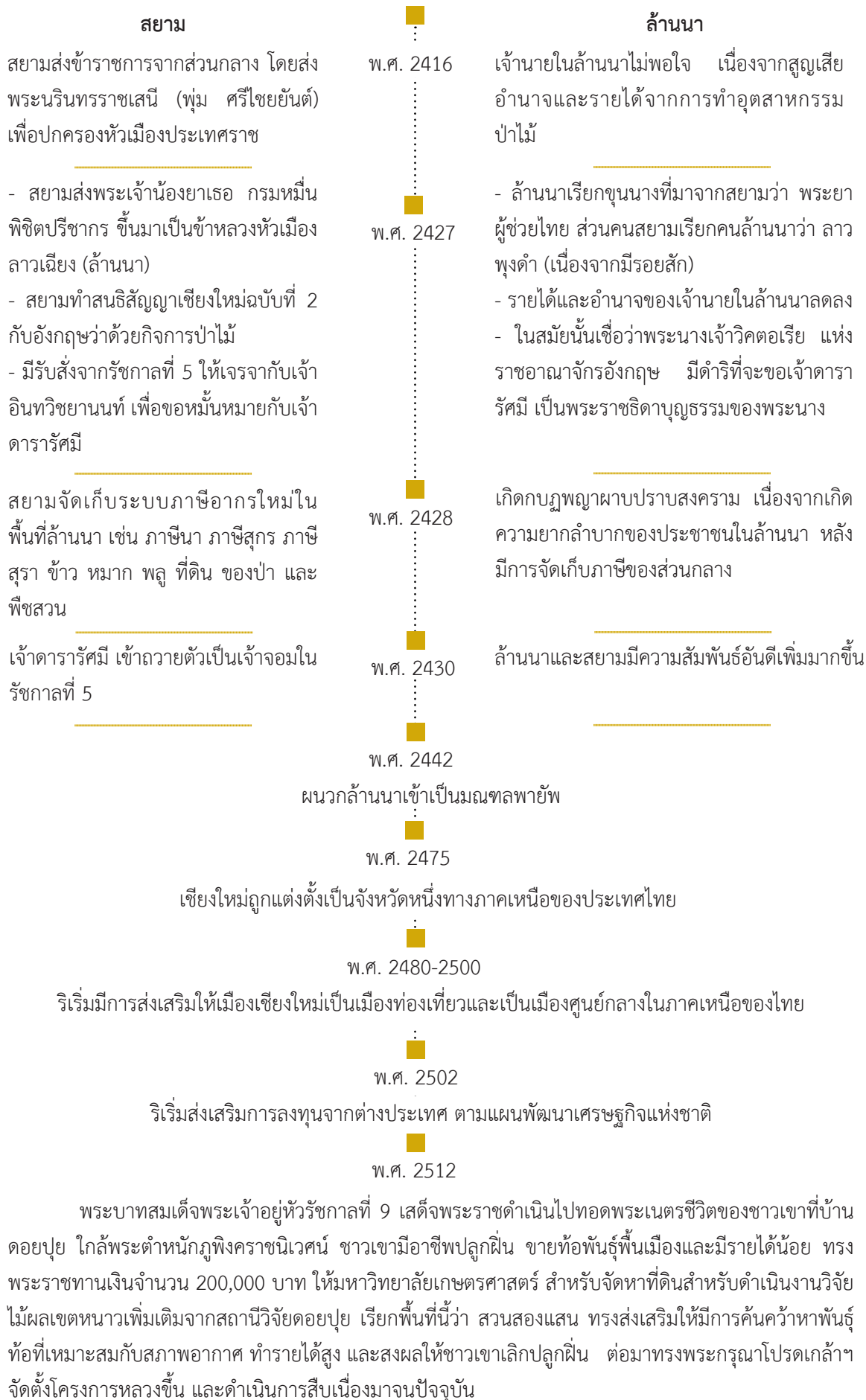
พิพิธภัณฑเจ้าดารารัศมี อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

แผนภูมิสายปฐมวงศ์เจ้าเมืองเชียงใหม่และบุคคลสำคัญที่เกี่ยวข้อง



แผนภูมิสายปฐมวงศ์เจ้าเมืองเชียงใหม่

เหตุการณ์สำคัญของล้านนาในช่วงสมัยของกรุงรัตนโกสินทร์



วัฒนธรรมท้องถิ่นกับการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Local cultures with environmental conservation)

“วัฒนธรรม” คือ วิถีชีวิตของมนุษย์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ในแต่ละพื้นที่ย่อมมีความหลากหลายและความแตกต่างกันทางวัฒนธรรมตามสภาพสิ่งแวดล้อมของกลุ่มชนนั้น ซึ่งวัฒนธรรมจะหลอมรวมความเป็นอยู่และจิตวิญญาณเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ในภาคเหนือมีกลุ่มชนหลายกลุ่มชาติพันธุ์อาศัยอยู่มากมาย เช่น คนเมือง คนยอง คนเผ่าม้ง คนเผ่าอาข่า คนเผ่าเย้า คนเผ่าลีซอ คนเผ่าปกากะญอ คนเผ่าลัวะ คนเผ่าลีซอ คนเผ่ามูเซอ เป็นต้น ในบทเรียนนี้จะนำเสนอชนเผ่าม้งและคนเมืองในด้านประวัติความเป็นมา การอนุรักษ์ธรรมชาติและ การใช้ประโยชน์จากพืช

ชนเผ่าม้ง



เด็กหญิงชาวเผ่า แต่งกายด้วยชุดประจำชนเผ่า

ชนเผ่าม้ง เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ที่อพยพมาจากประเทศจีนในช่วงศตวรรษที่ 18 เนื่องจากความไม่สงบและมีชาวจีนเข้ามาขับไล่ ชาวม้งจึงอพยพถิ่นฐานลงมาทางตอนใต้ของจีน หรือเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในปัจจุบัน ชาวม้งบางส่วนเลือกตั้งถิ่นฐานบนภูเขาและที่ราบเชิงเขาในภาคเหนือของประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในการเกษตร ปัจจุบันชาวม้งในประเทศไทยมีประชากรจำนวนมากเป็นอันดับสองรองจากชาวกะเหรี่ยง ชนเผ่าม้งที่อาศัยอยู่ในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ม้งจิวหรือม้งน้ำเงิน (Moob Ntsuab) และม้งเดือหรือม้งขาว (Moob Dawb)

โดยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างในเรื่องของภาษา การแต่งกาย และการสร้างที่อยู่อาศัย แต่เมื่อมีวัฒนธรรมไทยเข้ามามีบทบาททางสังคมจึงทำให้ความแตกต่างของชนเผ่าม้งเริ่มลดลง และชนเผ่าม้งถูกจัดเป็นกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม และประเพณีเป็นของตนเอง

คนเมือง (คนล้านนา)

คนเมืองเป็นกลุ่มที่เข้ามาตั้งถิ่นฐานในดินแดนภายหลังพวกลัวะ ในช่วงประวัติศาสตร์ล้านนามีกกลุ่มคนที่ถูกกวาดต้อนจากดินแดนอื่นเข้ามาในอาณาจักรล้านนาเป็นจำนวนมาก เช่น คนไทเขิน ไทลื้อ ไทยอง หรือแม้กระทั่งพม่า ส่งผลให้กลุ่มชาติพันธุ์เหล่านี้ตั้งถิ่นฐานกระจัดกระจายทั่วพื้นที่ ซึ่งวิถีชีวิตของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ได้ถูกผสมผสานกันทั้งด้านภาษาและวัฒนธรรมโดยมีพุทธศาสนาเชื่อมโยงคนเข้าด้วยกันจนกลายเป็นคนเมืองในที่สุด เหตุผลที่ชาวล้านนาเรียกตนเองว่าคนเมืองและช่วงเวลาเริ่มเรียกใช้ ไม่มีหลักฐานยืนยัน แต่มีหลักฐานให้สันนิษฐานได้ว่า เริ่มใช้เรียกตนเองตั้งแต่สมัยพระเจ้ากาวิละ (ตรงกับสมัยรัตนโกสินทร์รัชกาลที่ 1 ของสยาม) ช่วงการฟื้นฟูอาณาจักรล้านนาหลังจากการทำสงครามขับไล่พม่าออกไป จำนวนราษฎรในล้านนาเหลือน้อยเนื่องจากล้มตายและหลบหนีภัยสงครามขับไล่พม่าที่กินเวลายาวนาน ภายหลังพระเจ้ากาวิละต้องการกำลังคนเพื่อฟื้นฟูประเทศ จึงยกกองทัพออกกวาดต้อนผู้คนจากดินแดนใกล้เคียงเข้ามาอยู่อาศัยในล้านนา จนถูกเรียกว่าเป็นยุคเก็บผักใส่ซ้า (ตะกร้า) เก็บข้าใส่เมือง ชาวล้านนาเดิมจึงเรียกตนเองว่าคนเมืองเพื่อให้แยกจากชนกลุ่มน้อยที่ถูกกวาดต้อนเข้ามาในเมืองตอนหลัง (ชัชวาลย์ ทองดีเลิศ, 2542)

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติตามความเชื่อ

คนในท้องถิ่นมีความเชื่อ ความนอบน้อม และการนับถือธรรมชาติ เพราะเป็นแหล่งที่ให้กำเนิดชีวิต และความอุดมสมบูรณ์ ความเชื่อจึงเป็นสิ่งเชื่อมโยงจิตใจคนกับธรรมชาติตั้งแต่เกิดจนถึงตาย การแสดงออกของคนต่อธรรมชาติจะกระทำผ่านพิธีกรรม เพื่อให้คนในท้องถิ่นเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์และความกตัญญูต่อธรรมชาติ เพราะการรักษาธรรมชาติให้คงอยู่ก็เหมือนกับรักษาชีวิตของตัวเองเอาไว้เช่นกัน

ชนเผ่าม้ง

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของชาวม้ง มีพิธีกรรมที่สืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น เพื่อให้ผีเจ้าป่า เจ้าเขา ปกป้องรักษาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การป้องกันการเกิดไฟป่า และการอนุรักษ์แหล่งน้ำ เป็นต้น

ชนเผ่าม้งมีความเชื่อสิ่งเหนือธรรมชาติ (เจ้าที่เจ้าทาง) พิธี “ดงแข็ง” เป็นพิธีกรรมระดับชุมชนของชนเผ่าม้ง เป็นการบนบานต่อเจ้าที่ จะประกอบพิธีช่วงปีใหม่ของทุกปี ในพิธีกรรมจะบนบานเช่นไหว้เทพเจ้า 4 องค์ ได้แก่ เทพถือติ (เทพที่ดูแลผืนดิน ผืนป่าและมนุษย์) ละแล้งดีจือ (เทพที่ดูแลสัตว์ป่า) ผีอแล้งหรือเหยาะแล้ง (เทพที่ดูแลสัตว์กินเนื้อหรือดุร้าย) จี้เฮ้งโล่งเม่ง (เทพที่ดูแลผืนดินและใต้พิภพ) ให้มาปกป้องคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและชุมชนให้อยู่ดีมีสุข จะประกอบพิธีที่ป่าศักดิ์สิทธิ์ของชุมชน บริเวณต้นไม้ใหญ่ และแข็งแรงที่สุดในป่า เช่น ต้นทะเลไต้ ชาวม้งได้รื้อฟื้นพิธีการเหล่านี้ขึ้นมาเพื่อมุ่งเน้นการอนุรักษ์ป่า นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 เป็นต้นมา (อะภัย วาณิชประดิษฐ์, 2548)



พิธีแก้บน ณ หมู่บ้านแม่สาใหม่ อ.แมริม จ.เชียงใหม่



พิธีแก้บน ณ หมู่บ้านแม่สาใหม่ อ.แมริม จ.เชียงใหม่

จากภาพพิธีขอขอบคุณเจ้าป่าเจ้าเขา เป็นการแก้บนของชาวม้งที่บนบานให้เจ้าป่าเจ้าเขาช่วยปกป้องรักษาป่าในปีที่ผ่านมาไม่ให้เกิดเหตุการณ์ร้าย เช่น ไฟป่า และการบาดเจ็บของชาวบ้านที่เข้าไปดูแลป่า จะฆ่าหมูเพื่อเช่นไหว้เจ้าป่าเจ้าเขา โดยมีพ่อหมอ (ผู้ที่มีวิชาอาคม) เป็นผู้ดำเนินพิธี ทั้งนี้จะมีผู้นำชุมชน ชาวบ้าน และผู้ที่มีส่วนร่วมในการฟื้นฟูป่าแห่งนี้เข้าร่วมพิธีด้วย

คนเมือง

การอนุรักษ์น้ำผ่านพิธีกรรมการเลี้ยงผีขุนน้ำ ตามความเชื่อของผีขุนน้ำเป็นผีที่ทำหน้าที่รักษาต้นน้ำลำธาร ซึ่งสิ่งสถิตอยู่บนดอยสูงอันเป็นต้นแม่น้ำทั้งหลาย มักจะอยู่ตามใต้ต้นไม้ใหญ่ ๆ เช่น ไม้ไผ่ (ไทร) ไม้มะค่า ไม้ยาง เป็นต้น ผีขุนน้ำที่อยู่แม่น้ำใดก็จะได้ชื่อตามแม่น้ำนั้น เช่น ขุนลาว เป็นผีอยู่ต้นแม่น้ำลาวในเขตอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ขุนวัง อยู่ต้นแม่น้ำวังในจังหวัดลำปาง ขุนออน อยู่ต้นแม่น้ำแม่ออนในเขตอำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น พิธีกรรมนี้ทำเพื่อเป็นการขอขอบคุณเทวดาที่บันดาลให้มีน้ำใช้ในการทำเกษตรกรรม ขอให้ผีประจำขุนน้ำบันดาลให้ฝนตก และขอให้ปริมาณน้ำจากต้นน้ำเพียงพอที่จะไหลลงมาสู่พื้นราบ (ชัชวาลย์ ทองดีเลิศ, 2542)

ช่วงเวลาในการทำพิธีกรรมการเลี้ยงผีขุนน้ำ ประมาณเดือน 8 หรือเดือน 9 ของคนเมือง หรือเดือน พฤษภาคมและเดือนมิถุนายน ชาวบ้านจะจัดทำพิธีเลี้ยงผีขุนน้ำ ที่หอผีขุนน้ำ มีหัวหน้าการทำพิธีคือแก่ฝ่ายหรือผู้ดูแลเหมืองฝาย ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมหรือจัดสรรการใช้น้ำให้แก่เกษตรกร แก่ฝ่ายจะเรียกประชุมลูกฝายหรือเกษตรกรผู้ใช้น้ำเพื่อหาฤกษ์ยามที่เหมาะสม เมื่อถึงวันที่กำหนด สมาชิกจะเตรียมเครื่องสังเวย และพากันไปยังสถานที่ทำพิธี

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติตามศาสตร์แห่งพระราชธา รัชกาลที่ ๙

จากแนวพระราชดำริด้านทรัพยากรป่าไม้ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 สามารถแยกย่อยเป็นองค์ความรู้หลายแขนงเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาส่วนอื่นที่สัมพันธ์กัน ซึ่งการพัฒนาเพื่อให้ชุมชนอยู่ร่วมกับป่าอย่างยั่งยืนเป็นอีกศาสตร์หนึ่งที่พระองค์จะอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตคนในชุมชน โดยเปลี่ยนพฤติกรรมของชาวบ้านผู้บุกรุกทำลายป่าให้เป็นผู้อนุรักษ์ป่า และให้ชาวบ้านได้เกิดความตระหนักเห็นคุณค่าและสัมผัสได้ถึงประโยชน์ที่แท้จริงจากความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้

การอนุรักษ์ป่าและสิ่งแวดล้อม

- การรักษาป่าต้นน้ำ
- การจัดการเรื่องน้ำและสร้างความชุ่มชื้น
- การจ่ายปันน้ำ
- การขยายพันธุ์สัตว์ป่า
- การรักษาป่าชายเลน

การฟื้นฟูป่าและการปลูกป่า

- ปลูกป่าในใจคน
- ปลูกป่า 3 อย่างให้ประโยชน์ 4 อย่าง
- การปลูกป่าทดแทน

การพัฒนาเพื่อให้ชุมชนอยู่ร่วมกับป่าอย่างยั่งยืน

- ป่าไม้หมู่บ้าน เพื่อให้ราษฎรเพาะต้นกล้าให้ส่วนราชการ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมปลูกป่าและจัดการทรัพยากรด้วยตัวเอง

กิจกรรมเรียนรู้เรื่อง สายสัมพันธ์กับการอนุรักษ์

ป่าไม้คือชีวิต ไม่ว่าจะนานแค่ไหน คำกล่าวนี้อาจเป็นจริงเสมอมา โดยเฉพาะคนที่อาศัยใกล้กับเขตป่าธรรมชาติ มีการดำรงชีวิตที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับป่าทั้งสิ้น เช่น การเก็บหาอาหาร การเก็บของป่ามาขาย เป็นต้น ดังนั้นการรักษาผืนป่าเพื่อความยั่งยืนจึงเป็นวิธีการที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตของบุคคลและชุมชนนั้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้การอนุรักษ์ธรรมชาติโดยผ่านพิธีกรรมและความเชื่อของชนเผ่าต่าง ๆ ในภาคเหนือ

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 3 คน)
คอมพิวเตอร์ หรือ โทรศัพท์มือถือ	1 เครื่อง

แนวการจัดกิจกรรม

1. เมื่อครูสอนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติตามความเชื่อและศาสตร์ของพระราชแล้ว อาจจะถามนำไปสู่กิจกรรมสายสัมพันธ์การอนุรักษ์ เช่น นักเรียนคิดว่ามีวิธีการอนุรักษ์ธรรมชาติตามความเชื่อวิธีอื่นหรือไม่
2. ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อสืบค้นวิธีการอนุรักษ์ธรรมชาติ การปกป้องต้นไม้ ของชนเผ่าอื่นๆ โดยเริ่มจากภาคเหนือ เช่น ชนเผ่าอาข่า ชนเผ่าเย้า ชนเผ่ากะเหรี่ยง ชนเผ่าลีซู ชนเผ่ามูเซอ เป็นต้น
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าห้องโดยการทำบทบาทสมมุติ ซึ่งจะให้นักเรียนเข้าใจการอนุรักษ์ธรรมชาติตามความเชื่อได้มากขึ้น
4. เมื่อนักเรียนนำเสนอเสร็จ ครูอาจจะมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนเป็นหัวหน้าชุมชน และกำหนดวิธีการอนุรักษ์ธรรมชาติตามความเชื่อที่คิดขึ้นมา เช่น เชื่อว่าต้นไม้มีหัวใจ ดังนั้นวิธีการอนุรักษ์ตามความเชื่อคือจะตัดต้นไม้ให้ต้นไม้ สับดาห์ละ 2 ครั้ง เพื่อเป็นการเติมเลือดให้ต้นไม้ และตนเองจะได้มีสุขภาพดีไปด้วย เป็นต้น

สามารถสืบค้นข้อมูลการอนุรักษ์ของชนเผ่าต่างๆจากเว็บไซต์ www.hilltribe.org/thai/

วิถีชีวิตของคนในท้องถิ่นกับการใช้ประโยชน์จากป่า (Beneficial forest product)

ชาวม้ง

ชาวม้งอยู่อาศัยกันแบบเครือญาติโดยมีเพศชายเป็นหัวหน้าครอบครัวและเป็นผู้นำในชุมชน สังคมของชาวม้งเป็นสังคมเกษตรกรรม พืชที่ปลูกเช่น พืช เช่น ข้าว กะหล่ำ ผักกาด และข้าวโพด เป็นต้น ใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าทำการเกษตร วิธีการที่นิยมคือทำไร่เลื่อนลอย ซึ่งมีการตัด โค่น และเผา เพื่อเตรียมพื้นที่ก่อนปลูก เมื่อดินหมดสภาพก็จะปล่อยให้ร้างไว้เพื่อให้ดินได้ฟื้นฟูสภาพและย้ายไปยังพื้นที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก โดยพื้นที่เดิมหลายปีจนกว่าจะวนกลับมาปลูกพืชใหม่ นอกจากนั้นชาวม้งมีส่วนในการเข้าไปใช้ประโยชน์จากของป่าในการเก็บหาอาหาร สมุนไพร เครื่องใช้ไม้สอย และการเลี้ยงสัตว์ โดยทั่วไปชาวม้งเป็นมิตรกับคนพื้นที่ราบและคนภายนอกชุมชนเพื่อติดต่อกับทางด้านธุรกิจการค้าขายสินค้า ตัวอย่างชุมชนม้งขุนตอยปุ๋ยในเขตตอยสุเทพ มีแหล่งค้าขายขนาดใหญ่เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเยี่ยมชมในหมู่บ้าน ทำให้เกิดรายได้ให้แก่คนในชุมชนและเกิดการอนุรักษ์ป่าเพื่อให้มีการท่องเที่ยวเชิงนิเวศเพิ่มมากขึ้น

การใช้ประโยชน์จากพืชของชนเผ่าม้งบ้านขุนช่างเคี่ยน

ตัวอย่างพืชที่ใช้ในพิธีกรรม

- ส้มป่อยแดง • รางจีต
- ขมิ้นชัน • ทะโล้

ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการปรุงอาหาร

- มะระขี้นก • ผักปลั่ง • บอน
- ตำลึง • มะเขือ • ขี้เหล็ก

ตัวอย่างพืชที่นำไปใช้สอย

- แก่นไม้ฝางใช้แต่งสีอาหาร ส่วนรากใช้ย้อมผ้า
- ผลมะเกลือใช้ย้อมผ้า
- ไม้ไผ่ ใช้ทำกลองข้าว ตะกร้า กระดัง

ตัวอย่างพืชที่ใช้เป็นยารักษาโรค

- ยมหอม • สบู่เลือด
- โนรา • กางหลวง
- เสี้ยวเครือ • มะแขว่น
- บอระเพ็ด • ตั้วขน

ชาวม้งจะมีแม่หมอ พ่อหมอ ทำยาสมุนไพรประจำหมู่บ้าน วัตถุประสงค์สามารถหาได้จากในป่าหรือพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อนำมาปรุงยา ซึ่งหมอยาสมุนไพรมีความชอบส่วนตัว ความสนใจหรือบิดา-มารดา มีความรู้เรื่องยาสมุนไพร เริ่มต้นจากการเรียนรู้และต่อมาได้ศึกษาอย่างเป็นระบบจนมีหนังสือของตนเอง โดยหมอจะสะสมความรู้มาเรื่อยๆ หมออาจจะต้องไม่นำสูตรยาไปบอกเล่าให้ผู้อื่นรับรู้ เพราะจะทำให้ยาที่มีประสิทธิภาพลดลง ห้ามเรียกค่ารักษาหรือค่าครูเกินราคา และรักษาความลับของคนไข้

ตัวอย่างการใช้สมุนไพร

ยาแก้อาการเหน็บชา

(mob cans yaum : มือเจ้าโหย่ว)

ส่วนประกอบ

1. สีเป้งลาล้อ (Lxiv peeb lab loj)
2. สีอี้ก่อ (txib nqos)
3. เจ้าหย่าไก้ (ncans zas nqe)

วิธีใช้

ต้มแล้วนำมาอาบร่างกายหรือนำมานวดร่างกาย ทั้งนี้ถือเป็นการรักษาโรคด้วยพืชสมุนไพรเป็นหลักที่พึ่งพาตนเองในเบื้องต้น หากการรักษาไม่ได้ผลจึงต้องไปรักษาที่โรงพยาบาล

คนเมือง

คนที่ท้องถิ่นภาคเหนือ จะเรียกตัวเองว่า “คนเมือง” มีวิถีชีวิตที่ผสมผสานความเชื่อทางพระพุทธศาสนา กับความเชื่อเรื่องการนับถือผี ที่สืบทอดมาอย่างยาวนานตั้งแต่บรรพบุรุษ เช่น การบูชาพระธาตุที่อยู่บนภูเขา เนื่องจากภูเขาคือศูนย์รวมของความศักดิ์สิทธิ์ การนับถือผีบรรพบุรุษ ผีบ้านผีเรือน ที่คอยอารักษ์คุ้มครอง คนเมืองจะอยู่ร่วมกันเป็นชุมชน เป็นสังคมการเกษตร มีความเกื้อกูลกัน เป็นกลุ่มคนที่พูดจาอ่อนหวาน มีคำเมืองเป็นภาษาท้องถิ่น มีความเป็นมิตรต่อบุคคลภายนอก มีศิลปะการแสดง นาฏศิลป์ และดนตรีที่เป็นเอกลักษณ์ ในการดำเนินชีวิตจะมีความสอดคล้องกับธรรมชาติและสิ่งที่เห็นในชีวิตประจำวัน เช่น การทำ ลวดลายบนผ้า จะมีต้นแบบมาจาก ใบไม้ ดอกไม้ ช้าง ม้า วัว ควาย เป็นต้น และมีความเป็นมิตรต่อบุคคล ภายนอก ในปัจจุบันรุ่นลูกหลานยังมีการอนุรักษ์วัฒนธรรมประเพณีและปฏิบัติต่อมา เช่น งานสืบชะตา เป็น งานที่เห็นได้ชัดในทุกพื้นที่ เนื่องจากเป็นพิธีกรรมเกี่ยวกับตัวเองและครอบครัว ทำให้มีความสุข ปราศจากทุกข์ ภัย โชคร้ายจะเปลี่ยนเป็นโชคดี และทำให้มีอายุยืนยาว คนเมืองที่อยู่ในเมืองจะมีวิถีชีวิตที่ต่างจากคนเมืองใน ชนบท เนื่องจากได้รับอิทธิพลของภาคกลางและต่างชาติ อีกทั้งยังมีความเจริญด้านต่าง ๆ เข้ามาเปลี่ยนวิถีชีวิต แต่ถึงอย่างไรก็ตามคนเมืองก็ยังมีจังหวะชีวิตที่ค่อยเป็นค่อยไปตามสภาพสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ

การใช้ประโยชน์จากพืชของคนเมือง

ตัวอย่างพืชที่ใช้ในพิธีกรรม

- หมาก • ใบพลู
- เมียง • ไม้ไผ่

ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการปรุงอาหาร

- ผักปลัง • ผักคาวตอง
- มะแขว่น • เพกา

ตัวอย่างพืชที่นำไปใช้สอย

- ไม้ไผ่ ใช้ทำเครื่องใช้ เช่น หวด ตะกร้า ไซ แชะ ยอ
- ซ้อ ใช้ลำต้น ทำครก

ตัวอย่างพืชที่ใช้เป็นยารักษาโรค

- สะเลียม • มะตาเสือ
- นางพญาเสือโคร่ง • ป่าเฮ้วหมอง

ล้านนามีหมอเมืองเป็นหมอพื้นบ้าน สามารถปิดเป่าโรค ภัยด้วยพืชสมุนไพร มีการสืบทอดกันมาหลายชั่วอายุคนตาม ธรรมเนียมในล้านนา วิธีการรักษาโรคด้วยสมุนไพรจะต้องทำควบคู่ ไปด้วยการแพทย์เชิงพิธีกรรม เพื่อเป็นการบำบัดคู่กันระหว่างกาย กับใจ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ป่วยเกิดกำลังใจต่อสู้กับความเจ็บ ป่วย (เอกวิทย์ ณ ถลาง, 2540 : 68) หมอพื้นบ้านใช้ผักในบรรเทา อาการโรคต่างๆ เช่น

- ผักเผ็ด ในลำต้นและดอก มีสาร spilanthol นำมาสกัดทำเป็นยา กินใบและยอดเป็นยาแก้ปวด
- ปั้งขาว นำใบมาขยี้ทาแผลไฟไหม้ หรือน้ำร้อนลวก
- แข็งกวาง ลำต้นฝนทาแก้ผดผื่นคัน
- มะขามป้อม เปลือกต้นและรากต้มดื่มเพื่อเป็นยาลดความดัน ผลสดกินแก้ไอ แก้เลือดออกตามไรฟัน

ภูมิปัญญาล้านนาจะเลือกเก็บส่วนของพืชเพื่อเป็นสมุนไพรตาม ฤดูกาลและเวลาเพื่อให้ได้ยาที่ดีที่สุด

- ฤดูร้อน เก็บส่วนรากและแก่นไม้
- ฤดูฝน เก็บส่วนใบ ดอก และผล
- ฤดูหนาว เก็บส่วนเปลือก ลำต้น กระพี้ และเนื้อไม้

สรรพคุณของรस्याและอาหาร รสเปรี้ยว กัดเสมหะ รสหวาน ทำให้เกิดพลัง รสเค็ม แก้อาการทางผิวหนัง รสขม แก้อาการทางโลหิต โรคดี รสเผ็ดร้อน แก้อาการ บำรุงธาตุ รสมัน แก้อาการเส้นเอ็น บำรุงไขข้อ รสเบื่อเมา แก้อาการพิษเสมหะ พิษโลหิต รสฝาด ให้ทางเสมหะ รสหอมเย็น บำรุงหัวใจ

กิจกรรมเรียนรู้เรื่อง วิถีชีวิตและภูมิปัญญา

ภูมิปัญญา หมายถึง การเรียนรู้ของคนในท้องถิ่นจากประสบการณ์และความเชื่อ ที่สั่งสมมาตั้งแต่บรรพบุรุษ มีการสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น โดยที่มีการปรับเปลี่ยนให้มีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย บริบททางสังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น ดังนั้นภูมิปัญญาท้องถิ่นจะเชื่อมโยงด้วยประเพณี พิธีกรรม ความเชื่อ อาชีพ การบริหารจัดการธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่าง คนกับคน คนกับธรรมชาติ และคนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้หลักการและแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่นภายในชุมชนตัวเอง

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง (ในชั้นเรียน) / เวลาปฏิบัติการ 1 วัน (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
สมุดและกล้องถ่ายรูป	1 ชุด

แนวการจัดกิจกรรม

1. ครูมอบหมายงาน (กิจกรรมนอกชั้นเรียน) ให้นักเรียนไปพบปราชญ์ชาวบ้าน หรือปราชญ์ชุมชนเพื่อเรียนรู้วิธีการและหลักการคิดของภูมิปัญญาที่ตนเองสนใจ จากนั้นบันทึกความรู้ที่ได้รับลงในสมุดบันทึก ถ้านักเรียนสามารถเรียนรู้ภูมิปัญญาด้วยการลงมือทำจะทำให้เข้าใจมากขึ้น
2. ให้ครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันต่อยอดภูมิปัญญาที่นักเรียนสนใจ เช่น นักเรียนสามารถพัฒนาหรือดัดแปลงภูมิปัญญาดังกล่าว ให้ทันสมัยและเข้าถึงคนอื่นง่ายขึ้นได้หรือไม่ แล้วมาตอบหลังจากการเสนอผลงาน
3. กิจกรรมในห้องเรียนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอภูมิปัญญาของท้องถิ่นที่ได้เรียนรู้มาให้เพื่อนในห้องฟัง พร้อมทั้งอาจจะเชิญชวนเพื่อนๆทำตาม หากภูมิปัญญานั้นเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถทำได้ในห้องเรียน (รูปแบบการนำเสนออาจจะเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม เช่น การไต่วาที การแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น)

กิจกรรมต้นแบบจากหนังสือนักสืบกาลเวลา

กิจกรรมเรียนรู้เรื่อง สีสันจากธรรมชาติ

วิถีชีวิตในชุมชนจะมีการใช้ประโยชน์จากพืชในการนำสีสันทาผิว ซึ่งในประเทศไทยมีการใช้สีจากธรรมชาติที่มาจากพืชมากกว่า 70 ชนิด ทั้งราก เปลือกต้น เนื้อไม้ ใบ ดอก ผล โดยการนำไปย้อมเส้นด้าย เพื่อทำเสื้อผ้าสิ่งทอ เช่น การย้อมผ้าด้วยครามหรือฮ่อม ซึ่งพืชสองชนิดที่คนภาคเหนือรู้จักเป็นอย่างดี ย้อมเสื้อผ้าให้สีน้ำเงินเรียกว่าเสื้อหม้อฮ่อม แต่วิธีการทำหม้อฮ่อมมีหลายขั้นตอน ทั้งนี้สมัยนี้หาพืชเหล่านี้ยาก และเป็นพืชที่มีเฉพาะท้องถิ่นเท่านั้น หากมีการอนุรักษ์และเรียนรู้การใช้ประโยชน์จากพืชโดยได้คิดและลงมือปฏิบัติ นักเรียนจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจภูมิปัญญาท้องถิ่นและประโยชน์ของพืชได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้การย้อมผ้าจากสีย้อมธรรมชาติและความสำคัญของการใช้ประโยชน์จากพืช

เวลาปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
ส่วนของพืชที่จะนำมาย้อมผ้า	1 ชนิด
เส้นสีขาว ถุงผ้าสีขาว หรือผ้าเช็ดหน้าสีขาว	1 ชิ้น : 1 คน
หม้อสำหรับย้อมผ้า	1 ใบ
เกลือ	1 ช้อนโต๊ะ
หนังยาง	5 - 10 เส้น
สารส้ม	1 ก้อน

แนวการจัดกิจกรรม

1. หลังจากการสอนเรื่องการใช้ประโยชน์จากพืชเสร็จแล้ว ให้ครูยกตัวอย่างการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติที่นักเรียนสามารถหาวัตถุดิบได้ง่าย เช่น ขมิ้น ได้สีเหลือง สามารถซื้อผงขมิ้นได้ในตลาด และไม่เป็นอันตรายต่อนักเรียน
2. นำผลงานผ้ามัดย้อมจากสีธรรมชาติมาให้ให้นักเรียนดูเพื่อให้นักเรียนเกิดแนวความคิดใหม่ๆ และทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น
3. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสีย้อมผ้าจากธรรมชาติ หลังจากนั้นให้นักเรียนมานำเสนอข้อมูลว่าจะใช้พืชอะไรย้อมผ้า แล้วให้นำมาปฏิบัติจริงในชั่วโมงถัดไป

วิธีการเตรียมผ้า

1. มัดผ้าที่นักเรียนเตรียมมา โดยใช้หนังยางมัดผ้าให้แน่น เพื่อทำให้เกิดลาย หากนักเรียนมัดหลวมผ้าที่นำไปย้อมจะกลายเป็นสีเดียวกันหมด ไม่มีลายเกิดขึ้น



2. เมื่อมัดผ้าเรียบร้อยแล้วให้นำไปแช่น้ำที่ละลายด้วยสารส้ม ประมาณ 5 นาที แล้วบิดผ้าให้น้ำออกจากผ้ามากที่สุด



วิธีการย้อมผ้าโดยใช้สีจากขมิ้น

1. ต้มน้ำให้เดือด จากนั้นใส่ขมิ้นสับหรือขมิ้นผง และเกลือ (เกลือจะช่วยให้สีติดเส้นด้ายดีขึ้น)
2. นำผ้าที่มัดเรียบร้อยแล้ว ต้มประมาณ 5 นาที ให้สีซึมเข้าไปในเนื้อผ้า
3. ต้มเสร็จให้นำผ้าไปซักในน้ำเปล่า จากนั้นตากให้แห้ง เมื่อผ้าแห้งแล้วให้นักเรียนออกมานำเสนอผลงานของตัวเอง



*ข้อจำกัดในการทำผ้ามัดย้อมจากธรรมชาติ คือ ผ้าที่ย้อมอาจจะตกสีตอนซักผ้า

การเก็บของป่าโดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นไม้ ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 19 (พ.ศ.2507) ออกจากความในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ว่าด้วยการเก็บหาของป่าหวงห้าม

ข้อ 12 การเก็บของป่าโดยลอกเอาเปลือกไม้

1. ต้องลอกเปลือกเฉพาะต้นที่มีขนาดโตถึงขนาดจำกัดตามกฎหมายว่าด้วยขนาดจำกัด
2. ลอกเปลือกตามทางยาวของลำต้น สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ห้ามลอกเปลือกตรงที่สูงเกินกว่าคาบแรก
3. ผลที่ลอกเปลือกต้องมีความยาวไม่เกิน 80 เซนติเมตร กว้างไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และต้องไม่อยู่ในระดับเดียวกัน
4. เมื่อลอกเปลือกแล้วต้องใช้น้ำมันดินหรือยากันเห็ดรา ทาที่แผล ภายใน 3 วันนับตั้งแต่วันที่ลอกเปลือก
5. ต้องไม่ลอกเปลือกต้นที่เคยถูกลอกเปลือกอย่างเต็มที่แล้ว เว้นแต่เปลือกนั้นจะงอกขึ้นมาใหม่

ตัวอย่างวิธีการมัดผ้าและลายที่ได้



รายชื่อส่วนประกอบของพืชที่นำมาย้อมสีผ้า

ชื่อพืช	ส่วนที่ใช้	สีที่ได้
ขมิ้น	เหง้า	สีเหลือง
มะม่วง	ใบและเปลือก	สีเหลือง
ปีป	แก่น	สีเหลืองอ่อน
ฝาง	แก่น	สีเหลืองอมส้ม
คราม	ต้นและใบ	สีน้ำเงิน
อัญชัน	ดอก	สีน้ำเงิน
มะเกลือ	เปลือก	สีดำ
มะหาด	ผลสด	สีม่วง
หว่า	ผลสด	สีม่วง
มะพร้าว	เปลือก	สีน้ำตาล
แก้ว	ใบ	สีเขียว
สมอพิเภก	เปลือกและผล	สีเขียวขี้ม้า
สีก	ใบ (อ่อน)	สีแดง

ข้อมูลจากหนังสือ สมุนไพรให้สี
แนะนำต้นไม้ที่ให้สีสำหรับผสมอาหารและสีย้อมผ้า

คำถามหลังการทำกิจกรรม

1. สีย้อมผ้าจากธรรมชาติและสีย้อมผ้าแบบสังเคราะห์มีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

สีย้อมผ้าจากธรรมชาติ		สีย้อมผ้าแบบสังเคราะห์	
ข้อดี	ข้อเสีย	ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ้าจะมีอายุการใช้งานยาวนาน เป็นการสืบทอดภูมิปัญญาในครอบครัวหรือชุมชน 	<ul style="list-style-type: none"> แหล่งวัตถุดิบมีจำกัด สีตกง่าย มีความยุ่งยากในการเตรียมน้ำย้อม มีสีสันทให้เลือกน้อย 	<ul style="list-style-type: none"> ราคาถูกหาซื้อง่าย สีติดแน่นคงทน มีสีสันทที่หลากหลาย 	<ul style="list-style-type: none"> สารเคมีสามารถปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ การกำจัดสีที่เหลือจากกระบวนการย้อมทำได้ยาก

บทที่ 3 ความหลากหลายทางชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด
ข้อ 4. สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพ
ในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล

สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ข้อที่ 4. ความหลากหลายทางชีวภาพที่ทำให้สิ่งมีชีวิตอยู่อย่างสมดุล ซึ่งอยู่กับ
ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์
และความหลากหลายทางพันธุกรรม

ความหลากหลาย
ทางพันธุกรรม

ความหลากหลาย
ของระบบนิเวศ

กิจกรรมการเรียนรู้

การสืบค้นชนิดพันธุ์ต่างถิ่น

ความหลากหลาย
ของชนิดพันธุ์


กิจกรรมการเรียนรู้

เส้นทางศึกษาระบบนิเวศโดยดูภาพ

สำรวจความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

การสำรวจนก

แผนที่ต้นไม้



บทเรียน
เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ
อธิบายความหลากหลายของชนิดของป่า ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศและสาเหตุการลดลงของความหลากหลาย เพื่อให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

บทที่ 3

ความหลากหลายทางชีวภาพ

Biodiversity



ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)

หมายถึง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ทั้งชนิดพันธุ์เดียวกันและต่างชนิดพันธุ์ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศต่างๆ ทั้งใน

- ระบบนิเวศบนบก (Terrestrial Ecosystems)
- ระบบนิเวศน้ำ (Aquatic Ecosystems)

สามารถแบ่งความหลากหลายทางชีวภาพได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายของระบบนิเวศ และความหลากหลายของชนิดพันธุ์



ความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic diversity)

ความหลากหลายทางพันธุกรรมคือ การแสดงออกของลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน เช่น สายพันธุ์ของสุนัข สายพันธุ์ของข้าว (ข้าวเจ้าวง ข้าวสันปาดอง ข้าวขาวบุญมา) ซึ่งความหลากหลายของพันธุกรรมเป็นสิ่งสำคัญในการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เพราะสิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์ส่งต่อพันธุกรรมทั้งยีนเด่นและยีนด้อยไปยังรุ่นต่อไป ซึ่งเป็นสิ่งที่กำหนดความสามารถในการอยู่รอด รวมถึงการปรับตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เป็นกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ หากสิ่งมีชีวิตนั้นสามารถปรับตัว ให้มีชีวิตอยู่รอดได้ ลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถทำให้อยู่รอดได้จะถูกถ่ายทอดไปสู่รุ่นต่อไป แต่การปรับเปลี่ยนพันธุกรรมจะค่อยๆ เปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตนั้นอยู่และไม่ได้เกิดขึ้นเพียงครั้งเดียว ซึ่งทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมในเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ

ความหลากหลายทางพันธุกรรมเกิดจาก

- การผ่าเหล่าหรือมิวเตชันคือลูกที่เกิดมามีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่
- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการถ่ายทอดยีนของพ่อและยีนของแม่ ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน ทำให้ลูกมีลักษณะที่แสดงออกมาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของยีนเด่นและยีนด้อยที่ได้รับ
- การปรับปรุงพันธุกรรม เป็นการใช้เทคโนโลยีเข้ามาทำให้พันธุกรรมเป็นไปตามที่ต้องการ

ประโยชน์ของความหลากหลายทางพันธุกรรมมีหลายด้าน เช่น เมื่อเกิดโรคระบาดขึ้น จะมีสิ่งมีชีวิตบางตัวที่ตายและสิ่งมีชีวิตบางตัวที่รอด เนื่องจากมีพันธุกรรมแตกต่างกัน ทำให้มีการต้านทานโรคต่างกัน ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตตัวที่รอดจะส่งต่อพันธุกรรมที่แข็งแรงให้รุ่นต่อไป นำมาประยุกต์ใช้ในการเก็บเมล็ดของไม้ป่าเพื่อมาขยายพันธุ์สำหรับการปลูกป่า โดยการเก็บเมล็ดพืชชนิดเดียวกันจากต้นแม่หลายต้นเพื่อคงความหลากหลายทางพันธุกรรมเอาไว้ เพราะหากเกิดความผิดปกติของยีนหรือโรคระบาดจะได้ไม่เกิดผลกระทบทั้งหมด

ปัจจุบันพบว่าความหลากหลายทางพันธุกรรมกำลังถูกทำลายเพราะการกระทำของมนุษย์ เนื่องจากการประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตอื่นมากขึ้น โดยนำสายพันธุ์พืชหรือสัตว์ไปพัฒนาให้มีความแข็งแรง ทนทานต่อโรค ไปปลูกหรือเลี้ยงแทนสิ่งมีชีวิตพันธุ์พื้นเมือง ทำให้สิ่งมีชีวิตพันธุ์พื้นเมืองสูญพันธุ์และส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางพันธุกรรมลดลงด้วย

ความหลากหลายของระบบนิเวศ (Ecosystem diversity)

ความหลากหลายของระบบนิเวศ คือความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต โดยที่ลักษณะของพื้นที่ ที่มีความแตกต่างกันจะส่งผลให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มาอาศัยมีความแตกต่างกัน

ระบบนิเวศมีพื้นที่ตั้งแต่พื้นที่เล็กๆจนถึงพื้นที่ใหญ่ มีทั้งระบบนิเวศบกและน้ำ เช่น พุ่มหญ้า ป่าชายเลน ป่าดงดิบ บึง หนอง ทะเลสาบ ชายหาด และแนวปะการัง เป็นต้น รวมถึงระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น พุ่มนา อ่างเก็บน้ำ และสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนเมือง

ระบบนิเวศแต่ละประเภทประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตที่ต่างกันอาศัยอยู่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตบางชนิดสามารถปรับตัวให้อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมหลายหลายประเภท บางชนิดสามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เจาะจง ทำให้อยู่ได้เฉพาะระบบนิเวศบางประเภทเท่านั้น ทำให้ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่กับความหลากหลายของระบบนิเวศด้วย

ความหลากหลายของชนิดป่าบนดอยสุเทพ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์หรือสัตว์เพราะป่าไม้แหล่งวัตถุดิบของปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค และยังมีประโยชน์ในการรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม ป่าไม้แต่ละประเภทมีความสัมพันธ์กับระดับความสูง อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน ซึ่งชนิดป่าไม้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ป่าไม้ผลัดใบ และป่าผลัดใบ



แผนภาพแสดงพื้นที่ที่พบป่าชนิดต่างๆของเขาดอยสุเทพ-ปุย (Maxwell and Elliott (2001))

จังหวัดเชียงใหม่มีลักษณะภูมิประเทศหลายรูปแบบ เช่น ภูเขาสูงชัน เนินเขา ที่ราบ ที่ลุ่มน้ำ และมีสภาพอากาศแบบร้อนชื้น เนื่องจากได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่งผลให้บริเวณนี้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพสูง

ป่าไม่ผลัดใบ

ป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest) คือ ป่าที่มีต้นไม้เขียวชอุ่มตลอดปี พรรณไม้ส่วนใหญ่จะไม่ผลัดใบที่เดียวทั้งต้น แต่จะค่อยๆร่วงแล้วจะงอกใบใหม่ทดแทนตลอดทั้งปี ป่าไม่ผลัดใบพบบริเวณพื้นที่ต้นน้ำที่มีความชุ่มชื้นจากสภาพอากาศที่เย็นและมีปริมาณน้ำฝน ปริมาณฝนมากกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และดินในป่าสามารถกักเก็บน้ำได้ดี จึงทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง



สามารถสังเกตป่าไม่ผลัดใบได้จากพื้นล่างของผืนป่าจะได้รับแสงน้อย ต้นไม้มีชั้นเรือนยอดที่หนาทึบ และมีตัวบ่งชี้ลักษณะของป่าจำพวกเถาวัลย์ กลุ่มไทร มะเดื่อ พืชชั้นล่าง มอส เฟิร์น และไลเคน

เส้นทางศึกษาธรรมชาติถ้ำฤๅษี
อุทยานฯดอยสุเทพ-ปุย

ป่าไม่ผลัดใบที่พบในภาคเหนือของประเทศไทย ประกอบไปด้วยป่าดิบเขา และ ป่าสน

ป่าดิบเขา

(Hill Evergreen Forest)

ป่าดิบเขา เป็นป่าที่อยู่ในพื้นที่สูงกว่าป่าชนิดอื่นๆ อยู่ในระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณเทือกเขาสูงและเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เนื่องจากมีอากาศหนาวเย็นและความชุ่มชื้นตลอดทั้งปีโดยที่มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000-2,000 มิลลิเมตร อุณหภูมิไม่สูงกว่า 20 องศาเซลเซียส

หากป่าดิบเขาอยู่ในพื้นที่ระดับความสูงมากกว่า 1,900 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางจะเรียกว่าป่าดิบเขาสูงหรือป่าเมฆ เนื่องจากป่าดิบเขาสูงจะมีเมฆและหมอกปกคลุมเป็นประจำโดยเฉพาะสันเขาหรือยอดดอยที่ระดับความสูงมากกว่า 1,900 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีชั้นเรือนยอดค่อนข้างหนาแน่นและทึบ พืชชั้นล่างจึงมีน้อยและเจริญเติบโตห่างกัน



เส้นทางศึกษาธรรมชาติห้วยคอกม้า อุทยานฯดอยสุเทพ-ปุย



สภาพป่าบริเวณหมู่บ้านขุนช่างเคี่ยน อุทยานฯดอยสุเทพ-ปุย

สามารถสังเกตป่าดิบเขาได้จากพืชอิงอาศัยพวกมอสและไลเคนที่ปกคลุมตามลำต้นของต้นไม้ ลักษณะโดยรวมของป่าดิบเขามีต้นไม้ขนาดใหญ่และใบมีสีเขียวตลอดปี มีโอกาสการเกิดไฟป่าบ่อยมากเมื่อเทียบกับป่าผลัดใบ แต่ถ้าหากเกิดไฟป่าขึ้นจะมีความเสียหายอย่างมาก เพราะต้นไม้ และพืชพื้นล่าง ไม่มีโครงสร้างที่ช่วยป้องกันอันตรายจากไฟ อาจต้องใช้เวลาหลายปีในการฟื้นตัวกลับมาดังเดิม



กระโถนฤๅษี *Sapria himalayana*

ป่าดิบมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เพราะมีชนิดพรรณไม้ต้นมากกว่าป่าชนิดอื่น จะพบไม้ต้นอย่างน้อย 250 ชนิด ไม่มีต้นไม้ในสกุลไหนที่เด่นเป็นพิเศษ แต่มีต้นไม้ในหลายวงศ์ที่พบในป่าดิบบ่อยกว่าป่าชนิดอื่น เช่น วงศ์ก่อ (Fagaceae) วงศ์อบเชย (Lauraceae) วงศ์จำปีจำปา (Magnoliaceae) และมีพืชบางชนิดที่ขึ้นอยู่บนพื้นป่าดิบที่ไม่จำเป็นต้องใช้แสง เพราะเป็นปรสิตเบียนไม้อื่น เช่น กระโถนฤๅษี เป็นต้น

ป่าสน (Pine Forest)



ป่าสนบริเวณสันเขา อุทยานฯ ดอยสุเทพ-ปุย

ป่าสนที่พบบนดอยสุเทพเป็นป่าสนผสม ซึ่งอยู่ในระดับความสูง 300-1,900 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีปริมาณฝนระหว่าง 1,000 - 1,500 มิลลิเมตรต่อปี สนชอบขึ้นในที่แดดจัดและทนไฟได้ดี สภาพดินของป่าสนไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์เพราะขาดความชุ่มชื้นของฝน มีลักษณะโครงสร้างของป่าค่อนข้างโล่งมีไม้พุ่มกระจายอยู่ห่างๆ และมีหญ้าปกคลุมดิน ป่าสนแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ป่าสนเขาผสมก่อ (Oak-Pine) อยู่ในระดับความสูง 950-1,900 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ชนิดสนที่พบคือสนสามใบ
2. ป่าสนผสมเต็งรัง (Dipterocarp-Pine) อยู่ในระดับความสูง 300-1,200 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ชนิดสนที่พบคือสนสองใบ

การใช้ประโยชน์

- ยางสน ใช้ถูสายคันชักขอ เพื่อให้ได้เสียงที่ดี
- ไม้เกี้ยว เป็นเชื้อไฟในการก่อไฟทำอาหาร หรือเผาถ่าน



ส่วนลำต้นของสนที่นำไปทำไม้เกี้ยว

ป่าผลัดใบ

ป่าผลัดใบ (Deciduous forest) คือ ป่าที่ผลัดใบตามฤดูกาล ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน - เมษายน) ที่มีสภาพอากาศแห้งแล้งเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาอากาศที่แห้งและเย็นมาจากประเทศจีนเข้ามาแทนที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่เป็นลมชื้นจากทะเลจึงทำให้ฝนทิ้งช่วงหลายเดือน ชนิดพรรณไม้ในป่าผลัดใบมักเป็นไม้ผลัดใบ อยู่ในระดับความสูงไม่เกิน 1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

การผลัดใบของต้นไม้เป็นไปเพื่อความอยู่รอดในฤดูแล้ง น้ำที่เข้าไปในต้นไม้ร้อยละ 1 - 2 ถูกนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) และ ร้อยละ 98 - 99 จะสูญเสียไปในรูปของการคายน้ำ (Transpiration) พืชจึงมีการทิ้งใบเพื่อลดการสูญเสียของน้ำในช่วงฤดูแล้ง



ป่าผลัดใบบริเวณเนินเขาด้านหลังวัดดอยคำ

ป่าผลัดใบที่พบในภาคเหนือของประเทศไทย ประกอบไปด้วย ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง

ป่าเบญจพรรณ

(Mixed Deciduous Forest)

ป่าเบญจพรรณ หรือ ป่าผสมผลัดใบ เป็นที่อยู่ของไม้ทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ประกอบด้วยพรรณไม้หลัก 5 ชนิด คือ มะค่าโมง สัก แดง ประดู่ และชิงชัน กระจายตัวอยู่บริเวณที่ราบและเชิงเขาอยู่ในระดับความสูง 330-950 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง อากาศค่อนข้างแห้งแล้งติดต่อกันหลายเดือน มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,200-1,400 มิลลิเมตรต่อปี มีลักษณะเป็นป่าโปร่ง แสงสามารถส่องถึงพื้นได้มาก จึงมีต้นไม้ปะปนกันอยู่หลายชนิดและเติบโตอยู่ห่างกัน และพื้นที่บางส่วนมีหญ้าและมีไม้หลายชนิดขึ้นอยู่ และต้นไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง ดินมีลักษณะเป็นดินเหนียวและดินร่วน



ป่าผลัดใบ ด้านหลังศูนย์วิจัยเกษตรแม่เหียะ

ป่าเต็งรัง
(Dry Dipterocarp Forest)



ป่าผลัดใบบริเวณน้ำตกวังบัวบาน

ป่าเต็งรัง ป่าแดง หรือป่าแพะ เป็นป่าผลัดใบที่อยู่ในระดับความสูง 330-850 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง พบได้ทั่วไปทั้งพื้นที่ราบและเชิงเขา มีลักษณะเป็นป่าโปร่ง สลับกับป่าเบญจพรรณ แต่มีพื้นที่และความหนาแน่นของต้นไม้ น้อยกว่าป่าเบญจพรรณ เนื่องจากป่าเต็งรังเป็นป่าที่ไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์ สาเหตุมาจากสภาพดินที่เป็นดินทรายและดินลูกรัง ชั้นหน้าตัดดินตื้นและมีผิวดินเป็นหินกรวดทำให้กักเก็บน้ำได้น้อย มีปริมาณฝนน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี ไม้เด่นในพื้นที่คือ ไม้ในวงศ์ยางปะปนกับพรรณไม้ทนไฟที่มีเปลือกหนาได้แก่ เต็ง รัง เทียง แดง หว้า ตะแบก ตั้วสมอไทย รกฟ้า พลวง ยางกราด พะยอม มะค่า ก่อแพะ ก่อตาหมู รักใหญ่ แข็งกวาง หว้า ฯลฯ นอกจากนั้นมีพืชอิงอาศัย ได้แก่ เอื้องแซะ เอื้องดอกมะขาม เอื้องแปรงสีพื้น เป็นต้น



ป่าผลัดใบบริเวณเนินเขาด้านหลังวัดดอยคำ

ช่วงฤดูแล้งป่าเต็งรังเป็นป่าที่มีโอกาสเกิดไฟไหม้มากที่สุดเมื่อเทียบกับป่าประเภทอื่นๆ เนื่องจากสภาพป่าที่มีต้นไม้เป็นไม้ผลัดใบไม้ พื้นล่างของส่วนใหญ่เป็นพืชพวกหญ้า ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงอย่างดีเวลาไฟลุกเข้ามามีพื้นที่ และเป็นป่าที่คนเข้าถึงง่ายมากที่สุด



ข้อจำกัดในด้านลักษณะทางกายภาพของป่าเต็งรัง

เกิดไฟป่าในพื้นที่บ่อยทำให้ธาตุอาหารถูกการชะล้างจากดินได้ง่าย

ธาตุอาหารในดินมีค่อนข้างน้อย

เนื้อดินปนทรายและมีก้อนหินจำนวนมาก

สาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นสิ่งซับซ้อนและมีความเฉพาะตัว ทำให้ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีความสมดุล หากต้องการสร้างความหลากหลายให้เหมือนธรรมชาติทำได้ยากแต่การทำลายสามารถทำได้ง่ายด้วยการกระทำของมนุษย์ เช่น การลดพื้นที่ การแบ่งแยกพื้นที่ การแทนที่ การทำให้สูญพันธุ์ การปนเปื้อน การขยายตัวของตัวเมือง การนำชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเข้ามา เป็นต้น

การลดพื้นที่ (Reduction)

การลดพื้นที่ที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในป่า ทำให้เกิดการหายไปของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้นๆ เช่น การลุดล่าเขตป่า เพื่อสร้างที่อยู่อาศัยของมนุษย์ พันธุ์พืชและสัตว์ ถูกคุกคามจากการกระทำดังกล่าว สูญเสียทั้งความหลากหลายทางชนิดพันธุ์และความหลากหลายทางพันธุกรรม

การแบ่งแยกพื้นที่ (Fragmentation)

อาณาเขตป่าจำเป็นต้องต่อกันเป็นผืนเดียว หากมีการแบ่งแยกพื้นที่ป่าออกเป็นส่วนใหญ่ๆ โดยแต่ละส่วนไม่เชื่อมโยงกัน ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในป่า การแบ่งแยกพื้นที่นี้มีตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือการตัดถนนผ่านเข้าไปในป่า ทำให้ส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าโดยตรง เช่น

- พฤติกรรมการหากิน สัตว์บางชนิดไม่สามารถหาอาหารได้อย่างที่เคยเป็นมา เนื่องจากถูกรบกวนด้วยเสียงดังของเครื่องยนต์
- การผสมพันธุ์ อาจจะมีการผสมพันธุ์ในเครือญาติ ซึ่งส่งผลให้การแสดงออกของยีนด้อยมากขึ้น
- การลดลงของสัตว์ป่าอย่างรวดเร็วเนื่องจากการขับรถเร็วกว่ากำหนด

การแทนที่ (Substitution)

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หนึ่งโดยที่มีความสัมพันธ์กับเวลา เช่น การสร้างเขื่อนแทนที่พื้นที่ป่าที่เคยเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต โดยสิ่งก่อสร้างมีหน้าที่ขวางลำน้ำและกักเก็บน้ำ ทำให้ระบบนิเวศป่าบกเปลี่ยนเป็นระบบนิเวศน้ำนิ่ง และทำให้สัตว์ป่าล้มตายจำนวนมากเพราะไม่มีพื้นที่อยู่อาศัยและไม่มีอาหาร

การทำให้สูญพันธุ์ (Extinction)

ความต้องการทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าที่เพิ่มขึ้นและไม่มีการควบคุม ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลงและทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นสูญพันธุ์ไป เช่น การเก็บกล้วยไม้ไปขายตามท้องตลาดจนไม่หลงเหลือในป่า ความต้องการกินส่วนต่างๆของสัตว์ป่าเนื่องจากความเชื่อ การล่าสัตว์ป่าเพื่อสะสมหนังสัตว์

การปนเปื้อน (Contamination)

การปนเปื้อนของสารพิษในระบบนิเวศทำให้ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตลดลง เช่น การปล่อยสารเคมีลงในแหล่งน้ำ ทำให้เกิดการขัดขวางการทำงานของต่อมไร้ท่อและทำลายกระบวนการสืบพันธุ์ในสัตว์น้ำ การปนเปื้อนของสารปฏิชีวนะในแหล่งน้ำหรือดินที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์และการทำปศุสัตว์ สารดังกล่าวจะไปยับยั้งแบคทีเรียที่ดีในระบบนิเวศ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของบางกระบวนการ เช่น การย่อยสลายของชีวมวล การเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในระบบนิเวศ เป็นต้น

การขยายตัวของตัวเมือง (Urbanization)

เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร จึงมีการลุดล่าเขตป่าเพื่อที่อยู่อาศัย ความต้องการพื้นที่มากขึ้นในการทำการเกษตร ทำให้เกิดการรบกวนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น แสงไฟและเสียงที่รบกวนสัตว์ในธรรมชาติ สร้างตึกอาคารเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย เป็นต้น

การนำชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเข้ามา (Alien species)

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นคือ ชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่ไม่เคยอาศัยอยู่ในระบบนิเวศหนึ่ง แต่ต่อมาถูกนำมาเพาะเลี้ยงหรือนำมาปล่อยในระบบนิเวศอื่น แล้วสามารถปรับตัวให้อยู่รอดและขยายพันธุ์ได้ สิ่งมีชีวิตต่างถิ่นมี 2 แบบ คือ

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ไม่รุกราน
(Non-invasive alien species)

การดำรงชีพที่ไม่แข่งขัน หรือไม่เบียดเบียนสิ่งมีชีวิตชนิดพันธุ์ดั้งเดิม แต่ผลกระทบกับระบบนิเวศโดยอ้อม เช่น



กาแฟ



พริก



ข้าวโพด



อินทผลัม

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน
(Invasive alien species)

ดำรงชีพแบบแข่งขัน เป็นผู้ล่า เป็นปรสิต หรือขยายพันธุ์ได้รวดเร็วจนเบียดเบียนสิ่งมีชีวิตชนิดพันธุ์ดั้งเดิม ทำให้มีจำนวนลดลงหรือเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ และทำให้ระบบนิเวศเสถียรที่สุดในที่สุด เช่น



ดอกบัวตอง



หอยทากยักษ์แอฟริกา



ผักตบชวา



สาบเสือ

บริการทางระบบนิเวศป่าและระบบนิเวศอื่นๆ (Services of Forest and Other Ecosystems)

การใช้ประโยชน์หรือมุมมองป่าขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล คนที่อยู่ในป่าหรือใกล้ป่าอาจมองว่าเป็นแหล่งเนื้อไม้ในการทำฟืนหรือสร้างที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งสมุนไพร ส่วนคนที่อยู่ในเมืองอาจมองว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ เป็นที่น่าสังเกตว่าคนที่อยู่ใกล้ป่าจะมองป่าเป็นแหล่งทรัพยากรที่ใช้ประโยชน์ได้ แต่คนที่อยู่ไกลป่ามักมองป่ามีประโยชน์ทางอ้อม ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความคิดเห็นของกลุ่มคนมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการประเมินคุณค่าของป่าแตกต่างกัน นักเศรษฐศาสตร์ที่สนใจการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ จึงเสนอแนวคิดในการให้มูลค่าหรือราคาแก่ระบบนิเวศผ่านการใช้ประโยชน์ องค์การนานาชาติเสนอการบริการทางระบบนิเวศ 4 อย่าง ได้แก่

1. บริการที่เป็นทรัพยากรที่ใช้ประโยชน์ได้ เช่น อาหาร พืชเส้นใย เชื้อเพลิง แหล่งพันธุกรรม สารชีวเคมี และน้ำสะอาด
2. บริการด้านการควบคุม เช่น สัตว์กระจายเมล็ด สัตว์ผสมเกสร การควบคุมสภาพอากาศและการควบคุมการพังทลายของดิน
3. บริการด้านการสนับสนุน เช่น การหมุนเวียนธาตุอาหาร การสร้างดิน และการสร้างผลผลิตขั้นต้น
4. บริการด้านวัฒนธรรม เช่น คุณค่าด้านจิตวิญญาณและศาสนา คุณค่าด้านความรู้ การศึกษา แร่บันดาลใจ และการพักผ่อนหย่อนใจ

ซึ่งการประเมินคุณค่าของระบบนิเวศตามแนวทางนี้ อาจทำให้ทุกฝ่ายได้รับประโยชน์ไม่แตกต่างกันมากนักและเกิดความขัดแย้งน้อยที่สุด นอกจากนี้นักเศรษฐศาสตร์นิเวศยังเสนอแนวคิดให้ผู้ที่ได้รับประโยชน์จากบริการต่างๆของระบบนิเวศต้อง “จ่ายคืน” กลับแก่ระบบนิเวศ หรือเรียกว่า Payment for Ecological or Environmental services (PES) โดยนักเศรษฐศาสตร์ต้องประเมินก่อนว่าระบบนิเวศนั้นมีบริการต่างๆ คิดเป็นมูลค่าเท่าใด ผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการจ่ายคืน (เป็นจำนวนเงินหรืออื่นๆ) ในลักษณะนี้ อาจเป็นชุมชนที่อยู่ใกล้ระบบนิเวศนั้นๆ และสามารถป้องกันระบบนิเวศไม่ให้เสื่อมโทรมหรือสามารถบริการได้อย่างต่อเนื่อง เช่น สามารถรักษาระบบนิเวศป่าไม้ซึ่งแหล่งเป็นต้นน้ำ แหล่งกักเก็บคาร์บอน ไว้ได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผลประโยชน์สุดท้ายก็คือการที่ทุกฝ่ายได้รับประโยชน์ ชุมชนมีแรงจูงใจในการอนุรักษ์ระบบนิเวศ เป็นต้น

ที่มา : ข่าวสารคณะวิทยาศาสตร์ มข. ปีที่ 20 เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2557
หัวข้อสารวิชาการ โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒน์วงศ์

กิจกรรมเรียนรู้เรื่อง การสืบค้นชนิดพันธุ์ต่างถิ่น

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (Alien species) มีทั้งแบบชนิดพันธุ์ที่ไม่รุกราน และชนิดพันธุ์ที่รุกรานที่ถูกนำเข้ามาจากถิ่นอื่นๆ โดยมีทั้งผลดีและผลเสียขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและการปรับตัวของชนิดพันธุ์นั้นๆ กิจกรรมนี้มีแนวคิดเพื่อให้สืบค้นข้อมูลชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่นำเข้ามาในประเทศไทย แบ่งได้ดังนี้

- พืชต่างถิ่นในกลุ่มไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก และไม้เถา
- สัตว์ต่างถิ่นในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์น้ำ และสัตว์ปีก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ต่างถิ่น
2. ฝึกการสังเกตพืชและสัตว์ที่เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในท้องถิ่นของตัวเอง

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 3 คน)
คอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ	1 เครื่อง
สมุด	1 เล่ม

แนวการจัดกิจกรรม

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ต่างถิ่นทั้งสองแบบได้แก่ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ไม่รุกราน และชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน
2. ครูอาจจะเริ่มต้นให้นักเรียนสังเกตสิ่งมีชีวิตรอบตัวและเลือกสิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจ 5 ชนิด จากนั้นจึงให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลของสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ข้อมูลการนำเข้าประเทศ ใครนำเข้าเป็นคนแรก การระบาดของสิ่งมีชีวิตนั้นและการแก้ไขปัญหา เป็นต้น
3. เมื่อสืบค้นเสร็จแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับชนิด 5 ชนิดที่ได้สืบค้น ในหัวข้อดังนี้
 - ชนิดพันธุ์ที่นักเรียนสืบค้นนั้นเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นหรือไม่
 - ข้อดีและข้อเสียของการนำชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเข้ามาในประเทศไทย
 - ผลกระทบของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานต่อระบบนิเวศในประเทศไทย

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity)

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ หมายถึง จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยที่ชนิดของสัตว์จะสังเกตได้ง่ายที่สุดจากลักษณะภายนอก รูปร่าง หน้าตา สีขน จะมีความแตกต่างกัน เช่น ลิง ช้าง นก อีเห็น เก้ง และกวาง เป็นต้น ส่วนชนิดของต้นไม้ที่อยู่บนดอยสุเทพที่มีชนิดพันธุ์แตกต่างกัน จะสังเกตได้จาก ลักษณะใบ เปลือก ลำต้น ทรงพุ่ม ดอก และผล เป็นต้น



สัตว์ป่าในประเทศไทย

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ได้แก่

ความมากชนิด (Species richness)

ค่าที่บอกความมากชนิดในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง หรืออาจหมายถึงจำนวนชนิดทั้งหมดที่พบในพื้นที่นั้น เช่น พื้นที่แรกมีต้นไม้ 35 ชนิด แต่พื้นที่ที่สองมีต้นไม้ 100 ชนิด เป็นต้น

ความสม่ำเสมอของชนิด (Species evenness)

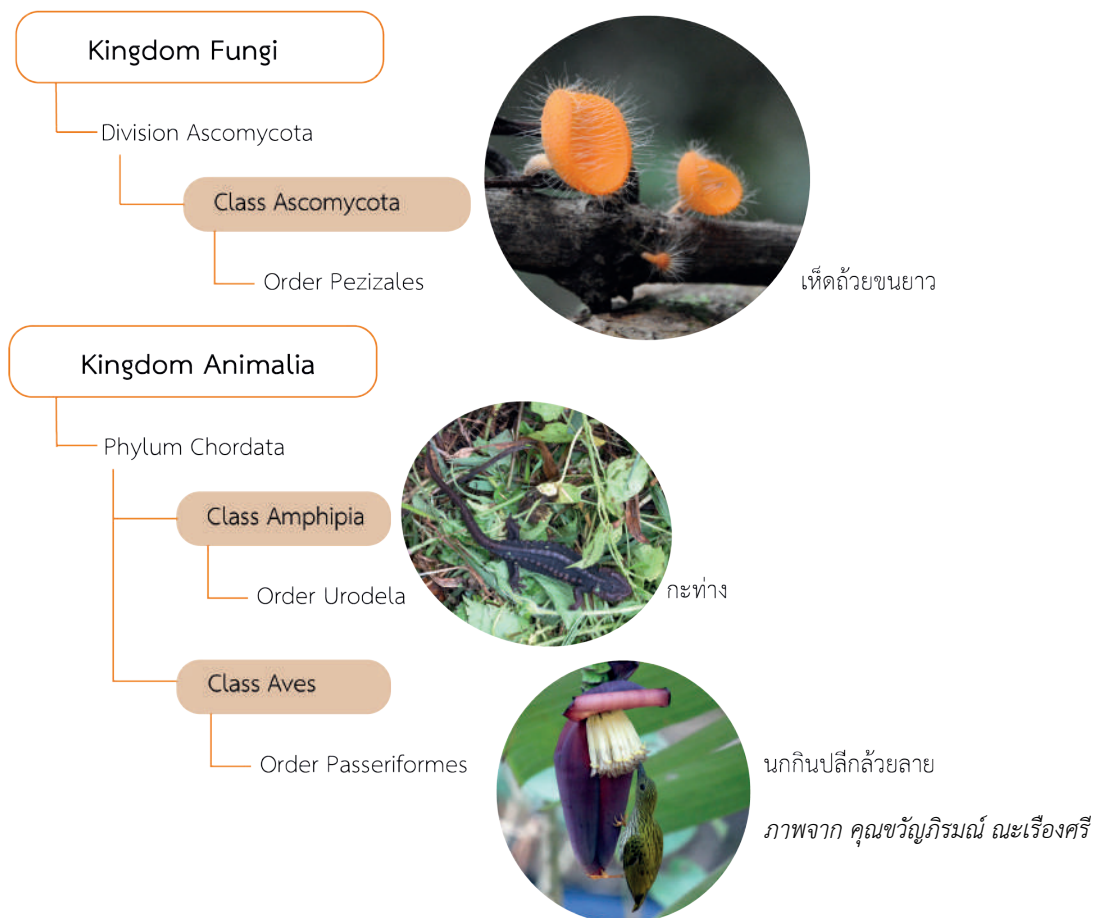
การกระจายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่หนึ่งที่มีความสมดุล และมีความสม่ำเสมอ เมื่อสุ่มนับจำนวนสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้น จะมีจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดละเท่าๆกัน เช่น ในพื้นที่มีต้นไม้ทั้งหมด 1,000 ต้น เฉลี่ย 10 ชนิด ชนิดละ 100 ต้น

จำนวนชนิดพันธุ์มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับโครงสร้างของประชากรและสภาพของพื้นที่ เช่น เขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้นใกล้เส้นศูนย์สูตรจะมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากที่สุดเพราะมีสภาพเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ และความหลากหลายจะลดลงตามเส้นละติจูดที่สูงขึ้น

นักวิทยาศาสตร์ใช้แนวคิดของวิทเทเกอร์ (R.H Whittaker) จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็น 5 อาณาจักร (Kingdom) ดังนี้

อาณาจักร	ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต	ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต
1. อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera)	1. สิ่งมีชีวิตแบบเซลล์เดียว 2. ในเซลล์ไม่มีออร์แกเนลล์ชนิดมีเยื่อหุ้ม	แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
2. อาณาจักรเห็ดรา (Kingdom Fungi)	1. ไม่มีคลอโรพลาสต์ 2. ผนังเซลล์เป็นสารไคตินหรือเซลลูโลส 3. มีไฮฟา (Hypha)	รา
3. อาณาจักรโพรทิสตา (Kingdom Protista)	1. มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน 2. ไม่มีระยะตัวอ่อน 3. มีลักษณะของพืชและสัตว์อยู่ด้วยกัน	อมีบา พารามีเซียม ยูกลีนา
4. อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)	1. สร้างอาหารด้วยการสังเคราะห์ด้วยแสง 2. เซลล์พืชมีผนังเซลล์	ข้าว ต้นไทร
5. อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)	1. เซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์ 2. ดำรงชีวิตเป็นผู้ล่า	สุนัข หมูป่า

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจ



แผนภาพแบ่งอาณาจักรสิ่งมีชีวิต

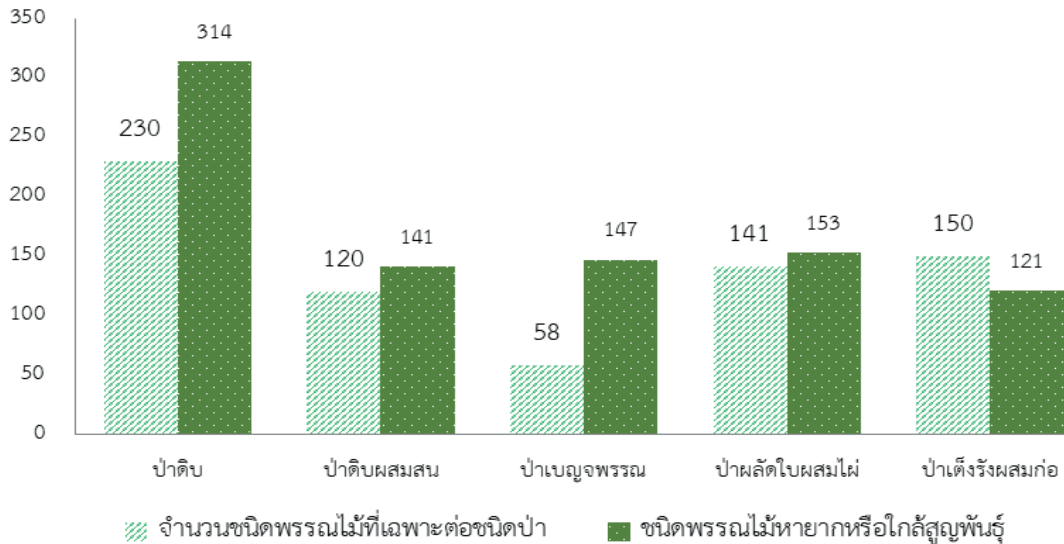


แผนภาพแบ่งอาณาจักรสิ่งมีชีวิต

ภาพในหัวข้อ Phylum Arthropoda จากคู่มือวิธาน ศิริวิเศษ

ชนิดป่ากับความหลากหลายของพรรณไม้

จากข้อมูลพรรณไม้ จำนวน 2,220 ชนิดที่พบในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย สามารถจำแนกจำนวนชนิดพรรณไม้ที่เฉพาะต่อชนิดป่า และชนิดพรรณไม้หายากหรือใกล้สูญพันธุ์ได้ดังแผนภูมิ ซึ่งในป่าดิบมีความหลากหลายมากกว่าป่าชนิดอื่น เนื่องจากเป็นป่าสมบูรณ์ ถูกรบกวนน้อย และอยู่ในพื้นที่สูง และป่าทุกชนิดมีพรรณไม้ที่มีเฉพาะของป่านั้นๆ หากมีการทำลายป่าใดๆจะเป็นการลดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่เฉพาะของป่านั้นไปด้วย



แผนภูมิแสดงจำนวนชนิดพรรณไม้กับชนิดของป่าในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

ความหลากหลายของสัตว์ในระบบนิเวศป่า

ในป่าธรรมชาติต้องมีพันธุ์ไม้ที่หลากหลายเพื่อให้สัตว์ที่หลากหลายเข้ามาใช้ประโยชน์ เพราะต้นไม้แต่ละชนิดมีขนาดของผลแตกต่างกัน จะทำให้มีสัตว์ช่วยกระจายเมล็ดต่างกลุ่มกัน เช่น นกปรอท ค้างคาว เป็นสัตว์ที่มีปากขนาดเล็กเหมาะสำหรับกินผลไม้ที่มีขนาดเล็ก ในขณะที่นกเงือก ช้าง หมี ชะนี ก็จะมีพฤติกรรมการกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ขึ้นอยู่กับขนาดปากของมัน เมื่อพวกมันถ่ายมูลออกมา จะมีเมล็ดพืชปะปนอยู่ สัตว์เหล่านี้เป็นนักปลูกป่าตัวจริงที่ช่วยเติมเต็มกล้าไม้ธรรมชาติให้กับพื้นที่ นอกจากนั้นยังเป็นผู้ช่วยต้นไม้ในการผสมเกสรอีกด้วย

ความหลากหลายของสัตว์ป่าเกี่ยวเนื่องกับความหลากหลายของพันธุ์ไม้ในป่า เพราะถ้าหากชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเกิดการสูญพันธุ์และหายไปจากป่าถาวร ทำให้อาหารมีจำนวนลดลง สัตว์ป่าบางชนิดก็อาจจะหายไปจากป่าด้วยเช่นกัน หรือหากมีการล่าสัตว์ป่าอย่างหนัก ต้นไม้ที่ผลิตผลเป็นจำนวนมากไม่สามารถกระจายเมล็ดไปได้ไกล ผลร่วงอยู่ตามพื้นที่ห่างจากต้นแม่ไม่มากนักและอาจมีสัตว์ผู้ทำลายเมล็ดเข้ามากัดกินแทน ทำให้ต้นไม้นั้นลดจำนวนลงและอาจสูญพันธุ์ในที่สุด จะเห็นว่าความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญ เพราะสิ่งเหล่านี้ช่วยให้ระบบนิเวศมีความสมดุลและความสมบูรณ์มากขึ้น

ตัวอย่างความหลากหลายของสัตว์



นกพระดกคอสีฟ้า



นกเอี้ยงสาริกา

นกเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ที่สามารถสังเกตได้ง่ายที่สุด และมีการกระจายตัวอยู่ทั่วทุกทวีปเพราะนกแต่ละชนิดมีความสามารถในการปรับตัวให้ดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันไป ซึ่งนกก็มีความสำคัญต่อธรรมชาติและช่วยให้ระบบนิเวศมีความสมดุล กล่าวคือ

- นกบางชนิดกินน้ำหวานจากดอกไม้และช่วยในการผสมเกสรดอกไม้ เช่น นกกินปลีอกเหลือง
- นกบางชนิดกินผลไม้เป็นอาหารและช่วยในการกระจายเมล็ดพันธุ์ ทำให้ชนิดพันธุ์ไม้ในป่ามีความหลากหลาย เช่น นกเงือก นกพระดกคอสีฟ้า เป็นต้น

- นกบางชนิดกินแมลงมีส่วนช่วยในการกำจัดศัตรูพืช เช่น นกพญาไฟเล็ก
- นกบางชนิดช่วยกำจัดซากสัตว์ เช่น อีกา แร้ง (ในอดีตมีแร้งอาศัยอยู่ในทุกภาคของประเทศ แต่เมื่อมีสิ่งปลูกสร้างเอื่อยขึ้นและการขยายตัวของเมือง จึงทำให้แร้งทุกชนิดในประเทศไทยใกล้สูญพันธุ์ เนื่องจากขาดอาหารและถิ่นที่อยู่อาศัย)

ป่าไม้ในภาคเหนือค่อนข้างอุดมสมบูรณ์และมีความหลากหลายของนกค่อนข้างมาก จึงทำให้เกิดกิจกรรมในการศึกษานก ในพื้นที่ต่างๆ เช่น อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยหลวงเชียงดาว ดอยอ่างขาง ดอยผ้าห่มปก เป็นต้น นอกจากได้เรียนรู้พฤติกรรม ถิ่นที่อยู่อาศัย นิเวศวิทยาของนก ยังเป็นการพักผ่อน การฝึกความอดทนและการสังเกตอีกด้วย



นกปรอดหัวโขน

นกสามารถแบ่งตามการพบเห็นตามฤดูกาลได้เป็น 2 ประเภทคือ นกประจำถิ่น และนกอพยพ นกประจำถิ่น คือ นกที่หาอาหาร จับคู่ ผสมพันธุ์ วางไข่ เลี้ยงลูก และอาศัยอยู่ในบริเวณนั้นตลอดทั้งปี นกอพยพ คือ นกที่จะย้ายถิ่นจากที่หนึ่งไปอาศัยอีกที่หนึ่งในช่วงเวลาสั้นๆ นกอพยพส่วนใหญ่จะอยู่เขตซีกโลกเหนือ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย อุณหภูมิต่ำ อาหารลดน้อยลง จึงต้องบินไปเขตซีกโลกใต้ที่อุ่นกว่าและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต นกจะมีช่วงอพยพปีละ 2 ครั้ง การอพยพของนกจะมีสาเหตุที่แตกต่างกัน คือ อพยพเพื่อหนีหนาว และอพยพเพื่อขยายพันธุ์ ทำรังวางไข่และเลี้ยงลูก

ตัวอย่างความหลากหลายของนกที่พบบริเวณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่- คูเมืองแจ่งหัวลิน - แม่เหียะ



ขวัญภริมณณ์ ณะเรืองศรี

นกนางแอ่นบ้าน Barn Swallow

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hirundo rustica*

อยู่ในอันดับนกแอ่น วงศ์นกแอ่นหรือนกแอ่นบินเร็ว เป็นนกขนาดเล็ก ลำตัวเพรียว ปีกยาวปลายเรียวแหลม บินร่อนได้เก่ง อาหารคือ แมลง โดยโฉบจับแมลงกลางอากาศ ทำรังติดตามผนังหรือถ้ำ ลักษณะเป็นรูปถ้วย โดยใช้ดินโคลนผสมกับเศษหญ้าแห้ง

สถานภาพ นกประจำถิ่น



นกนางแอ่นบ้าน

นกเขาใหญ่ Spotted Dove

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Streptopelia chinensis*

อยู่ในอันดับนกพิราบ วงศ์นกพิราบ ลำตัวอ้วนป้อม

จะงอยปากเรียวยาวเล็ก มีลายจุดบริเวณหลังคอ

อาหารคือเมล็ดพืช ผลไม้

ทำรังบนต้นไม้ โดยใช้กิ่งไม้

วางซ้อนกัน

สถานภาพ นกประจำถิ่น



ขวัญภริมณณ์ ณะเรืองศรี

Oriental Magpie Robin

ชื่อวิทยาศาสตร์

Copsychus saularis

อยู่ในอันดับนกเกาะคอน

วงศ์นกจับแมลง

สีขนตามลำตัวมีสีดำและสีขาว มีนิสัยชอบอยู่โดดเดี่ยว อาหารคือ แมลง ผลไม้ น้ำหวานดอกไม้ บินโฉบแมลงกลางอากาศ หรือจิกหาอาหารกินตามกิ่งไม้ ยอดหญ้า และบนพื้นดิน

สถานภาพ นกประจำถิ่น



วีระชาติ ศรีวิเศษ



วีระชาติ ศรีวิเศษ

นกตีทอง

Coppersmith Barbet

ชื่อวิทยาศาสตร์

Megalaima haemacephala

อยู่ในอันดับนกหัวขวาน

วงศ์นกโพระตก

ลำตัวส่วนใหญ่มีขนสีเขียวทำให้กลมกลืนกับใบไม้ หน้าผากมีสีแดง ขอบตามีสีเหลือง อาหารคือผลไม้ ทำรังตามโพรงไม้โดยเจาะด้วยตัวเอง

สถานภาพ นกประจำถิ่น

นกแซงแซวหางป๋วงใหญ่

Greater Racket-tailed Drongo

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dicrurus paradiseus*

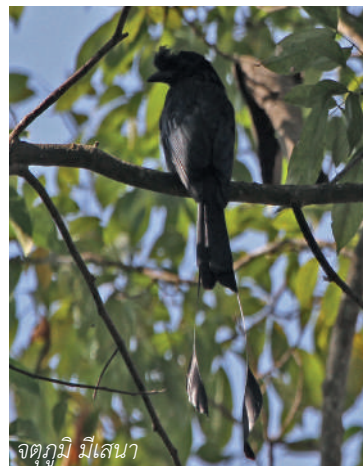
อยู่ในอันดับ นกเกาะคอน วงศ์อีกา

ขนลำตัวสีดำ หางยาวคล้ายไม้ตีจิม มีนิสัยดุร้าย เพื่อป้องกันอาณาเขตอาหารคือแมลง โดยจะบิน

โฉบจับแมลง จากนั้นบินมาเกาะที่เดิม

รังมีลักษณะเป็นรูปถ้วย อยู่ตามง่ามของกิ่งไม้

สถานภาพ นกประจำถิ่น



จตุภูมิ มีเสนา

นกปรอทหัวสีเข้ม

Sooty-headed Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus aurigaster*

อยู่ในอันดับ นกเกาะคอน วงศ์นกปรอท

มีหงอนสั้นเป็นสันสีดำ ขนส่วนหัวมีสีดำ ลำตัวด้านบนมีสีน้ำตาลแกมเทา ลำตัวด้านล่างสีเทา มีก้นสีแดงสด สีส้ม หรือสีเหลือง อาหารคือผลไม้ แมลง ยอดอ่อนของพืช ทำรังตามกิ่งไม้ ลักษณะเป็นรูปถ้วย

สถานภาพ นกประจำถิ่น



ขวัญภริมา ณ ณะเรื่องศรี



จตุภูมิ มีเสนา

นกเอี้ยงหงอน

White-vented Myna

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Acridotheres grandis*

อยู่ในอันดับนกเกาะคอน วงศ์นกเอี้ยงและนกกิ้งโครง มีจะงอยปากมีสีเหลือง รูปร่างตรง ค่อนข้างเล็ก ปลายแหลม ขนลำตัวมีสีดำ อาหารคือ แมลง ผลไม้ ัธนูพืช หากินบนดินและบนต้นไม้ อาศัยเป็นกลุ่มใหญ่ ทำรังบนกิ่งไม้หรือใช้โพรงไม้ธรรมชาติ และโพรงเก่าของสัตว์อื่น

สถานภาพ นกประจำถิ่น

ตัวอย่างความหลากหลายของนกที่พบบริเวณบ้านพักอุทยานดอยสุเทพ-ปุย



จตุภูมิ มีเสนา

นกเขียวก้านทองหน้าผากสีทอง

Golden-fronted Leafbird

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chloropsis aurifrons*

อยู่ในอันดับนกเกาะคอน วงศ์นกเขียวครามและนกเขียวก้านทอง

ลำตัวมีขนสีเขียว หน้าผากมีจุดสีส้มเด่นชัด ชอบหากินบนต้นไม้

อาหารคือผลไม้ น้ำหวานดอกไม้ แมลง หนอน อาศัยอยู่บนเรือน

ยอดต้นไม้ ทำรังตามกิ่งไม้โดยใช้ไม้เล็กๆวางซ้อนกัน

สถานภาพ นกประจำถิ่น



จตุภูมิ มีเสนา

นกจับแมลงสีฟ้า

Verditer Flycatcher

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eumyias thalassinus*

อยู่ในอันดับนกเกาะคอน วงศ์นกจับแมลง

มีปากสั้น ตัวผู้ที่หัวตามีแถบสีน้ำตาล ส่วนหัวและลำตัวมีสีฟ้าแกม

เขียวเข้ม ส่วนตัวเมีย ขนลำตัวมีสีฟ้าอ่อนแกมสีเทาที่ตัวผู้ ส่วน

ของหัวตาและแถบสีดำไม่ชัดเจนเท่าตัวผู้ อาหารคือสัตว์เลื้อยคลาน

แมลงและผลไม้ ทำรังตามง่ามไม้ ลักษณะเป็นรูปถ้วยโดยใช้กิ่งไม้

สถานภาพ นกประจำถิ่น

นกกระเบื้องผา

Blue Rock-Thrush

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Monticola solitaries*

อยู่ในอันดับนกเกาะคอน วงศ์นกจับแมลง ตัวผู้มีขนลำตัวสีฟ้าแกมเทา มีลายเกล็ดขาวดำกระจายทั่วตัว ส่วนตัวเมียมีขนลำตัวสีเทาแกมน้ำตาล อาหารคือแมลง สัตว์เลื้อยคลาน และผลไม้ ทำรังตามง่ามไม้ ลักษณะเป็นรูปถ้วย โดยใช้กิ่งไม้

สถานภาพ นกอพยพ



นกพญาไฟใหญ่

Scarlet Minivet

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pericrocotus flammeus*

อยู่ในอันดับ นกเกาะคอน วงศ์อีกา

มีรูปร่างเพรียว หางยาวมีจะงอยปากแข็งแรง ตัวผู้ลำตัวมีขนสีแดงตัวเมียสีเหลือง อาหารคือ แมลง โดยการจับแมลงตามเรือนยอดของต้นไม้ ทำรังอยู่ตามง่ามไม้ ลักษณะเป็นรูปถ้วย

สถานภาพ นกประจำถิ่น



นกพญาไฟใหญ่ตัวผู้



นกพญาไฟใหญ่ตัวเมีย

ปรอทเหลืองหัวจุก

Black-crested Bulbul

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pycnonotus flaviventris*

อยู่ในอันดับนกเกาะคอน วงศ์นกปรอท

มีหงอนขนบนหัว สีขนส่วนหัวสีดำ มีมันตาสีขาว ลำตัวมีขนสีเหลือง มีเสียงไพเราะ อาหารคือ แมลง ผลไม้ ยอดอ่อนพืช ทำรังบนกิ่งไม้ ลักษณะเป็นรูปถ้วย

สถานภาพ นกประจำถิ่น



ขวัญภิรมณ์ ณะเรืองศรี

นกไต่ไม้หน้าผากกำมะหยี่

Velvet Fronted Nuthatch

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sitta frontalis*

อยู่ในอันดับนกเกาะคอน วงศ์นกไต่ไม้

ตัวเต็มวัยมีปากสีแดงสด จะงอยปากเรียวยาว มีขนแข็งสั้นๆที่มุมปาก ตัวผู้ ขนลำตัวด้านบนมีสีฟ้าแกมม่วง หน้าผากเป็นกระจุกขนแน่นสีดำ หนักรอบตาสีเหลือง แถบสีดำแคบๆหลังตา ลำตัวด้านล่างมีสีเทาอ่อน ส่วนตัวเมียไม่มีแถบดำหลังตา ลำตัวด้านล่างมีสีเทาแกมน้ำตาลจางๆ สามารถเกาะกิ่งไม้และต้นไม้ได้ทุกแนว พบมากคือการไต่ไม้แบบเอาหัวลงในแนวตั้ง อาหารคือแมลงและตัวหนอน โดยจิกตามกิ่งและลำต้นของต้นไม้ ทำรังตามโพรงไม้

สถานภาพ นกประจำถิ่น



ขวัญภิรมณ์ ณะเรืองศรี



ขวัญภิรมณ์ ณะเรืองศรี
นกไต่ไม้หน้าผากกำมะหยี่ตัวผู้

กิจกรรมเรียนรู้เรื่อง เส้นทางศึกษาธรรมชาติบนดอยสุเทพ

การเดินป่าจะทำให้นักเรียนได้สังเกตและเรียนรู้สภาพจริงของป่า ซึ่งดอยสุเทพมีทรัพยากรป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ สามารถศึกษาพันธุ์ไม้และสิ่งมีชีวิตต่างๆได้ ในแต่ละฤดูกาลป่าแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งป่าไม่ผลัดใบจะยากต่อการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของต้นไม้ เพราะใบไม้มีสีเขียวชุ่มตลอดปี แต่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เช่น ความชื้น ปริมาณน้ำที่ไหลมาจากต้นน้ำ หากเป็นป่าผลัดใบจะเห็นการเปลี่ยนแปลงชัดเจน ทั้งสีของใบไม้ และความแห้งแล้งของป่า เป็นต้น



กิจกรรมศึกษาเส้นทางธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เรียนรู้เกี่ยวกับชนิดป่าและสิ่งมีชีวิตในป่าบนดอยสุเทพ

เวลาปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง (นอกสถานที่ ช่วงเวลาที่แนะนำคือ ฤดูหนาว)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 คน
ใบงานเดินป่า	1 ชุด
แว่นขยาย	1 อัน

แนวการจัดกิจกรรม

1. ครูสอนนักเรียนเรื่องความหลากหลายของระบบนิเวศ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตจบแล้ว อาจจะนำนักเรียนออกมาทัศนศึกษานอกสถานที่ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ชนิดของป่าและสิ่งมีชีวิตในป่า
2. ให้ครูศึกษาเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ตามแผนที่และพิกัดที่หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า จัดทำทั้งหมด 4 เส้นทาง โดยมีลักษณะของป่าแตกต่างกันได้แก่

- ป่าเต็งรัง สามารถเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติน้ำตกวังบัวบาน-น้ำตกห้วยแก้ว
- ป่าดิบเขา สามารถเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติต้นไทร และ ถ้ำฤๅษี
- ป่าดิบเขาผสมสน สามารถเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติดอยปูย

ข้อควรระวัง :

- ในช่วงฤดูฝน เส้นทางศึกษาธรรมชาติทุกเส้นทางจะลื่นและอาจถูกปกคลุมอย่างหนาแน่นด้วยพืชพื้นล่าง เช่น หญ้า พืชล้มลุกขนาดเล็ก เป็นต้น
- ห้ามเดินออกนอกเส้นทางที่กำหนดไว้ เพราะอาจเกิดอันตรายได้
- การแต่งกาย ควรแต่งกายให้เหมาะสม สวมกางเกงขายาว รองเท้าผ้าใบ

สามารถดาวน์โหลดคู่มือศึกษาธรรมชาติบนดอยสุเทพและใบงานเดินป่าจากเว็บไซต์ www.forru.org

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สสำรวจความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตหลายชนิดอยู่รอบตัวที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ภายในบริเวณโรงเรียน ชุมชน และบริเวณบ้าน ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนสามารถสำรวจโดยการสังเกต มองเห็นด้วยตาเปล่าและใช้แว่นขยาย มี 3 อาณาจักร คือ อาณาจักรเห็ดรา อาณาจักรพืช และอาณาจักรสัตว์ จากการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตบนโลกแบ่งโดยนักอนุกรมวิธานได้เป็น 5 อาณาจักร ได้แก่อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom Monera) อาณาจักรโพรทิสตา (Kingdom Protista) อาณาจักรเห็ดรา (Kingdom Fungi) อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสังเกตความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตรอบตัว
2. สามารถอธิบายและแบ่งหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตได้

เวลาปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
กระดาษกราฟ	1 แผ่น
กระดาษรูป	1 แผ่น
แว่นขยาย	5 อัน
สายวัด 30 เมตร	1 เส้น
เชือกฟาง 4 เมตร	1 เส้น
ไม้เสียบลูกชิ้นหรือตะเกียบ	4 อัน

แนวการจัดกิจกรรม

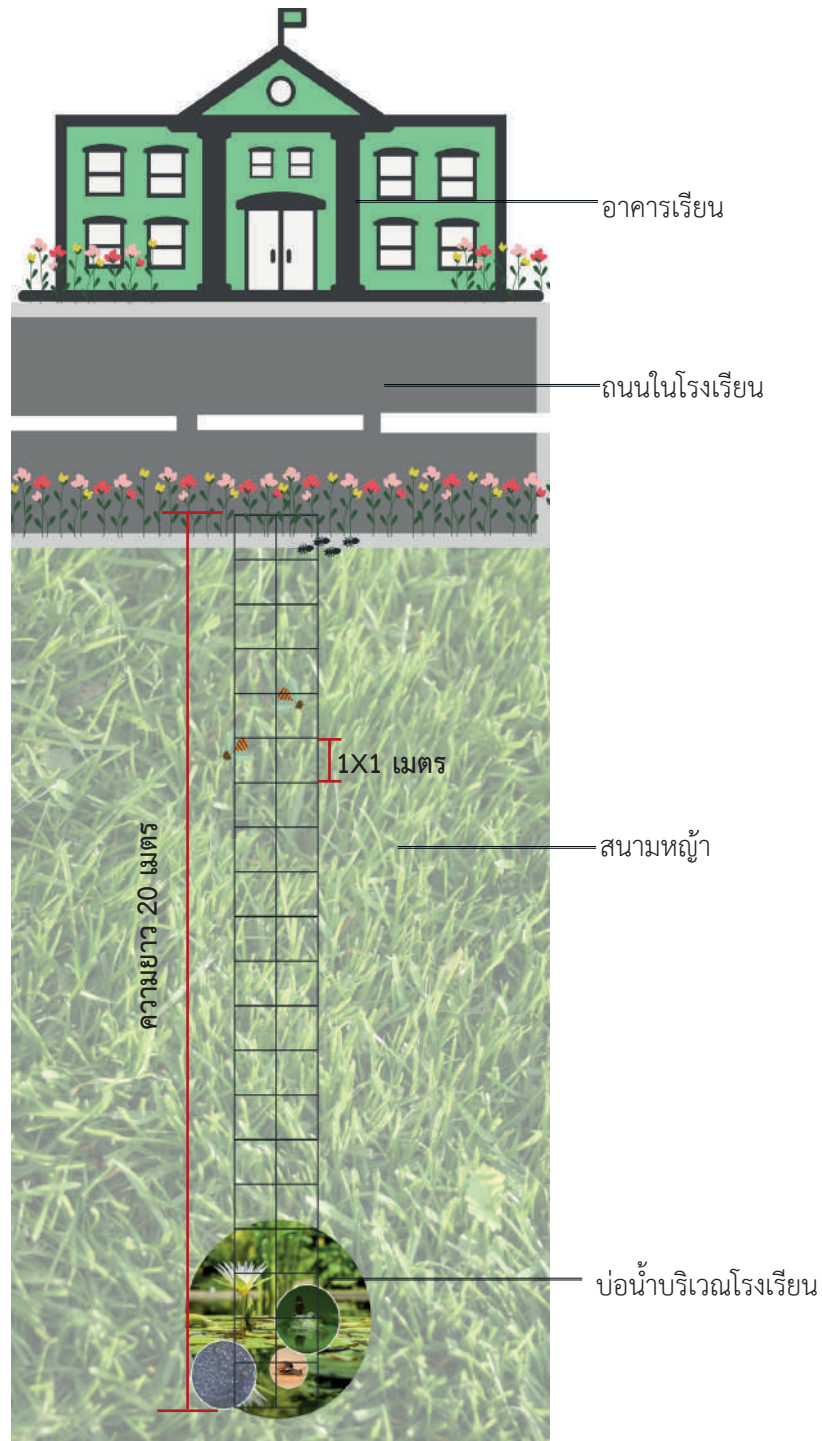
1. หลังจากที่ครูอธิบายเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพแล้ว ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสำรวจข้อมูลตามพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน เช่น บริเวณสนามหญ้า แปลงเกษตร ถนนในโรงเรียน สวนสมุนไพรของโรงเรียน โรงอาหาร และบันทึกผลการสังเกตด้านกายภาพ เช่น อุณหภูมิ ลักษณะดิน และลักษณะของแหล่งน้ำ เป็นต้น
2. ส่วนด้านชีวภาพ กำหนดให้นักเรียนสำรวจความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยวางแผนสี่เหลี่ยมจำนวน 40 ช่อง (ช่องละ 1x1 เมตร) โดยดึงสายวัด 20 เมตร กำหนดให้เป็นเส้นกลาง แล้วใช้ไม้เสียบลูกชิ้นเป็นเสาสำหรับขึงเชือกฟางเป็นสี่เหลี่ยม ด้านละ 1 เมตร
3. ให้นักเรียนเขียนเส้นระยะในกระดาษกราฟ 40 ช่อง โดย 1 ช่องแทนระยะจริง 1x1 เมตร พร้อมทั้งให้นักเรียนสังเกตสิ่งมีชีวิตที่เจอในแต่ละช่อง ว่ามีสิ่งมีชีวิตอะไร จำนวนเท่าไร อาจจะวาดรูป หรือเขียนบรรยายก็ได้
4. เวลาวางแผนและสำรวจ 20 นาที

บทที่ 3 : ความหลากหลายทางชีวภาพ

5. ให้นักเรียนเขียนสรุปการสำรวจทั้งหมด ว่ามีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง จำนวนเท่าไร อยู่ในอาณาจักรใด และเจอสิ่งมีชีวิตชนิดใดเยอะที่สุด แล้วให้นักเรียนนำเสนอหน้าชั้น

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า สิ่งมีชีวิตที่เจอในแต่ละพื้นที่ มีความหลากหลายหรือไม่ และลักษณะของพื้นที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร สิ่งมีชีวิตใดที่พบทุกพื้นที่สำรวจ และสิ่งมีชีวิตใดที่พบได้บางพื้นที่สำรวจเท่านั้น

ตัวอย่างการวางแผนสำรวจความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณสนามหญ้าของโรงเรียน



กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การสำรวจนก

นกเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถพบเจอได้ง่ายในทุกพื้นที่ ถิ่นที่อยู่ต่างกันจะพบนกที่ต่างกัน เช่น ป่าเต็งรัง มีสภาพพรรณไม้แน่น มีนกพวกหัวขวานเป็นนกชนิดเด่น รวมถึงนกในวงศ์กา ป่าดิบเขามีพรรณไม้หลายชนิด มีนกชนิดเด่น เช่น นกปรอท และนกจับแมลง เป็นต้น ซึ่งนกแต่ละชนิดมีความจำเพาะต่อสภาพแวดล้อม แต่มีนกบางชนิดสามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ในสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป



จดบันทึกชนิดนกที่พบ



กิจกรรมสำรวจนก



หนังสือคู่มือดูนก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสังเกต สี รูปร่างตัว ลักษณะปาก เสียงร้อง และถิ่นที่อยู่ของนก

เวลาปฏิบัติการ 2-3 ชั่วโมง (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 คน
กล้องส่องทางไกล	1 กล้อง
หนังสือนกในเมืองไทย	1 เล่ม
สมุด	1 เล่ม

แนวการจัดกิจกรรม

1. กิจกรรมแนวสำรวจนอกห้องเรียน อาจจะทำได้หลังเลิกเรียน หรือทำในคาบเรียนชุมนุม
2. เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตแล้ว ครูอาจจะชี้ให้นักเรียนได้สังเกตลักษณะ และพฤติกรรมของนกแต่ละชนิด เช่น เสียงร้อง สีขนของตัว ลักษณะของปาก อาหารที่กิน พร้อมกับบันทึกผล

หากนักเรียนหรือคุณครูสนใจศึกษาธรรมชาติและ
ร่วมดูนกกับชมรมอนุรักษ์นกและธรรมชาติล้านนา
สามารถติดตามข่าวสารที่ Facebook : Lannabird group

3. เมื่อสังเกตนกเสร็จแล้ว ให้นักเรียนออกมานำเสนอว่านกมีลักษณะอย่างไรหรือน่าสนใจอย่างไร
4. เมื่อทุกกลุ่มนำเสนอเสร็จแล้วให้นักเรียนสรุปว่านกในพื้นที่นั้นๆมีความหลากหลายหรือไม่ หรือมีนกตัวใดที่เพื่อนเจอซ้ำกันมากที่สุด

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. ถ้านกไม่มีความหลากหลายจะเกิดผลกระทบอย่างไร

แนวการตอบ เกิดผลกระทบคือ ระบบนิเวศไม่สมดุล เพราะนกทำหน้าที่ต่างกันออกไป เช่น กำจัดแมลง กำจัดซาก ช่วยผสมเกสรของดอกไม้ และช่วยกระจายพันธุ์ไม้ เช่น พันธุ์ไม้บางชนิดจะไม่ได้รับการกระจายพันธุ์และเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์เพราะไม่มีนกที่กินผลไม้ของต้นนั้น ซึ่งการกินผลไม้ของนกมีข้อจำกัดคือขนาดของปากและตัว ถ้าปากเล็กกินผลไม้ลูกเล็ก ปากใหญ่จะกินผลไม้ลูกใหญ่ เช่น นกเงือก เป็นนกขนาดใหญ่ มีปากใหญ่ สามารถกินผลไม้ขนาดใหญ่ เช่น ผลมะกอกเกลื้อน ได้ประมาณ 5 ผล

การเตรียมตัวก่อนไปดูนก

1. ศึกษาสถานที่ที่จะไปดูนก เนื่องจากนกเป็นสัตว์ที่สามารถปรับตัวและอาศัยอยู่ได้ในหลายพื้นที่ ตั้งแต่ที่ราบบริเวณชานเมือง ชุมชน ทุ่งหญ้า ไปจนถึงป่าลึกบนภูเขา หากพื้นที่นั้นมีความหลากหลายของพรรณไม้ จะทำให้สามารถเจอนกได้หลายชนิดมากขึ้น
2. เตรียมเสื้อผ้าที่เหมาะสม ควรสวมใส่เสื้อผ้าที่มีสีกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม ไม่เป็นจุดเด่น เช่น โทนมัสเขียว โทมน้ำตาล และควรเป็นชุดที่มีความรัดกุม
3. สภาพอากาศในวันไปดูนก หากสภาพอากาศแปรปรวน ครีမ်ฟ้าครีမ်ฝน โอกาสที่จะพบนกจะมีน้อยและวิสัยทัศน์ในการดูนกลดลงด้วย
4. อุปกรณ์ดูนกที่จำเป็น ได้แก่ กล้องส่องทางไกล คู่มือดูนก สมุดจดบันทึก และอาจมีเครื่องมือการบันทึกข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป หรือเครื่องบันทึกเสียง

แนะนำสถานที่ในการดูนก

ในเบื้องต้น ผู้ที่เริ่มหัดดูนก สามารถฝึกดูและจำแนกนกที่อาศัยอยู่ตามชุมชน ทุ่งนา หรือตามแหล่งน้ำก่อน เพราะนกจะมีขนาดใหญ่เห็นชัด เมื่อดูจนชำนาญแล้วจึงเข้าไปดูนกในป่า เพราะป่ามีต้นไม้หนาที่บดบังช่วยในการพรางตัวของนก อีกทั้งยังมีขนาดเล็ก สีสันทกกลมกลืนกับธรรมชาติ มีความปราดเปรียวหลบหลีกเก่ง

ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการดูนก

1. ช่วงเช้าตรู่ เป็นเวลาที่นกออกหากิน ช่วงนี้จะไม่ค่อยหลบซ่อน ทำให้สังเกตเห็นได้ง่าย
2. ช่วงเย็น เป็นช่วงเวลาที่นกออกหากินและบินกลับเข้ารัง
3. ฤดูกาล อาจพบนกที่อพยพมาจากที่อื่น เพื่อสร้างรัง หรือหลบหนีสภาพอากาศที่หนาวเย็น เช่น นกปากห่าง (กลุ่มนกทุ่ง) นกอุ้มบาตร (กลุ่มนกบก) บางชนิดก็ปรับเปลี่ยนสีขนในช่วงฤดูผสมพันธุ์ เช่น นกจับแมลงคอแดง



กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง แผนที่ต้นไม้

การเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพรรณไม้ สามารถทำที่โรงเรียนโดยการสังเกตรูปร่างใบ ลักษณะ ดอก ผล และเปลือก ซึ่งการทำแผนที่ต้นไม้ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกับการเรียนรู้เรื่องความหลากหลาย เช่น หลักการบันทึกข้อมูลพรรณไม้ ชื่อวิทยาศาสตร์ การเจริญเติบโตของต้นไม้ และการเปลี่ยนแปลงของต้นไม้ในโรงเรียน เป็นต้น ครูสามารถทำแผนที่ต้นไม้ทุกปีเพื่อเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของพรรณไม้ในโรงเรียนได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้ความหลากหลายและบันทึกข้อมูลพรรณไม้ในโรงเรียนของตนเอง

เวลาปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง (นอกสถานที่)

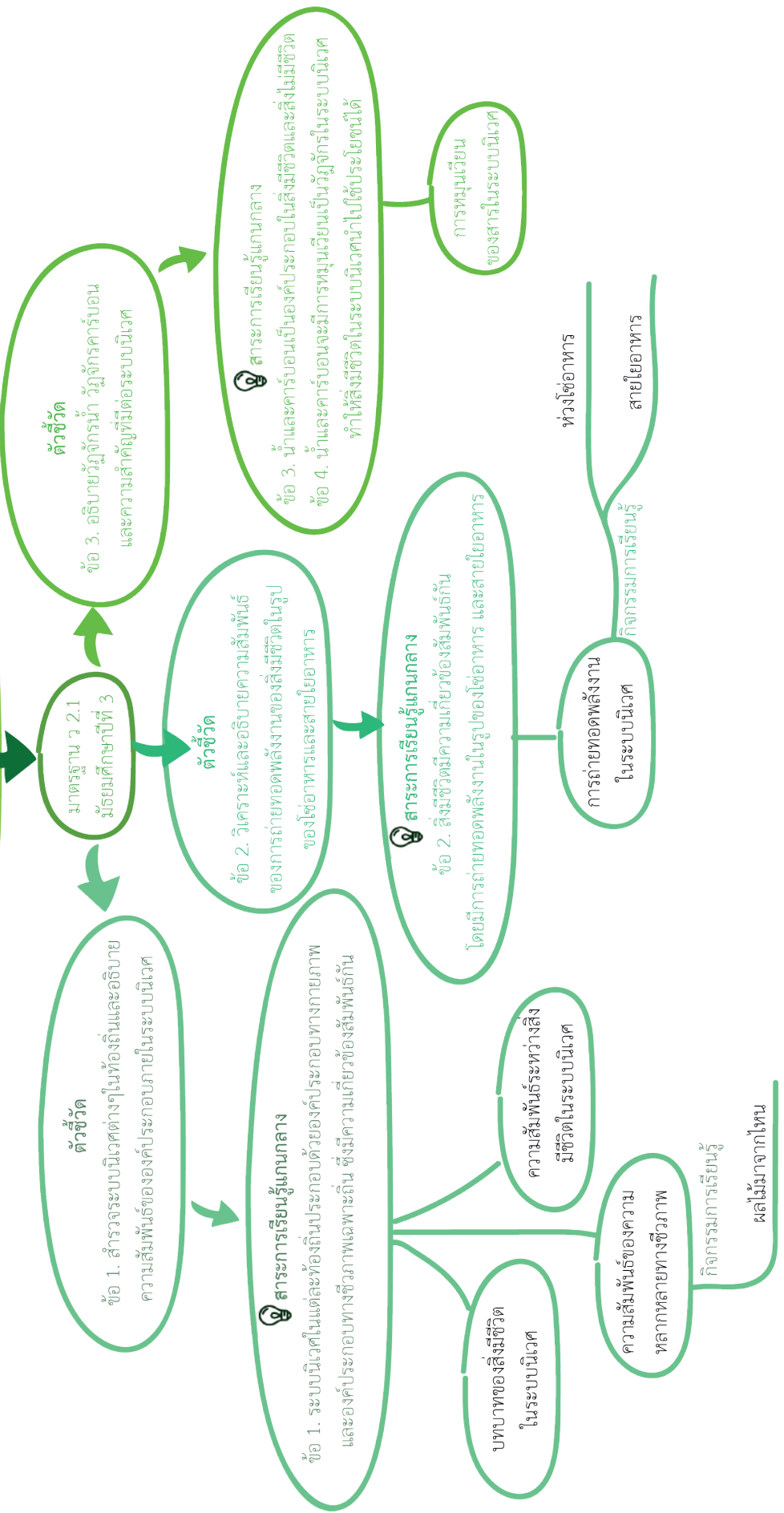
สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
สายวัด 1.5 เมตร และ 50 เมตร	อย่างละ 1 เส้น
กล้องถ่ายรูป	1 ตัว
กระดาษบรูฟ	1 แผ่น
แผนที่บริเวณโรงเรียน	1 แผ่น
สมุด	1 เล่ม

แนวการจัดกิจกรรม

1. เมื่อครูสอนเรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตแล้วให้ครูนำนักเรียนทำกิจกรรมแผนที่ต้นไม้ ครูอาจจะตั้งคำถาม เช่น นักเรียนคิดว่าในโรงเรียนของเรามีพรรณไม้ที่หลากหลายนหรือไม่ สังเกตจากอะไร (มีหลากหลายเพราะ สังเกตจากรูปร่างของใบ ลักษณะของลำต้น รูปร่างของดอกไม้ เป็นต้น)
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แล้วแจกแผนที่บริเวณโรงเรียนให้นักเรียนพร้อมทั้งกำหนดจุดบันทึกข้อมูล เช่น บันทึกชื่อพรรณไม้ ขนาดเส้นรอบวง และสิ่งอื่นๆที่สังเกตได้ในขณะนั้น เช่น ดอก และผล เป็นต้น
3. ครูแนะนำให้นักเรียนบันทึกข้อมูลเฉพาะไม้ใหญ่ คือต้นไม้ที่สูงมากกว่า 130 เซนติเมตร มีเส้นรอบวงมากกว่า 30 เซนติเมตร และครูสอนวัดขนาดเส้นรอบวงของต้นไม้ในระดับอก โดยการใช้สายวัด วัดเส้นรอบวงต้นไม้ในระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน
4. กำหนดเวลาการบันทึกข้อมูล 15 นาที จากนั้นทุกกลุ่มนำข้อมูลมารวมกันแล้วทำเป็นแผนที่ใหญ่ (ดังภาพ)

บทที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับระบบนิเวศในท้องถิ่น



ตัวชี้วัด
ข้อ 3. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสัมพันธ์ที่มีต่อระบบนิเวศ

สถานการณ์เรียนรู้แกนกลาง
ข้อ 3. น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
ข้อ 4. น้ำและคาร์บอนจะมีกรรมเหตุเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้

การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ

มาตรฐาน ว. 2.1 มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด
ข้อ 2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

สถานการณ์เรียนรู้แกนกลาง
ข้อ 2. สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันโดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร

ห่วงโซ่อาหาร
การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

สายใยอาหาร
กิจกรรมการเรียนรู้

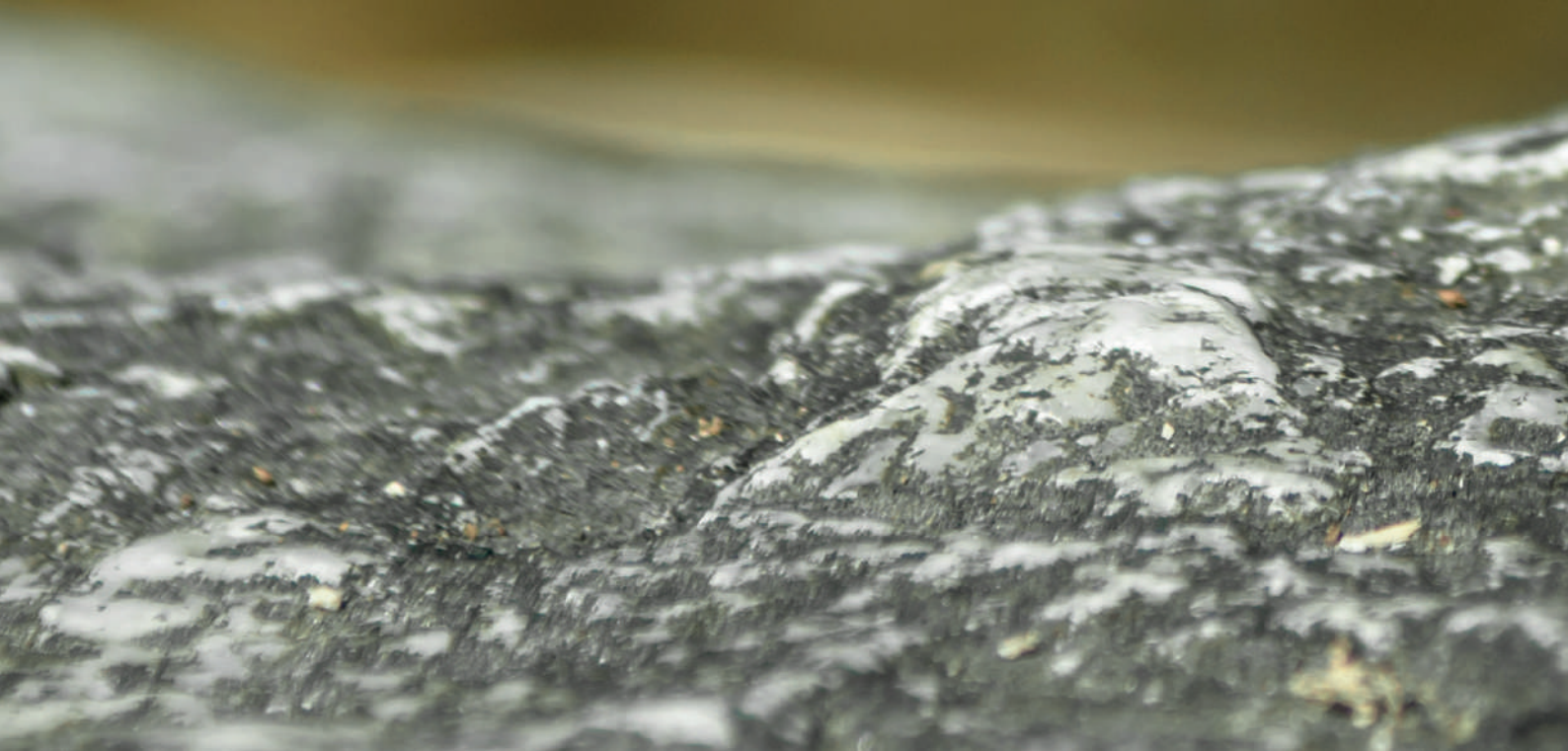
ตัวชี้วัด
ข้อ 1. สำรจาระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์องค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

สถานการณ์เรียนรู้แกนกลาง
ข้อ 1. ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
ความสัมพัธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ความสัมพัธ์ของสภาพหลากหลายทางชีวภาพ
กิจกรรมการเรียนรู้
ผลไม่มาจากไหน

บทเรียนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศในท้องถิ่น อธิบาย
วัฏจักรคาร์บอน บทบาทและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต รวมถึงการถ่ายทอด
พลังงาน และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง
ที่มีความซับซ้อนระหว่างองค์ประกอบชีวภาพและกายภาพ เพื่อให้เกิดความ
สมดุลในระบบนิเวศ



บทที่ 4

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต
กับระบบนิเวศในท้องถิ่น

Interactions



การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ (Biochemical cycles through ecosystems)

องค์ประกอบชีวภาพและกายภาพมีความสัมพันธ์กันทั้งการถ่ายทอดพลังงานความร้อนและการหมุนเวียนของวัฏจักรต่างๆ เช่น วัฏจักรคาร์บอน วัฏจักรไนโตรเจน และวัฏจักรน้ำ เป็นต้น พืชไม่สามารถเจริญเติบโตถ้าขาดน้ำ แสง และดินที่เหมาะสม สัตว์ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ถ้าขาดน้ำและอากาศ หากขาดสิ่งเหล่านี้สัตว์และพืชก็จะตายและอาจสูญพันธุ์ได้ในอนาคต ทั้งนี้การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศจึงเป็นกลไกในการควบคุมปริมาณสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติให้มีความสมดุล

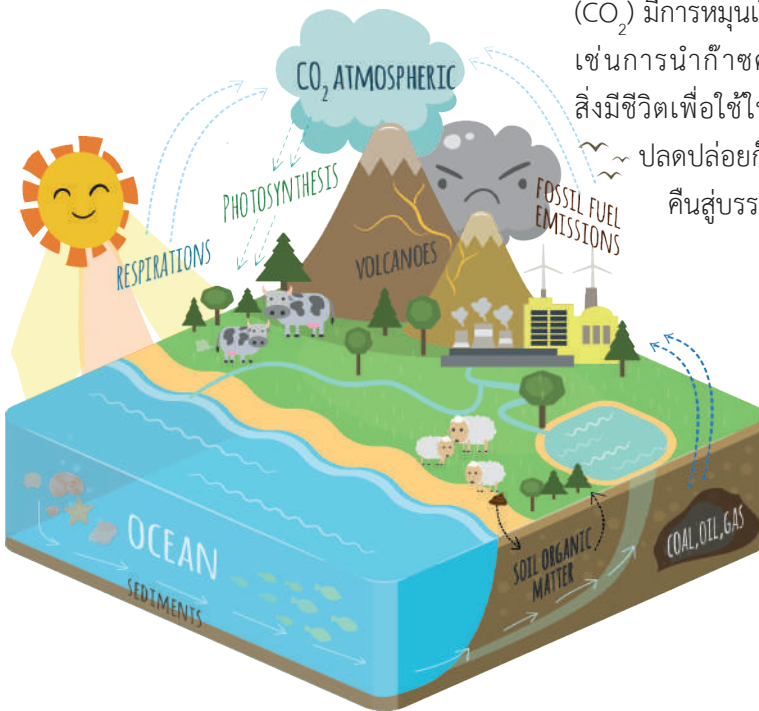
วัฏจักรของสารเกิดจากการเคลื่อนย้ายสารจากแหล่งหนึ่งไปสู่อีกแหล่งหนึ่ง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสาร และจะหมุนเวียนกลับมาในสภาพเดิมเสมอ ซึ่งวัฏจักรของสารเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น วัฏจักรน้ำ จุดเริ่มต้นมาจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบไปยังผิวน้ำ ทำให้เกิดการระเหยและเกิดการหมุนเวียนของน้ำ เป็นต้น

วัฏจักรคาร์บอน

วัฏจักรคาร์บอน (Carbon cycle) เป็นวัฏจักรที่มีการหมุนเวียนผ่านบรรยากาศในระบบนิเวศ ซึ่งคาร์บอนเป็นธาตุที่สำคัญของอินทรีย์สารในสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของสารอาหารและเป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ที่จำเป็นของการดำรงชีวิต

คาร์บอนอยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีการหมุนเวียนระหว่างสิ่งมีชีวิต น้ำ ดิน และอากาศ เช่นการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศเข้าสู่สิ่งมีชีวิตเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากสิ่งมีชีวิตคืนสู่บรรยากาศผ่านการหายใจ

พลังงานแสงอาทิตย์มีแหล่งกำเนิดจากดวงอาทิตย์ ทำให้เป็นพลังงานที่ไม่มีที่สิ้นสุด ปราศจากมลพิษ เป็นตัวแปรที่สำคัญของการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเนื่องจากมีศักยภาพในการนำพลังงานเข้ามาหมุนเวียนในสิ่งมีชีวิต และสามารถนำไปใช้ในการกำเนิดพลังงานอื่นๆ เช่น พลังงานลม และพลังงานคลื่น เป็นต้น

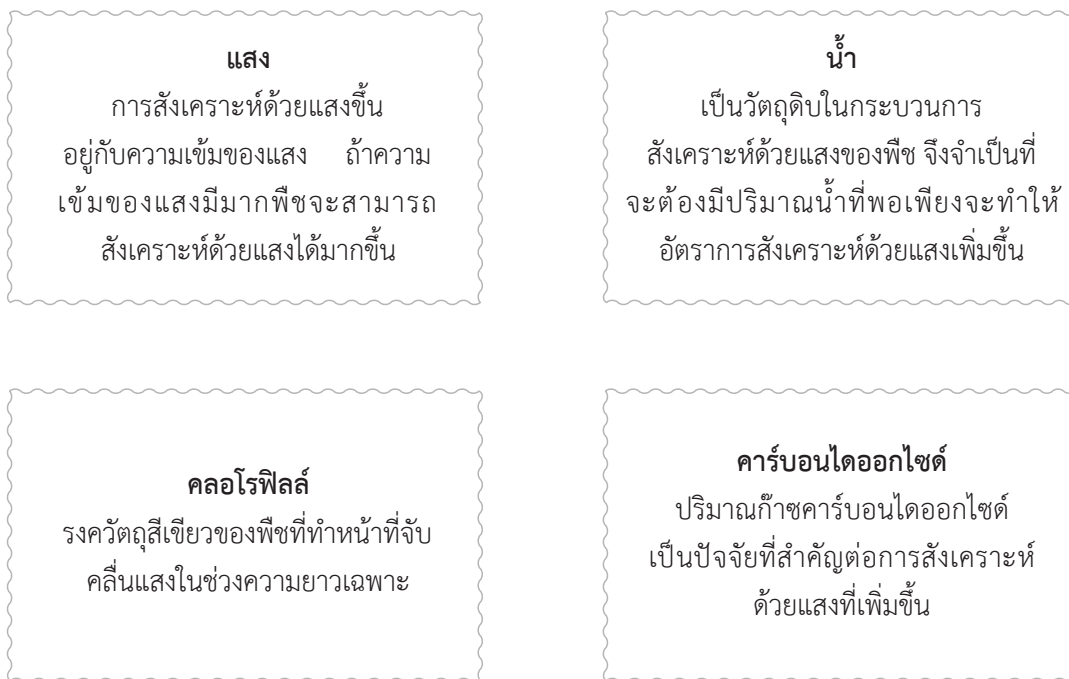


วัฏจักรคาร์บอน

การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (Photosynthesis)

การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นการกักเก็บและถ่ายเทคาร์บอนอีกรูปแบบผ่านกระบวนการทางเคมี โดยพืชใช้แสงอาทิตย์ในการสร้างสารอินทรีย์พลังงานสูงเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและใช้เป็นแหล่งพลังงานของตัวเอง แตกต่างจากสัตว์ที่ได้รับพลังงานจากการบริโภคพืชและสัตว์อื่นเป็นทอดๆ ทำให้เกิดการถ่ายเทพลังงานในสิ่งมีชีวิต

การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต้องประกอบไปด้วยปัจจัยดังนี้



กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากสร้างอาหารให้แก่สิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยการถ่ายเทพลังงานจากพลังงานแสงเปลี่ยนให้กลายเป็นพลังงานเคมีในพืช ยังเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนออกสู่อากาศทำให้สัตว์ดำรงชีวิตได้

ตัวอย่างการหมุนเวียนของคาร์บอน

- พืชและสัตว์ดำรงชีวิตด้วยการหายใจทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศ
- ซากของสิ่งมีชีวิตที่ตายลงถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายอินทรีย์และคาร์บอนจะถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- การหมุนเวียนของคาร์บอนในมหาสมุทรมีจุดเริ่มต้นคล้ายคลึงกับภาคพื้นดิน เริ่มจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เมื่อเวลาผ่านไปเกิดการทับถมของตะกอนและซากพืชซากสัตว์ทำให้ถูกแปรสภาพกลายเป็นปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบ ซึ่งถูกใช้ในเชิงอุตสาหกรรมโดยผ่านกระบวนการเผาไหม้ทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกปลดปล่อยกลับคืนสู่บรรยากาศ

บทที่ 4 : ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศในท้องถิ่น

การหมุนเวียนคาร์บอนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในระบบนิเวศนั้นมีความสมดุลเนื่องจากมีปริมาณและสัดส่วนของผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย ที่สมดุล ทำให้การดูดซับและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม แต่กิจกรรมของมนุษย์ส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น เช่น การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในโรงงานอุตสาหกรรม การตัดไม้ทำลายป่าที่เป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และ การใช้นยานพาหนะที่ส่งผลให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสูงขึ้นกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global warming) ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อการดูดซับและกักเก็บรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์

บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (Biotic components)

ระบบนิเวศมีองค์ประกอบทางชีวภาพหรือสิ่งมีชีวิต เช่น สัตว์ มนุษย์ พืช รา เห็ด จุลินทรีย์ เป็นต้น และองค์ประกอบทางกายภาพหรือสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น น้ำ ดิน แสงแดด หิน เป็นต้น สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจะมีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกันแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย

ผู้ผลิต (Producers)

ผู้ผลิต คือ สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองตามธรรมชาติ หรือเรียกว่า ออโตทรอฟ (Autotroph) ทำหน้าที่นำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสร้างสารประกอบอินทรีย์บางชนิดในรูปของสารอาหารจำพวก คาร์โบไฮเดรต ซึ่งผู้ผลิตมีอยู่ทั้งบนบกและในน้ำมีทั้งขนาดใหญ่และเล็ก ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว ไชยาโนแบคทีเรีย โปรโตซัว และแพลงตอนพืช เป็นต้น



สาหร่ายน้ำจืด (*Spirogyra*)
ภาพจาก <http://puechkaset.com/ไทย/>

เท้าน้ำ โกล หรือเตา เป็นสาหร่ายสีเขียวพบในแหล่งน้ำไหลเอื่อย ใช้บ่งบอกคุณภาพของน้ำว่ามีสารอาหารและมีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับปานกลางสามารถนำมารับประทานได้ โดยชื่อเมนูอาหารคือ ยำเตา



มอส



กล้าไม้ต้นอบเชย



ต้นไทร

ผู้บริโภค (Consumers)

สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ต้องได้รับอาหารจากการกินสิ่งมีชีวิตอื่นเรียกว่า เฮเทโรโทรฟ (Heterotroph) ผู้บริโภคสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยตามชนิดของอาหารที่บริโภค ซึ่งจำแนกผู้บริโภคได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคสัตว์ และผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์

- ผู้บริโภคพืช (Herbivore) ถูกจัดให้เป็นผู้บริโภคปฐมภูมิ หรือผู้บริโภคขั้นที่ 1 เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร เช่น นกเงือก กวาง วัว ควาย และช้าง เป็นต้น ซึ่งได้รับการถ่ายทอดพลังงานจากพืชโดยตรง
- ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ถูกจัดให้เป็นผู้บริโภคทุติยภูมิ หรือผู้บริโภคขั้นที่ 2 เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินสัตว์เป็นอาหารเท่านั้น เช่น เหยี่ยว หมาใน หมึกควาย และแมวดาว เป็นต้น
- ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) เป็นสิ่งมีชีวิตที่บริโภคทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร เช่น มนุษย์ อีเห็น และลิง เป็นต้น
- ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร เช่น แร้ง และอีกา เป็นต้น



กระรอกกินผลไม้



นกจับสัตว์เลื้อยคลาน

ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร (Decomposers)

ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ได้รับการถ่ายทอดพลังงานเป็นลำดับสุดท้ายในระบบนิเวศหลังจากผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง ผู้ผลิตจะทิ้งซากพืชที่เป็นเนื้อไม้แข็ง ส่วนผู้บริโภคจะทิ้งซากเนื้อที่เน่าเปื่อยและกระดูกซากเหล่านี้จะถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ เช่น พวกสิ่งมีชีวิตในกลุ่มเห็ดรา (Fungi) และแบคทีเรียที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ที่มีการผลิตเอนไซม์เพื่อย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตให้เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กแล้วใช้เป็นแหล่งพลังงาน ประโยชน์จากการย่อยสลายของผู้ย่อยสลายอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารในธรรมชาติและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

ในระบบนิเวศมีสิ่งมีชีวิตทั้งกลุ่มผู้ผลิต กลุ่มผู้บริโภค และกลุ่มผู้ย่อยสลาย ทำให้เกิดกลไกความสัมพันธ์ต่อกันในเชิงระบบระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมจนเกิดวัฏจักรของสารอาหารในระบบนิเวศ

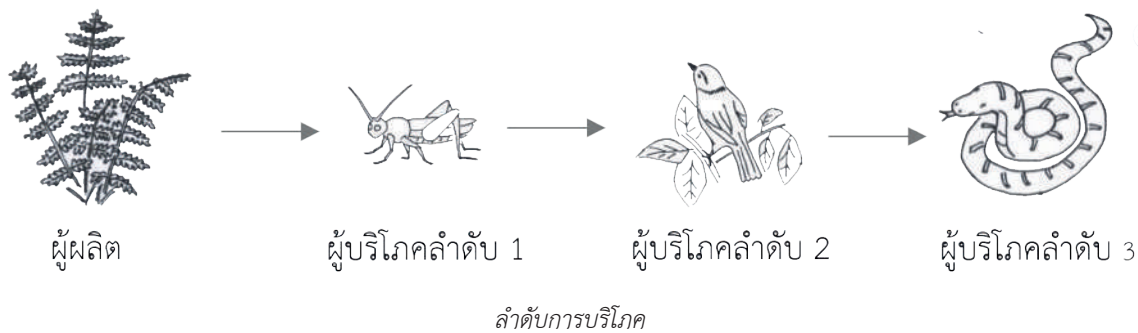


เห็ดราเจริญบนขอนไม้ที่ตายแล้ว

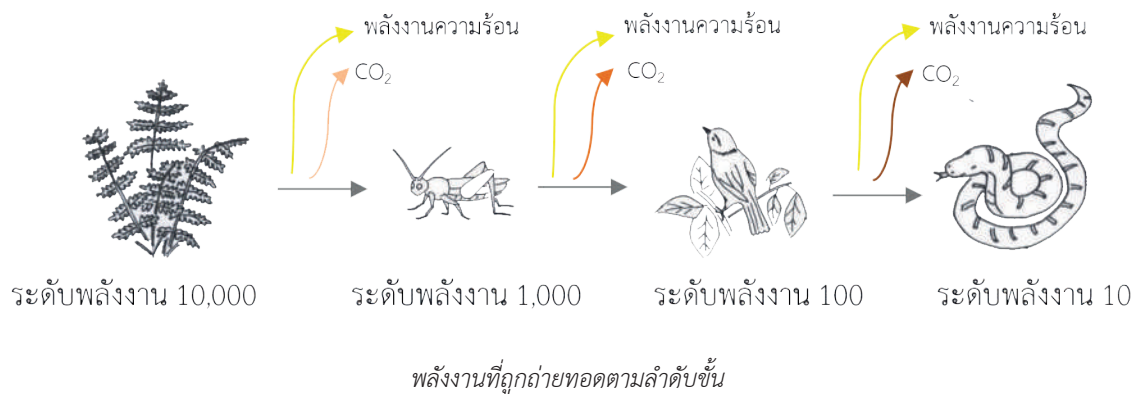
การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ (Energy flow through ecosystems)

ห่วงโซ่อาหาร (Food Chains)

ห่วงโซ่อาหาร คือ กระบวนการที่มีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของอาหารที่เป็นลำดับขั้นจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค จึงเกิดความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตจากการกินกันเป็นทอดๆจากระดับอาหารขั้นต้นไปสู่ระดับอาหารขั้นสุดท้าย ระดับพลังงานจะลดน้อยลงตามลำดับการกิน

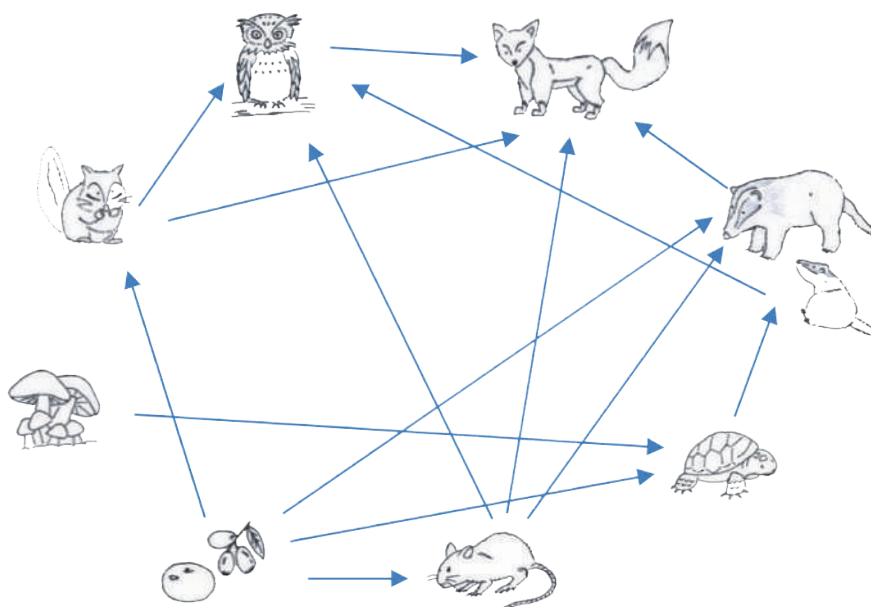


การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารตามหลักการของลินด์แมน ซึ่งเป็นการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็นขั้นๆ ในแต่ละขั้นผู้บริโภคจะได้รับพลังงานในรูปของอาหารเพื่อนำมาสร้างเนื้อเยื่อ การเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์เพียง 10% ส่วนที่เหลือจะสูญเสียไปในกระบวนการหายใจ และการขับถ่าย เป็นต้น



สายใยอาหาร (Food Webs)

สายใยอาหาร คือ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่มีการถ่ายทอดพลังงานจากการบริโภคอาหารที่มีความซับซ้อน เนื่องจากผู้บริโภคหรือผู้ล่าบางชนิดสามารถกินอาหารได้หลายชนิด ผู้ล่าอาจจะเป็นผู้ถูกล่าในบางครั้ง และมีผู้ย่อยสลายมาทำหน้าที่ในระบบทำให้ธาตุอาหารเกิดการหมุนเวียน สายใยอาหารจึงประกอบด้วยห่วงโซ่อาหารหลายเส้นที่เชื่อมโยงกัน



แผนภาพสายใยอาหาร

สิ่งมีชีวิต Keystone species ในระบบนิเวศ

Keystone species หรือ สิ่งมีชีวิตคีย์สโตน คำว่า keystone เป็นชื่อเรียกก้อนอิฐที่อยู่ตรงกลางของประตูโค้งโรมันและอิฐก้อนนี้ไม่ได้รับน้ำหนักใดๆ แต่เมื่อดึงอิฐก้อนนี้ออก ประตูก็จะพังลงมา สิ่งมีชีวิตคีย์สโตนก็เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศนั้น บางชนิดไม่มีความโดดเด่นจนอาจจะมองข้ามไป ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตคีย์สโตนที่พบในระบบนิเวศต่างๆ เช่น นากทะเล ดาวทะเล เสือ และช้าง เป็นต้น



ประตูโค้งโรมัน



ผลไทร

พืชกลุ่มมะเดื่อไทรเป็นสิ่งมีชีวิตคีย์สโตนที่มีการกระจายตัวอยู่ในป่าทุกแบบในระบบนิเวศเขตร้อน มีทั้งชนิดที่เป็นไม้ต้น ไม้รัดพัน ผลเป็นแหล่งอาหารของสัตว์หลายชนิด เช่น นก ค้างคาว ลิง ชะนี ชะมด กระรอก หมี กวาง และหมูป่าบางชนิด และจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญในช่วงที่ผลไม้ชนิดอื่นขาดแคลน

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ห่วงโซ่อาหาร

ห่วงโซ่อาหารเป็นจุดเริ่มต้นของการถ่ายทอดพลังงานที่เรียนรู้ได้ง่ายที่สุด ผู้ผลิตและผู้บริโภคแต่ละชั้นจะผ่านกระบวนการคิดและการสังเกตสิ่งรอบตัวนักเรียน เป็นความท้าทายที่นักเรียนจะเชื่อมโยงจากสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ อาจจะเริ่มต้นจากต้นไม้ หญ้า ผัก ผลไม้ หรือสาหร่าย จากนั้นจึงคิดต่อไปว่ามีสิ่งมีชีวิตใดสามารถกินอาหารเหล่านี้ได้ จากนั้นจึงเรียนสายใยอาหารที่เป็นการถ่ายทอดพลังงานที่มีรูปแบบที่ซับซ้อนขึ้น

จุดประสงค์

1. เพื่อเข้าใจการถ่ายทอดพลังงานในรูปห่วงโซ่อาหารที่ถูกเรียงเป็นลำดับชั้นจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 6 คน)
กระดาษขนาด 2x3 นิ้ว หรือกระดาษแผ่นเล็กที่สามารถวาดรูปและเขียนได้	20 แผ่น
ลวดเสียบกระดาษ	6 ตัว
ดินน้ำมันขนาด 300 กรัม	1 ก้อน

แนวการจัดกิจกรรม

1. หลังจากเรียนเรื่อง ห่วงโซ่อาหาร ให้ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับชื่อของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศในท้องถิ่นของตนเอง อาจจะมีต้นจากสถานที่ เช่น พุงนา บ่อน้ำ สนามหญ้า จากนั้นนำไปสู่คำถามเรื่องสิ่งมีชีวิตในสถานที่นั้น พืชหรือสัตว์ที่มีขนาดเล็กไปสู่ขนาดใหญ่ หรือผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค พร้อมกับให้นักเรียนจดบันทึกรายการสิ่งมีชีวิตลงในกระดาษ
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน จากนั้นครูแจกกระดาษที่เตรียมไว้ กลุ่มละ 20 แผ่น
3. ให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มคิดห่วงโซ่อาหารของกลุ่มตัวเอง ให้นักเรียนวาดรูปสิ่งมีชีวิตจากการอภิปรายในขั้นต้นครูกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและสร้างห่วงโซ่อาหารให้มีความยาวที่สุด ภายในเวลา 5 นาที



ตัวอย่างกระดาษรูปสิ่งมีชีวิต

- ครูอธิบายเรื่องกฎ 10% ของลินด์แมน พร้อมยกตัวอย่าง ถ้าหากผู้ผลิตสร้างพลังงานได้ 100 ส่วน ผู้บริโภคลำดับที่ 1 จะได้รับพลังงาน เพียง 10 ส่วนตามกฎ 10% และเป็นแบบนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนพลังงานไม่สามารถถ่ายทอดไปได้อีก
- แจกดินน้ำมันกลุ่มละ 1 ก้อน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งดินน้ำมัน 10 ก้อนเท่าๆกัน โดยกำหนดให้ดินน้ำมันแต่ละก้อนมีค่าเท่ากับ 10% นำทั้ง 10 ก้อนใส่ตรงผู้ผลิต แล้วหยิบดินน้ำมันออกจากผู้ผลิต 1 ก้อนเพื่อเอาใส่ในผู้บริโภคลำดับที่ 1 จากนั้นทำเช่นเดิมคือแบ่งดินน้ำมันก้อนเล็กออกเป็น 10 ก้อนเท่าๆ กัน แล้วหยิบออก 1 ก้อนเพื่อเอาใส่ในผู้บริโภคลำดับที่ 2 ทำแบบนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จนไม่สามารถถ่ายทอดพลังงานได้
- ให้นักเรียนสังเกตการลดลงของพลังงาน พร้อมอภิปรายว่าห่วงโซ่อาหารของกลุ่มใดมีความเป็นไปได้จริงตามธรรมชาติมากที่สุด และมีลำดับการกินที่ขึ้น แนวการตอบ จำนวนสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารจะสั้น อาจจะมีการถ่ายทอดพลังงานไม่เกิน 4 ชั้น



ตัวอย่างการถ่ายทอดพลังงานโดยใช้ดินน้ำมันแทนค่าพลังงาน

คำถามหลังการทำกิจกรรม

- ความเป็นจริงในธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตจะกินกันเป็นทอดๆ แแค่ห่วงโซ่เดียวหรือไม่ (สำหรับคำถามนี้จะเชื่อมโยงไปถึงกิจกรรมต่อไป)

แนวการตอบ ไม่ เพราะสิ่งมีชีวิตมีการกินที่ซับซ้อน มีความสัมพันธ์กันหลายห่วงโซ่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งสามารถกินอาหารได้อย่างหลากหลาย และจากกฎการถ่ายทอดพลังงาน อาหารชนิดเดียวให้พลังงานที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันของสิ่งมีชีวิต ยกตัวอย่าง มนุษย์กินทั้งพืชและสัตว์ ต้องการสารอาหารให้ครบ 5 หมู่ จึงต้องกินผักหลากหลายชนิดที่เป็นแหล่งวิตามินที่แตกต่างกัน และแหล่งโปรตีนที่หลากหลาย เช่น แมลง หมู ไก่ และเนื้อ เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สายใยอาหาร

สายใยอาหารเป็นความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ โดยที่สิ่งมีชีวิตมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันในแต่ละห่วงโซ่ สัตว์ที่เป็นผู้ล่าในห่วงโซ่หนึ่งอาจจะเป็นผู้ถูกล่าในอีกห่วงโซ่หนึ่ง พืชที่เป็นผู้ผลิตอาจจะเป็นตัวควบคุมที่สำคัญในการกำหนดจำนวนของแมลงและผู้บริโภคอื่นๆ ดังนั้นระบบนิเวศต้องการความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เพื่อเติมเต็มกันและกัน ทำให้สายใยอาหารเกิดความยั่งยืน

จุดประสงค์

1. เพื่อเข้าใจและสามารถอธิบายการถ่ายทอดพลังงานของสายใยอาหาร
2. เพื่อตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
การ์ดรูปสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประกอบด้วยผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย	8 หรือ 12 แผ่น
กระดาษบรู๊ฟ	1 แผ่น
ปากกา	3 ด้าม

แนวการจัดกิจกรรมแบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1

1. หลังจากจบบทเรียนการถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบสายใยอาหาร ให้ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5 คน จากนั้นแจกการ์ดรูปสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
2. ให้นักเรียนวางการ์ดบนกระดาษบรู๊ฟ โดยเริ่มจากสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้ จากนั้นให้นักเรียนคนต่อไปวางการ์ดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่าของสิ่งมีชีวิตชนิดแรกลงไป พร้อมกับเขียนลูกศร → ซึ่งหัวลูกศรหันไปด้านไหน ด้านนั้นจะเป็นผู้บริโภค ทำซ้ำจนกว่าการ์ดของนักเรียนหมด

หมาจิ้งจอก



อาหาร: ผลไม้, กบและเขียด, นกเค้าแมว, หมูหริ่ง

ถูกกินโดย: ไม่ถูกล่าโดยสัตว์อื่น

กิ้งกือ



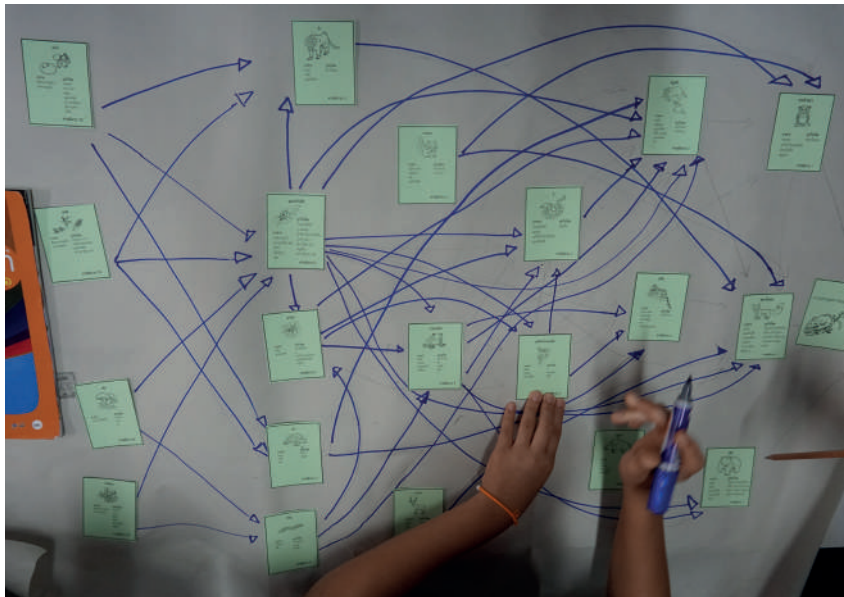
อาหาร: ไม้ล้มลุก, เห็ด

ถูกกินโดย: กบและเขียด, แมลงกินสัตว์อื่น, หมูหริ่ง

ตัวอย่างการ์ดรูปสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ตอนที่ 2

1. ให้นักเรียนสังเกตสิ่งมีชีวิตและลูกศรในกระดาศว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดกินอาหารอย่างเดียวหรือไม่ (ตอบไม่) จากนั้น ให้นักเรียนหยิบสิ่งมีชีวิต 1 ชนิดออกจากสายใยอาหาร หรือครูเป็นผู้กำหนดจากสมมุติเหตุการณ์ เช่น มีการแพร่ระบาดของโรคพืช ทำให้พืชบางชนิดหายไป หรือคนเป็นที่นิยมในการทำอาหาร คนจึงจับกันไปหมดทั้งป่า เป็นต้น แล้วให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกระดาศ คือเมื่อหยิบสิ่งมีชีวิตใด ๆ ออกจากสายใยอาหาร จะต้องมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ซึ่งบางครั้งจะทำให้สิ่งมีชีวิตในสายใยอาหารลดน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด
2. เมื่อนักเรียนหยิบการ์ดสิ่งมีชีวิตใด ๆ ออกจากสายใยอาหาร ผลที่ตามมาคือจะทำให้มีตัวเลือกของอาหารและข้อจำกัดในการกินมากขึ้น ทำให้ระบบนิเวศไม่สมดุล เนื่องจากจำนวนอาหารน้อย แต่จำนวนผู้ล่าเยอะ จะทำให้ผู้ล่าแก่งแย่งกันเองหรือแม้กระทั่งกินกันเอง จนกว่าปริมาณอาหารและผู้บริโภคจะสมดุลกัน อีกหนึ่งสิ่งที่จะเกิดขึ้นคือสิ่งมีชีวิตใด ๆ สูญพันธุ์ไป สิ่งมีชีวิตในสายใยอาหารที่มีความเกี่ยวข้องกันจะสูญพันธุ์ไปด้วย จะเห็นว่าจำนวนสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายทำให้สายใยอาหาร มีความยั่งยืนในระบบนิเวศมากขึ้น



กิจกรรมสายใยอาหาร

คำถามหลังการทำกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตใดที่สำคัญที่สุดในสายใยอาหาร

แนวการตอบ สิ่งมีชีวิตทุกชนิด เพราะสิ่งมีชีวิตจะคอยเกี่ยวพันกันทำให้ระบบนิเวศเกิดความสมดุล

2. คนเป็นสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหารหรือไม่

แนวการตอบ เป็น เพราะคนคือผู้บริโภคอันดับสุดท้าย และคิดว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ชั้นบนสุดของเกือบทุกสายใยอาหาร ผู้ล่าที่ไม่ได้เป็นเหยื่อของสิ่งมีชีวิตใด ๆ ซึ่งการล่าเหยื่อของคน ไม่ได้ล่าเหยื่อเพื่อเป็นอาหารเท่านั้น ยังมีการใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตคือ ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ใช้ทำสิ่งปลูกสร้างที่อยู่อาศัย และใช้ในการหาเลี้ยงชีพ ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีใหม่ทำให้การล่าเหยื่อของคนเป็นไปในทางธุรกิจที่ผิดกฎหมาย เช่น ล่าสัตว์ไปขายเป็นสัตว์เลี้ยง หรือนำส่วนใดส่วนหนึ่งของซากไปทำเป็นเครื่องประดับ การตัดไม้เพื่อขายเนื้อไม้ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (Relationships among forest organisms)

ในระบบนิเวศหนึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายแตกต่างกันมากมาย โดยสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างซับซ้อนและอาจก่อให้เกิดผลกระทบระหว่างกันได้ ซึ่งสามารถจำแนกผลกระทบที่เกิดจากความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตได้ 3 ลักษณะ

เสียประโยชน์
สัญลักษณ์ -

ไม่ได้รับและไม่เสียประโยชน์
สัญลักษณ์ 0

ได้รับประโยชน์
สัญลักษณ์ +

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่อยู่ร่วมกันในระบบนิเวศจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยสามารถจำแนกได้เป็นรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

ภาวะการล่าเหยื่อ (Predation; +/-)

ความสัมพันธ์ที่มีฝ่ายหนึ่งเป็นผู้ได้รับประโยชน์เพียงฝ่ายเดียว เรียกว่าสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ได้รับประโยชน์ว่า ผู้ล่า (Predator) และเรียกสิ่งมีชีวิตอีกชนิดที่เป็นผู้เสียประโยชน์ว่า ผู้ถูกล่า หรือเหยื่อ (Prey) โดยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตแบบล่าเหยื่อนี้ ผู้ล่าจะกินผู้ถูกล่าเป็นอาหารเพื่อการดำรงชีวิต ตัวอย่างเช่น นกกินแมลง งูเขียว พระอินทร์กินตุ๊กแก



งูกินตุ๊กแก



วีระชาติ ศรีวิเศษ

งูกินงู



วีระชาติ ศรีวิเศษ

แมงมุมกินผีเสื้อ

ภาวะการได้รับประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation; +/+)



พิชญาอร คงพิทักษ์

ผึ้งหาน้ำหวานจากดอกไม้ และผสมเกสรไปในตัว

จุกโรหิณีกับมด



เถาจุกโรหิณีบนต้นไม้

จุกโรหิณีเป็นพืชเถาวัลย์ที่อยู่ในป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง มีลักษณะเป็นเถาที่มีใบพองกลมสีเขียว มีรากสำหรับยึดเกาะต้นไม้ม และมียากอีกชุดหนึ่งเจริญอยู่ด้านในใบกลม การตัดแปลงรูปร่างแบบนี้เป็นประโยชน์ต่อจุกโรหิณีเพราะจะมีมดเข้ามาใช้อาศัยอยู่เรียกว่า “คอนโดมด” มดที่เข้ามาอาศัยจะขุดดินเข้ามาในใบพอง พร้อมกับน้ำใบและรากจะได้รับน้ำจากการหายใจของมดซึ่งทำให้พืชชนิดนี้อยู่รอดได้ ในทางกลับกันมดได้ที่อยู่อาศัยที่ปลอดภัยจากสัตว์อื่นและไฟป่า เพราะจุกโรหิณีจะเกาะบนต้นไม้อ่าง เป็นการปรับตัวของพืชชนิดนี้เพราะ ถ้าอยู่บนพื้นจะถูกไฟป่าเผาทำให้ตายได้

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน โดยสิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายจะได้รับประโยชน์ทั้งคู่ อาจเป็นการอยู่ร่วมกันตลอดเวลาหรืออยู่ร่วมกันเพียงชั่วขณะหนึ่งก็ได้ และเมื่อสิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดแยกจากกัน ก็จะสามารถดำรงชีพได้ตามปกติ ตัวอย่างเช่น ผึ้งกับดอกไม้ ผึ้งที่หาน้ำหวานได้เก็บเกี่ยวน้ำหวานไปพร้อมทั้งช่วยผสมเกสรให้ดอกไม้



กระดุมพระอินทร์กับมด



กระดุมพระอินทร์

ต้นกระดุมพระอินทร์จะเลื้อยเกาะตามลำต้นของต้นไม้มและมีความสัมพันธ์กับมด โดยที่ทั้งสองจะได้รับประโยชน์ร่วมกัน กระดุมพระอินทร์ได้รับประโยชน์จากมดคือการได้รับสารอาหารจากดินที่มดนำมาทำรัง ส่วนมดได้ประโยชน์จากกระดุมพระอินทร์คือได้เกราะกำบังในการทำรัง



ลักษณะภายในของใบจุกโรหิณี

ภาวะอิงอาศัย (Commensalism; +/0)



เฟิร์นกระแตไต่ไม้

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันโดยมีฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์เพียงฝ่ายเดียว ส่วนอีกฝ่ายจะไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ เช่น เฟิร์นกระแตไต่ไม้กับต้นไม้ และกล้วยไม้กับต้นไม้ เป็นต้น โดยทั่วไปเฟิร์นและกล้วยไม้จะอาศัยเกาะคาคบไม้หรือตามลำต้นของต้นไม้โดยที่ไม่ได้แย่งอาหารจากต้นไม้ นั่นคือเฟิร์นกระแตไต่ไม้จะมีชุดใบสำหรับรับใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นไม้ น้ำฝน และนำมาเปลี่ยนแปลงเป็นสารอาหารที่ต้องการใช้ในการเจริญเติบโต ส่วนกล้วยไม้จะอาศัยตามลำต้นของต้นไม้เพื่อได้รับแสงรำไร และมีรากอากาศในการเจริญเติบโต



กล้วยไม้ที่เจริญอยู่บนคาคบไม้

ภาวะการแข่งขัน (Competition; -/-)



ต้นไม้ไทรและต้นสน

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่เดียวกัน อาจเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันโดยสิ่งมีชีวิตทั้งสองมีความต้องการใช้ปัจจัยในการดำรงชีวิตที่เหมือนกัน ดังนั้น หากระบบนิเวศอยู่ในสภาวะที่ขาดแคลนปัจจัยในการดำรงชีวิตนั้น สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดจะต้องแก่งแย่งหรือแข่งขันกัน ซึ่งในการแข่งขันก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งคู่เสียประโยชน์จากการแข่งขัน และหากเป็นการแข่งขันของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันก็จะก่อให้เกิดผลเสียจากการแข่งขันมากกว่าการแข่งขันระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน ตัวอย่างเช่น การแย่งตำแหน่งจำพวกของหมาป่า การแย่งกันล่าเหยื่อของสุนัขจิ้งจอกกับเสือ เป็นต้น

ภาวะพึ่งพากัน (Mutualism; +/+)

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันโดยที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายจะได้รับประโยชน์ทั้งคู่ การอยู่ร่วมกันในลักษณะนี้สิ่งมีชีวิตทั้งคู่ต้องอยู่ร่วมกันตลอดไปไม่สามารถแยกจากกันได้ ตัวอย่างเช่น ไลเคน (Lichen)

สามารถจำแนกชนิดของไลเคนโดยใช้รูปแบบการเติบโต แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม



กลุ่มครัสโตส (Crustose)
ลักษณะคล้ายแผ่นผงติดแน่นอยู่กับวัตถุที่เกาะอาศัย

กลุ่มโฟลิโอส (Foliose)
ลักษณะคล้ายแผ่นใบติดอยู่กับวัตถุที่เกาะอาศัย แต่สามารถหลุดออกง่าย



กลุ่มฟรุติโคส (Fruticose)
ลักษณะเป็นกิ่งหรือเส้นใย
คล้ายรากฝอยเพื่อสัมผัสอากาศ

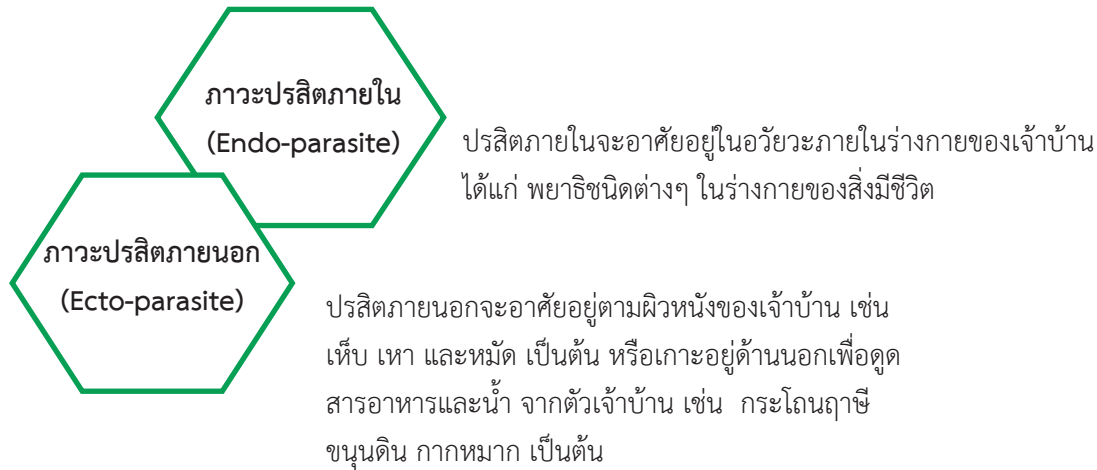
ไลเคนเป็นภาวะการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาระหว่างรากับสาหร่าย พบได้ตามบริเวณก้อนหินหรือเปลือกไม้ที่มีความชื้น โดยสาหร่ายจะอาศัยเส้นใยของราช่วยยึดเกาะ พรางแสง และอุ้มน้ำให้เกิดความชื้น ในขณะที่ราจะอาศัยอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่ายเพื่อการดำรงชีวิต

ไลเคนสามารถใช้เป็นดัชนีวัดมลพิษทางอากาศ ทำให้บริเวณที่พบไลเคนจะแสดงถึงคุณภาพอากาศที่ดี โดยเฉพาะในพื้นที่สูงที่ปราศจากควันหรือเขม่าจากยานพาหนะ

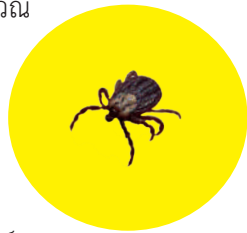
ภาวะปรสิต (Parasitism; +/-)

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตสองชนิดที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่กว่า เรียกว่า ผู้ถูกอาศัยหรือเจ้าบ้าน (Host) จะเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดที่ขนาดเล็กกว่า เรียกว่า ผู้อาศัย หรือ ปรสิต (Parasite) โดยฝ่ายเจ้าบ้านจะเป็นฝ่ายเสียประโยชน์จากการถูกแย่งอาหาร หรือถูกใช้ส่วนหนึ่งของร่างกายเป็นอาหารของปรสิต ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอาการเจ็บป่วยแก่เจ้าบ้านได้

ภาวะปรสิตสามารถแบ่ง ตามลักษณะการอยู่อาศัยบนตัวเจ้าบ้าน ได้เป็น 2 ลักษณะ



เห็บเป็นปรสิตภายนอกที่กินเลือดสัตว์เป็นอาหารเอง พบได้ทุกพื้นที่ตั้งแต่บริเวณบ้านถึงในป่า เห็บมีหลายชนิด บางชนิดเป็นพาหะนำโรค เช่น โรคไทฟัส และโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ เป็นต้น หากเจอเห็บมาเกาะบริเวณร่างกายของคน ต้องมีวิธีการนำเห็บออกให้ถูกวิธี ไม่ควรใช้ไฟจี้ หรือสิ่งกระตุ้นอื่น เพราะจะทำให้เห็บระคายเคืองและปล่อยสารพิษเข้าสู่แผลที่กัด ให้ใช้แหนบถอนจนจับเห็บส่วนที่ใกล้ผิวหนังมากที่สุดแล้วค่อยๆ ดึงออก หลังจากนั้นให้ล้างบริเวณที่โดนกัดด้วยสบู่แล้วทายาลดการอักเสบ หากรุนแรงควรพบแพทย์



ตัวอย่างภาวะปรสิตที่พบเจอในระบบนิเวศป่า

กาฝากเป็นปรสิตที่พบได้ตามต้นไม้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1. กาฝากประเภทเบียนลำต้นจะเกาะที่ลำต้นแล้วดูดสารอาหารจากท่อลำเลียง มีทั้งชนิดที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงเองได้และไม่ได้

- กาฝากชนิดที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงเองได้ เช่น กาฝากต้นมะม่วง จะมีใบเขียว หนาค้ำยันแผ่นหนัง กรอบ ลักษณะเป็นใบเดี่ยว เรียงเวียนตรงข้าม มีดอกสีเหลืองแกมเขียวหรือส้มแดง กลีบดอก 5 กลีบ มีผลรูปไข่ เมื่อผลสุกจะมีสีส้มแดง เมล็ดเดี่ยวมีเยื่อหุ้มเหนียวใส มีประโยชน์เมื่อมีนกกาฝาก เช่น นกสีชมพูสวน มากินผล เมื่ออุจจาระออกมา เยื่อหุ้มเหนียวจะทำให้เมล็ดยึดติดกับต้นไม้ และอาศัยดูดสารอาหารเพื่อเจริญเติบโตต่อไป

- กาฝากชนิดที่ไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงเองได้ เช่น ฝอยทอง มีลักษณะเป็นเส้นกลมเล็ก คล้ายบะหมี่ สีเหลืองทอง เลื้อยขึ้นเกาะดูดน้ำเลี้ยงจากต้นไม้อื่น นอกจากนั้นยังสามารถแผ่ขยายกิ่งก้านที่เป็นเส้นปกคลุมเรือนยอดต้นไม้ที่เป็นเจ้าบ้าน ทำให้เจ้าบ้านตายได้

2. กาฝากประเภทเบียนรากไม้ ไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ จึงต้องเกาะบริเวณรากของพืชชนิดอื่น แล้วใช้รากพิเศษแทงเข้าไปในท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารของพืชเจ้าบ้านเพื่อดูดสารอาหาร และแร่ธาตุต่างๆ เช่น กรดอินทึชี่ พืชในสกุลขุนดิน พืชวงศ์ดอกดิน เป็นต้น



กาหมาก

กาหมาก เป็นพืชเบียนราก ต้นแยกเพศ ช่อดอกเพศผู้สูงประมาณ 5-9 เซนติเมตร ผิวมีตุ่มรูปดาว ช่อดอกเพศเมียรูปทรงกระบอกยาว 1-7 เซนติเมตร มีถิ่นที่อยู่หลากหลายพบได้ทุกภาคในประเทศไทย

กรดอินทึชี่เป็นพืชเบียนรากที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า ทำลายถิ่นที่อยู่อาศัย พวกเถาวัลย์น้ำในสกุล *Tetrastigma* โดยเมล็ดของกรดอินทึชี่ 1 เมล็ด สามารถงอกเป็นกรดอินทึชี่ 1 ต้น เมล็ดที่เข้าไปยังต้นพืชให้อาศัยมีการแบ่งเซลล์สร้างโปรโทคอร์ม (Protocorm) ฝังเข้าไปยังท่อน้ำ และท่ออาหารของพืชให้อาศัยแล้วพัฒนาเป็นกรดอินทึชี่ในแต่ละระยะ (Nikolov et al., 2014) เราสามารถสังเกตเห็นกรดอินทึชี่ได้ชัดเจนช่วงที่มีตาดอกและดอกบานเท่านั้น ดอกสีแดงแต้มด้วยจุดเหลือง มีกลิ่นเหม็นคล้ายเป็นกรดอิน ดิงดูดแมลง เช่น แมลงวัน ให้มาช่วยผสมเกสร



ดอกกรดอินทึชี่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 11.5 เซนติเมตร



ลักษณะใบและลำต้นของเถาวัลย์น้ำสกุล *Tetrastigma*

นอกจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ระบบนิเวศเดียวกัน ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ต่างระบบนิเวศด้วย เช่น ปลาที่เป็นผู้ล่าในระบบนิเวศผิวน้ำ อาจกลายเป็นผู้ถูกล่า โดยนกกินปลาที่อยู่ในระบบนิเวศชายฝั่ง เป็นต้น ความเชื่อมโยงระหว่างระบบนี้อาจเกิดขึ้นในลักษณะที่คล้ายคลึงกับห่วงโซ่อาหารหรือสายใยอาหาร โดยที่สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งอาจมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อีกหลายชนิด เช่น เมื่อสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชที่อยู่ตามผิวน้ำมีการเจริญเติบโตมากขึ้น จะทำให้เกิดการบดบังแสงอาทิตย์ที่ส่องผ่านลงสู่ใต้ผิวน้ำ พืชใต้น้ำจึงไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้และตายไปในที่สุด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่บริโภคพืชใต้น้ำเป็นอาหารด้วย ดังนั้นหากเราวาดแผนผังความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในธรรมชาติแล้ว จะพบว่าสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในธรรมชาติ มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันเป็นร่างแหที่ซับซ้อนอย่างมาก เป็นลักษณะของความสัมพันธ์แบบไม่จบสิ้น และไม่ได้ถูกจำกัดไว้เพียงแคในระบบนิเวศเดียว

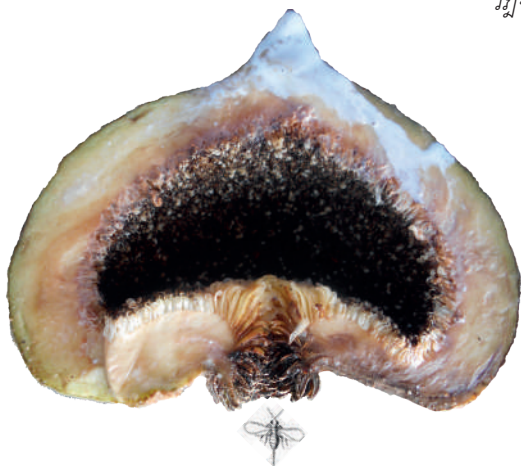
ความสัมพันธ์ของความหลากหลายทางชีวภาพ (Relationships for biodiversity)

ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในแต่ละระบบนิเวศเป็นตัวขับเคลื่อนความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ เพราะสิ่งมีชีวิตไม่ได้มีความสัมพันธ์แค่รูปแบบเดียวตลอดชีวิต ต้นไม้ต้นหนึ่งอาจต้องมีสัตว์ที่ช่วยให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ตั้งแต่การสืบพันธุ์ ถึงการกระจายพันธุ์ หรือต้องมีความสัมพันธ์พิเศษต่อต้นไม้ที่เป็นเจ้าบ้าน เช่น ต้นไทร



วัฏจักรต่อไทร

ลักษณะดอกที่เป็นหมัน



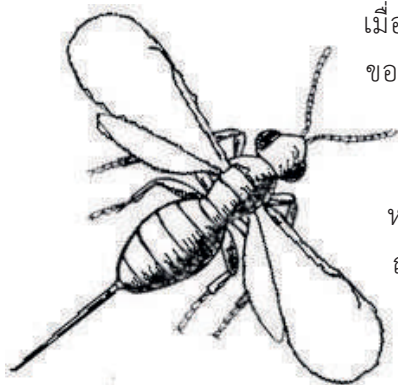
ภาพตัดขวางของดอกไทร

ต้นไทร เป็นต้นไม้ที่มีความสำคัญในระบบนิเวศเขตร้อน ผลไทรจะทำให้สัตว์ต่าง ๆ มีอาหารกินเมื่อผลไม้ชนิดอื่นขาดแคลน ดอกของไทรมีลักษณะภายนอกคล้ายผล มีดอกเล็กๆ มากมายอยู่ด้านใน มีต่อไทรช่วยในการผสมเกสร โดยที่ต่อไทรตัวเมียจะมุดเข้าไปวางไข่ในดอกที่เป็นหมัน ซึ่งในระหว่างที่เดินหาดอกที่วางไข่ ก็จะเป็นการผสมเกสรให้ดอกไทรไปในตัว

ชนิดของต้นไทรจะมีความจำเพาะกับชนิดของต่อไทรและมีความสัมพันธ์แบบภาวะการได้รับประโยชน์ร่วมกัน



ต่อไทรเพศผู้



ต่อไทรเพศเมีย



เกสรเพศเมีย



เกสรเพศผู้

เมื่อไทรติดผลแล้วจะเป็นอาหารของสัตว์ช่วยในการกระจายพันธุ์ของไทร เช่น นก ค้างคาว ลิง ชะนี กระรอก กวาง หมูป่า หนู ฯลฯ สัตว์เหล่านี้เมื่อถ่ายออกมาจะมีเมล็ดไทรติดอยู่ (ไทรกับสัตว์ช่วยกระจายพันธุ์มีความสัมพันธ์แบบภาวะการได้รับประโยชน์ร่วมกัน)

ถ้าสัตว์ถ่ายมูลบนดิน เมล็ดไทรก็สามารถเจริญเติบโตได้ต่อไปเหมือนต้นไม้ทั่วไป แต่หากสัตว์ถ่ายมูลจากที่สูง มูลสัตว์ก็จะค้างตามกิ่งไม้ เมล็ดไทรที่อยู่ในมูลสัตว์สามารถเจริญได้โดยงอกรากเพื่อหาอาหาร และมีรากอีกชุดหนึ่งโอบรัดต้นไม้ต้นนั้นและแย่งที่อยู่ของต้นไม้ต้นนั้น (ไทรกับต้นไม้เจ้าบ้านมีความสัมพันธ์แบบภาวะอิงอาศัยในตอนต้น แต่ตอนสุดท้ายจะมีความสัมพันธ์แบบภาวะการแข่งขัน) ดังนั้นความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของความหลากหลายทางชีวภาพในธรรมชาติจะเป็นเกราะกำบังที่แข็งแรงของสิ่งมีชีวิตในการอยู่รอด



ภาวะแก่งแย่งแข่งขันของพืชกลุ่มมะเดื่อ ไทรกับต้นไม้เดิม

มนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างผลกระทบอย่างมากต่อพืชและสัตว์ เพราะเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศมากที่สุด โดยไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและผลกระทบที่ตามมา บางพื้นที่มีการใช้ทรัพยากรมากเกินไป ทำให้ผลกระทบเกิดในวงกว้าง ดังปัญหาสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงขึ้นในปัจจุบัน เช่น การหายไปของสัตว์ป่าบางชนิดในระบบนิเวศเป็นผลมาจากการล่าสัตว์ที่เกินความจำเป็นและเพื่อการค้าขาย ไม่เพียงแต่สัตว์ที่สูญพันธุ์ไป พืชบางชนิดที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันก็สูญพันธุ์ตามไปด้วยเพราะไม่มีผู้ช่วยกระจายพันธุ์ ในทางกลับกันหากตัดต้นไม้เยอะเกินไปสัตว์ก็จะอยู่ไม่ได้ คนก็อาจจะอยู่ไม่ได้ด้วยเพราะต้นไม้ในป่าจะช่วยกักเก็บน้ำ ช่วยชะลอการไหลของน้ำเวลาฝนตกบนภูเขา หากมีต้นไม้ในป่าต้นไม้น้อยในช่วงฤดูฝนน้ำป่าจะไหลหลากและท่วมบ้านเรือนที่อยู่ริบๆ ส่วนฤดูแล้งน้ำที่ไหลล่อเลี้ยงแม่น้ำจะมีน้อยทำให้เกิดภัยแล้งขึ้น การใช้ยาฆ่าแมลงก็ทำให้แมลงที่มีหน้าที่ผสมเกสรดอกไม้ลดน้อยลง ทำให้ผลไม้ที่มีอยู่ในระบบนิเวศน้อยลงไปด้วย ส่วนสัตว์ที่กินแมลงก็จะได้รับผลกระทบเช่นกัน เพราะทุกอย่างมีบทบาทหน้าที่เฉพาะตัว หากทุกคนสามารถบอกได้ว่าตนเองและทุกชีวิตในระบบนิเวศมีความสำคัญเท่ากัน เราก็จะเกิดความตระหนักในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ผลไม้มาจากไหน

ความสัมพันธ์ของคนกับสิ่งมีชีวิตอื่นที่ง่ายต่อการสังเกตและอยู่ใกล้ตัวที่สุดคือการกิน ซึ่งผลไม้เป็นผลผลิตที่ได้มาจากป่าทั้งใกล้และไกล ผลไม้ทำหน้าที่ในการหล่อเลี้ยงสิ่งมีชีวิตมากขึ้นและช่วยในการกระจายพันธุ์ได้ดีที่สุด ในส่วนของคนจะเก็บเมล็ดมาเพาะและปรับปรุงพันธุกรรมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณ เป็นผู้ช่วยในการกระจายพันธุ์ให้ผลไม้ที่ไม่สามารถกินเมล็ดได้ เช่น มะม่วง ลำไย ทูเรียน (ซึ่งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมว่าเอื้อต่อการเจริญเติบโตหรือไม่) และยังเป็นผู้ทำลายเมล็ดสำหรับผลไม้ที่สามารถกินเมล็ดได้หรือกินน้ำเลี้ยงในเมล็ด เช่น ก่อ มะพร้าว ซึ่งบางคนอาจมองว่าผลไม้มาจากสวนผลไม้ แต่ก็ยังมีป่าต้องมีแรงงานของเหล่าแมลงในการผสมเกสร ซึ่งอาจเดินทางไกลมาจากป่าหรือได้อพยพมาทำรังใกล้ๆสวนผลไม้ด้วย ซึ่งความรู้ใหม่นี้จะให้นักเรียนเรียนรู้และสนใจว่าแท้จริงแล้วธรรมชาติมีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง

จุดประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
2. เพื่อเข้าใจการกระจายพันธุ์ของผลไม้แต่ละชนิด

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 3 คน)
คอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ	1 เครื่อง
กระดาษบรูฟ	1 แผ่น

แนวการจัดกิจกรรม

1. เมื่อครูสอนเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแล้วให้นักเรียนคิดว่าผลผลิตจากป่าที่เราสามารถหาได้ง่ายที่สุดคืออะไร (ผลไม้) แล้วขั้นตอนที่จะได้ผลไม้มาเป็นอย่างไร (เริ่มจากต้นไม้ออกดอก มีการผสมเกสรจากแมลง เช่น ผึ้ง ชันรงค์ ผีเสื้อ ทำให้เกิดผลไม้ขึ้นในที่สุด)
2. ให้นักเรียนหาข้อมูลผลไม้ที่ตนเองสนใจว่ามีแหล่งกำเนิดมาจากไหน มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดช่วยในการผสมเกสร สิ่งมีชีวิตใดช่วยในการกระจายพันธุ์ คนมีความสัมพันธ์กับผลไม้ชนิดนั้นอย่างไร เช่น ทูเรียน มีแหล่งกำเนิดจากประเทศอินโดนีเซีย มีค้างคาวช่วยผสมเกสร มีลิงอุรังอุตังช่วยกระจายพันธุ์ คนเป็นผู้ช่วยกระจายพันธุ์ เป็นต้น
3. ให้นักเรียนนำเสนอโดยการแสดงบทบาทสมมติหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจและความสนุกสนาน

บทที่ 5 ปัญหาสิ่งแวดล้อม และแนวทางการแก้ไข

มาตรฐาน ว 2.2
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด

- ข้อ 1. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่นและเสนอแนวทางการแก้ไข
- ข้อ 3. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน
- ข้อ 5. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

รอยเท้าคาร์บอน

กิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหาสภาพอากาศ



สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ข้อ 1. สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เกิดจากการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์
- ข้อ 1. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้น ควรเฝ้าระวังในการดูแลรักษาและป้องกัน
- ข้อ 3. การนำทรัพยากรธรรมชาติใช้อย่างคุ้มค่าด้วยการใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์เดิม ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ เป็นวิธีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน
- ข้อ 5. ปัญหาสิ่งแวดล้อม อาจเกิดจากมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน
- ข้อ 5. แนวทางการแก้ปัญหาที่มีหลายวิธี เริ่มจากการศึกษาหลายวิธี เริ่มจากการศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา และหากระบวนการในการแก้ปัญหาและทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

ปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม
และน้ำเสีย

ปัญหาไฟป่า

การคำนวณการเก็บคาร์บอนในต้นไม้

กิจกรรมการเรียนรู้

ฉันสร้างขยะได้อย่างไร

กิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหาขยะ

บทเรียนเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ไข อธิบายสภาพปัญหา
สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรท้องถิ่นในชุมชนเมืองและชนบท ทำให้เกิดการ
สังเกตและตระหนักถึงผลกระทบของปัญหา และจะช่วยเสริมสร้างความ
ร่วมมือในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น



บทที่ 5

ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ไข

Environmental problems and solutions



ปัญหาขยะ (Garbage)

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ที่เห็นเด่นชัดปัญหาหนึ่งคือ ปัญหาขยะ ซึ่งกระจายตัวอยู่ทุกที่ ทั้งบริเวณเขตเมืองหรือชนบท สาเหตุหลักเกิดจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรที่เป็นตัวแปรสำคัญทำให้ปริมาณขยะเพิ่มมากขึ้นและมีการจัดการขยะอย่างไม่ถูกต้องในขั้นตอนการเก็บ การขนย้าย และการกำจัด ส่งผลให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน

สถานการณ์ขยะในจังหวัดเชียงใหม่

จากข้อมูลการสำรวจขยะมูลฝอยในปี พ.ศ. 2559 จังหวัดเชียงใหม่มีปริมาณการเกิดขยะจำนวน 605,351.2 ตันต่อปี เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณการเกิดขยะจำนวน 522,846 ตันต่อปี จะพบว่าปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้นถึง 13.63 % ส่วนหนึ่งเกิดจากปริมาณครัวเรือนในจังหวัดเชียงใหม่เพิ่มขึ้น 768,855 ครัวเรือน ทำให้ปริมาณการผลิตขยะที่เกิดขึ้นเฉลี่ย 1,658.5 ตันต่อวันหรือเฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 2.2 กิโลกรัมต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2559)

ขยะจำนวนมากเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาในการจัดการขยะและยากที่จะควบคุมได้ การแก้ไขปัญหaxy ต้องเริ่มจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเองในการคัดแยกขยะและการนำขยะมาใช้ใหม่ จึงสามารถขจัดปัญหาเหล่านี้ภายในท้องถิ่นได้

จากข่าว...เชียงใหม่โวย “ปัญหาขยะชุกดอยนับหมื่นตัน เหม็นตลบเดือนร้อนสาหัส”



บ่อทิ้งขยะกลางพื้นที่ป่า

ที่มา <http://www.thairath.co.th/content/297009>

บ่อทิ้งขยะขนาดใหญ่ที่ชุกซ่อนอยู่กลางดอยในตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณขยะมากกว่าหมื่นตัน บนเนื้อที่ 27 ไร่ สงกลิ่นเหม็นเน่าตลบอบอวล มีทั้งแมลงวัน และของเหลวจากขยะไหลซึมลงแหล่งน้ำ ทำให้ไม่สามารถใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้ และส่งผลกระทบต่อแหล่งท่องเที่ยวและวิถีชีวิตของคนในชุมชน

ปัญหาขยะบนดอยสุเทพ

ประเพณีเตียวขึ้นดอยวันวิสาขบูชา ในแต่ละปีจะมีประชาชนมาเดินขึ้นดอยเพื่อไปสักการะพระธาตุดอยสุเทพช่วงเวลากลางคืน

ในตอนเช้ามักมีขยะจำนวนมากถูกทิ้งไว้บริเวณสองข้างทางถนน ทั้งโฟม ขวดพลาสติก กระจปอง เศษอาหาร ถึงแม้ว่าจะมีการจัดถุงขยะไว้ตลอดเส้นทางแต่ก็พบว่ายังคงมีคนทิ้งขยะนอกจุดทิ้งอยู่หลายที่



เศษขยะมูลฝอยที่คนทิ้งในงานประเพณีเตียวขึ้นดอย

วิธีการแก้ไขที่พบคือจัดกิจกรรมให้อาสาสมัคร หรือจิตอาสาทั่วไปช่วยเก็บกวาดขยะเหล่านี้ ถ้าหากไม่มีการเก็บกวาด ขยะที่ถูกทิ้งไว้อาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณดอยสุเทพในอนาคต แต่ในทางที่ดีทุกคนควรมีจิตสำนึกต่อสถานที่ (ทิ้งขยะให้ตรงถึงที่จัดไว้หรือนำขยะกลับไปทิ้งที่บ้าน) และไม่ทำความเดือดร้อนให้ผู้อื่นมาเก็บกวาดภายหลัง

การทิ้งขยะในป่านอกจากจะทำให้เกิดทัศนียภาพที่ไม่สวยงาม อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในป่า ซึ่งบางชนิดเป็นสัตว์ป่าหายาก เช่น กวางผา สัตว์เหล่านี้อาจล้มตายจากการกินเศษขยะที่มีสารพิษปนเปื้อน และอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการหากินของสัตว์ด้วย

วิธีการแก้ไขปัญหาที่ได้ผลที่สุดคือแก้ไขปัญหากจากพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวที่ต้องเคารพกฎระเบียบพื้นที่ โดยการไม่จัดกิจกรรมที่ทำลายสภาพแวดล้อมและสร้างจิตสำนึกให้รักธรรมชาติมากขึ้น

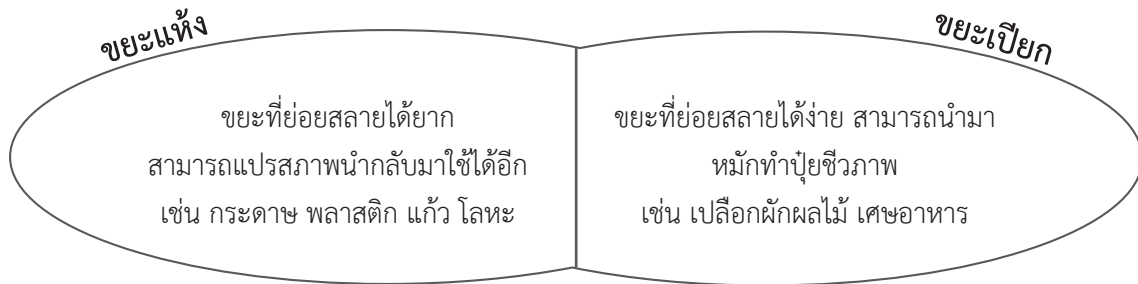


ขยะมูลฝอยที่ถูกทิ้งข้างถังขยะ ณ ลานทางเดินที่ดอยปุย

ที่มา <https://news.sanook.com/1998558/>

ปัญหาขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอย (Solid waste) หมายถึง สิ่งปฏิภูลและเศษสิ่งของเหลือใช้ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ และสัตว์ผ่านกระบวนการผลิต การบริโภค และการขับถ่าย เช่น เศษใบไม้ เศษอาหาร เศษวัสดุต่างๆที่ใช้แล้ว หรือมูลสัตว์ ซึ่งมีทั้งที่เป็นอันตรายและไม่อันตราย โดยขยะมูลฝอยเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์มีลักษณะแตกต่างกันตามพื้นที่ เช่น บริเวณเขตที่อยู่อาศัยภายในชุมชน เขตอุตสาหกรรม แหล่งเกษตรกรรม เมื่อพิจารณาตามลักษณะของขยะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่



นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพของขยะได้ 4 แบบ เพื่อให้การจัดเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยมีประสิทธิภาพและลดการปะปนกันของขยะมูลฝอย โดยคำนึงถึงการคัดแยกขยะตามสีของภาชนะรองรับขยะ ดังนี้

1. ขยะย่อยสลาย คือ ขยะอินทรีย์หรือขยะชีวภาพที่เกิดจากอาหารที่มนุษย์รับประทาน พบถึง 64 เปอร์เซ็นต์ และเป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณมากที่สุดของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด



สามารถทิ้งขยะลงภาชนะมีสีเขียวรองรับขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว ขยะย่อยสลายสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ปุ๋ยหมักอินทรีย์ อาหารสัตว์ เป็นต้น

2. ขยะรีไซเคิล คือ ขยะมูลฝอยจากวัสดุเหลือใช้และของเสียที่สามารถนำไปแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นขยะมูลฝอยที่จัดการได้ง่ายที่สุด ขยะรีไซเคิลเป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด



สามารถทิ้งขยะลงภาชนะมีสีเหลืองรองรับขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือขายได้

(อลูมิเนียม ทองแดง เหล็ก)



ของบะหมี่สำเร็จรูป

เศษหนัง

ถุงพลาสติก

เศษผ้า

โฟมกับพอยล์ที่เปื้อนอาหาร

3. ขยะทั่วไป คือ ขยะมูลฝอยทั่วไปมีลักษณะที่ย่อยสลายยากแต่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ขยะทั่วไปเป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด

สามารถทิ้งขยะลงภาชนะมีสีฟ้ารองรับขยะย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการรีไซเคิล

กระป๋องสี สเปรย์

ยาฆ่าแมลง

ขวดยา

มือถือ

ถ่านไฟฉาย

หลอดฟลูออเรสเซนต์

แบตเตอรี่รถยนต์



4. ขยะอันตราย คือ ขยะที่มีส่วนประกอบของวัตถุอันตรายหรือมีสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดพิษอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ขยะอันตรายเป็นขยะมูลฝอยที่มีปริมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด

สามารถทิ้งขยะลงภาชนะมีสีแดงรองรับขยะที่มีอันตรายซึ่งย่อยสลายช้าและสะสมให้เกิดมลภาวะ

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอย

การจัดการขยะมูลฝอยที่ประสิทธิภาพต้องเริ่มจากการคัดแยก การรวบรวม การกำจัด และสามารถนำวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุด แนวทางมีดังนี้

การลดปริมาณการผลิตขยะมูลฝอย : การใช้ผลิตภัณฑ์แบบเดิมแทนการใช้ใหม่ เลือกใช้สินค้าที่มีจำนวนชิ้นของบรรจุภัณฑ์น้อย อายุการใช้งานยาว ผลิตภัณฑ์ปราศจากการปล่อยมลภาวะ และลดการใช้วัสดุที่กำจัดยากเพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าสู่กระบวนการทำลายด้วยระบบต่างๆให้น้อยที่สุด

การคัดแยกขยะมูลฝอย : คัดแยกขยะก่อนนำเข้าสู่การแปรรูปเพื่อใช้ใหม่ โดยการจัดภาชนะ (ถังขยะ) ที่แยกประเภทให้ชัดเจน เช่น ขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล ขยะทั่วไป และขยะอันตราย ถือว่าเป็นการคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิดทำให้สามารถจัดการกับขยะได้อย่างเป็นระบบ

การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย : จัดระบบบริการเก็บขยะโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยมีจุดรวบรวมเพื่อรองรับขยะแต่ละประเภทตั้งไว้ตามจุดต่างๆ และพัฒนาด้านการขนส่งเพื่อขนย้ายขยะอย่างถูกวิธี

การกำจัดขยะมูลฝอย : พัฒนาระบบกำจัดขยะมูลฝอยให้น้อยที่สุดเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ควรเลือกระบบกำจัดแบบผสมผสาน เช่น การฝังกลบดิน การเผาโดยใช้เตาเผา พร้อมทั้งเลือกสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยให้เหมาะสมซึ่งจะต้องห่างจากชุมชนใกล้เคียง

การจัดระบบการรีไซเคิล : การนำขยะมูลฝอยผ่านกระบวนการแปรรูปใหม่ หากพื้นที่มีปริมาณขยะมูลฝอยในแต่ละวันเกิดขึ้นมากอาจจัดตั้งศูนย์คัดแยกขยะมูลฝอยและศูนย์รีไซเคิล หรือจัดกลุ่มอาสาสมัครนักเรียนให้มีกิจกรรมโครงการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่

การจัดการขยะมูลฝอยแต่ละประเภท

การจัดการขยะมูลฝอย			
ขยะย่อยสลาย	ขยะรีไซเคิล	ขยะทั่วไป	ขยะอันตราย
<ul style="list-style-type: none"> - หมักเป็นปุ๋ยจากการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ ซึ่งอาศัยน้ำ อากาศ และแร่ธาตุที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ใช้เพื่อบำรุงดิน - กำจัดโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล เพื่อได้พื้นที่ใช้สอยเพิ่มเติม ควรคัดแยกประเภทขยะและประเมินผลกระทบในพื้นที่ก่อนการฝังกลบ - นำขยะมูลฝอยจำพวกเศษอาหารที่เหลือไปใช้เลี้ยงสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำขยะมูลฝอยที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์แล้วขายให้กับผู้รับซื้อของเก่า นำไปรีไซเคิลหรือนำไปใช้ซ้ำ แต่ต้องมีการแยกขยะเพื่อง่ายต่อการจัดเก็บและส่งแปรรูป - นำขยะมูลฝอยผ่านกระบวนการแปรรูปใหม่ ถือเป็น การเปลี่ยนแปลงสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีค่าให้กลับมามีค่าเพื่อรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และประหยัดพลังงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - แปรรูปเพื่อเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงทดแทนพลังงานหลัก เช่น พลังงานความร้อนหรือก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรม - ขยะมูลฝอยบางชนิดที่ยังมีประโยชน์สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือดัดแปลงวัสดุเหลือใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำขยะมูลฝอยเข้าสู่กระบวนการบำบัดและกำจัดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีสู่แหล่งน้ำ เช่น การเผาในเตาเผาโดยต้องใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้การเผาสมบูรณ์ที่สุด แต่ต้องมีมาตรการควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผา - ขยะมูลฝอยบางชนิดสามารถนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้ แต่ต้องใช้กระบวนการที่ซับซ้อนและค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าขยะรีไซเคิล



การจัดการขยะ บริเวณน้ำตกมณฑาธาร ดอยสุเทพ-ปุย

ขยะไม่ใช่หน้าที่ของใครคนใดคนหนึ่ง แต่เป็นหน้าที่ของผู้ที่ผลิตมันขึ้นมา รับผิดชอบขยะของตัวเอง ทิ้งให้ถูกที่และแยกขยะเป็นนิสัย เพียงเปลี่ยนพฤติกรรมของตัวเราเอง ขยะที่ล้นป่าล้นเมืองก็จะลดลง

ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

มลพิษทางอากาศ

การกำจัดขยะด้วยวิธีการเผาทำลายในเตาเผา ในบางครั้งอาจเกิดควันที่มีส่วนประกอบของฝุ่นละอองขนาดเล็กและก๊าซพิษเข้าสู่บรรยากาศ เช่น มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นต้น

การปนเปื้อนสารพิษในแหล่งน้ำ

การคัดแยกประเภทขยะที่ผิดวิธี เช่น ขยะแห้งปะปนกับขยะเปียก หรือการปะปนของขยะอันตรายจำพวกโลหะหนักจะทำให้เกิดการหมักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรดสูงและมีเชื้อโรคเจือปน ถ้าน้ำจากกองขยะไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำจะส่งผลให้น้ำเน่าเสีย ทำให้เกิดการสะสมของสารพิษในสัตว์น้ำ และเป็นอันตรายต่อการอุปโภคบริโภค

แหล่งเพาะพันธุ์แมลงและแหล่งเชื้อโรค

ขยะมูลฝอยที่เป็นขยะเปียกเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหรือแมลงหวี่ หากปล่อยไว้นานจะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ที่เป็นพาหะของโรค เช่น หนู แมลงสาบ

โรคภัยจากขยะ

ขยะมูลฝอยที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการฝังกลบหรือการรีไซเคิล มักมีเชื้อโรคและสารพิษตกค้างปริมาณมาก สามารถปนเปื้อนในแหล่งเกษตรกรรมหรือแหล่งน้ำที่ใช้ประโยชน์ หรือมีการแพร่กระจายของสารพิษในอากาศ การเผาขยะอาจก่อให้เกิดโรคภัยผ่านการสัมผัส การหายใจ หรือการรับประทาน เช่น โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร โรคภูมิแพ้ โรคมะเร็ง และโรคอื่นๆจากการติดเชื้อ เป็นต้น



มาช่วยกันลดการใช้พลาสติก ลดการสร้างขยะใหม่
โดยการพกขวดน้ำประจำตัว ไม่ใช่หลอดดูด
นำถุงพลาสติกมาใช้ใหม่หรือนำถุงผ้าไปใส่ของที่ซื้อตามร้านค้าหรือตลาด
ลองพูดดูนะคะ “ปะเอาถุงแก้วเจ้า”

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ฉันทสร้างขยะได้อย่างไร

ปัญหาขยะมูลฝอยที่พบทั่วไปล้วนเกิดจากตัวเราทั้งสิ้น ซึ่งดูเหมือนจะเป็นเรื่องไกลตัวเพราะเราต่างคิดว่าขยะเป็นของสกปรกที่ต้องกำจัดไปให้ไกลตัวที่สุด หากแต่ทุกคนตระหนักถึงขยะที่ตนเองสร้างขึ้น เช่น ปฏิเสธรับถุงพลาสติกเมื่อซื้อของตามร้านค้า ปฏิเสธการใช้หลอดดูด เป็นต้น ก็จะสามารถช่วยลดการเกิดขยะมูลฝอยได้

จุดประสงค์

1. เพื่อให้สามารถแยกขยะตามระยะเวลาการย่อยสลาย
2. เพื่อตระหนักถึงปัญหาขยะที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 คน
ตารางการย่อยสลายของขยะ	1 แผ่น

แนวการจัดกิจกรรม

1. หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเรื่องปัญหาขยะให้ครูตั้งคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าขยะเกิดขึ้นได้อย่างไร และหากซื้อสินค้าใดๆ จำนวน 1 อย่างจะทำให้เกิดขยะกี่ชิ้น

2. เมื่อนักเรียนได้คำตอบ ให้ครูถามนักเรียนว่าถ้าจะเป็นสิ่งของชิ้นนี้ต้องใช้อะไรในการผลิตบ้าง

3. จากนั้นให้นักเรียนดูตารางการย่อยสลายของขยะ พร้อมวิเคราะห์ว่าสินค้าที่นักเรียนซื้อสามารถย่อยสลายได้กี่ชิ้น ย่อยสลายไม่ได้กี่ชิ้น ใช้เวลาในการย่อยสลายนานเท่าใด และหากต้องทิ้งขยะนักเรียนจะทิ้งขยะในถังขยะสีอะไรบ้าง

4. ให้นักเรียนเขียนรายงานส่งครูภายในคาบเรียนเกี่ยวกับขยะที่ฉันทสร้างส่งผลกระทบต่ออย่างไรต่อสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา

ชนิดขยะ	ระยะเวลา
ผัก	5 วัน - 1 เดือน
เสื้อผ้าฝ้าย	5 วัน - 1 เดือน
เปลือกส้ม	6 เดือน
กล่องนมเคลือบพลาสติก	5 ปี
กระป๋องโลหะบรรจุอาหาร	50-100 ปี
พลาสติก	450 ปี
กระดาษ	2-5 เดือน
ใบไม้	3 เดือน
รองเท้าหนัง	25-40 ปี
กระป๋องเครื่องดื่ม (อะลูมิเนียม)	80-100 ปี
กล่องโฟม	1000 ปี - ไม่ย่อยสลาย
ไม้	13 ปี
ขวดพลาสติก	450 ปี
ผ้าขนสัตว์	1 ปี
ถ้วยกระดาษเคลือบ	5 ปี
กระป๋องเหล็ก	100 ปี
เชือกปอ	3-14 เดือน

ที่มา คู่มือการสร้างวินัย สู่การจัดการขยะที่ยั่งยืน

ปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม และน้ำเสีย (Droughts, Floods, and Wastewater)

จังหวัดเชียงใหม่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก คือ ลุ่มน้ำปิง ยังมีลุ่มน้ำอื่นคอยหล่อเลี้ยงด้วยเช่น ลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำสาละวิน ลุ่มน้ำวัง และลุ่มน้ำโขงเป็นต้น แม่น้ำในเชียงใหม่จะมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติจากภูเขาในจังหวัด เช่น แม่น้ำปิงมีต้นน้ำมาจากดอยถั่ว อ.เชียงดาว แม่น้ำแดงมีต้นน้ำจากดอยบุกป่าแฝกขุนแม่แตง อ.เวียงแหง แม่น้ำแมรมีต้นน้ำจากป่าแป๋ อ.แม่แตง แม่น้ำแม่กวงมีต้นน้ำจากดอยผีปันน้ำ เป็นต้น ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค อัตราการใช้น้ำในชุมชนชนบทประมาณ 100 ลิตร/คน/วัน ส่วนการใช้น้ำในเมืองจะมีอัตราการใช้น้ำที่สูงกว่าประมาณ 120-300 ลิตร/คน/วัน ซึ่งในอนาคตจะมีแนวโน้มในการใช้น้ำเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นมีการใช้น้ำเพื่อประโยชน์ด้านอื่นด้วย เช่น การเกษตร การอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และมีการปล่อยน้ำเพื่อรักษาสมดุลระบบนิเวศวิทยาทำน้ำ เป็นต้น ทั้งนี้ยังมีปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงแล้ง ปัญหาเกี่ยวกับน้ำปะปา ปัญหาแหล่งน้ำตื้นเขิน ปัญหาน้ำท่วม ปัญหาการจัดการน้ำ ปัญหาแหล่งต้นน้ำถูกทำลาย และปัญหาแหล่งน้ำต่ำกว่าพื้นที่ เป็นต้น

ขอนำพระราชดำรัสถึงโครงการกักเก็บน้ำป่าสัก จังหวัดลพบุรี และจังหวัดสระบุรี โครงการเขื่อนเก็บน้ำแม่ป๋านครนายก จังหวัดนครนายก โครงการพัฒนาพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ณ ศาลาศิตตาลัย สวนจิตรดา วันที่ 4 ธันวาคม 2536 ใจความว่า

“...วันนี้ก็ขอพูดขออนุญาตที่จะพูด เพราะว่าอันนี้มาหลายปีแล้ว เคยพูดมาหลายปีแล้ว ในวิธีที่จะปฏิบัติเพื่อที่จะให้มีทรัพยากรน้ำเพียงพอและเหมาะสม คำว่า “พอเพียง” ก็หมายความว่า ให้มีพอในการบริโภคในการใช้ ทั้งในด้านการบริโภคในบ้าน ทั้งในการใช้เพื่อการเกษตรกรรม อุตสาหกรรมต้องมีพอ ถ้าไม่มี ทุกสิ่งทุกอย่างก็จะชะงักงัน แล้วทุกสิ่งทุกอย่างที่เราภาคภูมิใจ ว่าประเทศเราก้าวหน้าเจริญก็ชะงัก ไม่มีทางที่จะมีความเจริญ ถ้าไม่มีน้ำ.....”

ที่มา <http://202.129.59.73/5dec/kingandwater4.htm>



ปัญหาภัยแล้ง

ภัยแล้งเกิดจากปริมาณน้ำฝนน้อยและไม่ตกตามฤดูกาลเป็นระยะเวลา นานกว่าปกติ ทำให้เกิดสภาวะขาดแคลนน้ำในการอุปโภคบริโภค การเกษตร ซึ่งความแห้งแล้งเป็นภัยธรรมชาติอย่างหนึ่งที่สร้างผลกระทบต่อรุนแรงในพื้นที่ เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม โดยเฉพาะในเขตที่ไม่ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เช่น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย นอกเหนือจากปัจจัยของปริมาณน้ำฝนและระยะเวลาที่ฝนตก ยังมีสาเหตุของการเกิดภัยแล้งอื่นๆ ดังนี้

- สภาวะอากาศในฤดูร้อนที่ร้อนมากกว่าปกติ
- ความผิดปกติของตำแหน่งร่องมรสุมทำให้ฝนตกไม่ต่อเนื่อง
- ความผิดปกติของพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนที่ผ่านประเทศไทยน้อยกว่าปกติ
- การเปลี่ยนแปลงความสมดุลของพลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์
- ผลกระทบจากปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก

ภัยซ้ำซ้อนที่เกิดจากภัยแล้ง

สภาวะอากาศแปรปรวน

จากอากาศร้อนจัดติดต่อกันหลายวัน ทำให้เกิดการสะสมความร้อนในบรรยากาศจนเกิดกระแสลมพัดสอบเข้าหากัน ผลคืออาจเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง มีลมกระโชกแรง ฝนตกหนัก ฟ้าผ่า ช่วงระยะสั้นประมาณ 1-2 ชั่วโมง ในบางครั้งอาจมีลูกเห็บตกทำลายทรัพย์สินเสียหาย

โอกาสเกิดไฟป่าที่รุนแรงขึ้น

ไฟป่าส่วนใหญ่เกิดจากการจุดไฟของมนุษย์ เมื่อสภาพอากาศแห้งแล้ง ไฟป่าจะลุกลามอย่างรวดเร็ว ส่งผลเสียต่อต้นไม้ที่ไม่สามารถทนทานต่อความร้อนของไฟ สัตว์ป่าที่หนีไม่ทันก็ถูกเผาตาย ควันที่เกิดจากไฟป่าก็ส่งผลต่อทัศนวิสัยและสุขภาพของคน เนื่องจากในอากาศมีก๊าซพิษ

ปัญหาน้ำท่วม

อุทกภัย คือ ภัยอันตรายที่เกิดจากสภาวะน้ำท่วม สาเหตุมาจากฝนตกหนักหรือตกต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน บางครั้งเกิดห่อมความกดอากาศต่ำ พายุหมุนเขตร้อน หรือเขื่อนพัง ซึ่งความรุนแรงขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ลักษณะพื้นที่ และระยะเวลา ปัญหาน้ำท่วมประกอบด้วย 3 รูปแบบ ได้แก่

น้ำป่าไหลหลากหรือน้ำท่วมฉับพลัน : เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ราบและพื้นที่ใกล้แหล่งต้นน้ำ สาเหตุจากฝนตกหนักและต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้น้ำสะสมในปริมาณมากจนหน้าดินไม่สามารถดูดซับน้ำได้อีกต่อไป บางครั้งมีสาเหตุเพราะป่าถูกทำลาย น้ำจึงไหลลงสู่พื้นที่ต่ำอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อบ้านเรือนพังเสียหาย

น้ำท่วมขัง : เกิดจากน้ำที่สะสมเป็นปริมาณมาก จะเห็นได้ชัดในเมืองใหญ่ที่มีการระบายน้ำไม่ดีพอ หรือมีสิ่งก่อสร้างกีดขวางทางระบายน้ำหรือเกิดน้ำทะเลหนุนสูงกรณีพื้นที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล

น้ำล้นตลิ่ง : เกิดจากปริมาณน้ำจำนวนมากที่มากับฝนตกหนักต่อเนื่อง และไหลลงสู่ลำน้ำ จนระบายออกสู่ปากน้ำไม่ทัน ทำให้เกิดสภาวะน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมสิ่งก่อสร้างและพื้นที่เกษตรกรรมสร้างความเสียหายได้

เหตุการณ์น้ำท่วมในเชียงใหม่ที่ผ่านมา

1. น้ำท่วมครั้งใหญ่ที่จังหวัดเชียงใหม่ เกิดจากหย่อมความกดอากาศต่ำเข้ามาปกคลุมภาคเหนือตอนบนและพายุดีเปรสชันที่เข้ามา จากการรายงานสถานการณ์วันที่ 13 - 16 สิงหาคม ปี พ.ศ. 2548 ดังนี้
 วันที่ 13 สิงหาคม มีฝนตกหนักและเกิดน้ำท่วมหนักโดยเฉพาะอำเภอแม่แตง น้ำป่าไหลทะลักท่วมบ้านเรือนอย่างรวดเร็วและระดับน้ำท่วมสูงถึงหลังคาบ้าน
 วันที่ 14 สิงหาคม กระแสน้ำได้ไหลลงแม่น้ำปิงและท่วมหลายพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำ
 วันที่ 15 สิงหาคม ฝนเริ่มหยุดตก ระดับน้ำที่ท่วมค่อยๆลดลงแต่สภาพของพื้นที่ยังคงมีน้ำขัง มีรถยนต์จมอยู่ใต้น้ำ
 วันที่ 16 สิงหาคม ระดับน้ำลดลงมาก และมีการระบายน้ำออกจากพื้นที่ต่างๆเหลือไว้คือโคลนและเศษขยะจำนวนมาก (สมชัย เบญจขย, 2548)

2. พายุไซร่อน ชื่อ “เซินก้า” (SONCA) เป็นพายุดีเปรสชันที่เข้ามาและมีหย่อมความกดอากาศต่ำ ทำให้ประเทศไทยตอนบนมีฝนตกเป็นบริเวณกว้างและมีฝนตกหนักในหลายพื้นที่ ทั้งนี้ให้เฝ้าระวังน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และน้ำล้นตลิ่ง ทั้งนี้จังหวัดเชียงใหม่เป็นหนึ่งในจังหวัดที่ได้รับผลกระทบนี้ในช่วงวันที่ 25 - 26 กรกฎาคม ปี พ.ศ. 2560 มีฝนตกหนักมาก และในช่วงวันที่ 27 - 28 กรกฎาคม ปี พ.ศ. 2560 ได้แจ้งเตือนให้ระวังอันตรายจากฝนที่ตกหนักถึงหนักมาก

ที่มา <http://www.nationtv.tv/main/content/378558307/>

ปัญหาน้ำเสีย

น้ำที่มีการปนเปื้อนของสิ่งปฏิกูลและสารพิษอันเป็นผลให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไป เช่น การทิ้งขยะมูลฝอยลงในแหล่งน้ำธรรมชาติ สารอินทรีย์อาจทำให้เกิดน้ำเน่าเสียและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค โดยเฉพาะแหล่งชุมชนและเขตอุตสาหกรรมที่มีประชากรอาศัยอย่างหนาแน่น ส่งผลต่อการทิ้งสิ่งปฏิกูลมากขึ้น

ประเภทของน้ำเสีย

แหล่งกำเนิด

- น้ำเสียชุมชน หรือเรียกว่าน้ำโสโครกที่เกิดจากแหล่งที่อยู่อาศัยในการอุปโภคบริโภค
- น้ำเสียเกษตรกรรม ถูกปล่อยจากแหล่งเพาะปลูกพืชและพื้นที่เลี้ยงสัตว์
- น้ำเสียอุตสาหกรรม เกิดจากการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกในกระบวนการล้างวัตถุดิบ การล้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงาน

ลักษณะของสิ่งสกปรก

- น้ำเสียอินทรีย์ เป็นน้ำเสียที่ปนเปื้อนสารอินทรีย์ โดยมีจุลินทรีย์สามารถย่อยสลายได้
- น้ำเสียอนินทรีย์ เป็นน้ำเสียที่ปนเปื้อนสารอนินทรีย์ จุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้

บทที่ 5 : ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ไข

การบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียเป็นหนึ่งในวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำเน่าเสีย ในแหล่งน้ำที่ประชาชนใช้อุปโภคบริโภค ผ่านกรรมวิธีบำบัดน้ำเสียเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เช่น สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารพิษ ไขมัน และเชื้อโรค เป็นต้น กระบวนการบำบัดน้ำเสียจะช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก แต่ในการบำบัดน้ำเสียบางครั้งไม่จำเป็นต้องทำทุกขั้นตอน ขึ้นอยู่กับลักษณะของน้ำเสียที่จะเข้าสู่ระบบการบำบัด ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียมีดังนี้

1. การบำบัดน้ำเสียก่อนเบื้องต้น

ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมน้ำเสียก่อนการบำบัดในขั้นตอนหลักเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาระหว่างการบำบัดในขั้นตอนอื่นๆ โดยการตกตะกอนและกำจัดของแข็งที่มีขนาดใหญ่ด้วยตะแกรงที่เตรียมไว้ หรือแม้แต่การแยกไขมันออกจากน้ำเสียโดยพักน้ำเสียไว้ในบ่อพักน้ำเพื่อให้ไขมันลอยตัวขึ้นมาบนผิวน้ำ ซึ่งการบำบัดประเภทนี้มักใช้กับกระบวนการบำบัดทางกายภาพ

2. การบำบัดน้ำเสียขั้นต้น

ขั้นตอนนี้เพื่อกำจัดของสิ่งสกปรกและปรับสภาพน้ำเสีย เช่น การบำบัดด้วยวิธีการตกตะกอนหรือการสร้างรวมตะกอน การปรับคุณภาพน้ำด้วยการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง รวมถึงการปรับสภาพน้ำเสียโดยปล่อยให้ปริมาณน้ำเสียดังกล่าวไหลลงสู่บ่อพักน้ำเพื่อให้น้ำเสียไหลลงสู่บ่อพักน้ำ ซึ่งการบำบัดประเภทนี้มักใช้กับกระบวนการบำบัดทางกายภาพเคมี

3. การบำบัดขั้นที่สอง

ขั้นตอนในการบำบัดขั้นที่สองจะเน้นการบำบัดและกำจัดสิ่งสกปรกที่เฉพาะเจาะจง เช่น การอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายเพื่อกำจัดน้ำเสีย โดยจะใช้อากาศในกระบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ในสารที่ละลายน้ำและแขวนลอย

4. การบำบัดขั้นสูง

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สามหรือขั้นตอนสุดท้ายที่จะกำจัดสิ่งที่ตกค้างจำพวกโลหะหนัก สารอาหารที่ตกค้างและเชื้อโรคเพื่อให้การบำบัดน้ำเสียมีลักษณะที่เหมาะสมก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ

ซึ่งกระบวนการบำบัดน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะน้ำเสียและสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในน้ำเสีย เช่น สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารที่ละลายน้ำ สารระเหย สารพิษ ตะกอนแขวนลอย ไขมัน ไขมัน และสิ่งสกปรกที่ลอยน้ำ เป็นต้น กระบวนการบำบัดน้ำเสียจึงแบ่งออกเป็น 4 ประเภทได้แก่

กระบวนการบำบัดทางกายภาพ

- การดักแยกด้วยตะแกรง
- การกวาดเก็บ
- การทำให้ลอย
- การตกตะกอน
- การแยกด้วยการเหวี่ยง
- การกรอง

กระบวนการบำบัดทางเคมี

- การทำให้เป็นกลาง
- การทำให้ตกตะกอน
- การสร้างรวมตะกอน
- ปฏิกริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน

กระบวนการบำบัดทางฟิสิกส์-เคมี

- การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์
- การแลกเปลี่ยนไอออน
- การไล่แก๊ส

กระบวนการบำบัดทางชีววิทยา

- การบำบัดชีวภาพแบบไร้อากาศ
- การบำบัดชีวภาพแบบใช้อากาศ

ปัญหาแหล่งน้ำเสียในคลองแม่ข่า

ย้อนไปในสมัยพญามังราย เมื่อสร้างเมืองเชียงใหม่ คลองแม่ข่ามีความสำคัญทางยุทธศาสตร์เพื่อป้องกันศัตรูบริเวณคูเมืองฝั่งทิศตะวันออกและฝั่งทิศใต้ ต้นกำเนิดของคลองแม่ข่าเป็นลำน้ำธรรมชาติจากห้วยช่างเคี่ยนและห้วยแก้วบริเวณดอยสุเทพและไหลอ้อมตัวเมืองจากทิศเหนือไปสู่ทิศตะวันออก รวมกันเป็นหนองใหญ่แล้วไหลไปบรรจบกับแม่น้ำปิงตอนใต้ ลำคลองแม่ข่ามีความกว้างประมาณ 3-4 เมตร ลึก 1.5 เมตร เป็นแหล่งน้ำใสสะอาดและเป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักของคนเชียงใหม่ในสมัยนั้น แต่ภายหลังเมืองเชียงใหม่ขยายตัวและมีความเจริญมากขึ้น ทำให้คนบางส่วนเข้ามาตั้งถิ่นฐานและใช้พื้นที่ทำมาหากินบริเวณริมคลองแม่ข่า ทั้งการสร้างที่อยู่อาศัย ร้านค้า โรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงการเปลี่ยนพาหนะจากเรือเป็นรถยนต์ ซึ่งถือว่าเป็นการพัฒนาที่ทันสมัย แต่ก็ทำให้คลองแม่ข่าหมดประโยชน์ในฐานะแม่น้ำสายหลักของคนเชียงใหม่ กลายเป็นแหล่งถ่ายเทของเสีย จนทำให้ปัจจุบันแม่น้ำสายนี้เน่าเสียจนยากที่จะฟื้นคืน นอกจากนั้นยังมีการก่อสร้างตึกปิดทับทั้งสองฝั่งจนลำคลองกลายเป็นคูน้ำแห่งหนึ่ง ทำให้ไม่เหลือร่องรอยการเป็นสายน้ำสายชีวิตของคนเชียงใหม่อีกเลย



ปัญหาขยะอุดตันคลองแม่ข่า

ภาพจาก <http://www.chiangmainews.co.th/page/archives/563865>

ปัญหาไฟป่า (Forest fire)

ไฟป่า คือ ไฟที่เกิดขึ้นและลุกลามเข้ามายังพื้นที่ป่าโดยอิสระปราศจากการควบคุม สาเหตุเกิดจากไฟจากกิจกรรมของมนุษย์และภัยธรรมชาติ องค์ประกอบที่ทำให้เกิดไฟป่าคือ ความร้อน ก๊าซออกซิเจน และเชื้อเพลิง เรียกว่า สามเหลี่ยมไฟ หากขาดองค์ประกอบใดไฟก็จะไม่เกิด การเกิดไฟป่าสามารถแบ่งตามลักษณะของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ 3 รูปแบบ ได้แก่

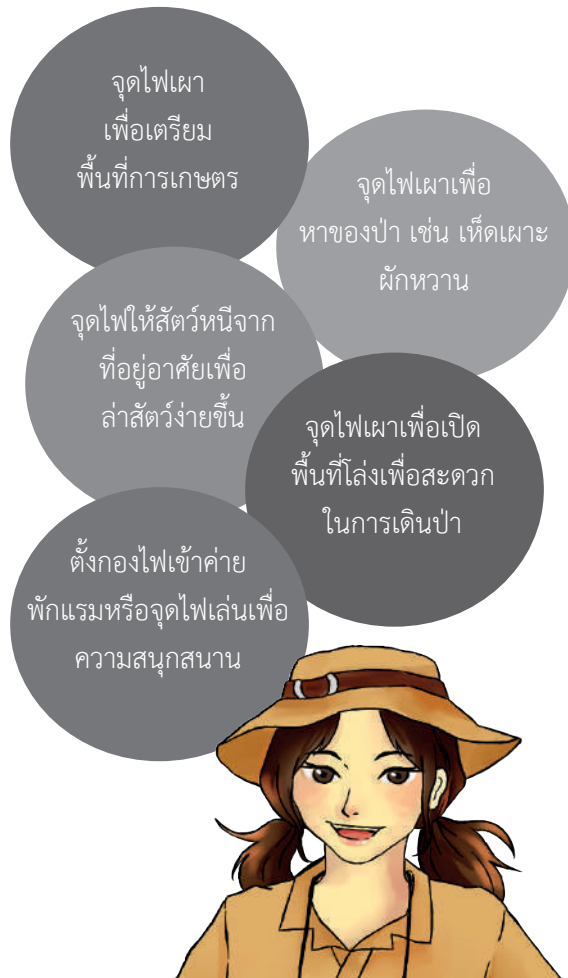
ไฟใต้ดิน	ไฟผิวดิน	ไฟเรือนยอด
ไฟที่เผาไหม้เชื้อเพลิงที่ฝังทับถมอยู่ใต้ดิน เกิดขึ้นในประเทศเขตอบอุ่น ไฟจะลุกลามไปซ้่าๆใต้ผิวดิน ไม่มีเปลวไฟหรือแสงไฟ มีควันน้อยมาก ยากต่อการดับไฟ	ไฟที่ไหม้สิ่งต่างๆบนผิวดินที่มีลักษณะแห้ง เช่น เศษไม้ ใบหญ้า ลูกไม้ หย้า พุ่มไม้ มีการลุกลามตั้งแต่ข้างจนถึงเร็วมาก	ไฟที่มีความรุนแรงมากเกิดบริเวณเรือนยอดของต้นไม้ จะเกิดกับกลุ่มไม้ที่มีความหนาแน่นมาก สามารถลุกลามจากเรือนยอดหนึ่งไปสู่เรือนยอดหนึ่ง

สาเหตุการเกิดไฟป่า

ปัญหาไฟป่ามักเกิดขึ้นในช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงฤดูร้อน เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ที่มีสภาพอากาศแห้งแล้ง ทำให้มีโอกาสเกิดไฟป่าสูงกว่าฤดูกาลอื่นๆ ประกอบกับใบไม้แห้งที่สะสมบนผิวดินเป็นเชื้อเพลิงอย่างดี ทำให้ไฟสามารถลุกลามไปตามผิวดินได้อย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันไฟป่าส่วนใหญ่เกิดจากการทำกิจกรรมของมนุษย์ ส่วนน้อยเกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น การเกิดฟ้าผ่าที่เป็นตัวกำเนิดไฟจากความร้อนของกระแสไฟฟ้าแต่ไม่มีผลให้เกิดไฟป่าในประเทศไทยเพราะการเกิดฟ้าผ่าจะเกิดพร้อมกับพายุฝนฟ้าคะนอง ประกอบกับพื้นที่ค่อนข้างชุ่มชื้น ทำให้มีโอกาสเกิดไฟป่าน้อย

กิจกรรมของมนุษย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดไฟป่ามีดังนี้



เห็ดเผาะ หรือ เห็ดถอบ *Astraeus hygrometricus* เป็นไมคอร์ไรซาหรือเชื้อราชนิดหนึ่งที่อาศัยอยู่ตามรากของต้นไม้ในวงศ์ Dipterocarpaceae ดอกเห็ดจะโผล่มาเหนือดิน ในการเก็บเห็ดปริมาณมากจะจุดไฟเผาบริเวณนั้น เพื่อให้เห็ดที่โตขึ้นได้ชัดเจนขึ้น ไฟผิวดินที่เกิดขึ้นมีผลเสียต่อเชื้อราและคุณภาพของดินบริเวณที่เห็ดชนิดนี้เจริญ (Kennedy, 2012)



เห็ดถอบ *Astraeus hygrometricus*

ภาพจาก <http://www.backyardnature.net/n/x/astraeus.htm>

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากไฟป่า

ภายในระบบนิเวศต้องประกอบด้วยผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารในสัดส่วนที่เหมาะสม จึงจะส่งผลให้ระบบนิเวศเกิดความสมดุล แต่ถ้ามีสิ่งเข้ามารบกวนภายในระบบนิเวศ เช่น การเกิดไฟป่า ทำให้จำนวนชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตลดลง ส่งผลต่อแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต และต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัวของระบบนิเวศ ผลกระทบของไฟป่าที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตมีดังนี้

ป่าไม้

ปัญหาไฟป่าส่วนใหญ่มักเกิดในป่าเต็งรัง ที่มีระดับความสูงต่ำกว่า 1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ป่าที่มีสภาพแห้งแล้ง เศษซากใบไม้แห้งเป็นเชื้อเพลิงในการแพร่กระจายของไฟ ส่งผลกระทบกว้างขวางต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างป่า ทำให้ต้นไม้บางชนิดหยุดเจริญเติบโต เกิดโรค มีเนื้อไม้เปราะและแตกหักง่าย



การเตรียมแปลงเกษตรโดยไม่มีการควบคุมไฟ



สภาพเปลือกต้นไม้หลังถูกไฟเผา

ดิน

หากไฟป่าเข้ามาในพื้นที่จะส่งผลให้ดินเสื่อมสภาพ และมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินง่าย เพราะไฟจะทำลายสิ่งปกคลุมดินจนหน้าดินเปิด เมื่อฝนตกถ้าไม่มีสิ่งปกคลุมดินจะทำให้หน้าชะล้างแร่ธาตุของพืชไหลป่าบนผิวดินลงสู่พื้นที่ต่ำ พื้นที่บริเวณเดิมก็จะมีดินที่ไม่มีความอุดมสมบูรณ์



สภาพดินหลังถูกไฟเผา

สัตว์ป่า

ไฟป่าส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศป่าทั้งที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารเพื่อดำรงชีวิต เมื่อเกิดไฟป่าสามารถลุกลามไปยังผืนป่าข้างเคียงได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สัตว์ป่าไร้ที่หลบภัย และส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศลดลง



ซากสัตว์ป่าที่ถูกไฟเผา

ภาพจาก <http://jlrexplore.com/gallery/photostories/fighting-forest-fires>

แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่า

การป้องกันการเกิดไฟป่าควรเริ่มจากการให้ความรู้เกี่ยวกับไฟป่าแก่ชุมชนในเมืองและในพื้นที่สูง โดยให้ประชาชนตระหนักถึงผลกระทบของไฟ เช่น ลุกลามไปยังที่อยู่อาศัย การขนส่งหยุดชะงัก และสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม เป็นต้น แนวทางการแก้ไขปัญหาไฟป่าจึงต้องเกิดจากการร่วมมือของประชาชนและหน่วยงานทุกฝ่ายเพื่อลดปัญหาไฟป่า สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

- ห้ามเผาขยะ เศษใบไม้ ในพื้นที่เกษตรและในพื้นที่ป่าโดยไม่ได้รับการอนุญาต แต่หากจำเป็นต้องเผาควรชิงเผาในช่วงก่อนหน้าแล้งเพื่อลดปริมาณเชื้อเพลิง
- จัดตั้งกลุ่มอาสาสมัครลาดตระเวนภายในชุมชนพร้อมติดตามและเฝ้าระวังภัยอย่างใกล้ชิด ชาวบ้านสามารถช่วยสอดส่องหาผู้กระทำผิดมาลงโทษ หากเกิดเหตุไฟป่าสามารถแจ้งให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อดับไฟ
- จัดอบรมและให้คำแนะนำเกี่ยวกับปัญหาไฟป่า เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้ประชาชนตระหนักถึงปัญหาไฟป่ามากขึ้น และการประชาสัมพันธ์จากหน่วยงาน ผ่านเสียงตามสายหรือผ่านสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุ และโทรทัศน์ จะเป็นตัวช่วยในการกระจายข่าวสารและความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่ชุมชน
- ให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเพื่อจัดทำข้อตกลงการเผาในบริเวณชุมชน เพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกครัวเรือน และส่งเสริมกิจกรรมอื่นๆ ที่สามารถลดการเผาให้น้อยลง

มาตรการ 60 วันห้ามเผา

ในบางครั้งปัญหาไฟป่าที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์เพิ่มขึ้นและไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งวิธีที่จะช่วยทำให้ปัญหาเบาบางลงคือการออกกฎหมายหรือกฎระเบียบเพื่อควบคุมการเกิดไฟป่าในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ทางภาครัฐได้กำหนดช่วงเวลาห้ามเผาในที่โล่งทุกชนิดในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2560 คือ “60 วันแห่งการห้ามเผา” ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนของทุกปี โดยให้ทุกหน่วยงานร่วมรณรงค์และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ทางมาตรการมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการเกิดไฟป่า เนื่องจากไฟป่ามีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งมีกฎหมายควบคุมการเผาตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 16 หากฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสี่ปีหรือปรับไม่เกินสี่หมื่นบาทหรือทั้งจำ ทั้งปรับตามมาตรา 47

ที่มา <http://www.chiangmainews.co.th/page/archives/556882>



ไฟป่าบริเวณดอยสุเทพ ปี พ.ศ. 2558



เฮลิคอปเตอร์ตักน้ำจากห้วยตึงเฒ่าเพื่อดับไฟป่า

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้

ในปัจจุบันภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยสาเหตุเกิดจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวการสำคัญในการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ทั้งนี้การกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ในต้นไม้จะช่วยให้ปรากฏการณ์นี้เบาบางลงเพราะต้นไม้นำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศมาใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและสะสมในรูปของมวลชีวภาพ หากมีการตัดไม้ทำลายป่าก็เพิ่มขึ้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศก็จะมีมากขึ้นเช่นกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตระหนักถึงความสำคัญของต้นไม้ในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
สายวัด 1.5 เมตร และ 50 เมตร	อย่างละ 1 เส้น
กระดาษ A4	1 แผ่น
สมุด	1 เล่ม

แนวการจัดกิจกรรม

1. เมื่อครูพูดถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทุกคนต้องเจอและเราเองก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้มีความรุนแรงขึ้นคือ ภาวะโลกร้อน จากนั้นให้ครูถามคำถามว่า
 - 1) ก๊าซที่เป็นสาเหตุหลักในการเกิดภาวะโลกร้อนคือก๊าซใด (คาร์บอนไดออกไซด์)
 - 2) สิ่งมีชีวิตใดสามารถกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ได้ (ต้นไม้)
2. แบ่งกลุ่มและให้นักเรียนเลือกต้นไม้ที่มีขนาดต่างกัน 3 ต้น แล้วคำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในเนื้อไม้ส่วนเหนือดิน (ลำต้น) ตามสูตร คือ

ป่าเบญจพรรณ $Ws = 0.0396 (D^2H)^{0.9326}$ สำหรับโรงเรียนที่อยู่บนพื้นที่ราบ

ป่าดิบแล้ง $Ws = 0.0509 (D^2H)^{0.919}$ สำหรับโรงเรียนที่อยู่บนภูเขา

Ws = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม)

D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (เซนติเมตร)

H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

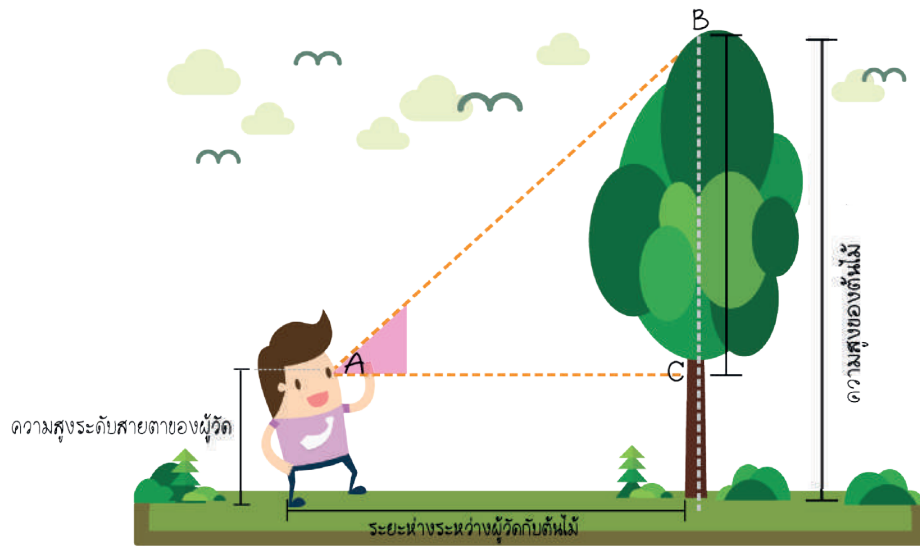
ที่มา คู่มือการประมาณมวลชีวภาพของต้นไม้

3. วิธีการหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก

- 1) ใช้สายวัด วัดเส้นรอบวงของต้นไม้ที่ระดับความสูงระดับอก หรือ 130 เซนติเมตร
- 2) หาค่าความยาวรัศมี (r) โดยใช้สูตร เส้นรอบวง = $2\pi r$ (เส้นผ่านศูนย์กลาง = $2r$)

4. วิธีหาความสูงของต้นไม้

- 1) ให้นักเรียนพับกระดาษเอสี่ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- 2) ให้เส้นปลายของกระดาษไปที่ยอดของต้นไม้ โดยจับกระดาษสามเหลี่ยมดังรูป



- 3) ให้นักเรียนคนที่เหลือวัดระยะทางจากคนที่ถือกระดาษไปยังต้นไม้ที่ต้องการวัดความสูง (หน่วยเป็นเมตร)
- 4) คำนวณความสูงต้นไม้ตั้งแต่ระดับเหนือสายตาของผู้วัด

จากสูตร $\tan A = BC/AC$
 A คือมุมเงย
 BC คือความสูงของต้นไม้ที่ระดับเหนือสายตาของผู้วัด
 AC คือระยะทางจากคนที่ถือกระดาษไปยังต้นไม้ที่ต้องการวัดความสูง

ซึ่งการพับกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ทำให้เรารู้ว่ามุมเงยของเราคือ 45 องศา แทนค่า $\tan 45^\circ = 1$ ดังนั้น สูตรที่ใช้ในกิจกรรมนี้คือ $1 \times AC = BC$

5) เมื่อนักเรียนได้ความสูงของต้นไม้ตั้งแต่ระดับเหนือสายตาแล้ว ให้นำมารวมกับความสูงจากพื้นดินจนถึงระดับสายตาของผู้วัด คือ BC+ความสูงระดับสายตา เช่น เด็กหญิงอันดา สูงจริง 1.50 เมตร แต่วัดความสูงจากปลายเท้าถึงระดับสายตา ได้เพียง 1.45 เมตร ดังนั้นค่าที่ใช้คือ $BC+1.45 =$ ความสูงของต้นไม้ทั้งต้น

5. เมื่อได้ ความสูงของต้นไม้และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับบอก แล้วแทนค่าในสูตร
 $Ws =$ มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม)

6. คำนวณการกักเก็บคาร์บอน = ปริมาณมวลชีวภาพ $\times 0.47$

7. ครูถามนักเรียนว่าต้นไม้ต้นไหนที่นักเรียนวัดมีการกักเก็บคาร์บอนสูงที่สุด พร้อมทั้งนำข้อมูลต้นไม้ของทุกกลุ่มมาเขียนบนกระดาน เช่น เส้นผ่านศูนย์กลาง ความสูง และการกักเก็บคาร์บอน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าต้นไม้ขนาดใดจึงสามารถกักเก็บคาร์บอนได้เยอะที่สุด

ปัญหามลพิษทางอากาศ (Air pollution)

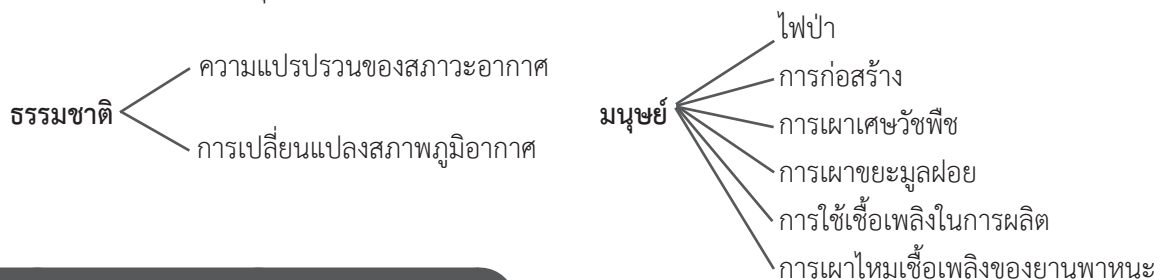
จังหวัดเชียงใหม่มักประสบกับปัญหามลพิษทางอากาศโดยเฉพาะหมอกควันที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ในช่วงหน้าแล้งของทุกปี มีแหล่งที่เกิดการเผาไม่เฉพาะในพื้นที่เท่านั้น ยังมาจากบริเวณรอบ ๆ จังหวัดและประเทศเพื่อนบ้านอีกด้วย ปัญหามลพิษทางอากาศได้ส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นด้านสุขภาพ ด้านสังคม เศรษฐกิจ และการท่องเที่ยว

สารมลพิษที่มีลักษณะเป็นอนุภาค (PM: Particulate Matter)

อนุภาคมลพิษที่อยู่ในรูปของแข็งหรือของเหลวที่อุณหภูมิต่ำและความดันปกติ อนุภาคมีขนาดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับแหล่งที่ปล่อยออกมา ขนาดตั้งแต่ 0.01 - 1,000 ไมครอน แต่โดยทั่วไปจะมีขนาดเล็กกว่า 50 ไมครอน อนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ไมครอน เรียกว่า สารอนุภาค PM10 หรือเรียกว่าฝุ่นละออง สามารถแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ตามขนาดอนุภาค เช่น ฝุ่นขนาดใหญ่ ควัน ละอองลอย หมอกควัน ไอเสีย และซีเมนต์ เป็นต้น

สาเหตุการเกิดมลพิษทางอากาศ

ปรากฏการณ์ที่เกิดจากสภาวะอากาศที่มีสารเจือปนที่สามารถเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือจากกิจกรรมของมนุษย์ในปริมาณมากและระยะเวลาาน โดยบรรยากาศจะเป็นตัวช่วยรองรับสารที่ถูกปล่อยออกมาและแพร่กระจายในอากาศ ความรุนแรงขึ้นอยู่กับปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความกดอากาศ ความเร็วกับทิศทางลม และลักษณะภูมิประเทศของเมืองเชียงใหม่ที่เป็นแบบแอ่งกระทะที่เอื้อต่อการสะสมของมลพิษทางอากาศ สาเหตุของการเกิดมลพิษทางอากาศมีดังนี้



ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมลพิษทางอากาศนอกเหนือจากบดบังทัศนวิสัยในการมองเห็น อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในระยะยาว หมอกควันเป็นต้นกำเนิดของสารพิษจากไฟป่าที่ฝังตัวอยู่กับอนุภาคฝุ่นละอองขนาดเล็ก เกิดผลเสียต่อสุขภาพโดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยงต่างๆ เช่น เด็กเล็ก ผู้สูงอายุ หญิงตั้งครรภ์ และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ได้แก่

- โรคภูมิแพ้
- โรคตาอักเสบ
- โรคหัวใจ
- โรคปอด
- โรคระบบทางเดินหายใจ
- โรคผิวหนังอักเสบ
- โรคหลอดเลือดสมอง
- โรคหอบหืด

บริเวณเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

ในช่วงที่มีปัญหามลพิษทางอากาศ หากมองภาพรวมของตัวเมืองเชียงใหม่จากจุดชมวิวที่บ้านพักอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบว่ามีหมอกควันปิดบังเมืองเชียงใหม่ และถ้าหากสังเกตภาพดอยสุเทพจากในภายในตัวเมืองเชียงใหม่ จะเห็นดอยสุเทพไม่ชัดเจน ซึ่งสถานการณ์ช่วงที่มีหมอกควันหนาแน่นเช่นนี้จะสอดคล้องกับแนวโน้มค่า PM10 ที่สูงถึง 120 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร



มลพิษทางอากาศที่ปกคลุมดอยสุเทพในฤดูแล้ง ณ ศูนย์วิจัยสาริตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ

เปรียบเทียบช่วงเวลาของปัญหามลพิษทางอากาศในเชียงใหม่



เดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2559



เดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2560

ลองวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นในเชียงใหม่ในช่วงฤดูแล้งของทุกปี จากรูปถ่ายภาพที่จุดชมวิวดุสิตาเฉลิมพระเกียรติ ดอยสุเทพ โดยรูปแรกถ่ายในช่วงเดือนธันวาคมและรูปที่สองถ่ายในช่วงเดือนมีนาคม หมอกควันสามารถปกคลุมพื้นที่ทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นลดลง



ตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ

การหาค่าปริมาณของมลพิษทางอากาศโดยอ้างอิงจากค่า PM10 ของสถานีตรวจวัดที่ให้ข้อมูลรายวัน ในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ สถานีศาลากลางจังหวัดเชียงใหม่หรือสถานีข้างเผือก และสถานีโรงเรียนยุพราชวิทยาลัยหรือสถานีศรีภูมิ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากระดับ AQI (Air Quality Index) หรือดัชนีคุณภาพอากาศ สำหรับประเทศไทยที่มีเกณฑ์แบ่งระดับคุณภาพอากาศดังนี้

เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย

AQI	ความหมาย	สีที่ใช้	แนวทางการป้องกันผลกระทบ
0-50	คุณภาพดี	ฟ้า	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
51-100	คุณภาพปานกลาง	เขียว	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
101-200	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	เหลือง	ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายกลางแจ้งนอกอาคาร บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ไม่ควรทำกิจกรรมกลางแจ้งนอกอาคารเป็นเวลานาน
201-300	มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก	ส้ม	ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้งนอกอาคาร บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ควรจำกัดการออกกำลังกายกลางแจ้งนอกอาคาร
มากกว่า 300	อันตราย	แดง	บุคคลทั่วไป ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายกลางแจ้งนอกอาคาร สำหรับผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรอยู่ในอาคาร

ที่มา กรมควบคุมมลพิษ

แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาหมอกพิษทางอากาศ

การจัดการกับปัญหาหมอกพิษทางอากาศต้องเริ่มจากตัวบุคคลก่อนเพราะกิจกรรมของมนุษย์มีผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของปัญหาหมอกพิษทางอากาศ เช่น ไม่ควรเผาเศษขยะ กิ่งไม้ ที่ก่อให้เกิดไฟและหมอกควัน ลดการใช้ยานพาหนะเพื่อลดการเผาไหม้เชื้อเพลิง ในบางครั้งปัญหาหมอกพิษทางอากาศจากการควบคุมจึงควรมีมาตรการจากทางภาครัฐเพื่อลดความรุนแรงลง โดยขอความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในการชี้แจงถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศ ประชาสัมพันธ์กฎระเบียบและโทษปรับและควรมีควบคุมปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการก่อสร้าง และควันเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

คำแนะนำในการปฏิบัติเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ

ในช่วงที่คุณภาพอากาศต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ควรปฏิบัติดังนี้

- ควรหลีกเลี่ยงการอยู่ในสถานที่ที่มีหมอกควันและฝุ่นละออง
- หากพักอาศัยอยู่ภายในอาคารควรมีระบบกรองอากาศภายในอาคาร และควรปิดประตูหน้าต่างเพื่อไม่ให้หมอกควันเข้ามาในอาคาร
- ควรเตรียมยาประจำตัวให้เพียงพอโดยเฉพาะผู้ที่เป็นกลุ่มเสี่ยง หากเกิดอาการควรรีบไปพบแพทย์หรือสถานบริการสาธารณสุขที่ใกล้ที่สุด

ในกรณีที่มีกิจกรรมนอกสถานที่ในช่วงที่มีปริมาณมลพิษทางอากาศสูง ควรสวมหน้ากากอนามัยที่สามารถกรองฝุ่นละอองขนาดเล็ก และสวมแว่นตาเพื่อปกป้องดวงตาจากหมอกควัน


หน้ากากอนามัยรุ่นที่เหมาะสมสำหรับป้องกันหมอกควัน



การเลือกใช้หน้ากากอนามัยที่เหมาะสมสำหรับป้องกันหมอกควัน ควรเลือกใช้หน้ากากที่มีสัญลักษณ์ (N95) ซึ่งสามารถกรองฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 0.3 ไมครอนมากถึง 95 %

สามารถติดตามสถานการณ์มลพิษทางอากาศจากกรมควบคุมมลพิษ

- เว็บไซต์ <http://air4thai.pcd.go.th/>
- แอปพลิเคชัน Air4thai



กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง รอยเท้าคาร์บอน

รอยเท้าคาร์บอน คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรชีวิต เริ่มจากวัตถุดิบ การประกอบชิ้นส่วน การขนส่ง จนกระทั่งการกำจัดซากผลิตภัณฑ์หลังการใช้งาน สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของการเกิดภาวะโลกร้อน จึงแก้ปัญหาโดยการให้ผลิตภัณฑ์แสดงข้อมูลรอยเท้าคาร์บอนโดยใช้ฉลากคาร์บอน เพื่อเป็นข้อมูลช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจในการเลือกซื้อสินค้าที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนในขั้นตอนการผลิตน้อยที่สุด ดังนั้นการแสดงข้อมูลรอยเท้าคาร์บอนนอกจากจะสร้างความตระหนักให้แก่ผู้บริโภค ยังช่วยกระตุ้นให้ภาคการผลิตลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตระหนักถึงความสำคัญของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
2. เพื่อคำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยของผลิตภัณฑ์

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 กลุ่ม (กลุ่มละ 5 คน)
การ์ดภาพสินค้าและปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	1 ชุด

แนวการจัดกิจกรรม

1. เมื่อเรียนเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมเสร็จแล้ว ให้ครูแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 5 คน และแจกการ์ดภาพสินค้ากลุ่มละ 1 ชุด การ์ดแต่ละใบจะมีด้านหน้าคือด้านรูปภาพ และด้านหลังคือด้านตัวเลขการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหยายการ์ดด้านรูปภาพขึ้น แล้วให้เลือกซื้อสินค้าคนละ 2 ชิ้น เมื่อเลือกเสร็จแล้วให้แต่ละคนดูตัวเลขการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้านหลัง และคำนวณว่าเราปล่อยก๊าซไปในอากาศเป็นจำนวนเท่าไร (CO₂e คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วย/g)
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่า สินค้าชนิดใดมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนน้อยที่สุด และมากที่สุด เพราะเหตุใด ครูอาจจะให้นักเรียนคิดย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ การใช้ไฟฟ้า และการขนส่ง พร้อมกับนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. จากนั้นให้ครูถามคำถามเพื่อเชื่อมโยงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชีวิตประจำวัน เช่นการเดินทางของนักเรียนจากบ้านมาโรงเรียน มีระยะทางเท่าใด ใช้ยานพาหนะชนิดไหน ใน 1 เดือนนักเรียนจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กี่กิโลกรัม และหากเราต้องการจะลดเซกการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปลูกต้นไม้ นักเรียนจะต้องปลูกต้นไม้คนละกี่ต้น

ต้นไม้ 1 ต้น สามารถดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 9-15 กิโลกรัมต่อปี

ข้อมูลจาก กรมโยธาธิการและผังเมือง www.dpt.go.th

บทที่ 6 ปัญหาสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์

มาตรฐาน 1.2
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด
ข้อ 5. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพ
ที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ข้อ 5. การตัดไม้ทำลายป่า เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ
ซึ่งส่งผลกระทบต่ออัตราการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม
ข้อ 5. การใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช และสัตว์ ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่มีมนุษย์ สัตว์ และ
พืช ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพและส่งผลกระทบท่อสิ่งแวดล้อม

ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า
กิจกรรมการเรียนรู้
วิธีการฟื้นฟูป่าที่เหมาะสม
การปลูกป่าเพื่อคืนความหลากหลาย

มาตรฐาน 2.2
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด
ข้อ 6. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแล
และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ข้อ 6. การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืน
ควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย และต้องเป็นความรับผิดชอบของทุกคน

ปัญหาการล่าสัตว์
กิจกรรมการเรียนรู้
ทัศนศึกษาแหล่งอนุรักษ์สัตว์ป่า

บทเรียนเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ อธิบายสถานการณ์ของ
ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่าและการล่าสัตว์ รวมถึงการบังคับใช้กฎหมาย
ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้
โดยวิธีการฟื้นฟูป่าเพื่อสร้างความรู้และความเข้าใจแนวทางการอนุรักษ์
อย่างถูกต้อง



บทที่ 6

ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์

Environmental problems and conservation

ช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อม



มูลนิธิอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

กรุงเทพฯ

ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า (Deforestation)

ป่าเขตร้อน เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทั้งชนิดของพรรณพืชและสัตว์ หากมีปัญหาการลดลงของพื้นที่ป่าจะเป็นปัญหาที่รุนแรงทำให้เกิดความสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพได้ ซึ่งสาเหตุหลักคือจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบันทำให้ความต้องการเนื้อไม้ การเก็บเกี่ยวผลผลิตจากป่า ความต้องการพื้นที่สำหรับการเกษตร และความต้องการพื้นที่สำหรับการขยายตัวของเมืองที่ไม่มีสิ้นสุด

สถานการณ์ป่าไม้ในอดีต

ในปี พ.ศ. 2504 มีการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 โดยวางแผนให้สงวนป่าไม้ไว้เป็นสมบัติของชาติ ณ ขณะนั้นประเทศไทยมีพื้นที่ป่าประมาณ 171 ล้านไร่ หรือร้อยละ 53.33 ของพื้นที่ประเทศ แต่ต่อมาพื้นที่ของป่าไม้ในประเทศไทยกลับลดลง เนื่องจากการสัมปทานป่าไม้ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2532 เกิดเหตุการณ์น้ำป่าไหลหลากและดินโคลนถล่มที่ภาคใต้ ท่อขนส่งจำนวนมากไหลลงมาจากภูเขาทำให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินจำนวนมาก ทำให้มีมติปิดการสัมปทานป่าไม้ตั้งแต่บัดนั้น

การสัมปทานป่าไม้



การทำสัมปทานป่าไม้ในอดีต
ภาพจาก เพจสืบสานตำนานล้านนา

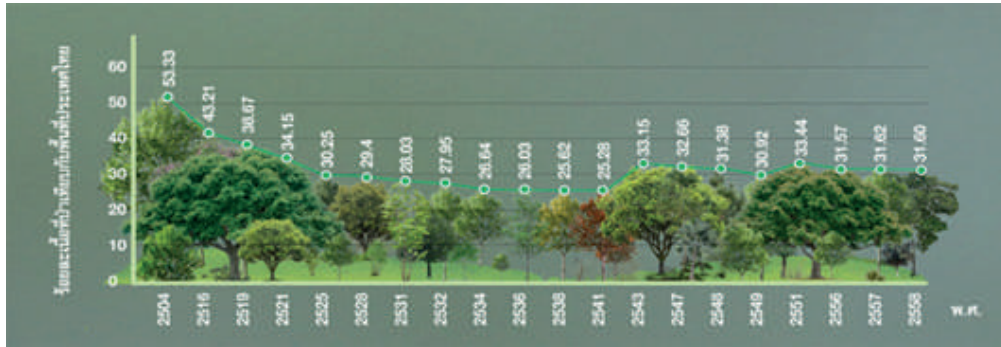
ภาคเหนือของไทยมีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะป่าไม้ การทำสัมปทานป่าไม้แพร่หลายในคนหลายกลุ่ม โดยหากใครจะขอตัดไม้สักออกจากป่าจะต้องเสียเงินค่าต่อไม้ให้แก่เจ้าครองนคร ต่อมาในปี พ.ศ. 2398 สยามได้ทำสนธิสัญญาบาวริงเพื่อการติดต่อค้าขายกับอังกฤษ ทำให้มีบริษัททำไม้มาลงทุนในภาคเหนือของไทยมากขึ้นประกอบกับช่วงนั้นพม่าได้ปิดสัมปทานป่าไม้ลงเพราะสภาพป่าสักเสื่อมโทรม

ไม้ที่นิยมในการทำไม้คือ สัก เพราะมีเนื้อไม้สวย ทนทาน สามารถขายได้กำไรดี ส่งผลให้มีความต้องการไม้สักในตลาดมากขึ้น ทำให้เจ้าของกิจการตัดไม้แย่งกันทำไม้ มีการกั้นแก่งเพื่อขัดผลประโยชน์ระหว่างบริษัทที่เข้ามาทำไม้ด้วยกันเอง และระหว่างเจ้าเมืองกับบริษัททำไม้ และมีเรื่องร้องเรียนไปที่รัฐบาลบ่อยครั้ง ทำให้รัฐบาลมีการแก้ไขปัญหาโดยจ้าง มร.เอช สเลต ชาวอังกฤษ เป็นผู้อำนวยการป่าไม้ มาสำรวจพื้นที่และช่วยวางแผนการจัดการป่าไม้ของไทย หลังจากนั้นจึงตั้งกรมป่าไม้ เพื่ออนุรักษ์ คุ้มครอง และส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ให้ป่าไม้ นอกจากนั้นดำเนินการเวนคืนให้ป่าไม้เป็นสมบัติของแผ่นดินและดำเนินกิจการป่าไม้สักเอง

ที่มา สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

สถานการณ์ป่าไม้ในปัจจุบัน

หลังจากการปิดสัมปทานป่าไม้ยังพบการลักลอบตัดไม้อย่างผิดกฎหมาย ทำให้ในช่วงแรกพื้นที่ป่ายังลดลง หลังจากนั้นจึงเพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2558 อยู่ที่ร้อยละ 31.60 ของพื้นที่ประเทศ



เนื้อที่ป่าในประเทศไทย

ภาพจาก มุลนิธิสืบนาคะเสถียร

ภาคเหนือมีพื้นที่ป่าไม้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 64.48 ของพื้นที่ แต่ก็มีอัตราการลดลงของพื้นที่ถึงร้อยละ 0.09 (พื้นที่ลดลงจากปี 2557) จังหวัดในประเทศไทยที่มีพื้นที่ป่ามากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่

จังหวัด	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละ
แม่ฮ่องสอน	6,939,953.28 ไร่	86.99
ตาก	7,786,421.71 ไร่	72
ลำปาง	5,513,656.85 ไร่	70.64
เชียงใหม่	9,678,957.48 ไร่	69.96
แพร่	2,600,029.96 ไร่	64.17

ที่มา ข้อมูลสารสนเทศ กรมป่าไม้



ไม้สัก

ไม้สัก

สัก (*Tectona grandis*) เป็นไม้ต้นขนาดใหญ่ ผลัดใบในหน้าแล้ง ลำต้นเปลาตรง เปลือกเรียบหรือแตกเป็นร่องเล็กๆ สีเทา โคนเป็นพูพอนต่ำ เป็นไม้เนื้ออ่อนแต่มีความทนทานกว่าไม้เนื้อแข็งหลายชนิด เรือนยอดเป็นพุ่มทรงกลมค่อนข้างทึบขึ้นเป็นกลุ่มในป่าเบญจพรรณ

ในทางกฎหมาย ไม้สักเป็นไม้หวงห้ามประเภท ก. คือไม้หวงห้ามธรรมดา ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 หากต้องการทำไม้ต้องขออนุญาตจากเจ้าหน้าที่ก่อน หรือในกรณีที่ดินไม้หล่นทับบ้านเรือนที่เกิดจากเหตุสุดวิสัยสามารถแจ้งผู้ปกครองท้องถิ่นและควรถ่ายรูปไว้เป็นหลักฐานก่อนการตัด

การทำลายป่าในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

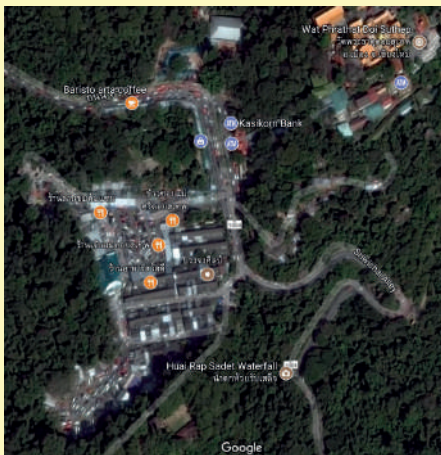
เขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อยู่ติดกับตัวเมืองเชียงใหม่ มีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญเช่น วัดพระธาตุดอยสุเทพ และมีชุมชนกระจายตัวอยู่ทั้งภายในและรอบๆอุทยานแห่งชาติ ทำให้พื้นที่ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติมีความเสี่ยงต่อการถูกทำลายสูง นอกจากนั้นในเขตอุทยานแห่งชาติยังเป็นที่ทำการของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งทำให้มีจำนวนประชากรสูงกว่าเขตอุทยานแห่งชาติอื่นๆ ส่งผลให้การดูแลรักษาพื้นที่ป่าและสัตว์ป่าที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยทำได้ยาก



จุดชมวิวมูมู่บ้านม้งดอยปุย ปี พ.ศ. 2533



จุดชมวิวมูมู่บ้านม้งดอยปุย ปี พ.ศ. 2558



สภาพพื้นที่บริเวณวัดพระธาตุดอยสุเทพ ภาพจาก Google Earth



แปลงการเกษตร อ.แมริม จ.เชียงใหม่



สภาพพื้นที่ที่ถูกทำลาย

ผลกระทบที่เกิดจากการทำลายป่า

- การพังทลายของดิน อุทกภัย และแผ่นดินถล่ม
- ภาวะโลกร้อน
- ขาดแหล่งต้นน้ำ ทำให้เกิดความแห้งแล้ง
- พรรณพืชและสัตว์ป่าบางชนิดอาจสูญพันธุ์
- คุณภาพในการดำรงชีวิตของมนุษย์ต่ำลง

การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้

ทรัพยากรป่าไม้มีประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เช่น เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เป็นแหล่งอาหารและยา เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ และเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ขณะเดียวกันก็มีประโยชน์ทางอ้อมที่เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน ป้องกันการเกิดน้ำท่วมและดินถล่ม และบรรเทาความร้ายแรงของพายุ เพราะเป็นฉากรกกำบังและลดความเร็วของลม ซึ่งปัจจุบันปัญหาการตัดไม้ทำลายป่าได้ส่งผลกระทบต่ออย่างกว้างขวางในพื้นที่อุทยานแห่งชาติของประเทศไทยจึงต้องมีมาตรการในการจัดการเพื่อป้องกันการบุกรุกของกลุ่มผู้ไม่หวังดี โดยมีกฎหมายการทำลายพื้นที่ป่าและโทษฝ่าฝืนตามพระราชบัญญัติ ดังนี้

พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 มาตรา 54 ห้ามมิให้ผู้ใดก่อสร้าง แผ้วถาง หรือเผาป่า หรือ กระทำด้วยประการใด ๆ อันเป็นการทำลายป่า หรือเข้ายึดถือหรือครอบครองป่า เพื่อตนเองหรือผู้อื่น เว้นแต่จะกระทำภายในเขตที่ได้จำแนกไว้เป็นประเภทเกษตรกรรมและรัฐมนตรีได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา หรือโดยได้รับใบอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ หากฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปีหรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ ตามมาตรา 72 ตี

พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 16 ยึดถือหรือครอบครองที่ดิน รวมตลอดถึงก่อสร้าง แผ้วถาง หรือเผาป่า เก็บหา นำออกไป ทำด้วยประการใด ๆ ให้เป็นอันตราย หรือทำให้เสื่อมสภาพ ซึ่งไม้ ยางไม้ น้ำมันยาง น้ำมันสน แร่หรือทรัพยากรธรรมชาติอื่น นำสัตว์ออกไป หรือทำด้วยประการใด ๆ ให้เป็นอันตรายแก่สัตว์ ทำด้วยประการใด ๆ ให้เป็นอันตรายหรือทำให้เสื่อมสภาพแก่ดิน หิน กรวด หรือทราย เปลี่ยนแปลงทางน้ำหรือทำให้น้ำในลำน้ำ ลำห้วย หนอง บึง ท่วมทันหรือเหือดแห้ง หากฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ และถ้าหากสัตว์หรือทรัพย์สินที่เก็บหาหรือนำออกมีราคาเพียงเล็กน้อย หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นมีเพียงเล็กน้อย ต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าร้อยบาท ตามมาตรา 24 และ 26

พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มาตรา 14 ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ห้ามมิให้บุคคลใดยึดถือครอบครองทำประโยชน์หรืออยู่อาศัยในที่ดิน ก่อสร้าง แผ้วถาง เผาป่า ไม้ เก็บหาของป่าหรือกระทำด้วยประการใด ๆ อันเป็นการเสื่อมเสียแก่สภาพป่าสงวนแห่งชาติ หากฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่หกเดือนถึงห้าปี และปรับตั้งแต่ห้าพันบาทถึงห้าหมื่นบาทตามมาตรา 31

พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 38 ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ห้ามมิให้ผู้ใดยึดถือหรือครอบครองที่ดินหรือปลูก หรือก่อสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือตัดโค่น แผ้วถาง เผา หรือทำลายต้นไม้หรือพฤษชาติอื่น หรือขุดหาแร่ ดิน หิน หรือเลี้ยงสัตว์ หรือปล่อยสัตว์หรือสัตว์ป่า หรือเปลี่ยนแปลงทางน้ำหรือทำให้น้ำในลำน้ำ ลำห้วย หนอง บึง ท่วมทัน เหือดแห้ง เป็นพิษ หรือเป็นอันตรายต่อสัตว์ป่า หากฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินเจ็ดปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับตามมาตรา 54

การฟื้นฟูป่าเพื่อการอนุรักษ์

ทำไมจึงต้องฟื้นฟูป่า

ในปัจจุบันพื้นที่ป่าถูกคุกคามเพื่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์เป็นจำนวนมาก ความหลากหลายทางชีวภาพได้สูญหายไปพร้อมกับการทำลายพื้นที่ป่า ถึงแม้ว่าป่าไม้เป็นทรัพยากรที่สามารถฟื้นตัวสู่สภาพเดิมได้ตามธรรมชาติ แต่การฟื้นตัวตามธรรมชาตินี้อาจจะใช้เวลาอันยาวนานเป็นร้อยๆปี แต่ถ้าเราเข้าใจกลไกการฟื้นตัวตามธรรมชาติ และช่วยเร่งกระบวนการนั้นให้เกิดเร็วขึ้น การฟื้นตัวของป่าอาจเกิดขึ้นภายในเวลาไม่กี่ปี

การปลูกป่ากับการฟื้นฟูป่าต่างกันอย่างไร

การปลูกป่า คือการสร้างพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกต้นไม้ชนิดใดก็ได้ลงบนพื้นที่ ที่เคยถูกทำลาย ดังนั้นการปลูกป่าจึงเป็นไปได้ตั้งแต่การทำวนเกษตร ปลูกป่าชุมชน รวมไปถึงการปลูกไม้เศรษฐกิจ เช่น ยางพารา ยูคาลิปตัส สน เป็นต้น การฟื้นฟูป่า คือการปลูกป่าที่มุ่งเน้นและสนับสนุนกระบวนการพัฒนาตัวเองของระบบนิเวศโดยการปลูกพืชที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศดั้งเดิม ทำให้ป่าที่ถูกทำลายมีสภาพใกล้เคียงกับสภาพเดิมมากที่สุด

ชนิดของป่ามีผลต่อวิธีที่จะฟื้นฟูหรือไม่

ป่าแต่ละชนิดมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เมื่อทราบว่าพื้นที่ที่ต้องการฟื้นฟูเคยเป็นป่าชนิดใดมาก่อนจะทำให้สามารถเลือกชนิดพรรณไม้ที่จะนำมาปลูกและวิธีการจัดการที่เหมาะสมกับพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น กรณีที่ป่าถูกทำลายมานานแล้วและมีไม้ป่าเดิมเหลืออยู่เพียงไม่กี่ต้น ต้องสอบถามข้อมูลจากชาวบ้านในพื้นที่ว่าเดิมเคยเป็นป่าชนิดใด

พื้นที่ใดควรได้รับการฟื้นฟูก่อน

เนื่องจากการฟื้นฟูป่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้นป่าที่มีความหลากหลายสูงและเป็นที่อยู่สิ่งมีชีวิตที่หายากควรได้รับการฟื้นฟูเป็นอันดับแรก โดยพิจารณาจากจำนวนชนิดพันธุ์หายากและชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น ดังนั้นป่าที่ควรได้รับการฟื้นฟูเร่งด่วนที่สุดในเขตภาคเหนือ คือ ป่าดิบเพราะป่าดิบในภาคเหนือพบน้อย และส่วนใหญ่กระจายตัวในพื้นที่สูงบริเวณยอดดอยเท่านั้น อย่างไรก็ตามป่าชนิดอื่นๆก็สำคัญ อย่างเช่น ป่าเบญจพรรณ เป็นป่าที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงและถูกคุกคามบ่อยครั้งเนื่องจากอยู่บริเวณริมทางน้ำ ซึ่งมักถูกทำลายจากการสร้างถนนที่ลัดเลาะไปตามหุบเขาและสิ่งก่อสร้างต่างๆ

เทคนิคการฟื้นฟูป่า

การฟื้นฟูป่าอาจจะไม่จำเป็นต้องปลูกต้นไม้เสมอไป หากทราบข้อจำกัดหรืออุปสรรคที่ทำให้ป่าฟื้นตัวไม่ได้ อาจเข้าไปจัดการกับพื้นที่เพื่อลดอุปสรรคเหล่านั้นเพื่อให้ป่าฟื้นตัวได้เร็วขึ้น เช่น การกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ยให้แก่กล้าไม้ธรรมชาติ การป้องกันไฟ และการป้องกันพื้นที่จากการทำปศุสัตว์ วิธีการเหล่านี้เรียกว่า การเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติ เป็นวิธีที่ลงทุนต่ำและมีประสิทธิภาพสูง แต่สามารถใช้ได้เฉพาะพื้นที่ที่มีต้นไม้หรือกล้าไม้ธรรมชาติอยู่แล้ว

การฟื้นฟูป่าโดยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง

วิธีพรรณไม้โครงสร้าง เหมาะสำหรับการฟื้นฟูป่าในพื้นที่อนุรักษ์ เช่น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า หรือพื้นที่ที่มีความสำคัญกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นหลัก เป็นวิธีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกในรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย โดยพิสูจน์ให้เห็นว่าการปลูกพรรณไม้ท้องถิ่นที่คัดเลือกมาไม่ถี่ชนิด สามารถทำให้ป่าเสื่อมโทรมกลับมาเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงได้ในระยะเวลาอันสั้น การฟื้นฟูป่าด้วยวิธีนี้จะปลูกต้นไม้ 20-30 ชนิดปะปนกันในพื้นที่ จากนั้นดูแลรักษาโดยการควบคุมวัชพืชและใส่ปุ๋ยติดต่อกันเป็นเวลา 2 ปี พรรณไม้ที่นำมาปลูกมีคุณสมบัติ โตเร็ว สร้างร่มเงาเพื่อจำกัดการเติบโตของวัชพืช ส่งเสริมกระบวนการทำงานของระบบนิเวศ และสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ตามธรรมชาติ พร้อมทั้งดึงดูดสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดให้เข้ามาในพื้นที่

การฟื้นฟูป่าโดยวิธีพรรณไม้โครงสร้างประสบความสำเร็จหรือไม่

ในปี พ.ศ. 2543 หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ฟื้นฟูป่าโดยใช้วิธีพรรณไม้โครงสร้าง ที่หมู่บ้านแม่สาใหม่ อ.แมริม จ.เชียงใหม่ สภาพพื้นที่ของแปลงปลูก เดิมเป็นพื้นที่ทำการเกษตรของชาวบ้านที่มีการเผาทำลายวัชพืชเพื่อการเตรียมแปลงสำหรับการทำการเกษตร



สภาพพื้นที่ ปี พ.ศ. 2543 ก่อนจะฟื้นฟูป่าด้วยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง

บทที่ 6 : ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์

ในปี พ.ศ. 2544 เป็นระยะเวลา 1 ปีหลังจากการปลูกพรรณไม้ท้องถิ่น 20-30 ชนิด ลงในพื้นที่ ที่มีไม้เบิกนำเป็นไม้โตเร็วจะเจริญเติบโตและแผ่กิ่งก้านสาขากว้าง ไม้กลุ่มนี้จะสร้างร่มเงาและออกดอกติดผลภายในเวลาไม่กี่ปี ในขณะที่ไม้เสถียรซึ่งโตช้ากว่าจะเติบโตอยู่ด้านล่าง



แปลงฟื้นฟู ปี พ.ศ. 2544

ในปี พ.ศ. 2552 เป็นระยะเวลา 9 ปี หลังจากการปลูกเพื่อฟื้นฟูป่า พรรณไม้ที่ได้ปลูกเจริญเติบโตเป็นไม้ใหญ่ และสร้างระบบนิเวศขึ้นมาใหม่เป็นป่ากึ่งธรรมชาติ การฟื้นฟูป่าประสบความสำเร็จเพราะมีความร่วมมือของคนในชุมชนที่เป็นเจ้าของพื้นที่ เป็นผู้ใกล้ชิดกับป่าและเป็นผู้ที่ได้รับประโยชน์จากป่าโดยตรง โดยที่คนในชุมชนจะเป็นผู้ปลูกกล้าไม้ ดูแลกล้าไม้หลังการปลูก และบำรุงรักษาป่า ประกอบกับมีวิธีการฟื้นฟูป่าที่ถูกต้องและเหมาะสม



แปลงฟื้นฟู ปี พ.ศ. 2552

การฟื้นตัวของธรรมชาติหลังจากการฟื้นฟูป่าโดยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง



การฟื้นฟูป่านอกจากจะเพิ่มต้นไม้ให้แก่พื้นที่แล้ว ยังช่วยนำสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ กลับมาในระบบนิเวศด้วย หลังจากฟื้นฟูป่า 3 ปี พบร่องรอยของเท้าสัตว์ แสดงว่าเริ่มมีสัตว์กลับมาในพื้นที่ พบสัตว์หลากหลายชนิดทั้งที่เข้ามาหาอาหารและเข้ามาอยู่อาศัย เช่น ชะมด เก้ง แมวดาว หมูหริ่ง เป็นต้น สัตว์เหล่านี้ บางชนิดช่วยนำเมล็ดพืชจากพื้นที่อื่นเข้ามาและเพิ่มความหลากหลายของพืชในแปลง



หลังจากฟื้นฟูป่า 6 ปี จำนวนชนิดของนกในแปลงเพิ่มขึ้นเป็น 87 ชนิด จากเดิมพบเพียง 30 ชนิดเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 63 ของสังคมนกในป่าธรรมชาติและบริเวณใกล้เคียง



หลังจากฟื้นฟูป่า 7 ปี



ต้นไม้ที่ปลูกเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติให้แก่ชาวบ้านและให้ประโยชน์แก่สัตว์ป่าในพื้นที่ เช่น พื้นที่ทำรัง อาหาร และให้น้ำหวาน



เมื่อเข้าสู่ปีที่ 8-9 หลังการฟื้นฟู

- จากพรรณไม้ท้องถิ่นที่ปลูกในตอนแรก 30 ชนิด พบว่ามีพรรณไม้ชนิดใหม่เข้ามาในพื้นที่อีก 72 ชนิด
- ไมคอไรซาในดินเพิ่มจาก 6 ชนิด เป็น 21 ชนิด ซึ่งมีจำนวนชนิดมากกว่าในป่าธรรมชาติ
- จำนวนชนิดของไลเคนที่สำรวจพบว่ามีมากกว่าป่าธรรมชาติ 2 เท่า

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วิธีการฟื้นฟูป่าที่เหมาะสม

การฟื้นฟูป่าที่เหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่อาจมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ก่อนการฟื้นฟู เช่น ระดับความเสื่อมโทรม จำนวนไม้เดิมในพื้นที่ การเลือกวิธีการที่เหมาะสมจะช่วยให้การฟื้นฟูป่ามีประสิทธิภาพดีขึ้นและอาจช่วยลดงบประมาณในการทำงานด้วย กิจกรรมนี้จะแสดงให้เห็นว่าการฟื้นฟูป่าไม่ได้มีวิธีเดียวโดยใช้ภาพสถานการณ์จำลอง และให้นักเรียนได้สังเกตสภาพแวดล้อมรอบตัว ป่ารอบตัวนักเรียนว่ามีความเสื่อมโทรมมากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการฟื้นฟูป่า
2. เพื่อให้นักเรียนสังเกตและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในท้องถิ่นของตน
3. เพื่อนำเสนอหลักการฟื้นฟูป่าอย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย

เวลาปฏิบัติการ 1 ชั่วโมง

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 คน (กลุ่มละ 5 คน)
ภาพป่าเสื่อมโทรม	1 ชุด
แผนภาพคิดก่อนปลูก	1 แผ่น

แนวการจัดกิจกรรม

หลังจากเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมหรือในวิชาโครงงาน (วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ) อาจจะยกตัวอย่างของปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งนักเรียนได้ยินจากข่าวและอาจจะพบด้วยตัวเอง

1. ให้ครูเริ่มจากการเปิดข่าว รูปภาพ หรือคลิปวิดีโอของการตัดไม้ทำลายป่า ให้นักเรียนดูแล้วร่วมกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุ และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา ครูอาจจะเขียนลงบนกระดานเป็นข้อๆ
2. แจกภาพป่าเสื่อมโทรม 1 ชุดต่อ 1 กลุ่ม พร้อมทั้งคำถามว่าควรปลูกต้นไม้หรือไม่ แล้วให้นักเรียนเขียนอธิบายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่เห็นในภาพ
3. ครูนำนักเรียนเข้าสู่แผนภาพคิดก่อนปลูก ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดูพื้นที่ของตัวเองในภาพ เทียบกับคำถามในแผนภาพแล้วช่วยกันหาคำตอบว่าควรฟื้นฟูป่าด้วยวิธีการอะไร
4. ให้แต่ละกลุ่มวาดภาพก่อนการฟื้นฟูป่า ซึ่งคัดลอกมาจากภาพป่าเสื่อมโทรม และวาดภาพหลังการฟื้นฟูป่าที่นักเรียนจินตนาการเอง พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียนในหัวข้อเรื่องระดับความเสื่อมโทรมของป่า วิธีการฟื้นฟูป่า และภาพหลังการฟื้นฟูป่า

คำอธิบายวิธีการฟื้นฟูป่าแบบต่างๆ

1. การป้องกันพื้นที่ (Protection)

การป้องกันพื้นที่จากการรบกวน เช่น ไฟ สัตว์เลี้ยง การบุกรุกพื้นที่ เพื่อรักษาต้นไม้ที่มีอยู่เดิมให้มากที่สุด ปล่อยให้พื้นที่ฟื้นตัวตามธรรมชาติและเป็นแหล่งเมล็ดพันธุ์ท้องถิ่น นอกจากนี้ยังเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ ช่วยกระจายเมล็ดอีกด้วย

2. การเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติ (Accelerated natural regeneration “ANR”)

การส่งเสริมให้กล้าไม้ธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี เน้นการดูแลไม้ท้องถิ่นที่มีอยู่ และป้องกันสิ่งรบกวนต่างๆ เช่น การแข่งขันกับวัชพืช การถูกทำลายโดยสัตว์เลี้ยงหรือไฟป่า เป็นต้น วิธีการนี้ รวมถึงการเพิ่มเมล็ดเข้าไปในพื้นที่ การใส่ปุ๋ย การคลุมโคนต้น รวมไปถึงการดึงดูดสัตว์ช่วยกระจายเมล็ดเข้ามาในพื้นที่ เป็นวิธีการฟื้นฟูป่าที่ใช้งบประมาณน้อยกว่าการปลูกต้นไม้เนื่องจากอาศัยกระบวนการทางธรรมชาติเป็นหลัก

3. วิธีพรรณไม้โครงสร้าง (Framework species method)

การเร่งกระบวนการฟื้นตัวทางธรรมชาติของป่าและการกลับคืนมาของความหลากหลายทางชีวภาพ ด้วยการปลูกไม้ท้องถิ่น 20-30 ชนิด จากนั้นดูแลรักษาโดยการควบคุมวัชพืชและใส่ปุ๋ยติดต่อกันเป็นเวลา 2-3 ปี กระตุ้นให้ไม้ที่ปลูกสามารถสร้างร่มเงาเพื่อจำกัดวัชพืช ส่งเสริมกระบวนการทำงานของระบบนิเวศ และสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ตามธรรมชาติ พร้อมทั้งดึงดูดสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดให้เข้ามาในพื้นที่โดยผลิตทรัพยากรที่สัตว์ต้องการ (เช่น ผลไม้ หรือดอกไม้ที่มีน้ำหวานมาก)

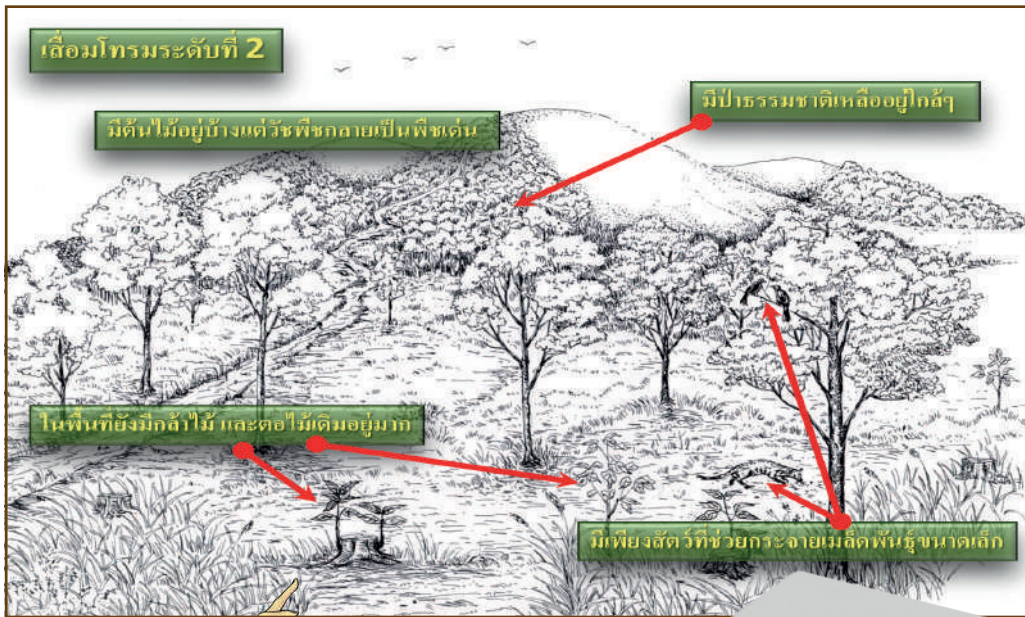
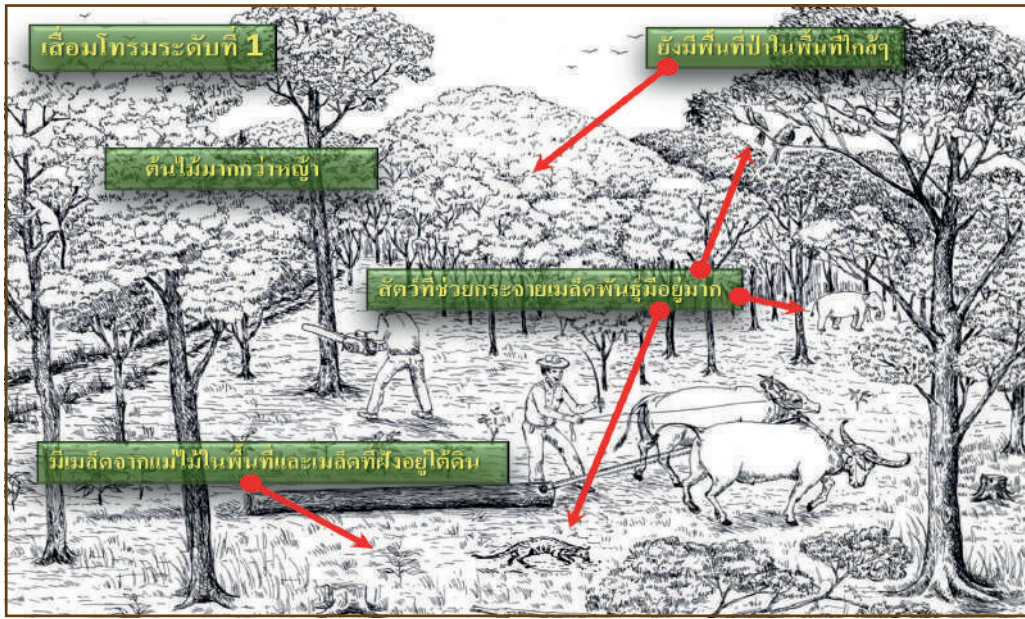
4. วิธีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุด (Maximum diversity method)

อาจเรียกได้อีกชื่อว่า “วิธีมิยาซากิ (Miyawaki)” เน้นการปลูกพืชให้หลากหลายชนิดมากที่สุดทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุกและพืชกลุ่มอื่นๆ ที่สามารถเก็บเมล็ดและผลิตต้นกล้าได้ เป็นการเพิ่มความหลากหลายชนิดของพรรณไม้ในพื้นที่อย่างรวดเร็ว ทำให้โครงสร้างป่ามีความหลากหลาย วิธีการฟื้นฟูป่าแบบนี้มีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากต้องปลูกพืชเกือบทุกชนิดแทนกลไกการกระจายเมล็ดตามธรรมชาติ

5. วิธีไม้พี่เลี้ยง (Nurse tree plantation)

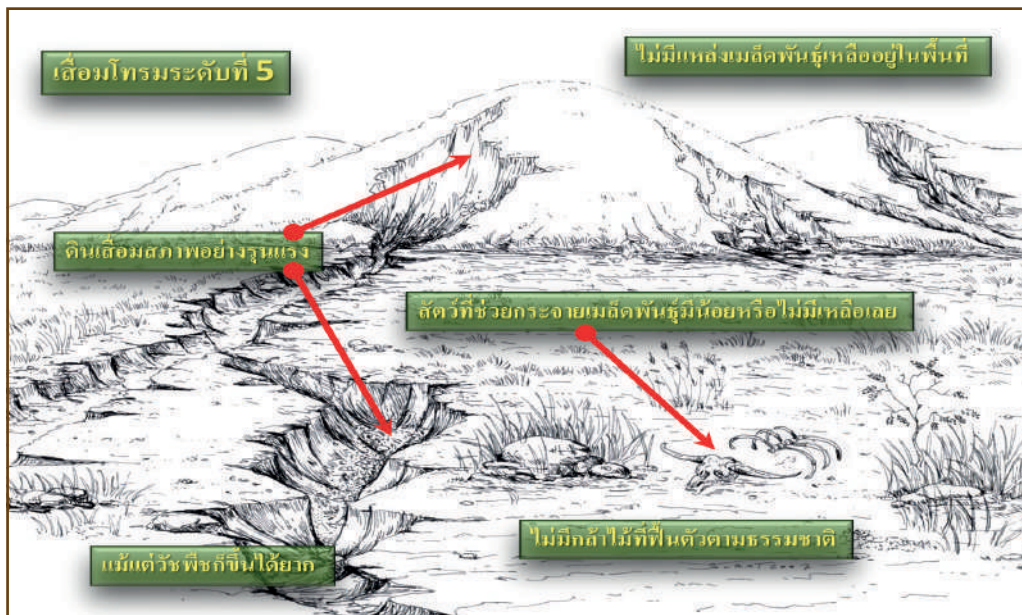
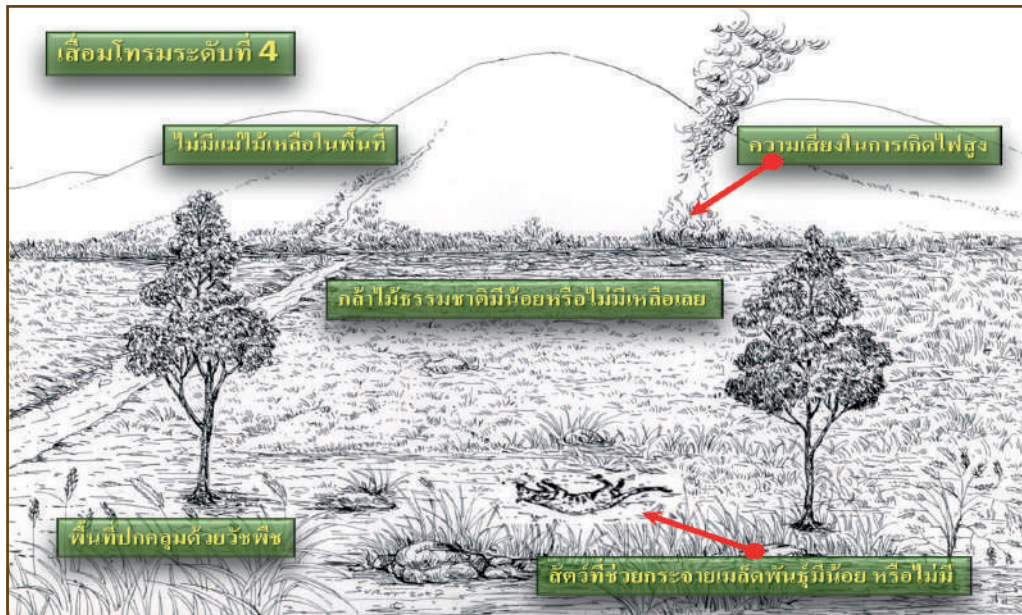
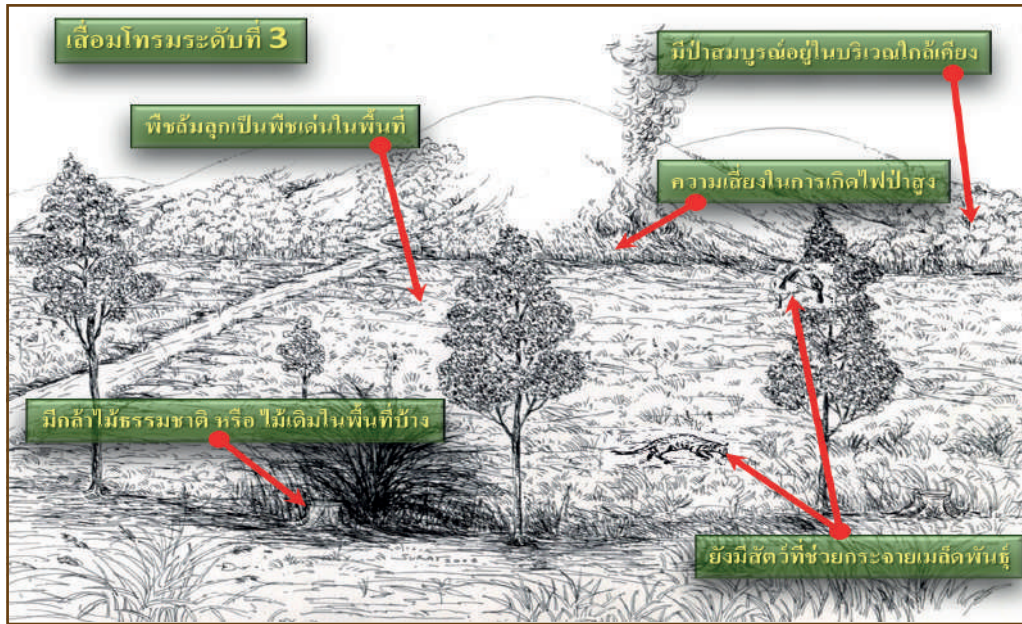
ในพื้นที่ที่ดินเสื่อมโทรมมากอาจจำเป็นต้องปลูกพืชที่สามารถอยู่รอดได้ในสภาวะเลวร้ายก่อนจะปลูกไม้ชนิดอื่นๆ เรียกว่า “ไม้พี่เลี้ยง” ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งไม้ท้องถิ่นหรือไม้ต่างถิ่น ไม้พี่เลี้ยงจะช่วยสร้างร่มเงาบังวัชพืชและเพิ่มเศษซากใบไม้ซึ่งจะกลายเป็นอินทรีย์สารและเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน จากนั้นใช้วิธีพรรณไม้โครงสร้างหรือวิธีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุดตามความเหมาะสม สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงสำหรับการฟื้นฟูป่าแบบนี้คือจะสามารถตัดไม้พี่เลี้ยงออกได้โดยไม่ทำลายกล้าไม้ท้องถิ่นได้อย่างไร

คำอธิบายภาพป่าเสื่อมโทรม



ลองสังเกตดูซิคะ
ว่ามีองค์ประกอบอะไรอยู่ในป่า
และมีพื้ที่จะฟื้นฟูด้วยตัวเองหรือไม่

สามารถดาวน์โหลดภาพป่าเสื่อมโทรม
จากเว็บไซต์ www.forru.org



กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การปลูกป่าเพื่อคืนความหลากหลาย

จากที่นักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคพรรณไม้โครงสร้างที่ใช้ฟื้นฟูป่าในภาคเหนือ นักเรียนสามารถนำเทคนิคการฟื้นฟูป่ามาใช้เพื่อปลูกต้นไม้ในท้องถิ่นและเกิดเป็นป่าขนาดย่อมภายในชุมชนหรือเข้าร่วมกิจกรรมการฟื้นฟูป่ากับหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า (FORRU-CMU) การฟื้นฟูป่ามุ่งเน้นที่จะสนับสนุนกระบวนการพัฒนาตัวเองของระบบนิเวศป่า ซึ่งการปลูกต้นไม้เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของงานฟื้นฟูป่า แต่กล้าไม้จะอยู่รอดหรือไม่ขึ้นอยู่กับดูแลพื้นที่หลังการปลูกป่า เราสามารถวัดความสำเร็จในการฟื้นฟูป่าได้จากจำนวนชั้นเรือนยอดของต้นไม้ที่เพิ่มขึ้น จำนวนของชนิดสิ่งมีชีวิตที่กลับเข้ามาในพื้นที่ทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ และคุณภาพของดินที่ดีขึ้น เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. ประยุกต์ใช้วิธีการฟื้นฟูป่าให้เข้ากับสภาพพื้นที่ของตนเอง
2. สามารถปลูกต้นไม้อย่างถูกวิธีและไม่ทำให้กล้าไม้เสียหาย

เวลาปฏิบัติการ 2 ชั่วโมง (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

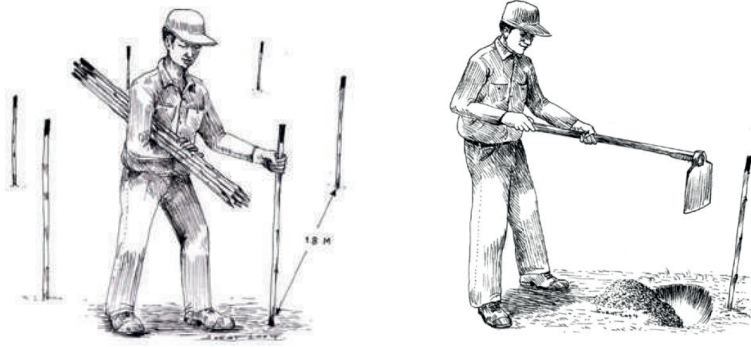
วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ต่อ 1 คน
กล้าไม้ท้องถิ่น	1 กล้า
ช้อนปลูก	1 ด้าม
กระดาษแข็ง	1 แผ่น
กรรไกร	1 อัน
ถุงมือ	1 คู่
ไม้ไผ่ หรือไม้ชนิดอื่น	1 แท่ง

แนวการจัดกิจกรรม

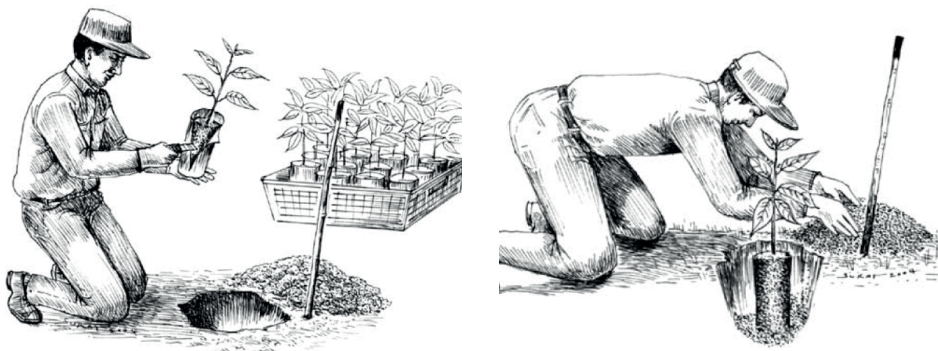
1. เริ่มจากการศึกษาลักษณะพื้นที่ที่ต้องการฟื้นฟู เช่น ระดับความสูงของพื้นที่ อุณหภูมิเฉลี่ย สภาพดิน จำนวนต้นไม้และชนิดไม้ท้องถิ่นที่มีอยู่เดิม เป็นต้น เพื่อคัดเลือกพรรณไม้ที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เมื่อได้ข้อมูลแล้ว สามารถติดต่อสอบถามหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ที่เว็บไซต์ www.forru.org เพื่อรับคำแนะนำเกี่ยวกับชนิดของพรรณไม้ที่เหมาะสม และติดต่อขอรับกล้าไม้จาก "หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า" หรือ "ศูนย์เพาะชำกล้าไม้ กรมป่าไม้" นำกล้าไม้มาปลูกภายในชุมชน โดยการปลูกต้นไม้ควรทำในช่วงต้นฤดูฝน
3. เตรียมพื้นที่ปลูก โดยวัดขนาดของพื้นที่และสำรวจกล้าไม้ธรรมชาติเพื่อคำนวณจำนวนกล้าไม้ที่เหมาะสม (500 ต้น/ไร่) ตัดหญ้าบริเวณที่จะปลูก เพราะหญ้าเป็นวัชพืชที่สามารถแย่งธาตุอาหารและทำให้ต้นไม้ตายได้ (ควรตัดหญ้าประมาณ 1-2 สัปดาห์ก่อนปลูก)



4. ขั้นตอนแรกกำหนดตำแหน่งปลูกให้ห่างจากกันประมาณ 1.8 เมตร จากนั้นขุดหลุมขนาดสองเท่าของภาชนะบรรจุกล้าไม้



5. นำกล้าไม้ออกจากภาชนะปลูกโดยพยายามให้รากติดกับดินมากที่สุด จากนั้นวางกล้าไม้ลงในหลุมและกลบด้วยดิน



6. กดดินรอบโคนต้นกล้าให้แน่นและโรยปุ๋ยเป็นวงห่างจากต้นกล้าประมาณ 20 เซนติเมตร

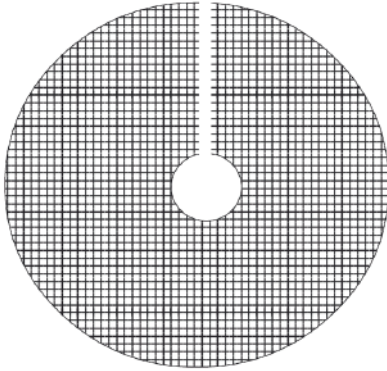


7. ป้องกันวัชพืชเติบโตปกคลุมต้นกล้าด้วยกระดาษคลุมโคนต้นหรือหากไม่มีกระดาษให้นำเศษวัชพืชที่ดึงออกมาปกคลุมรอบต้นก็ได้ และสุดท้ายนักเรียนรดน้ำกล้าไม้ที่ปลูก



วิธีเตรียมกระดาษแข็งคลุมโคนต้น

1. เลือกใช้กระดาษแข็งหรือกระดาษลังที่บรรจุสิ่งของมาตัดเป็นวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางกว้างประมาณ 40-50 เซนติเมตร ตรงกลางเจาะรูที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-10 เซนติเมตร และตัดกระดาษเป็นช่องจากรู ตรงกลางมาถึงขอบกระดาษ เพื่อสวมกระดาษเข้าไปที่รอบโคนต้นกล้า
2. นำวางกระดาษคลุมโคนต้นแล้วใช้หลักไม้ปักเพื่อยึดกระดาษเข้ากับดิน

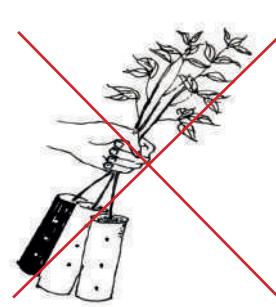


40-50 cm

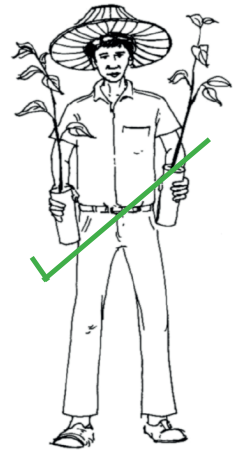
ประโยชน์ของวัสดุคลุมโคนต้นจากกระดาษลัง จะช่วยลดอัตราการตายของกล้าไม้หลังปลูกได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่แห้งแล้ง และดินไม่ดี และช่วยควบคุมวัชพืช สามารถลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช อีกทั้งเป็นวัสดุที่มีราคาถูก สามารถย่อยสลายได้ (ใช้เวลาย่อยสลายประมาณ 1 ปี)

ข้อแนะนำของการถือกล้าไม้

กล้าไม้ที่นำมาปลูกอาจเกิดความเสียหายจากความร้อนและการสูญเสียน้ำระหว่างการขนย้าย การปฏิบัติกับกล้าไม้อย่างถูกวิธีจะช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับต้นกล้าได้ เช่น การขนย้ายไม่ควรวางต้นกล้าซ้อนทับกัน ระหว่างกิจกรรมอาจขนย้ายกล้าโดยใช้ตะกร้า ถือถุงกล้าโดยจับบริเวณภาชนะปลูกหรือถุงดำ และไม่ควรถือส่วนของลำต้นเด็ดขาด



อย่าถือกล้าไม้ในลักษณะนี้ เพราะจะทำให้ต้นกล้าเสียหาย



ถือกล้าไม้โดยจับบริเวณภาชนะปลูก



หากไม่มีพื้นที่ปลูกต้นไม้และต้องการเข้าร่วมกิจกรรมปลูกป่า สามารถติดต่อที่เฟสบุ๊ค "Forest Restoration Research Unit" หรืออีเมลล์ stephen_elliott1@yahoo.com (ดร.สตีเฟน อีเลียต, หัวหน้าหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า)

กิจกรรมการฟื้นฟูป่า ณ ม่อนล่อง อ.แมริม จ.เชียงใหม่

ปัญหาการล่าสัตว์ (Hunting)

สาเหตุของการล่าสัตว์



จุดตั้งกล้องในป่าฟื้นฟู พบชาวบ้านถืออาวุธเข้ามาในพื้นที่

ปัจจุบันการล่าสัตว์เป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพที่ทั่วโลกต่างให้ความสำคัญในแง่ของจำนวนประชากรสัตว์ที่ลดลง เนื่องจากมีส่วนเกี่ยวข้องในเชิงธุรกิจการลักลอบค้าสัตว์ป่าในตลาดมืดทั้งภายในและภายนอกประเทศ การลักลอบค้าสัตว์ป่าทำกันเป็นขบวนการเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการชิ้นส่วนต่างๆ ของสัตว์เพื่อการบริโภค ใช้เป็นยาหรือแม้กระทั่งการสะสม สัตว์ที่ถูกล่าหลายชนิดเป็นสัตว์หายากและใกล้สูญพันธุ์จึงมีราคาที่ขายในตลาดมืดค่อนข้างสูง การล่าและการครอบครองสัตว์ป่ามีความผิดตามกฎหมายทั้งสิ้น

ผลกระทบของการล่าสัตว์

สัตว์ป่าถูกลักลอบล่ามีจำนวนมากกว่อัตราการเพิ่มประชากร มีผลกระทบโดยตรงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและวงจรชีวิตของสัตว์ป่า โดยผลกระทบของการล่าสัตว์มีดังนี้

การกระจายเมล็ดและการผสมเกสร

การกระจายพันธุ์ของต้นไม้หลายชนิดต้องพึ่งพาสัตว์ในการผสมเกสรและกระจายเมล็ด เช่น ต้นเพกาต้องใช้ค้างคาวในการผสมเกสร หรือต้นไม้ที่มีผลขนาดใหญ่ สัตว์จะกินผลของต้นไม้แล้วนำเมล็ดไปขับถ่ายออกในพื้นที่อื่น เมื่อมีการล่าสัตว์มากขึ้นทำให้ในระบบป่ามีสัตว์กระจายเมล็ดน้อยลง ส่งผลทางลบต่อการกระจายตัวของต้นกล้าในระบบนิเวศ

การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศป่า

สัตว์บางชนิดที่หายไปจากระบบนิเวศทำให้ห่วงโซ่อาหารเปลี่ยนแปลงไปและเสี่ยงต่อการสูญเสียระบบนิเวศของป่า เช่น นกเงือกถูกล่าจนสูญพันธุ์ไปจากป่านั้น จะไม่มีผู้กระจายเมล็ด ทำให้ต้นไม้บางชนิดอาจสูญพันธุ์ไปด้วย

จำนวนประชากรสัตว์ป่าลดลง

การล่าสัตว์หรือการลักลอบค้าสัตว์ป่าจะทำให้สัตว์ป่าลดลงอย่างรวดเร็ว และหากล่าสัตว์เฉพาะถิ่นจะทำให้เกิดการสูญพันธุ์ได้

แนวทางการแก้ไขปัญหา

สัตว์ป่าแต่ละชนิดอาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยเฉพาะ หากมนุษย์เข้าไปรบกวนแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าก็จะส่งผลกระทบต่อภาพรวมต่อความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ ซึ่งเป็นไปได้ยากที่จะฟื้นฟูสภาพแวดล้อมให้กลับมาสมบูรณ์อีกครั้ง ถ้าทั้งตัวบุคคลไม่สามารถจัดการกับปัญหาได้อย่างทั่วถึงจึงต้องพึ่งพาหน่วยงานทางภาครัฐ ซึ่งมีมาตรการในการคุ้มครองสัตว์ป่าตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พุทธศักราช 2535 มีระเบียบและข้อบังคับเพื่อควบคุมการค้าสัตว์ป่าและการค้าสัตว์ป่า โดยให้เหตุผลว่า “ใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์ คุ้มครองถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ คุ้มครองสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ ควบคุมการนำเข้าส่งออก ส่งเสริมการขยายพันธุ์สัตว์ป่าบางชนิดเพื่อช่วยเพิ่มประชากร อนุรักษ์พันธุ์ และลดการกดดันที่เกิดจากการล่า” โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ สัตว์ป่าสงวน และ สัตว์ป่าคุ้มครอง

สัตว์ป่าสงวน (Reserved Wild Animals)

สัตว์ป่าที่ห้ามผู้ใดล่าและมีไว้ครอบครองอย่างเด็ดขาดเพื่อคุ้มครองสัตว์ป่า โดยกำหนดให้เป็นสัตว์ป่าที่หายากหรืออยู่ในสภาวะวิกฤติที่เสี่ยงต่อการใกล้สูญพันธุ์ทั้งสัตว์ป่าที่มีชีวิตและซากสัตว์ เนื่องจากสัตว์ป่าหลายชนิดมีแนวโน้มถูกคุกคามจากมนุษย์ จึงต้องมีการควบคุมการค้าและการค้าสัตว์ เว้นแต่การนำสัตว์เพื่อใช้ศึกษาหรือเป็นข้อมูลทางวิชาการ โดยต้องได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมป่าไม้เป็นกรณีพิเศษจึงสามารถเก็บตัวอย่างสัตว์ป่าได้ สัตว์ป่าสงวนมี 19 ชนิด ได้แก่



นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร
White-eyed River-Martin

นกแต้วแล้วท้องดำ
Gurney's Pitta

แมวลายหินอ่อน
Marbled Cat

นกกระเรียน
Sarus Crane

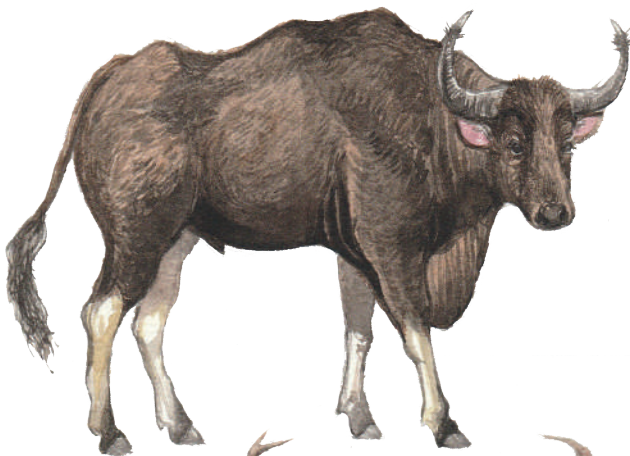
บทที่ 6 : ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์



ควายป่า หรือ มหิงสา
Asiatic or Wild Water Buffalo



สมัน หรือ เนื้อสมัน
Schomburgk's Deer



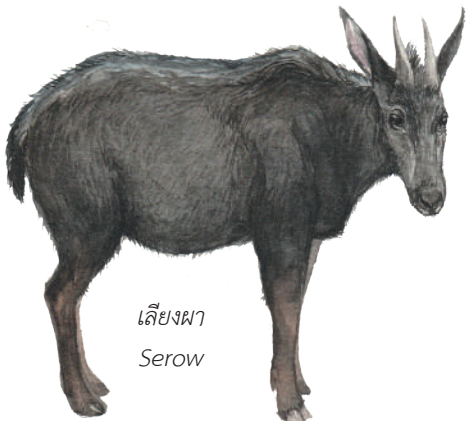
กรูปรี่ หรือ โคไพร
Kouphey or Kouphey



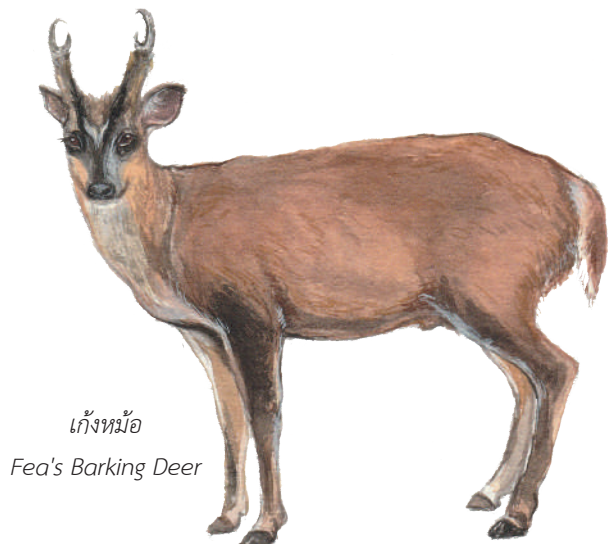
ละอง หรือ ละมั่ง
Brow-antlered Deer



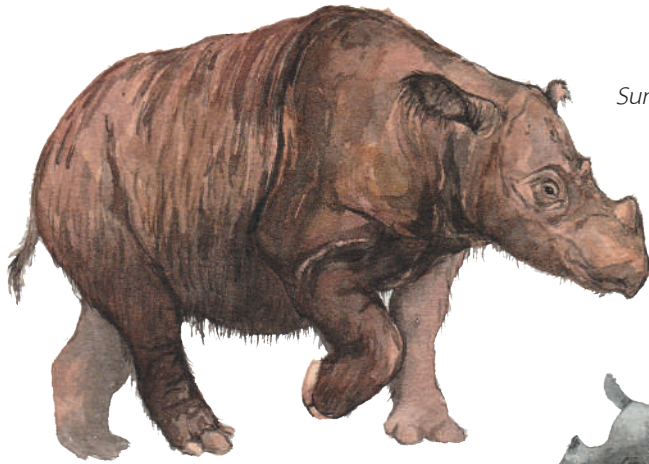
กวางผา
Grey Chinese Goral



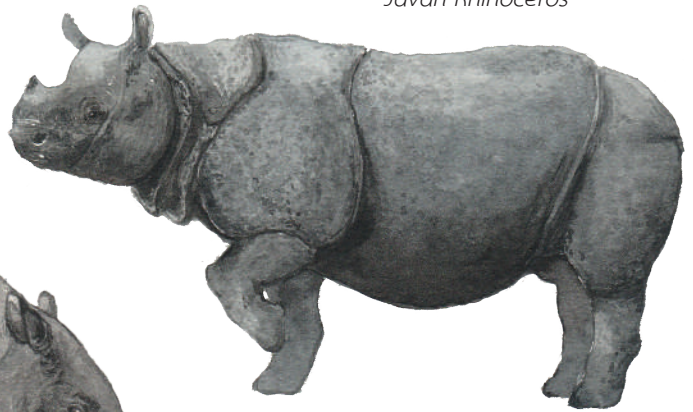
เสียงผา
Serow



แก้งหม้อ
Fea's Barking Deer



กระซู่
Sumatran Rhinoceros



แรด หรือ แรดชวา
Javan Rhinoceros



สมเสร็จ
Malayan Tapir



ปลาลามาวาฬ
Whale Shark



เต่ามะเฟือง
Leatherback Sea Turtle



พะยูน หรือ หมูน้ำ
Dugong

วาฬบรูด้า
Bryde's whale



วาฬโอมูระ
Omura's whale



สัตว์ป่าคุ้มครอง (Protected Wild Animals)

สัตว์ป่าคุ้มครองเป็นสัตว์ป่าตามกฎหมายกำหนดขึ้น เพื่อป้องกันการสูญพันธุ์ของสัตว์บางชนิดและเพื่อการอนุรักษ์ โดยที่ห้ามล่า ห้ามมีไว้ครอบครอง ห้ามค้าขาย ห้ามนำเข้าหรือส่งออก สัตว์ป่ารวมถึงซากของสัตว์ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ

ตัวอย่างสัตว์ป่าคุ้มครอง



ลิงกัง

Southern Pig-tailed Macaque



ชะนีมือขาว

White-handed Gibbon



ไก่ฟ้าหลังขาว (เพศเมีย)

Silver Pheasant (Female)



นกกาบบัว

Painted Stork



หมีขอ

Bearcat



นากเล็กเล็บสั้น

Small-clawed Otter



กิ้งก่าดงคอสีฟ้า

Blue-crested Lizard

ในกรณีที่ล่าสัตว์ป่าเพื่อเป็นการปกป้องตนเอง หรือผู้อื่น หรือทรัพย์สิน หรือเหตุอื่นที่เห็นว่าเป็นการกระทำที่ควรแก่เหตุ ไม่ต้องรับโทษทางกฎหมาย

การประกาศพื้นที่เขตอนุรักษ์

การลักลอบล่าสัตว์ป่าและการค้าขายสัตว์ป่าเป็นสิ่งผิดกฎหมายและทำให้สัตว์ป่าหลายชนิดสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่จึงต้องกำหนดให้บางพื้นที่เป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่าสัตว์ป่า เพื่อให้ความคุ้มครองต่อแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งขยายพันธุ์ของสัตว์ป่า ป้องกันการล่าสัตว์ป่า และรักษาระบบนิเวศบริเวณนั้น

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าถูกกำหนดขึ้นเนื่องจากต้องการให้สัตว์ป่าสามารถดำรงชีวิตที่พร้อมสืบพันธุ์และขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ การดำรงชีวิตของสัตว์ต้องมีสภาพพื้นที่ป่าอุดมสมบูรณ์ แหล่งอาหารเพียงพอ และสถานที่หลบภัย หากสภาพพื้นที่เสื่อมโทรมลง สัตว์ป่าต้องต่อสู้และแย่งอาหารกัน การกำหนดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าต้องคำนึงถึงขอบเขตของสภาพแวดล้อมที่มีระยะห่างจากชุมชนพอสมควรและปราศจากสิ่งก่อสร้างเพื่อการอนุรักษ์ระบบนิเวศและให้สัตว์ป่าดำรงชีวิตอย่างปลอดภัย โดยในจังหวัดเชียงใหม่มีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอยู่หลายแห่งได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่เลา-แม่สะ แะ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสะเมิง เป็นต้น

เขตห้ามล่าสัตว์ป่า

การกำหนดพื้นที่เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่าในบริเวณสถานที่ที่ใช้ในราชการหรือใช้เพื่อสาธารณประโยชน์หรือประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน ซึ่งห้ามกระทำการล่าสัตว์ การบุกรุกเข้าพื้นที่ และการยึดถือครองที่ดินเว้นแต่ได้รับการอนุญาต บริเวณพื้นที่ที่มีการกำหนดไม่ให้ล่าสัตว์ป่าโดยเฉพาะที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าที่หายาก การจัดตั้งเขตห้ามล่าสัตว์ป่ามีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่า ขณะนี้ได้มีการประกาศเขตห้ามล่าสัตว์ป่า 79 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งในกลุ่มแม่น้ำปิงมีเขตห้ามล่าสัตว์ป่าดอยสุเทพอยู่ในพื้นที่ทับซ้อนกับป่าสงวนแห่งชาติดอยสุเทพและอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย และมีหน่วยงานในพื้นที่ได้แก่ ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเชิงดอยสุเทพ

กฎหมายและบทลงโทษ

พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 16 ห้ามมิให้ผู้ใดล่าหรือพยายามล่าสัตว์ป่าสงวนหรือสัตว์ป่าคุ้มครอง เว้นแต่เป็นการกระทำโดยทางราชการที่ได้รับยกเว้นตามมาตรา 26 มิให้ใช้บังคับแก่การกระทำเพื่อประโยชน์ในการสำรวจการศึกษา และวิจัยทางวิชาการ การคุ้มครองสัตว์ป่า การเพาะพันธุ์หรือเพื่อกิจการสวนสัตว์สาธารณะ ซึ่งกระทำโดยทางราชการและโดยได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดี และต้องปฏิบัติตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการ หากฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสี่ปีหรือปรับไม่เกินสี่หมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับตามมาตรา 47

อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ

ซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ - ไชเตส (CITES)

สนธิสัญญาถูกบังคับใช้เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรพืชและสัตว์ที่ถูกคุกคามและใกล้สูญพันธุ์โดยเชื่อมโยงกับการค้าระหว่างประเทศที่ถูกควบคุมด้วยใบอนุญาตในการนำเข้าและส่งออกของชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ป่า ประเทศไทยได้ส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุมด้วย แต่มาลงนามรับรองอนุสัญญาในปี พ.ศ. 2518 และให้สัตยาบันในวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2526 นับเป็นสมาชิกลำดับที่ 80

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ทักษะศึกษาแหล่งอนุรักษ์สัตว์ป่า

ในปัจจุบันโอกาสที่จะพบสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติมีน้อยมาก เนื่องจากสถานการณ์การล่าสัตว์ที่ทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ การลักลอบนำชิ้นส่วนของสัตว์ป่าไปขาย เพราะมีความเชื่อว่าชิ้นส่วนของสัตว์ป่าเป็นยาบำรุงร่างกายอย่างดีและสามารถนำมาประดับตกแต่งบ้านได้ รวมถึงการนำสัตว์ป่าไปเป็นสัตว์เลี้ยงเป็นต้น หากนักเรียนต้องการพบสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติ สามารถไปที่ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเชิงดอยสุเทพ ซึ่งเป็นสถานที่เพาะเลี้ยงและอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าที่มีในป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง เช่น วัวแดง กวางผา เนื้อทราย ละองละมั่ง และสัตว์ชนิดอื่นที่อาศัยอยู่เดิม เช่น อีเห็น นก ไก่ฟ้าหลังขาว นกยูงไทย เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเรียนรู้การอนุรักษ์สัตว์ป่าควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ป่าในศูนย์ศึกษาธรรมชาติ
3. เพื่อศึกษาสิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

เวลาปฏิบัติการ 1 วัน หรือ 2 วัน (นอกสถานที่)

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ ต่อ 1 คน
สมุด	1 เล่ม

แนวการจัดกิจกรรม

1. เมื่อมีแผนทำกิจกรรม ครูสามารถส่งหนังสือถึงหัวหน้าศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเชิงดอยสุเทพ 163 หมู่ 10 ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200 หรือโทร (053) 277-402 โดยกิจกรรมแบ่งออกเป็น
 - ค่าย 1 วัน (ไป-กลับ) รองรับนักเรียนได้ไม่เกิน 100 คนต่อครั้ง กิจกรรมช่วงเช้าคือการบรรยายของศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเชิงดอยสุเทพ กิจกรรมช่วงบ่ายคือการศึกษาพฤติกรรมสัตว์ป่า
 - ค่ายพักแรม รองรับนักเรียนได้ไม่เกิน 30 คนต่อครั้ง ซึ่งทางศูนย์ศึกษาธรรมชาติฯ มีบ้านพักให้บริการ กิจกรรมในค่ายได้แก่ บรรยายของศูนย์ศึกษาธรรมชาติฯ การศึกษาพฤติกรรมสัตว์ป่า การเดินป่าศึกษาธรรมชาติระยะทาง 1,800 เมตร และกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ภายในศูนย์ฯ
2. หากนักเรียนสนใจทำโครงการและศึกษาพฤติกรรมสัตว์ป่า สามารถติดต่อส่งหนังสือถึงหัวหน้าศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเชิงดอยสุเทพ หรือโทร (053) 277-402

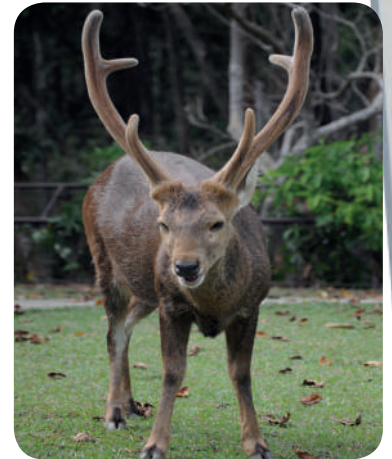
ตัวอย่างสัตว์ในศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเชิงดอยสุเทพ



วัวแดง (เพศผู้)
Banteng (Male)



วัวแดง (เพศเมีย)
Banteng (Female)



เนื้อทราย
Hog Deer



นกกะลิง
Grey-headed Parakeet



นกยูง
Green Peafowl



ไก่ฟ้าหลังขาว (เพศผู้)
Common Pheasant (Male)



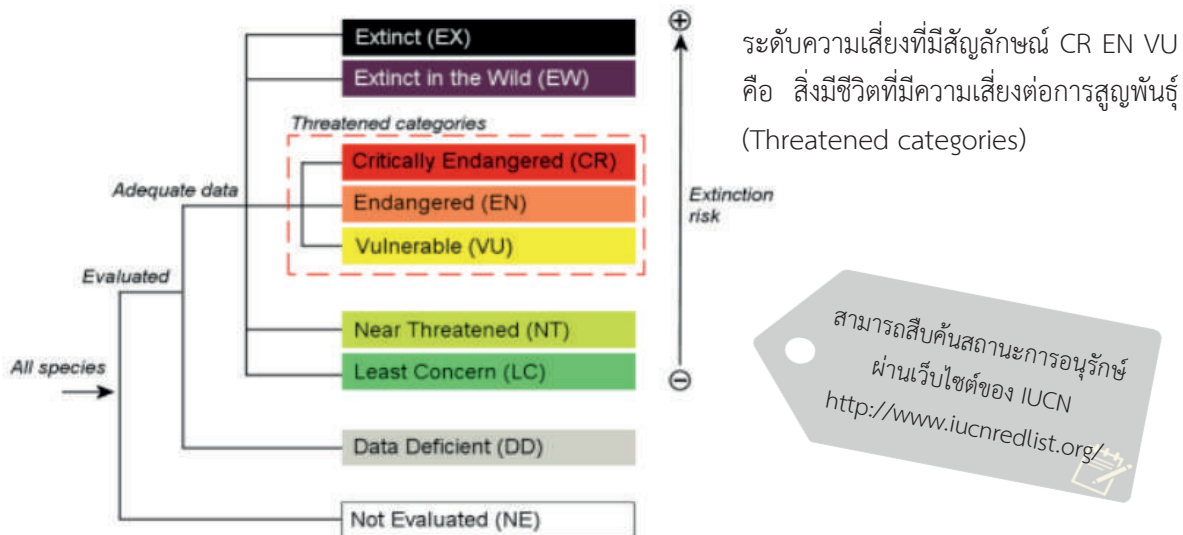
นกแว่นสีเทา
Grey Peacock-Pheasant

เลียงผา
Serow

กิจกรรมเสริม การสืบค้นสถานะการอนุรักษ์

หลังจากค่ายนักสำรวจธรรมชาติเสร็จสิ้น ให้นักเรียนสืบค้นสถานะการอนุรักษ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบเจอในเขตพื้นที่ของศูนย์ศึกษาธรรมชาติและสัตว์ป่าเชิงดอยสุเทพในเว็บไซต์ของ IUCN หรือ International Union for Conservation of Nature - Red List of Threatened Species คือ บัญชีแดงของสหภาพเพื่อการอนุรักษ์เป็นดัชนีรายชื่อที่สมบูรณ์ที่สุดของสถานภาพของพืชและสัตว์ต่างๆ โดยมีบัญชีแดงระดับท้องถิ่น (Regional Red List) ที่รวบรวมรายชื่อชนิดของสิ่งมีชีวิตภายในแต่ละภูมิภาคของโลก กิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้น สถานภาพความเสี่ยงถูกจำแนกเป็น 7 ระดับดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์ไปแล้ว EX - Extinct
2. สิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์จากธรรมชาติ EW - Extinct in the wild
3. สิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤติต่อการสูญพันธุ์ CR - Critically endangered species
4. สิ่งมีชีวิตที่ใกล้สูญพันธุ์ EN - Endangered species
5. สิ่งมีชีวิตที่เกือบอยู่ในข่ายใกล้การสูญพันธุ์ VU - Vulnerable species
6. สิ่งมีชีวิตที่เกือบอยู่ในข่ายเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ NT - Near threatened
7. สิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ LC- Least concern



ภาพจาก <http://www.iucnredlist.org/about/introduction>

Enter Red List search term(s)

1. เข้าเว็บไซต์ของ IUCN จากนั้นค้นหาโดยพิมพ์ชื่อชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (แนะนำให้ใช้ชื่อวิทยาศาสตร์)
2. จะปรากฏหน้าการสืบค้นแสดงสถานภาพความเสี่ยงของสิ่งมีชีวิตที่ได้ค้นหาและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง ให้นักเรียนวิเคราะห์และจำแนกชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตตามระดับสถานภาพความเสี่ยง





ภาคผนวก

Appendix



ดรรชนีภาษาไทย

ก

กล้าไม้ตามธรรมชาติ 147, 152
การกร่อนโดยทางน้ำ 31
การกระจายพันธุ์ 76, 88, 110, 111, 112, 158
การเก็บเมล็ด 66
การแข่งขันของสิ่งมีชีวิต 106
การควบคุมวัชพืช 147, 152
การคายน้ำของพืช 27, 28
การชะล้างพังทลาย 25, 130
การใช้ประโยชน์จากพืช 52, 56, 57, 59
การเตรียมแปลง 147
การถ่ายทอดพลังงาน 35, 94, 95, 97, 98
การแทรกซึมลงดิน 28
การบำบัดน้ำเสีย 126
การปนเปื้อนสารพิษในแหล่งน้ำ 121
การปลูกป่า 146
การเปลี่ยนที่ของมวล 54, 66, 155
การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ 31
การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างป่า 23, 35
การผสมเกสร 79, 80, 110, 158
การผูกพันอยู่กับที่ 31
การฝังกลบ 120, 121
การพัดพา 31
การฟื้นฟูป่า 146, 147, 148, 149
การย่อยสลาย 24, 72, 97, 120, 126
การสะสมตัว 31
การสังเคราะห์ด้วยแสง 28, 70, 77, 94, 95, 107
การไหลของน้ำบนผิวดิน 28
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 10, 53, 54

ข

ขยะมูลฝอย 116, 118, 119, 120
ขุนหลวงวิลังคะ 46, 47

ค

คนเมือง 52, 54, 57

ครูบาศรีวิชัย 48, 49

ความชื้นในบรรยากาศ 28

ความหลากหลายของระบบนิเวศ 66, 67

ความหลากหลายทางพันธุกรรม 66, 72

คุณภาพอากาศ 107, 136, 137

คุณสมบัติทางเคมี 23, 24

จ

เจ้าดารารัศมี 50, 51

ช

ชนเผ่า 45, 52, 53, 56

ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น 72, 73

ชาติพันธุ์ 52

ซ

ซากดึกดำบรรพ์ 14

ด

ต้นไทร 110

ท

ทรัพยากรธรรมชาติ 53, 54, 67, 74, 120, 142,
145, 149

ทิวเขา 5, 6, 8

ทุ่งหญ้าสะวันนา 7

เทือกเขา 5, 8, 14, 24, 68

ธ

ธาตุอาหารของพืช 22

บ

บริการทางระบบนิเวศ 74

ป

ปรับปรุงพันธุกรรม 66

ปัญหาสิ่งแวดล้อม 111, 116

ป่าผลัดใบ 67, 69, 70, 71

ป่าไม่ผลัดใบ 67, 68

ปุ๋ยแอสยาแอส 45

พ

พญามังราย 47

พรมแดน 5

พรรณไม้ท้องถิ่น 147, 148, 149

พระราชบัญญัติ 60, 131, 143, 145, 159, 163

พิธีกรรม 53, 54, 56, 57

พืชพรรณ 4, 23

พืชสมุนไพร 56, 57

พื้นที่เกษตรกรรม 24, 124

พื้นที่ราบ 5, 56, 71, 124, 132

ภ

ภัยพิบัติ 16

ภาพถ่ายทางอากาศ 9

ภาวะเรือนกระจก 37, 124

ภาวะโลกร้อน 37, 96, 144

ภูมิฐาน 5

ภูมิอากาศ 7, 8, 22, 23, 29, 35, 37, 76, 134

ม

มั่ง 52, 53, 56

มรสุม 7, 8, 67, 70, 124

มลพิษทางอากาศ 107, 120, 121, 134, 135, 136

แม่น้ำปิง 5, 6, 31, 32, 41, 123, 125, 127, 163

ย

ยาฆ่าแมลง 111, 119

ร

ร้อนชื้น 4, 7, 29, 67, 76

รอยเลื่อน 6, 18, 19

ระบบนิเวศป่า 72, 74, 79, 108, 130, 158

ล

ลี้ว 45, 46, 47, 52

ว

วังจักรคาร์บอน 94

วังจักรน้ำ 27

วัตถุต้นกำเนิดของดิน 23

วัตถุอันตราย 119

วาสุเทพฤๅษี 45, 46

ส

สัก 62, 67, 70, 123, 142, 143

สัตว์ป่าคุ้มครอง 159, 162

สัตว์ป่าสงวน 159

สันปันน้ำ 5

สัมปทานป่าไม้ 142, 143

สารพิษ 72, 108, 117, 121, 125, 126, 134

สิ่งปกคลุมดิน 130

เส้นชั้นความสูง 9

เส้นศูนย์สูตร 4, 76

ท

หน้าตัดดิน 23, 24, 71

ห่อความกดอากาศ 124, 125

หยาดน้ำฟ้า 28, 29

แหล่งน้ำธรรมชาติ 14, 27, 30, 123, 125

อ

อนุภาคดิน 14, 16

อากาศแห้งแล้ง 70, 124, 128

อินทรีย์วัตถุ 23, 24

อุทยานแห่งชาติ 8, 15, 25, 30, 48, 79, 80, 135, 144, 145, 147, 163

แอ่งเชียงใหม่ 5, 6, 8, 18

แอ่งสะสมตะกอน 5, 6

คำอธิบายศัพท์

กระพี้ Sapwood : ส่วนของเนื้อไม้ที่หุ้มแก่น มีลักษณะอ่อนและนุ่มง่าย

กราเบน Graben : พื้นที่แคบที่ลดต่ำลงระหว่างรอยเลื่อนสองรอย

การคัดเลือกตามธรรมชาติ Natural selection : สิ่งมีชีวิตสามารถอยู่รอดในได้ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และมีโอกาสถ่ายทอดยีนสู่รุ่นลูก

การปลูกป่า Reforestation : การปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียว ซึ่งรวมไปถึงการปลูกป่าเพื่อการทำไม้วนเกษตร ป่าชุมชน และการฟื้นฟูป่า

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ Climate change : การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ยในพื้นที่หนึ่ง ประกอบด้วยปัจจัยทางด้านอุณหภูมิ ลม และน้ำฝน

การผ่าเหล่า Mutation : สภาพของสิ่งมีชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ทำให้มีความแตกต่างจากประชากรของสิ่งมีชีวิตนั้น

การฟื้นฟูป่า Forest restoration : การปลูกป่าชนิดหนึ่งที่เน้นการสร้างให้ป่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับป่าดั้งเดิมของพื้นที่มากที่สุด

การสังเคราะห์ด้วยแสง Photosynthesis : กระบวนการทางเคมีที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นพลังงานเคมี

การสูญพันธุ์ Extinction : การที่สิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งหมดไปจากโลก

ขยะมูลฝอย Solid waste : เศษสิ่งของสกปรกเน่าเสียและของเหลือใช้จากการอุปโภค มีสถานะเป็นของแข็งยากต่อการย่อยสลาย

ความชื้นสัมพัทธ์ Relative humidity : อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศเทียบกับมวลของไอน้ำอิ่มตัวเมื่อมีปริมาตรหรืออุณหภูมิเท่ากัน

ความหลากหลายทางชีวภาพ Biodiversity : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตทั้งในระดับพันธุกรรม ชนิดพันธุ์ และระบบนิเวศ

จุดเยือกแข็ง Freezing point : อุณหภูมิที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะกลายเป็นของแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส

ชั้นดิน Soil profile : ลักษณะของดินแต่ละชั้นที่มีความแตกต่างกันของโครงสร้างดิน

ตะกอนทางน้ำ Alluvium : เศษหิน ทราย ดิน กรวด โคลน ที่ไหลจากลำธารลงสู่หุบเขาและสะสมตัวอยู่บริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ถือว่าเป็นตะกอนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์

ปรสิต Parasite : การหาอาหารของสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ แต่อาศัยอาหารจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น

ผลัดใบ Deciduous : ทิ้งใบในบางฤดูกาลหรือบางช่วงของปี

พยากรณ์อากาศ Weather forecast : การคาดหมายสภาวะอากาศและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติในอนาคต

พืชต่างถิ่น Exotic/Alien : ชนิดพันธุ์ที่นำมาจากที่อื่น ไม่ใช่พันธุ์ท้องถิ่น

พืชท้องถิ่น Indigeous : พืชพื้นเมืองในท้องถิ่นตรงข้ามกับพืชต่างถิ่น

พืชอิงอาศัย Epiphyte : พืชที่เจริญเติบโตอยู่บนไม้อื่น แต่ไม่ได้ใช้อาหารหรือน้ำจากพืชที่ไปอาศัย

พูน Buttress : รากไม้ที่ขึ้นเป็นพูหรือเป็นปมที่โคนต้น ซึ่งแผ่ขยายออกไปรอบๆ เพื่อพยุงลำต้น

ภัยพิบัติ Disaster : ภัยที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน เกิดโดยธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น

ภาวะเรือนกระจก Greenhouse effect : ภาวะที่ชั้นบรรยากาศของโลกกระทำตัวเสมือนกระจก ดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดและคายความร้อนบนพื้นผิวโลก

ภูมิฐานวิทยา Geomorphology : การบรรยายลักษณะฐานภูมิประเทศที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก

มรสุม Monsoon : การหมุนเวียนของลมที่พัดตามฤดูกาล หรือลมประจำฤดู ที่มีทิศทางแน่นอน

มวลชีวภาพ Biomass : สารอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิต สามารถนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่น

ไม้ผลัดใบ Evergreen : พืชที่มีใบสีเขียวตลอดปี

ไม้เสถียร Climax forest : ป่าขั้นสุดท้าย ที่ไม่ถูกรบกวน ระบบนิเวศพัฒนาเต็มที่ในทางโครงสร้าง องค์ประกอบของชนิด ดิน และสภาพแวดล้อมของพื้นที่

ยีน Gene : หน่วยที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่รุ่นลูก

รงควัตถุสีเขียว Chlorophyll : สารที่ดูดกลืนแสงตามความยาวคลื่น พบในส่วนประกอบของพืชที่มีสีเขียวเข้ม ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

รอยเลื่อน Fault : รอยแตกของหินขนาดใหญ่ที่เคลื่อนที่แยกออกจากกันแนวตั้งและแนวราบ

ระดับน้ำทะเลปานกลาง Mean sea level : ค่าเฉลี่ยการวัดระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

ฤดูแล้ง Dry season : ช่วงของฤดูกาลที่มีอากาศแห้งแล้งและมีฝนน้อย พบในเขตร้อนชื้น

ไลเคน Lichen : รูปแบบของสิ่งมีชีวิตที่มาอยู่ร่วมกันของราและสาหร่ายหรือไซยาโนแบคทีเรีย ทำหน้าที่เอื้อประโยชน์กัน

ลุ่มน้ำ Watershed : แนวสันเขาหรือสันเนิน ซึ่งเป็นแนวเขตแบ่งระหว่างลุ่มน้ำที่มีทิศทางการไหลตรงข้ามกัน

สารอนุภาค Particulate Matter : ฝุ่นละอองที่มีสถานะเป็นของแข็งแขวนลอยอยู่ในอากาศ

สิ่งมีชีวิตคีย์สโตน Keystone species : สิ่งมีชีวิตที่มีอิทธิพลต่อสายใยอาหารในระบบนิเวศ หากขาดสิ่งมีชีวิตชนิดนี้จะทำให้ระบบนิเวศล่มสลาย

เส้นชั้นความสูง Contour line : เส้นที่แสดงลักษณะความสูงต่ำของพื้นที่ที่มีค่าระดับเท่ากัน

หินหนืด Magma : หินที่อยู่ในสภาพหนืดลึกลงไปภายใต้เปลือกโลก เมื่อเปลือกโลกเกิดรอยร้าวจะแทรกตัวขึ้นมาสู่ผิวโลก และจะแข็งตัวกลายเป็นหินอัคนี

เหง้า Rhizome : โคนของพืชที่เป็นหัวจมอยู่ในดิน

อนินทรีย์วัตถุ Inorganic matter : สารที่ได้จากสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น หิน แร่ธาตุ เป็นต้น

อินทรีย์วัตถุ Organic matter : เศษซากพืชซากสัตว์ มีส่วนผสมของอิวมัสและสึคัลล่า

ฮอสต์ Horst : ส่วนของบล็อกรอยเลื่อนที่ยกตัวขึ้นกลายเป็นภูเขา เกิดจากการชนกันของรอยเลื่อน

เอกสารอ้างอิงและอ่านประกอบ

บทที่ 1

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2550. อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย. (Online). <http://portal.dnp.go.th/Content/nationalpark?contentId=914>, 13 กุมภาพันธ์ 2560.
- ทวี ชัยพิมลผลิน. 2556. เอกสารอ่านประกอบการเรียน ภูมิศาสตร์ดินเบื้องต้น. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์ 2531. ภูมิฐานวิทยา. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิชญ วงศ์พรชัย. 2548. ธรณีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พวงเพชร ชนสิน. 2553. ภูมิศาสตร์กายภาพแนวบูรณาการ. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์. 2559. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- สหกรณ์กรีนเนท จำกัด. 2553. ฤดูกาลของประเทศไทย. (Online). <http://www.greenet.or.th/node/209>, 29 เมษายน 2560.
- สถาบันกวดวิชาติวเตอร์พอยท์. 2557. สรุปวิทยาศาสตร์ ม.ต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท กรีน ไลฟ์ พรินท์ติ้ง เฮ้าส์ จำกัด.
- สุคนธ์เมธ จิตรมหันตกุล. 2556. รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย. (Online). <http://www.geothai.net/thailand-active-faults/>, 26 พฤษภาคม 2560.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. ความรู้เรื่องดินสำหรับเยาวชน. (Online). <http://osl101.ldd.go.th/easysoils/sitemap.htm>, 10 มิถุนายน 2560.
- Pidwirny, M. 2006. "Causes of Climate Change". Fundamentals of Physical Geography, 2nd Edition. Date Viewed. <http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7y.html>, 10 มิถุนายน 2560.

บทที่ 2

- จิตร ภูมิศักดิ์. 2519. ความเป็นมาของคำสยาม ไทย ลาว และขอมและลักษณะทางสังคมของชื่อชนชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ดวงกมล จำกัด.
- ชัชวาลย์ ทองดีเลิศ. 2542. สืบสานลำนานา สืบต่อลมหายใจของแผ่นดิน. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: มิ่งเมืองเนาวรัตน์การพิมพ์.

- จิตินันดา จินาจันทร์ และวราภา เลหาเพ็ญแสง. 2547. **นิทานประจำถิ่นล้านนา เล่ม 1**. เชียงใหม่: โรงพิมพ์
มิ่งเมือง.
- ธนศวร์ เจริญเมือง. 2544. **คนเมือง**. เชียงใหม่: โครงการศึกษาการปกครองท้องถิ่น คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รุ่งวิทย์ สุวรรณอภิชน. 2559. **เจ้าดารารัศมี : พระศรีมิ่งเมืองเชียงใหม่**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนัก
พิมพ์บ้านมงคล.
- วรรณดี แต่โสถีกุล และคณะ. 2558. **สมุนไพรรักษาบ้านในอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่: คณะ
เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริ ผาสุก. 2535. **สมุนไพรรักษา และนำต้นไม้ที่หายากสำหรับผสมอาหารและสีย้อมผ้า**. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คมเคียว.
- สร้อยดี อ่องสกุล. 2543. **ชุมชนโบราณในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง.
- สมโชติ อ่องสกุล. 2553. **แหล่งเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์ สองข้างทางถนนสุเทพ**. เชียงใหม่: มูลนิธิโรง
พยาบาลสวนดอก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อภัย วาณิชประดิษฐ์. 2548. **วิถีคนอยู่ป่าเขา : พลังแห่งภูมิปัญญาเกี่ยวกับทางเลือกในการอนุรักษ์
ทรัพยากรธรรมชาติ กรณีศึกษาเครือข่ายสิ่งแวดล้อมม้ง จังหวัดเชียงใหม่**. (Online).
<https://pttinternet.pttplc.com/greenglobe/2548/writing-03.html>.
- อภัยชนม์ สัจจะพัฒนกุล. 2559. **นักสืบกาลเวลา**. สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏพิบูลสงคราม.
- อรุณรัตน์ วิเชียรเขียว. 2540. **เชียงใหม่เพื่อความเข้าใจในแผ่นดิน**. กรุงเทพฯ: สารคดี.
- อานันท์ กานจนพันธุ์ และฉลาดชาย รมิตานนท์. 2535. **“ล้านนาในมิติทางวัฒนธรรม”**. เอกสารประกอบ
การบรรยายวิชาสังคมและวัฒนธรรมภาคเหนือ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง. 2540. **ภูมิปัญญาชาวบ้านสี่ภูมิภาค : วิถีชีวิตและกระบวนการเรียนรู้ของชาวบ้านไทย**.
พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง. 2544. **ภูมิปัญญาล้านนา : ภูมิปัญญาชาวบ้านกับกระบวนการเรียนรู้และการปรับตัว
ของชาวบ้านไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อมรินทร์.
- Penth, H. 2000. **A Brief History of Lanna Civilization of North Thailand**. Edition 2nd ed.
Chiang Mai : Silkworm Books.

บทที่ 3

- การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ. (Online). https://rungnapa59.blogspot.com/2016/04/4_10.html, 25 สิงหาคม 2560.
- จรัสศักดิ์ ลอยมี. 2559. **นกในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย**. เชียงใหม่: คณะวิจิตรศิลป์. 308 หน้า.
- รัชชัย สันติสุข. 2549. **ป่าไม้ของประเทศไทย**. สำนักหอพรรณไม้, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: บริษัท ประชาชน จำกัด, 120 หน้า.
- ประภากร ธาราฉาย. “การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ”. หัวข้อความหลากหลายทางชีวภาพ สัตว์ปีกเพื่อการอนุรักษ์. (Online). <http://coursewares.mju.ac.th:81/e-learning47/PS407/C-1-3.pdf>, 30 สิงหาคม 2560.
- ภัทรารุช พุสิงห์. 2553. **ความหลากหลายทางชีวภาพคือชีวิต ชีวิตของพวกเราทุกคน**. (Online). <http://www.scimath.org/article-biology/item/593-biodiversity-is-life>, 13 สิงหาคม 2560.
- หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2549. **ปลูกให้เป็นป่า : แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับการฟื้นฟูป่าเขตร้อน**. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประเทศไทย.
- อาจอง ประทัดสุนทรสาร. 2555. **คู่มือการใช้สื่อประกอบการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องชนิดพันธุ์ต่างถิ่น**. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิสนันท์ วิวัฒน์รัตบุตร และคนอื่นๆ. 2556. **หลักชีววิทยา 2**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แมคกรอ-ฮิล.
- The United States Geological Survey. 2006. “**Ecological Effects**”. Contaminants of Emerging Concern in the Environment. Date Viewed. https://toxics.usgs.gov/regional/emc/ecological_effects.html, 26 พฤษภาคม 2560.

บทที่ 4

- พิไล พูลสวัสดิ์. 2557. **เรื่องนกเงือกกับความยั่งยืนของระบบนิเวศป่าของไทย**. ความหลากหลายทางชีวภาพคือชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพ จำกัด.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์. 2558. **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557. **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สกสศ.

บทที่ 5

- กรมควบคุมมลพิษ. 2547. **การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2553. **คู่มือประชาชน การคัดแยกขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธีและเพิ่มมูลค่า**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท ฮีส์ จำกัด.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2559. **รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2559**. (Online). http://infofile.pcd.go.th/waste/wsthaz_annual59.pdf?CFID=2335341&CFTOKEN=44767701, 10 เมษายน 2560.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2560. **เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย**. (Online). http://www.pcd.go.th/info_serv/air_aqi.htm, 25 เมษายน 2560.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2552. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมภายใต้โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม: การจัดการขยะมูลฝอยโดยชุมชน. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม**.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2557. **คู่มือการสร้างวินัย ผู้จัดการขยะที่ยั่งยืน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อดุลย์ดวงติการพิมพ์.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. **ภัยแล้ง**. (Online). http://local.environnet.in.th/formal_data2.php?id=72, 18 เมษายน 2560.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. **อุทกภัย**. (Online). <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=70>, 18 เมษายน 2560.
- ชิงชัย วิริยะบัญชา. 2546. **คู่มือการประมวลชีวภาพของหมู่ม้า**. ฝ่ายวนวัฒนวิจัยและพฤกษศาสตร์ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพมหานคร.
- ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ จังหวัดเชียงใหม่. **“ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ”**. โครงการบริหารจัดการน้ำจังหวัดเชียงใหม่. (Online). http://gis.chiangmai.go.th/index.php?name=in_fobase&themelD=4&pid=32&District_ID, 12 เมษายน 2560.
- วิจารณ์ สิมาฉายา. 2554. **มลพิษจากหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ : ปัญหาและแนวทาง**. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สมชัย เบลูจชัย. 2548. **น้ำท่วมเมืองเชียงใหม่ครั้งใหญ่ เมื่อปี 2548**. วิชาการ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16.
- สันตติ ศิริอนันต์ไพบูลย์. 2557. **ระบบบำบัดน้ำเสีย = Wastewater Treatment System**. กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด. 648 หน้า.

Kennedy, H. 2012. **Effects of fire on the production of *Astraeus* (Basidiomycetes) sporocarps in deciduous Dipterocarp-Oak forests.** Chiang Mai: Graduate School, Chiang Mai University.

บทที่ 6

กาญจนา นิตยะ. 2543. **ขอบเขตและข้อมูลเบื้องต้นของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าในประเทศไทย.** ฝ่ายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้. 90 หน้า.

ข้อมูลสารสนเทศ กรมป่าไม้. **เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทย แยกรายจังหวัด ปี พ.ศ. 2547 - 2559.** (Online). <http://forestinfo.forest.go.th/55/Content.aspx?id=80>, 21 พฤษภาคม 2560.

คณะผู้เรียบเรียง. 2556. **องค์ความรู้ไม้สักไทย.** สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ไชยพร ชารีแสน. 2560. **ข้อมูลเขตห้ามล่าสัตว์ป่า ในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ยืนหยัด ใจสมุทร. 2544. **พ.ร.บ. ป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 พ.ร.บ. อุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 พ.ร.บ. สงวนป่า พ.ศ. 2535 : คำอธิบายพร้อมคำพิพากษาศาลฎีกาบริบูรณ์จนถึงปัจจุบัน.** กรุงเทพฯ: นิติธรรม.

สาขาวิจัยนิเวศวิทยา. 2534. **พืชและสัตว์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ในประเทศไทย.** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

สารานุกรมไทย สำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. **กิจการป่าไม้สักในอดีต.** (Online). <http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=15&chap=4&page=t15-4-infodetail03.html>, 30 พฤษภาคม 2560.

สุนติ คงเทพ. 2558. **คำอธิบายพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 (ฉบับใหม่สมบูรณ์).** กรุงเทพฯ: บัณฑิตอักษร.

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2549. **ปลูกให้เป็นป่า : แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับการฟื้นฟูป่าเขตร้อน.** ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประเทศไทย.

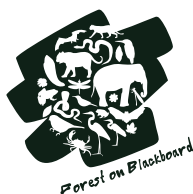
อำไพ หรรณารักษ์. 2547. **การบ้าน-การเมือง เรื่องไซเตส การจัดการสัตว์ป่าและพืชป่าของไทยในกระแสโลก.** กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

Harris, T. 1993. **Protecting the planet.** New York: Thomson Learning.

The IUCN Red List of Threatened Species. **Overview of The IUCN Red List.** Date Viewed. <http://www.iucnredlist.org/about/overview>, 8 ธันวาคม 2560.

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (FORRU-CMU) ได้เล็งเห็นความสำคัญของการรักษา สภาพแวดล้อมและระบบนิเวศของจังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลาย ทางชีวภาพสูง แต่ในขณะเดียวกันก็มีปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งคนและสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติต่างได้รับ ผลกระทบ จึงจัดทำโครงการฟื้นฟูป่าบนกระดานดำ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อม ที่จะเป็นเครื่องมือในการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อนำไปสู่การจัดการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรอย่างยั่งยืนในอนาคต

“คู่มือครูสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงใหม่” เป็นหนังสือที่รวบรวมเนื้อหาและข้อมูลในท้องถิ่นผสมผสานกับ หลักสูตรการศึกษาในโรงเรียนสำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ชั้นพื้นฐานปี พ.ศ. 2551 ประกอบด้วยเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหาสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน เป็นต้น



ISBN 978-616-398-350-3



9 786163 983503