

## บรรณานุกรม

เกริก, มหาวิทยาลัย. (2543). รายงานการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ  
ท่องเที่ยวเชิงนิเวศพื้นที่สวนป่าเจ็ดคด-โป่งก้อนเส้า. กรุงเทพฯ : สาขานโยบายและการ  
จัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_. (2545). รายงานความก้าวหน้าโครงการศึกษาจัดทำแผนปฏิบัติการท่องเที่ยวพื้นที่กิ่งกลาง  
ศึกษากรณี สวนป่าเจ็ดคด-โป่งก้อนเส้า. กรุงเทพฯ : สาขานโยบายการจัดการทรัพยากร  
และสิ่งแวดล้อม.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับ พ.ศ.  
2542. กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง.

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. (2545). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม  
แห่งชาติฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2549. กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง.

ชีวะภาพ ชีวะธรรม. (2541). การประเมินและปรับปรุงคุณภาพของเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ  
ด้วยตนเอง อ่างกา อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดารากร เจียมวิจักขณ์. (2532). ประสิทธิภาพของสื่อความหมายธรรมชาติเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับ  
สภาพพื้นที่และทรัพยากรธรรมชาติแก่นักท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่  
จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ป่าไม้, กรม. (2535). เอกสารงานวิจัยของกองอุทยาน เรื่องการออกแบบรายละเอียดและองค์ประกอบ  
ของทางเดินศึกษาธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : กองอุทยาน กรมป่าไม้.

พินิตา ไสด้อง. (2536). การศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกอบรมเยาวชนหลักสูตรการอนุรักษ์  
ทรัพยากรป่าไม้ระหว่างการใช้สไลด์ประกอบเสียงกับการเดินศึกษาธรรมชาติ  
ณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พระนคร, สถาบันราชภัฏ. (2545). เอกสารประกอบการพิจารณาเสนอให้ ปริญญาวิทยาศาสตร  
ดุชนิพนธ์กิตติมศักดิ์ สาขาสีงแวดล้อมศึกษา แก่ นางสาวลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ.  
กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

ยุพเรศ วังฉายนิม. (2540). **การพัฒนาคู่มือศึกษาระบบชาติประจำเส้นทางเดินป่าในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล.

ลัดดาวลัย กัณห์สุวรรณ. (2541). **สิ่งแวดล้อมศึกษา**. กรุงเทพฯ : เอ็นไวร์ คอนเซ็ป.

วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2539). **พจนานุกรมสัตว์และพืชในเมืองไทย**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.

วิสุทธิ โบไม้. (2538). **สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.  
ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2544). **มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

สกุณา ยวงทอง. (2542). **การพัฒนาคู่มือศึกษาระบบชาติประจำเส้นทางเดินศึกษาระบบชาติในหมู่บ้านแสงพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล.

สถิตย์ วัชรกิตติ. (2525). **การสำรวจทรัพยากรป่าไม้**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมพร จรุงแสง. (2546). **การพัฒนาคู่มือศึกษาระบบชาติเพื่อการท่องเที่ยวเชิงประจำเส้นทางป่าอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล.

สร้อยทิพย์ สมัครเขตรการณ. (2534). **การพัฒนาคู่มือศึกษาระบบชาติเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศประจำเส้นทางศึกษาระบบชาติ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล.

สุมนธา พรหมบุญ. (2544). **ความหลากหลายทางชีวภาพ**. ใน ชุดพัฒนาสังคมตามแนวพระราชดำริ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. **ความหลากหลายทางชีวภาพ**. (หน้า 15– 23). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุรเชษฐ์ เชษฐมาส. (2534). **คำบรรยายประกอบวิชาการสอนวิชา เทคนิคสื่อความหมายสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เสรี เวชบุษกร. (2543). **เอกสารประกอบการสอนวิชา เทคนิคสื่อความหมายสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อิสระ ชาญศรี. (2533). **ประสิทธิภาพของสื่อความหมายธรรมชาติในการให้ความรู้เกี่ยวกับสภาพพื้นที่และนันทนาการแก่นักท่องเที่ยวบริเวณอุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

**ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย** ใน โครงการวิจัยชุดพัฒนาสังคม. [Online]. Available : ([http://www.learn.in.th/sample/biodiversity/contents/body\\_Introduction.html](http://www.learn.in.th/sample/biodiversity/contents/body_Introduction.html). [2547, กันยายน 11].

**การจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา.** [Online]. Available : (<http://www.onec.go.th/publication/4216002/chapter4.pdf>. [2547. สิงหาคม 25].

Ashbaugh. B.L., & Kordish. R.J. (1971). **Trail Planning and Nature Society.** New York.

Dyar Nancy. (1989). **Assessing the Environmental Attitudes and Behavior of Seventh Grade School Population Abstracts International.** : n.p.

Eular Terry. (1989). **A Comparative Study of the Effectiveness of a Formal or Non - formal Environmental Education Program for Male and Female.** : n.p.

Sharpe, & Grant W. (1982). **Interpreting the Environment Outdoor Recreation.** (2<sup>nd</sup> ed.). USA : College of Forest Resources, University of Washington.



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

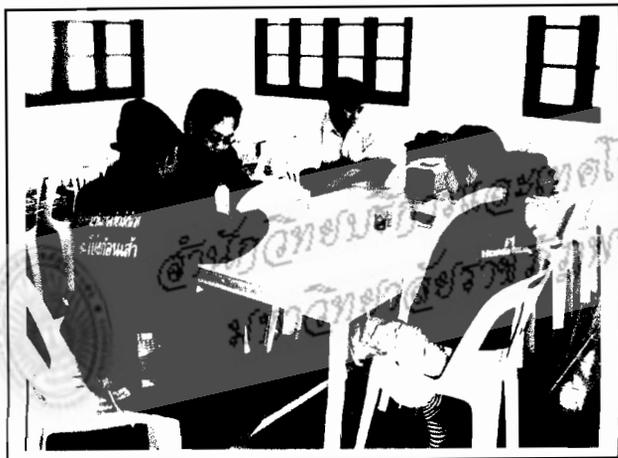


สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก



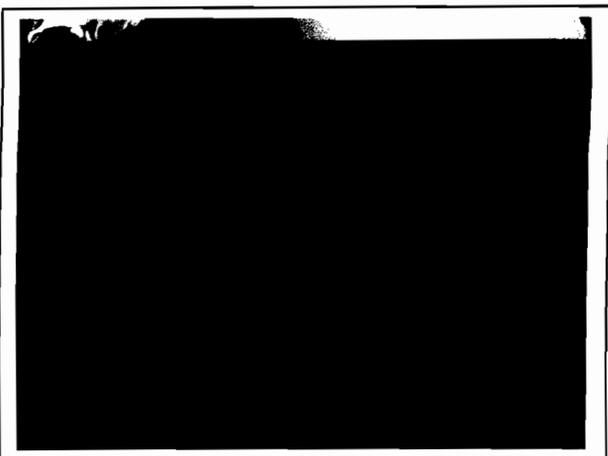
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



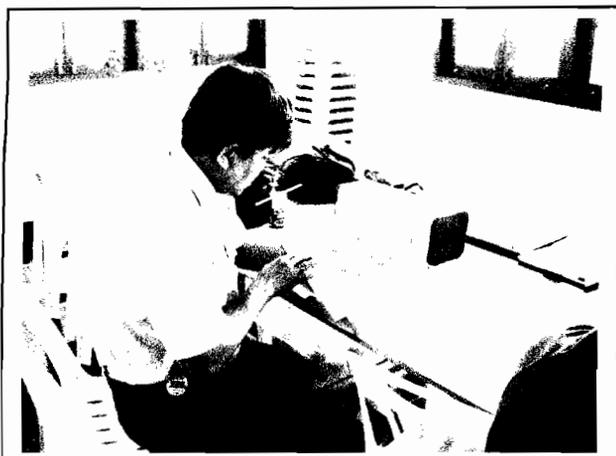
ภาพภาคผนวกที่ 1 การวางแผนก่อนการสำรวจ



ภาพภาคผนวกที่ 2 การวางแผนก่อนการสำรวจ



ภาพภาคผนวกที่ 3 การวางแผนก่อนการสำรวจ



ภาพภาคผนวกที่ 4 การวางแผนก่อนการสำรวจ



ภาพภาคผนวกที่ 5 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 1



ภาพภาคผนวกที่ 6 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 1



ภาพภาคผนวกที่ 7 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 2



ภาพภาคผนวกที่ 8 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 2



ภาพภาคผนวกที่ 9 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 3



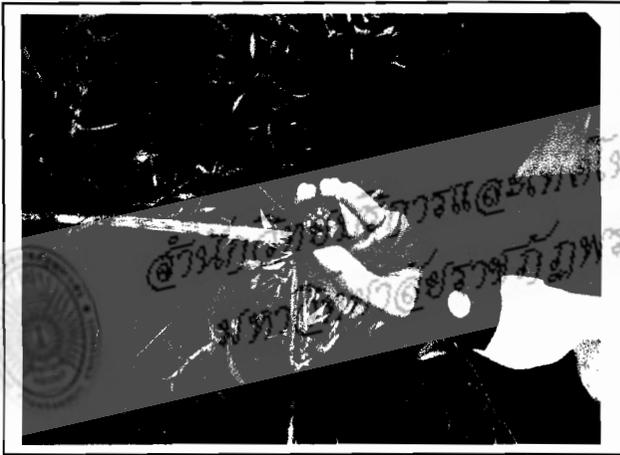
ภาพภาคผนวกที่ 10 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 3



ภาพภาคผนวกที่ 11 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 4



ภาพภาคผนวกที่ 12 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 4



ภาพภาคผนวกที่ 13 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 5



ภาพภาคผนวกที่ 14 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 5



ภาพภาคผนวกที่ 15 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 6



ภาพภาคผนวกที่ 16 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 6



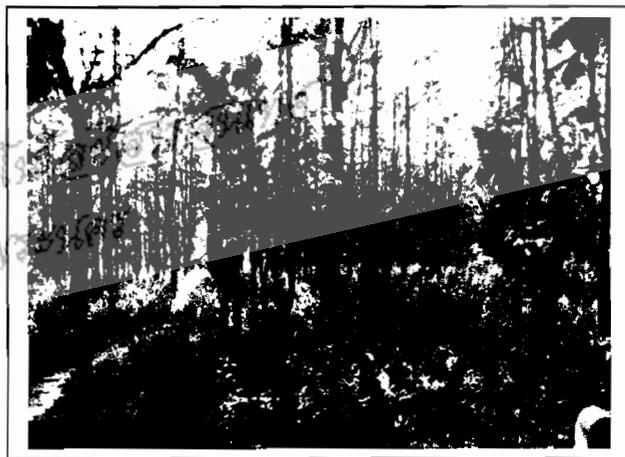
ภาพภาคผนวกที่ 17 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 7



ภาพภาคผนวกที่ 18 ดำเนินการศึกษาสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ เส้นแนวสำรวจที่ 7



ภาพภาคผนวกที่ 19 บริเวณจุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 1  
มณฑลจรรยาพิงไพร



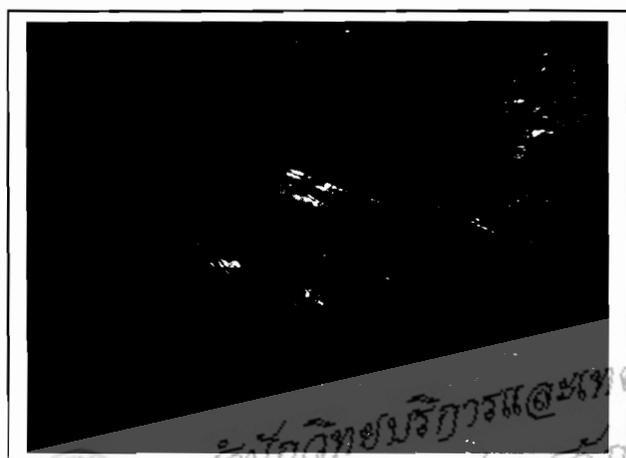
ภาพภาคผนวกที่ 20 บริเวณจุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 2  
หลากหลายเผ่าพันธุ์ในป่ามณฑลจรรยา



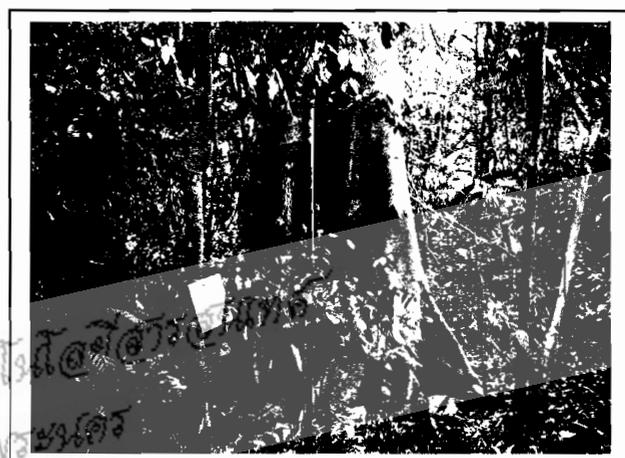
ภาพภาคผนวกที่ 21 บริเวณจุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 3  
เชื้ออาหารและผูกพัน



ภาพภาคผนวกที่ 22 บริเวณจุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 4  
ธรรมชาติบรรเลง



ภาพภาคผนวกที่ 23 บริเวณจุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 5  
ขอนไม้ไม่ไร้ค่า



ภาพภาคผนวกที่ 24 บริเวณจุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 6  
ฟังพาท้ายกันและกัน



ภาพภาคผนวกที่ 25 บริเวณจุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 7  
นักร้องสลาย



ภาพภาคผนวกที่ 26 กิจกรรมการฝึกอบรม



ภาพภาคผนวกที่ 27 กิจกรรมการฝึกอบรม



ภาพภาคผนวกที่ 28 กิจกรรมการฝึกอบรม



ภาพภาคผนวกที่ 29 กิจกรรมการฝึกอบรม



ภาพภาคผนวกที่ 30 กิจกรรมการฝึกอบรม

## ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ศึกษา

### 1. การสำรวจพรรณไม้ในพื้นที่ศึกษา (บริเวณบ้านพักพญานาค)

ณ ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและท่องเที่ยวเชิงนิเวศเจ็ดคด - ไปง่ามล้ำ จังหวัด สระบุรี ช่วงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547

### ตารางภาคผนวกที่ 1 พรรณไม้ที่พบในพื้นที่ศึกษา (บริเวณบ้านพักพญานาค)

ลำดับ	ชื่อพืช	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	กลุ่ม
1.	กระเจียว	Zingiberaceae	Curcuma sparganifolia Gagnep	3
2.	กระชาย	Zingiberaceae	Boesenbergia pandurata Holtt.	3
3.	กระท้อน	Meliaceae	Sandoricum koetjape Merr.	2
4.	กระบก	Ixonanthaceae	Irvingia alayana Oliv.	1
5.	กระเพราต้น	Labiatae	Ocimum sactum Linn.	4
6.	กล้วยป่า	Musaceae	Musa acuminate colla	5
7.	กล้วยไม้ป่า	Loranthaceae	Helixanthera ulchra Dang	6
8.	กฤษณา	Rosaceae	Photinia nussia kalkm	1
9.	กวาวเครือ	Leguminosae	Millettia auriculata Bax.	4
10.	ข่า	Zingiberaceae	Languas galangal	3
11.	ขวาไก่	Strychnaceae	Srychnos axillaries Colber	4
12.	ไซเน่า	Verbenaceae	Vitex glabrata R.Br.	3
13.	แคป่า	Bignoniaceae	Dolichandrone spathacea	2
14.	คนทา	Simaroubaceae	Harrisonia perforate	4
15.	คอแลน	Meliaceae	Aglaia edulis Gray	2
16.	คำแสด	Bixaceae	Bixa orellana Linn.	3
17.	จิว	Bombcaceae	Bombax ceiba Linn.	2
18.	ตะเคียนทอง	Dipterocarpaceae	Hopea odorata Roxb.	1
19.	ติ้วขน	Guttifere	Cratoxylum formosu	4
20.	เตาร้าง	Palmae	Caryota urens Linn.	2
21.	ถ่อนเครือ	Leguminosae	Dalbergia discolor Bl.	2

## ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพืช	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	กลุ่ม
22.	ไทร	Moraceae	Ficus consociate	2
23.	ปอแดง	Sterculiaceae	Sterculia guttata Roxb.	1
24.	นมวัว	Annonaceae	Anomianthus heterocarpus	4
25.	ประดู่ป่า	Leguminosae	Pterocarpus macrocarpus	6
26.	เปราะหอม	Zingieaceae	Kaempferia galangal Linn.	3
27.	ผักหนาม	Araceae	Lasia spinosa (L.)Thw	3
28.	ผักหวานป่า	Euphorbiaceae	Phyllanthus geoffrayi Beille	2
29.	มะก้อ	Fagaceae	Lithocarpus ceriferus	2
30.	มะกอก	Anacardiaceae	Spondas pinnata	2
31.	มะเดื่อปล้อง	Moraceae	Ficus hispida Linn.	2
32.	มะเดื่อชุมพร	Moraceae	Ficus racemosa Linn.	2
33.	มะค่าโมง	Leguminosae	Azelia xylocarpa Roxb	1
34.	มะปริง	Anacardiaceae	Bouea oppositifoia Meissn.	2
35.	มะไฟ	Euphorbiaceae	Baccaurea sapida Muell Arg.	2
36.	ยางนา	Dipterocarpaceae	Dipterocarpus alatus Roxb.	1
37.	ราชดัด	Simaroubaceae	Bricea javamoca	4
38.	เช่าหรือหมากเหม่ง	Zingiberaceae	Amomum xanthioides Wall	3
39.	สะเดาข้าง	Leguminosae	Acrocarpus fraxinifolins Wight	5
40.	ลัก	Dipterocarpaceae	Vatica stapfiana ran Slooter	1
41.	ส้มป่อย	Leguminosae	Acacia rugata Merr.	4
42.	หวายโป่ง	Palmae	Calamus latifolius Roxb.	3
43.	หมีเหม็น	Lauraceae	Litsea glutinosa	1
44.	เอื้องหมายนา	Zingiberaceae	Cistus seciosus Smith	6

## หมายเหตุ กลุ่มของพรรณพืช

กลุ่มที่ 1 พันธ์ไม้ขนาดใหญ่

กลุ่มที่ 2 พันธ์ไม้อาหารสัตว์

กลุ่มที่ 3 พันธ์ไม้พื้นล่างปกคลุมดิน

กลุ่มที่ 4 พันธ์ไม้สมุนไพร

กลุ่มที่ 5 พันธ์ไม้กินได้

กลุ่มที่ 6 พันธ์ไม้ดอกสวยงาม

## 2. การสำรวจสัตว์ป่าในพื้นที่ศึกษา (บริเวณบ้านพักพญานาค)

ณ ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและท่องเที่ยวเชิงนิเวศเจ็ดคด - โป่งก้อนเส้า จังหวัด สระบุรี ช่วงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547

### ตารางภาคผนวกที่ 2 สัตว์ป่าที่พบในพื้นที่ศึกษา (บริเวณบ้านพักพญานาค)

ลำดับ	ชื่อสัตว์	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
1.	กระรอกหลากสี	Callosciurus finlaysoni	Variable Squirrel
2.	กระแตเหินือ	Nortern Treeshrew	Tupaia belangeri
3.	กระเจงเล็ก	Lesser Mouse Deer	Tragulus javaicus
4.	กวางป่า	Sambar Deer	Cervus unicolor
5.	แก้ง	Barking Deer	Muntiacus muntjak
6.	ไก่ป่า	Gallus gallus	Red Junglefowl
7.	กบนา	Rugosed Frog	Rana rugulosa
8.	กบบัว	Green-backed Frog	Rana erythraea
9.	กบหนอง	Indian Cricket Frog	Rana Limnocharis
10.	กบหัวขาป้อม	Kuhl's Frog	Rana kuhlii
11.	กิ้งก่าแก้ว	Forest Lizard	Calotes emma
12.	กิ้งก่าหัวแดง	Garden Lizard	Calotes versicolor
13.	กิ้งก่าสวน	White-faced Lizard	Calotes mystaceus
14.	เขียดหลังป้อม	Martens's Frog	Phrynoglossus martensi
15.	เขียดจะนา	Lowland Frog	Occidozyga lima
16.	คางคกบ้าน	Common Asiatic Toad	Bufo melanostictus
17.	คางคกแคระ	Small Toad	Bufo parvus
18.	ค้างคางขอบหูขาวกลาง	Greater /Short-nosed Fruit Bat	Cynoperus sphinx
19.	จิ้งเหลนหลากลาย	Bronzy Brass Skink	Mabuya macularia
20.	จิ้งเหลนบ้าน	Brown-sided Grass Skink	Mabuya macularia
21.	จิ้งเหลนเรียวท้องเหลือง	Brown-side Smooth Skink	Riopa bowringii
22.	จิ้งเหลนภูเขาเกล็ดเรียบ	Brown-sided Smooth Skink	Sphenomorphus maculatus

## ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสัตว์	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
23.	งูเหลือม	Reticulated Python	Python reticulatus
24.	งูลายสอธรรมดา	Common Keelback	Xenochrophis flavipunctatus
25.	งูลายสอคอแดง	Red-necked Keelback	Rhabdophis subminiatus
26.	งูสิงบ้าน	Indochinese Rat Snake	Ptyas korrs
27.	งูลายมันพระอินทร์	Common Bronzeback	Dendrelaphis pictus
28.	งูवंกลางดง	Oriental Whip Snake	Ahaetulla prasina
29.	งูเห่าหม้อ	Monocled Cobra	Naja kaouthia
30.	งูกะปะ	Malayan Pit Viper	Calloselasma rodostoma
31.	งูเขียวหางไหม้	Pit Viper	Trimeresurus spp.
32.	ตะกวด	Tree Monitor Lizard	Varanus mebulosus
33.	ช้าง	Asiatic Elephant	Elephas maximus
34.	ชะมดขีด	Small Palm Civet	Paradxurus hermaphroditus
35.	นกกระแตแต้แว๊ด	Red-wattled Lapwing	Vanellus indicus
36.	นกกวัก	White-breasted Waterhen	Amaurornis phoenicurus
37.	นกเขาชวา	Zebra Dove	Geopelia striata
38.	นกพิราบ	Rock Pigeon	Columba livia
39.	นกกาเหว่า	Common Koel	Eudynamys scolopacea
40.	นกเด้าดิน	Common Sandpiper	Tringa hypoleucos
41.	นกคุ่มอกลาย	Barred Button Quail	turnix susciator
42.	นกกระปูดใหญ่	Greater Coucal	Centropus sinensis
43.	นกกระปูดเล็ก	Lesser Coucal	Centropus bengalensis
44.	นกเค้ากู่	Collared-scops Owl	Otus lempiji
45.	นกเค้าโมง	Barred Owlet	Glauclidium cuculides
46.	นกกระเต็นน้อยธรรมดา	Common Kingfisher	Alcedo atthis
47.	นกกระเต็นลาย	Banded Kingfisher	Lacedo pulchella

## ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสัตว์	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
48.	นกกระเต็นนอกขาว	White-throated Kingfisher	Halcyon smymensis
49.	นกกระเต็นหัวดำ	Black-capped Kingfisher	Halcyon pileata
50.	นกจาบคาคาครวน้ำเงิน	Blue-beared Bee-Eater	Nyctornis athertoni
51.	นกจาบคาคาเล็ก	Green- Bee-Eater	Merops orientalis
52.	นกจาบคาคาหัวสีส้ม	Chesnut-headed Bee-Eater	Merops leschenoulti
53.	นกจาบคาคาหัวเขียว	Blue-tailed Bee-Eater	Merops philippinus
54.	นกจาบผ่นปีกแดง	Rufous-winged Bushlark	Mirafra assamica
55.	นกขุนแผนนอกสีส้ม	Orange-breasted Trogon	Harpectes oreskios
56.	นกนางแอ่นบ้าน	Bam Swallow	Hirundo rustica
57.	นกนางแอ่นสะโพกแดง	Red-rumped Swallow	Hirundo daurica
58.	นกโพระดกสวน	Lineated Barbet	Megalaim lineate
59.	นกโพระดกหูเขียว	Green-eared Barbet	Megalaima faiostriata
60.	นกโพระดกคอสีหน้าเคราดำ	Moustached Barbet	Megalaima incognita
61.	นกโพระดกหน้าผากดำ	Blue-eared Barbet	Megalaima australis
62.	นกตีทอง	Coppersmith Barbet	Megalaima haemacephala
63.	นกหัวขวานต่างแคว	Grey-capped Wldpecker	Dendrocopos canicapillus
64.	นกแต้วแล้วธรรมดา	Blue-winged Pitta	Pitta moluccensis
65.	นกเด้าลมลง	Forest Wagtail	Endronanthus indicus
66.	นกเด้าลมหลังเทา	Grey Wagtail	Motacilla cinerea
67.	นกเด้าดินทุ่ง	Richard's Pipit	Anthus richardi
68.	นกเขียวขี้ใหญ่	Black-winged Cuckoo-Shrike	Coracina melaschistos
69.	นกพญาไฟสีกุหลาบ	Rosy Minivet	Pnicrocotus roseus
70.	นกพญาไฟสีเทา	Ashy Minivet	Pericrocotus divaricatus
71.	นกพญาไฟใหญ่	Scarlet Minivet	Pericrocotus flammeus
72.	นกขมิ้นน้อยปีกแถบขาว	Bar-winged Flycatcher-Shrike	Hemipus picatus

## ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสัตว์	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
73.	นกขมิ้นน้อยธรรมดา	Common lora	Aegithina tiphia
74.	นกขมิ้นน้อยปีกสีเขียว	Great Lora	Aegithina lafresnayeii
75.	นกเขียวก้านทองปีกสีฟ้า	Blue-winged Leafbird	Chloropsis cochinchinensis
76.	นกเขียวคราม	Asian Fairy Bluebird	Lrena puella
77.	นกปรอดทอง	Black-headed Bulbul	Pycnonotus atriceps
78.	นกปรอดเหลืองทองลูก	Black-crested Bulbul	Pycnonotus melanicterus
79.	นกปรอดหัวโขน	Red-whiskered Bulbul	Pycnonotus jocosus
80.	นกปรอดหัวสีเขม่า	Sooty-headed Bulbul	Pycnom Uster
81.	นกปรอดคอลาย	Stripe throated Bulbul	Pycnonotus
82.	นกปรอดสวน	Streak-eared Bulbul	Pycnonotus blanfordi
83.	นกปรอดโถ่งเมืองเหนือ	Puff-throated Bulbul	lophoixus pallidus
84.	นกปรอดเล็กตาขาว	Grey-eyed Bulbul	lole propinqua
85.	นกแซงแซวหางปลา	Black Drongo	Dicrurus macrocercus
86.	นกแซงแซวสีเทา	Ashy Drobgo	Dicrurus leucophaeus
87.	นกแซงแซวเล็กเหลือง	Bronze Drong	Dicrurus aeneus
88.	นกแซงแซวหงอนขน	Hair-crested Drongo	Dicrurus hottentottus
89.	นกแซงแซวหางปวงใหญ่	Greater-Racket-tailed Drongo	Dicrurus aradiseus
90.	นกขมิ้นท้ายทอยดำ	Black-naped Oriole	Oriolus chinensis
91.	นกสาลิกาเขียว	Green Mapie	Cissa chinensis
92.	นกกาแวน	Racket-tailed Treepie	Crypsirina temia
93.	นกติดสุลต่าน	Sultan Tit	Melanocholra sultanea
94.	นกไต่ไม้หน้าผากกำมะหยี่	Velvet-fronted Nuthatch	Sitta frontalis
95.	นกกระวางหัวหงอก	White-crested Laughing Thrush	Garrulax leucolophus
96.	นกกินแมลงป่าฝน	Abbott's Babbler	Malacocicla abbotti
97.	นกจาบดินอกลาย	Puff-throated Babble	Pellorneum ruficeps

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อสัตว์	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
98.	นกระวังไพรปากยาว	Large Scimitar Babbler	Pomatorhinus hypoleucos
99.	นกระวังไพรปากเหลือง	White-browed Scimitar Babbler	Pomatorhinus schisticeps
100.	นกกินแมลงอกเหลือง	Stripe-Tit Babbler	Macronous gularis
101.	นกกินแมลงกรหม่อมแดง	Chestnut-capped Babbler	Timalia pileata
102.	นกภูหงอนทองขาว	White-bellied Yuhina	Tuhina zantholeuca
103.	พังพอนเล็ก	Javan Mongoose	Herpestes javanicus
104.	ปาดบ้าน	Malayan Flying-Frog	Polypedates leucomystax
105.	ลิงลม	Slow Loris	Nycticebus coucang
106.	เม่นใหญ่	Malayan Porcupine	Hystrix brachyura
107.	หนูท้องขาว	Roof Rat	Rattus rattus
108.	หนูหวาย	Noisy Rat	Leopoldams sabanus
109.	หนูฟันเหลือง	Yellow Rajah Rat	Maxomys surifer
110.	หมูป่า	Wild Pig	Sus Scrofa
111.	หมีควาย	Ursus thibetanus	Asiatic Black Bear
112.	อีกา	Large-naped Oriole	Oriolus chinensis
113.	อีเห็นเครือ	Three-striped Palm Civet	Arctogalidia trivirgata
114.	อีเห็นข้างลาย	Common Palm Civet	Paradoxurus hermaphroditus

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร





ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางสำรวจชนิดสัตว์ป่า

ตารางการสำรวจชนิดสัตว์ป่า

พื้นที่สำรวจ บริเวณบ้านพักพญานาค สวนป่าเจ็ดดอ-ไปงก้อนเส้า จังหวัด สระบุรี

วัน/เดือน/ปีที่สำรวจ .....

เวลาเริ่มต้น .....

เวลาสิ้นสุด .....

ชนิดป่าที่ศึกษา .....

เส้นทางที่ศึกษา แนวสำรวจที่ .....

ผู้สำรวจ .....

วิธีการสำรวจแบบ STRIP SYSTEM OF CRUISING

หน้าที่ .....

ระยะห่างจาก จุดเริ่มต้น (เมตร)	ลักษณะการพบ					จำนวนกองมูลหรือสัตว์ที่พบ	พฤติกรรมที่พบ
	๒๕๐-๕๐๐ เมตร	๕๐๐-๗๕๐ เมตร	๗๕๐-๑๐๐๐ เมตร	๑๐๐๐-๑๕๐๐ เมตร	๑๕๐๐-๒๐๐๐ เมตร		

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

หมายเลข



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

**ภาคผนวก ข**

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) จากการทดสอบก่อนการฝึกอบรม (Pre-test) และหลังการฝึกอบรม (Post-test) ของกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยและผลการทดลองใช้คู่มือฝึกอบรม แบบทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่า t-test ดังนี้

การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบสมมติฐาน (t-test) เป็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการฝึกอบรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อค่าความแปรผันอิสระ (df) = (n-1)

D = ผลต่างของคะแนนการทดสอบหลังและก่อนการฝึกอบรม

n = จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ

t = ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

### ภาคผนวก ค

คู่มือครูและบทปฏิบัติการศึกษาระดมชาติ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3  
ชุดเส้นทางเดินศึกษาระดมชาติ (เส้นทางพญานาค)  
ศูนย์ศึกษาระดมชาติและท่องเที่ยวเชิงนิเวศเจ็ดคต-โป่งก้อนเส้า (สำหรับครู)



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

สำหรับครู

# คู่มือปฏิบัติการศึกษาระรรมชาติ

## สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

●  
เส้นทางเดินศึกษาระรรมชาติ (เส้นทางพญานาค)



ศูนย์ศึกษาระรรมชาติและท่องเที่ยวเชิงนิเวศเจ็ดคด - โป่งก้อนเส้า

## คำนำ

คู่มือปฏิบัติการศึกษาระบบชาติ ชุด เส้นทางเดินศึกษาระบบชาติ ศูนย์ศึกษาระบบชาติและ  
ห้องเทียบเชิงนิเวศเจ็ดคด - ไปถึงก่อนแล้ว เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแหล่ง  
เรียนรู้ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้น  
ที่ 3 กรณีศึกษาป่าเจ็ดคด - ไปถึงก่อนแล้ว ซึ่งได้ศึกษาสำรวจข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพใน  
บริเวณพื้นที่บ้านพักพญานาค เพื่อนำข้อมูลที่ได้สร้างองค์ความรู้และกำหนดจุดศึกษาระบบชาติที่  
เหมาะสมและสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 นำไปสู่การสร้างเส้นทาง  
เดินศึกษาระบบชาติและพัฒนากิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนักแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และมี  
เจตคติที่จะร่วมกันรับผิดชอบในการป้องกัน แก้ไขปัญหา และมีค่านิยมที่ถูกต้องต่อการอนุรักษ์  
ทรัพยากรธรรมชาติ อันจะนำไปสู่ การอนุรักษ์ธรรมชาติอย่างยั่งยืนต่อไป

คู่มือปฏิบัติการศึกษาระบบชาติฉบับนี้ ได้พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนและกระบวนการสิ่งแวดล้อม  
ศึกษา โดยกำหนดวัตถุประสงค์ตามหลักสากลซึ่งได้จากการประชุมของยูเนสโก  
ที่ทบิลีซี สหภาพโซเวียต รัสเซีย (UNESCO Conference in Tbilisi, USSR in 1977) ในส่วนของ  
กิจกรรม นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการศึกษาบนเส้นทางเดินศึกษาระบบชาติ ด้าน  
ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ และได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ เช่น พื้นฐานการเดินศึกษาระบบชาติ  
การใช้เครื่องมือ การฝึกประสาทสัมผัสต่างๆ รวมไปถึงการเรียนรู้ในการใช้ความคิดร่วมกัน ฯลฯ  
และจะช่วยปลูกฝังความรักและความหวงแหนธรรมชาติให้กับนักเรียน

แนวทางในการจัดทำคู่มือปฏิบัติการศึกษาระบบชาติ ใช้แนวความคิดตามหลักวิชาสิ่งแวดล้อม  
ศึกษา ในการกำหนดกิจกรรมของคู่มือปฏิบัติการ และคู่มือปฏิบัติการฉบับนี้เป็นฉบับที่ได้รับการ  
ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว โดยทำการทดลองใช้และปรับปรุงพัฒนาคู่มือปฏิบัติการศึกษาระบบชาติ  
กับกลุ่มเป้าหมายตามขั้นตอน และหวังว่าคู่มือปฏิบัติการที่จัดทำขึ้นครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครู  
นักเรียน และผู้ที่สนใจ อันจะนำไปเป็นสื่อการเรียน การสอนสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

อรุณกร ศิริโหวัดมนะ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

พ.ศ.2547



## สารบัญ

หน้า

คำนำ.....	98
สารบัญ.....	99
คำชี้แจง.....	100
<b>ส่วนที่ 1 แผนพัฒนากิจกรรม</b>	
แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาในเวศป่าถูกทำลาย.....	103
ผังวิเคราะห์ภารกิจ.....	104
การวิเคราะห์กิจกรรม.....	105
วัตถุประสงค์ทั่วไป.....	109
แนวคิดหลัก.....	110
<b>ส่วนที่ 2 การเตรียมการสำหรับผู้จัดฝึกอบรม</b>	
การเตรียมการจัดฝึกอบรม.....	112
บทบาทของวิทยากร.....	112
แนวทางการดำเนินการฝึกอบรม.....	112
โปรแกรมการดำเนินการฝึกอบรม.....	113
<b>ส่วนที่ 3 กิจกรรม</b>	
กิจกรรมที่ 1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพของป่า.....	124
กิจกรรมที่ 2 ลวดลายธรรมชาติ.....	127
กิจกรรมที่ 3.1 เชื้ออาหาร.....	128
กิจกรรมที่ 3.2 ผูกพัน.....	131
กิจกรรมที่ 4 ฟังเสียงธรรมชาติบรรเลง.....	133
กิจกรรมที่ 5 คุณค่าของไม้.....	135
กิจกรรมที่ 6 ย้อนรอยต้นไม้.....	137
กิจกรรมที่ 7 ค้นหาผู้สร้างสรรคหรือผู้ทำลาย.....	137
<b>ส่วนที่ 4 การประเมินกิจกรรมการฝึกอบรมเพื่อปรับปรุง</b>	
การติดตามและประเมินผล.....	144
บรรณานุกรม.....	145

## คำชี้แจง

คู่มือปฏิบัติการศึกษาระบบชาติฉบับนี้ จัดขึ้นเพื่อการพัฒนาแหล่งเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นการนำนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ออกศึกษาออกสถานที่ สิ่งที่จะเน้นคือให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการศึกษาบนเส้นทางเดินธรรมชาติ โดยมีครูเป็นผู้ช่วยและอำนวยความสะดวก

คู่มือปฏิบัติการศึกษาระบบชาติฉบับนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยเลือกกรณีศึกษา ศูนย์ศึกษาระบบชาติ และท่องเที่ยวเชิงนิเวศเจ็ดคด – โป่งก้อนเส้า ต.ทับกวาง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี

โครงสร้างหลักประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

### ส่วนที่ 1 แผนพัฒนากิจกรรม

- 1.1 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของปัญหา
- 1.2 ผังวิเคราะห์ภารกิจ
- 1.3 การวิเคราะห์กิจกรรม
- 1.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป
- 1.5 แนวคิดหลัก

### ส่วนที่ 2 การเตรียมการสำหรับผู้จัดฝึกอบรม

- 2.1 การเตรียมการจัดฝึกอบรม
- 2.2 บทบาทของวิทยากร
- 2.3 แนวทางการดำเนินการฝึกอบรม
- 2.4 โปรแกรมการดำเนินการฝึกอบรม

### ส่วนที่ 3 กิจกรรมฝึกอบรม

- 3.1 เตรียมพร้อมก่อนท่องเที่ยว
- 3.2 สภาพแวดล้อมทางกายภาพของป่า
- 3.3 ลวดลายธรรมชาติ
- 3.4 เต็มอาหาร
- 3.5 ผูกพัน
- 3.6 ฟังเสียงธรรมชาติบรรเลง
- 3.7 คุณค่าของไม้
- 3.8 ย้อนรอยต้นไทร
- 3.9 ค้นหาผู้สร้างสรรค์หรือผู้ทำลาย

#### ส่วนที่ 4 แบบประเมินกิจกรรมฝึกอบรม

4.1 การติดตามประเมินผล

4.2 แบบประเมินผลกิจกรรมฝึกอบรม

4.3 บรรณานุกรม



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

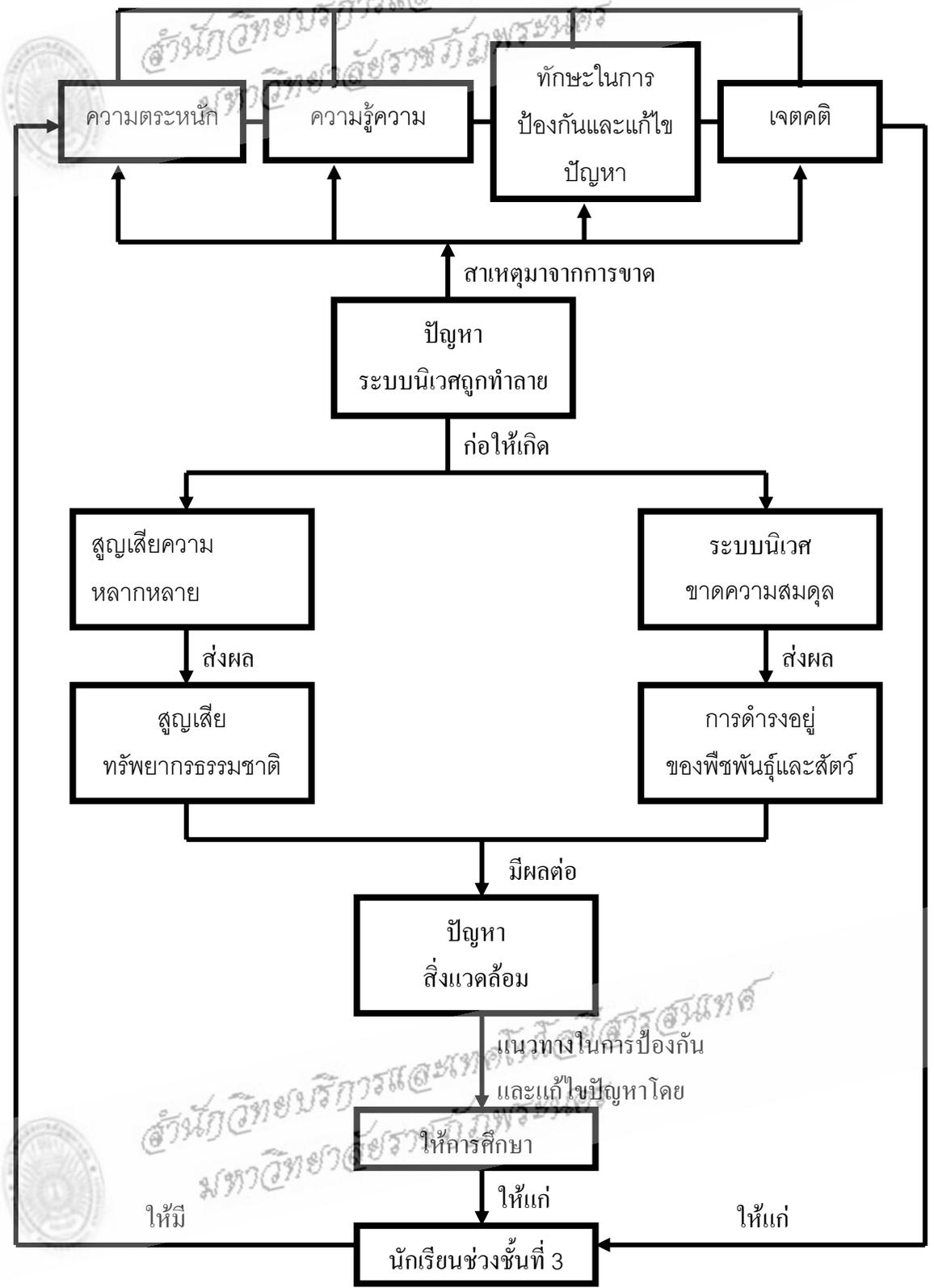
ส่วนที่ 1 แผนพัฒนากิจกรรม



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

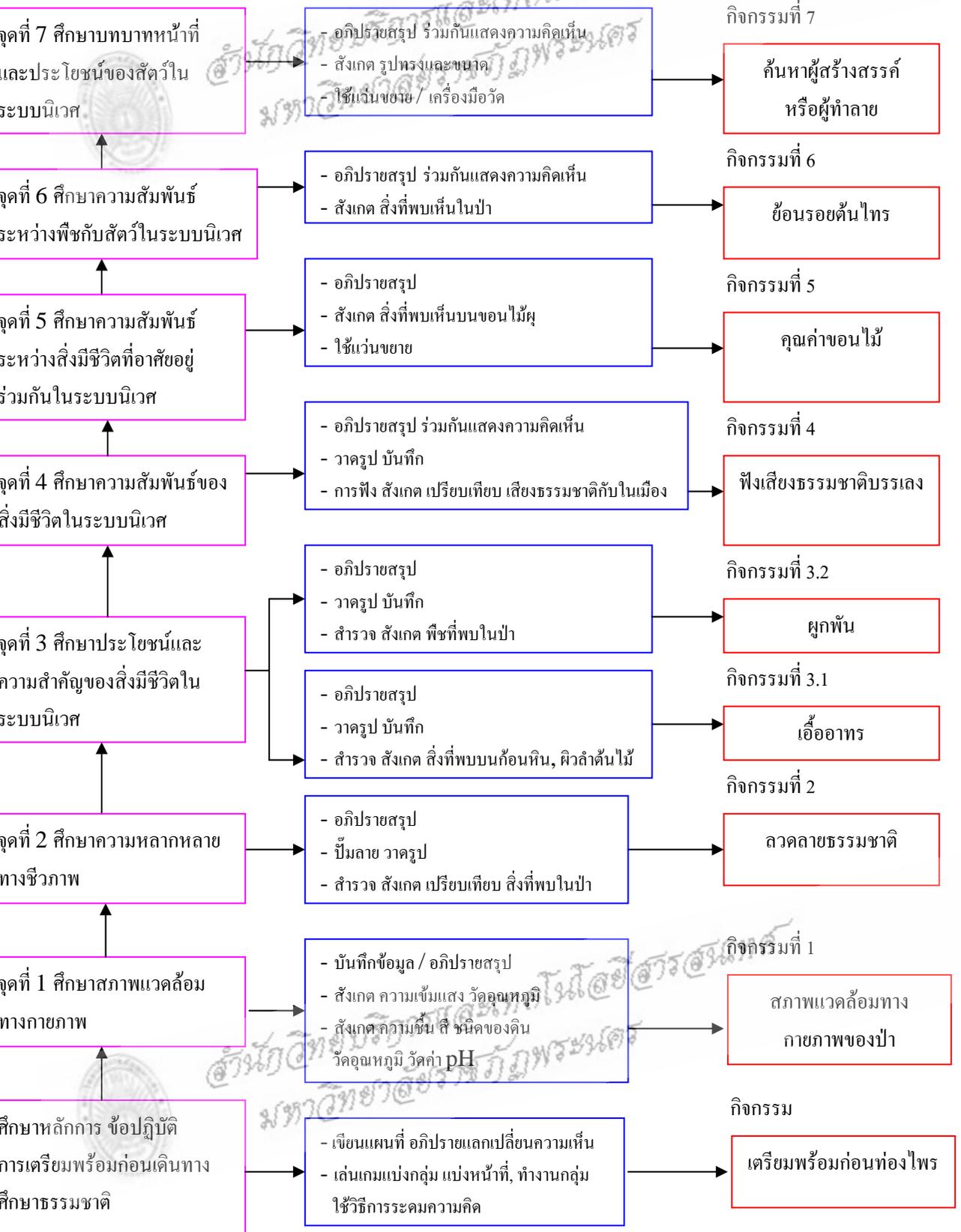
# 1.1 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาในระบบนิเวศป่าถูกทำลาย

ภาพภาคผนวกที่ 31 แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบนิเวศป่าถูกทำลาย



## 1.2 ผังวิเคราะห์ภารกิจ

### ภาพภาคผนวกที่ 32 แผนผังวิเคราะห์ภารกิจ





### 1.3 การวิเคราะห์กิจกรรม ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์กิจกรรม

วัตถุประสงค์	แนวคิดหลัก	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ข้อที่	ฝึกทักษะ
1. ด้านความตระหนัก o ให้นักเรียนรับรู้ปัญหาและความสำคัญของระบบนิเวศป่า 2. ด้านความรู้ความเข้าใจ o เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี - หลักการ ข้อปฏิบัติกิจกรรมเตรียมตัว ก่อนเดินศึกษาธรรมชาติ - สภาพแวดล้อมทางกายภาพ - ความหลากหลายทางชีวภาพในป่า - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศป่า - ประโยชน์ ความสำคัญ และบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่า	1. บริเวณสภาพพื้นที่สวนป่า เด็ดขาด-ปังก้อนเสา มีลักษณะเป็นป่าดิบแล้ง และ ป่าเบญจพรรณ 2. ได้เดินเกิดจากสภาพร่างกายกับรา การอยู่ร่วมกันโดยราให้ความชื้นกับสาหร่าย เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร และระงับได้อาหารจากสาหร่ายนับเป็นการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน	<b>กิจกรรม</b> เตรียมพร้อมก่อนท่องเที่ยว  <b>กิจกรรมที่ 1</b> สภาพแวดล้อมทางกายภาพของป่า	- เล่นเกมแบ่งกลุ่ม แบ่งหน้าที่, ทำงานกลุ่ม ใช้วิธีการระดมความคิดเห็น - เขียนแผนที่ อภิปรายแลกเปลี่ยนความเห็น  - การสังเกต สภาพแวดล้อมทางกายภาพของป่า - สังเกต ความเข้มแสง วัดอุณหภูมิ - สังเกต ความชื้น สีสันดิน วัดอุณหภูมิ - วัดค่า pH - อภิปรายสรุป ตอบคำถาม	2, 4	- การรวบรวมข้อมูล - การสื่อสาร - การบันทึกข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล
				1, 2, 4	- การสังเกต - การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ - การลงมือปฏิบัติ - การสังเกต - การบันทึกผล - การวิเคราะห์ข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แนวคิดหลัก	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่	ฝึกทักษะ
<p>3. ด้านทักษะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่อไปนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกต</li> <li>- การศึกษาสำรวจ</li> <li>- การเก็บข้อมูล บันทึกและแปลความหมายข้อมูล</li> <li>- การชี้บ่งปัญหา แก้ปัญหาและป้องกันปัญหา</li> <li>- การใช้เครื่องมือ</li> </ul> </li> </ul>	<p>3. เถาะคือเป็นไม้เลื้อยที่อาศัยเกาะต้นไม้อื่น เพื่อพวงลำต้นและพุ่งขึ้นไปหาแสง และจะช่วยยึดต้นไม้ในป่าไว้ไม่ให้ล้มเมื่อถูกลมพัด</p> <p>4. ระบบนิเวศของป่าจะมีวัฏจักรของชีวิต โดยที่เมื่อต้นไม้และใบไม้ตายจะถูกรวบรวมและแบคทีเรียย่อยสลายลง เหล่านี้ ทำให้แร่ธาตุกลับคืนสู่ดินเป็นอาหารของต้นไม้ต่อไป</p>	<p><b>กิจกรรมที่ 3</b></p> <p>วาดลายธรรมชาติ</p> <p><b>กิจกรรมที่ 3.1</b></p> <p>เสียดิน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สำรวจ เปรียบเทียบ สิ่งที่พบในป่า</li> <li>- สังเกตลักษณะที่แตกต่าง บึงลาย วาดรูป</li> <li>- อภิปรายสรุป ตอบคำถาม</li> <li>- สำรวจ สิ่งที่พบบนก้อนหิน, ผิวลำต้นของต้นไม้</li> <li>- สังเกต ใช้แว่นขยาย</li> <li>- วัดขนาด วาดรูป บันทึก</li> <li>- อภิปรายสรุป ตอบคำถาม</li> </ul>	<p>1, 2, 3, 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาสำรวจ</li> <li>- การสังเกต</li> <li>- ชี้บ่งข้อมูล</li> <li>- การลงมือปฏิบัติ</li> <li>- การนำเสนอ</li> <li>- ศึกษาสำรวจ</li> <li>- การจำแนก</li> <li>- การสังเกต</li> <li>- การใช้เครื่องมือ</li> <li>- การบันทึกผล</li> <li>- การนำเสนอ</li> </ul>

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แนวคิดหลัก	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่	ฝึกทักษะ
<p>4. <b>ด้านเจตคติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรัก</li> <li>- หวังเห็นทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า</li> <li>- เกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าทั้งทางตรงและทางอ้อม</li> </ul>	<p>5. ต้นไม้เป็นส่วนหนึ่งของสังคมป่า นักได้อาศัยผลไม้วางเป็นอาหาร และนกทำหน้าที่แพร่พันธุ์ให้กับต้นไม้อื่นๆ การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน</p> <p>6. ปลูกเป็นผู้ช่วยสลายต้นไม้และไปไม้ในป่า ให้มีการหมุนเวียนของแร่ธาตุในป่า</p> <p>7. ปลูกสามารถกินไม้ได้ เพราะไม้ตัวโปรดมีโปรโตซัวช่วยย่อยเซลลูโลสในเนื้อไม้</p>	<p><b>กิจกรรมที่ 3.2</b></p> <p>ผูกพัน</p> <p><b>กิจกรรมที่ 4</b></p> <p>ฟังเสียงธรรมชาติบริเวณ</p> <p><b>กิจกรรมที่ 5</b></p> <p>คุณค่าของไม้</p>	<p>- สำรวจ สังเกต พืชที่พบในป่า</p> <p>- วาดรูป บันทึก</p> <p>- อภิปรายสรุป ตอบคำถาม</p> <p>- การฟัง สังเกต</p> <p>- เปรียบเทียบ เสียงธรรมชาติกับในเมือง</p> <p>- วาดรูป บันทึก</p> <p>- อภิปรายสรุป ร่วมกันแสดงความคิดเห็น</p> <p>- สำรวจ สังเกต ของไม้ที่พบ โดยใช้แว่นขยาย</p> <p>- วาดรูป บันทึก</p> <p>- อภิปรายสรุป ตอบคำถาม</p>	<p>1, 2, 3, 4</p> <p>1, 2, 3, 4</p> <p>1, 2, 3, 4</p>	<p>- ศึกษาลำวด</p> <p>- การสังเกต</p> <p>- การบันทึก</p> <p>- การนำเสนอ</p> <p>- การฟัง</p> <p>- การเปรียบเทียบ</p> <p>- การตั้งปัญหา</p> <p>- การบันทึก</p> <p>- การนำเสนอ</p> <p>- ศึกษาลำวด</p> <p>- การสังเกต</p> <p>- การบันทึก</p> <p>- การนำเสนอ</p>

ตารางภาคผนวกที่ 5 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แนวคิดหลัก	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่	ฝึกทักษะ
<p>5. <b>ดำเนินการมีส่วนร่วม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดวางแผน และลงมือปฏิบัติกิจกรรม</li> <li>- เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน</li> </ul>		<p><b>กิจกรรมที่ 6</b> ย้อนรอยต้นไทร</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาสำรวจ</li> <li>- สังเกตสิ่งทีพบในป่า</li> <li>- อภิปรายสรุป ร่วมกันแสดงความคิดเห็น</li> </ul>	<p>1, 2, 3, 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาสำรวจ</li> <li>- การสังเกต</li> <li>- การวิเคราะห์ข้อมูล</li> <li>- การนำเสนอ</li> </ul>
		<p><b>กิจกรรมที่ 7</b> ค้นหา ผู้สร้างสวรรค์ หรือผู้ทำลาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สำรวจ จอมปลวกที่พบ</li> <li>- สังเกต ใช้แว่นขยาย</li> <li>- วัดขนาด รูปทรง</li> <li>- วาดรูป บันทึก</li> <li>- อภิปรายสรุป ร่วมกันแสดงความคิดเห็น</li> </ul>	<p>1, 2, 3, 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาสำรวจ</li> <li>- การสังเกต</li> <li>- การใช้เครื่องมือ</li> <li>- การบันทึก</li> <li>- การนำเสนอ</li> </ul>

## 1.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป

การฝึกอบรมครั้งนี้มุ่งพัฒนานักเรียนในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

### ความตระหนัก

ให้นักเรียนรับรู้ในปัญหาและความสำคัญของระบบนิเวศป่า

### ความรู้ความเข้าใจ

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องต่อไปนี้

- หลักการ ข้อปฏิบัติการเตรียมตัวก่อนเดินศึกษาธรรมชาติ
- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ
- ความหลากหลายทางชีวภาพในป่า
- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศป่า
- ประโยชน์ ความสำคัญ และบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่า

### ทักษะ

เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่อไปนี้

- การสังเกต
- การศึกษาสำรวจ
- การเก็บข้อมูล บันทึกและแปลความหมายข้อมูล
- การชี้บ่งปัญหา แก้ปัญหาและป้องกันปัญหา
- การใช้เครื่องมือ

### เจตคติ

เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึก

- ห่วงหาญทรพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า
- เกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าทั้งทางตรงและทางอ้อม

### การมีส่วนร่วม

ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิด วางแผนและลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

## 1.5 แนวคิดหลัก

1. บริเวณสภาพพื้นที่สวนป่า เจ็ดคด-โป่งก้อนเส้า มีลักษณะเป็นป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ
2. โลกเกิดจากสาหร่ายกับรา การอยู่ร่วมกันโดยราให้ความชื้นกับสาหร่าย เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร และราจะได้อาหารจากสาหร่ายนับเป็นการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
3. เถาวัลย์เป็นไม้เลื้อยที่อาศัยเกาะต้นไม้อื่น เพื่อพุงลำต้นและพุ่งขึ้นไปหาแสง และจะช่วยยึดต้นไม้ในป่าไว้ไม่ให้ล้มเมื่อถูกลมพัด
4. ระบบนิเวศของป่าจะมีวัฏจักรของชีวิต โดยที่เมื่อต้นไม้และใบไม้ตายจะถูกราและแบคทีเรียย่อยสลายสิ่งเหล่านี้ ทำให้แร่ธาตุกลับคืนสู่ดินเป็นอาหารของต้นไม้ต่อไป
5. ต้นไทรเป็นส่วนหนึ่งของสังคมป่า นักได้อาศัยผลไทรเป็นอาหาร และนกทำหน้าที่แพร่พันธุ์ให้กับต้นไทร นับเป็นการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
6. ปลวกเป็นผู้ย่อยสลายต้นไม้และใบไม้ในป่า ให้มีการหมุนเวียนของแร่ธาตุในป่า
7. ปลวกสามารถกินไม้ได้ เพราะในตัวปลวกมีโปรโตซัวช่วยย่อยเซลลูโลสในเนื้อไม้





สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ส่วนที่ 2 การเตรียมการสำหรับผู้จัดฝึกอบรม



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

## 2.1 การเตรียมการฝึกอบรม

1. วิทยากรทำการศึกษาคู่มือการฝึกอบรม
2. ทำความเข้าใจวิธีการดำเนินการจัดกิจกรรม
3. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้และศึกษาวิธีการใช้
4. ตรวจสอบสถานที่ใช้ทำกิจกรรมและกำหนดวัน เวลาที่จัดการฝึกอบรม
5. ตรวจสอบจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

## 2.2 บทบาทของวิทยากร

1. เป็นผู้นำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ด้วยวิธีการศึกษา  
สำรวจ ชี้ปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา
2. ให้ความช่วยเหลือและให้ความสะดวกเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า และแนวทาง  
ในการคิดเมื่อนักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ
3. วิทยากรมีหน้าที่ในการจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการสาธิตและปฏิบัติ  
กิจกรรมภาคสนาม
4. ดูแลและให้ความสะดวกในระหว่างการฝึกปฏิบัติกิจกรรมภาคสนาม
5. เป็นผู้กระตุ้นและเสริมพลังให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม

## 2.3 แนวทางในการดำเนินการฝึกอบรม

1. ให้นักเรียนศึกษาด้วยการสำรวจ สังเกตจากพื้นที่จริง จากจุดศึกษาธรรมชาติบน  
เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ (เส้นทางพญานาค)
2. ให้นักเรียนร่วมกันตอบปัญหา สาเหตุที่ทำให้ระบบนิเวศป่าถูกทำลายแล้วคิด  
หาแนวทางสำหรับการป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยแบ่งกลุ่มแล้วนำเสนอข้อมูลและหาข้อสรุป  
ร่วมกัน
3. นักเรียนฝึกลงมือปฏิบัติกิจกรรมภาคสนามด้วยตนเอง

## 2.4 โปรแกรมการดำเนินการฝึกอบรม

ตารางภาคผนวกที่ 6 โปรแกรมดำเนินการกิจกรรมการฝึกอบรม

เวลาดำเนินกิจกรรม	ระยะเวลา	หัวข้อของกิจกรรม
07.00 – 07.30 น.	30 นาที	ลงทะเบียนรายชื่อผู้เข้าอบรม
07.30 – 07.45 น.	15 นาที	กล่าวเปิดการฝึกอบรม
07.45 – 08.00 น.	15 นาที	ทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม
08.00 – 08.30 น.	30 นาที	กิจกรรม เตรียมพร้อมก่อนท่องเที่ยว
08.30 – 09.00 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพของป่า
09.00 – 09.30 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 2 ลวดลายธรรมชาติ
09.30 – 10.00 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 3.1 ใ้อาหาร
10.00 – 10.30 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 3.2 ผูกพัน
10.30 – 11.00 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 4 ฟังเสียงธรรมชาติบรรเลง
11.00 – 11.30 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 5 คุณค่าของไม้
11.30 – 12.00 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 6 ย้อนรอยต้นไทร
12.00 – 12.30 น.	30 นาที	กิจกรรมที่ 7 ค้นหาผู้สร้างสรรค์หรือผู้ทำลาย
12.30 – 13.30 น.	60 นาที	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.30 – 13.45 น.	15 นาที	ทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมและ
13.45 – 14.00 น.	15 นาที	ประเมินผลบทฝึกอบรม ปิดการฝึกอบรม



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ส่วนที่ 3 กิจกรรม



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

# บทปฏิบัติการศึกษารัฐมนตรี

## บนเส้นทางพญาบาท

ศูนย์ศึกษารัฐมนตรีและก๊องที่เกี่ยวข้องนิเวศจิตต - ปังก๋อบส่า



## คำนำ

คู่มือและบทปฏิบัติการศึกษารัฐมนตรีบนเส้นทางพญาบาท เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ในโปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษาระดับปริญญาโทของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพื่อใช้เป็นผู้มีอยู่ในการศึกษาธรรมชาติ โดยได้พัฒนาเส้นทางเดินศึกษารัฐมนตรีขึ้นเส้นทางหนึ่งที่ศูนย์ศึกษารัฐมนตรีและท่องเที่ยวเชิงนิเวศจิตต-ไปงก๋อบส่า และกำหนดบริเวณศึกษาทั้งหมด 7 จุดศึกษา

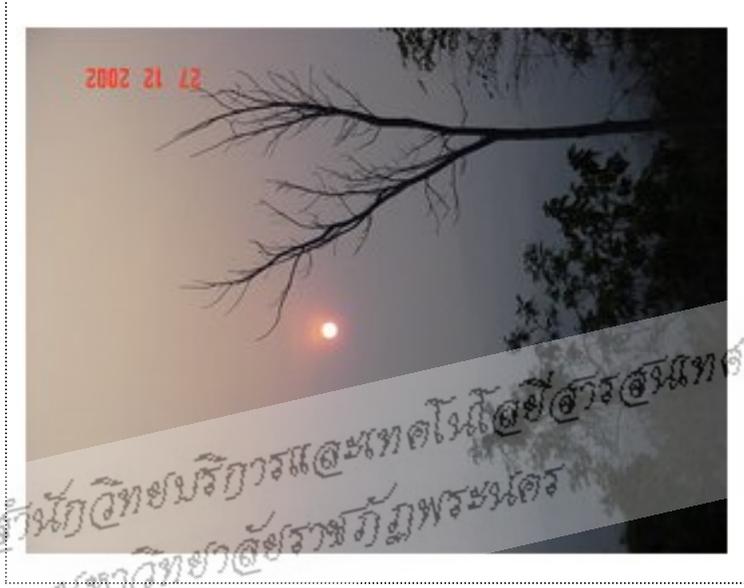
บทปฏิบัติการชุดนี้ ได้ผ่านการทดลองกับนักเรียนและได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว กิจกรรมทั้งหมดในบทปฏิบัติการชุดนี้ มุ่งให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการศึกษาบนเส้นทางเดินธรรมชาติ ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ และได้ฝึกทักษะต่างๆ ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้มุมมองทางการฝึกคิดและทำงานร่วมกัน ซึ่งจะนำไปสู่ความรักและหวงแหนธรรมชาติให้กับนักเรียน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อครู นักเรียน และผู้สนใจที่ศึกษารัฐมนตรีในบริเวณศูนย์ศึกษารัฐมนตรีและท่องเที่ยวเชิงนิเวศจิตต-ไปงก๋อบส่า

ขอขอบพระคุณอาจารย์ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณะเจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษารัฐมนตรีและท่องเที่ยวเชิงนิเวศจิตต-ไปงก๋อบส่า ที่ให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาเส้นทางพญาบาท และสร้างเอกสารคู่มือฉบับนี้

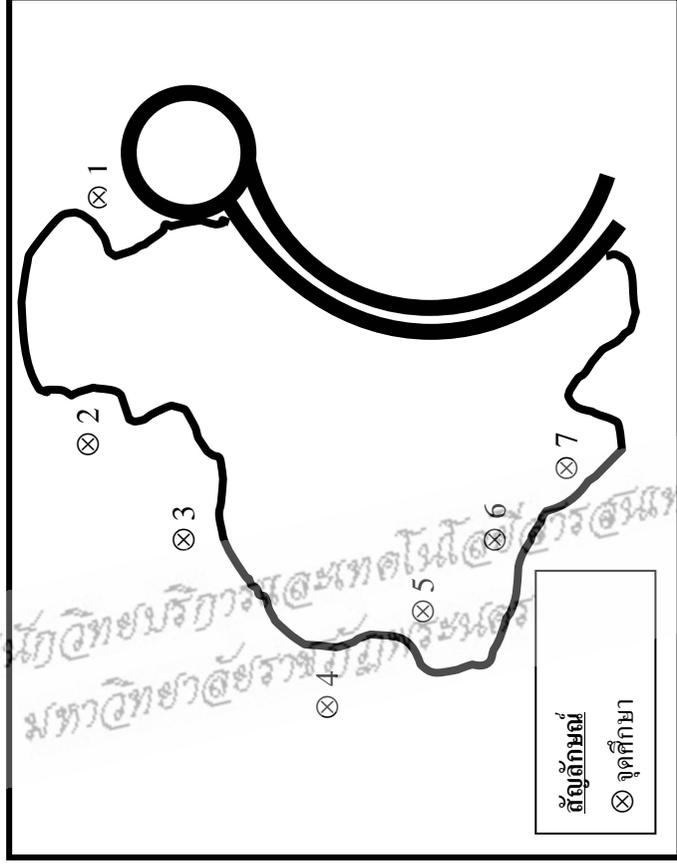
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

นายวรากร ศิริไวยวัฒนะ



## แฉะตรงนี่ก่อน

ก่อนการเดินทางเพื่อศึกษาธรรมชาติบนเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ  
ควรศึกษาเส้นทางเดินจากแผนที่และวิธีการเตรียมความพร้อมก่อนเดินทาง



แผนที่เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ

เส้นทางพญานาค

## การเตรียมความพร้อมก่อนเดินศึกษาธรรมชาติ

1. **ศึกษาข้อมูลสถานที่** เพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม เนื่องจากในแต่ละสถานที่จะมีสิ่งอำนวยความสะดวกแตกต่างกัน
2. **การแต่งกาย** ควรเป็นชุดที่สวมใส่สบายคล่องตัว ใช้เทคนิกลมกลืนตามธรรมชาติ ควรสวมหมวก และเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว เพื่อป้องกันแมลง หนาม และแสงแดด
3. **อุปกรณ์เดินป่า** ควรเตรียมเบ้ กระเป๋าสะพาย และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเดินป่า เช่น ไฟฉาย, กระติกน้ำดื่ม, เชือก, ชุดยาสามัญ, สมุดบันทึก ฯลฯ
4. **การเดินศึกษาธรรมชาติ** ควรสำรวจความเรียบร้อยของเครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อม ควรศึกษาระเบียบข้อบังคับป่าในภาคเดินป่าของสถานที่นั้นๆ พร้อมทั้งปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

## ตำนานเจ็ดด-โป่งก้อนเส้า

สวนป่าเจ็ดด - โป่งก้อนเส้า อยู่ในเขตอำเภอแก่งคอย มีบรรยากาศที่สวยงามแวดล้อมด้วยกลิ่นอายของธรรมชาติ ที่สัมผัสได้ทั้งป่าไม้เขียวชอุ่ม สายหมอก ธารน้ำ และสัตว์ป่านานาชนิด มีอากาศที่บริสุทธิ์ มีอาณาเขตติดต่อกับอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ระยะทางไม่ไกลเดินทางไปเที่ยวชมก็ไม่ไกลจากกรุงเทพฯ ถึงพื้นที่โครงการประมาณ 130 กิโลเมตรเท่านั้น

ในพื้นที่โครงการมีเนื้อที่ประมาณ 13,750 ไร่ หากมีเวลาพออยากจะได้เดินท่องป่าเที่ยวน้ำตกก็มีน้ำตกธรรมชาติที่สวยงามร่มรื่น กว่า 7 แห่ง ซึ่งน้ำตกแต่ละแห่งล้วนมีความสวยงามที่หากหลงใหลในสถานที่เป็นธรรมชาติอย่างแท้จริง เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ บรรดาสัตว์ป่านานาชนิด ซึ่งเหมาะที่จะใช้เป็นที่พักผ่อน มีการแนะนำให้ความรู้แก่ผู้ที่เข้าไปชมธรรมชาติไม่ได้อยู่แค่กับพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ตลอดจนเส้นทางธรรมชาติ นอกจากนี้บริเวณพื้นที่โครงการสวนป่าเจ็ดด-โป่งก้อนเส้า ยังเหมาะสำหรับสองล้อ เพราะมีส่วนรอยต่อระหว่างพื้นที่โครงการกับอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จะมีสัตว์ป่ามากมาย เช่น เก้ง กวาง หมูป่า กระต่าย ไก่ป่า และนกนานาชนิด จึงเป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับผู้ที่รักในการผจญภัย จะได้ใช้พื้นที่โครงการในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับชีวิตสัตว์หลายชนิด

การท่องเที่ยวในโครงการเชิงนิเวศในพื้นที่สวนป่าเจ็ดด-โป่งก้อนเส้า นักท่องเที่ยวควรที่จะต้องถือปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ก็จะไม่ก่อให้เกิดการรบกวนธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดขยะ ไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนสัตว์ และนกที่อาศัยอยู่และไม่รบกวนผู้อื่นที่เข้ามาเยี่ยมชมธรรมชาติร่วมกัน

## บทปฏิบัติการศึกษาสิ่งแวดล้อม

### บนเส้นทางพญานาค

### ศูนย์ศึกษาธรรมชาติและท่องเที่ยวเชิงนิเวศเจ็ดด-โป่งก้อนเส้า

บทปฏิบัติการชุดนี้ มีความประสงค์ให้นักเรียนศึกษาธรรมชาติและสภาพแวดล้อมทั่วไป ทั้งด้านกายภาพและชีวภาพของสวนป่าเจ็ดด-โป่งก้อนเส้า โดยใช้เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ เส้นทางพญานาคเป็นแหล่งศึกษา มุ่งพัฒนาให้นักเรียนในด้านต่างๆ ดังนี้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ มีความตระหนักและเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

#### ด้านความรู้ความเข้าใจ

บทปฏิบัติการชุดนี้มุ่งให้นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งต่อไปนี้

1. ระบุบริเวณของป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ
2. ผลกระทบของการทำลายป่า
3. ความสำคัญของการอนุรักษ์ป่า

## ด้านทักษะ

1. การสังเกต
2. การศึกษาสำรวจ
3. การสื่อความหมาย
4. ชี้บ่งปัญหา แก้ปัญหา และป้องกันปัญหา

## ด้านเจตคติ

1. ตระหนักในความสำคัญ และปัญหาของป่า
2. ซาบซึ้งในความในความงดงาม และความมหัศจรรย์ของป่า
3. เกิดความรู้สึกหวงแหนป่าไม้และสัตว์ป่า

## การมีส่วนร่วม

1. เกิดพลังความร่วมมือร่วมใจในการอนุรักษ์พันธุ์ไม้และสัตว์ป่า

## เตรียมพร้อมก่อนท่องเที่ยว

ก่อนออกเดินทางเพื่อศึกษาธรรมชาติตามเส้นทางเดินทางเดินธรรมชาติ เส้นทาง  
พญานาค ซึ่งมีสิ่งต่างๆ ที่น่าสนใจมากมาย ต้องให้นักเรียน ได้เรียนรู้และเตรียม  
ความพร้อมก่อนเดินศึกษาธรรมชาติ

## กิจกรรม ก่อนเดินป่าศึกษาธรรมชาติ

### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. รู้วิธีการเตรียมตัวก่อนเดินศึกษาธรรมชาติ
2. รู้วิธีการเขียนและใช้แผนที่และเข็มทิศอย่างง่าย
3. มีเจตคติที่ดีให้ความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น

### อุปกรณ์

1. กระดาษเขียนแผนที่
2. เข็มทิศ
3. อุปกรณ์เดินป่า เช่น ไฟฉาย, เข็มก, มีดพก, สมุดบันทึก

### ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

วิธีดำเนินการก่อนเดินทางเข้าศึกษาต่อ

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนทั้งหมด จำนวน 30 คน เป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยใช้วิธีการ ดังนี้

1.1 แจกกลุ่มบัตรที่เตรียมไว้ 30 ชุด ซึ่งเป็นรูปสัตว์ทั้งหมด 6 ชนิด

ชนิดละ 5 รูป เมื่อแจกเสร็จแล้วให้นักเรียนเปิดรูปภาพของตนเองดู

1-2 จัดกลุ่มนักเรียนที่รูปสัตว์เหมือนกันรวมกลุ่มกันให้เร็วที่สุด และให้แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ให้ทุกคนรับผิดชอบ ดังนี้

ผู้จัดการอภิปราย 1 คน

ผู้จัดบันทึก 2 คน

ผู้ควบคุมเวลา 1 คน

โดยทุกคนต้องร่วมกันอภิปรายและให้นักเรียนเลือกวิธีการทำงานกลุ่มเองตามความเหมาะสม เช่น ใช้วิธีระดมความคิด เป็นต้น

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มว่า การเดินศึกษาธรรมชาติจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างไร และมีข้อปฏิบัติอะไรบ้างที่จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

3. ทุกกลุ่มนำเสนอผลอภิปรายแล้วร่วมกันสรุป

4. เพิ่มเดิมความรู้ส่วนที่ขาดให้กับนักเรียน และสาธิตวิธีการใช้เข็มทิศ, แผนที่เส้นทางเดิน, วิธีการบันทึกสิ่งที่พบและสังเกตเห็นเส้นทางเดินศึกษา

ให้นักเรียนตรวจสอบว่า สิ่งที่มีเรียนร่วมกันคิดตรงกับหลักการต่อไปนี้หรือไม่ อาจมีบางอย่างคิดได้ดีกว่านี้ หรือบางอย่างอาจขาดไปให้นำมาเติมให้เต็ม

ใบบันทึกผลอภิปราย

ก่อนที่จะใช้เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติไปนั้นจะต้องมีการเตรียมตัวให้พร้อมดังนี้

กลุ่มที่ 1

การเตรียมการก่อนเดินศึกษาธรรมชาติ

.....  
.....

กลุ่มที่ 2

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเดินป่า และวิธีเดินป่า

.....  
.....

กลุ่มที่ 3

หลักการเดินป่าโดยใช้เส้นทางเดินธรรมชาติ

.....  
.....

กลุ่มที่ 4

ข้อควรปฏิบัติเมื่อใช้เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ

.....  
.....

กลุ่มที่ 5

ข้อห้ามเมื่อใช้เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ

.....  
.....

กลุ่มที่ 6

อุปกรณ์ช่วยเพิ่มการสังเกต เรียนรู้ และจดจำในการใช้เส้นทางเดิน  
ศึกษาธรรมชาติ

.....  
.....

ให้นักเรียนทำการบันทึกแผนที่เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ โดยใช้เข็มทิศ  
เป็นอุปกรณ์ช่วยและกำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ลงในแผนที่

แผนที่เส้นทาง

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

N

สัญลักษณ์

## หลักการเดินศึกษาธรรมชาติดังนี้

- เดินอย่างอ้อมก่าลัง
- ฝึกสายตาให้คุ้นเคยกับสภาพป่า
- ระวังที่เดินไม่ควรส่งเสียงดังจนเกินไป
- พยายามเดินตามทางเดินเท้า
- พยายามปกป้องทุกส่วนของร่างกายให้มีชีวิต
- เดินแถวเรียงเดี่ยว ควรทิ้งระยะห่างกันพอสมควร แต่ต้องให้อยู่ในสายตาของกลุ่มตลอด
- เดินทางด้วยความเร็วสม่ำเสมอ พักทุก ๆ ชั่วโมง ครึ่งละประมาณ 5-10 นาที
- ไม่ควรแยกเดินไปคนเดียว ไม่ว่าจะกลางวันหรือกลางคืน ต้องมีเพื่อนไปด้วยทุกครั้ง

## ข้อปฏิบัติในการเดินศึกษาธรรมชาติ

1. ควรศึกษาข้อมูลของสถานที่ที่เราจะไปท่องเที่ยวก่อนการเดินทาง เช่น สภาพอากาศ ฤดูกาล เพื่อการเตรียมตัวที่เหมาะสมและปลอดภัย
2. เตรียมอุปกรณ์เพื่อช่วยให้การท่องเที่ยวศึกษาธรรมชาติดังนี้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น แวนชวย สมุดวาดภาพ กล้องส่องทางไกล หรือกล้องถ่ายภาพติดไปด้วย
3. เรียนรู้และปฏิบัติตามกฎ หรือข้อห้าม ในการเข้าไปในเขตอุทยานแห่งชาติ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เช่น ไม่ขีด ไม่เก็บ หรือทำลายต้นไม้ ดอกไม้ หรือลักลอบนำติดตัวออกมา ห้ามนำอาวุธเข้าไปในเขตอุทยานฯ และที่สำคัญช่วงฤดูแล้งเป็นช่วงที่มักท่องเที่ยวของรังสัตว์ ระวังเรื่องไฟเป็นพิเศษ เพราะอาจเป็นต้นเหตุให้เกิดไฟไหม้ป่า"ได้
4. ห้ามทิ้งขยะในป่าโดยเด็ดขาด และไม่ควรมานำอาหารที่บรรจุกระป๋อง กล่องใหม่ นำดื่มในเขตพลาสติก หรือขวดแก้วเข้าไป ถ้าจำเป็น ต้องนำเข้าไป ควรนำกลับออกมาทิ้งภายนอก

## เตรียมตัวเดินศึกษาธรรมชาติ

ก่อนที่จะเดินทางไปท่องเที่ยวศึกษาธรรมชาติในป่านั้น ต้องมีการเตรียมตัวให้พร้อม ดังนี้

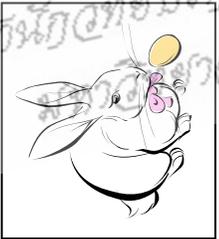
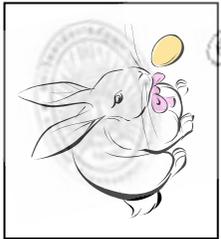
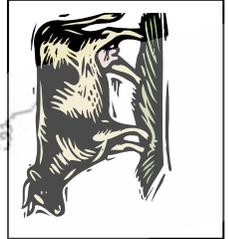
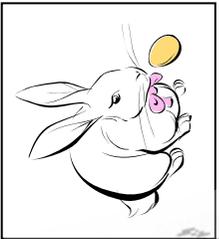
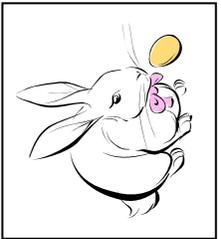
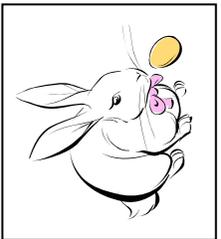
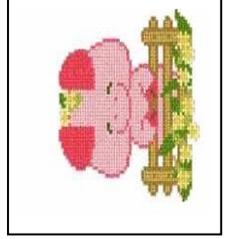
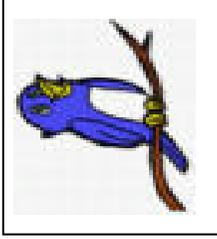
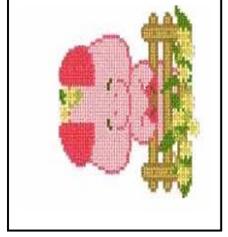
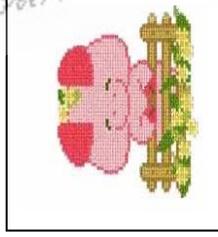
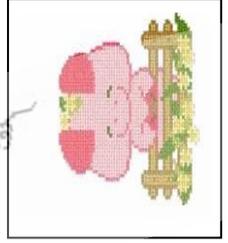
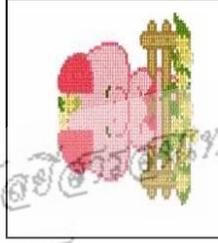
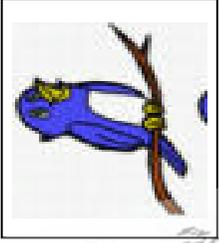
- สถานที่  
ต้องหาข้อมูลของสถานที่นั้นให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อที่จะได้จัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม เพราะแต่ละสถานที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต่างกัน
- การแต่งกาย  
การแต่งกายควรเป็นชุดที่ใส่สบาย และใช้เทินสีที่กลมกลืนกับธรรมชาติ เช่นสีเขียว หมวกหมวกมีประโยชน์มากในการเดินป่า เสื้อและกางเกง ควรใส่เสื้อแขนยาว เพื่อป้องกันแมลง หนาม และแสงแดด เนื้อผ้าควรเป็นชนิดที่ซับน้ำได้ดี เพื่อจะได้ดูดซับเหงื่ออย่างรวดเร็วระบายความร้อน กางเกงควรเป็นกางเกงขากายที่สวมใส่สบาย รองเท้าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดควรเป็นรองเท้าเดินป่าหุ้มส้นที่แข็งแรงและสวมใส่พอดี
- อุปกรณ์เดินป่า  
เบ็ดหลัง ควรเลือกชนิดที่เบา มีขนาดกะทัดรัดคล่องตัว ไปด้วย เสื้อกันฝน มีดพก กระติกน้ำ หม้อต้มน้ำ ชูดยาสามัญ เชือก สมุดบันทึก ถุงพลาสติก ฯลฯ
- การเดินทาง  
ก่อนออกเดินป่าควรสำรวจความเรียบร้อยของเครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อม เตรียมกระติกน้ำให้เต็ม ศึกษาจุดเริ่มต้นและปลายทางให้เข้าใจ

## ข้อห้ามปฏิบัติเวลาเดินศึกษาธรรมชาติ

- ห้ามฆ่า ทำร้าย หรือนำสัตว์ออกจากป่า และห้ามนำวัสดุธรรมชาติทุกชนิดออกจากป่า
- ห้ามตัดต้นไม้หรือทำลายป่า
- ห้ามส่งเสียงดังรบกวนสัตว์ป่า
- ห้ามทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูลทุกประเภทไว้ในป่าและในแหล่งน้ำธรรมชาติ
- ห้ามประมาณเวลาขณะที่อยู่ภายในป่า
- ห้ามจุดไฟถ้าไม่จำเป็นป่าโดยเด็ดขาด
- ห้ามเข้าห้องน้ำในลำธารโดยเด็ด

## อุปกรณ์ช่วยเพิ่มการสังเกตเรียนรู้และจดจำ

- สมุดบันทึก ปากกา/ดินสอ สำหรับบันทึกสิ่งที่น่าสนใจ วาดรูป หรือเขียนข้อความบรรยาย
- แว่นขยาย สำหรับส่องดูรายละเอียดของวัตถุ หรือดูสิ่งของเล็กๆ
- กล้องส่องทางไกล สำหรับส่องดูวัตถุที่อยู่ไกล
- กล้องถ่ายภาพ สำหรับบันทึกภาพที่สวยงามประทับใจ
- คู่มือพรรณไม้ ทุ่งนก มีเพื่อเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติที่พบเห็นได้ดียิ่งขึ้น
- เบ็ดสะพายหลัง เพื่อความสะดวกในการใส่อุปกรณ์



HO PUNTING UNTERS DE WERK

## จุดศึกษาที่ 1 มหัตถจริยพงษ์ไพร

สภาพแวดล้อมรอบตัวเราไม่มีทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สำหรับสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต เรียกว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และสิ่งแวดล้อมที่มีชีวิตเรียกว่าสิ่งแวดล้อมชีวภาพ ซึ่งทั้งสองสิ่งจะมีผลต่อชนิดและจำนวนสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมบริเวณนั้น

### กิจกรรมที่ 1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพของป่า

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. บอกสภาพแวดล้อมทางกายภาพของบริเวณที่ศึกษาได้
2. บันทึกผลสังเกตลงตารางแปลความหมายข้อมูลที่บันทึกและสรุปผลได้
3. ใช้เครื่องมือวัดค่าไม่ได้ถูกต้อง เช่น เทอร์มิเตอร์, กระดาษ pH

#### อุปกรณ์

1. เทอร์มิเตอร์
2. กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์ วัดความเป็นกรดและด่างของดิน
3. ตารางบันทึกข้อมูลผลการสังเกต
4. แก้วน้ำ
5. น้ำกลั่น

#### ระยะเวลา

ประมาณ 30 นาที

ในจุดศึกษาธรรมชาติจุดที่ 1 นี้ ให้นักเรียนศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิตก่อน ดังนี้

#### 1. แสง

ให้นักเรียนสังเกตว่าในบริเวณนี้มีความเข้มของแสงมากหรือน้อยเพียงใด โดยใช้เกณฑ์จัด 3 ระดับ คือ แสงมาก แสงปานกลาง และแสงน้อย และให้นักเรียนบันทึกความเข้มของแสงลงในตารางบันทึกผล

#### 2. อุณหภูมิ

2.1 อุณหภูมิในอากาศ ให้นักเรียนใช้เทอร์มิเตอร์ วัดอุณหภูมิของอากาศ โดยวัดจากความสูงของพื้นดินประมาณ 1 เมตร และบันทึกผลลงในตาราง

2.2 อุณหภูมิในดิน ให้นักเรียนใช้เทอร์มิเตอร์ วัดอุณหภูมิของดิน โดยนำเทอร์มิเตอร์ปักลงในดินลึกประมาณ 15 ซม. และบันทึกผลลงในตาราง

#### 3. ดิน

3.1 **ความชื้นของดิน** ให้ดูที่ผิวดิน สังเกตว่า มีความชื้นมากหรือน้อย โดยให้บันทึกว่าดินชื้นหรือแห้ง

3.2 **สีของดิน** ให้นักเรียนใช้พลั่วขุดดินลึกประมาณ 15 เซนติเมตร ขึ้นมา แล้วสังเกตสี บันทึกสีที่เห็นลงในตาราง

3.3 ชนิดของดิน เมื่อนักเรียนตักดินขึ้นมาแล้ว ให้สังเกตลักษณะของเนื้อดิน โดยใช้มือบีบดินดูว่าเป็นดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย

3.4 ความเป็นกรด-ด่างของดิน นำดินที่ตักประมาณ 1 ช้อนโต๊ะใส่ลงในแก้วที่มีน้ำกั้นในอัตราส่วน ดิน : น้ำ เท่ากับ 1:1 คนให้เข้ากันแล้วใช้กระดาษ pH วัดความเป็นกรด-ด่างจุ่มลงไป แล้วนำมาเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง บันทึกผลลงในตาราง

### ตารางบันทึกข้อมูลผลการสังเกตสภาพทางกายภาพของป่า

บริเวณ	ปริมาณความชื้นแสง		อุณหภูมิ (C°)	ดิน		
	แสง	๑๕๐๒๕๐		สี	ชนิด	
					สีบนหน้า๒๕	๒๕๒๕๒๕
จุดศึกษาที่ 1			๒๕๒๕๒๕	๒๕๒๕๒๕	๒๕๒๕๒๕	ค่า pH

### หมายเหตุ

1. ในการศึกษาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเพียงกลุ่มละ 1 จุด
2. จุดศึกษาของแต่ละกลุ่มห่างกันอย่างน้อยจุดละ 1 เมตร

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ศึกษามาอภิปราย เพื่อตอบคำถามต่อไปนี้  
ใบบันทึกผลการอภิปราย

1. อุณหภูมิของอากาศและผิวดินในบริเวณจุดศึกษาที่มีลักษณะอย่างไร
2. สีและเนื้อของดินสามารถบ่งบอกอะไรได้บ้าง
3. ดินเป็นกรดหรือด่าง มากน้อยอย่างไร
4. แสงสว่าง / อุณหภูมิ / ความชื้น / สภาพของดินมีความสำคัญอย่างไร

สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศ



## ดิน

ดินเป็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ เกิดจากการสลายตัวของหินชนิดต่าง ๆ โดยใช้เวลาที่นาน หินที่สลายตัวมากขึ้นจะมีขนาดต่าง ๆ กัน เมื่อผสมรวมกับซากพืชซากสัตว์ น้ำ อากาศ ก็จะกลายเป็นเนื้อดิน ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้จะมากน้อยแตกต่างกันไปตามชนิดของดิน

ดินที่อุดมสมบูรณ์หรือดินดี มีชั้นของดินชั้นแรกเรียกว่าดินชั้นบน หนาประมาณ 20 เซนติเมตร อุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารพืชและอินทรีย์วัตถุ เหมาะสมต่อการปลูกพืช ชั้นของดินที่อยู่ถัดลงมาเรียกว่าดินชั้นล่าง มีปริมาณธาตุอาหารพืชและอินทรีย์วัตถุต่ำ อินทรีย์วัตถุในดินมีความสำคัญมาก เนื่องจากช่วยทำให้ดินโปร่งและร่วนซุยเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากพืช นอกจากนี้ยังยังสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารพืชที่สำคัญ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และธาตุอื่น ๆ ให้แก่พืช

### ปัจจัยที่ควบคุมการเกิดของดิน

ลักษณะภูมิอากาศ ทำให้เกิดการผุพังของหินหรือการทับถมของดิน

ภูมิอากาศ ทำให้เกิดการผุพังการสลายตัวของแร่ธาตุ และอินทรีย์วัตถุของดินได้เร็วหรือช้า และทำให้เกิดระดับความชื้นในดินมากหรือน้อยได้ เป็นต้น

วัตถุดิบกำเนิดของดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติและความอุดมสมบูรณ์ต่างกันอยู่ต่างกัน

สิ่งมีชีวิตในดิน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในดิน เช่น ทำให้เกิดดินร่วนซุยจากการกระทำของสัตว์บางชนิด เป็นต้น

กาลเวลา ทำให้ดินเปลี่ยนแปลงและความอุดมสมบูรณ์ของดินก็เปลี่ยนแปลงด้วย

### ความสำคัญของดิน

- มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ให้อาตุอาหารแก่พืช
- มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
- มีความสำคัญต่อสัตว์ เช่น เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์บางชนิด

## แสงสว่าง/ความชื้น/อุณหภูมิ ลักษณะของดิน แร่ธาตุ

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ แสงสว่าง อุณหภูมิ ดินแร่ธาตุ ล้วนเป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อ ชนิด จำนวน การกระจาย และการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต

## ค่า pH

pH (พี เอช) หมายถึง ค่าความเป็น กรด-ด่าง ซึ่งมีช่วงตั้งแต่ 0-14 คือ ถ้าค่า pH = 7 แสดงว่ามีค่าเป็นกลาง ค่า pH สูงกว่า 7 มีค่าเป็นด่าง ค่า pH ต่ำกว่า 7 มีค่าเป็นกรด

ค่า pH ของดิน มีผลต่อการเพาะปลูก ดินที่มีความเป็นกรดสูง หรือที่เรียกว่าดินเปรี้ยว จะไม่เหมาะสมกับสภาพการเพาะปลูก คือมี ค่า pH น้อยกว่า 7 นั่นเอง

หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาสภาพแวดล้อมบริเวณนี้แล้ว ต่อไปให้นักเรียนศึกษาสิ่งมีชีวิตในบริเวณนี้บ้าง โดยสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืชและสัตว์ที่อยู่ในบริเวณจุดศึกษาที่ 2

## จุดศึกษารวมชาติ จุดที่ 2 หลากหลายผ่านพันธุ์ในป่ามหัศจรรย์

ในบริเวณที่เป็นป่าดิบที่ร่มรื่นมีพรรณไม้มากมายหลากหลายชนิด ให้นักเรียนเองตั้งไม้ที่มีอยู่รอบๆ ตัวแล้วสังเกตลักษณะ จุดเด่น เพื่อนำมาตอบคำถามและร่วมอภิปรายถึงพันธุ์ไม้ที่พบและความแตกต่างของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดพันธุ์

### กิจกรรมที่ 2 ลวดลายธรรมชาติ

วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. บอกลักษณะที่แตกต่างกันของต้นไม้ในบริเวณนี้
2. บอกชนิดของป่าในบริเวณนี้ได้
3. การพิมพ์ลายต้นไม้ และวาดภาพ

อุปกรณ์

1. ดินน้ำมัน ขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร หน้า 1 เซนติเมตร
2. กระดาษ
3. ดินสอ

ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

3. ให้นักเรียนมองไปรอบๆ บริเวณจุดศึกษานั้นแล้วเลือกต้นไม้ที่ตนสนใจมา 5 ต้น ทำการพิมพ์ลายเปลือกไม้ลงบนดินน้ำมันที่จัดเตรียมไว้ให้ ขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร หน้า 1 เซนติเมตร แล้วนำมาเป็นแบบในการวาดรูปลงในกรอบด้านล่างนี้

### ลวดลายธรรมชาติ

ต้นไม้ที่ 1	ต้นไม้ที่ 2	ต้นไม้ที่ 3

ให้นักเรียนตอบคำถามแล้วร่วมอภิปรายถึงพันธุ์ไม้ที่พบเห็น ถึงลักษณะความแตกต่างของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดพันธุ์ และบอกชนิดของป่าในบริเวณจุดศึกษาที่ 2

ลวดลายของต้นไม้ทั้ง 3 ต้น มีความแตกต่างกันอย่างไรและแบ่งออกจะไร เราได้บ้าง

.....  
.....

## สวนป่าเจ็ดคด-โป่งก้อนเส้า มีสภาพพื้นที่ป่าเป็นป่าจำพวกป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ

### ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

พรรณไม้ของป่าพรรณนี้เป็นการผสมกันระหว่างไม้ผลัดใบและไม่ผลัดใบ ปัจจัยกำหนดของป่าชนิดนี้ คือ ฤดูกาลที่มีการแบ่งแยกกันอย่างชัดเจน ป่าชนิดนี้มีดินที่ตามปรกติเก็บน้ำได้ดีพอควร ทำให้พันธุ์ไม้บางชนิดสามารถคงใบอยู่ได้ตลอดช่วงแห้งแล้งนี้และมีไฟป่าเข้ามารบกวน ด้วยเหตุนี้ดินในป่าดิบแล้ง จึงมักเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีกว่าป่าอื่น

### ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)

หรือเรียกอีกชื่อคือ ป่าผสมผลัดใบ ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชั้นตอนคือการที่ต้นไม้เกือบทั้งหมดมีการผลัดใบ ทั้งในช่วงฤดูแล้ง ป่าเบญจพรรณพบในพื้นที่ที่มีสามฤดู ไฟป่าอาจเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้สังคมป่าชนิดนี้ดำรงอยู่ได้ ซึ่งปกติป่าชนิดนี้มีไฟป่าเป็นประจำ พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่ในสังคมมีการปรับตัวในหลายรูปแบบ เพื่อให้ดำรงอยู่ได้ภายใต้อิทธิพลของไฟป่า



## จุดศึกษารธรรมชาติ จุดที่ 3 เอื้องอาทรและผูกพัน

นักเรียนเดินตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ เส้นทางพญานาค มาจนถึงจุดศึกษาที่ 3 จะพบเห็นก้อนหินและต้นไม้ที่มีรูปร่างต่างเป็นดวงเต็มไปหมด น่าสนใจว่ารอยต่างเหล่านี้ เกิดขึ้นได้อย่างไร เกิดขึ้นโดยมีใครมาแต่มีเสียดาไว้หรือเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

### กิจกรรมที่ 3.1 เอื้องอาทร

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. บอกถึงลักษณะของไลเคนได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน
3. อธิบายถึงประโยชน์และความสำคัญของแต่ละชนิดที่มีต่อระบบนิเวศได้

#### อุปกรณ์

1. แผ่นใสตารางวัดพื้นที่
2. แว่นขยาย

#### ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

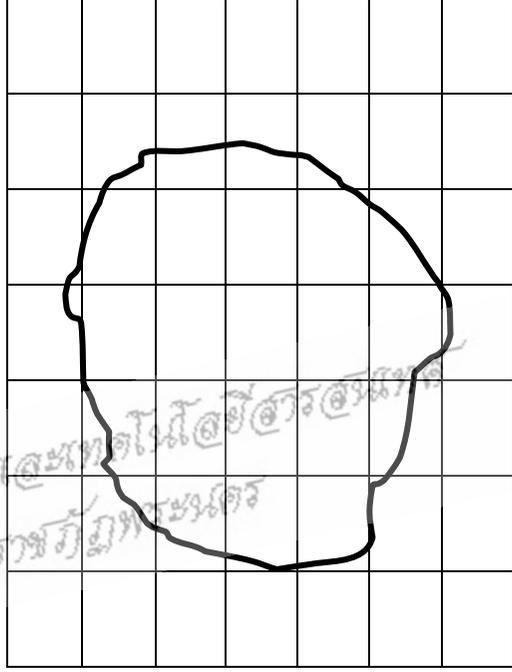
ตารางบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

ชนิด ไผ่	จุดที่พบ		สี	ขนาด (ช.ม. <sup>2</sup> )	รูปภาพ
	ผิวก่อนกิน	ผิวต้มไม้			

ให้นักเรียนสังเกตสิ่งผิดปกติที่ผิวก่อนกินและลำต้นของต้นไผ่ ในบริเวณจุดศึกษา ค้นหาขนาดของดวงที่ใหญ่ที่สุด สังเกตลักษณะอย่างละเอียดโดยใช้แว่นขยายส่องดู สิ่งที่น่าสนใจพบเป็นดวงต่างนั้นคือ ไผ่เดนม ให้นักเรียนช่วยกันค้นหาไผ่เดนม แล้วบันทึกผลลงในตาราง

**วิธีวัดขนาดของไผ่เดนม**

ให้ใช้ตารางที่ทำจากแผ่นใส ที่มีขนาดของละ 1 ตารางเซนติเมตร โดยวางตารางนี้ครอบใบไผ่เดนม แล้วนับพื้นที่ว่ามีขนาดกี่ตารางเซนติเมตร ส่วนที่ไม่เต็มตารางให้นับรวมๆ กันให้เต็มตาราง ดังตัวอย่าง  
ตัวอย่างตารางวัดพื้นที่



จากตารางตัวอย่าง วัดขนาดของไผ่เดนม ได้เท่ากับ 18 ตารางเซนติเมตร

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ศึกษามาอภิปราย เพื่อตอบคำถามต่อไป

ใบบันทึกผลอภิปราย

1. นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ไลเคน เกิดจากอะไร  
.....  
.....  
.....
2. นักเรียนคิดว่าไลเคนที่เกาะอยู่บนผิวก่อนหิน จะส่งผลต่อก้อนหินก้อนนั้นบ้างอย่างไร  
.....  
.....  
.....
3. นักเรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของไลเคนกับการทดแทนของสิ่งมีชีวิตหรือไม่  
.....  
.....  
.....

## ไลเคน (Lichens)

ไลเคนเกิดจากการใช้ชีวิตร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด คือ สาหร่ายกับสาหร่าย เป็นพืชที่สังเคราะห์แสงสว่าง สร้างอาหารเลี้ยงตัวเองได้แต่ต้องอาศัยความชื้นจากเชื้อรา โดยถ้าขาดราจะสร้างอาหารไม่ได้ ส่วนราจะได้อาหารจากสาหร่าย การอยู่ร่วมกันเป็นไลเคน ทำให้เรามีอาหาร ส่วนสาหร่ายก็ได้อาศัยความชื้นจากราในการสร้างอาหาร ไลเคนจึงเป็นตัวอยู่ที่ดีที่สุดของการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันของสิ่งมีชีวิตสองชนิด สำหรับการสรุปพบว่าเป็นทั้งสปีชีส์และการอกใหม่

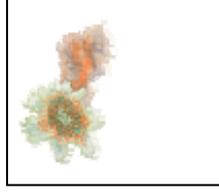
### ไลเคนแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ คือ

แบบแผ่น (Crustose) มีผิวด้านเดียวอีกด้านหนึ่งแนบสนิทกับวัตถุที่ยึดเกาะ

แบบใบ (Foliose) เหมือนใบไม้คือมีผิวสองด้าน มีส่วนที่คล้ายราก เรียกว่าเรซิ่น (Rhizine) ใช้ยึดเกาะวัตถุ

แบบพุ่มหรือกอ (Fruticose) ลักษณะเป็นกิ่งก้านหรือคล้ายจากฝอยกับรากแขนง

แบบเกดัลปลา (Squamulose) มีลักษณะเป็นเกดัลปลา



## กิจกรรมที่ 3.2 ผู้พัน

### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. บอกถึงลักษณะของแถวลอยได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างที่อยู่รวมกันของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
3. อธิบายถึงประโยชน์และความสำคัญของแถวลอยที่มีต่อระบบนิเวศได้

### อุปกรณ์

1. กระดาษบันทึกภาพ

### ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

ให้นักเรียนสังเกตไปรอบๆ จะมีสิ่งที่อยู่เรียงรายไปมา พันธุ์ไม้เหล่านี้

เรียกว่า “แถวลอย”

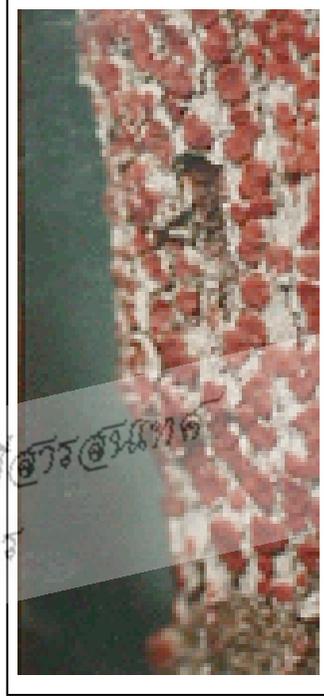
ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกแถวลอยกลุ่มละ 1 ต้นให้สังเกตว่าแถวลอยต้นนั้นมีลักษณะในการพันกันกับต้นไม้อย่างไร และให้วาดภาพลงใบกรอบที่กำหนด

### ประโยชน์และความสำคัญของไลเคน

1. เป็นดัชนีชี้บ่งคุณภาพอากาศอย่างง่าย เนื่องจากการที่ไลเคนมีความอ่อนไหวต่อมลพิษในอากาศมาก มักจะไม่พบไลเคนในเมืองใหญ่ๆ หรือเขตอุตสาหกรรม ไลเคนจึงถูกใช้เสมือนเป็นตัวชี้บ่งบ่งบอกคุณภาพของอากาศ ไลเคนเติบโตโดยใช้น้ำและสารอาหารจากบรรยากาศที่ละลายอยู่ในฝน หมอก น้ำค้าง ดังนั้นสารมลพิษที่ปะปนอยู่ในบรรยากาศจึงมีผลต่อไลเคนโดยตรง ไม่เหมือนพืชชั้นสูงซึ่งมีรากหยั่งหาอาหาร และน้ำจากดิน ความผิดปกติในพืชชั้นสูง จึงมิได้เกิดจากอากาศเพียงอย่างเดียวทำให้ประเมินผลเสียหาย จากมลภาวะทางอากาศ จากพืชอื่นได้ยาก

2. เป็นอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด เช่น ไบรโตซัว หอยทาก

3. เป็นยาสมุนไพรรักษาโรคบางชนิด เช่น ชาวบ้านใช้ฝอยลม ต้มเป็นยาแก้ปวดท้อง



ใบบันทึกผลการอภิปราย



1. เถาว์ดัยที่สังเกตเห็นลักษณะการเลี้ยวพินต้นไม้ในลักษณะใด

.....  
.....

2. นักเรียนสังเกตเห็นว่าเถาว์ดัยจะเลี้ยวเกาะโดยพินรอบลำต้นไปทางด้านที่หาแสงสว่าง จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....  
.....

3. เถาว์ดัยมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ภาพแห่งความทรงจำ



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ให้นักเรียนอภิปรายถึงเถาว์ดัยที่สังเกตเห็น  
ให้นักเรียนสังเกตเห็นว่า เถาว์ดัยจะเลี้ยวเกาะโดยพินลำต้นไปทางด้านที่มีแสง  
และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ศึกษามาอภิปราย เพื่อตอบคำถามต่อไป

## จุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 4 ธรรมชาติบรณลง

หลังจากที่นักเรียนได้เดินทางมาถึงครึ่งทางแล้ว เราจะหยุดพักที่จุดศึกษาที่ 4 เพื่อให้นักเรียนได้ผ่อนคลายและฟังเสียงธรรมชาติบรณลง ช้าๆตามบทเพลง

### กิจกรรมที่ 4 ฟังเสียงธรรมชาติบรณลง

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. บอกที่มาของทิศทางของเสียง
2. ทำแผนที่เสียง

#### อุปกรณ์

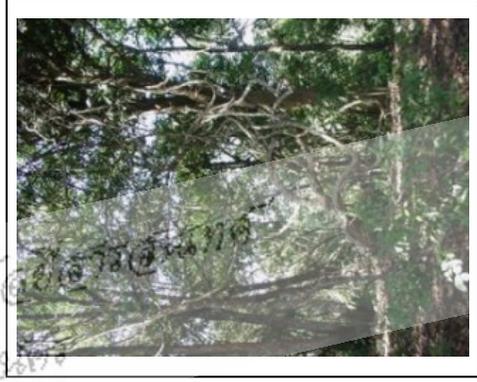
1. เข็มทิศ
2. กระดาษสำหรับจุดบันทึกเสียง และทำแผนที่เสียง

#### ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

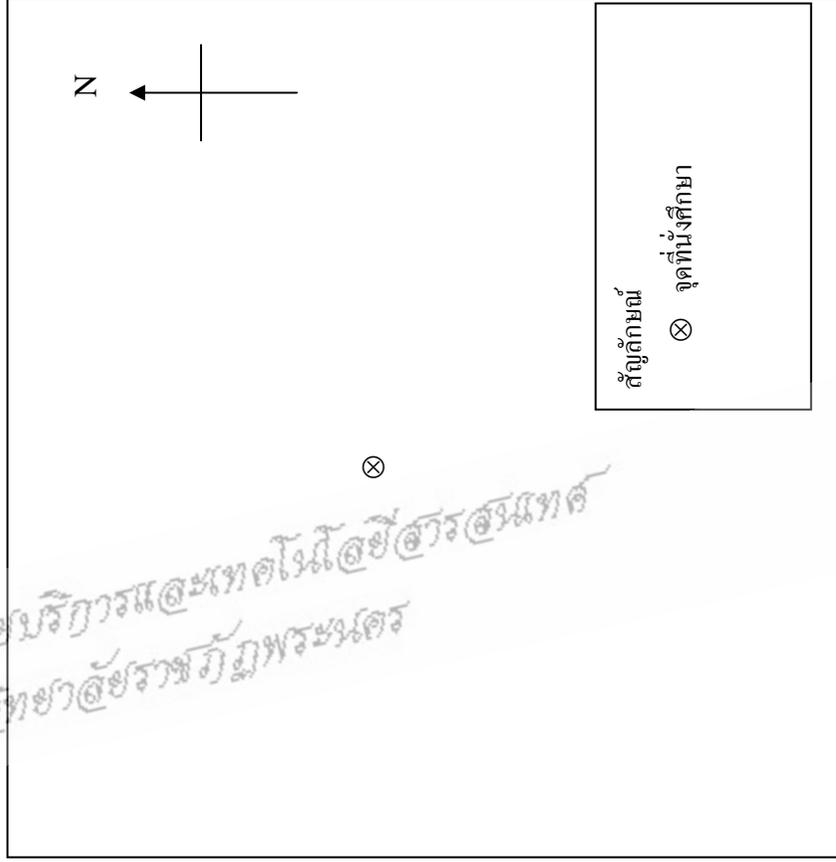
## เกาว์ลัย

เกาว์ลัยเป็นหนึ่งในพืชของป่าดงดิบ เป็นต้นไม้ที่มีลำต้นขนาดใหญ่ที่ต้องการแสงเพื่อรับแสง โดยการพองต้นไม้ใหญ่ในการปรับตัวและตั้งลำต้นขึ้นให้พื้นต้นไม่ใหญ่ขึ้นไปหาแสง โดยที่ไม่ได้ทำให้ต้นไม้ที่ไปเกาะเดือดร้อน แต่กลับช่วยเกาะ โยงยึดต้นไม้อื่นไว้ด้วยกัน เป็นการผูกปัวไว้ เพื่อต้านแรงลม และยังเป็นทางสัญจรของสัตว์หลายชนิด นอกจากนี้ยังช่วยรวบรวมเรณูของดอกไม้ใหญ่ไว้ เพื่อเป็นการเปิดทางให้แสงแดด สามารถส่องลงมาสู่พื้นดิน ทำให้พืชด้านล่างมีโอกาสได้รับแสงแดด เพื่อให้ในการสังเคราะห์แสงและการเจริญเติบโต เกาว์ลัยบางชนิดยังเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ และบางชนิดยังใช้เป็นสมุนไพรสำหรับรักษาโรคได้อีกด้วย



ให้นักเรียนเลือกที่นั่งตามอัธยาศัย โดยให้ทุกคนใช้เข็มทิศเพื่อหาทิศเหนือ และนั่งหันหน้าไปทางทิศเหนือ นั่งเรียงๆ ประมาณ 5 นาที เพื่อฟังเสียงธรรมชาติ และประมาณทิศทาง, ระยะทางของแหล่งกำเนิดเสียง สังเกตว่าเสียงที่ได้ยินนั้นเป็นเสียงสูงหรือต่ำ, ดังหรือเบา, ให้วาดภาพและกำหนดสัญลักษณ์ขึ้นเองตามทิศทาง และระยะทางที่ได้ยิน บนที่ลงในแผนที่เสียง

### แผนที่เสียง



ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับเสียงที่ได้ยินและให้เปรียบเทียบเสียงธรรมชาติกับเสียงในเมื่อวงมีความแตกต่างกัน และตอบคำถามต่อไปนี้

### ใบบันทึกผลถกการอภิปราย

1. นักเรียนได้ยินเสียงทั้งหมดกี่เสียงและเสียงที่ขอบปากที่สุดคือเสียงอะไร

.....  
.....

2. นักเรียนรู้สึกอย่างไรเมื่อได้ยินเสียงในป่า

.....  
.....

3. นักเรียนเคยได้ยินเสียงธรรมชาติแบบนี้ในเมืองหรือไม่

.....  
.....

4. ถ้านักเรียนต้องการได้ยินเสียงธรรมชาติเหล่านี้ ควรปฏิบัติอย่างไร

.....  
.....

5. นักเรียนคิดว่ากรนำเครื่องเสียงเข้ามาเปิดและส่งเสียงดังในป่านั้นสมควรหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....  
.....

## จุดศึกษารวมชาติ จุดที่ 5 ขอนไม่ไร่ค่า

บริเวณนี้จะมีขอนไม้ล้มอยู่บนดิน มีใบไม้ร่วงหล่นทับถมกัน นักเรียนคิดว่า  
สิ่งเหล่านี้ตายแล้วไปไหน ยังมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ หรือไม่ เราจะมาศึกษา  
ในกิจกรรมต่อไป

### กิจกรรมที่ 5 คุณค่าของขอนไม้

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. บอกถึงประโยชน์ของขอนไม้ผู้ที่มีผลต่อระบบนิเวศ
2. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

#### อุปกรณ์

1. แวนชาย

#### ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

ให้นักเรียนใช้แวนชายส่งดูว่า มีสิ่งมีชีวิตใดอาศัยอยู่บนขอนไม้ล้มที่  
กำลังผุพัง

สิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์ในป่า ต่างมีความสำคัญต่อป่าทั้งสิ้น การส่งเสียง  
ดัง เบียดวิทยุ หรือเครื่องเสียงต่างๆ ในป่านั้น ไม่สมควรทำอย่างยิ่ง เพราะเนื่องจาก  
จะเป็นการรบกวนผู้อื่นที่ต้องการเข้ามาสัมผัสธรรมชาติแล้ว ยังเป็นการรบกวนสัตว์  
ต่างๆ ทั้งนก แมลง และสัตว์อื่นๆ โดยอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เป็นผลให้เกิดการ  
อพยพย้ายถิ่นฐานและเกิดการสูญพันธุ์ ดังนั้นการเข้าป่าควรเข้าไปเพื่อศึกษา  
ธรรมชาติเท่านั้น



ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศของป่าและตอบคำถามต่อไปนี้

ใบบันทึกผลถกถามภิปราย

1. นักเรียนพบสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่บนขอนไม้หรือไม่ ถ้าพบให้บันทึกสิ่งมีชีวิตที่พบ.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. นักเรียนคิดว่าผลจากการย่อยสลายของขอนไม้และใบไม้จะมีประโยชน์หรือโทษอย่างไร ต่อสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้น.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

ในระบบนิเวศของป่าจะมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกัน และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในรูปแบบต่างๆ บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่พบบนขอนไม้ หรือซากไม้ที่ตายแล้ว เช่น มอด หรือแมลงต่างๆ นอกจากจะใช้เป็นที่อยู่อาศัยแล้วจะกินซากไม้เป็นอาหาร

ส่วนความสัมพันธ์อีกแบบหนึ่งคือ เห็ด รา และแบคทีเรียที่ขึ้นอาศัยอยู่บนขอนไม้ เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร โดยที่ เห็ด รา และแบคทีเรีย จะสร้างสารเอ็นไซม์ในตัวเองออกมาย่อยสลายซากขอนไม้ บางส่วนของสารที่ย่อยแล้วจะถูกดูดกลับไปใช้ในการดำรงชีวิต ด้วยกระบวนการดังกล่าวทำให้ซากสิ่งมีชีวิตเน่าเปื่อยย่อยสลายเป็นอินทรีย์สาร กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้เรียกว่า ภาวะมีการย่อยสลาย (Saprophytism)



## จุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 6 พึ่งพาอาศัยกันและกัน

ในบริเวณจุดศึกษานั้นนักเรียนจะพบพืชที่เป็นตระกูลเดียวกับไทร มีหลากหลายชนิด โดยในแต่ละชนิดจะมีลักษณะที่แตกต่างกันมากมาย ตั้งแต่เป็นไม้ยืนต้น ไม้เลื้อย ไม้เถา ไม้พุ่ม ไม้อิงอาศัย (Epiphyte) และไทรพันธุ์ที่เกิดจากการใช้รากที่ประสานกันเป็นร่างแหโอบรัดต้นไม้อื่น

### กิจกรรมที่ 6 ย้อนรอยต้นไม้ไทร

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. บอกถึงความสัมพันธ์ของต้นไม้ไทร กับสัตว์และพืชอื่นๆ ในระบบนิเวศได้
2. บอกได้ถึงการกำเนิดและการเจริญเติบโตของต้นไม้ไทร
3. อธิบายถึงลักษณะและชนิดของต้นไม้ไทร

#### อุปกรณ์

#### ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

ให้นักเรียนค้นหาต้นไม้ไทรที่ใหญ่ที่สุดในบริเวณนี้ ทำการสังเกตถึงลักษณะรูปร่างและชนิดของไทร และร่วมกันอภิปรายถึงความสัมพันธ์ของต้นไม้ไทรที่เกี่ยวข้องกับสัตว์และพืชในบริเวณ

#### ใบบันทึกผลการอภิปราย

1. ต้นไทรใหญ่ที่นักเรียนพบเป็นไทรชนิดใดและมีรูปร่างลักษณะอย่างไร

2. ต้นอ่อนของไทรเจริญเติบโตได้อย่างไร

3. นักเรียนรู้จักตัวต่อไทรหรือไม่และมีความสำคัญอย่างไรกับต้นไม้ไทร

4. คุณไทรมีประโยชน์ต่อสัตว์ป่าอย่างไร

5. นักเรียนสังเกตเห็นบนเรือนยอดของต้นไม้ที่มีพืชอิงอาศัย (Epiphyte) เกาะอยู่หรือไม่ เพราะเหตุใด

ต้นไม้ที่มีทั้งความดี และไม่ดี บางครั้งต้นไม้ที่เป็นเสมือนเช่นเดียวกับคนเห็นแก่ตัว ไม่เอื้ออาทรต่อผู้อื่น ต้องการมีชีวิตอยู่รอดบนความทุกข์ของผู้อื่น ให้นักเรียนค้นหาพฤติกรรมเช่นนี้ของต้นไม้ และร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

6. ให้นักเรียนสังเกตต้นไม้ที่ต้นที่มีลักษณะโอบรัดต้นไม้อื่นเป็นการโอบรัดลักษณะใด

7. นักเรียนคิดว่าต้นไม้ที่ถูกต้นไม้โอบรัดนั้นต่อไปจะเป็นอย่างไร

8. นักเรียนคิดว่าต้นไม้ที่มีประโยชน์บ้างหรือไม่ อย่างไร

นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ กับสิ่งที่ได้กล่าวไว้ตอนต้น

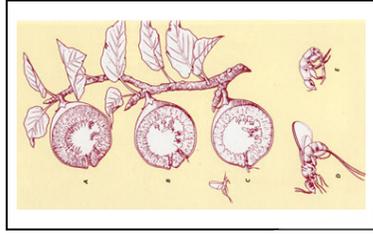
## พืช

**พืช (Ficus)** เป็นไม้ที่มีลักษณะของเปลือกเรียบและเกลี้ยงมีน้ำยางสีขาวข้น ใบเป็นใบเดี่ยวหนาผิวเป็นมัน ผลของพืชชนิดนี้ที่ยังไม่สุกจะมีสีเขียว ถ้าสุกแล้วจะเป็นสีแดง น้ำตาล ชมพู ส้ม และม่วงดำ เมื่อแก่จะเป็นแหล่งอาหารที่ล้ำค่าอยู่อย่างหนึ่งของสัตว์ป่าหลายชนิด เช่น กวาง ลิง และนกชนิดต่าง ๆ

**ดอกไม้** มีความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนกับต้นไม้อย่างมาก เพราะพืชอาศัยตัวต่อช่วยผสมเกสรให้ ขณะเดียวกันดอกไม้ก็อาศัยดอกไม้เป็นที่ผสมพันธุ์วางไข่ ดอกไม้จะมีลักษณะคล้ายผลจนมักเข้าใจว่าเป็นดอกไม้ที่แท้จริงไม่สุกภายในหลอดใหล่มีดอกตัวผู้กับตัวเมีย เมื่อต่อตัวเมียเข้าไปในหลอดใหล่ผ่านทางหลอดใหล่แล้ว มันจะพยายามวางไข่ในหลอดใหล่ โดยแย่งกันลงไปในดอกต่าง ๆ ทำให้เกสรตัวผู้ของต้นไม้นั้นที่ต่อตัวเมียนำติดตัวมา ได้รับการผสมกับดอกตัวเมียไปโดยไม่ตั้งใจ เมื่อวางไข่เสร็จมันจะตายลง จากนั้นไข่จะเจริญเป็นตัวต่อ โดยต่อตัวผู้จะออกจากดอกแต่ก่อนแล้วผสมพันธุ์กับต่อตัวเมียรอบคอบแล้วตายไปเช่นกัน แต่มีต่อตัวผู้บางตัวจะรอดเป็นทางออกจากหลอดใหล่ให้ เมื่อต่อตัวเมียรอบคอบแล้วเวลาพอติดกับตัวต่อตัวผู้ของต้นไม้นั้น ต่อตัวเมียรอบคอบแล้วจะรอดตัวผู้ไว้ที่ดอกและขา แล้วออกจากรังเพื่อหาหลอดใหล่สำหรับวางไข่รุ่นใหม่และช่วยผสมเกสรให้ ส่วนหลอดใหล่จะสุกหลังจากต่อตัวเมียออกไปแล้ว

การสืบพันธุ์ของไทร นอกเหนือจากดอกไทรเป็นตัวช่วยในการผสมเกสรแล้ว ยังมีสัตว์ตัวอื่นๆ ในป่าเป็นผู้ช่วยในการแบ่งกระจายพันธุ์ โดยเฉพาะในช่องที่ไทรสุก ต้นไทรจะกลายเป็นแหล่งนัดพบของบรรดานกและสัตว์ป่านานาชนิดที่มากิน ผลไทร

จากนั้นสัตว์ที่กินผลไทรจะถ่ายมูลรดบนต้นไม้ ซึ่งภายในมูลจะมีเมล็ดไทรปนอยู่ ทำให้เกิดต้นไทรต้นเล็ก ๆ แล้วค่อยเจริญเติบโต โดยอาศัยน้ำเลี้ยงจากต้นไม้ต้นนั้น จนรากต้นไทรสามารถลงสู่ดิน จึงเกิดการแย่งอาหารขึ้นทำให้ต้นไม้ที่มีอยู่เดิมตายลง เนื่องจากดินแย่งธาตุอาหารและแสง ต้นไม้ที่ตายลงพื้นนั้นก็กลับมาเป็นปุ๋ยให้กับต้นไทรต่อไป



## จุดศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 7 น้กย้อยสลาย

นักเรียนจะพบเนินดินซึ่งคล้ายภูเขาจำลอง ถ้ามองดูภายนอกก็เป็นเพียงเนินดินธรรมดาที่คนทั่วไปเรียกว่า “จอมปลวก” หากเนินดินเหล่านี้ปรากฏอยู่ที่บ้านใครก็ตามแน่นอนว่าผู้เป็นเจ้าของบ้านจะต้องรีบกำจัดเป็นการด่วน แต่ในทางกลับกันพวกปลวกก็ให้คุณประโยชน์อย่างยิ่งต่อผืนป่า ใครจะรู้บ้างว่าภายในเนินดินนั้นมีสิ่งก่อสร้างที่มีความมหัศจรรย์อันเกิดจากความขยัน ความอดทนและซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ตนเองของปลวกซึ่งเป็นสัตว์เล็ก ๆ

### กิจกรรมที่ 7 ค้นหาผู้สร้างสรรค์หรือผู้ทำลาย

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

นักเรียนสามารถทำดังต่อไปนี้ได้

1. บอกรูปร่าง ลักษณะของจอมปลวก
2. วัดเส้นรอบวงและความสูงของจอมปลวก
3. อธิบายหน้าที่และบทบาทของปลวกที่มีต่อระบบนิเวศในป่า

#### อุปกรณ์

1. ไม้วัดขนาด 2 อัน, เข็กลูก / สายวัดขนาด
2. แว่นขยาย

#### ระยะเวลา

ประมาณ 20 นาที

## บันทึกภาพสิ่งก่อสร้างมหัศจรรย์

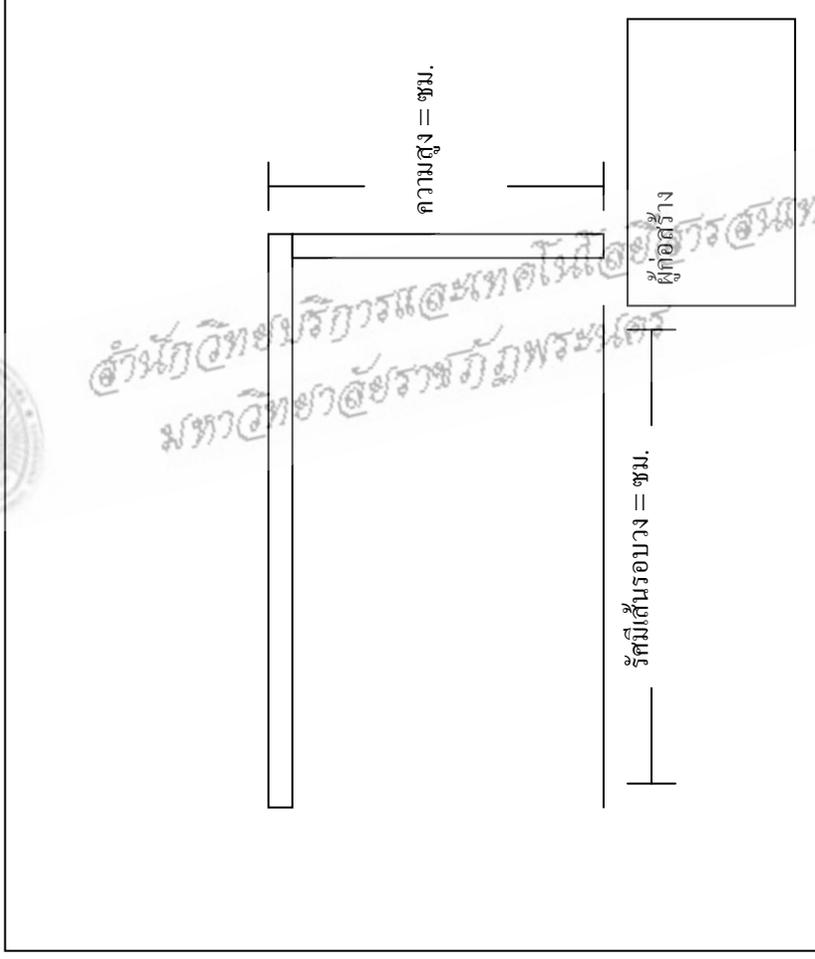
ให้นักเรียนค้นหาสิ่งก่อสร้างที่มีความมหัศจรรย์ในบริเวณนี้ และให้สังเกต  
รูปทรงและวัดขนาดความสูงและเส้นรอบวงของจอมปลวก รวมทั้งค้นหาผู้  
ก่อสร้างสิ่งมหัศจรรย์นี้ว่ามีรูปร่างหน้าตาอย่างไร โดยใช้แว่นขยายส่องดู แล้ว  
บันทึกภาพวาดลงในตารางข้อมูล

### วิธีการวัดความสูงของจอมปลวก

นำไม้ชั้นที่ 1 มาวางแนวดิ่งที่บนพื้นดินบริเวณฐานของจอมปลวก และนำ  
ไม้ชั้นที่ 2 มาวางแนวนอนให้ตั้งฉากกับไม้ชั้นที่ 1 และขนานกับพื้น โดยให้แต่ละอยู่  
บนยอดจอมปลวก อ่านค่าความสูงโดยวัดจากไม้ชั้นที่ 1

### วิธีการวัดเส้นรอบวงของจอมปลวก

นำเชือกผูกวงรอบฐานจอมปลวกแล้วนำไปวัดความยาวกับตลับเมตรที่  
เตรียมไว้



หลังจากที่บันทึกภาพวาดเสร็จแล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกลุ่มและ  
ตอบคำถามต่อไปนี้

ใบบันทึกผลการอภิปราย

1. นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ปลวกกินอะไรเป็นอาหาร  
.....  
.....  
.....  
.....
2. ปลวกมีหน้าที่และบทบาทอย่างไรต่อระบบนิเวศ  
.....  
.....  
.....  
.....



## ปลวก

ภายในรังของปลวกจะสลบซับซ้อนไปด้วยช่องต่างๆมากมายเรียงบดมีเอน  
คอนโดมิเนียม ซึ่งมีราขึ้นปลวกที่คอยให้กำเนิดไข่และประชากรปลวกจำนวนมาก  
อาศัยอยู่

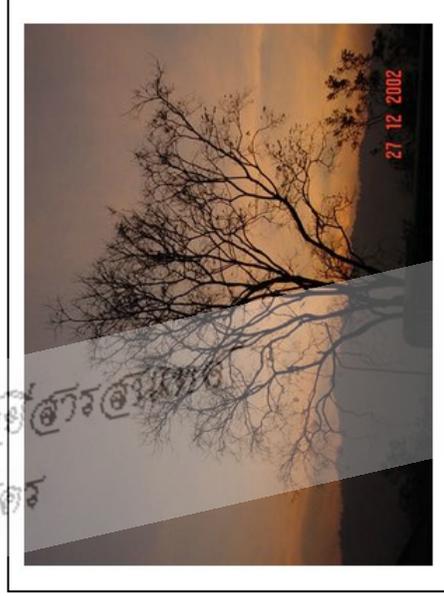
เรามักจะเห็นปลวกเดินกันขวักไขว่หรือเดินตามกันเป็นสายนั้นคือปลวกงาน  
และจะมีปลวกจำนวนมากน้อยกว่าเดินอยู่ข้างแถว พยายามตักดิน นั่นคือ ปลวกทหาร  
ซึ่งทำหน้าที่คุ้มครองขบวนขนย้ายอาหาร ปลวกจะคายดินก้อนเล็กๆ ที่ละก้อน ต่อ  
เดิมจนกลายเป็นเนินดินขนาดใหญ่ระบบนิเวศ ปลวกจะทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายที่  
ดี เพราะปลวกจะกินเนื้อไม้และใบไม้ที่หล่นเป็นอาหาร ซึ่งเป็นการช่วยกำจัด  
เชื้อเพลิงที่จะทำให้เกิดไฟป่าได้อีกทางหนึ่ง เมื่อปลวกย่อยอาหารและขับถ่ายของ  
เสียออกมา สิ่งขับถ่ายจะเป็นอาหารของราบางชนิด ในจอมปลวกจะมีราจำนวนมาก  
หนึ่ง ซึ่งจะอยู่เป็นหย่อมๆ เมื่อได้อาหารจากมูลปลวก ก็จะเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ด  
เห็ดราที่เติบโตภายในรังปลวก ก็คือเห็ดโคนนั่นเอง

ปลวกมีบทบาทสำคัญในการช่วยย่อยสลายไม้ เศษไม้ และวัสดุอื่นๆ เพื่อ  
นำแร่ธาตุหมุนเวียนกลับสู่ระบบนิเวศ และเมื่อแปลงร่างเป็นแมลงเม่าก็ยังคงเป็น  
อาหารทรงคุณค่าทั้งต่อนกและสัตว์ต่างๆ ภายในกองดินหนักที่มีโลกเล็กๆ ที่กำลัง  
ทำหน้าที่ของเผ่าพันธุ์อย่างซื่อสัตย์ให้กับระบบนิเวศ จะเห็นได้ว่าพวกเรามี  
ประโยชน์มากเพียงใดต่อระบบนิเวศ

# บันทึกความทรงจำ



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



## บรรณานุกรม

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฝ่ายความหลากหลายทางชีวภาพ, สำนักงาน. ม.ป.ป. **ความหลากหลายทางชีวภาพ**. [เอกสาร].

เครือข่ายข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ : ม.ป.ท.

นโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กลุ่มงานทรัพยากรชีวภาพ กองประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ, สำนักงาน. ม.ป.ป. **ความหลากหลายทางชีวภาพ**.

[เอกสาร] : ม.ป.ท.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและ

เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542, กรกฎาคม 7). **ห่วงโซ่อาหาร**. เดลินิวส์, หน้า 6.

ด้กชณา บุญเลี้ยง. (2545). **เรื่องของปลวก**. กรุงเทพฯ : กสิกร.

ดัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. (2535). **คู่มือพัฒนาสิ่งแวดล้อมศึกษา**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2539). **พจนานุกรมสัตว์และพืชในเมืองไทย**. (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.

วิสุทธิ ไปม่. (2545). **พจนานุกรมธรรมชาตวิทยา**. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้ง.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2544). **คู่มือหนังสือ**

**กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**. ม.ป.ท.

ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรม. (2545). **เส้นทางสีเขียวสู่การปฏิบัติ**

**สิ่งแวดล้อมศึกษา**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ส่วนที่ 4 การประเมินกิจกรรม  
การฝึกอบรมเพื่อปรับปรุง



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



## บรรณานุกรม

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฝ่ายความหลากหลายทางชีวภาพ,  
สำนักงาน. ม.ป.ป. ความหลากหลายทางชีวภาพ. [เอกสาร]. เครือข่ายข้อมูลความ  
หลากหลายทางชีวภาพ : ม.ป.ท.

นโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กลุ่มงานทรัพยากรชีวภาพ กองประสานการจัดการ

ทรัพยากรธรรมชาติ, สำนักงาน. ม.ป.ป. ความหลากหลายทางชีวภาพ. [เอกสาร] : ม.ป.ท.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ,

สำนักงาน. (2542, กรกฎาคม 7).ห่วงโซ่อาหาร. เดลินิวส์, หน้า 6.

ลักขณา บุญเลี้ยง. (2545). เรื่องของปลวก. กรุงเทพฯ : กสิกร.

ลัดดาวลย์ กัณหสุวรรณ. (2535). คู่มือพัฒนาสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2539). พจนานุกรมสัตว์และพืชในเมืองไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.

วิสุทธิ ไบไม้. (2545). พจนานุกรมธรรมชาติวิทยา. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้ง.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2544). คู่มือหนังสือกิจกรรม

วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ม.ป.ท.

ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรม. (2540). การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. (พิมพ์ครั้งที่ 5). โครงการ

ผู้นำอาสาพัฒนาสิ่งแวดล้อม : กองส่งเสริมและเผยแพร่

ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรม. (2545). เส้นทางสีเขียวสู่การปฏิบัติสิ่งแวดล้อมศึกษา.

กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก ง.



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

## แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ได้จัดทำขึ้นครั้งนี้ประกอบไปด้วยกลุ่มของคำถามต่างๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศป่า โดยให้นักเรียนชั้นปีที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น) เป็นผู้ตอบคำถาม

### แบบทดสอบก่อนการให้บทปฏิบัติการศึกษาระบบนิเวศ ชุดเส้นทางเดินศึกษาระบบนิเวศ

**คำชี้แจง** ให้ทำวงกลม O ล้อมรอบตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- เดินศึกษาระบบนิเวศในป่า ข้อใดไม่ควรปฏิบัติ
  - ใช้แว่นขยายส่องดูสิ่งมีชีวิตเล็กๆ
  - เข้าไปในป่าเพื่อดูสัตว์ที่อยู่ใต้ใบไม้
  - เก็บผลไม้ที่ชอบไปปลูกที่บ้าน
  - นำใบไม้แห้งมาพิมพ์ลายลงในกระดาษ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเดินศึกษาระบบนิเวศคืออะไร
  - ทำให้คนและสัตว์ป่าเกิดความสนิทสนมคุ้นเคยกันมากขึ้น
  - สัตว์ป่าไม่ต้องหาอาหารเองเพราะได้อาหารจากนักท่องเที่ยว
  - ได้ใกล้ชิดธรรมชาติและมีโอกาสเก็บพันธุ์ไม้ที่สวยงามมาปลูกที่บ้าน
  - ได้ออกกำลังกาย พักผ่อนหย่อนใจ และทราบถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในป่า
- ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบที่สำคัญของดิน
  - อากาศ
  - อินทรีย์วัตถุ
  - อนินทรีย์วัตถุ
  - หินประเภทต่างๆ
- แสงสว่าง ความชื้น อุณหภูมิ ลักษณะของดิน มีความสำคัญอย่างไรต่อระบบนิเวศ
  - มีอิทธิพลต่อ ชนิด จำนวน การกระจาย และการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต
  - ทำลายความเป็นอยู่ และการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต
  - ภูมิอากาศร้อนชื้นจึงเกิดฝนตกมากทำให้ชะล้างแร่ธาตุในดินไปมาก
  - ไม่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ต่อสัตว์ในระบบนิเวศ

5. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับค่า pH

- ก. หมายถึง หน่วยวัดค่าความเป็น กรด-ด่าง
- ข. ถ้าความเป็นกรดในอาหารสูงมาก ค่า pH = 0
- ค. ถ้าความเป็นด่างสูงมาก ค่า pH = 14
- ง. ดินที่เรียกว่าดินเปรี้ยว เป็นดินที่มีค่า pH = มากกว่า 7

6. ชนิดของป่าที่พบระหว่างเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติสวนป่าเจ็ดคด - ไปก่อนแล้ว ได้แก่

- ก. ป่าดงดิบ และป่าเต็งรัง
- ข. ป่าละเมาะ และป่าเต็งรัง
- ค. ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ
- ง. ป่าสน ป่าดงดิบ และป่าเต็งรัง

7. ระบบนิเวศป่าไม้ที่สมบูรณ์มีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. มีต้นไม้จำนวนมาก
- ข. มีสัตว์ป่าและต้นไม้จำนวนมาก
- ค. มีความหลากหลายทั้งพันธุ์พืช สัตว์ป่าและอุดมด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ
- ง. มีระบบนิเวศป่าดงดิบและป่าชายเลนอยู่ร่วมกัน

8. หากป่าไม้ถูกทำลายจะเกิดผลเสียอย่างไรกับส่วนรวม

- ก. เกิดภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ฝนแล้ง
- ข. นายทุนไม่มีแหล่งตัดไม้
- ค. เจ้าหน้าที่ป่าไม้มีงานทำน้อยลง
- ง. ชาวบ้านไม่มีแหล่งทำมาหากิน

9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า ไลเคน

- ก. สาหร่าย และรา
- ข. รา และตะไคร่
- ค. ปลวก และมด
- ง. มอส และตะไคร่

10. ไลเคน คือสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดที่ใช้ชีวิตร่วมกันในรูปแบบใด

- ก. พาราสิต
- ข. แข่งแย่งกัน
- ค.พึ่งพาอาศัยกัน
- ง. ผู้ล่า และผู้ถูกล่า

11. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ ไลเคน

- ก. สาหร่ายอาศัยความชื้นจากรา
- ข. ราอาศัยสาหร่ายในการเกาะพื้นผิว
- ค. สาหร่ายอาศัยธาตุอาหารจากรา
- ง. ราอาศัยคลอโรฟิลล์จากรา

12. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเกว๋วลัย

- ก. เกว๋วลัยปรับตัวเพื่อสังเคราะห์แสง
- ข. เกว๋วลัยจัดเป็นพืชพวกกาฝาก
- ค. ส่วนใหญ่มีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพร
- ง. เกว๋วลัยบางชนิดเก็บน้ำไว้ในตัวได้มาก

13. เกว๋วลัยมีประโยชน์อย่างไรต่อต้นไม้ต่าง ๆ

- ก. ช่วยให้ร่มเงาแก่ต้นไม้อื่น
- ข. เป็นหลักให้ต้นไม้อื่นเติบโต
- ค. ช่วยโยงยึดไม่ให้ต้นไม้โค่นล้มตามแรงของลม
- ง. เป็นแหล่งอาหารของต้นไม้อื่น

14. ข้อใดกล่าวถึงความสัมพันธ์ของพืชและสัตว์ไม่ถูกต้อง

- ก. สัตว์อาศัยพืชเป็นแหล่งอาหาร
- ข. ไม่มีพืช สัตว์จะตาย
- ค. ถ้าขาดสัตว์ พืชบางชนิดไม่ติดผล
- ง. ถ้าไม่มีสัตว์ ป่าจะอุดมสมบูรณ์กว่านี้

15. การรบกวนในข้อใดทำให้ระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลงจนเกิดสมดุล

- ก. กิ่งไม้ใหญ่หักโค่นจากลมพายุ
- ข. ต้นไม้ล้มเพราะหมดอายุขัย
- ค. มีแมลงและสัตว์กัดแทะลำต้น
- ง. การถางป่าเพื่อทำไร่

16. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวต่อไทรกับไทร เป็นแบบภาวะใด

- ก. แบบภาวะอิงอาศัย เพราะตัวต่อไทรใช้ไทรเป็นที่อยู่อาศัย
- ข. แบบพึ่งพากัน เพราะตัวต่อไทรใช้ลูกไทรเป็นที่วางไข่ และช่วยผสมเกสรให้ไทร
- ค. แบบภาวะปรสิต เพราะตัวต่อไทรใช้ลูกไทรเป็นอาหาร
- ง. แบบภาวะมีการย่อยสลาย เพราะตัวต่อไทรจะย่อยผลสายผลไทร

17. การที่ดินไทรถูกเปรียบเปรยว่าเป็นเสมือนกับคนเห็นแก่ตัว ต้องการมีชีวิตอยู่รอดบนความทุกข์ของผู้อื่น เพราะเหตุใด

- ก. ผลของไทรมีพิษอย่างรุนแรง
- ข. ไทรทำให้ต้นไม้ที่มันอิงอาศัยเจริญเติบโตได้ช้า
- ค. ไทรจะสร้างรากอากาศเข้าดูดซึมน้ำเลี้ยงและปล่อยยางพิษทำให้ไม้ที่อิงอาศัยตาย
- ง. ลักษณะการเจริญเติบโตของไทรที่ทำให้ต้นไม้ที่มันอิงอาศัยตายอย่างช้าๆ

18. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของต้นไม้ไทร

- ก. เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ป่า
- ข. เป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของป่า
- ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
- ง. เป็นตัวควบคุมประชากรพืชในป่า

19. ปลวกมีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ

- ก. เป็นผู้บริโภคที่ดี
- ข. เป็นผู้ย่อยสลายที่ดี
- ค. เป็นผู้ล่าที่มีความชำนาญ
- ง. ทำหน้าที่เป็นผู้สังเคราะห์แสง

20. เราจะอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้โดยวิธีใด

- ก. ใช้ให้หมดไปแล้วหาใหม่ทดแทน
- ข. รักษาเอาไว้อย่างเดียว
- ค. เลือกลงใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพียงชนิดเดียว
- ง. ใช้อย่างรู้คุณค่า



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

## แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ได้จัดทำขึ้นครั้งนี้ประกอบไปด้วยกลุ่มของคำถามต่างๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศป่า โดยให้นักเรียนชั้นที่ 3 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น) เป็นผู้ตอบคำถาม

### แบบทดสอบหลังการใช้บทปฏิบัติการศึกษาระบบนิเวศ ชุดเส้นทางเดินศึกษาระบบนิเวศ

**คำชี้แจง** ให้ทำวงกลม O ล้อมรอบตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- เดินศึกษาระบบนิเวศในป่า ข้อใดไม่ควรปฏิบัติ
  - ใช้แว่นขยายส่องดูสิ่งมีชีวิตเล็กๆ
  - เหยียบไม้ร่วงเพื่อดูสัตว์ที่อยู่ใต้ใบไม้
  - เก็บผลไม้ที่ชอบไปปลูกที่บ้าน
  - นำใบไม้แห้งมาพิมพ์ลายลงในกระดาษ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเดินศึกษาระบบนิเวศคืออะไร
  - ทำให้คนและสัตว์ป่าเกิดความสนิทสนมคุ้นเคยกันมากขึ้น
  - สัตว์ป่าไม่ต้องหาอาหารเองเพราะได้อาหารจากนักท่องเที่ยว
  - ได้ใกล้ชิดธรรมชาติและมีโอกาสเก็บพันธุ์ไม้ที่สวยงามมาปลูกที่บ้าน
  - ได้ออกกำลังกาย พักผ่อนหย่อนใจ และทราบถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในป่า
- ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบที่สำคัญของดิน
  - อากาศ
  - อินทรีย์วัตถุ
  - อนินทรีย์วัตถุ
  - หินประเภทต่างๆ
- แสงสว่าง ความชื้น อุณหภูมิ ลักษณะของดิน มีความสำคัญอย่างไรต่อระบบนิเวศ
  - มีอิทธิพลต่อ ชนิด จำนวน การกระจาย และการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต
  - ทำลายความเป็นอยู่ และการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต
  - ภูมิอากาศที่ร้อนชื้นจึงเกิดฝนตกมากทำให้ชะล้างแร่ธาตุในดินไปมาก
  - ไม่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ต่อสัตว์ในระบบนิเวศ

5. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับค่า pH
- หมายถึง หน่วยวัดค่าความเป็น กรด-ด่าง
  - ถ้าความเป็นกรดในอาหารสูงมาก ค่า pH = 0
  - ถ้าความเป็นด่างสูงมาก ค่า pH = 14
  - ดินที่เรียกว่าดินเปรี้ยว เป็นดินที่มีค่า pH = มากกว่า 7
6. ชนิดของป่าที่พบระหว่างเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติสวนป่าเจ็ดคด - โป่งก้อนเส้า ได้แก่
- ป่าดงดิบ และป่าเต็งรัง
  - ป่าละเมาะ และป่าเต็งรัง
  - ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ
  - ป่าสน ป่าดงดิบ และป่าเต็งรัง
7. ระบบนิเวศป่าไม้ที่สมบูรณ์มีลักษณะเป็นอย่างไร
- มีต้นไม้จำนวนมาก
  - มีสัตว์ป่าและต้นไม้จำนวนมาก
  - มีความหลากหลายทั้งพันธุ์พืช สัตว์ป่าและอุดมด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ
  - มีระบบนิเวศป่าดงดิบและป่าชายเลนอยู่ร่วมกัน
8. หากป่าไม้ถูกทำลายจะเกิดผลเสียอย่างไรกับส่วนรวม
- เกิดภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ฝนแล้ง
  - นายทุนไม่มีแหล่งตัดไม้
  - เจ้าหน้าที่ป่าไม้มีงานทำน้อยลง
  - ชาวบ้านไม่มีแหล่งทำมาหากิน
9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า ไลเคน
- สาหร่าย และรา
  - รา และตะไคร่
  - ปลวก และมด
  - มอส และตะไคร่
10. ไลเคน คือสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดที่ใช้ชีวิตร่วมกันในรูปแบบใด
- พาราสิต
  - แก่งแย่งกัน
  - พึ่งพาอาศัยกัน
  - ผู้ล่า และผู้ถูกล่า

11. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ ไคเคน

- ก. สหาร่ายอาศัยความชื้นจากรา
- ข. ราอาศัยสหาร่ายในการเกาะพื้นผิว
- ค. สหาร่ายอาศัยธาตุอาหารจากรา
- ง. ราอาศัยคลอโรฟิลล์จากรา

12. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเกอวัลล์

- ก. เกอวัลล์ปรับตัวเพื่อสังเคราะห์แสง
- ข. เกอวัลล์จัดเป็นพืชพวกกาฝาก
- ค. ส่วนใหญ่มีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพร
- ง. เกอวัลล์บางชนิดเก็บน้ำไว้ในตัวได้มาก

13. เกอวัลล์มีประโยชน์อย่างไรต่อต้นไม้ต่าง ๆ

- ก. ช่วยให้ร่มเงาแก่ต้นไม้อื่น
- ข. เป็นหลักให้ต้นไม้อื่นเติบโต
- ค. ช่วยโยงยึดไม่ให้ต้นไม้โค่นล้มตามแรงของลม
- ง. เป็นแหล่งอาหารของต้นไม้อื่น

14. ข้อใดกล่าวถึงความสัมพันธ์ของพืชและสัตว์ไม่ถูกต้อง

- ก. สัตว์อาศัยพืชเป็นแหล่งอาหาร
- ข. ไม่มีพืช สัตว์จะตาย
- ค. ถ้าขาดสัตว์ พืชบางชนิดไม่ติดผล
- ง. ถ้าไม่มีสัตว์ ป่าจะอุดมสมบูรณ์กว่านี้

15. การรบกวนในข้อใดทำให้ระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลงจนเกิดสมดุล

- ก. กิ่งไม้ใหญ่หักโค่นจากลมพายุ
- ข. ต้นไม้ล้มเพราะหมดอายุขัย
- ค. มีแมลงและสัตว์กัดแทะลำต้น
- ง. การถางป่าเพื่อทำไร่

16. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวต่อไทรกับไทร เป็นแบบภาวะใด

- ก. แบบภาวะอิงอาศัย เพราะตัวต่อไทรใช้ไทรเป็นที่อยู่อาศัย
- ข. แบบพึ่งพากัน เพราะตัวต่อไทรใช้ลูกไทรเป็นที่วางไข่ และช่วยผสมเกสรให้ไทร
- ค. แบบภาวะปรสิต เพราะตัวต่อไทรใช้ลูกไทรเป็นอาหาร
- ง. แบบภาวะมีการย่อยสลาย เพราะตัวต่อไทรจะย่อยผลสายผลไทร

17. การที่ต้นไทรถูกเปรียบเปรยว่าเป็นเสมือนกับคนเห็นแก่ตัว ต้องการมีชีวิตอยู่รอดบนความทุกข์ของผู้อื่น เพราะเหตุใด
- ก. ผลของไทรมีพิษอย่างรุนแรง
  - ข. ไทรทำให้ต้นไม้ที่มันอิงอาศัยเจริญเติบโตได้ช้า
  - ค. ไทรจะสร้างรากอากาศเข้าดูดซึมน้ำเลี้ยงและปล่อยยางพิษทำให้ไม้ที่อิงอาศัยตาย
  - ง. ลักษณะการเจริญเติบโตของไทรที่ทำให้ต้นไม้ที่มันอิงอาศัยตายอย่างช้าๆ
18. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของต้นไทร
- ก. เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ป่า
  - ข. เป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของป่า
  - ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
  - ง. เป็นตัวควบคุมประชากรพืชในป่า
19. ปลวกมีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ
- ก. เป็นผู้บริโภคที่ดี
  - ข. เป็นผู้ย่อยสลายที่ดี
  - ค. เป็นผู้ล่าที่มีความชำนาญ
  - ง. ทำหน้าที่เป็นผู้สังเคราะห์แสง
20. เราจะอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้โดยวิธีใด
- ก. ปล่อยให้หมดไปแล้วหาใหม่ทดแทน
  - ข. รักษาเอาไว้อย่างเดียว
  - ค. เลือกลงใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพียงชนิดเดียว
  - ง. ใช้อย่างรู้คุณค่า





สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก จ.



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 1  
(กับเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท 5 คน)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 1 สภาพแวดล้อม ทางกายภาพ ของป่า	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4	1	-	-
	กิจกรรมสนุก	4	1	-	-
	ได้รับความรู้	4	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	5	-	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	5	-	-	-
กิจกรรมที่ 2 ลดลาย ธรรมชาติ	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4	1	-	-
	กิจกรรมสนุก	4	1	-	-
	ได้รับความรู้	4	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	3	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	5	-	-	-
กิจกรรมที่ 3.1 เชื้ออาหาร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	3	2	-	-
	กิจกรรมสนุก	3	2	-	-
	ได้รับความรู้	3	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	4	1	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	4	1	-	-
กิจกรรมที่ 3.2 ผูกพัน	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	3	1	1	-
	กิจกรรมสนุก	4	1	-	-
	ได้รับความรู้	4	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	3	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	3	2	-	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 1 (ต่อ)  
(กับเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท 5 คน)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 4 ฟังเสียง ธรรมชาติ บวรเลข	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4	1	-	-
	กิจกรรมสนุก	3	2	-	-
	ได้รับความรู้	4	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	3	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	3	2	-	-
กิจกรรมที่ 5 คุณค่าขอนไม้	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4	1	-	-
	กิจกรรมสนุก	3	2	-	-
	ได้รับความรู้	3	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	4	1	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	5	-	-	-
กิจกรรมที่ 6 ย้อนรอยต้นไทร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5	-	-	-
	กิจกรรมสนุก	4	1	-	-
	ได้รับความรู้	5	-	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	4	1	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	5	-	-	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 1 (ต่อ)  
(กับเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท 5 คน)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 7 ค้นหาผู้ สร้างสรรค์หรือ ผู้ทำลาย	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	3	1	1	-
	กิจกรรมสนุก	4	1	-	-
	ได้รับความรู้	4	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	3	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	5	-	-	-
ผลรวม		154	44	2	-
ค่าเฉลี่ย		30.8	8.8	0.4	-
ร้อยละ (%)		77	22	1	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 2  
(กับกลุ่มเป้าหมาย 10 คน)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 1 สภาพแวดล้อม ทางกายภาพ ของป่า	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	6	4	-	-
	กิจกรรมสนุก	5	3	2	-
	ได้รับความรู้	9	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	6	3	1	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	8	2	-	-
กิจกรรมที่ 2 ลดลาย ธรรมชาติ	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	6	4	-	-
	กิจกรรมสนุก	8	2	-	-
	ได้รับความรู้	9	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	7	2	1	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	5	4	1	-
กิจกรรมที่ 3.1 เอื้ออาหาร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	6	4	-	-
	กิจกรรมสนุก	7	3	-	-
	ได้รับความรู้	8	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	9	1	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	6	3	1	-
กิจกรรมที่ 3.2 ผูกพัน	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	9	1	-	-
	กิจกรรมสนุก	8	2	-	-
	ได้รับความรู้	7	2	1	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	5	3	2	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	7	3	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 2  
(กับกลุ่มเป้าหมาย 10 คน) (ต่อ)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
 กิจกรรมที่ 4 ฟังเสียงธรรมชาติ บรรเลง	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	6	4	-	-
	กิจกรรมสนุก	8	2	-	-
	ได้รับความรู้	9	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	8	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	7	2	1	-
กิจกรรมที่ 5 คุณค่าของไม้	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	6	3	1	-
	กิจกรรมสนุก	6	4	-	-
	ได้รับความรู้	7	3	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	9	1	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	8	2	-	-
กิจกรรมที่ 6 ย้อนรอยต้นไทร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	7	2	1	-
	กิจกรรมสนุก	8	2	-	-
	ได้รับความรู้	9	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	5	4	1	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	7	3	-	-




 สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 2  
(กับกลุ่มเป้าหมาย 10 คน) (ต่อ)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 7 ค้นหาผู้ สร้างสรรค์หรือผู้ ทำลาย	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	9	1	-	-
	กิจกรรมสนุก	8	2	-	-
	ได้รับความรู้	8	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	7	3	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	7	3	-	-
ผลรวม		290	97	13	-
ค่าเฉลี่ย		29	9.7	1.3	-
ร้อยละ (%)		72.50	24.25	3.25	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 3  
(กับกลุ่มเป้าหมาย 20 คน)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 1 สภาพแวดล้อม ทางกายภาพ ของป่า	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	18	2	-	-
	กิจกรรมสนุก	17	3	-	-
	ได้รับความรู้	19	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	17	3	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	20	-	-	-
กิจกรรมที่ 2 ลดลาย ธรรมชาติ	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	17	3	-	-
	กิจกรรมสนุก	15	5	-	-
	ได้รับความรู้	16	4	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	17	3	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	18	2	-	-
กิจกรรมที่ 3.1 เอื้ออาหาร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	17	3	-	-
	กิจกรรมสนุก	17	3	-	-
	ได้รับความรู้	18	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	18	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	18	2	-	-
กิจกรรมที่ 3.2 ผูกพัน	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	17	3	-	-
	กิจกรรมสนุก	17	3	-	-
	ได้รับความรู้	18	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	18	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	15	5	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 3  
(กับกลุ่มเป้าหมาย 20 คน) (ต่อ)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
 กิจกรรมที่ 4 ฟังเพลงธรรมชาติ บรรเลง	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	14	6	-	-
	กิจกรรมสนุก	17	3	-	-
	ได้รับความรู้	16	4	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	15	5	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	16	4	-	-
กิจกรรมที่ 5 คุณค่าซ่อนไม่	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	15	5	-	-
	กิจกรรมสนุก	15	5	-	-
	ได้รับความรู้	16	4	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	16	4	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	17	3	-	-
กิจกรรมที่ 6 ย้อนรอยต้นไทร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	18	2	-	-
	กิจกรรมสนุก	19	1	-	-
	ได้รับความรู้	19	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	18	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	17	3	-	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการทดลองหาข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการครั้งที่ 3  
(กับกลุ่มเป้าหมาย 20 คน) (ต่อ)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 7 ค้นหาผู้ สร้างสรรค์หรือผู้ ทำลาย	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	18	2	-	-
	กิจกรรมสนุก	17	3	-	-
	ได้รับความรู้	18	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	19	1	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	19	1	-	-
ผลรวม		686	114	-	-
ค่าเฉลี่ย		34.3	5.7	-	-
ร้อยละ (%)		85.75	14.25	-	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 10 สรุปการใช้บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษากับกลุ่มเป้าหมายจริง  
(30 คน)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 1 สภาพแวดล้อม ทางกายภาพ ของป่า	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	25	5	-	-
	กิจกรรมสนุก	27	3	-	-
	ได้รับความรู้	27	3	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	28	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	27	3	-	-
กิจกรรมที่ 2 ลดลาย ธรรมชาติ	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	27	2	1	-
	กิจกรรมสนุก	28	2	-	-
	ได้รับความรู้	23	6	1	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	26	4	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	29	1	-	-
กิจกรรมที่ 3.1 เชื้ออาหาร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	27	3	-	-
	กิจกรรมสนุก	25	4	1	-
	ได้รับความรู้	25	5	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	26	4	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	28	2	-	-
กิจกรรมที่ 3.2 ผูกพัน	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	27	2	1	-
	กิจกรรมสนุก	27	2	1	-
	ได้รับความรู้	28	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	28	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	26	4	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 10 สรุปการใช้บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษากับกลุ่มเป้าหมายจริง  
(30 คน) (ต่อ)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
<b>กิจกรรมที่ 4</b> ฟังเสียงธรรมชาติ บรรเลง	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	27	3	-	-
	กิจกรรมสนุก	28	2	-	-
	ได้รับความรู้	25	5	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	27	3	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	26	3	1	-
<b>กิจกรรมที่ 5</b> คุณค่าของไม้	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	25	4	1	-
	กิจกรรมสนุก	24	6	-	-
	ได้รับความรู้	26	4	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	26	4	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	27	3	-	-
<b>กิจกรรมที่ 6</b> ย้อนรอยต้นไทร	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	25	5	-	-
	กิจกรรมสนุก	27	2	1	-
	ได้รับความรู้	29	1	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	28	2	-	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	27	3	-	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 10 สรุปการใช้บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษากับกลุ่มเป้าหมายจริง  
(30 คน) (ต่อ)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 7 ค้นหาผู้ สร้างสรรค์หรือผู้ ทำลาย	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	27	3	-	-
	กิจกรรมสนุก	27	3	-	-
	ได้รับความรู้	28	2	-	-
	เวลาที่กำหนดกิจกรรม	28	1	1	-
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม	30	-	-	-
ผลรวม		1071	120	9	-
ค่าเฉลี่ย		35.70	4	0.3	-
ร้อยละ (%)		89.25	10	0.75	-



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตารางภาคผนวกที่ 11 คะแนนทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนักและเจตคติ  
ก่อนและหลังการฝึกอบรม

คนที่	คะแนน		$D = (X_2 - X_1)$	$D^2 = (X_2 - X_1)^2$
	ก่อนการฝึกอบรม	หลังการฝึกอบรม		
1	7	13	6	36
2	12	16	4	16
3	6	10	4	16
4	5	11	6	36
5	8	14	6	36
6	9	16	7	49
7	4	15	11	121
8	7	14	7	49
9	11	17	6	36
10	13	19	6	36
11	5	16	11	121
12	6	17	11	121
13	9	18	12	144
14	6	18	9	81
15	7	18	11	121
16	8	17	9	81
17	6	15	9	81
18	8	18	10	100
19	11	17	6	36
20	10	17	7	49
21	8	19	11	121
22	4	17	13	169
23	8	16	8	64
24	6	18	12	144

ตารางภาคผนวกที่ 11 คะแนนทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนักและเจตคติ  
ก่อนและหลังการฝึกอบรม (ต่อ)

คนที่	คะแนน		$D = (X_2 - X_1)$	$D^2 = (X_2 - X_1)^2$
	ก่อนการฝึกอบรม	หลังการฝึกอบรม		
25	5	15	10	100
26	9	17	8	64
27	7	18	11	121
28	7	17	10	100
29	9	19	10	100
30	5	17	12	144
รวม	$\sum X_1 = 226$	$\sum X_2 = 489$	$\sum D = 263$	$\sum D^2 = 2493$
เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	7.53	16.30	8.76	83.10



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ความแปรปรวนของคะแนนทดสอบความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ เจตคติเกี่ยวกับปัญหา  
ระบบนิเวศป่า



$$\begin{aligned}
 S^2 &= \sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{(30)2493 - (263)^2}{30(30-1)}} \\
 &= 2.54
 \end{aligned}$$

จากค่าสถิติในตารางและค่าความแปรปรวนที่คำนวณได้นำมาหาค่า t - test ได้ดังนี้  
สมมติฐาน

$$\begin{aligned}
 H_0 &= \mu_1 = \mu_2 \\
 H_1 &= \mu_1 \neq \mu_2
 \end{aligned}$$

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{263}{\sqrt{\frac{30(2493) - (263)^2}{30-1}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{263}{\sqrt{\frac{5621}{29}}} \\
 t &= \frac{263}{13.92} = 18.89
 \end{aligned}$$



จากตารางภาคผนวกที่ 11 ( $df = 29, \alpha = 0.05$ ) ทดสอบแบบ Two - Tailed  
มีค่า  $t = 1.699$  ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ ( $t = 18.89$ ) มากกว่าค่า  $t$  ที่เปิดตาราง จึงไม่ยอมรับ  $H_0$  แต่  
ยอมรับ  $H_1$  สรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนัก  
และเจตคติ ก่อนและหลังการฝึกอบรมของกลุ่มเป้าหมายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า การใช้บทปฏิบัติการศึกษาธรรมชาติในการฝึกอบรม ทำให้นักเรียนช่วง  
ชั้นที่ 3 มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนักและเจตคติ เกี่ยวกับปัญหาระบบนิเวศป่ามาก  
ขึ้นเชื่อมั่นได้ 95%



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก ฉ.



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

รายชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนเสนาให้ "วิมลวิทยานุกูล"  
ที่อยู่ ตำบลเสนาให้ อำเภอเสนาให้ จังหวัดสระบุรี 18160  
ระดับช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาตอนต้น) จำนวน 30 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 คน

1. นางสาววราภรณ์ อัครประพล
2. นางสาวพฤษวรรณ แสงอุดม
3. นางสาวณอมจิต สุจริต
4. นางสาวเบญจวรรณ หงษ์ทอง
5. นางสาวไพลิน วรภาพ
6. นางสาวมลทิรา บัวกุน
7. นางสาวณัฐวรรณ สายแก้ว
8. นายสุวิศิษฐ์ รักยศไทย
9. นายสิทธิพันธ์ แสนยะนันท์
10. นายหรรษธร บุญเกื้อ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน

1. นางสาวศิวพร นุตคำแหง
2. นางสาวสุวรรณา ชาติศักดิ์
3. นางสาวศิริวรรณ ไตรย่น
4. นางสาวชมพูนุท บัวละออ
5. นางสาวกรกวรรณ เดี่ยวสุรินทร์
6. นางสาวอัจฉรา ศรีสถล
7. นางสาวพัชราพร สิงหาบุตร
8. นางสาวนารีรัตน์ วรหิน
9. นางสาวสุนิสา บัวละออ
10. นายภูษงค์ แย้มชมสวน
11. นายยุทธพงศ์ จันทร์เหลือง
12. นายชลธิป ดาวเที่ยง
13. นายพรต จันทร์อุดม

- |                 |          |
|-----------------|----------|
| 14. นายอุกฤษ    | ตรีอุโศค |
| 15. นายอริญชัย  | อึ้งน้อย |
| 16. นายณัฐพงศ์  | บัวละออ  |
| 17. นางสาวสายใจ | ดุสิตชัย |
| 18. นางสาวธัญญา | ลิขิไชย  |
| 19. นายสมบัติ   | ศิริวิมล |
| 20. นายชาติชาย  | ยะหัตตะ  |



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล

นายวรากร ศิริโหวัดมณะ

เกิดวันที่

20 พฤศจิกายน 2512

สถานที่เกิด

เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่

บ้านเลขที่ 301/30 หมู่ที่ 6 ซอย 29 ถนนประชาชื่น

แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

ตำแหน่งหน้าที่การงาน

กรรมการผู้จัดการ

สถานที่ทำงาน

บริษัท ธรรมธร เอ็นจิเนียริง จำกัด

301/30 หมู่ที่ 6 ซอย 29 ถนนประชาชื่น

แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538

คอ.บ.(วิศวกรรมเครื่องกล) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2548

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร