

## เอกสารประกอบ 4

**รายการดำเนินงาน**  
**โครงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ**  
**สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี**  
**ประจำปีงบประมาณ 2552**

---

**ค่ายศึกษาอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ**  
**สำหรับ นักเรียน และครู ระดับมัธยมศึกษาประจำปี 2552**

**1. หลักการและเหตุผล**

โครงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ดำเนินการศึกษาด้านทรัพยากรกายภาพและทรัพยากรชีวภาพ ที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ ให้ทำการศึกษาสำรวจทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ในพื้นที่โครงการ นับจากหินถึงดินและชีวิต และตั้งแต่ยอดเขาถึงใต้ทะเล อันเป็นทรัพยากรกายภาพและชีวภาพที่มีคุณค่าและหายากในพื้นที่ต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดผลประโยชน์ถึงมหาชนชาวไทย ให้เยาวชนชาวไทย มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เกิดความรักและหวงแหน เห็นประโยชน์และความสำคัญ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร่วมมือกับ โครงการอนุรักษ์ พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สอนสัตว์เปิดเขาเขียว กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ได้จัดโครงการกิจกรรมค่าย “การศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสำหรับนักเรียน และ ครู โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา” โดยใช้พื้นที่ของโครงการฯ ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ในธรรมชาติที่มีความหลากหลายของทรัพยากรในรูปแบบต่างๆ กัน เป็นสถานที่ในการฝึกอบรมนักเรียน ให้ได้มีโอกาสเข้าศึกษาวิจัยในด้านต่างๆ และปฏิบัติงานร่วมกับคณะปฏิบัติงานวิทยาการ ในโครงการอนุรักษ์ พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ทรัพยากร ที่เน้นการปฏิบัติ การสงสัย การตั้งคำถาม การค้นคว้า การคิด การทดลอง การเข้าใจ การอภิปราย และการสรุปผล เพื่อเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ที่นอกเหนือไปจากการเรียนรู้ในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว เพื่อให้เพิ่มความเข้าใจและสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากร

มากขึ้น รู้จักห่วงแหน และนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการจัดการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรของประเทศได้ต่อไปในอนาคต

## 2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ความเข้าใจในหลักการศึกษและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกต้อง และนำไปปฏิบัติได้ในโรงเรียน

2.2. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีจิตสำนึก และเข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ในการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รู้จักห่วงแหน นำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดให้กับผู้อื่นได้

2.3. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้พบปะ ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ร่วมกันกับวิทยากร

## 3. วิธีการดำเนินงานและการจัดกิจกรรมค่าย

3.1. หัวข้อของกิจกรรม ประกอบด้วย การศึกษา

3.1.1. ทรัพยากรกายภาพ หิน ดินทราย น้ำ ภูมิอากาศ

3.1.2. ทรัพยากรชีวภาพบก ได้แก่ พืช และ สัตว์ และ ชนิดต่างๆ

3.1.3. ทรัพยากรชีวภาพทางทะเล ปะการัง หอย ปู และ ปลา

3.1.4. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ และ สิ่งแวดล้อม

3.1.5. กิจกรรมส่งเสริมให้เยาวชนเข้าใจความสำคัญและประโยชน์ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

## 4. ระยะเวลาในการทำกิจกรรม

วันเสาร์ที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2552 – วันพฤหัสบดีที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2552

## 5. ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนต่างๆ จำนวน 50 คน

ครู 10-20 คน จาก 6-10 โรงเรียนในเขตภาคตะวันออก

## 6. สถานที่จัดอบรม

สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี

เกาะเสม็ดสาร อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี

## 7. รูปแบบการจัดกิจกรรม

- 7.1 การบรรยายนำสั้นๆ โดยวิทยากร ในกิจกรรมต่างๆ
- 7.2 การแบ่งกลุ่มย่อยการเรียนรู้โดยการปฏิบัติในภาคสนาม เพื่อการเรียนรู้ทรัพยากรด้านต่างๆ โดยวิธีการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการสังเกต การบันทึก การตั้งคำถาม การวิเคราะห์และการสรุปผล
- 7.3 วิธีการนำเสนอรายงาน แทรกการสอนคุณธรรม จริยธรรม มารยาทในสังคม และสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- 7.4 การจัดทำคู่มือ การเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

## 8. เอกสารประกอบการอบรม

- 8.1. เอกสารประกอบการเข้าค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 1 เล่ม
- 8.2. สมุดจดบันทึกผลการปฏิบัติงาน 1 เล่ม

## 9. ผลการดำเนินงาน

โครงการกิจกรรมค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จัดขึ้นระหว่างวันที่ 28 มีนาคม 2552 – 2 เมษายน พ.ศ. 2552 ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี และ เกาะเสม็ดสาร อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี

- 9.1 จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม ครู และนักเรียน จำนวน 57 คน ประกอบด้วย
  - 9.1.1 นักเรียนในระดับมัธยมต้นและมัธยมปลาย โรงเรียนละ 5 คน และ ครู จำนวน 2 คน จากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดชลบุรี จำนวน 5 โรงเรียน
  - 9.1.2 บุตรหลานของคณะปฏิบัติงานวิทยากร อพ.สธ. เจ้าหน้าที่ของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว และ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ  
สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1. นายพรชัย       | จุฑามาศ     |
| 2. รศ.ศุสดี       | ปริญานนท์   |
| 3. ดร.จำลอง       | เพ็งคล้าย   |
| 4. รศ.ดร.สัมพันธ์ | สิงห์อ้าย   |
| 5. ผศ.ดร.วิเชษฐ   | กนชื้อ      |
| 6. นางสาวแพรวพรรณ | พิทชยติ     |
| 7. รศ.ดร.มาลินี   | ฉัตรมงคลกุล |
| 8. ดร.ปิยรัชฎ์    | เจริญทรัพย์ |

การจัดทำคู่มือการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพ

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1. นายสุริยา   | แสงหงส์      |
| 2. นายอภิเดช   | สิงห์เสนี    |
| 3. นายเทวินทร์ | รัตนวงสะวัต  |
| 4. นายปราณี    | อินทร์สุวรรณ |

การแปลงคู่มือการศึกษาจากห้องปฏิบัติการ  
เป็นคู่มือการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ  
สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยม  
เพื่อใช้ในการศึกษาในภาคสนามด้วยตนเอง

## ความรู้เรื่องสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (AMPHIBIAN)

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก หมายถึง สัตว์ที่มีวิธีการดำรงชีวิตทั้งในน้ำและบนบก โดยในช่วง ตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ และขึ้นมาอยู่บนบกเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ รูปร่างของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกส่วนใหญ่เป็นสัตว์สี่เท้าที่มีกระดูกสันหลัง มีลักษณะรูปร่างอ้วนป้อม หรือเรียวยาว อาจมีขาหรือไม่มีขา ถ้ามีขา ขาหน้ามี 4 นิ้ว ไม่มีเล็บ อาจมีหางหรือไม่มี ล้วนมีการพัฒนาที่ดี สามารถแล่นได้ กะโหลกมีปุ่มบริเวณท้ายทอย 2 ปุ่ม กระดูกเหนือก้นกบรวมกันเป็นชิ้นเดียว ผิวหนังบาง ชุ่มชื้น มีต่อมได้ผิวหนัง ได้แก่ ต่อมเมือกและต่อมพิษ มีการปฏิสนธิทั้งภายในและภายนอกร่างกาย ส่วนใหญ่วางไข่ในน้ำหรือในที่ชื้น ไข่ไม่มีเปลือก แต่มีสารจำพวกวุ้นห่อหุ้มอยู่ ตัวอ่อนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เอง โดยมีการเจริญเติบโตแบบ metamorphosis คือ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก มี 3 อันดับ โดยมีการจัดลำดับอนุกรมวิธาน ดังนี้

Kingdom Animalia

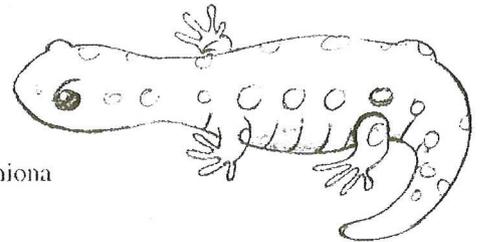
Phylum Chordata

Class Amphibia

Order Caudata

Order Gymnophiona

Order Anura



สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในปัจจุบัน รวมแล้วทั่วโลกมีประมาณ 5,600 ชนิด และยังมีการค้นพบชนิดใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่วนในประเทศไทยนั้นที่มีการค้นพบแล้วประมาณ 141 ชนิด แบ่งได้ 3 อันดับ รวม 8 วงศ์ ด้วยกันคือ

อันดับกระต่าย (Order Caudata) มีหางยาว มีขา 2 คู่ ขนาดเท่าๆกัน ทั่วโลกพบ 13 วงศ์ 62 สกุล 352 ชนิด ส่วนในประเทศไทย พบเพียง 1 วงศ์ คือ

- วงศ์กระต่าย (Family Salamandridae) ซึ่งในประเทศไทยมีเพียง 1 สกุลและ 1 ชนิดคือ กระต่ายหรือจิ้งจกน้ำอินทนนท์ (*Tylototriton verrucosus*)

อันดับเขียดงู (Order Gymnophiona) ลำตัวยาว ไม่มีขา ลำตัวเป็นปล้องๆ หางสั้นแหลม มีช่องเหงือกแต่ไม่มีเหงือกภายนอก พบเพียง 1 วงศ์ คือ

- วงศ์เขียดงูอุมาเคนย์ (Family Ichthyophiidae) ในประเทศไทยพบ 2 สกุล รวม 6 ชนิด ได้ดังนี้คือ
  - สกุลเขียดงูมลายู (Genus *Caudacaecilia*) พบในไทย 2 ชนิด คือ เขียดงูมลายู (*Caudacaecilia asplenia*) และเขียดงูดำ (*Caudacaecilia larutensis*)

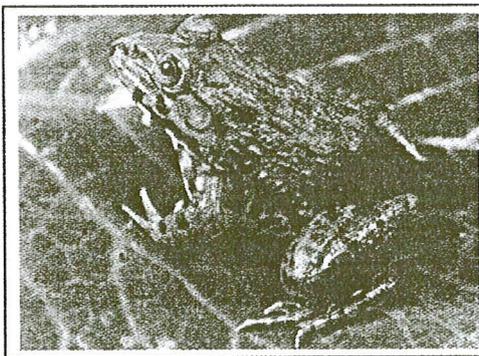
## คู่มือการเลี้ยงกบเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

- สกุลเขียดงูเกาะเต่า (Genus Ichthyophis) พบในไทย 4 ชนิด คือเขียดงูหัวแหลม (Ichthyophis acuminatus) เขียดงูเกาะเต่า (Ichthyophis kothaoensis) เขียดงูศุภชัย (Ichthyophis supachaii) และเขียดงูดอยสุเทพ (Ichthyophis youngorum)

อันดับกบ (Order Anura) มีลำตัวค่อนข้างสั้น มี 4 ขา มีรูปร่างต่างกันหลายแบบ ทั้งขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ บางวงศ์มีลำตัวและผิวหนังแบนเรียบ บางวงศ์มีผิวหนังขรุขระ ในประเทศไทยพบ 6 วงศ์ 34 สกุล รวม 134 ชนิด ดังนี้

- วงศ์อังกาบ (Family Megophryidae) มี 5 สกุล รวม 17 ชนิด
- วงศ์คางคก (Family Bufonidae) มี 4 สกุล รวม 10 ชนิด
- วงศ์ปาดเมืองจีน (Family Hylidae) มี 1 สกุล รวม 1 ชนิด
- วงศ์อึ่งอ่าง (Family Microhylidae) มี 8 สกุล รวม 17 ชนิด
- วงศ์กบ เขียด (Family Ranidae) มี 10 สกุล รวม 57 ชนิด
- วงศ์ปาด (Family Rhacophoridae) มี 6 สกุล รวม 32 ชนิด

### กบ



กบ เป็นสัตว์สี่เท้าจำพวกสะเทินน้ำสะเทินบก จัดอยู่ในวงศ์รานิดี (Ranidae) ผิวหนังขรุขระ ไม่มีขน และเกล็ด ที่บริเวณผิวหนังของกบจะมีต่อมเมือกและน้ำใส ๆ เพื่อช่วยให้ผิวหนังของกบนั้น มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ กบไม่มีคอและหางซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการว่ายน้ำ มีขา 2 คู่ ขาด้านหน้ามีขนาดเล็กและสั้น มีนิ้วที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน โดยนิ้วที่หนึ่งหรือนิ้วหัวแม่มือ

มีลักษณะเป็นตุ่มขนาดเล็ก ขาคู่หลังมีมัดกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรง คอยประคองและก้ำกุนให้กบสามารถกระโดดไปด้านหน้าได้อย่างรวดเร็ว มีข้อเท้าขนาดยาวช่วยในการกระโดด ระหว่างนิ้ว มีหนังบาง ๆ เป็นแผ่น ๆ ซีดติดกัน ใช้สำหรับว่ายน้ำ

### ลักษณะทั่วไป

อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำตื้น ๆ หรือแอ่งน้ำเล็ก ๆ มีหัวลักษณะคล้ายรูปทรงสามเหลี่ยม มีลักษณะค่อนข้างแบนเรียบ ปากกว้าง นัยน์ตากลมโตและโปนโดยบริเวณหนังตามีแผ่นเนื้อเยื่อบาง ๆ ซึ่งจะทำหน้าที่เปิดและปิดนัยน์ตาของกบ มีหูอยู่บริเวณด้านหลังของนัยน์ตาที่มีลักษณะเป็นแอ่งกลม ๆ ทำหน้าที่เหมือนกับแก้วหูของมนุษย์ มีรูจมูกสองรูอยู่ด้านหน้าของนัยน์ตา ภายในปากมีฟันขนาดเล็กแต่ก็คล้ายกับซี่เลื่อย

## คู่มือการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

ลันมีปลายแยกออกเป็นสองแฉก ใช้สำหรับจับแมลงและสัตว์อื่นเป็นอาหาร หายใจโดยใช้ปอดและสามารถหายใจได้ทางผิวหนัง มีการพบกบบางชนิดในอินโดนีเซียไม่มีปอดหายใจโดยผิวหนังอย่างเดียว [1]

กบกลายเป็นที่นิยมบริโภคกันมากในปัจจุบัน เนื่องจากเนื้อกบมีโปรตีนที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ทุกส่วนของร่างกายสามารถนำไปทำประโยชน์ได้หลากหลายชนิด เช่น หนังกบสามารถนำไปทำกระเป๋า รองเท้า เครื่องดนตรี และของชำร่วยต่าง ๆ ส่วนหัว อวัยวะระบบทางเดินอาหาร และกระดูกที่ตัดชำแหละแล้ว นำไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ได้ ปัจจุบันกบได้กลายเป็นสัตว์เลี้ยงในการเกษตรของเกษตรกร

### ลักษณะทางกายวิภาค

กบ เป็นสัตว์ที่มีไข่แดงปานกลาง ใช้เวลาประมาณ 6 วันหลังจากการปฏิสนธิ เอมบริโอจะเจริญเป็นลูกอ๊อด (tadpole) และสามารถหาอาหารกินเองได้พวกเอมบริโอที่เจริญออกตัวแม่ จะมีส่วนที่ช่วยป้องกันอันตราย เช่น ไข่ไก่มีเปลือกแข็งหุ้ม ไข่กบมีวุ้นหุ้ม

### ประโยชน์

1. ได้ประโยชน์จากระบบนิเวศวิทยา โดยช่วยทำลายแมลง ศัตรูพืช มุง บั้ว ฯลฯ
2. ใช้กระดูกทำยา

### กบในประเทศไทย

กบที่พบในประเทศไทยมี 38 ชนิด แต่ที่พบทั่วไป มีดังนี้ คือ

**กบบัว** มีขนาดเล็กสีน้ำตาลอ่อน ขนาดโตเต็มที่ ยาวประมาณ 2 นิ้ว น้ำหนัก ตัวประมาณ 30 ตัว ต่อหนึ่ง กิโลกรัม

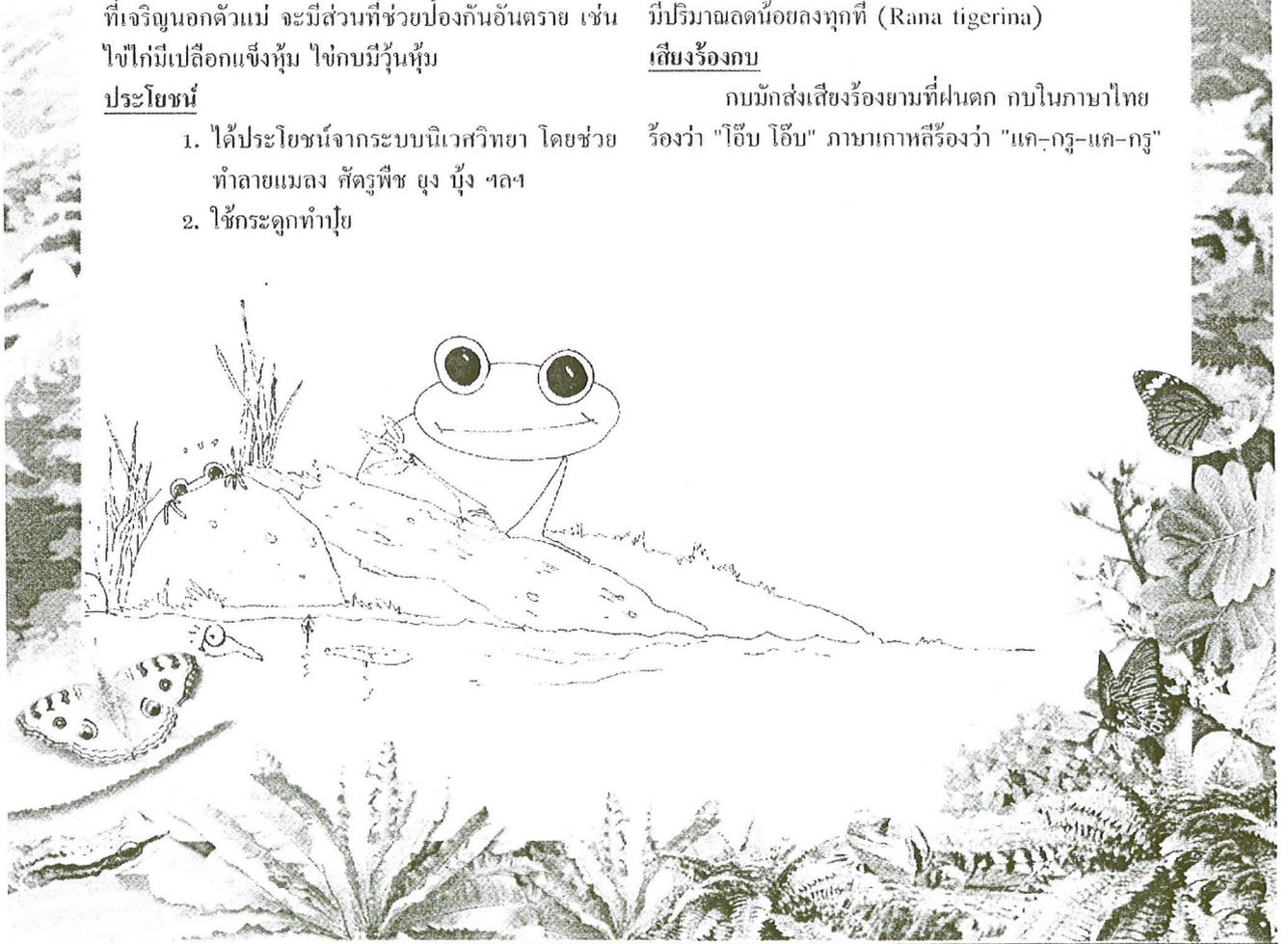
**กบนา** มีขนาดกลาง สีน้ำตาลปนดำ ขนาดโตเต็มที่ ยาวประมาณ 4 นิ้ว น้ำหนักประมาณ 6 ตัว ต่อหนึ่ง กิโลกรัม

**กบจาน** มีขนาดใหญ่ สีน้ำตาลปนเขียว ขนาดโตเต็มที่ ยาวประมาณ 5 นิ้ว น้ำหนักประมาณ 4 ตัว ต่อหนึ่ง กิโลกรัม

**กบภูเขา หรือ เขียดแลว** เป็นกบที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองของโลก ชาวบ้านนิยมจับมาบริโภคกันมาก โดยเฉพาะที่แม่ฮ่องสอน กบภูเขาอยู่ใน สภาพรรณชาติ มีปริมาณลดน้อยลงทุกที (*Rana tigerina*)

### เสียงร้องกบ

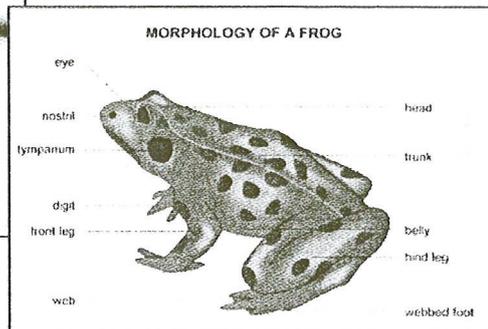
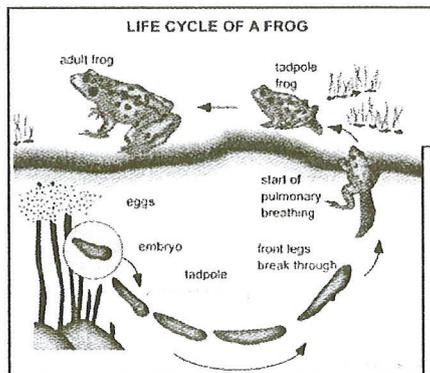
กบมักส่งเสียงร้องยามที่ฝนตก กบในภาษาไทย ร้องว่า "โ๊บ โ๊บ" ภาษาเกาหลีร้องว่า "แก-กรู-แก-กรู"



**วงจรชีวิตของกบ**

เมื่อไข่กบมีการปฏิสนธิแล้ว จะฟักออกจากไข่เป็นลูกอ๊อดแล้วเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นกบ ขั้นตอนการเจริญเติบโตของกบ คือ

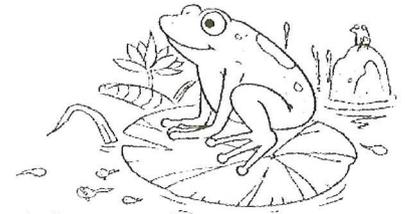
1. ไข่กบ มีลักษณะเป็นเม็ดกลม มีสีน้ำตาลปนเขียว เกาะกันเป็นแพลอยปริ่มน้ำ กลุ่มละประมาณ 50 - 150 ฟอง ถ้ามีอุณหภูมิพอเหมาะ ไข่กบที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว จะฟักเป็นตัวภายใน 3 วัน
2. ลูกอ๊อด มีลักษณะคล้ายลูกปลา หัวโต หางยาว และหายใจด้วยเหงือก
3. กบ อาศัยอยู่บนบก หายใจด้วยปอด มีขา 2 คู่ คือ ขาหน้า 1 คู่ ขาหลัง 1 คู่ เมื่อขาของกบงอกจนครบแล้ว หางก็จะหดหายไป



ภาพประกอบจาก [http://school.obec.go.th/bangbue/website\\_student/hua%206-5/indox3.html](http://school.obec.go.th/bangbue/website_student/hua%206-5/indox3.html)

คู่มือการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้  
ดูสวนหาคบ



1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้

ช่วงชั้นการเรียนรู้  
สถานที่และจุดศึกษา  
เวลา

ดูสวนหาคบ

ช่วงชั้นที่ 3,4 (ม.1 - ม.3) (ม.4 - ม.6)  
ส่วนแสดงกบ สวนสัตว์เด็ก สวนสัตว์เปิดเขาเขียว  
2 ชั่วโมง 30 นาที

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้

- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทั่วไป และการดำรงชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ: การวาดภาพสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ: คำศัพท์ชื่อของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย: แต่งนิทานและเล่าเรื่องเกี่ยวกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี: การพับกระดาษ

3. ทักษะที่เกิดกับการเรียนรู้

- ทักษะการสังเกต: สังเกตรูปร่างลักษณะความแตกต่างของระหว่างเพศผู้และเพศเมีย
- ทักษะการสืบค้นจากสภาพจริง: ดูการสาธิตการจัดสถานที่เลี้ยงเพื่อให้ใกล้เคียงกับธรรมชาติ
- ทักษะการเล่าเรื่องราว: สามารถเล่านิทานโดยการเรียงลำดับเหตุการณ์โดยไม่สับสน
- ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม: สามารถทำงานกลุ่มได้อย่างราบรื่น ช่วยเหลือให้ความร่วมมือในการทำงาน อภิปรายเสนอความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- ทักษะจินตนาการ: การคิดเชิงมโนภาพ

4. วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะทั่วไป การดำรงชีวิต วิถีการชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
2. ผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทของกบได้
3. ผู้เรียนเกิดความรัก ห่วงเห่นและตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

5. บทนำ

กลุ่มกบเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก อาศัยอยู่บริเวณที่ชุ่มชื้น เช่น แหล่งน้ำตื้น ๆ หรือแอ่งน้ำเล็กๆ หัวลักษณะคล้ายรูปทรงสามเหลี่ยม มีกะโหลกค่อนข้างแบนเรียบ ปากกว้าง นัยน์ตากลมโตและโปนมีหนังตาในทางมีแผ่นเนื้อเยื่อบางๆ ซึ่งจะทำหน้าที่เปิดและปิดลูกตาของกบเมื่ออยู่ในน้ำ มีหูอยู่บริเวณด้านหลังของลูกตา ตามีลักษณะเป็นแฉ่งกลมๆ มีแผ่นเยื่อแก้วหูทำหน้าที่เหมือนกับแก้วหูของมนุษย์ มีรูจมูกสองรูด้านหน้าของตา ภายในปากมีฟันขนาดเล็กเล็กคล้ายกับซี่เลื่อยอยู่บนขากรรไกรรอบลิ้น มีปลายแยกออกเป็นสองแฉก ใช้สำหรับจับแมลงและสัตว์อื่นเป็นอาหารแลกเปลี่ยนก๊าซโดยใช้ปอด และผ่านทางผิวหนัง แต่กบบางชนิดในเกาะบอร์เนียวไม่มีปอด แลกเปลี่ยนก๊าซโดยผ่านทางผิวหนังอย่างเดียว

## คู่มือการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

กบเป็นที่นิยมบริโภคกันมากในปัจจุบัน เนื่องจากเนื้อกบมีโปรตีนที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ทุกส่วนของร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายชนิด เช่น หนังกบสามารถนำไปทำกระเป๋า รองเท้าเครื่องดนตรี และของชำร่วยต่างๆ ส่วนหัว อวัยวะระบบทางเดินอาหารและกระดูกที่ตัดชำแแหละแล้วนำไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ได้ ปัจจุบันกบได้กลายเป็นสัตว์เลี้ยงในทางเกษตรของเกษตรกร (ศึกษาเพิ่มเติมจากภาคผนวก)

### 6. กระบวนการเรียนรู้

#### 6.1 ก่อนการเรียนรู้

1. วิทยากรให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
2. วิทยากรนำสู่การเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนฟังเสียงสัตว์ และทายว่าเป็นสัตว์ชนิดใด
3. ให้ผู้เรียนช่วยกันบอกชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก พร้อมทั้งบอกความสำคัญ

#### 6.2 เข้าสู่การเรียนรู้

1. วิทยากรนำผู้เรียนมายังจุดเรียนรู้ และอธิบายข้อควรปฏิบัติในการเข้าไปศึกษาในจุดเรียนรู้
2. วิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และตอบข้อซักถามของผู้เรียน
3. วิทยากรแบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 5-6 คน เพื่อไปสำรวจและทำใบกิจกรรม เว้นระยะเวลาในการปล่อยกลุ่มประมาณ 2 นาที

#### 6.3 หลังการเรียนรู้

1. วิทยากรสุ่มผู้เรียนในการนำเสนอผลงาน
2. ครูและผู้เรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปผลการเรียนรู้แต่ละใบงาน

### 7. กิจกรรมสร้างสรรค์

จัดนิทรรศการหรือป้ายนิเทศ เรื่องสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกภายในห้องเรียน

### 8. สื่ออุปกรณ์

- ใบกิจกรรม
- ใบความรู้เรื่องสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- ดินสอ ยางลบ และสีไม้

### 9. การประเมินผล

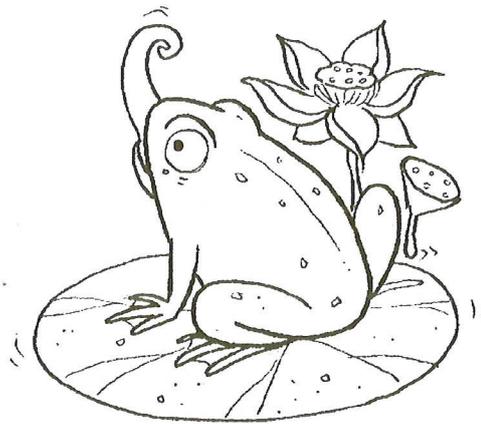
- สังเกตจากความสนใจขณะปฏิบัติใบกิจกรรม
- ประเมินผลจากผลงานการปฏิบัติใบกิจกรรม



### ใบกิจกรรมที่ 1 "ชีวิตกบ"

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....  
โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนวงจรชีวิตของกบโดยใช้รูปภาพประกอบ



ชื่อกลุ่ม.....  
รายชื่อสมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

### ใบกิจกรรมที่ 2 "ตัวอะไรเอ๋ย" ?

ชื่อ- นามสกุล.....ชั้น.....  
โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

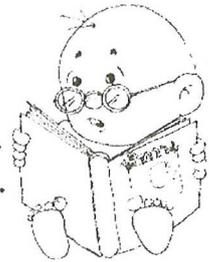
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนวาดภาพสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่นักเรียนชื่นชอบมาคนละ 1 ภาพ พร้อมทั้งระบายสีให้สวยงาม



### ใบกิจกรรมที่ 3 "Who am I" ?

ชื่อ- นามสกุล..... ชั้น.....  
 โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....  
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนสังเกตลักษณะที่อยู่อาศัยและบอกลักษณะของสัตว์ ดังต่อไปนี้

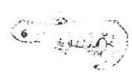


1. ปาดยักษ์



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

2. ซาลาแมนเดอร์



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

3. เขียดบัว



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

4. อึ่งกรายหัวแหลม



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

5. กบอ่องใหญ่



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

6. กบทูต



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

7. กบว่ากใหญ่



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

8. กบอกหนาม

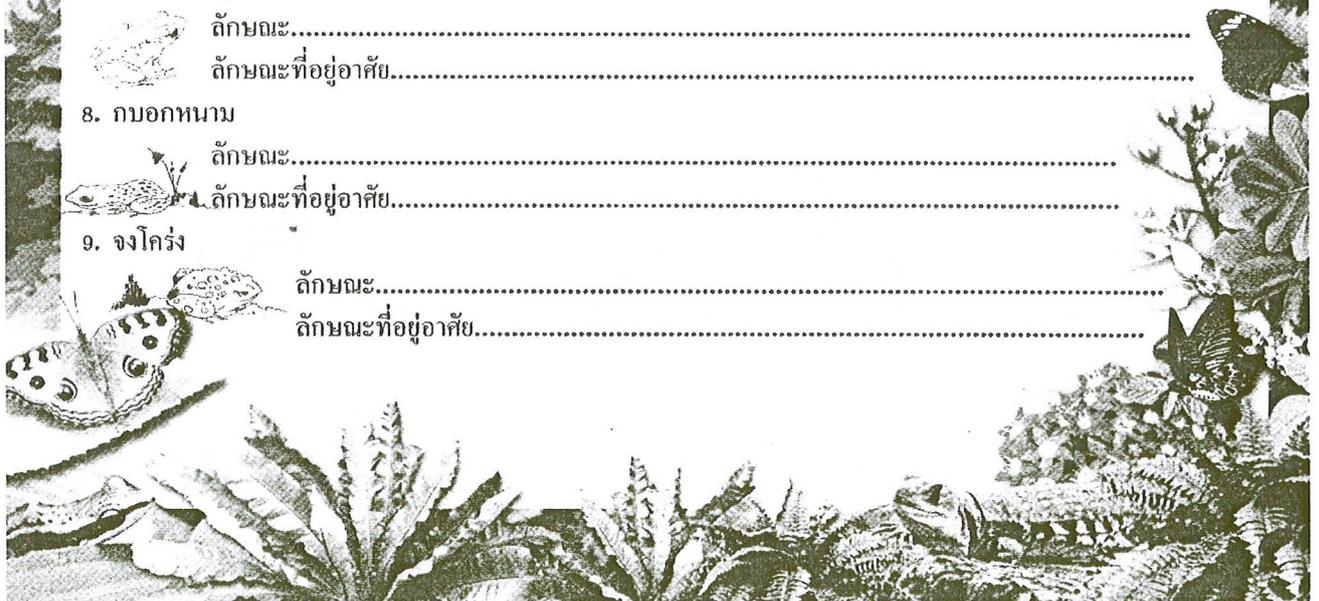


ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

9. จงโคร่ง



ลักษณะ.....  
 ลักษณะที่อยู่อาศัย.....



10. กบหนอง



ลักษณะ.....

ลักษณะที่อยู่อาศัย.....

ชื่อกลุ่ม.....

รายชื่อสมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

การประเมินผล

ผู้ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	ดีมาก(4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
วิทยากร				

กำหนดค่าคะแนน

ตอบถูก 8 ข้อ = ดีมาก

ตอบถูก 6-7 ข้อ = ดี

ตอบถูก 4-5 ข้อ = พอใช้

ตอบถูกน้อยกว่า 3 ข้อ = ปรับปรุง





### ความรู้เรื่องสัตว์เลื้อยคลาน (REPTILE)

สัตว์เลื้อยคลานมีอายุเก่าแก่มากกว่า 250 ล้านปี เค้านับเป็นสัตว์เก่าแก่ที่สุด สัตว์เลื้อยคลานแบ่งได้เป็น 4 อันดับ (Order) ได้แก่ อันดับ Squamata ซึ่งแบ่งได้อีก 3 อันดับย่อย (Suborder) คือลำดับย่อย Lacertilia (sauria) ได้แก่ กลุ่มกิ้งก่า มีจำนวนมากที่สุดประมาณ 3,000 ชนิด อันดับย่อย Serpentes (ophidia) ได้แก่ งูต่างๆ ประมาณ 2,700 ชนิด และอันดับย่อย Amphisbaenia ได้แก่ กิ้งก่าไม่มีขา (Worm lizard) มีประมาณ 140 ชนิด อันดับ Crocodilia หรือกลุ่มจระเข้ ประมาณ 200 ชนิด อันดับ Rhynchocephalia หรือ tautara มีลักษณะคล้ายกิ้งก่า พบเฉพาะในประเทศนิวซีแลนด์ และอันดับ Testudinea (chelonina) หรือกลุ่มเต่า ประมาณ 200 ชนิด

สัตว์เลื้อยคลาน มี 4 อันดับ โดยมีการจัดลำดับอนุกรมวิธาน ดังนี้

Kingdom Animalia

Phylum Chordata

Class Reptilia

Order Squamata

Order Testudines

Order Crocodilia

Order Rhynchocephalia

อันดับ Lizard และงู (Order Squamata) สัตว์ในอันดับนี้มีประมาณร้อยละ 95 ของสัตว์เลื้อยคลานที่ยังมีชีวิตอยู่ โดย มีการแพร่กระจายในวงกว้าง ดำรงชีวิตอยู่บนบกหรือฝังตัวอยู่ในดิน ในน้ำ ตามต้นไม้ และบางชนิดสามารถร่อนในอากาศได้ ส่วนใหญ่อยู่ตามพื้นดินและใช้การรับความรู้สึกทางเคมีช่วยในการล่าเหยื่อ งูมีทั้งชนิดที่มีพิษและไม่มีพิษ โดยงูที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 9 วงศ์ 64 สกุล รวม 176 ชนิด ดังนี้

- วงศ์งูสามเหลี่ยม (Family Elapidae)
- วงศ์งูแมวเซา (Family Viperidae)
- วงศ์งูกะปะและงูเขียวหางไหม้ (Family Crotalidae)
- วงศ์งูทะเล (Family Hydrophidae)
- วงศ์งูเขียวปากจิ้งจก Colubridae (Family Colubridae)
- วงศ์งูดิน (Family Typhlopidae)
- วงศ์งูก้นขบ (Family Aniliidae)
- วงศ์งูเหลือม งูหลาม (Family Boidae)
- วงศ์งูกินทาก (Family Dipsadidae)

อันดับเต่า ( Order Testudines ) มีกระดูกซึ่งแปรสภาพมาจากกระดูกเกล็ด หัวและเท้าของเต่าสามารถหดเข้าไปในกระดองเพื่อป้องกันตัว เต่าดำรงชีวิตอยู่ได้ทั้งบนบก น้ำจืด และน้ำทะเล เต่าที่สามารถจำแนกได้ 2 อันดับย่อย(Suborder) 12 วงศ์ (Families) 67 สกุล (Genus) 356 ชนิด ทั่วโลก ในประเทศไทยพบทั้งหมด 27 ชนิด

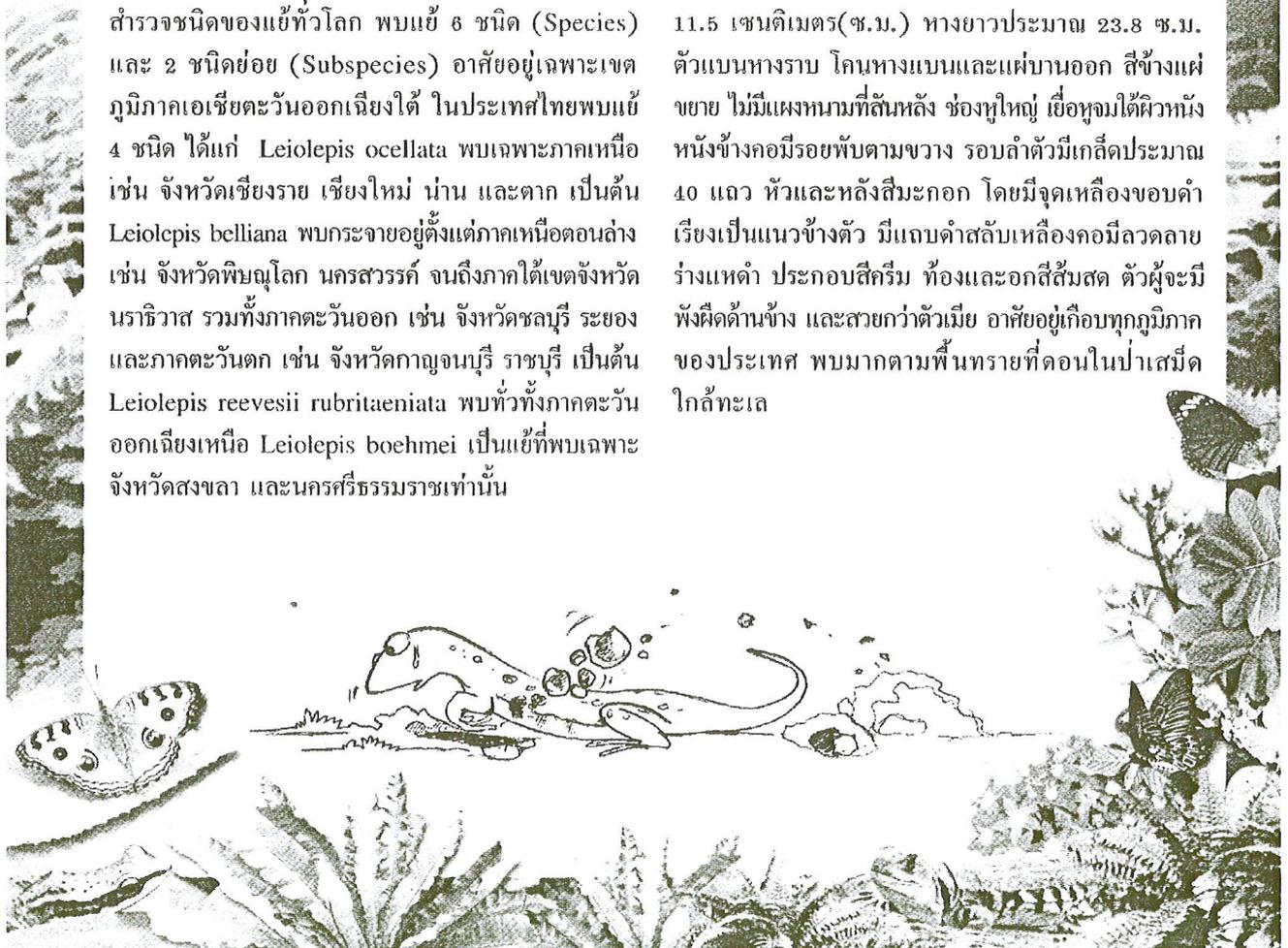
อันดับจระเข้ (Order Crocodilia) เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีขากรรไกรที่แข็งแรงและฟันแหลมคม ปัจจุบันแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ จระเข้ (Crocodiles) อลลิเกเตอร์ (Alligators) ตะโขง (Gharials) และแกแมน (Caimans) ในประเทศไทยพบทั้งหมด 3 ชนิด คือ จระเข้แม่น้ำจืด (Crocodylus siamensis) จระเข้แม่น้ำเค็ม (Crocodylus porosus) และตะโขง ( Tomistoma schlegelii)

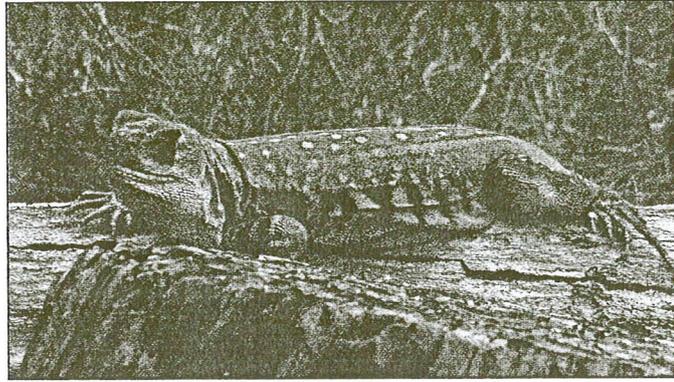
### แย้

แย้ (Butterfly lizard) เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่จัดอยู่ใน Family Agamidae ลักษณะภายนอกคล้ายกิ้งก่า แต่ไม่มีหงอน (Crest) สีผิวปรับเปลี่ยนไม่ได้เหมือนกิ้งก่า ด้านข้างลำตัวมีสีส้มหรือสีเหลือง ปัจจุบันมีรายงานการสำรวจชนิดของแย้ทั่วโลก พบแย้ 6 ชนิด (Species) และ 2 ชนิดย่อย (Subspecies) อาศัยอยู่เฉพาะเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยพบแย้ 4 ชนิด ได้แก่ *Leiolepis ocellata* พบเฉพาะภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน และตาก เป็นต้น *Leiolepis belliana* พบกระจายอยู่ตั้งแต่ภาคเหนือตอนล่าง เช่น จังหวัดพิษณุโลก นครสวรรค์ จนถึงภาคใต้เขตจังหวัดนราธิวาส รวมทั้งภาคตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จังหวัดชลบุรี ระยอง และภาคตะวันตก เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี เป็นต้น *Leiolepis reevesii rubritaeniata* พบทั่วทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ *Leiolepis boehmei* เป็นแย้ที่พบเฉพาะจังหวัดสงขลา และนครศรีธรรมราชเท่านั้น

### ลักษณะทั่วไป

"แย้" เป็นสัตว์เลื้อยคลานจำพวกเดียวกันกับกิ้งก่า แต่มีขนาดตัวโตกว่า และสีผิวปรับเปลี่ยนไม่ได้เหมือนกิ้งก่า ลำตัววัดจากปลายปากโดยตลอดยาวประมาณ 11.5 เซนติเมตร(ซ.ม.) หางยาวประมาณ 23.8 ซ.ม. ตัวแบนหางราบ โคนหางแบนและแผ่บานออก สีข้างแผ่ขยาย ไม่มีแผงหนามที่สันหลัง ช่องหูใหญ่ เยื่อหุ้มได้ผิวหนังหนังข้างคอมีรอยพับตามขวาง รอบลำตัวมีเกล็ดประมาณ 40 แถว หัวและหลังสีมะกอก โดยมีจุดเหลืองขอบดำ เรียงเป็นแนวข้างตัว มีแถบดำสลับเหลืองค้อมีลวดลายร่างแหดำ ประกอบสีครีม ท้องและอกสีส้มสด ตัวผู้จะมีพังศูด้านข้าง และสวักกว่าตัวเมีย อาศัยอยู่เกือบทุกภูมิภาคของประเทศ พบมากตามพื้นที่ชายที่ตอนในป่าเสม็ด ใกล้เคียง





### *Leiolepis belliana*

#### ที่อยู่อาศัย

ที่อยู่ ของแยะเป็นรู ลึกประมาณ 1 ฟุต เป็นโพรงข้างใน สามารถกลับตัวได้ ที่ปากรูจะมีรอยของขาแยะปรากฏ เป็นรอยทางยาว และจะมีรูพิเศษอีกรูหนึ่งที่ใช้ในการหลบหนีออกจากรูอย่างรวดเร็ว เมื่อถูกศัตรูรุกราน ปกติมักจะพบ แยะออกมาฝั่งแดดบริเวณใกล้รูอาศัยในช่วงเช้า และช่วงบ่าย แหล่งอาศัยของแยะจะอยู่ในพื้นที่ที่มีดินทรายเป็นส่วน ประกอบหลัก แยะสร้างรูอาศัยโดยการใช้ขาหน้าขุดดิน แล้วใช้ขาหลังขี้ดินที่ขุดออก จนเป็นโพรงขนาดกว้างเท่าลำตัว และจะนำดินมาอุดปากรูในช่วงเวลาเย็น



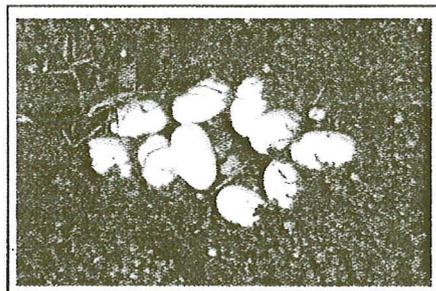
**อาหาร**

แม่เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) ออกหากินเฉพาะตอนกลางวัน (Diurnal) อาหารของแม่ ได้แก่ แมลง หนอน ผลไม้ เมล็ดพืช เป็นต้น ดังนั้นแม่จึงมีบทบาทในการควบคุมจำนวนประชากรของแมลง ศัตรูพืช แหล่งน้ำของแม่ คือ น้ำค้าง ที่เกาะตามยอดหญ้า หรือตามแอ่งน้ำขนาดเล็ก



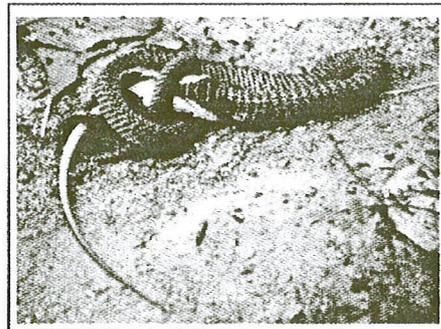
**การสืบพันธุ์**

แม่สืบพันธุ์โดยการวางไข่ในรู ประมาณ 4-10 ฟองต่อครั้ง ไข่มีลักษณะรี สีขาว เปลือกบาง แม่วัยอ่อน (Juvenile) อาศัยภายในรูกับแม่ จากนั้นจะเริ่มออกมาหากินและสร้างรูอาศัยของตัวเองเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์



**ศัตรูตามธรรมชาติ**

ศัตรูตามธรรมชาติของแม่ ได้แก่ งู เขี้ยวงสา และสุนัข แต่สาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชากรแม่มีจำนวนลดลง คือ การถูกบริโภคโดยมนุษย์ รวมทั้งการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของแม่



หน่วยการเรียนรู้  
เกิดอะไรขึ้นกับแฉ้

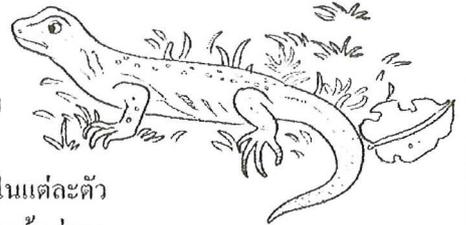
- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | เกิดอะไรขึ้นกับแฉ้                |
| ช่วงชั้นการเรียนรู้     | ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม. 6)        |
| สถานที่ศึกษา            | บริเวณบ่อแฉ้ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว |
| เวลา                    | 2 ชั่วโมง                         |

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้

- กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์: อธิบายความหลากหลายของระบบนิเวศที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- กลุ่มสาระการเรียนรู้ ศิลปศึกษา : วาดภาพระบายสีเป็นภาพล้อเลียนหรือภาพการ์ตูนเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพสังคมของแฉ้ในปัจจุบัน

3. ทักษะที่เกิดกับผู้เรียน

- ทักษะการสังเกต ความแตกต่างระหว่างเพศผู้กับเพศเมีย
- ทักษะการสืบค้น สภาพสิ่งแวดล้อมที่แฉ้อาศัยอยู่
- ทักษะการรวบรวมข้อมูล บันทึกปริมาณอาหารที่แฉ้กินในแต่ละตัว
- ทักษะวิเคราะห์ / เปรียบเทียบ วัดความกว้างและลึกของรูแฉ้แต่ละรู
- ทักษะสรุปผล เกิดความตระหนักเรื่องของธรรมชาติ
- ทักษะการนำไปใช้ รู้คุณค่า ประโยชน์และนำไปสู่การอนุรักษ์
- ทักษะการมีส่วนร่วม เกิดความรักและเมตตา มีความสามัคคี



4. วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของแฉ้
2. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ปัจจัยการดำรงชีวิตของแฉ้กับสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการรักและหวงแหนแฉ้

5. บทนำ

สัตว์เลื้อยคลานเป็นสัตว์ที่สามารถดำรงชีวิตอยู่บนบกได้ ลักษณะภายนอกคือ ผิวหนังแห้ง ลำตัวมีเกล็ดหุ้ม สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มีการปฏิสนธิภายในออกลูกเป็นไข่ วางไข่บนบก ไข่มีจำนวนไม่มากนัก และมีเปลือกแข็งหรือเปลือกหุ้ม มีขา 4 ขา สัตว์เลื้อยคลานจะอาศัยบนบก แต่บางชนิดหากินในน้ำ สัตว์เลื้อยคลานมีมากมายหลายชนิด เช่น จระเข้ จิ้งเหลน กิ้งก่า จิ้งจก ตุ๊กแก ตะพาบน้ำ เต่า แต่บางชนิดไม่มีขา เช่น งู เป็นต้น

แฉ้เป็นสัตว์เลื้อยคลานซึ่งเป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังกลุ่มแรกที่ยังดำรงชีวิตบนบกอย่างแท้จริง ลักษณะผิวหนังแห้ง หยาบ มีเกล็ดปกคลุม มีหัวใจ 3 ห้อง หายใจด้วยปอด ขูดรูและวางไข่ในรูบนดิน มีการปฏิสนธิภายใน มีวิวัฒนาการให้มีการสร้างเปลือกไข่ที่ช่วยให้มีการดำรงชีวิตอยู่ได้บนบก จัดอยู่ในกลุ่มของกิ้งก่า



## 6. กระบวนการเรียนรู้

### 6.1 ก่อนการเรียนรู้

1. นักเรียนคิดว่าสัตว์เลื้อยคลานมีลักษณะรูปร่าง อย่างไร มีกี่ชนิด
2. นักเรียนคิดว่าไข่ในธรรมชาติกับไข่ที่อยู่ในสวนแสดงมีพฤติกรรมที่แตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไรบ้าง
3. นักเรียนคิดว่าไข่มีประโยชน์อย่างไรในธรรมชาติบ้าง



### 6.2 เข้าสู่การเรียนรู้

1. ศึกษาสภาพจริงที่บ่อไข่ โดยใช้คำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้
  - ให้นักเรียนสังเกตดูว่าในบริเวณบ่อไข่ที่ไปสำรวจนั้น พบไข่ทั้งหมดกี่ตัว และรูปร่างที่รู
  - นักเรียนคิดว่าไข่ 1 ตัวที่อยู่ในสวนแสดงจะขุดรูไว้ทั้งหมดกี่รู
  - ไข่กินอะไรเป็นอาหาร (หนอน และแมลง )
  - ไข่เพศผู้และเพศเมียแตกต่างกันอย่างไร (เพศผู้มีสีส้มสวยงาม และตัวโตกว่าเพศเมีย)
  - บ้านของไข่มีลักษณะอย่างไร (ขุดรูอยู่ 1 รู อยู่ได้.....กี่ตัว)
  - ไข่ที่อยู่ในสวนสัตว์เปิดเขาเขียวเป็นไข่ชนิดใด (ไข่พันธุ์ผีเสื้อ)

### 6.3 หลังการเรียนรู้

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการดำรงชีวิตของไข่ ในสภาพจริงโดยให้ผู้เรียน สังเกตลักษณะพฤติกรรมต่างๆของไข่ ดังนี้
  - หลังจากที่ผู้เรียนไปสังเกตไข่ที่อยู่ในสวนแสดงแล้วนักเรียนคิดว่าไข่จัดเป็นสัตว์สังคม หรือไม่
  - นักเรียนคิดว่าไข่ที่อยู่แบบธรรมชาติกับไข่ที่อยู่ในบ่อเลี้ยง ลักษณะทางสังคมจะเหมือนกันหรือไม่
  - ทำไมต้องนำตาข่ายมาคลุม ( ป้องกันศัตรูผู้ล่า )
  - พฤติกรรมไข่ที่นักเรียนเห็นในบ่อแตกต่างจากไข่ในธรรมชาติอย่างไร (เฉื่อยชา ไม่ปราดเปรียว กู้นอยู่กับสิ่งมีชีวิตอื่น)
  - นักเรียนคิดว่าสภาพทางกายภาพ ของไข่ในบ่อ เหมาะสมกับความเป็นอยู่ของไข่หรือไม่ (ปกติไข่ต้องอยู่ที่กว้าง ๆ โลง วิ่งไวปราดเปรียว)
2. จัดกลุ่มผู้เรียนให้อภิปรายถึงปัจจัยที่ส่งผลให้พฤติกรรมของไข่เปลี่ยนแปลง
  - นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมของไข่ในบ่อเลี้ยง ถ้าอยู่ในสิ่งแวดล้อมจริง พฤติกรรมจะเป็นอย่างไร
3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ถึงปัจจัยที่สำคัญในการอยู่รอดของไข่
4. ผู้เรียนมีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้ไข่ไม่สูญพันธุ์
5. ผู้เรียนสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร โดยเขียนเรียงความการดูแลการอยู่รอดของสัตว์เลี้ยงที่ตนเองรัก



กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ออกแบบเนื้อหาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
คู่มือการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

ผู้เรียนลองสังเกตรอบๆบริเวณต้นไม้ที่พบบนเส้นทางศึกษารวมชาติว่ามีสัตว์อะไรบ้างที่อาศัยอยู่ โดยวาดออกมาเป็นรูปภาพ พร้อมกับอธิบายว่าทั้งสองสิ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไร



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินกระบวนการเรียนรู้และปฏิบัติงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น.....  
 โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....  
 วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	ความร่วมมือในกลุ่ม					
2	การแสดงความคิดเห็น					
3	ความคิดสร้างสรรค์					
4	การทำงานตามขั้นตอน					
5	การประเมินผลและแก้ปัญหาระหว่างปฏิบัติงาน					
6	การนำเสนอผลงาน					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....



ภาคผนวก

การฝึกอบรม

การบรรยายสรุป  
โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ  
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
โดย รองผู้อำนวยการโครงการส่วนพระองค์  
และพิธีเปิดค่าย



# การศึกษาเรื่องระบบนิเวศและภาวะโลกร้อน



# วิทยากรบรรยาย เรื่องระบบนิเวศและภาวะโลกร้อน



# การจัดทำแผนการปฏิบัติ เรื่องระบบนิเวศและภาวะโลกร้อน



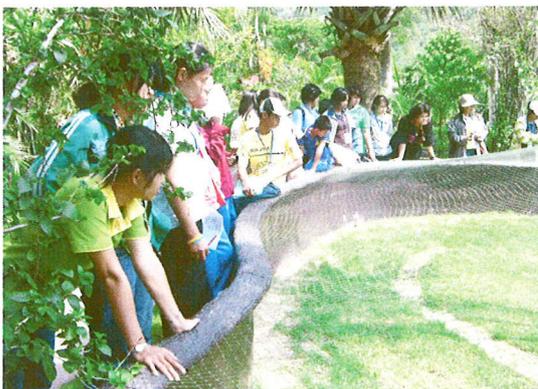
เตรียมการก่อนภาคปฏิบัติในการศึกษาภาคสนาม



การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศ



ทำการศึกษา ร่วมค้นหา และปฏิบัติกร



ทำการศึกษา ร่วมค้นหา และปฏิบัติกร

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก



การบรรยาย และทดลองทำแบบฝึกหัดก่อนออกภาคสนาม



ทำความเข้าใจและเตรียมตัวก่อนออกสำรวจ



สำรวจและ ค้นหา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

การศึกษาระบบนิเวศทางทะเล ณ เกาะเสม็ดสาร



บรรยายสรุป โครงการอพ.สร.-ทร เกาะและทะเลไทย โดยหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ



เรือที่ใช้ข้ามฝาก บริเวณท่าเรือเขาหมาจอ



ท่าเรือเขาหมาจอ และท่าเรือบริเวณเกาะเสม็ดสาร

การศึกษาระบบนิเวศชายหาด ณ เกาะเสม็ดสาร



บรรยายสรุปก่อนทำการศึกษา



การศึกษาภาคปฏิบัติ ที่บริเวณชายหาด

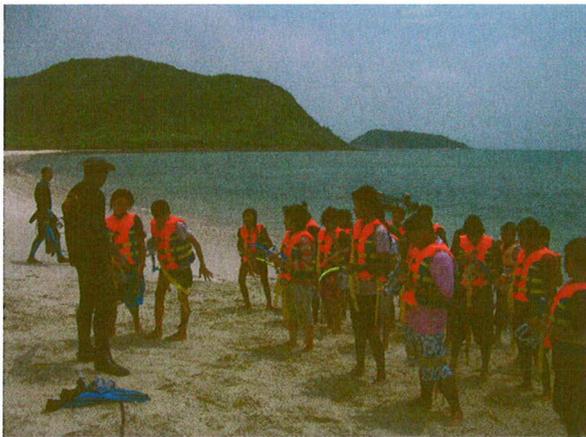


การศึกษาภาคปฏิบัติ ที่บริเวณชายหาด

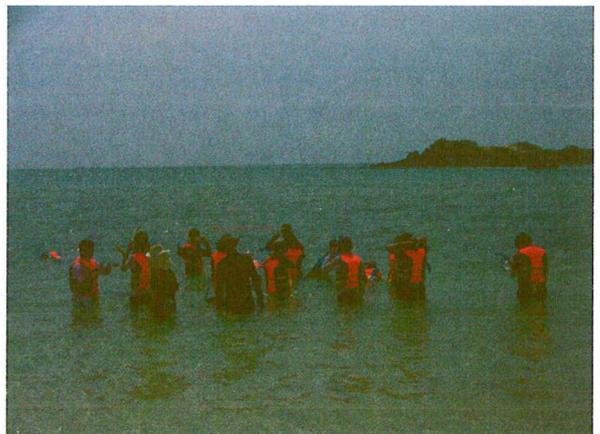
การศึกษาระบบนิเวศทางทะเล ณ เกาะเสม็ดสาร



การเตรียมความพร้อมของร่างกาย โดยวิทยากร ก่อนลงทะเล



การเตรียมความปลอดภัย ก่อนลงทะเล



การศึกษากาตปฏิบัติ เรื่องระบบนิเวศชายฝั่ง

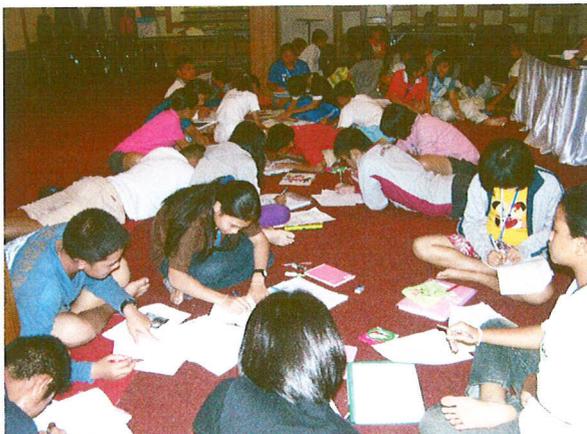
การจัดทำสื่อและรูปแบบการนำเสนอ



การบรรยายวิธีการจัดทำสื่อและรูปแบบการนำเสนอ



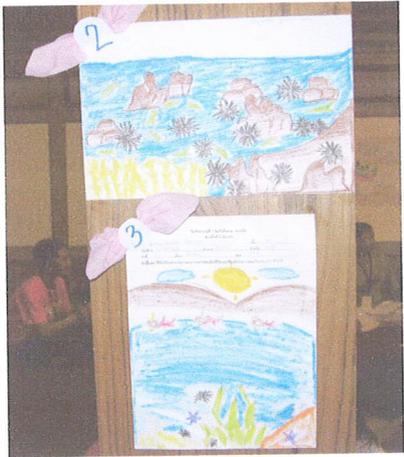
ฝึกปฏิบัติ และนำเสนอ ด้วยตนเอง



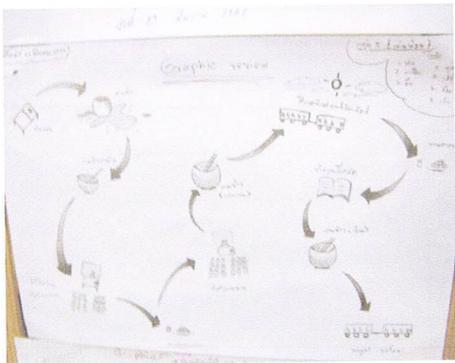
การนำเสนอผลงาน



ตัวอย่างผลงาน

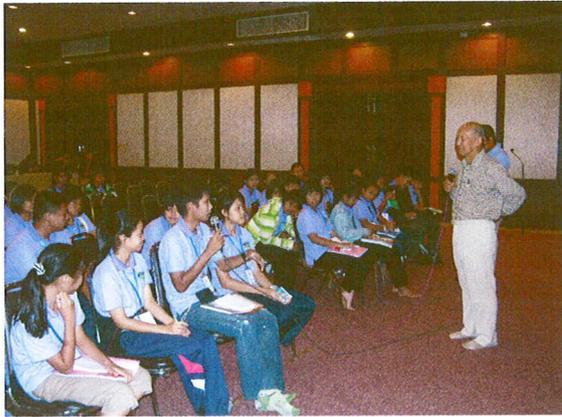


ตัวอย่างผลงาน





การบรรยายเรื่อง การสร้างจิตสำนึก “การอนุรักษ์”



ความสัมฤทธิ์ผล และพิธีปิดค่าย



