

รายงานผลการดำเนินงานวิจัย

ประจำปีงบประมาณ 2550

โครงการวิจัยย่อย

การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

โครงการวิจัยนี้

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2550

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปภาพรวม

ผลการดำเนินงาน

โครงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ปีงบประมาณ 2550

หลักการและเหตุผล

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเล็งเห็นความสำคัญในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชมาเป็นเวลานานก่อนที่คำว่า ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) และการอนุรักษ์ (Conservation) จะเป็นที่รู้จักกันดีในประเทศไทย จากการที่เสด็จแปรพระราชฐานไปประทับ ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในปี พ.ศ. 2503 เมื่อเสด็จผ่าน อำเภอท่าสาย จังหวัดเพชรบุรี ทอดพระเนตรเห็นต้นยางนาขนาดใหญ่ ตามเส้นทางเสด็จพระราชดำเนินเป็นจำนวนมาก ทรงมีพระราชดำริที่จะสงวนต้นยางนาเหล่านี้ไว้ด้วยพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ แต่เนื่องจากมีราษฎรเข้าไปอาศัยอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ไม่สามารถจัดถวายได้ตามพระราชประสงค์ จึงทรงพระราชทานให้เก็บเมล็ดยางนาไปเพาะไว้ที่พระตำหนักเป็ยมสุข พระราชวังไกลกังวล จากนั้นได้นำต้นยางนาที่เพาะได้ไปปลูกไว้ในสวนจิตรลดา ในวันคล้ายวันประสูติ สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ในวันที่ 28 กรกฎาคม 2504 จำนวน 1250 ต้น จากนั้นทรงมีพระราชดำริให้จัดเก็บพรรณไม้จากภูมิภาคต่างๆทั่วประเทศนำมาปลูกไว้ในสวนจิตรลดาเพื่อเป็นแหล่งศึกษา (แก้วขวัญ วัชโรทัย 2546)

ในปี พ.ศ. 2508 ทรงมีพระราชดำริให้ทำการอนุรักษ์พันธุ์ต้นขนุนในพระบรมมหาราชวัง และดำเนินการ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเอกลักษณ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ต่อมาในปี พ.ศ. 2509 ทรงมีพระราชดำริให้ทำการอนุรักษ์พันธุ์ต้นหวาย จัดสร้างสวนพืชสมุนไพรในโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา เพื่อเป็นแหล่งศึกษา

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสืบสานงานอนุรักษ์พันธุกรรมต่อจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในปี พ.ศ. 2535 ได้ทรงมีพระกระแสรับสั่งเรื่องการอนุรักษ์พืชพรรณในประเทศไทย จัดสร้างธนาคารพืชพรรณสำหรับเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การเก็บรักษาโดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมทั้งการศึกษาด้านชีวโมเลกุล ต่อมาในปี พ.ศ. 2536 ได้พระราชทานแนวทางใน

การอนุรักษ์พันธุ์ไม้เก่า ได้แก่อันทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี การอนุรักษ์พันธุ์พืชที่ไม่ใช่พืชเศรษฐกิจ และการอนุรักษ์พันธุ์พืชตามเกาะต่างๆ ดังที่มีพระกระแสรับสั่งว่า

“ให้มีการศึกษาสำรวจพรรณไม้ตามเกาะต่างๆ เพราะยังไม่มีผู้สนใจเท่าไร อีกทั้งการดำเนินงานในเรื่องการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชตามเกาะต่างๆ ยังไม่มีการดำเนินงานเป็นรูปธรรม.....”

ในปี พ.ศ. 2540 กองทัพอากาศ ได้เข้าร่วมสนองพระราชดำริน้อมเกล้าถวาย เกาะแสมสาร และเกาะช้างเคียง ที่อยู่ในการดูแลของกองทัพอากาศ เข้าร่วมในโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ในวันที่ 22 เมษายน 2541 ทรงพระกระแสรับสั่ง “ให้มีการศึกษาสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ นับตั้งแต่ยอดเขาถึงใต้ทะเล.....” จึงเป็นที่มาของการ ศึกษาสำรวจทรัพยากรธรรมชาติของนักวิจัยจากกลุ่มต่างๆ ที่มาจากหลายหน่วยงาน และหลายสถาบัน ที่ทำงานร่วมกันในลักษณะบูรณาการ ได้แก่ การศึกษาต่างๆ ทั้งทางด้านกายภาพ และชีวภาพ แทบทุกสาขา ที่ก่อให้เกิดผลงานต่างๆ จำนวนมากมาย มีการประชุมวิชาการ การแสดงผลงานในรูปแบบของนิทรรศการ และการนำผลงานไปขยายผลในการฝึกอบรม ให้กับเยาวชน นิสิต นักศึกษา ประชาชนทั่วไป เพื่อให้ความรู้ในด้านการอนุรักษ์ การสร้างจิตสำนึก และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ในระหว่าง วันที่ 21 -27 มิถุนายน 2544 มีการจัดประชุมวิชาการและจัดแสดงนิทรรศการ เรื่อง ทรัพยากรไทย : อนุรักษ์และพัฒนาด้วยจิตสำนึกแห่งนักวิจัยไทย ณ ศาลาพระแก้ว ในวันที่ 21 มิถุนายน 2544 ในพิธีเปิดงานแสดงนิทรรศการและประชุมวิชาการ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระกระแสรับสั่งในพิธีเปิดงานในความตอนหนึ่งว่า

“.....การจัดประชุมนี้ ก็เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเพิ่มพูนความรู้ในระดับนักวิชาการ และการจัดนิทรรศการนี้ก็จะมีโอกาสให้คนอื่นที่สนใจได้มาดูได้มาศึกษา เมื่อบุคคลต่างๆ ได้มาศึกษาแล้วก็ทราบว่ามีพืชต่างๆ และต่อไปก็ต้องศึกษาเรื่องสัตว์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งธรรมชาติต่างๆ ของพวกนี้ก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ เมื่อสนใจแล้วก็จะมีความรู้ลึกซึ้งอยากจะทำการศึกษา ไม่ทำลายให้เสียหาย สูญสิ้นไป ก็เป็นการช่วยอนุรักษ์เป็นอย่างดี.....”

อันเนื่องมาจากพระราชดำรินี้ ดังกล่าว ในข้างต้น จึง การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้มีการศึกษาอย่างต่อเนื่องเรื่อยมา และมีผู้ทูลเกล้าถวายพื้นที่เข้าร่วมโครงการฯ เพิ่มขึ้น ซึ่งพื้นที่ต่างๆเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่หวงห้าม ถ้าผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องก็ยากต่อการที่เข้าไปทำการศึกษาในพื้นที่ต่างๆเหล่านี้ นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ต่างๆเหล่านี้ยังจัดว่าเป็นพื้นที่ที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์สูง ทั้งนี้เนื่องจาก พื้นที่ต่างๆเหล่านี้ ประกอบด้วยระบบนิเวศธรรมชาติที่มีความ

หลากหลายนานาชนิด นับตั้งแต่ ป่าดิบเขา ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าผลัดใบ ป่าเต็งรัง ป่าดิบในที่ราบต่ำ ไปจนถึงป่าชายเลน ตลอดจนได้ผืนทะเลท้องน้ำ ท้องทะเลที่ประกอบด้วยแนวปะการังชายฝั่งและแนวปะการังน้ำลึกใต้ท้องทะเล ซึ่งพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ที่มีคุณค่า นานาชนิด ในบางพื้นที่ของโครงการยังอยู่ในบริเวณที่เป็นจุดบรรจบของพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ที่มีถิ่นกำเนิดมาจากหลายบริเวณ โดยรอบของประเทศ ดังนั้นจึงเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง พบว่ามีพืชพรรณนานาชนิด มีสิ่งมีชีวิตในกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง ประกอบด้วย สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และ ปลา สัตว์ไม่มีกระดูก สัตว์หลัง ประกอบด้วย กลุ่ม มอลลัส แผลง ไพร โตรซัว และ อื่นๆ อีกจำนวนมากมายจนนับไม่ถ้วน ทรัพยากรต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นแหล่งพันธุกรรมที่เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมวลมนุษยชาติแทบทั้งสิ้น

ปัจจุบัน การเพิ่มจำนวนของประชากรมนุษย์มีแนวโน้มสูงมากขึ้น ส่งผลทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรเพิ่มมากขึ้นด้วย ไม่ว่าจะเป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย พลังงาน และยารักษาโรค ประกอบกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมแทบทั้งสิ้น

ดังนั้นเพื่อเป็นการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ในบริเวณต่างๆ ของพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จึงนับเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องดำเนินการศึกษาอย่างรีบด่วน ทั้งนี้เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนด้านการอนุรักษ์ การปกป้องรักษา และการใช้ทรัพยากรชาติที่มีอยู่เพื่อให้เป็นสมบัติของชนชาวไทยอย่างยั่งยืนสืบต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อทำการศึกษา ความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

พื้นที่ทำการศึกษา ได้แก่ พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก

พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ประกอบด้วย

- 1) โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี หมู่เกาะแสมสาร และเกาะทะเลไทย ที่อยู่ในการดูแลของกองทัพเรือ

2) โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พื้นที่บริเวณเขาเขียวและเขาชมพู สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ. ศรีราชา จังหวัดชลบุรี

3) โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เขาวังเขมร อ. ไทรโยค จ. กาญจนบุรี

4) และพื้นที่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการ

ทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ในระดับพันธุกรรม (genetic diversity) ระดับชนิด (species diversity) และ ระบบนิเวศ (ecological diversity) ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ในด้านการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติของไทยที่มีอยู่อย่างยั่งยืน ทั้งนี้การศึกษาในปี 2550 มีขอบเขต การศึกษาในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ และพื้นที่บางแห่งที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบและประเมินค่าด้านความหลากหลายทางชีวภาพต่อไป

งานวิจัย ประกอบด้วย โครงการย่อยทั้งสิ้นจำนวน 5 โครงการ ดังรายละเอียดที่อยู่ในผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงาน

1) งานวิจัย

จำนวน 5 โครงการย่อย ดังรายละเอียดที่อยู่ในผลการดำเนินงาน ประกอบด้วย

ลำดับที่	เรื่อง	
1	การศึกษา ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรกบนา (<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>) ที่พบในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี และพื้นที่ข้างเคียง	เอกสารประกอบ 1
2	การศึกษาปรสิตในกบนา (<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>) ที่พบในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี และพื้นที่ข้างเคียง	2

3	การศึกษาระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ในแฉี่เสื่อ <i>Leiolepis belliana belliana</i> ในช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์	3
4	ความหลากหลายของ ปู บริเวณอ่าวสัดหีบ	4
5	โครงการฝึกอบรม ความหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำหรับนักเรียนครู และอาสาสมัคร ระดับมัธยมศึกษา	5

2. ผลงานที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ

ระดับชาติ

ศานิต ปิยพัฒนานกร อนุสรณ์ ปานสุข สุรียา แสงพงค์ และ ผุสดี ปริยานนท์ 2550 ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรแฉี่ *Leiolepis belliana belliana* บริเวณชายฝั่งตะวันออกและแฉียบนเกาะในทะเลอ่าวไทย การประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคารประชุมวิชาการ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ. ชลบุรี : 38-42

ชโลทร รักษาทรัพย์ วรณพ วัยกาญจน์ และสุชญา ชวนิชย์ 2550 การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ-1 : ฤดูกาลปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ของปะการังแข็งบางชนิดบริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี การประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคารประชุมวิชาการ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ. ชลบุรี : 127-134

ปรุพร เกื้อนุ้ย สุชญา ชวนิชย์ ชโลทร รักษาทรัพย์ และ วรณพ วัยกาญจน์ 2550 การเพาะขยายพันธุ์ปะการังและการฟื้นฟูแนวปะการังด้วยการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ-2 : ช่วงเวลาการปล่อยตัวอ่อนปะการังดอกกะหล่ำ *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758) บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี การประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการ

ประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคารประชุมวิชาการ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ.
ชลบุรี : 135-140

กมลพันธ์ ลักษณะ วรณพ วัยกาญจน์ และสุชานา ขวณิชย์ 2550 สิ่งมีชีวิตในแนวปะการังบริเวณหมู่
เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี -5 : ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงปะการังที่ใช้เป็น
ถิ่นอาศัยกับชนิดปลา การประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุม
วิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคารประชุมวิชาการ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเล
ไทย จ. ชลบุรี : 141-147

วิมล เหมะจันทร์ และ กรณ์รวิ เขียมสมบุญณ์ 2550 พรรณปลาเศรษฐกิจในอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
การประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3
ณ อาคารประชุมวิชาการ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ. ชลบุรี : 170-182

ตัณษมัย ประดิษฐ์ กรณ์รวิ เขียมสมบุญณ์ และ วิมล เหมะจันทร์ 2550 ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า
Portunus pelagicus (Linnaeus, 1758) บริเวณชายฝั่งอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี การประชุม
วิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคาร
ประชุมวิชาการ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ. ชลบุรี : 183-187

พัชร ดนัยสวัสดิ์ อนุสรณ์ ปานสุข วิเชษฐุ์ คนชื้อ และ ผุสดี ปริยานนท์ 2550 ความหลากหลายของ
ชนิดและสถานภาพด้านการอนุรักษ์สัตว์เลื้อยคลานของเกาะกูด การประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย :
ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคารประชุมวิชาการ บริเวณ
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ. ชลบุรี : 207-212

วิเชษฐุ์ คนชื้อ อนุสรณ์ ปานสุข พัทธ ดนัยสวัสดิ์ และ ผุสดี ปริยานนท์ 2550 ความหลากหลายของ
ชนิดและสถานภาพด้านการอนุรักษ์สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกของเกาะกูด การประชุมวิชาการ
ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคารประชุม
วิชาการ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ. ชลบุรี : 213-217

มาลินี ฉัตรมงคลกุล วิเชษฐุ์ คนชื้อ พงษ์ชัย หาญยุทธนากร และ ผุสดี ปริญญานท์ 2550 ปรลิตใน เลือดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจากเกาะกูด จังหวัดตราด การประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 3 ณ อาคารประชุมวิชาการ บริเวณ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย จ. ชลบุรี : 300-309

3. บทความและเอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ จำนวน 13 เรื่อง ได้แก่

ธีรวรรณ นุตประพันธ์ และ ผุสดี ปริญญานท์ 2550 ก่อนจะถึงวันนี้...ที่มีพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติเกาะและ ทะเลไทย ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการ อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 35-41

วิโรจน์ ดาวฤกษ์ 2550 ถ้า เขานินปูน เกือกูลชีวิต ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว ...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 58-66

มาลินี ฉัตรมงคลกุล 2550 บทบาทของปรลิตในระบบนิเวศ ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วน พันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 140-143

สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา และ พัทนี สิงห์อาษา 2550 จอมพลังผู้พลิกผืนปฐพี ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก พระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 144-148

บัณฑิตกา อารีย์กุล นุทเชอร์ 2550 มหัศจรรย์ชีวิตแดนเบียน ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วน พันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 149-153

วิเชษฐุ์ คนชื่อ ดุสดี ปริยานนท์ และ อนุสรณ์ ปานสุข 2550 “สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว” บนสายน้ำ...
ผืนป่า...ภาวะโลกร้อน... กับความอยู่รอดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒
สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ
หน้า 154-160

ดุสดี ปริยานนท์ วรัญญา อรัญญาลัย กรภัทร แก้วเนิน และ สมชาย เสนนคร 2550 การคืนสู่ธรรมชาติ
ของสิ่งมีชีวิต ที่ใครก็คิดว่าเป็นเรื่องง่ายหรือไม่สำคัญ ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วนพัน
เกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระ
เทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 161-165

วิณา เมฆวิชัย 2550 พฤติกรรมการสืบพันธุ์ของนกที่น่าสนใจ ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่ง
ล้วนพันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 166-169

วรรณพ วิยาญญจน์ 2550 ปะการัง...หมู่บ้านเล็กๆ ในทะเลกว้าง ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่ง
ล้วนพันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 170-175

สุชนา ขวณิชน์ 2550 ปะการังกับภาวะโลกร้อน ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว...สู่
...ประโยชน์แท้แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพ
รัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 176-180

วิมล เหมะจันทร์ กรณ์รวี เขียมสมบุรณ์ เสธ์ ทรงพลอย และ เข็มชัย เหมะจันทร์ 2550 ปลาสมุทร:
แหล่งอาหารและยาเพื่อปวงชน ในจากยอดเขาถึงใต้ทะเล ๒ สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้
แก่มหาชน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี บริษัทเวิร์คสแควร์ จำกัด กรุงเทพฯ หน้า 190-199

มาลินี จัตรมงคลกุล 2550 การฝึกอบรมปฏิบัติการเรื่องเพลงก็ตอน เอกสารเผยแพร่ในการประชุม
วิชาการและนิทรรศการ เรื่อง ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน ณ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ

วิทยาเกาะและทะเลไทย เขาหมาจอ ต. แสมสาร อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม ถึง 5 พฤศจิกายน 2550 จำนวน 16 หน้า

คณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สร. 2550 คู่มือค่ายศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เอกสารเผยแพร่ในค่ายศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โครงการความหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ระหว่างวันที่ 1-5 เมษายน 2550 จำนวน 142 หน้า

วรรณพ วิทยาญจน์ และ สุชนา ขวณิชน์ 2550 จัดทำโปสเตอร์ 3 ชุด ได้แก่

1. ปลาในแนวปะการังในน่านน้ำไทย
2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการังในน่านน้ำไทย
3. ปะการังในน่านน้ำไทย

เผยแพร่ในการประชุมวิชาการและนิทรรศการ เรื่อง ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน ณ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย เขาหมาจอ ต. แสมสาร อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม ถึง 5 พฤศจิกายน 2550

4) งานบริการทางวิชาการ

งานบริการทางวิชาการ

4.1 จัดประชุมวิชาการและนิทรรศการ

4.1.1 จัดประชุมวิชาการและนิทรรศการ เรื่อง ทรัพยากรไทย : ประโยชน์แท้แก่มหาชน ณ บริเวณพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย เขาหมาจอ ต. แสมสาร อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม ถึง 5 พฤศจิกายน 2550

4.1.2 จัดค่ายศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โครงการความหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว และ เกาะแสมสาร ระหว่างวันที่ 1-5 เมษายน พ.ศ. 2550 จำนวนผู้เข้าอบรม 46 คน

ประโยชน์ของโครงการ

1. ด้านความรู้พื้นฐาน อาหาร การแพทย์ สาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม

1.1 การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของกบนา เป็นการสร้างองค์ความรู้พื้นฐาน ที่ต่อไปจะเป็นข้อมูล ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาพันธุ์ การอนุรักษ์ และการเกษตรเพื่อการพัฒนาอาชีพให้กับชุมชน

1.2 สร้างองค์ความรู้พื้นฐาน ชีววิทยาการสืบพันธุ์ ของแยะ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงในพื้นที่เลี้ยง เพื่อประโยชน์ด้านการอนุรักษ์และการคืนสู่ธรรมชาติบนเกาะแสมสาร

1.3 การศึกษาความหลากหลาย ของปู และชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า ในอ่าวสัตหีบ เป็นการศึกษาเพื่อเสาะแสวงหาความอุดมสมบูรณ์ ในการเพิ่มผลผลิตแหล่งอาหารทางธรรมชาติมากขึ้น ทำให้ชาวประมงมีอาชีพที่มั่นคงต่อไป

1.4 การศึกษาข้อมูลด้านประวัติของกบนา ซึ่งจากความรู้ นั้นนอกจากนำไปสู่องค์ความรู้ เรื่องความสัมพันธ์ทางระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ที่ก่อให้เกิดวิวัฒนาการร่วมของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้สร้างองค์ความรู้พื้นฐาน ความรู้ด้านประวัติของกบนา ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการสาธารณสุข และการแพทย์ และการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. การถ่ายทอดองค์ความรู้ของงานวิจัยสู่ชุมชน

2.1 จัดให้มีโครงการฝึกอบรม ค่าขการศึกษาและอนุรักษ์ธรรมชาติ สำหรับนักเรียน และครู โดยมีการเผยแพร่เอกสารทางวิชาการ ทั้งในระดับชุมชน นักเรียน และครู

2.2 จัดทำข้อมูลทางวิชาการ ได้แก่ คู่มือการศึกษาเรื่องนก เพื่อบริการข้อมูลทางด้านการศึกษาและวิจัย และ เป็นการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัย สู่ชุมชนและองค์กรท้องถิ่น และในแวดวงของนักวิชาการอย่างเป็นรูปธรรม

จากผลการศึกษาดังกล่าวเหล่านี้ คณะผู้วิจัยหวังว่า ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและวิจัยดังกล่าวเหล่านี้ จะสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาและเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติของแผ่นดิน การสร้างจิตสำนึก เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพของประเทศให้คงอยู่ยั่งยืนสืบต่อไป การวิจัยดังกล่าวเหล่านี้ เป็นโครงการต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้เพิ่มองค์ความรู้ในโครงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ตามความต้องการของประเทศ



โครงการวิจัยย่อย 2550

ลำดับที่	เรื่อง	รายงานวิจัย
1	การศึกษา ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรกบนา (<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>) ที่พบในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี และพื้นที่ข้างเคียง	1
2	การศึกษาปรสิตในกบนา (<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>) ที่พบในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี และพื้นที่ข้างเคียง	2
3	การศึกษาระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ในเข้ผีเสื้อ <i>Leiolepis belliana belliana</i> ในช่วงฤดูสืบพันธุ์	3
4	ความหลากหลายของ ปู บริเวณอ่าวสัตหีบ	4
5	โครงการฝึกอบรม ความหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำหรับนักเรียนครู และอาสาสมัคร ระดับมัธยมศึกษา	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานการวิจัย

โครงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากร
กบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*)

ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
พระเจ้าอยู่หัวฯ จังหวัดชลบุรี และพื้นที่ข้างเคียง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

โดย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ มุสดี ปริยานนท์ และคณะ

หน่วยปฏิบัติการวิจัยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2550 คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเข้าทำงานวิจัยในพื้นที่ ขอขอบคุณ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ หน่วยปฏิบัติการวิจัยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน และ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ร่วมงานทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานภาคสนามมาเป็นอย่างดี



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการดำเนินงานวิจัย
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน 2550

เรื่อง

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากร
กบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*)
ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
เขาเขียวเขาชมพู่ จังหวัดชลบุรี และพื้นที่ข้างเคียง

คณะผู้วิจัย

ผุสดี ปริยานนท์, วิเชษฐุ์ คนชื้อ, ศานิต ปิยพัฒน์นกร และ อนุสรณ์ ปานสุข

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม ของ กบนา *Hoplobatrachus rugulosus* ระหว่างประชากร 2 กลุ่ม จากจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดสระแก้ว โดยการวิเคราะห์ลำดับเบสของยีน 12S rRNA พบว่ามีลำดับเบสที่แตกต่างกันเพียง 3 ตำแหน่ง จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการศึกษาในประชากรของกบนา และ จากการศึกษาโดยวิธี Inter-Simple Sequence Repeats (ISSR) ระหว่างประชากร 3 กลุ่ม จากจังหวัดชลบุรี และประชากรพื้นที่ข้างเคียงภาคกลาง 2 กลุ่ม พบว่ามีไพรเมอร์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการหาความหลากหลายทางพันธุกรรม จำนวน 3 แบบ จากจำนวนไพรเมอร์ ทั้งหมดจำนวน 47 แบบ ได้แก่ ไพรเมอร์ HB12, ไพรเมอร์ SAS 3, ไพรเมอร์ TL-02

คำสำคัญ: กบนา ความหลากหลายทางพันธุกรรม

The genetic diversity of rice field Frog (*Hoplobatrachus rugulosus*) in Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Mahachakri Sirindhon, Kao Keaw Kao Chompoo Forest, Chonburi Province

Abstract

To examine genetic diversity of rice field Frog (*Hoplobatrachus rugulosus*) between 2 populations, Nakhonratchasima Province and Srakaew Province by using 12S rRNA sequences. The sequences divergence of 12S rRNA was very low. By using inter-simple sequence repeat (ISSR) technique to examine genetic diversity between 3 populations; Chonburi Province and 2 areas of the central part of Thailand. Forty seven primers were screened to obtain suitable ISSR primers. The three ISSR primers (HB 12, SAS 3 and TL-02) provided reliable, consistent and polymorphic ISSR profiles.

Keywords; rice field Frog, *Hoplobatrachus rugulosus* , genetic diversity,

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญเรื่อง

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรกบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*)

ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขาเขียวเขาชมพู่ จังหวัดชลบุรี

กิตติกรรมประกาศ.....	i
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iii
สารบัญเรื่อง.....	iv
สารบัญรูป.....	v
บทนำ.....	1
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
วิธีดำเนินการศึกษา.....	3
ผลการศึกษา.....	6
สรุปและวิจารณ์ผล.....	14
ข้อเสนอแนะ.....	14
เอกสารอ้างอิง.....	15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่ 1	แถบดีเอ็นเอที่ทำการเพิ่มจำนวนด้วย PCR	6
รูปที่ 2	ลำดับเบสบริเวณยีน 12S rRNA ที่เปรียบเทียบกับโปรแกรม Cluster X ...	7
รูปที่ 3	แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ HB 12 จังหวัดชลบุรี	9
รูปที่ 4	แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ SAS 3 จังหวัดอ่างทอง	9
รูปที่ 5	แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ SAS 3 จังหวัดนครปฐม	10
รูปที่ 6	แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ SAS 3 จังหวัดชลบุรี	10
รูปที่ 7	แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ TL-20 จังหวัดอ่างทอง	11
รูปที่ 8	แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ TL-20 จังหวัดนครปฐม	11
รูปที่ 9	แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ TL-20 จังหวัดชลบุรี	12
รูปที่ 10	ไพรเมอร์ 17898 B.....	12
รูปที่ 11	ไพรเมอร์ SAS1	12
รูปที่ 12	ไพรเมอร์ T8703	12
รูปที่ 13	ไพรเมอร์ T8706	12
รูปที่ 14	ไพรเมอร์ T8713	12
รูปที่ 15	ไพรเมอร์ UBC 809	12
รูปที่ 16	ไพรเมอร์ UBC 811	13
รูปที่ 17	ไพรเมอร์ UBC 840	13
รูปที่ 18	ลักษณะกบนาเพศผู้	13
รูปที่ 19	ลักษณะกบนาเพศเมีย	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

กบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*) เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์ Ranidae สามารถพบได้ทุกภาคของประเทศไทย เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ที่มีลักษณะทั่วไป ลำตัวสีเขียวมะกอกอมน้ำตาล หลังและสีข้างมีจุดสีดำจางๆกระจายอยู่ทั่วไป ท้องสีขาว ได้คางมีลายขีดยาวๆสีดำแผ่นหลังมีรอยพับไม่ต่อเนื่องตามยาวตั้งแต่หัวถึงเอวประมาณ 9 แถว ตามปกติจะพบอาศัยอยู่บริเวณในนาที่มีน้ำท่วมขัง และจะออกมาผสมพันธุ์ในเวลาากลางคืนของวันที่มีฝนตกหนักครั้งแรกในช่วงฤดูฝน

กบนาจัดเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกอีกชนิดหนึ่งที่มีผู้นิยมจับมาบริโภค ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงเป็นสัตว์เศรษฐกิจ โดยเริ่มมีการเพาะเลี้ยงประมาณ 20 ปีที่ผ่านมา (Pariyanonth and Daorerk, 1995) พ่อแม่พันธุ์กบนาที่นำมาทำการเพาะเลี้ยงในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นกบที่จับมาจากธรรมชาติ นำมาคัดเลือกลักษณะที่ดีโดยดูจากภายนอกและมีการเจริญเติบโตเร็ว แต่ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลง สภาพที่อยู่อาศัยของกบนาถูกบุกรุกเปลี่ยนแปลงไปเป็นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล สภาพแวดล้อมมีการปนเปื้อนจากสารเคมี ส่งผลให้ประชากรของกบนาในธรรมชาติลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว จำนวนพ่อพันธุ์แม่พันธุ์กบนาจากธรรมชาติที่นำมาจากธรรมชาติเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ลดน้อยลงไปด้วย ส่งผลให้ประชากรกบนาที่เป็นพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาเพาะเลี้ยง มีการผสมแบบเลือดชิด (inbreeding) ทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดลง มีผลต่อคุณภาพของลูกกบที่ออกมาด้วย

ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อทำการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในประชากรของกบนาที่พบในธรรมชาติในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขาเขียวเขาชมพู่ จังหวัดชลบุรี เปรียบเทียบกับประชากรกบนาในพื้นที่ใกล้เคียง และพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในด้านอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของประชากรสัตว์ในกลุ่มนี้ นอกจากนี้จากผลที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดสายพันธุ์ เพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์กบนาที่จะนำไปใช้การเพาะเลี้ยงในอนาคต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในประชากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สามารถนำวิธีการทางด้านอนุพันธุศาสตร์มาใช้ได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น การศึกษารูปแบบของลักษณะทางพันธุกรรมของ Chinese giant salamander (*Andrias davidianus*) ซึ่งเป็นซาลาแมนเดอร์ที่ใกล้สูญพันธุ์ จากการตรวจสอบลำดับเบสของยีน cytochrome *b* และยีน ATPase 6 พบว่า มีลำดับเบสที่เหมือนกัน ทำให้ทราบว่าประชากรของซาลาแมนเดอร์ชนิดนี้มีความหลากหลายทาง

พันธุกรรมต่ำ ซึ่งอาจจะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ได้ (Murphy และคณะ, 2000) เช่นเดียวกันกับการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของ Malagasy poison frog (*Mantella bernhardi*) ในประเทศมาดากัสการ์ โดยการตรวจสอบลำดับเบสของยีน cytochrome *b* สามารถแบ่งประชากรของ Malagasy poison frog ได้เป็นสองกลุ่ม (Viates และคณะ, 2006) นอกจากนี้ยังพบว่าลำดับเบสของยีน 12S rRNA และยีน 16 S rRNA สามารถใช้เป็นเครื่องหมายในการอ้างอิงถึงถิ่นที่อยู่อาศัยในกบสกุล *Fejervarya* ได้เช่นกัน (Kurabayashi และคณะ, 2005)

สำหรับการศึกษาทางด้านอนุพันธุศาสตร์ของกบนาที่ผ่านมา ในปี 2001 Kosuch และคณะ ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของกบในวงศ์ Ranidae จำนวน 34 ชนิด พบว่า กบในสกุล *Hoplobatrachus* ที่พบในทวีปแอฟริกา และทวีปเอเชีย รวมทั้งกบนา มีความเหมือนกันทางพันธุกรรม เมื่อพิจารณาลำดับเบสบริเวณยีน 16S rRNA ในปี 2004 Grosjean และคณะ ได้ทำการศึกษาการกระจายตัว และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกบในสกุล *Hoplobatrachus* โดยใช้ลักษณะฐานวิธานของลูกอ๊อด และลำดับเบสของยีนทั้งสิ้น 6 ตำแหน่ง พบว่า กบในสกุล *Hoplobatrachus* ที่พบในทวีปแอฟริกา และทวีปเอเชียมีความสัมพันธ์กัน โดยมีกบในสกุล *Euphylytics* เป็น sister group และในปี 2006 Jiwyam และคณะได้ทำการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของกบนาที่เพาะเลี้ยงบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ด้วยเทคนิค RAPD พบว่า กบนาจากแหล่งเพาะเลี้ยงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะทางพันธุกรรมที่เหมือนกัน ทำให้เกิดปัญหาการพัฒนาพันธุ์กบในอนาคต

วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาความหลากหลายของพันธุกรรมของประชากรกบนาในธรรมชาติในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เชาเขี้ยวเขามพุง จังหวัดชลบุรี
- 2) ศึกษาความหลากหลายของพันธุกรรมของประชากรกบนาที่นำมาใช้เลี้ยงในพื้นที่ข้างเคียงในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอื่นๆในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา
- 3) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ในด้าน การอนุรักษ์และการพัฒนาพันธุ์กบนา และการปล่อยคืนสู่ธรรมชาติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากข้อมูลที่ได้จะทำให้ทราบถึงสถานภาพปัจจุบันของประชากรกบนาและการแปรผันทางพันธุกรรมในประชากร ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ และการคืนสู่

ธรรมชาติในพื้นที่เดิมที่มีประชากรกบนาลดน้อยลง รวมทั้งการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์กบนาในแหล่งเพาะเลี้ยงต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

ปีที่ 1 2550 ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ลักษณะความหลากหลายทางพันธุกรรม ด้วยวิธี 12S rRNA
2. การวิเคราะห์ลักษณะความหลากหลายทางพันธุกรรม ด้วยวิธี ISSR

ปีที่ 2 2551 ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ลักษณะความหลากหลายทางพันธุกรรม ด้วยวิธีศึกษาลำดับเบส ตำแหน่ง 16S rRNA และ control region ของไมโทคอนเดรียล ดีเอ็นเอ
2. นำผลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความหลากหลายทางพันธุกรรมด้วยโปรแกรมการวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรม เช่น PAUP เพื่อสรุปผลการศึกษา

การดำเนินการศึกษา ในปีที่ 1 (2550)

วิธีที่ 1 การวิเคราะห์ลักษณะความหลากหลายทางพันธุกรรม ด้วยวิธี 12S rRNA

1. เก็บรวบรวมตัวอย่างกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* จากบริเวณที่ต่างๆ จากนั้นทำการเก็บเนื้อเยื่อจากนิ้วเท้าของกบนาที่นำมาเป็นตัวอย่าง เพื่อทำการสกัดดีเอ็นเอ
2. ทำการสกัดดีเอ็นเอเนื้อเยื่อที่หยดลงบนกระดาษกรอง ซึ่งประยุกต์จาก Hillis และคณะ(1996) ตามขั้นตอนดังนี้

(2.1) ตัดเนื้อเยื่อตัวอย่างเป็นชิ้นเล็กลงในหลอดทดลองขนาด 1.5 mL.

(2.2) เติมสารละลาย TNE+1% SDS ปริมาตร 335 μ L และ Proteinase K (10 mg/mL) ปริมาตร 15 μ L ลงในหลอดทดลอง

(2.3) นำหลอดทดลองไปบ่มที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 3 ชั่วโมง

(2.4) เติมสารละลาย Phenol: Chloroform: Isoamyl alcohol อัตราส่วน

25: 24: 1 ปริมาตร 700 μ L แล้วนำเข้าเครื่องเหวี่ยง ความเร็ว 14,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที

(2.5) ตูดสารละลายส่วนใสด้านบนลงในหลอดทดลองหลอดใหม่ จากนั้นเติม เอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 100% ปริมาตร 1 mL. ลงในหลอดทดลอง

(2.6) นำหลอดทดลองตั้งไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้ดีเอ็นเอตกตะกอน

- (2.7) นำมาเข้าเครื่องเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที เพื่อให้ดีเอ็นเอตกตะกอนลงกันหมด
- (2.8) ดูดสารละลายด้านบนทิ้ง และเติมเอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70% เพื่อล้างตะกอนดีเอ็นเอ แล้วดูดเอทิลแอลกอฮอล์ทิ้ง ตั้งหลอดทดลองทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ เพื่อให้ตะกอน ดีเอ็นเอแห้ง จากนั้นละลายตะกอนดีเอ็นเอใน TE buffer ปริมาตร 20 μ L เก็บดีเอ็นเอไว้ในอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส แล้วตรวจสอบความเข้มข้นและคุณภาพของดีเอ็นเอที่ได้บนแผ่นอะกาโรสเจล ความเข้มข้น 0.8%

3. ศึกษาความแตกต่างของพันธุกรรมของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* โดยทำการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอบริเวณตำแหน่งยีน 12S rRNA ด้วยเครื่อง PCR ซึ่งสภาวะในการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ เป็นดังนี้

- Pre-heat = 94 องศาเซลเซียส 3 นาที
- Denature = 94 องศาเซลเซียส 45 วินาที
- Annealing = 57 องศาเซลเซียส 45 วินาที
- Extension = 72 องศาเซลเซียส 1 นาที
- Final-extension = 72 องศาเซลเซียส 10 นาที
- 35 รอบ

การศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* โดยใช้ไพรเมอร์ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ 12 SL-524 (5'-AAA CTG GGA TTA GAT ACC CCA CTA T-3') และ 12 SH-981 (5'-GTA CAC TTA CCT TGT TAC GAC TT-3')

4. ทำการ run gel เพื่อตรวจสอบปริมาณดีเอ็นเอที่ทำการเพิ่มปริมาณ โดยใช้ความเข้มข้นของอะกาโรสเจล 1% จากนั้นทำให้ดีเอ็นเอที่ทำการเพิ่มปริมาณแล้วให้บริสุทธิ์ด้วย QIA quick purification kits (Qiagen) และทำการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอที่ทำการเพิ่มปริมาณด้วยเครื่อง ABI PRISM 3100 โดยใช้ไพรเมอร์ 12 SL-524 และไพรเมอร์ 12 SH-981 ในการหาลำดับเบส
5. นำลำดับเบสบริเวณยีน 12S rRNA มาเปรียบเทียบความเหมือนโดยใช้โปรแกรม Clustal X

วิธีที่ 2. การวิเคราะห์ลักษณะความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยวิธี ISSR

2.1. ทำการเก็บเนื้อเยื่อจากนิ้วของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี และจังหวัดนครปฐม จังหวัดอ่างทอง ตามวิธีของ Vieites และคณะ (2006)

2.2. นำชิ้นเนื้อขนาดประมาณ 2 มม. จากนิ้วของกบนามาย่อยด้วย Proteinase K ความเข้มข้น 10 mg/ml แล้วทำการสกัดดีเอ็นเอ ด้วย Phenol: Chloroform: Isoamyl alcohol อัตราส่วน 25: 24: 1 (Hillis *et al.*, 1996) และตรวจสอบความเข้มข้นและคุณภาพของดีเอ็นเอที่ได้บนแผ่นอะกาโรสเจล ความเข้มข้น 0.8%

2.3. ทำการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* ด้วยเทคนิค ISSR โดยทำการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอด้วยเครื่อง PCR (Polymerase Chain Reaction) และหาไพรเมอร์ที่เหมาะสมในการศึกษาจำนวนทั้งสิ้น 47 ชนิด โดยปริมาณที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอในเครื่อง PCR ทั้งสิ้น 25 μ L ประกอบด้วย DNA 10-20 ng, dNTP (dATP, dTTP, dCTP และ dGTP) อย่างละ 250 μ M, ไพรเมอร์ 1 μ M, 1X PCR buffer, *Taq* DNA polymerase 1 units (Fermentas)

ซึ่งสภาวะที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ ได้แก่

ขั้นที่ 1 Initial-denaturation	94 °C	5 นาที	} 45 รอบ
ขั้นที่ 2 Denaturation	94 °C	45 วินาที	
ขั้นที่ 3 Annealing	40 °C	45 วินาที	
ขั้นที่ 4 Extension	72 °C	2 นาที	
ขั้นที่ 5 Final-extension	72 °C	10 นาที	

จากนั้นนำดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนแล้ว นำไปตรวจสอบในแผ่นอะกาโรสเจล ความเข้มข้น 2% ที่ผ่านกระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ 80 โวลต์ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เพื่อหาไพรเมอร์ที่เหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้

2.4. นำไพรเมอร์ที่เหมาะสมมาใช้เพิ่มจำนวนดีเอ็นเอของกบนา โดยเครื่อง PCR ตามสภาวะในข้อ 3 จากนั้นนำดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนแล้ว นำไปตรวจสอบในแผ่นอะกาโรสเจล ความเข้มข้น 2% ที่ผ่านกระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ 80 โวลต์ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

ทำการตรวจสอบแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏบนแผ่นอะกาโรสเจล โดยการให้คะแนนแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏเป็น 1 และที่ไม่ปรากฏแถบดีเอ็นเอเป็น 0 จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม PAUP เวอร์ชัน 4.0 b10 (Swofford, 2002)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของกบนา โดยการหาลำดับเบสของยีน 12S rRNA ซึ่งได้ทำการทดสอบเบื้องต้นในกบนาจากกลุ่มประชากรในแหล่งธรรมชาติ 2 กลุ่ม ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา (NKR) และจังหวัดสระแก้ว (ARA) ด้วยการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอของยีนดังกล่าว ได้ผลการทดลองตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 ดีเอ็นเอที่ทำการเพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ 12 SL-524 และ 12 SH-981

ARA = ประชากรจากจังหวัดสระแก้ว

NKR = ประชากรจากจังหวัดนครราชสีมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จากนั้นจึงศึกษาลำดับเบสของยีน 12S rRNA ที่เพิ่มจำนวนได้นี้ จากตัวอย่างกบนา 2 กลุ่มประชากร ผลการทดลองพบว่า จำนวนเบสของยีน 12S rRNA ที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ 12 SL-524 และ 12 SH-981 มีความยาวทั้งสิ้น 442-443 เบส และมีตำแหน่งต่างกันทั้งสิ้น 3 ตำแหน่ง ซึ่งนับว่ามีจำนวนน้อยมาก ดังในรูปที่ 2

```

ARA_18 GGGAAACCCCGCGCCAGGGAACCTACGAGCCTTAGCTTAAAACCCAAAGGACTTGACGGTG
NKR_20 GGGAAACCCCGCGCCAGGGAACCTACGAGCCTTAGCTTAAAACCCAAAGGACTTGACGGTG
** *****

ARA_18 TCCCACCCAAGTACGAGGAGCCTGTTCTATAATCGATAACCCCGCTTCACCCAACCCCC
NKR_20 TCCCACCCAAGTACGAGGAGCCTGTTCTATAATCGATAACCCCGCTTCACCCAACCCCC
*****

ARA_18 CTTGCTTTATCAGCCTGTATACCTCCGTCGTAAACCCGCGGTATGAATGTACTTAAGCGG
NKR_20 CTTGCTTTATCAGCCTGTATACCTCCGTCGTAAACCCGCGGTATGAATGTACTTAAGCGG
*****

ARA_18 ATTCAATGGTCTCCACCAACACGTCAGGTCAAGGTGCAGCCAATGGAGGTGGTAAGTAA
NKR_20 ATTCAATGGTCTCCACCAACACGTCAGGTCAAGGTGCAGCCAATGGAGGTGGTAAGTAA
*****

ARA_18 TGGGCTACAATTTCTAACTAGAACAAACGAAGTACTGCATGAAACACAGTCATGAAGGA
NKR_20 TGGGCTACAATTTCTAACTAGAACAAACGAAGTACTGCATGAAACACAGTCATGAAGGA
*****

ARA_18 GGATTTAGTAGTAAAAAGAAAGTAGCGTGTCTTTTTAACACGGCCCTGGGACGTGTACA
NKR_20 GGATTTAGTAGTAAAAAGAAAGTAGCGTGTCTTTTTAACACGGCCCTGGGACGTGTACA
*****

ARA_18 CACCGCCCGTCGCCCTCTTCGACAATACTATTCTGTTACCTAACCCAAGTAACTAGA
NKR_20 CACCGCCCGTCGCCCTCTTCGACAATACTATTCTGTTACCTAACCCAAGTAACTAGA
*****

ARA_18 GAAGAGGTAAGTCGTAACAAGGT
NKR_20 GAAGAGGTAAGTCGTAACAAGGT
*****

```

รูปที่ 2 ลำดับเบสบริเวณยีน 12S rRNA เมื่อเปรียบเทียบด้วยโปรแกรม Clustal X

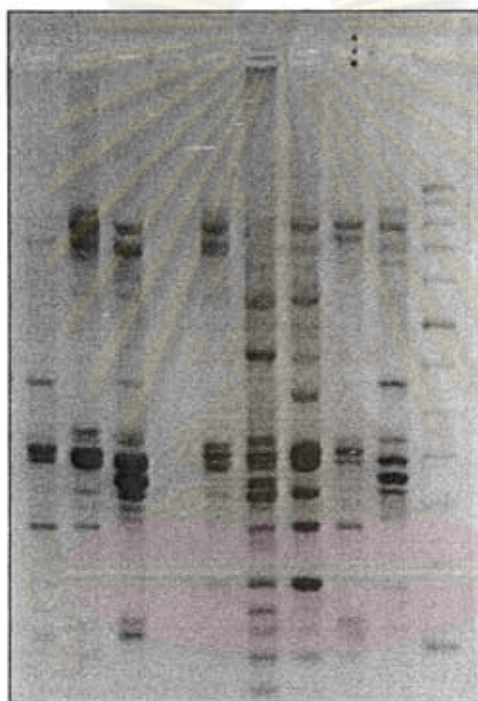
ARA = ประชากรจากจังหวัดสระแก้ว

NKR = ประชากรจากจังหวัดนครราชสีมา

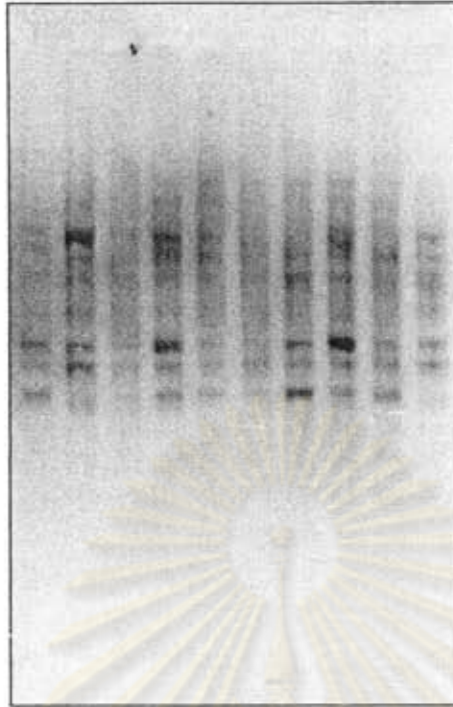
จากลำดับเบสของยีน 12S rRNA ในไมโทคอนเดรียของกบนาที่มีความแตกต่างกัน้อยมาก ทำให้ไม่เหมาะสมในการนำลำดับเบสของยีนดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งจะต้องหาตำแหน่งยีนอื่นในไมโทคอนเดรีย เพื่อนำมาหาลำดับเบส และศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมต่อไป

ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี ISSR

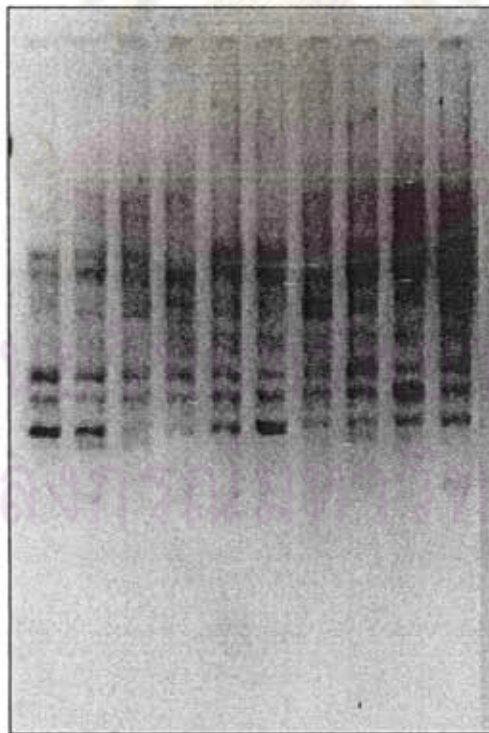
จากไพรเมอร์ทั้งหมด 47 แบบ พบว่ามีไพรเมอร์จำนวน 3 แบบ ที่ปรากฏแถบดีเอ็นเอบนแผ่นอะกาโรสเจล และสามารถนำมาวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรม และเมื่อทำการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ โดยใช้ไพรเมอร์แต่ละชนิดดังกล่าว ได้แก่ ไพรเมอร์ HB 12, ไพรเมอร์ SAS 3, และไพรเมอร์ TL-02 รูปที่ 3-9 ที่สามารถให้แถบดีเอ็นเอ ที่สามารถเกิดแถบดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างของขนาดแถบดีเอ็นเอระหว่างกลุ่มประชากร (polymorphism) ได้ดี ตามสภาวะที่ใช้ในการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอข้างต้น



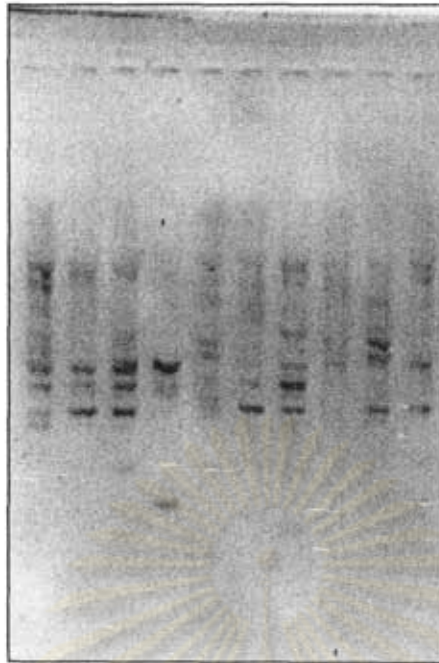
ศูนย์วิทยทรัพยากร
รูปที่ 3 แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ HB 12
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ของกบนาจังหวัดชลบุรี



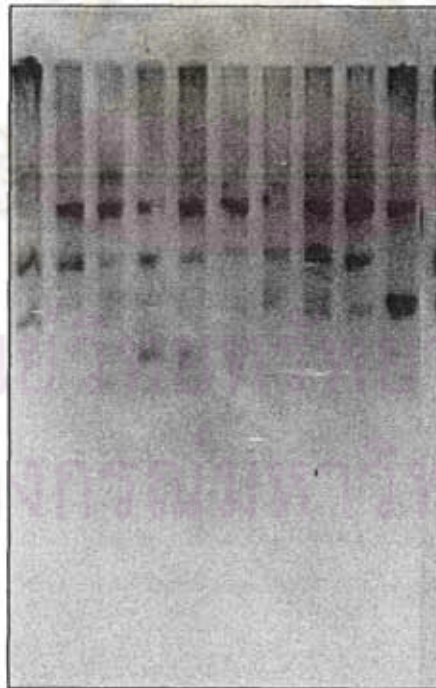
รูปที่ 4 แออบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ SAS 3
จากพื้นที่ข้างเคียง 1 (อ่างทอง)



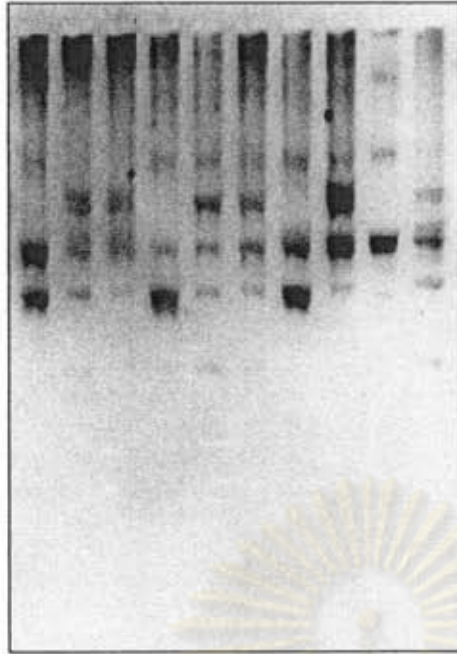
รูปที่ 5 แออบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ SAS 3
จากพื้นที่ข้างเคียง 2 (นครปฐม)



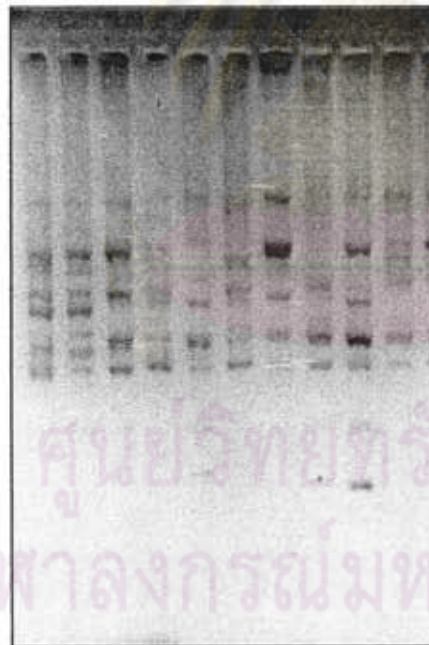
รูปที่ 6 แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ SAS 3
ของกบนาจากจังหวัดชลบุรี



รูปที่ 7 แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ TL-02
ของกบนาจาก พื้นที่ข้างเคียง 1 (อ่างทอง)



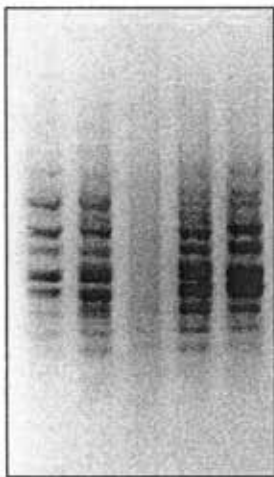
รูปที่ 8 แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ TL-02
จากพื้นที่ข้างเคียง 2 (จังหวัดนครปฐม)



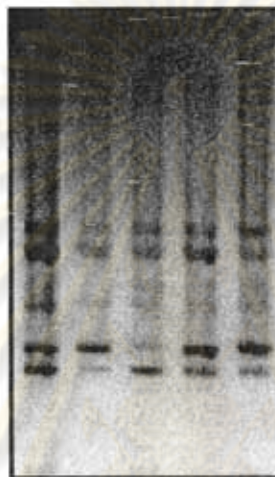
รูปที่ 9 แถบดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนด้วยไพรเมอร์ TL-02
ของกบนาจากจังหวัดชลบุรี

และเมื่อพิจารณาแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏขึ้น จากการใช้ไพรเมอร์แบบต่างๆในการเพิ่มจำนวน ดีเอ็นเอ พบว่า ยังมีไพรเมอร์บางแบบ ได้แก่ ไพรเมอร์ 17898 B, ไพรเมอร์ SAS 1, ไพรเมอร์ T 8703, ไพรเมอร์ T 8706, ไพรเมอร์ T 8713, ไพรเมอร์ UBC 809, ไพรเมอร์ UBC 811 และไพรเมอร์ UBC 840 ปรากฏแถบดีเอ็นเอ แต่แถบดีเอ็นเอที่ปรากฏยังมีความแตกต่างของขนาดแถบที่ไม่ ชัดเจน ดังรูปที่ 10 - 17

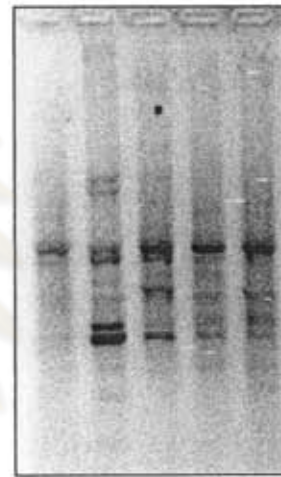
ดังนั้นจึงต้องทำการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิในช่วง annealing ของสภาวะที่ใช้ในการเพิ่ม จำนวนดีเอ็นเอ เพื่อให้ได้แถบดีเอ็นเอที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ในจำนวนหลายไพรเมอร์ ซึ่งจะทำให้การ วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยโปรแกรม PAUP มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น



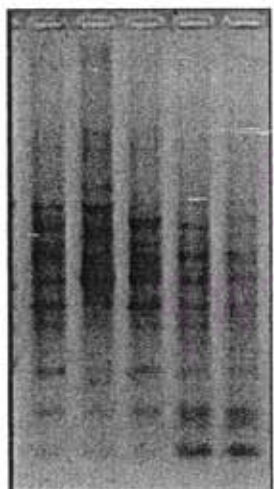
รูปที่ 10 ไพรเมอร์ 17898 B



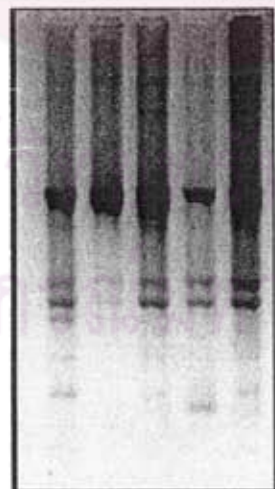
รูปที่ 11 ไพรเมอร์ SAS 1



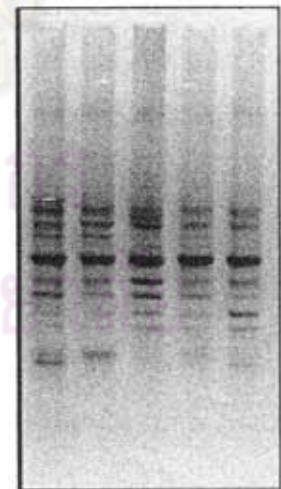
รูปที่ 12 ไพรเมอร์ T 8703



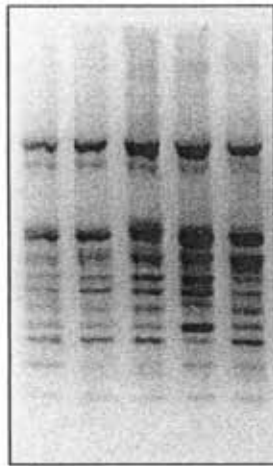
รูปที่ 13 ไพรเมอร์ T 8706



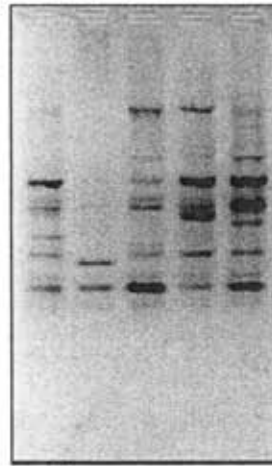
รูปที่ 14 ไพรเมอร์ T 8713



รูปที่ 15 ไพรเมอร์ UBC 809



รูปที่ 16 โพรเบอ UBC 811

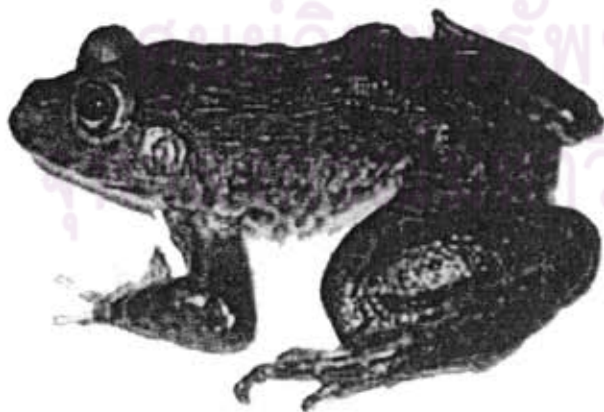


รูปที่ 17 โพรเบอ UBC 840



รูปที่ 18

ลักษณะของกบนาเพศผู้ (*Hoplobatrachus rugulosus*)



รูปที่ 19

ลักษณะของกบนาเพศเมีย (*Hoplobatrachus rugulosus*)

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา โดยวิธี 12S rRNA และ ISSR

จากการศึกษาลำดับเบสของยีน 12S rRNA ในไมโทคอนเดรีย จำนวน 442-443 ลำดับเบส พบว่ามีความแตกต่างกันน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kurabayashi และคณะ ที่ทำการศึกษาในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกวงศ์ Bufonidae และ Ranidae จำนวน 13 ชนิด จะพบความแตกต่างของลำดับเบสของยีน 12S rRNA ภายในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิดเดียวกันมีค่าต่ำมาก (3.17%) แต่จะมีความแตกต่างของลำดับเบสของยีน 12S rRNA ระหว่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดค่อนข้างสูง (27.68%) ดังนั้นการศึกษาคความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างกลุ่มประชากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิดเดียวกันจึงไม่น่าที่จะนำลำดับเบสของยีน 12S rRNA มาใช้ในการศึกษา

สำหรับการศึกษาคความแตกต่างทางพันธุกรรมของกบนา ด้วยเทคนิค ISSR จากการคัดเลือกไพรเมอร์ที่เหมาะสมในการศึกษาคครั้งนี้จำนวนทั้งสิ้น 47 ไพรเมอร์ พบว่ามีไพรเมอร์ที่มีแถบดีเอ็นเอปรากฏ เมื่อใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสในขั้นตอน annealing จำนวน 3 ไพรเมอร์ ได้แก่ ไพรเมอร์ HB 12, ไพรเมอร์ SAS 3, และไพรเมอร์ TL-02 มีจำนวนแถบดีเอ็นเอรวมทั้งสิ้นประมาณ 30 แถบ ซึ่งนับว่ามีจำนวนแถบดีเอ็นเอที่จะใช้ในการวิเคราะห์น้อย เนื่องจากโดยปกติการศึกษาคความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเทคนิค ISSR ควรจะมีจำนวนแถบดีเอ็นเอที่จะใช้ในการวิเคราะห์ประมาณ 100 แถบขึ้นไป (Kumar *et al.*, 2001) ดังนั้นจึงจะต้องทำการหาไพรเมอร์ที่จะทำให้ปรากฏแถบดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นต่อไป โดยอาจจะทำการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิในขั้นตอน annealing ให้เพิ่มสูงขึ้นเพื่อที่จะได้ไพรเมอร์ที่สามารถทำให้เกิดแถบดีเอ็นเอเพิ่มขึ้น สำหรับใช้ในการนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมของกบนาต่อไป

ขอเสนอแนะ และงานที่จะดำเนินการในขั้นต่อไป ในระยะ ที่2 (2551)

1. จะต้องทำการหาไพรเมอร์ที่จะทำให้ปรากฏแถบดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นเพิ่มเติม โดยอาจจะทำการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิในขั้นตอน annealing ให้เพิ่มสูงขึ้น
2. การวิเคราะห์ลักษณะความหลากหลายทางพันธุกรรม ด้วยวิธีศึกษาลำดับเบส ตำแหน่ง 16S rRNA และ control region ของไมโทคอนเดรียล ดีเอ็นเอ
3. นำผลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความหลากหลายทางพันธุกรรมด้วยโปรแกรมการวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรม เช่น PAUP เพื่อสรุปผลการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- Hillis, D. M., Mable, B. K., Larson, A., Davis, S. K. and Zimmer E. A. 1996. Nucleic acids IV: Sequencing and cloning. In "Molecular Systematics" Sinauer Associate, Sunderland, MA, pp 321-378.
- Jiwyam, W., Champasri, T. and Juntana, J. 2006. Determining genetic structure of culture *Rana rugolosa* populations by RAPD analysis. *KKU Res. J.*, 11(1): 17-24.
- Pariyanonth, P. and Daorerk, V. 1995. Frog farming in Thailand. *INFOFISH International*, 3/95: 25-28.
- Kosuch, J., Vences, M., Dubois, A., Ohler, A. and Bohme, W. 2001. Out of Asia: Mitochondrial DNA Evidence for an Oriental Origin of Tiger Frogs, Genus *Hoplobatrachus*. *Mol. Phylogenet. Evol.* 21(3): 398-407.
- Kumar, L. D., Kathirvel, M., Rao, G. V. and Nagaraju, J. 2001. DNA profiling of disputed chilli samples (*Capsicum annum*) using ISSR-PCR and FISSR-PCR marker assays. *Foren. Sci. Int.* 116: 63-68.
- Vieites, D. R., Chiari, Y., Vences, M., Andreone, F., Rabemananjara, F., Bora, P., Nieto-Roman, S. and Meyer, A. 2006. Mitochondrial evidence for distinct phylogeographic units in the endangered Malagasy poison frog *Mantella bernhardi*. *Mol. Ecol.* 15: 1617-1625.
- Grosjean, S., Vences M. and Dubois, A. 2004. Evolutionary significance of oral morphology in the carnivorous tadpoles of tiger frogs, genus *Hoplobatrachus* (Ranidae). *Bio. J. Linn. Soc.* 81:171-181.
- Murphy, R. W., Fu, J., Upton, D. E., De Lema, T. and Zhao, E. 2000. Genetic variability among endangered Chinese giant salamanders, *Andrias davidianus*. *Mol. Ecol.* 9: 1539-1547.
- Kurabayashi, A., Kuramoto, M., Joshy, H. and Sumida, M. 2005. Molecular phylogeny of the ranid frogs from Southwest India based on the mitochondrial ribosomal RNA gene sequences. *Zoo. Sci.* 22: 525-534.

รายงานการวิจัย

โครงการอนุรักษ์ ความหลากหลายทางพันธุกรรม
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

ปรสิตที่พบในกบนา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ
*Parasites of *Hoplobatrachus rugulosus* in Areas of Plant Genetics Conservation Project*
under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn

โดย
รองศาสตราจารย์ ดร. มาลีณี ฉัตรมงคลกุล และ คณะ
หน่วยปฏิบัติการสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2550 ขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ หน่วยปฏิบัติการวิจัยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปรสิตที่พบในกบนา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

มาลินี ฉัตรมงคลกุล เจตจันทร์ เศรษฐสิทธิ์ และ ผุสดี ปริญญาพันธ์
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

จากการศึกษาปรสิตในกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* ตัวเต็มวัย จำนวน 74 ตัว ระหว่าง เดือนตุลาคม 2549 ถึง กันยายน 2550 จากพื้นที่ 2 แห่ง ได้แก่ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี และ อำเภอบางน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ประเทศไทย ได้นำมาศึกษาหาหนอนพยาธิ โปรโตซัว และ ปรสิตในเลือด ผลการศึกษาพบว่า ในอวัยวะของกบนามีการติดปรสิต ได้แก่ หนอนตัวกลม 3 กลุ่ม (วงศ์ Cosmocercidae สกุล *Oswaldocruzia* และสกุล *Rhabdias*) หนอนหัวหนาม 2 กลุ่ม พยาธิใบไม้ 3 สกุล (*Haplometra*, *Glypthelmins* และ *Diplodiscus*) พยาธิตัวตืดในกลุ่ม sparganum และโปรโตซัวในลำไส้ 2 สกุล (*Opalina* และ *Balantidium*) . สำหรับปรสิตในเลือดพบ 3 สกุล ได้แก่ *Trypanosoma* , *Hepatozoon* และ *Lankesterella*

คำสำคัญ : กบนา ปรสิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Parasites of *Hoplobatrachus rugulosus* in Areas of Plant Genetics
Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness
Princess Maha Chakri Sirindhorn

Malinee Chutmongkonkul, Jetjun Satetasit and Putsatee Pariyanonth
Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University

Abstract

During October 2006 to September 2007, 74 adult frogs of species *Hoplobatrachus rugulosus* were collected from 2 locations; Khao Kheo Open Zoo, Chonburi province and Wang Nam Yen district, Sakaeo province, Thailand and examined for helminths, protozoa and blood parasites. The following parasites of internal organs were found : 3 groups of Nematoda, (family Cosmocercidae and genus *Oswaldocruzia*, genus *Rhabdias*), 2 types of Acanthocephala, 3 genera of Digenea (*Haplometra*, *Glypthelmins* and *Diplodiscus*), 1 group of Cestoda (sparganum) and 2 genera of intestinal protozoa (*Opalina* and *Balantidium*). Three genera of blood parasites were found : *Trypanosoma* , *Hepatozoon*.and *Lankesterella*.

Keywords : *Hoplobatrachus rugulosus*, parasites

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญเรื่อง

ประวัติที่พบในกบนา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อภาษาไทย	ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูป	v
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการ.....	1
ผลการศึกษา	2
วิจารณ์ผล	12
เอกสารอ้างอิง	13



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตา ง

ตารางที่ 1 การติดหนอนพยาธิและโพรโทซัวภายในอวัยวะของกบนา <i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	3
ตารางที่ 2 โพรโทซัวในเลือดของกบนา <i>Hoplobatrachus rugulosus</i> ที่จับได้จาก เขาเขียว-เขา ชมพู จังหวัดชลบุรี และ โรงเกลือ (เสียมราฐ) จังหวัดสระแก้ว	12

สารบัญรูป

รูปที่ 1 Family Cosmocercidae	4
รูปที่ 2 <i>Oswaldocruzia</i> Travasos, 1917	5
รูปที่ 3 <i>Rhabdias</i> Stiles and Hassal, 1905	6
รูปที่ 4 หนอนหัวหนามระยะ cystacanth	6
รูปที่ 5 <i>Haplometra</i> Loss, 1899	7
รูปที่ 6 <i>Glypthelmins</i> Stafford, 1905	8
รูปที่ 7 <i>Diplodiscus</i> Diesing, 1836	9
รูปที่ 8 Sparganum	10
รูปที่ 9 <i>Opalina</i>	10
รูปที่ 10 <i>Balantidium</i>	11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

ปัจจุบันสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในพื้นที่ต่างๆ ในหลายประเทศได้ลดจำนวนลง สาเหตุเนื่องจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่อาศัยของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกถูกเปลี่ยนแปลงไปเพื่อกิจกรรมของมนุษย์ นอกจากนี้ยังเกิดจากโรคติดเชื้อหรือปรสิตหนองพยาธิและโพรโทซัวด้วย (Goater & Goater 2001) เนื่องจากสาเหตุในข้อหลังนี้จึงได้มีผู้สนใจศึกษาการลดจำนวนลงของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเนื่องจากการติดหนองพยาธิและโพรโทซัวกันมากขึ้น

การศึกษาการจำแนกหนองพยาธิและปรสิตในเลือดชนิดต่างๆ ในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีผู้ศึกษากันมากในยุโรป อเมริกา แคนาดา เอเชีย และ ออสเตรเลีย (Levine & Nye 1977, Barta & Desser 1984, Werner 1993, Desser 2001, Zickus 2002, Goldberg & Bursey 2002) สำหรับในประเทศไทยมีการศึกษาปรสิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบ้าง (วิชาญ เหวลิต 2523, วิณา เมธวิชัย และคณะ 2532 และ มาลินี ฉัตรมงคลกุล และ มุสตี ปริญญานท์ 2548, Chutmongkonkul & Pariyanonth 2005, Chutmongkonkul et al 2005, 2006, Sungsirin et al 2006 และ Chutmongkonkul & Pariyanonth 2007) แต่ความรู้เรื่องปรสิตกับเจ้าบ้านยังมีน้อย การศึกษาเรื่องหนองพยาธิไม่เพียงแต่เป็นเรื่องที่น่าสนใจในด้านระบบนิเวศของปรสิตและเจ้าบ้าน หรือการอนุกรมวิธานของปรสิตเท่านั้น แต่การศึกษาการแพร่กระจายทางชีวภูมิศาสตร์ก็เป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษาด้วยเช่นกัน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปรสิตในกบนา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ จ. ชลบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง

วัตถุประสงค์

ศึกษาปรสิตในกบนา ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ จ. ชลบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

ในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2550 ได้เก็บกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* ตัวเต็มวัยจาก 2 พื้นที่ ได้แก่

1. เขาเขียว-เขาชมพู่ จังหวัดชลบุรี จำนวน 8 ตัว เป็นซาก 7 ตัว และมีชีวิต 1 ตัว
2. อ่างทองน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว จำนวน 68 ตัว เป็นซาก 18 ตัวและมีชีวิต 50 ตัว

ซากกบนาได้นำมาตรวจหาหนอนพยาธิและโพรโทซัวในอวัยวะต่างๆ ส่วนกบนามีชีวิตได้นำมาตรวจปรสิตในเลือด

การตรวจหนอนพยาธิและโพรโทซัว : ผ่าเปิดช่องท้องของกบตามแนวยาว แยกอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ทางเดินอาหาร ปอด หัวใจ ตับ ม้าม ไต และ กระเพาะปัสสาวะของกบแต่ละตัวใส่ในจานแก้วที่มีน้ำเกลือ 0.75 % ตรวจหาหนอนพยาธิจากอวัยวะต่างๆ เหล่านี้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ หนอนพยาธิที่พบเก็บใส่ใน 70% alcohol เพื่อจำแนกต่อไปด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบต่อไป สำหรับการศึกษโพรโทซัวทำโดยใช้ปิเปตดูดของเหลวที่อยู่ในลำไส้ หยดลงบนหยดน้ำเกลือความเข้มข้น 0.75% บนกระจกสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วนำไปตรวจทันทีภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ

การตรวจปรสิตในเลือด : ดูดเลือดจากหัวใจหยดลงบนกระจกสไลด์และทำแผ่นฟิล์มเลือดชนิดบาง จุ่มแผ่นฟิล์มเลือดลงใน methanol ทิ้งให้แห้ง แล้วย้อมด้วยสี Giemsa 's (1:10 in phosphate-buffer, pH 7.2) เป็นเวลา 15 นาที ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำประปา ทิ้งไว้ให้แห้ง และทำแผ่นฟิล์มเนื้อเยื่อตบ (impression smears) โดยนำเนื้อเยื่อตบมากดบนแผ่นกระจกสไลด์ แล้วยกขึ้นให้แผ่นฟิล์มเนื้อเยื่อติดอยู่บนแผ่นกระจกสไลด์ ทำหลายๆ ครั้งจนทั่วแผ่นกระจกสไลด์ แล้วย้อมด้วยสี Giemsa 's ตามวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แผ่นฟิล์มเลือดและเนื้อเยื่อแต่ละแผ่นนำมาตรวจหาปรสิตในเลือด โดยในขั้นแรกตรวจด้วยเลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำก่อนเพื่อหาปรสิตขนาดใหญ่ เช่น trypanosomes และ microfilariae แล้วถึงเลื่อนมาที่กำลังขยายสูงเพื่อหาปรสิตที่อยู่ภายในเม็ดเลือดแดง

ผลการศึกษา

1. หนอนพยาธิและโพรโทซัวภายในอวัยวะ

การตรวจหนอนพยาธิและโพรโทซัวภายในอวัยวะของซากกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* จำนวน 25 ตัว ได้แก่ จากจังหวัดชลบุรี 7 ตัว และ สระแก้ว 18 ตัว พบว่ามีการติดหนอนพยาธิและโพรโทซัว 100 % โดยพบหนอนตัวกลม (Phylum Nematoda) 3 กลุ่ม ได้แก่ วงศ์ Cosmocercidae ในลำไส้ใหญ่ สกุล *Oswaldocruzia* ในลำไส้เล็ก และ สกุล *Rhabdias* ในปอด หนอนหัวหนาม (Phylum Acanthocephala) พบที่เป็นตัวเต็มวัยอยู่ในลำไส้เล็ก และระยะตัวอ่อน (cystacanth) ที่เยื่อช่องท้อง และพบพยาธิใบไม้ (Phylum platyhelminthes) 3 สกุล ได้แก่ *Haplometra* พบในปอด, *Glyphelmins* พบในลำไส้ และ *Diplodiscus* พบในลำไส้ตรง พบพยาธิตัวตืดในกลุ่ม sparganum ในกล้ามเนื้อต้นขาและท้อง และพบโพรโทซัวในลำไส้ 2 สกุล ได้แก่ *Opalina* และ *Balantidium* (ตารางที่ 1)

นอกจากนี้ยังพบหนอนพยาธิอีก 2 กลุ่มที่ไม่สามารถจำแนกได้ ได้แก่ ซีสต์ของพยาธิตัวกลมในตับ เมื่อเขี่ยให้ซีสต์แตกออกจะพบพยาธิที่มีลำตัวเป็นท่อยาวเหมือนเส้นด้าย วัตถุประสงค์ได้เท่ากับ 20x 0.2 มม. ซึ่งไม่สามารถเห็นรายละเอียดของอวัยวะภายในได้ และหนอนพยาธิใบไม้ ซึ่งพบเป็นจำนวนมากอยู่เป็นกลุ่มในลำไส้ แต่เนื่องจากมีขนาดเล็กและยังเป็นระยะตัวอ่อนจึงไม่สามารถจำแนกได้

ตารางที่ 1 การติดหนอนพยาธิและโพรโตซัวภายในอวัยวะของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus*

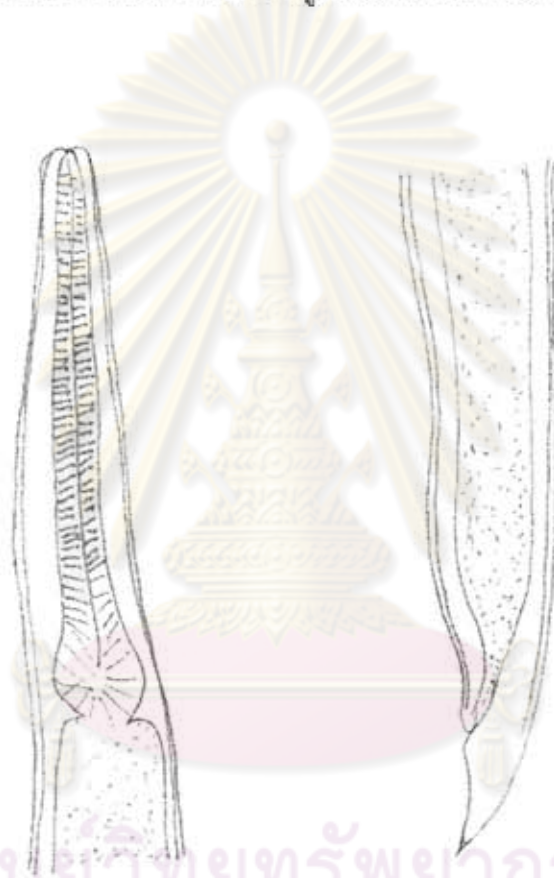
หนอนพยาธิ/โพรโตซัว	จำนวนตัวที่ตรวจ	% การติดเชื้อ (จำนวนตัวที่ติดเชื้อ)	อวัยวะที่มีการติดเชื้อ
หนอนพยาธิตัวกลม			
Family Cosmocercidae	25	12 (3)	ลำไส้ตรง
Genus <i>Oswaldocruzia</i>	25	8 (2)	ลำไส้
Genus <i>Rhabdias</i>	25	8 (2)	ปอด
Unknown (cyst)	25	8 (2)	ตับ
หนอนพยาธิหัวหนาม			
Acanthocephalan (adult)	25	8 (2)	ลำไส้
Acanthocephalan (cystacanths)	25	100 (25)	เยื่อช่องท้อง
พยาธิใบไม้			
Genus <i>Haplometra</i>	25	4 (1)	ปอด
Genus <i>Glypthelmins</i>	25	8 (2)	ลำไส้
Genus <i>Diplodiscus</i>	25	4 (1)	ลำไส้ตรง
unknown	25	4 (1)	ลำไส้
พยาธิตัวดีด			
Sparganum	25	4 (1)	กล้ามเนื้อ
โพรโตซัว			
Genus <i>Opalina</i>	25	100 (25)	ลำไส้
Genus <i>Balantidium</i>	25	100 (25)	ลำไส้

หนอนพยาธิที่ตรวจพบจำแนกตาม Key ในหนังสือ Prudhoe & Bray 1982 และ Yorke & Maplestone 1969 รายละเอียดของหนอนพยาธิที่ตรวจพบมีดังนี้

1.1 พยาธิหนอนตัวกลม (Phylum Nematoda)

Family Cosmocercidae

หนอนพยาธิที่พบเป็นตัวเมียทั้งหมด มีลำตัวยาว 1.5-3.0 มม. กว้าง 0.3 มม. พบในลำไส้ตรง มีลักษณะดังนี้ ปากประกอบด้วยริมฝีปากขนาดเล็ก 3 อัน หลอดอาหารส่วนต้นเป็นท่อตรง ส่วนปลายพองออกเป็นกระเปาะ มีปลายหางยาว ช่องคลอด (vulva) อยู่กลางตัว โดยค่อนไปทางด้านหน้าเล็กน้อย ออกลูกเป็นตัว เนื่องจากไม่พบตัวผู้จึงไม่สามารถจำแนกสกุลได้ (รูปที่ 1)

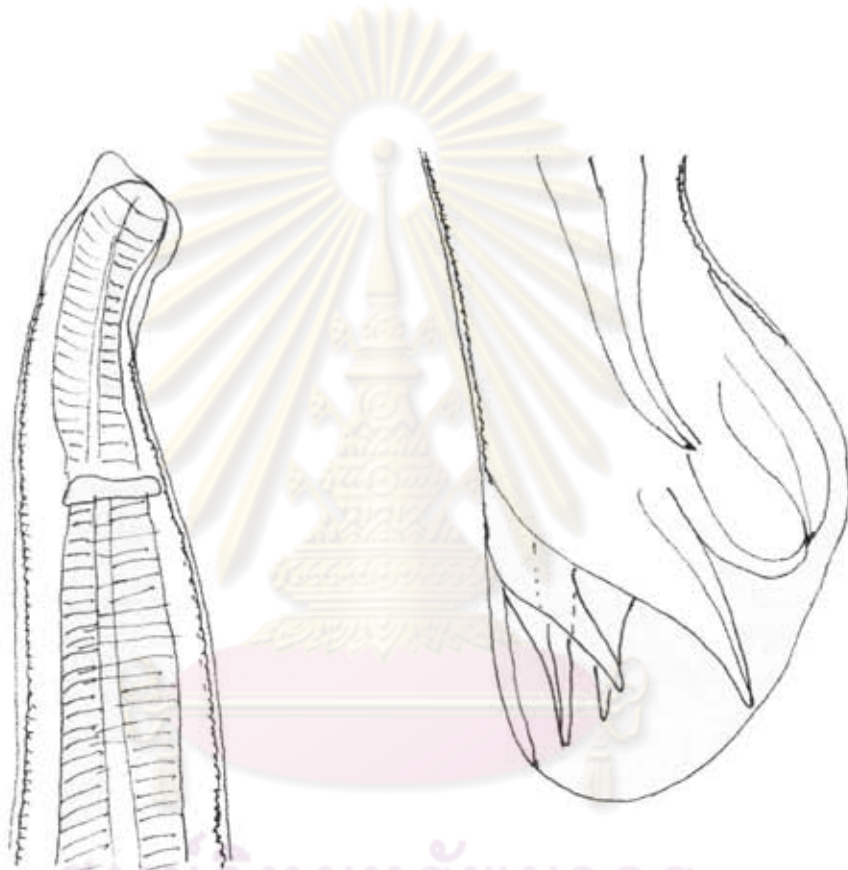


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รูปที่ 1 Family Cosmocercidae

Oswaldocruzia Travasos, 1917

Family Trichostrongylidae Leiper, 1912

มีรูปร่างเป็นเส้นยาวคล้ายเส้นด้าย ส่วนหัวมี cervical alae ปากประกอบด้วยริมฝีปากเล็ก ๆ 6 พู หลอดอาหาร (oesophagus) เป็นท่อยาว ปลายสุดของหลอดอาหารที่ต่อกับลำไส้พองออกเล็กน้อย nerve ring มองเห็นชัดเจน ตัวเมียขนาดใหญ่กว่าตัวผู้เล็กน้อย ตัวเมียลำตัวยาว 12 มม. กว้าง 0.1 มม. หางเป็นรูปกรวยแหลม ตัวผู้ลำตัวยาว 4 มม. กว้าง 0.1 มม. ส่วนหางมีอวัยวะติดเกาะตัวเมียเรียกว่า bursa เป็นพยาธิที่พบในลำไส้ (รูปที่ 2)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รูปที่ 2 *Oswaldocruzia* Travasos, 1917

Rhabdias Stiles and Hassal, 1905

Family Rhabdiasidae Railliet, 1915

ลักษณะของพยาธิ รูปร่างยาว ส่วนหางแหลม พบเฉพาะตัวเมีย ไม่พบตัวผู้ ตัวเมียลำตัวยาว 3.0-5.0 มม. กว้าง 0.3 มม. ปากมีริมฝีปากเล็ก 6 พู หลอดอาหารยาวส่วนปลายสุดที่ติดกับลำไส้พองออกเป็นกระเปาะ ส่วนหางเป็นรูปกรวย ช่องคลอด (vulva) อยู่กลางลำตัว มดลูก (uterus) เป็นท่อขาดไปมาภายในมีไข่ ออกลูกเป็นตัว พยาธิสกุลนี้พบในปอด (รูปที่ 3)



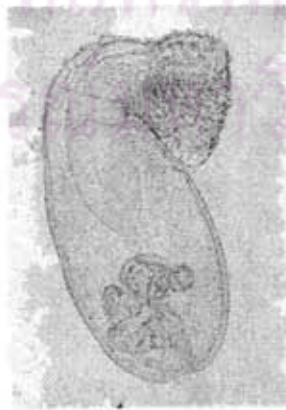
รูปที่ 3 *Rhabdias* Stiles and Hassal, 1905

1.2 หนอนหัวหนาม (Phylum Acanthocephala)

หนอนหัวหนามตัวเต็มวัยพบในลำไส้ ลักษณะของพยาธิส่วนหัวมี proboscis ยื่นออกมาได้ บน proboscis มีหนามเรียงเป็นแถวจำนวนมาก

หนอนหัวหนามระยะ cystacanth อยู่ในเยื่อช่องท้อง ลักษณะของ cystacanth มีรูปร่างกลม หรือรูปไข่ มีผนังหนาสีขาวหุ้ม เมื่อใช้เข็มแทงให้ผนังแตกออก จะเห็นหนอนหัวหนามซึ่งอยู่ภายใน ในกบนาบางตัวจะมี cystacanth อยู่รวมกันเป็นกระจุก (รูปที่ 4)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4 หนอนหัวหนามระยะ cystacanth

1.3 พยาธิตัวแบน Phylum Platyhelminthes, Class Trematoda

Haplometra Loss, 1899

Family : Plagiorchiidae Luehe, 1901, emended Ward, 1917

Subfamily : Plagiorchiinae Pratt, 1902

รูปร่างยาวรีเป็นรูปไข่ ลำตัวมีหนามขนาดเล็ก ขนาดลำตัวยาว 5 มม. กว้าง 1.5 มม. oral sucker ทางด้านหน้าอยู่ต่ำลงมาเล็กน้อยและมีขนาดใหญ่หรือเกือบเท่ากับ ventral sucker ซึ่งอยู่ค่อนข้างทางด้านหน้าของลำตัวมีคอหอย (pharynx) ขนาดเล็กอยู่ใต้ oral sucker แขนงของลำไส้ยาวเกือบถึงส่วนปลายลำตัว รูเปิดช่องเพศ (genital pore) อยู่เหนือ ventral sucker อัณฑะ (testis) ลักษณะเป็นก้อนกลมใหญ่ 2 อันซึ่งเรียงอยู่ต่อกันตามยาวของลำตัว รังไข่ (ovary) อยู่ใกล้กับ ventral sucker ต่อมรังไข่ (vitelline follicle) กระจายอยู่สองข้างลำตัว มดลูก (uterus) เป็นท่อขนาดใหญ่ขดไปมาเกือบเต็มบริเวณที่มีลำไส้และผ่านอัณฑะทั้งสอง เป็นพยาธิที่พบในปอดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 *Haplometra* Loss, 1899

Glythelmins Stafford, 1905

Family : Plagiorchiidae Luehe, 1901, emended Ward, 1917

Subfamily : Plagiorchiinae Pratt, 1902

รูปร่างยาวรีเป็นรูปไข่ ลำตัวมีหนามขนาดเล็ก ขนาดลำตัวยาว 2.0- 5.0 มม. กว้าง 0.7-1.0 มม. oral sucker ทางด้านหน้าอยู่ต่ำลงมาเล็กน้อยและมีขนาดใหญ่กว่า ventral sucker ซึ่งอยู่ค่อนไปทางด้านหน้า หรือประมาณ 1/3 จากด้านหน้าของลำตัว มีคอหอย (pharynx) อยู่ใต้ oral sucker แขนงของลำไส้ยาวเกือบถึงส่วนปลายลำตัว รูเปิดช่องเพศ (genital pore) อยู่เหนือ ventral sucker อัณฑะ (testis) ลักษณะเป็นก้อนกลม 2 อันอยู่กลางลำตัวซึ่งเรียงเยื้องกันเล็กน้อย รังไข่ (ovary) อยู่ด้านหน้าของอัณฑะใกล้กับ ventral sucker ต่อมรังไข่ (vitelline follicle) กระจายอยู่สองข้างลำตัว มดลูก (uterus) เป็นท่อขนาดใหญ่ขดไปมา เป็นพยาธิที่พบในลำไส้ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (รูปที่ 6)



ศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 6 *Glythelmins* Stafford, 1905

Diplodiscus Diesing, 1836

Family : Paramphistomidae Fiscoeder, 1901

Subfamily : Diplodiscinae Cohn, 1904

รูปร่างคล้ายกรวย ลำตัวยาว 1.5 มม. ส่วนปลายทางด้านหน้ามี oral sucker ส่วนทางด้านท้ายมี posterior sucker ขนาดใหญ่มาก ต่อจาก oral sucker เป็นหลอดอาหาร ลำไส้ (intestinal caeca) แยกเป็นสองแขนงยาวเกือบถึง posterior sucker รูเปิดช่องเพศ (genital pore) อยู่กลางลำตัวตรงตำแหน่งที่ลำไส้แตกแขนง มีอัณฑะ (testis) 1 อัน ลักษณะกลมหรืออยู่ตรงกลางลำตัว รังไข่ (ovary) 1 อันอยู่ติดกับอัณฑะ ต่อมรังไข่ (vitelline follicle) มีลักษณะเป็นก้อนกลมหรือรีกระจายอยู่สองข้างของลำไส้จนถึงส่วนปลายของลำตัว มดลูก (uterus) ขดไปมาในระดับใต้ลำไส้ เป็นพยางธิบริเวณลำไส้ตรง (รูปที่ 7)

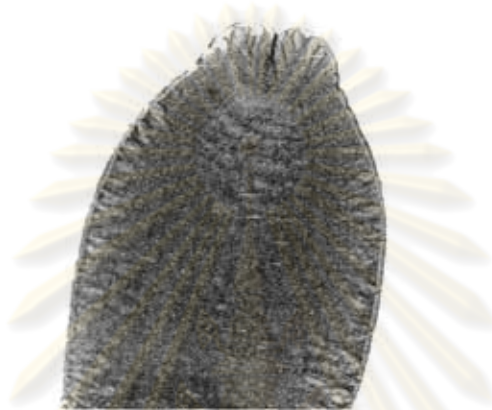


รูปที่ 7 *Diplodiscus* Diesing, 1836

1.4 พยาธิตัวแบน Phylum Platyhelminthes, Class Cestoda

ระยะตัวอ่อนของพยาธิตัวดีด (sparganum)

ระยะตัวอ่อนของพยาธิตัวดีดที่พบในกล้ามเนื้อขาและท้องของกบ มีลักษณะเป็นตัวสีขาวแบนยาวคล้ายริบบิ้น ปลายสุดเว้าลงเล็กน้อย ลำตัวยาว 20 มม. ไม่มีอวัยวะภายใน ตัวพยาธิขดรวมกันเป็นก้อนสีขาวมองเห็นชัดเจน (รูปที่ 8) เนื่องจากพยาธิเป็นระยะตัวอ่อนจึงยังไม่สามารถแยกชนิดได้ เรียกชื่อโดยทั่วไปว่า sparganum



รูปที่ 8 Sparganum

1.5 ไพรโทซัวในลำไส้

Opalina (Phylum Sarcomastigophora, Subphylum Opalinata, Order Opalinada, Family Opalinadae)

Opalina พบในลำไส้ มีลักษณะลำตัวแบน เป็นยาวรี มีขนสั้นๆ เรียวเป็นแถวตามยาวหลายแถวรอบตัว ไม่มีส่วนเว้าของลำตัวที่ทำหน้าที่เหมือนปาก มีนิวเคลียสหลายอัน มีขนาดยาวตั้งแต่ 300 ถึง 1,000 ไมครอน กว้าง 80 ไมครอน (รูปที่ 9)

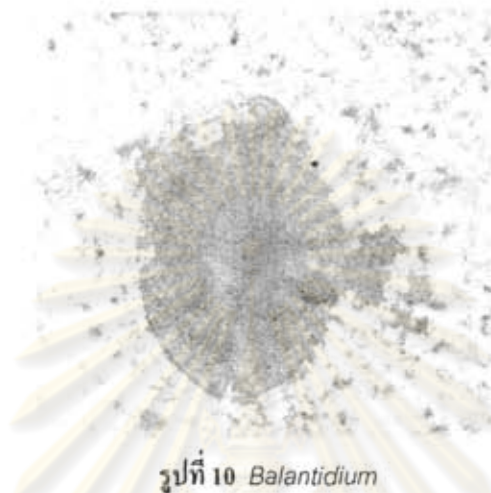
ศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 9 *Opalina*

Balantidium (Phylum Ciliophora, Class Kinetofragminophorea, Order Trichostomatida, Family Balantidiidae)

Balantidium พบในลำไส้ มีรูปร่างยาวรี ทางด้านหน้ามนกว่าด้านท้ายเล็กน้อย ลำตัวปกคลุมด้วยขนสั้นๆ เรียงเป็นแถวตามยาวหลายแถว ลำตัวมีส่วนเว้าเข้าไปทำหน้าที่เหมือนปาก มีขนาดยาว 300 ไมครอน กว้าง 100 ไมครอน (รูปที่ 10)



2. โพรโทซัวในเลือดของกบนา

การตรวจโพรโทซัวในเลือดของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* จำนวน 51 ตัว ได้แก่ จากจังหวัดชลบุรี 1 ตัว และ สระแก้ว 50 ตัว พบ *Trypanosoma*, *Hepatozoon* และ *Lankesterella* การติดเชื้อโพรโทซัวในเลือดแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โพรโทซัวในเลือดของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* ที่จับได้จาก เขาเขียว-เขาชมพู่ จังหวัดชลบุรี และ โรงเกลือ (เสียมราฐ) จังหวัดสระแก้ว

กบนา <i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	จำนวนที่ ตรวจ (ตัว)	% การติดโพร โทซัว (จำนวน ที่ติดโพรโทซัว)	% การติดโพรโทซัว (จำนวนที่ติดโพรโทซัว)				
			T	H	L	T+L	T+H+L
เขาเขียว-เขาชมพู่ จ. ชลบุรี	1	0	0	0	0	0	0
โรงเกลือ (เสียมราฐ) จ. สระแก้ว	50	52(26)	34(17)	8(4)	4(2)	2(1)	4(2)
รวม	51	50.1	33.4	7.8	3.9	2	3.9

T = *Trypanosoma*, H = *Hepatozoon*, L = *Lankesterella*

วิจารณ์ ล

กบนาเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ที่ช่วงชีวิตส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำ จึงมีโอกาสติดปรสิตสูงมาก เนื่องจากการกินอาหารทั้งสัตว์น้ำและสัตว์บกที่อาจมีระยะติดต่อของปรสิต หรือมีโอกาสถูกสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคหลายชนิดทั้งที่อาศัยอยู่บนบกและในน้ำกัดดูดเลือดได้มาก ในการศึกษาครั้งนี้พบปรสิตหลายกลุ่ม ได้แก่ หนอนพยาธิตัวกลม ตัวแบน และหนอนหัวหนาม โพรโทซัวในลำไส้ และในเลือด

หนอนพยาธิในกบนาที่พบเป็นกลุ่มที่มีรายงานมาแล้วในประเทศไทย ได้แก่ กลุ่มหนอนพยาธิตัวกลม ได้แก่ family Cosmocercidae, genus *Oswaldocruzia* และ genus *Rhabdias* พยาธิหัวหนามทั้งระยะตัวเต็มวัยและระยะ cystacanth หนอนพยาธิใบไม้ ได้แก่ genus *Haplometra*, *Glythelmins* และ *Diplodiscus* พยาธิตัวตืด ได้แก่ sparganum (วิชาญ เศวลิต 2523, วิณา เมฆวิชัย และคณะ 2532, มาลินี ฉัตรมงคลกุล และ ผุสดี ปริยานนท์ 2548) หนอนพยาธิที่อาศัยอยู่ในลำไส้ ได้แก่ Cosmocercidae, *Oswaldocruzia*, *Glythelmins* และ *Diplodiscus* ส่วนใหญ่ไม่มีข้อมูลการก่อให้เกิดโรคที่แน่ชัด แต่หนอนหัวหนามตัวเต็มวัย ซึ่งมีหนามเป็นจำนวนมากที่พบในลำไส้อาจทำให้เกิดการระคายเคือง ลำไส้ทะลุและตายได้ ระยะตัวอ่อนอาจเป็นระยะติดต่อไปยังสัตว์กินเนื้อชนิดอื่นๆ ได้ (Berger & Speare 2003)

หนอนพยาธิที่อาศัยอยู่ในปอดหรือเนื้อเยื่ออื่นๆ อาจก่อให้เกิดโรค ได้แก่ *Rhabdias* และ *Haplometra* พบว่าสัตว์ที่มีการติดเชื้อเป็นจำนวนมากมีผลทำให้อัตราการเติบโตลดลงหรือทำให้ตายได้ หรือมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมัน ทำให้ร่างกายอ่อนแอตกเป็นเหยื่อของผู้ล่าได้ง่าย จากการทดลองการติด *Rhabdias bufonis* ใน *Bufo bufo* พบว่าทำให้อัตราการเติบโตลดลงทั้งนี้ ขึ้นกับจำนวนพยาธิ ทดลองการติดตัวอ่อนของ *R. sphaerocephala* ใน *Bufo marinus* พบว่าตัวอ่อนพยาธิจะไชเข้าไปในผิวหนัง กล้ามเนื้อหัวใจ ตับ และตา ทำให้สัตว์ตาย ในขณะที่ตัวอ่อนไชไปตามส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อไปปอด อาจมีพยาธิบางส่วนกลายเป็นระยะซิสต์อยู่ตามเนื้อเยื่อต่างๆ ทำให้เกิดเป็นก้อนและมีผลต่อกระทบต่อเจ้าบ้านได้ (Berger & Speare 2003)

Sparganum เป็นระยะตัวอ่อนของพยาธิตัวตืดใน order Pseudophylliidae ซึ่งพบได้ในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั่วโลก เป็นพยาธิที่สามารถก่อให้เกิดโรคในสัตว์ที่กินเนื้อหลายชนิด ได้แก่ สุนัข แมว รวมทั้งคนด้วย โดยมีระยะ procercooid อยู่ในน้ำ และ pleurocercooid (sparganum) ในลูกอ๊อดและกบตัวเต็มวัย สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบว่ามี sparganum มีอาการอักเสบบริเวณที่ติดพยาธิและมีอัตราการตายประมาณ 50 % (Berger & Speare 2003)

สำหรับโพรโทซัวในลำไส้ที่พบมี 2 สกุล ได้แก่ *Opalina* และ *Balantidium* และโพรโทซัวในเลือดพบ 3 สกุล ได้แก่ *Trypanosoma*, *Hepatozoon* และ *Lankesterella* ซึ่งเป็นสกุลที่มีรายงาน

แล้วในกบนาจากจังหวัดน่าน (มาลินี ฉัตรมงคล และ ผุสดี ปริยานนท์ 2548) *Opalina* และ *Balantidium* เป็นโพรโทซัวในลำไส้ ไม่พบการก่อให้เกิดโรค สำหรับ *Trypanosoma*, *Hepatozoon* และ *Lankesterella* นอกจากจะพบในเลือดยังพบในเนื้อเยื่ออื่นๆ ได้ด้วย คือพบในตับ ไต และม้าม (Bardsley & Harmsen 1973, Desser 1993) *Hepatozoon* และ *Lankesterella* ไม่มีรายงานการก่อโรค แต่สำหรับ *Trypanosoma* ที่พบในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีรายงานว่าจากทั้งหมดที่พบประมาณ 60 species ส่วนใหญ่ไม่ก่อให้เกิดโรค มีเพียงบางชนิดที่ก่อโรค ได้แก่ *T. inopinatum* ซึ่งได้ทำการทดลองการติดเชื้อใน European green frogs พบว่าทำให้เกิดอาการโลหิตจาง ต่อมาน้ำเหลืองโต และทำให้ตายได้ *T. rotatorium* อาจทำให้เกิดโรคในลูกออดก้ามมีจำนวนมาก โดยเชื้อจะไปสะสมอยู่ที่ไต *T. pipientis* ทำให้ม้ามโตและตายได้ (Berger & Speare 2003)

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นข้อมูลเรื่องปรสิตของกบนาในพื้นที่ จังหวัดชลบุรี และจังหวัดสระแก้ว เพิ่มจากที่ได้ศึกษามาแล้วในประเทศไทย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะมีประโยชน์ในเรื่องการศึกษาเรื่องการป้องกันและกำจัดโรคในกบนาเลี้ยงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. มาลินี ฉัตรมงคล และ ผุสดี ปริยานนท์ 2548 ปรสิตภายในของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus* จากจังหวัดน่าน ในประเทศไทย รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการความหลากหลายทางชีวภาพ จังหวัดน่าน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. วิษณุ เชาวลิต 2523 การสำรวจพยาธิของกบ (*Rana* spp.) ในบางท้องที่ของจังหวัดเชียงใหม่ วิทยานิพนธ์การวิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 139 หน้า
3. วีณา เมธวิชัย กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ และ ผุสดี ปริยานนท์ 2532 การศึกษาเปรียบเทียบหนอนพยาธิกบนาที่เลี้ยงในฟาร์ม และกบนาในธรรมชาติ วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 14: 34-41.
4. Bardsley J.E. and Harmsen, R. 1973. The trypanosomes of Anura. *Advances in Parasitology*, 11: 1-73.
5. Barta, J.R. and Desser, S.S. 1984. Blood parasites of amphibians from Algonquin Park, Ontario. *Journal of Wildlife Diseases*, 20(3): 180-189.

6. Berger, L. and Speare, R. 2003. Other Diseases-Parasitic Diseases of Amphibians. <http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/otherdiseases-parasite.htm>
7. Chutmongkonkul, M. and Pariyanonth, P. 2005. Endoparasites of five species of anurans in Thailand. 5th *World Congress of Herpetology*. Stellenbosch, South Africa: 125.
8. Chutmongkonkul, M., Pariyanonth, P., Tangtrongpiros, J. and Sailasuta, A. 2005. *Lankesterella* in *Hoplobatrachus rugulosus* in Thailand. *Proceeding of 31st Congress on Science and Technology of Thailand, 18-20 October, at Technopolis, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima*: 89-90.
9. Chutmongkonkul, M., Khonsue, W. and Pariyanonth, P. 2006. Blood parasites of six species of wild amphibians from Khum Mae Kuang forest area, Thailand. *Proceeding of AZWMP 2006, 26-29 October, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand*: 48.
10. Chutmongkonkul, M. and Pariyanonth, P. 2007. Hematozoa of amphibians in Thailand. *Proceedings Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians, 14-18 April, New Orleans, Louisiana*: 118.
11. Desser, S.S. 2001. The blood parasites of anurans from Costa Rica with reflections on the taxonomy of their trypanosomes *Journal of Parasitology*. 87(1): 152-160.
12. Desser, S.S. 1993. The Haemogregarinidae and Lankesterellidae. *Parasitic Protozoa*. 4: 247-272.
13. Goater, T.M. and Goater, C.P. 2001. Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN) Protocols for Measuring Biodiversity: Parasites of Amphibians and Reptiles. http://eqb-dqe.cciw.ca/eman/ecotools/protocols/terrestrial/herp_parasites/intro.htm
14. Goldberg, S.R. and Bursey, C.R. 2002. Helminth parasites of seven anuran species from Northwestern Mexico. *Western North American Naturalist*. 62(2): 160-169.
15. Levine, N.D. and Nye, R.R. 1977. A survey of blood and other tissue parasites of Leopard frogs *Rana pipiens* in the United States. *Journal of Wildlife Diseases*. 13: 17-22.
16. Prudhoe, S. and Bray, R.A. 1982. Platyhelminth Parasites of the Amphibia. British Museum, London. 217 pp.

17. Sungsirin, N., Chutmongkonkul, M. and Pariyanonth, P. 2006. *Lankesterella* in rice field frog, *Hoplobatrachus rugulosus* and its infection in glossiphoniid leech. 32nd Science and Technology Academic Conference of Thailand ,Oct 10-12 2006. Queen Sirikit National Conference center: 98.
18. Werner, J.K. 1993. Blood parasites of amphibians from Sichuan province, People's Republic of China. *Journal of Parasitology*. 79: 356-363.
19. Yorke, W. and Maplestone, P.A. 1969. The Nematode Parasites of Vertebrates. Hafner Publishing Company, New york.
20. Zickus, T. 2002. The first data on the fauna and distribution of blood parasites of amphibians in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica*. 12: 197-202.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานการวิจัย

โครงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

การศึกษาระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone)
ในแย้มผีเสื้อ *Leiolepis belliana belliana* ในช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรัญญา อรัญญาลัย ผุสดี ปริยานนท์ และประคอง ตังประพศุทธิกุล
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2550 คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเข้าทำงานวิจัยในพื้นที่ ขอขอบคุณ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ หน่วยปฏิบัติการวิจัยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ร่วมงานทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานทำให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการดำเนินงาน
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ 2550

เรื่อง

การศึกษาระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone)
ในแฉะผีเสื้อ *Leiolepis belliana belliana* ในช่วงฤดูกลีบพันธุ์

วรัญญา อรัญวาลย์ ผุสดี ปริยานนท์ และประคอง ตั้งประพฤทธิกุล
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

จากการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนของแฉะผีเสื้อ *Leiolepis belliana belliana* ในช่วงฤดูกลีบพันธุ์ (มีนาคม -กรกฎาคม 2550) โดยวิธีการเก็บตัวอย่างเลือดของแฉะ ที่เลี้ยงในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว และจากเกาะคราม จังหวัดชลบุรี เพื่อทำการตรวจวัดฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ผลการศึกษา พบว่า วิธี Radioimmunoassay (RIA) สามารถ นำมาตรวจวัดระดับฮอร์โมนดังกล่าวได้ นอกจากนี้ พบว่าแฉะแต่ละตัวมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของ ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ที่มีลักษณะเฉพาะตัวและมีความแตกต่างกัน ตั้งแต่ปริมาณสูงสุดคือ 6,000 pg/ml และที่ต่ำกว่า 100 pg/ml

คำสำคัญ: แฉะ ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

The study of Testosterone level in the butterfly lizard *Leiolepis belliana belliana*
during breeding season

Abstract

Blood samples were collected once a month from 10 butterfly lizards *Leiolepis belliana belliana* during breeding season (March to July 2007) at Kao kaew Open Zoo and Khram Island, Chonburi Province, Plasma T levels were determined by Radioimmunoassay method (RIA) using polyclonal antibodies against T . The intraassay and interassay % CV were $< 10\%$ and $< 10\%$ respectively. Results obtained showed that each lizard has its own profile of hormone levels during the 5 months of study. The highest levels were as high as around 6,000 pg/ml and the lowest levels were found to be around less than 100 pg/ml.

Keywords: butterfly lizards, *Leiolepis belliana belliana*, testosterone



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญเรื่อง

การศึกษาระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone)

ในแมงคุดสีเลื้อย *Leiolepis belliana belliana* ในช่วงฤดูสืบพันธุ์

กิตติกรรมประกาศ.....	i
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iii
สารบัญเรื่อง.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญรูป.....	v
บทนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
วิธีดำเนินการศึกษา.....	2
ผลการศึกษา.....	4
สรุปและวิจารณ์ผล.....	8
ข้อเสนอแนะ.....	9
เอกสารอ้างอิง.....	9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในแฉ้ <i>Leiolepis belliana belliana</i> เพศผู้ ในช่วงฤดูสืบพันธุ์.....	4
--	---

สารบัญรูป

รูปที่ 1 แหล่งศึกษาตัวอย่างแฉ้ ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี.....	2
รูปที่ 2 แหล่งศึกษาตัวอย่างแฉ้ ณ เกาะคราม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี.....	2
รูปที่ 3 ลักษณะแฉ้ <i>Leiolepis belliana belliana</i> เพศผู้.....	3
รูปที่ 4 การเจาะเลือดจากหัวใจเพื่อนำมาวิเคราะห์ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน.....	3
รูปที่ 5 แผนภูมิแสดงปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในแฉ้ <i>Leiolepis belliana belliana</i> เพศผู้ ในช่วงฤดูสืบพันธุ์.....	6



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

แย้ (butterfly lizard) เป็นสัตว์เลื้อยคลานกลุ่มเดียวกับกิ้งก่า แต่ไม่มีหงอน(crest)เหมือนกิ้งก่า และสีผิวปรับเปลี่ยนไม่ได้เหมือนกิ้งก่า (Pough et al., 2004) ทั่วโลกพบเพียง 9 ชนิด (Darevsky and Kupriyanova, 1993) แย้ในประเทศไทยแบ่งได้เป็น 4 ชนิด (Lertpanich and Aranyavalai, 2005) ได้แก่ แย้ที่พบกระจายทั่วไปเป็นบริเวณกว้างตั้งแต่ภาคกลาง ตะวันตก ตะวันออก และภาคใต้ คือ *Leiolepis belliana belliana* แย้ที่อาศัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ *Leiolepis reevesii rubritaeniata* แย้ภาคเหนือมีชื่อว่า *Leiolepis belliana ocellata* และแย้ที่พบเฉพาะในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชและสงขลา คือ *Leiolepis boehmei* แย้เพศผู้จะมีพังผืดด้านข้างเป็นสีส้มสดสลับดำเข้มกว่าเพศเมีย (Chan-ard et al., 1999) ฤดูผสมพันธุ์ของแย้แบ่งออกเป็น 2 ช่วงในรอบปี คือ ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม และระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม (Satawaha and Phonkanid, 1989) แย้ตัวเมียออกไข่ครั้งละ 4 - 10 ฟอง ลักษณะไข่ไม่มีเปลือกแข็งหุ้มเหมือนไข่ไก่ แต่มีเปลือกนุ่มคล้ายไข่เต่า ขนาดเล็กกว่าและลักษณะรี เมื่อลูกแย้ฟักออกจากไข่จะอาศัยร่วมกับแม่ประมาณ 1-2 สัปดาห์ จากนั้นก็จะแยกไปซุกรูอาศัยของตัวเองต่อไป โดยสามารถพบลูกแย้ในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม และเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม คนภาคอีสานมีภูมิปัญญาในการจับแย้และแปรรูปเป็นอาหารมาช้านาน เนื่องจากจะพบแย้ได้ทั่วไปตามป่าโคกและพื้นที่ที่รกร้างไร้การรบกวน แต่เมื่อความต้องการใช้พื้นที่มีมากขึ้น จำนวนประชากรแย้ก็เริ่มลดลงตามลำดับ การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแย้ยังมีข้อมูลปรากฏไม่มากนัก โดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับการสืบพันธุ์และรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศในแย้

ดังนั้นเพื่อค้นหาคำตอบด้านชีววิทยาการสืบพันธุ์ของแย้ คณะผู้วิจัยจึงเริ่มที่จะทำการศึกษารูปแบบและวิธีการตรวจวัดระดับฮอร์โมนเพศในแย้ ซึ่งยังไม่เคยปรากฏการศึกษาวิจัยในลักษณะเช่นนี้มาก่อน โดยคณะผู้วิจัยได้เริ่มจากการศึกษาฮอร์โมนเพศทดสอบเทอโรน (testosterone) ของแย้ชนิด *Leiolepis belliana belliana* เป็นลำดับแรก เนื่องจากฮอร์โมนดังกล่าวเป็นฮอร์โมนที่มีความไว (sensitivity) ในการตรวจสอบสูงกว่าฮอร์โมนเพศชนิดอื่นๆ (Edwards and Jones, 2001) และตัวอย่างแย้ที่นำมาศึกษาเป็นแย้เพศผู้ โดยทำการศึกษหาปริมาณฮอร์โมนเพศทดสอบเทอโรนในช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ของแย้ ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นที่จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาไปสู่แนวทางศึกษาหาวิธีการวัดระดับฮอร์โมนเพศชนิดอื่นๆในแย้ เช่น ฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) และฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (progesterone) รวมทั้งนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการด้านการเพาะเลี้ยงและการขยายพันธุ์แย้ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการตรวจวัดระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) ใน
 แฉ้ *Leiolepis belliana belliana* เพศผู้
2. เพื่อศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนของแฉ้
 Leiolepis belliana belliana เพศผู้ ในช่วงฤดูการสืบพันธุ์

วิธีดำเนินการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่างเลือดแฉ้ *Leiolepis belliana belliana* ได้ดำเนินการในช่วงเดือนมีนาคม
ถึง เดือนกรกฎาคม 2550 ซึ่งเป็นช่วงฤดูการสืบพันธุ์ ในพื้นที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว (รูปที่ 1) และ
เกาะคราม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยทำการเจาะเลือดแฉ้ *L. b. belliana* เพศผู้ (รูปที่ 3)
จำนวน 10 ตัว (A-J) จากบริเวณหัวใจ (รูปที่ 4) เป็นปริมาณ 1 ml ต่อตัว ในทุกๆเดือน



รูปที่ 1 แหล่งศึกษาตัวอย่างแฉ้ ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี



รูปที่ 2 แหล่งศึกษาตัวอย่างแฉ้ ณ เกาะคราม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี



รูปที่ 3 ลักษณะแม่ *Leiolepis belliana belliana* เพศผู้



รูปที่ 4 การเจาะเลือดเพื่อนำมาวิเคราะห์ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

2. จากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้มาปั่นแยกด้วยเครื่อง centrifuge ที่ความเร็วรอบ 6,400 rpm เพื่อทำการแยกเก็บเฉพาะชั้น plasma โดยนำไปเก็บที่อุณหภูมิ -20°C เพื่อทำการวิเคราะห์ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ด้วยวิธี Radioimmunoassay (RIA)

การวิเคราะห์หาปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนโดยวิธี RIA

มีวิธีการดังนี้ (จาก Sofi, Donaldson and Jeffcoate, 1986)

1. ปิเปิดหลอดมาประมาณ 100 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดลอง (conical tube) ตัวอย่างละ 2 หลอด
2. เติมหีเทอร์หลอดละ 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วย direct mix นานหลอดละ 1 นาที
3. ทำการแยกชั้นฮีเทอร์ออกจากชั้นพลาสมาโดยนำหลอดทดลองที่อยู่ใน test tube rack วางบนภาชนะที่มีน้ำแข็งแห้ง ผสมกับ 95 เปอร์เซ็นต์ ethanol แล้วจะทำให้ชั้นล่างของหลอดทดลองซึ่งเป็นพลาสมาแข็งตัว ส่วนชั้นบนจะเป็นฮีเทอร์ซึ่งถูกสกัดออกมาด้วยฮีเทอร์ เทส่วนบนลงในหลอดทดลอง (assay tube) อีกชุดหนึ่ง
4. นำหลอดทดลองชุดใหม่ไปทำการระเหยฮีเทอร์ ด้วยการทำให้แห้งโดยนำหลอดไปใส่ไว้ใน dri-block heater ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนกว่าฮีเทอร์จะระเหยไปหมด

5. นำหลอดทดลองมาเติม buffer solution หลอดละ 500 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง direct mix เพื่อให้ฮอร์โมนที่ติดอยู่ข้างหลอดลงมาละลายอยู่ใน buffer solution ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที แล้วเขย่าให้เข้ากันอีกครั้ง
6. ปิเปิด testosterone working tracer 100 ไมโครลิตร ลงในแต่ละหลอด
7. ปิเปิด testosterone antisera 100 ไมโครลิตร ลงในแต่ละหลอด เขย่าให้เข้ากันนำไปตั้งทิ้งไว้ที่ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง
8. ปิเปิด charcoal suspension 200 ไมโครลิตร ลงในแต่ละหลอด เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ใน ภาคน้ำแข็งนาน 15 นาที
9. นำไปปั่นเพื่อแยกเอาส่วน free form ที่จับอยู่กับ charcoal suspension ออกด้วยความเร็ว 2000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ -4 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที
10. เทส่วนที่เป็น bound form ใส่ใน counting vial เติม scintillation fluid หลอดละ 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดปริมาณฮอร์โมนด้วยเครื่อง Beta-liquid scintillation counter นานหลอดละ 5 นาที

ผลการศึกษา

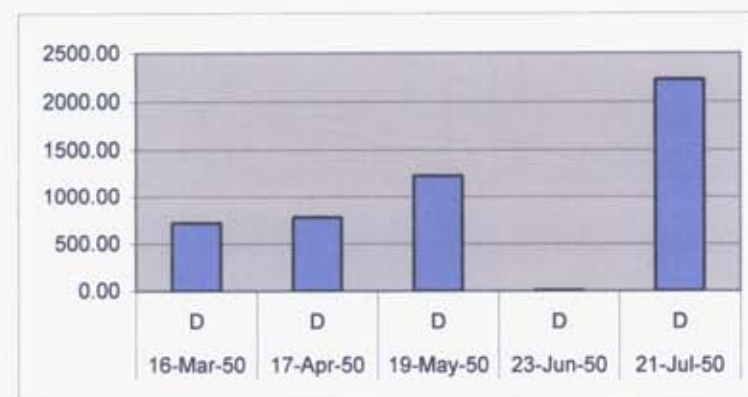
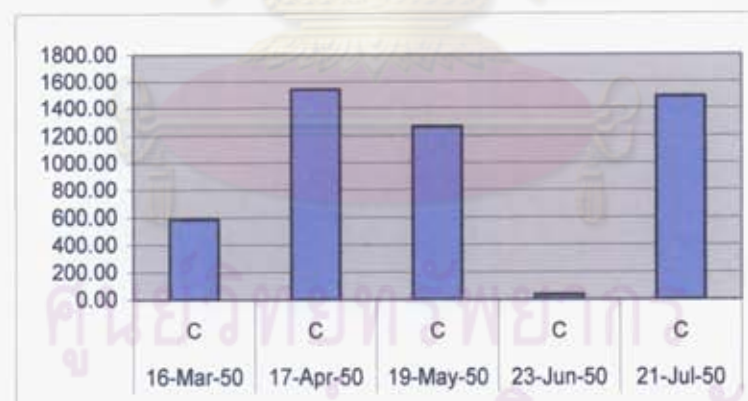
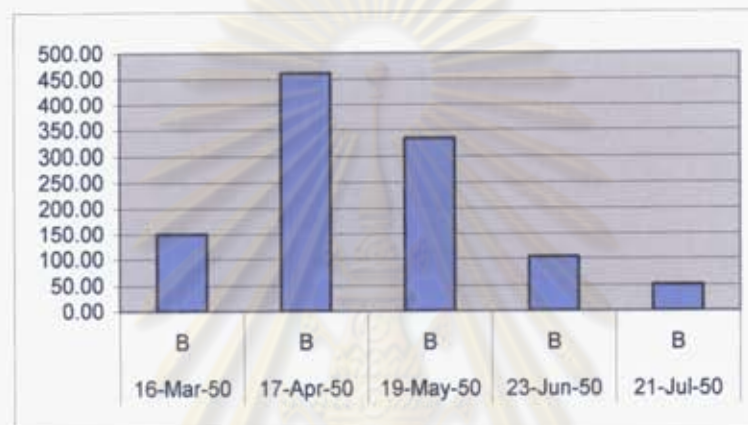
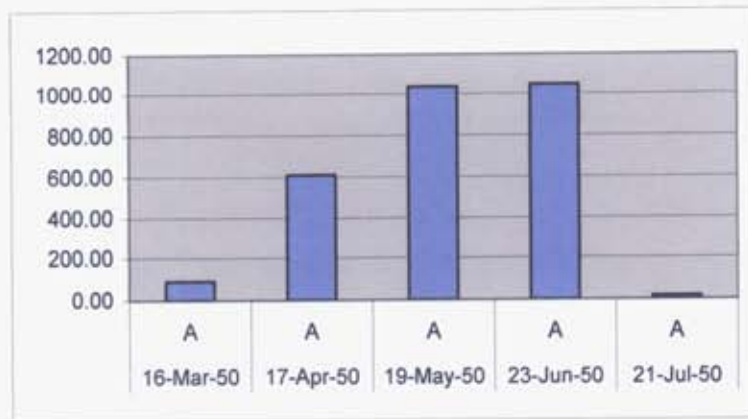
จากการนำวิธี Radioimmunoassay (RIA) มาใช้ตรวจหาปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ในแฉะเพศผู้ ชนิด *Leiolepis belliana belliana* พบว่ามีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ โดยพบปริมาณฮอร์โมนดังกล่าวของแฉะเพศผู้แต่ละตัวในแต่ละเดือน มีรายละเอียดดังที่แสดงใน ตารางที่ 1 และรูปที่ 5

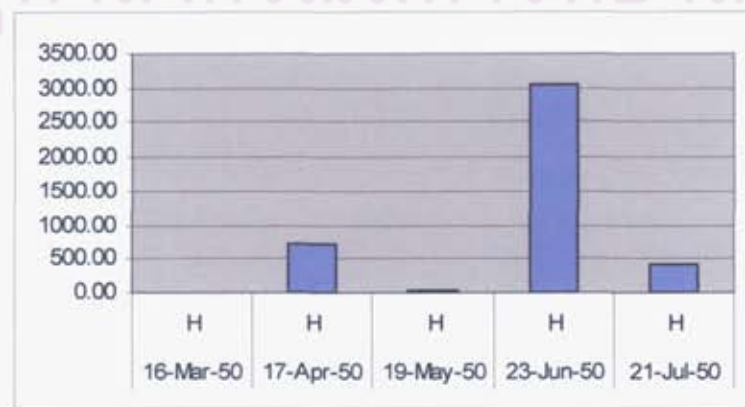
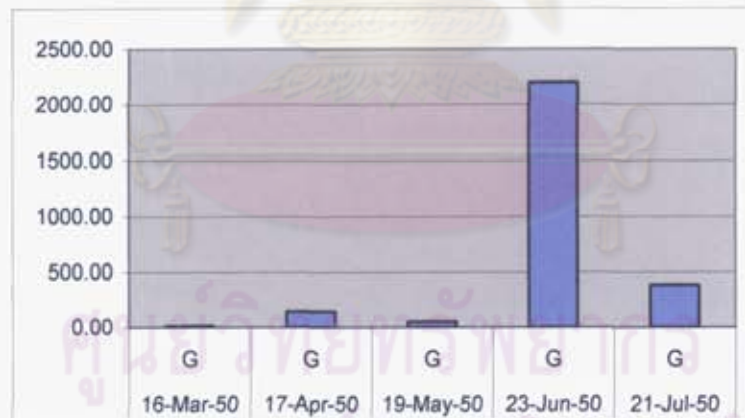
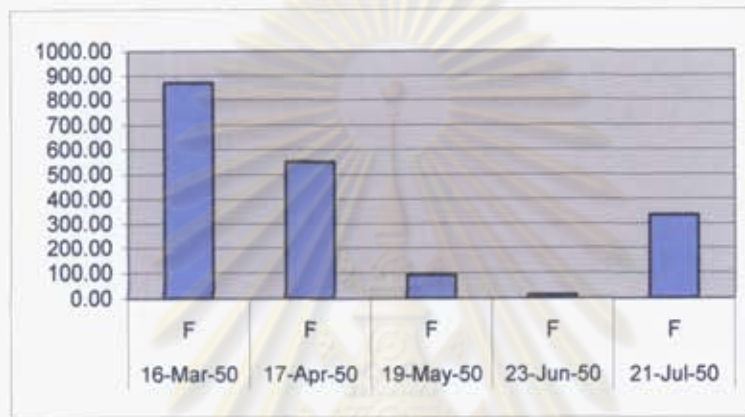
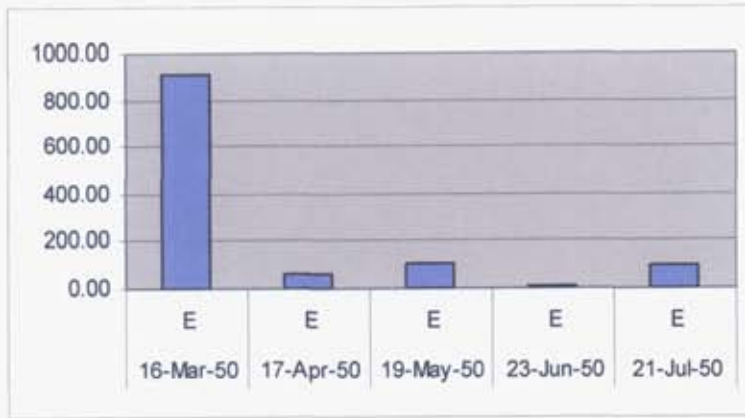
ตารางที่ 1 ผลการศึกษาปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในแฉะ *Leiolepis belliana belliana* เพศผู้ ในช่วงฤดูการสืบพันธุ์

Sample Date	Animal No.	Sample No.	pg/ml (100 µl)	Average (pg/ml)
16-Mar-50	A	001	98.06	90.32
17-Apr-50	A	021	574.77	609.91
19-May-50	A	041	541.91	1037.69
23-Jun-50	A	061	987.43	1047.47
21-Jul-50	A	081	21.23	16.31
16-Mar-50	B	002	191.73	149.42
17-Apr-50	B	022	430.78	460.96
19-May-50	B	042	316.75	334.15
23-Jun-50	B	062	97.79	103.38
21-Jul-50	B	082	52.39	50.69
16-Mar-50	C	003	613.55	584.25

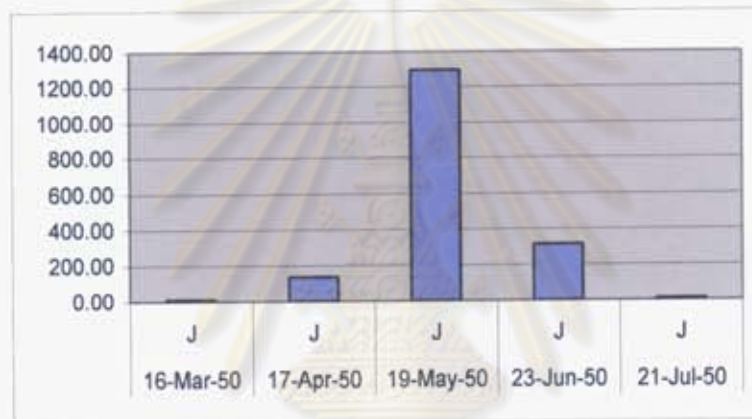
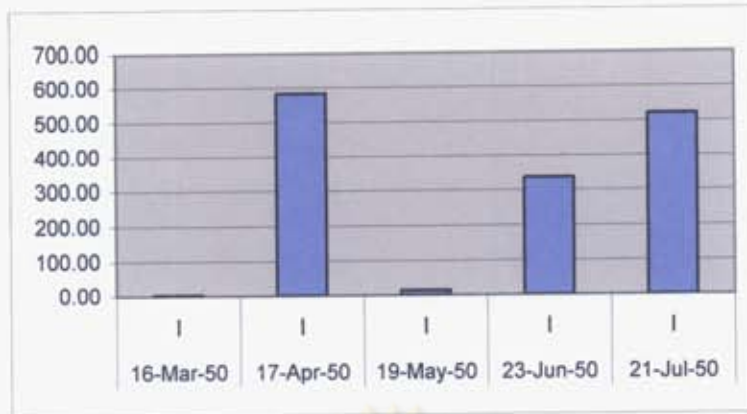
ตารางที่ 1 (ต่อ)

Sample Date	Animal No.	Sample No.	pg/ml (100 µl)	Average (pg/ml)
17-Apr-50	C	023	1040.70	1544.71
19-May-50	C	043	1252.84	1264.06
23-Jun-50	C	063	22.27	33.74
21-Jul-50	C	083	1784.37	1489.92
16-Mar-50	D	004	793.60	716.88
17-Apr-50	D	024	434.22	780.78
19-May-50	D	044	1170.81	1230.23
23-Jun-50	D	064	6.95	7.04
21-Jul-50	D	084	2599.46	2222.87
16-Mar-50	E	005	829.66	909.49
17-Apr-50	E	025	66.44	64.20
19-May-50	E	045	106.64	104.49
23-Jun-50	E	065	3.54	12.53
21-Jul-50	E	085	106.50	93.60
16-Mar-50	F	006	734.05	869.45
17-Apr-50	F	026	470.47	550.21
19-May-50	F	046	109.47	92.70
23-Jun-50	F	066	6.73	13.85
21-Jul-50	F	086	383.37	334.07
16-Mar-50	G	007	16.21	11.93
17-Apr-50	G	027	142.63	145.53
19-May-50	G	047	55.59	51.13
23-Jun-50	G	067	1333.58	2198.55
21-Jul-50	G	087	427.01	383.98
16-Mar-50	H	008	5.31	3.48
17-Apr-50	H	028	553.99	721.76
19-May-50	H	048	12.82	18.19
23-Jun-50	H	068	1841.24	3045.74
21-Jul-50	H	088	542.95	423.01
16-Mar-50	I	009	2.84	2.93
17-Apr-50	I	029	479.33	583.69
19-May-50	I	049	12.76	14.42
23-Jun-50	I	069	393.00	335.91
21-Jul-50	I	089	584.13	521.79
16-Mar-50	J	010	9.27	9.86
17-Apr-50	J	030	166.46	136.01
19-May-50	J	050	1187.35	1295.18
23-Jun-50	J	070	384.51	313.76
21-Jul-50	J	090	4.56	9.17





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5 (A-J) แผนภูมิแสดงปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ *Leiolepis belliana belliana*

เพศผู้ ในช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปและวิจารณ์ผล

1. จากการศึกษาหาวิธีตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) ในแฉะ *Leiolepis belliana belliana* เพศผู้ พบว่า วิธี Radioimmunoassay (RIA) เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากยังไม่เคยมีการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้มาก่อน จึงถือว่างานวิจัยในครั้งนี้สามารถตอบโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแนวทางในการตรวจวัดฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในแฉะชนิดนี้ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการหาแนวทางการตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) และฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (progesterone) ในแฉะเพศเมียต่อไป

2. รูปแบบการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) ในแฉะ *L. b. belliana* เพศผู้ ในช่วงฤดูกลีบพันธุ์ พบว่า แฉะเพศผู้ที่นำมาศึกษาในแต่ละตัวนั้น มีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในช่วงฤดูกลีบพันธุ์ ที่แตกต่างกัน โดยมีความจำเพาะในแฉะเพศผู้แต่ละตัว

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาครั้งแรก เพื่อหาวิธีการตรวจวัดปริมาณฮอร์โมนเพศชนิดต่างๆ ที่พบในประชากรแฉะ *Leiolepis belliana belliana* และวิธีการตรวจวัดฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) จัดเป็นวิธีการเบื้องต้นที่จะนำไปสู่การศึกษาหาวิธีการที่มีความเหมาะสมสำหรับการตรวจวัดฮอร์โมนเพศชนิดอื่นๆ ของแฉะ *Leiolepis belliana belliana* ในขั้นต่อไป การศึกษาในครั้งนี้จึงได้ดำเนินการศึกษาระดับฮอร์โมน เทสโทสเตอโรน และจากการศึกษาพบว่าวิธีดังกล่าวข้างต้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจวัดระดับฮอร์โมน เทสโทสเตอโรน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเลือดเป็นเฉพาะช่วงฤดูกลีบพันธุ์เท่านั้น

ดังนั้นเพื่อที่จะนำผลที่ได้จากการศึกษามาเป็นต้นแบบในการประเมินหาประสิทธิภาพของการค้นหาวีธีตรวจวัดระดับฮอร์โมนเพศชนิดอื่นๆ ของแฉะในช่วงฤดูกลีบพันธุ์ต่างๆกัน สิ่งที่จะดำเนินการต่อไป จะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ของแฉะ ในช่วงนอกฤดูกลีบพันธุ์ รวมทั้งจะทำการศึกษาระดับของฮอร์โมนเพศเมีย คือ estrogen และ progesterone ในประชากรของแฉะไปพร้อมกัน ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะเป็นการวิจัยต่อเนื่องที่จะมีการดำเนินการในปี 2551

เอกสารอ้างอิง

- Chan-ard, T., Grossmann, W., Gumprecht, A., and Schulzz, K. D. 1999. **Amphibians and reptiles of Penninsular Malaysia and Thailand: an illustrated checklist**. Wuersele: Bushmaster Publications. 240 pp.
- Darevsky, I. S. and Kupriyanova, L. A. 1993. Two new all female lizard species of the genus *Leiolepis* CUVIER, 1829 from Thailand and Vietnam. **Herpetozoa** Wien 6(1/2): 3-20.
- Edwards, A., and Jones S. A. 2001. Changes in Plasma Testosterone, Estrogen, and Progesterone concentrations throughout the Annual reproductive cycle in male viviparous Blue-Tongued skinks, *Tiliqua nigrolutea*, in Tasmania. **Journal of Herpetology** 35(2): 293-299.
- Lertpanich, K. and Aranyavalai, V. 2005a. Biometric comparison among *Leiolepis* spp. (Sauria: Agamidae). **King Mongkut's Agricultural Journal** 23(2): 48-52.
- Pough, F.H.; Andrews, R.M.; Cadle, J.E.; Crump, M.L.; Savitzky, A.H. and Wells, K.D. 2004. **Herpetology**. Third Edition. Pearson Education, Inc., NJ,USA. 726 pp.
- Satawaha, R., and Phonkanid, S. 1989. A research report on investigated in parthenogenesis of *Leiolepis belliana belliana* (Gray) by chromosome count methods. Khon Kaen: Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University. 10 pp. (in Thai)
- Sofi, S.D., Donalson, A., and Jelfcoate, S.L. 1986. WHO matched reagent programme method manual. 14th ed. London: Who collaborating center for immunoassay.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานการวิจัย

โครงการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง
ความหลากหลายของ ปู บริเวณอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

โดย

วิมล เหมะจันทร์, วรณพ วัยกาญจน์, สุชนา ชวนิชย์
กรณ์รวิ เอี่ยมสมบูรณ์ และตัณชมัย ประดิษฐ์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2550 คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเข้าทำงานวิจัยในพื้นที่ ขอขอบคุณ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ร่วมงานทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานภาคสนามมาเป็นอย่างดี



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการดำเนินงานวิจัย
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน 2550

เรื่อง

ความหลากหลายของปู บริเวณอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

คณะผู้วิจัย

วิมล เหมะจันทร์, วรณพ วียกาญจน์, สุชนา ชวนิชย์, กรณ์รวี เขี่ยมสมบูรณ์
และตัณขมัย ประดิษฐ์

บทคัดย่อ

ชนิดปูที่พบบริเวณชายฝั่งเกาะแสมสารจังหวัดชลบุรี ทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกันยายน 2548 ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 พบปูทั้งหมด 8 ครอบครัว 21 ชนิด โดยปูม้า (*Portunus pelagicus*) เป็นปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีการกระจายทั่วไปในบริเวณนี้

การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า (*Portunus pelagicus*) บริเวณชายฝั่งอ่าวสัตหีบจังหวัดชลบุรี โดยเก็บตัวอย่างทุกเดือนด้วยเครื่องมือประมงอวนจมปู ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม 2549 พบว่าปูม้ามามีค่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.25 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกระดอง (เซนติเมตร) และน้ำหนัก (กรัม) ในปูม้าเพศผู้และเพศเมียดังสมการ $W_{male} = 0.061CW^{0.38}$ และ $W_{female} = 0.092CW^{0.89}$ ตามลำดับ ขนาดของปูม้าส่วนใหญ่มีความกว้างกระดองระหว่าง 11.0-11.5 เซนติเมตร ความตกไข่สูงสุด 1.6×10^6 ฟอง และความตกไข่เฉลี่ย 0.72×10^6 ฟอง พบปูม้ามามีไข่นอกกระดองตลอดเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม โดยพบปูมีไข่นอกกระดองสูงสุดในเดือนธันวาคมเช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์เพศของปูม้าเพศเมียในเดือนธันวาคมมีค่าสูงสุดคือ 56% ซึ่งน่าจะเป็นช่วงที่ปูเพศเมียเข้าสู่ฤดูวางไข่

คำสำคัญ: ปู เกาะแสมสาร ปูม้า *Portunus pelagicus* ชีววิทยาการสืบพันธุ์

Diversity of Crabs at Sattahip Bay, Chonburi Province

Abstract

Species composition of marine crabs at Samae San Island, Sattahip, Chonburi Province was studied in September, 2005 to July, 2006. They were identified into 8 families 21 species. *Portunus pelagicus* an economically important crab was distributed in the areas.

The reproductive biology of the blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) along the shore of Sattahip Bay, Chonburi Province was studied by collecting samples every month caught by crab gill net during July and December 2006. The sex ratio of male and female was 1:1.25. The relationship between carapace length (cm) and the weight (g) of male and female *P. pelagicus* were expressed as the following equation : $W_{\text{male}} = 0.061CW^{0.38}$ and $W_{\text{female}} = 0.092CW^{0.89}$, respectively. The carapace width was major in between 11.0 and 11.5. The maximum egg number was 1.6×10^6 and the average fecundity was 0.72×10^6 . There were berried female every month peaking in December. The highest percentage of maturity of female was 56% in December, the spawning season.

Keywords; Crab, Samae San Island, Blue swimming crab, *Portunus pelagicus*,
Reproductive Biology

สารบัญเรื่อง

ความหลากหลายของปู บริเวณอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

กิตติกรรมประกาศ.....	ii
บทคัดย่อภาษาไทย.....	iii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iv
สารบัญเรื่อง.....	v
สารบัญรูป.....	vi
I. ชนิดของปูที่อาศัยบริเวณชายฝั่งเกาะแสมสาร อ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี	
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
วิธีดำเนินการศึกษา	2
ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา	2
ข้อเสนอแนะ.....	6
เอกสารอ้างอิง.....	6
II. ชื่อวิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า <i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758) บริเวณชายฝั่งอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี	
บทนำ	6
วัตถุประสงค์	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
วิธีดำเนินการศึกษา	7
ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา	9
ข้อเสนอแนะ.....	14
เอกสารอ้างอิง.....	14

สารบัญรูป

รูปที่ 1	ปูม้า (<i>Portunus pelagicus</i>) เป็นปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ	4
รูปที่ 2	ปูม้าสามจุด (<i>Portunus sanguinolentus</i>)	4
รูปที่ 3	ปูลาย (<i>Charybdis feriatus</i>)	4
รูปที่ 4	ปูก้ามป๋ม (<i>Charybsis natator</i>).....	5
รูปที่ 5	ปูตายาว (<i>Podophthalmus vigil</i>)	5
รูปที่ 6	ปูหิน (<i>Thalamita crenata</i>).	5
รูปที่ 7	ปูตัวแบน (<i>Petrolisthes lamarckii</i>).....	5
รูปที่ 8	บริเวณชายฝั่งสตึก จังหวัดชลบุรี.....	8
รูปที่ 9	การวัดขนาดความกว้างและความยาวกระดองปูม้า.....	9
รูปที่ 10	ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูม้า บริเวณอ่าวสตึก จังหวัดชลบุรี เดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม 2549	10
รูปที่ 11	อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปูม้า บริเวณชายฝั่งสตึก จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2549	11
รูปที่ 12	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์เพศของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าวสตึก จังหวัดชลบุรี เดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม 2549	11
รูปที่ 13	ค่าความตกไข่ (fecundity) ของปูม้าที่ความกว้างกระดองต่าง ๆ	13
รูปที่ 14	ลักษณะของปูม้าเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองสีต่าง ๆ ก. สีเหลือง ข. สีส้ม ค. สีน้ำตาล ง. สีดำ	13
รูปที่ 15	ลักษณะของกลุ่มไข่แต่ละสี ก. สีเหลือง ข. สีส้ม ค. สีน้ำตาล ง. สีดำ	14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการดำเนินงาน
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ 2550

เรื่อง

ความหลากหลายของ ปู บริเวณอ่าวสัตหีบ

รองศาสตราจารย์วิมล เหมะจันทร์, อาจารย์ ดร.วรรณพ วิทยาญจน์,
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชนา ชวนิชย์, อาจารย์กรณรวี เอี่ยมสมบุญ
และตัญชัมย์ ประดิษฐ์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

อ่าวสัตหีบประกอบด้วยเกาะ กลุ่มปะการัง และหาดหินต่าง ๆ จึงทำให้มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดเข้ามาอาศัยทั้งเป็นการถาวรและชั่วคราว จึงทำให้สิ่งมีชีวิตมีความอุดมสมบูรณ์ ทั้งยังไม่ได้ถูกรบกวนจากประมงอวนลาก มีเพียงการใช้เครื่องมือประมงพื้นบ้านเท่านั้น บุญเลิศ ผาสุก (2512) ได้สำรวจแหล่งประมงอวนลากโดยเรือสำรวจประมง 1 ระหว่างปี พ.ศ. 2506-2508 พบว่า บริเวณอ่าวสัตหีบมีผลผลิตทางการประมงสูงมาก โดยเฉพาะสัตว์ทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ปลาหน้าดิน กุ้ง ปู ฯลฯ แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงพรรณสัตว์น้ำเหล่านี้ให้แน่นอน ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ จึงต้องการศึกษาถึงชนิดของสัตว์ทะเลทั้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีความสำคัญต่อระบบนิเวศโดยใช้เครื่องมือทำการประมงพื้นบ้านและการสำรวจได้นำโดยตรง เพื่อใช้เป็นดัชนีประเมินความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศตามเกาะต่าง ๆ และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต โดยในโครงการย่อยนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. เรื่อง ชนิดของปูที่อาศัยบริเวณชายฝั่งเกาะแสมสาร อ่าวอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

บทนำ

ปูน้ำเค็มเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง มีเปลือกแข็งห่อหุ้มร่างกายภายนอก สามารถพบได้ทั่วไปตั้งแต่บริเวณชายน้ำริมฝั่งเรื่อยไปจนถึงเขตทะเลลึก ทั้งที่เป็นพื้นทราย ดินโคลน หาดหิน แนวปะการัง หรือดำรงชีวิตร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ในระบบนิเวศบทบาทของปูคือผู้บริโภคเนื่องจากกินสัตว์และซากพืชต่างๆ เป็นอาหาร ในขณะที่เดียวกันปูก็เป็นอาหารของสัตว์อื่นๆ เช่น ปลาทะเล

นกชายฝั่ง ลิงแสม เป็นต้น ส่วนมนุษย์จะใช้ประโยชน์จากปูในการนำมาเพื่อบริโภคเป็นอาหาร ปูทะเลที่นิยมนำมาบริโภคส่วนใหญ่เป็นปูม้าในครอบครัวปอร์ตูนิดี (Family Portunidae) ได้แก่ ปูม้า (*Portunus pelagicus*) ปูทะเล (*Scylla serrata*) และปูในครอบครัวแกรบซิดี (Family Grapsidae) ได้แก่ปูแสม และปูแป้น หรือปูจาก (*Varuna litterata*) แต่ยังมีปูทะเลชนิดอื่นๆ ที่น่าสนใจ การศึกษาชนิดของปูน้ำเค็มในประเทศไทยยังมีน้อย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในพื้นที่ระดับกว้าง ทำให้อาจมีปูน้ำเค็มบางกลุ่มไม่มีการศึกษา ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาชนิดปูน้ำเค็มที่อาศัยบริเวณชายฝั่งเกาะแสมสารนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญของงานอนุกรมวิธานปูได้ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบชนิดปูน้ำเค็มที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านอนุกรมวิธานปู และนำไปใช้ในการพัฒนางานวิจัยเรื่องปูในอนาคต

วิธีดำเนินการศึกษา

เก็บตัวอย่างปูจากการวางลอบปูแบบพับได้ และลอบปลาบริเวณแนวปะการังรอบหมู่เกาะแสมสาร สำรวจบริเวณพื้นที่ทราย พื้นโคลนบริเวณชายฝั่งเกาะแสมสาร และเก็บตัวอย่างที่พบจากการทำประมงอวนจมน้ำบริเวณหมู่บ้านชาวประมงแสมสาร ระหว่างเดือนกันยายน 2548 ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 นำตัวอย่างปูที่เก็บได้ดองในแอลกอฮอล์ 70% จากนั้นนำมาศึกษาลักษณะต่างๆ แยกชนิดพร้อมทั้งถ่ายรูปตัวอย่าง

ในการจำแนกชนิดจะอาศัยลักษณะภายนอก เช่น ลักษณะของกระดอง ก้าม ขาเดิน ส่วนท้องและอวัยวะเพศผู้เป็นหลัก โดยให้หลักการจำแนกตาม Ng (1998) ในการจำแนกระดับครอบครัวของปูทุกชนิด และสกุลลักษณะ (2523) สำหรับครอบครัวปูม้า (Family Portunidae)

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการสำรวจพบชนิดปูน้ำเค็มทั้งหมด 8 ครอบครัว 21 ชนิด ดังนี้ (รูปที่ 1-7)

1. ครอบครัว Droippidae

Dorippoides quadridens ปูแป้

2. ครอบครัว Calappidae

Calappa philargius ปูฤๅษี

3. ครอบครัว Matutidae

<i>Matuta victor</i>	ปูหนุมาน
4.ครอบครัว Portunidae	
<i>Portunus pelagicus</i>	ปูม้า
<i>P. sanguinolentus</i>	ปูม้าสามจุด, ปูดาว
<i>Charybdis feriatus</i>	ปูลาย, ปูกางเขน, ปูม้าเข้ารีด
<i>C. natator</i>	ปูก้ามปุม
<i>C. hellerii</i>	ปูกะตอย
<i>C. annulata</i>	ปูม้าเล็ก
<i>Podophthalmus vigil</i>	ปูตายาว
<i>Thalamita crenata</i>	ปูม้าหิน
<i>T. spinimana</i>	ปูม้าหิน
5.ครอบครัว Xanthidae	
<i>Artergatis roseus</i>	ปูใบหลังเต่า
<i>A. floridus</i>	ปูใบ
<i>Eriplia smithii</i>	ปูใบ
6.ครอบครัว Grapsidae	
<i>Metopograpsus frontails</i>	ปูแสมหิน
<i>Grapsus albolinestus</i>	ปูแสมแกละ, ปูแสมลาย
7.ครอบครัว Ocypodidae	
<i>Dotilla wichmani</i>	ปูทหาร, ปูเทศบาล
<i>Ocypode ceratophalama</i>	ปูลม
<i>Ocypode macrocera</i>	ปูลมเล็ก
8.ครอบครัว Porcellanidae	
<i>Petrolisthes lamarckii</i>	ปูตัวแบน

จากการสำรวจชนิดปูน้ำเค็มบริเวณชายฝั่งอ่าวสัตหีบ พบว่าปูครอบครัว Portunidae มีจำนวนชนิดมากที่สุดถึง 9 ชนิด ซึ่งปูม้า *Portunus pelagicus* ปูม้าสามจุด *P. sanguinolentus* ปูลาย *Charybdis feriatus* และปูก้ามปุม *C. natator* จัดเป็นกลุ่มปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการกระจายกว้างขวาง พบได้ทั่วไปบริเวณชายฝั่งทะเลของไทย การศึกษาค้างนี้อาจพบชนิดปูน้ำเค็มน้อยเพราะตัวอย่างปูที่เก็บได้มาจากบริเวณที่น้ำลดลงแล้ว ซึ่งตามหาดหินที่มี

คลื่นลมแรงซึ่งยากแก่การเก็บตัวอย่าง ในบางครั้งปูจะอาศัยอยู่ตามซอกหินและในก้อนปะการังทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้



รูปที่ 1 ปูม้า (*Portunus pelagicus*)
เป็นปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ



รูปที่ 2 ปูม้าสามจุด
(*Portunus sanguinolentus*)



รูปที่ 3 ปูลาย (*Charybdis feriatus*)

ทรัพยากร
มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4 ปูก้ามปูม (*Charybsis natator*)



รูปที่ 5 ปูตาขาว (*Podophthalmus vigil*)



รูปที่ 6 ปูหิน (*Thalamita crenata*)



รูปที่ 7 ปูดัวแบน (*Petrolisthes lamarckii*)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
อุทกศาสตร์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาชนิดปูน้ำเค็มที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งเกาะแสมสารให้ละเอียดและมีวิธีเก็บตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น เช่น เก็บตัวอย่างในเวลาที่เหมาะสมกับช่วงน้ำขึ้นน้ำลงในรอบวันจะทำให้พบชนิดปูที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

- บุญเลิศ ผาสุก.2512. การศึกษาเกี่ยวกับผลผลิตจากการประมงที่ได้จากการสำรวจแหล่งประมงด้วยเครื่องมืออวนลากในอ่าวไทย โดยเรือสำรวจประมง 1 ในปี พ.ศ. 2506-2508. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5 หน่วยสำรวจแหล่งประมง กรมประมง. 151 หน้า
- ศุภลักษณ์ วิรัชพันธุ์. 2532. อนุกรมวิธานของปูปอร์ตูนิดในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Ng, P.K.L. 1998. Crabs. In: K.E. Carpenter and Niem, V.H. (eds.).FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol.2, .pp. 687-1396. Cephalopod, crustaceans, holothurians and sharks. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome

2. เรื่อง ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณชายฝั่งอ่าวสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

บทนำ

ปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1758) เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ นอกจากเป็นที่นิยมบริโภคของคนทั่วไปในประเทศ ยังเป็นวัตถุดิบของโรงงานผลิตอาหารกระป๋องเพื่อส่งออกในรูปของผลิตภัณฑ์เนื้อปูแช่เย็นและเนื้อปูกระป๋อง ผลผลิตปูม้าที่นำมาบริโภคและแปรรูปส่วนใหญ่ได้มาจากการทำประมงตามธรรมชาติ จากความนิยมในการบริโภคปูม้าและความต้องการเนื้อปูเพื่อส่งออกที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ช่วงเวลาที่ผ่านมามีปูม้าถูกจับจากทะเลขึ้นมาใช้ประโยชน์มากจนเกินขนาด รวมทั้งปูวัยรุ่นและแม่ปูไข่นอกกระดองซึ่งยังสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้

อีกมาก ส่งผลให้ปูม้าในน่านน้ำไทยลดลง ปัจจุบันขนาดเฉลี่ยของปูม้าที่จับได้เล็กลงกว่าปูม้าที่เคยจับในอดีตมาก ในปี พ.ศ. 2520 ปูม้าที่จับได้มีความกว้างเฉลี่ย 14.41 เซนติเมตร (เขียน, 2520) แต่ปัจจุบันมีขนาดเฉลี่ยเพียง 8.45 เซนติเมตร (อมรา และอัจฉรา, 2545) ทำให้ปูม้าขนาดเล็กถูกจับก่อนที่จะเจริญเติบโตได้ขนาด แสดงให้เห็นว่าแต่ละปีมีปูถูกจับมากเกินไปที่กำลังที่ปูรุ่นใหม่จะเกิดทดแทนในธรรมชาติ

อวนจมปูเป็นเครื่องมือประมงประเภทอวนติดตามชนิดที่ใช้จับสัตว์ทะเลหน้าดิน เป้าหมายคือปูม้า (กรมประมง, 2547) ซึ่งมีการทำประมงตลอดแนวชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวสตูล จังหวัดสตูลบุรี โดยการประมงจะใช้แรงงานในครัวเรือนจำนวน 1-2 คน ทำการวางอวนในช่วงเช้าหลังกู้ อวนชุดเก่าทันที การวางอวนลักษณะนี้ชาวประมงจะแบ่งอวนออกเป็น 2 ชุด เพื่อให้หมูนเวียนในการวางอวนแต่ละเที่ยว มีระยะเวลาในการวางอวนเที่ยวละ 20-23 ชั่วโมง โดยอวนที่ใช้มีขนาดตา 7.5-10 เซนติเมตร ลึก 14 ตา และยาว 90 เมตรต่อผืน ถึงแม้ว่าผลผลิตปูม้าที่จับได้บริเวณชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวสตูลจะมีปริมาณไม่มากนักแต่สามารถจับปูม้าได้ตลอดทั้งปี ในการนำปูม้าขึ้นมาใช้ประโยชน์นั้น ต้องคำนึงถึงขนาดที่เริ่มผสมพันธุ์และวางไข่ได้ ดังนั้นการศึกษาขนาดและชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้าในพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวสตูล จังหวัดสตูลบุรี จึงมีความจำเป็น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการจัดการทรัพยากรปูม้าต่อไป

วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อทราบขนาดของปูม้า สัดส่วนเพศและความดกไข่ของปูม้าในบริเวณชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวสตูล จังหวัดสตูลบุรี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นข้อมูลต่อการจัดการทรัพยากรปูม้า สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขนาดของปูม้าเพื่อการอนุรักษ์ หรือใช้ประโยชน์

วิธีดำเนินการศึกษา

1. เก็บตัวอย่างปูม้าบริเวณหมู่บ้านชาวประมง ตำบลช่องแสมสาร อำเภอสตูล จังหวัดสตูลบุรี (รูปที่ 8) ที่จับได้ด้วยเครื่องมือประมงอวนจมปู ในระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม 2549 โดยทำการเก็บตัวอย่างทุกเดือน รวมทั้งหมด 6 ครั้ง



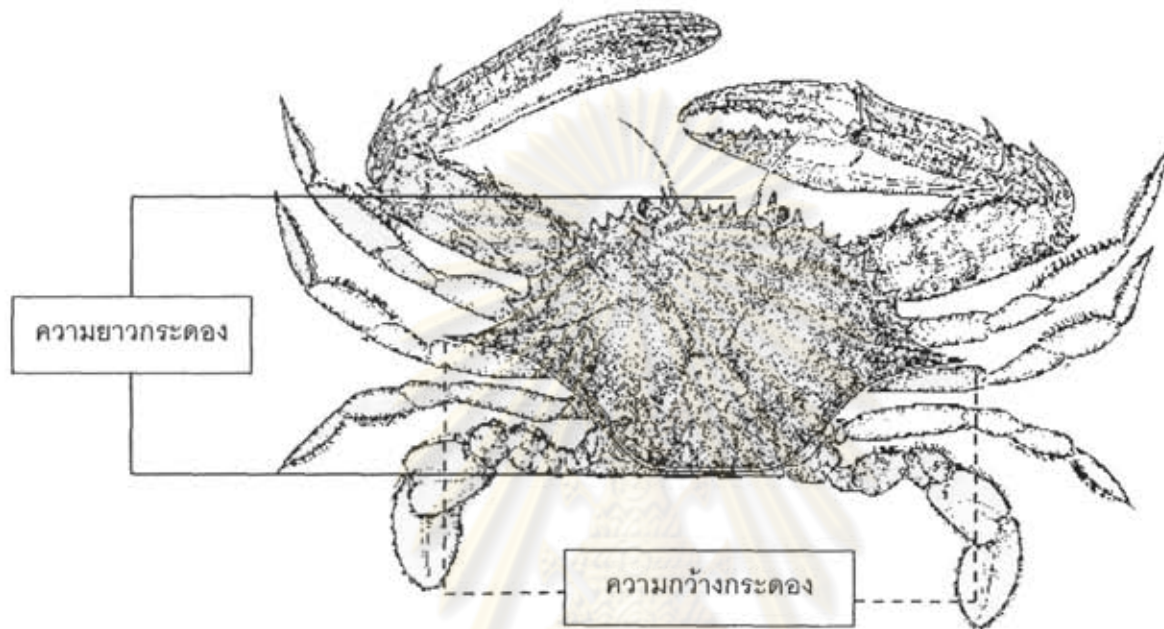
รูปที่ 8 บริเวณชายฝั่งสตหีบ จังหวัดชลบุรี

ที่มา: <http://www.navy.mi.th>

2. สุ่มตัวอย่างปูม้าที่จับได้ไม่น้อยกว่า 100 ตัว นำมาแยกเพศ ใช้เวอร์เนียร์วัดความกว้างกระดอง (carapace width; CW) วัดจากหนามของกระดองคู่สุดท้ายด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง และวัดความยาวกระดอง (carapace length; CL) จากหนามที่ขอบกระดองด้านหน้าระหว่างเบ้าตาถึงขอบล่างของท้อง หน่วยเป็นเซนติเมตร (รูปที่ 9) และชั่งน้ำหนัก หน่วยเป็นกรัม ด้วยเครื่องชั่งละเอียด นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้าง (เซนติเมตร) และน้ำหนัก (กรัม) โดยการตัดแปลงจาก Lagler (1956) ดังสมการ $W = a(CW)^b$ แล้วหาอัตราส่วนจำนวนเพศผู้ต่อจำนวนเพศเมีย และหาเปอร์เซ็นต์ของปูเพศเมียสมบูรณ์เพศ โดยหาสัดส่วนของจำนวนเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองต่อจำนวนเพศเมียที่จับได้ทั้งหมด

3. นำปูเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองแช่น้ำแข็ง นำกลับมาศึกษาในห้องปฏิบัติการชีววิทยาปลา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยแยกไข่ออกจากจับปู ซึ่ง

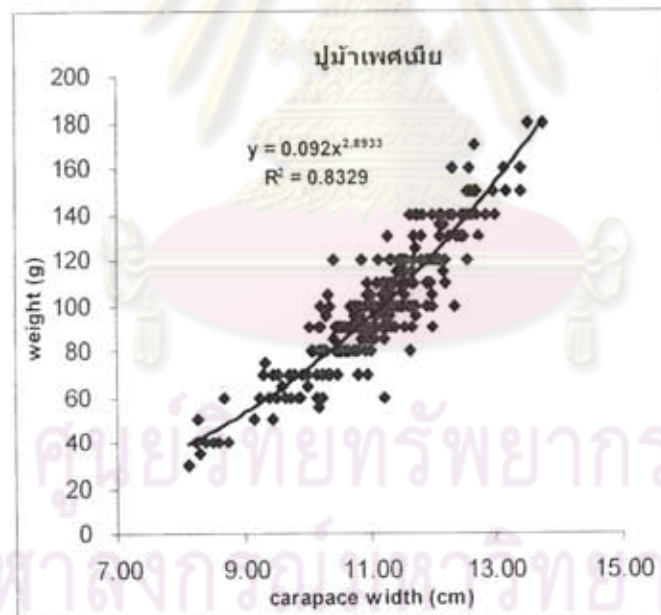
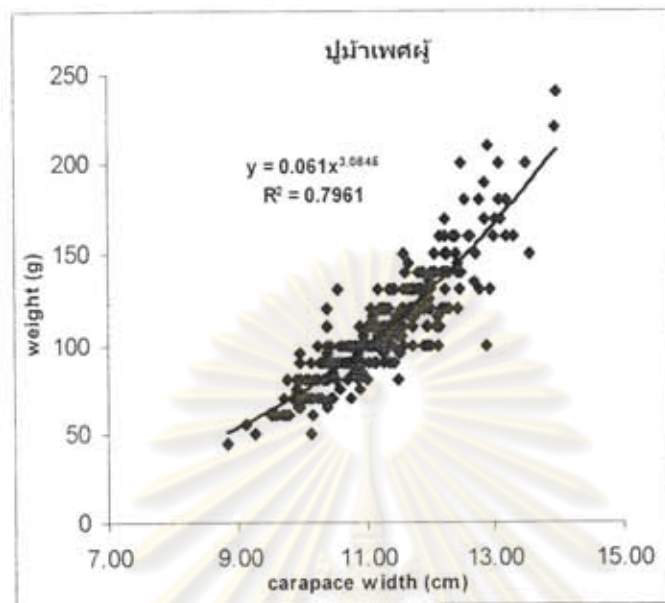
น้ำหนักไขทั้งหมดในแต่ละตัวโดยแบ่งไขแต่ละกลุ่มสีออกมานับจำนวนไขภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ นำมาหาความดกไขในปูเพศเมียที่มีไขนอกกระดอง โดยคำนวณหาจำนวนไขปูแต่ละกลุ่มสี



รูปที่ 9 การวัดขนาดความกว้างและความยาวกระดองปูม้า

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

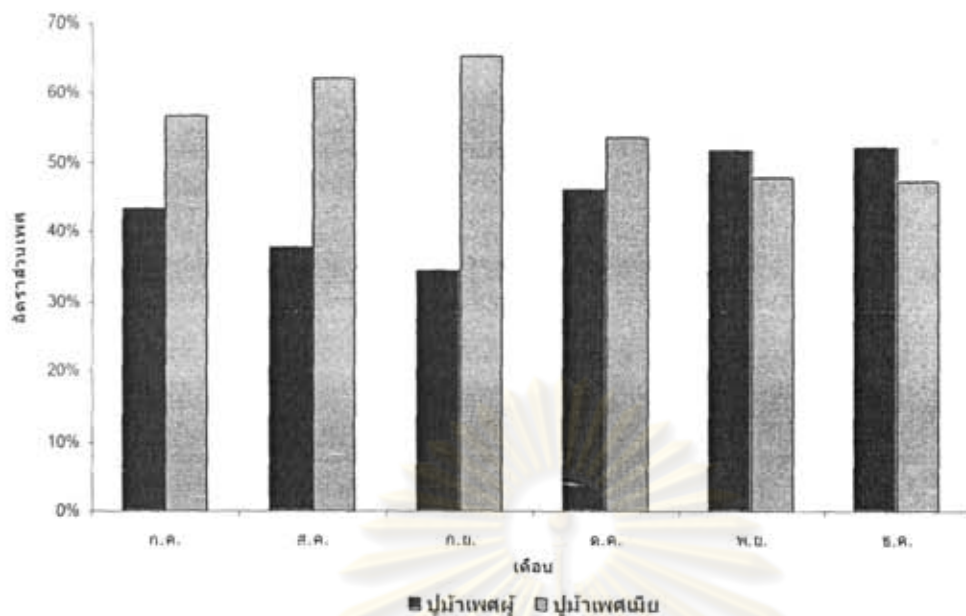
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดและน้ำหนัก และชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า (*Portunus pelagicus*) ที่จับได้จากประมงอวนจมปู บริเวณอ่าวสตึก จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม 2549 พบว่าความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าเพศผู้ใกล้เคียงกับปูม้าเพศเมีย โดยปูม้าเพศผู้และเพศเมียส่วนใหญ่มีความกว้างกระดองระหว่าง 11.0-11.5 เซนติเมตร จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้าง และน้ำหนัก พบว่าความกว้างกระดองและน้ำหนักตัวของปูม้าเพศเมียมีความสัมพันธ์กัน ดังสมการ $W = 0.092CW^{2.89}$ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ $R = 0.913$ ความกว้างกระดองและน้ำหนักตัวของปูม้าเพศผู้มีความสัมพันธ์กัน ดังสมการ $W = 0.061CW^{3.08}$ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ $R = 0.892$ (รูปที่ 10)



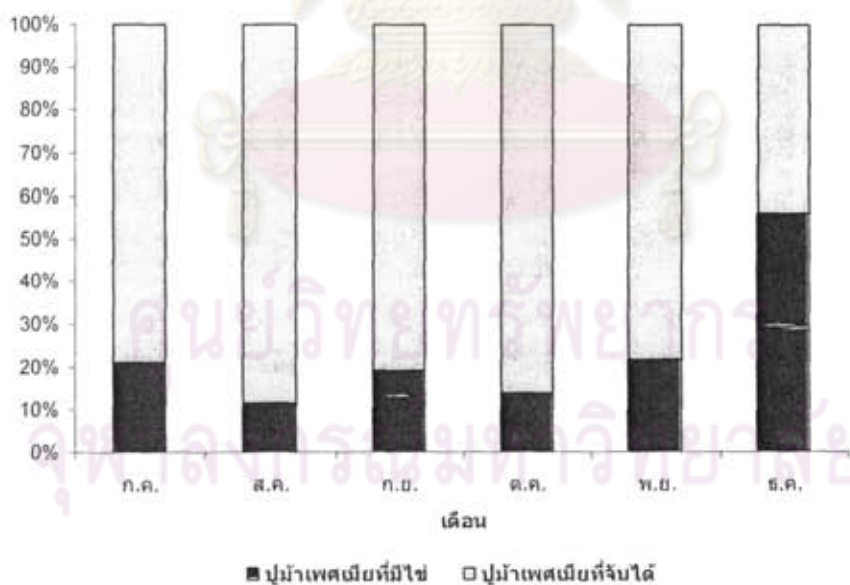
รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปูม้า บริเวณอ่าว
 สัตหีบ จังหวัดชลบุรี เดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม 2549

จากการศึกษาอัตราส่วนเพศของปูม้า พบว่าปูม้าเพศผู้มีความกว้างกระดอง 8.84-13.97 เซนติเมตร และปูม้าเพศเมียที่มีความกว้างกระดอง 8.12-13.77 เซนติเมตร อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียคือ 1:1.25 (รูปที่ 11) เช่นเดียวกับอัตราส่วนเพศปูม้าในอ่าวไทย (สุเมธ, 2527) เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์เพศของปูม้าเพศเมียในเดือนธันวาคม 2549 มีค่าสูงสุดคือ 56% (รูปที่ 12) แสดงให้เห็นว่าจำนวนปูเพศเมียมีไข่นอกกระดองมีมากกว่าปูเพศเมียที่ไม่มีไข่ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเดือนธันวาคมอาจเป็นช่วงเดือนที่ปูเพศเมียมีการวางไข่ สอดคล้องกับ สุเมธ (2528) ที่พบว่าปูม้าในอ่าวไทยมีการวางไข่ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนมกราคม มีช่วงสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน เช่นเดียวกับการศึกษาของจินตนา (2544) ที่พบปูม้าบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีปูไข่นอกกระดองมีปริมาณมาก 2 ช่วงคือเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าสามารถพบปูไข่นอกกระดองได้เกือบทุกเดือน แสดงว่าปูม้าในบริเวณนี้มีการวางไข่ตลอดทั้งปี โดยพบปูม้าไข่นอกกระดองปริมาณมากในเดือนธันวาคม 2549 ซึ่งปริมาณความดกไข่ของปูม้าในอ่าวไทยจะแตกต่างกันตามขนาดลำตัว พื้นที่ที่มันอาศัยอยู่และอาหารที่มีต่อการพัฒนาของไข่ (สุเมธ, 2527) ปูม้าที่มีความกว้างกระดอง 9.58-12.92 เซนติเมตร มีปริมาณความดกไข่ระหว่าง 0.29×10^5 - 1.6×10^6 ฟอง มีความดกไข่เฉลี่ย 0.72×10^6 ฟอง (รูปที่ 13) สอดคล้องกับปูม้าในอ่าวไทยที่ความกว้างกระดอง 9.8-16.6 เซนติเมตร มีความดกไข่ 0.001×10^6 - 2.34×10^6 ฟอง มีความดกไข่เฉลี่ย 0.71×10^6 ฟอง (เขียน, 2520) ไข่นอกกระดองของปูม้าที่ศึกษาพบไข่ 4 กลุ่มสี โดยมีสีตั้งแต่สีเหลือง สีส้ม สีน้ำตาล สีดำ ขึ้นอยู่กับการพัฒนาของไข่ (รูปที่ 14) โดยจากการส่องไข่ใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่ากลุ่มไข่แต่ละสีมีการพัฒนาภายในไข่แตกต่างกัน (รูปที่ 15) ซึ่งกลุ่มไข่สีเหลืองเป็นไข่ที่เริ่มมีการฟอर्मตัวของคัพภะ (embryo) ทางด้านใดด้านหนึ่ง ไข่สีน้ำตาลคัพภะมีรูปร่างชัดเจนขึ้น ไข่สีดำคัพภะมีตาสีดำค่อนข้างใหญ่สองข้าง (วารินทร์ และคณะ, 2545) กลุ่มไข่สีส้มและสีน้ำตาลมีความดกไข่มากกว่ากลุ่มไข่สีอื่น เช่นเดียวกับการศึกษาของวารินทร์ และคณะ (2545) ที่พบว่าไข่สีน้ำตาลมีปริมาณความดกไข่มากกว่าไข่สีเหลือง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำไปสัมพันธ์กับจำนวนไข่ของปูม้าที่ความกว้างกระดองต่าง ๆ ได้

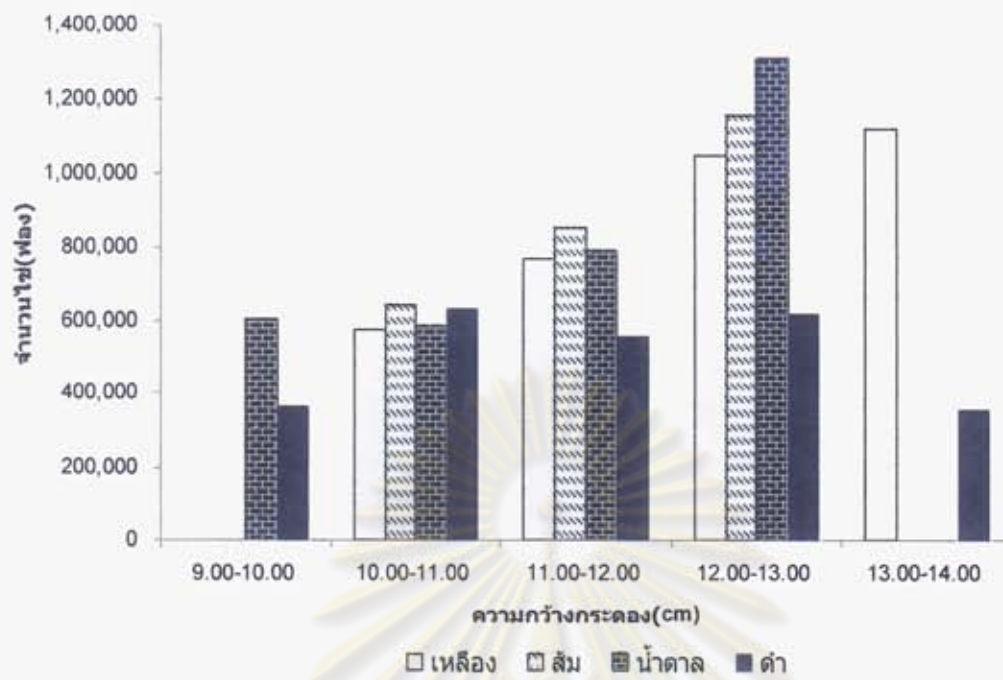
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 11 อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปทุมมา บริเวณชายฝั่งสตั๊ปป จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2549



รูปที่ 12 เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์เพศของปทุมมาเพศเมีย บริเวณอ่าวสตั๊ปป จังหวัดชลบุรี เดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม 2549



รูปที่ 13 ค่าความดกไข่ (fecundity) ของปูม้าที่ความกว้างกระดองต่าง ๆ

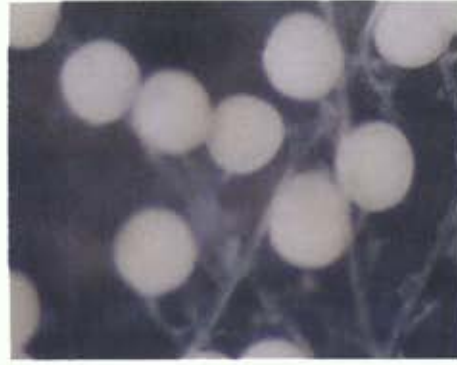


รูปที่ 14 ลักษณะของปูม้าเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองสีต่าง ๆ

ก. สีเหลือง ข. สีส้ม ค. สีน้ำตาล ง. สีดำ



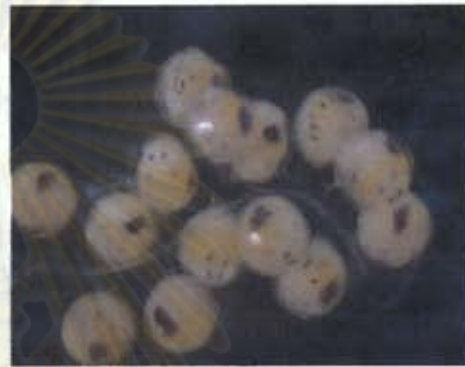
ก.



ข.



ค.



ง.

รูปที่ 15 ลักษณะของกลุ่มไข่แต่ละสี

ก. สีเหลือง ข. สีส้ม ค. สีน้ำตาล ง. สีดำ

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเก็บข้อมูลปูม้าทุกเดือนให้มีระยะเวลาประมาณ 1 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับชีววิทยาการสืบพันธุ์ที่ชัดเจน สามารถทราบช่วงฤดูกาลผสมพันธุ์วางไข่ของปูม้าในบริเวณนี้ได้ เพื่อใช้ในการประกอบการพิจารณาการจัดการประมงปูม้าในพื้นที่ และนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาเรื่องเดียวกันในบริเวณอื่นๆ ได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Lagler, K. F. 1956. Freshwater Fishery Biology. 2nded. Iowa W.M.C. Brown. 421 pp.
กรมประมง. 2547. สถิติการประมงทะเล 2545. เอกสารฉบับที่ 34/2547, กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์
สถิติการประมง, ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 161 หน้า

- เขียน สินอนวงศ์. 2520. การศึกษาชีววิทยาของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus) ในอ่าวไทย. รายงานประจำปี 2520. กองประมงทะเล, กรมประมง. รายงานวิชาการ ฉบับที่ 14/2520. งานสัตว์น้ำอื่นๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 22 หน้า
- จินตนา จินดาลิขิต. 2544. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวไทยตอนบน. เอกสารการสัมมนาวิชาการประจำปี 2544, กรมประมง, วันที่ 18-20 กันยายน 2544 กรุงเทพมหานคร. 12 หน้า
- สุเมธ ตันติกุล. 2527. ชีววิทยาการประมงปูม้าในอ่าวไทย. รายงานวิชาการ ฝ่ายสัตว์น้ำอื่น ๆ, กองประมงทะเล, กรมประมง. รายงานเสนอที่ประชุมสัมมนาการประมงทะเล. วันที่ 4-7 กันยายน 2547. ณ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรุงเทพมหานคร. 68 หน้า
- สุเมธ ตันติกุล. 2528. ชีววิทยาประมงของปูม้าในอ่าวไทย. ฝ่ายสัตว์น้ำอื่น ๆ, กองประมงทะเล. 56 หน้า
- วารินทร์ ธนาสมหวัง, พรทิพย์ อังศุกาญจนกุล และจิราณวัฒน์ ชูเพชร. 2545. การฟักไข่ปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus) จากตับปิ้งของแม่ปูไข่นอกกระดอง. วารสารการประมง ปีที่ 55 ฉบับที่ 4 เดือนกรกฎาคม- สิงหาคม 2545. หน้า 319-323.
- อมรา ชื่นพันธุ์ และอัจฉรา วิภาศิริ. 2545. ประเมินสภาพทรัพยากรและแนวทางการจัดการประมงปูม้า (*Portunus pelagicus*) ในอ่าวไทยตอนบน. เอกสารฉบับที่ 16/2545, ศูนย์พัฒนาประมงอ่าวไทยตอนบน, กองประมงทะเล, กรมประมง. 34 หน้า



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการดำเนินงาน

ผลการจัดกิจกรรม ค่ายความหลากหลายทางชีวภาพ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

การศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

สำหรับนักเรียน ครู โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา และเยาวชนอาสาสมัคร

อันเนื่องมาจากพระราชดำริ..... สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ให้ทำการศึกษาสำรวจทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ในพื้นที่โครงการ นับจากหินถึงดินและชีวิต และตั้งแต่ยอดเขาถึงใต้ทะเล อันเป็นทรัพยากรกายภาพและชีวภาพที่มีคุณค่าและหายากในพื้นที่ต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดผลประโยชน์ถึงมหาชนชาวไทย ให้เยาวชนชาวไทย มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เกิดความรักและหวงแหน เห็นประโยชน์และความสำคัญ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ดังนั้น โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ร่วมกับ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สวนสัตว์เปิดเขาเขียว กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ได้จัด โครงการกิจกรรมค่าย "การศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียน และ ครู โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา" โดยใช้พื้นที่ของ โครงการฯ ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ในธรรมชาติที่มีความหลากหลายของทรัพยากรในรูปแบบต่างๆ กัน เป็นสถานที่ในการฝึกอบรมนักเรียน ให้ได้มีโอกาสเข้าศึกษาวิจัยในด้านต่างๆ และปฏิบัติงานร่วมกับคณะปฏิบัติงานวิทยากร ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ทรัพยากร ที่เน้นการปฏิบัติ การสงสัย การตั้งคำถาม การค้นคว้า การคิด การทดลอง การเข้าใจ การอภิปราย และการสรุปผล เพื่อเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ที่นอกเหนือไปจากการเรียนรู้ในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว เพื่อให้เพิ่มความเข้าใจและสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรมากขึ้น รู้จักหวงแหน และนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการจัดการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรของประเทศได้ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ความเข้าใจในหลักการศึกษาระดับอุดมศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกต้อง และนำไปปฏิบัติได้ในโรงเรียน
2. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีจิตสำนึก และเข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ในการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รู้จักวางแผน นำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดให้กับผู้อื่นได้
3. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้พบปะ ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ร่วมกันกับวิทยากร

วิธีการจัดกิจกรรมค่าย

ก่อนที่จะมีการเรียนรู้ในภาคสนาม จะมีการบรรยายนำสั้นๆ โดยวิทยากร ในกิจกรรมต่างๆ จากนั้นจะมีการแบ่งกลุ่มการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ ในกิจกรรมมีการเรียนรู้ทรัพยากรต่างๆ โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย

มีการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการสังเกต การบันทึก การตั้งคำถาม การสรุป และการเสนอรายงาน ขณะเดียวกันก็แทรกการสอนคุณธรรม จริยธรรม และ มารยาทในสังคม รวมทั้งสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

หัวข้อของกิจกรรม ประกอบด้วย การศึกษา

1. ทรัพยากรกายภาพ ได้แก่ ชนิดของ หิน ดินทราย
2. ทรัพยากรชีวภาพ ได้แก่ พืช และ สัตว์ ประกอบด้วย
สิ่งมีชีวิตที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์ ในดินหน้าดิน หอย และ แมลง
สิ่งมีชีวิตมีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน และ นก
ทรัพยากรชีวภาพทางทะเล ได้แก่ ปะการัง หอย ปู และ ปลา
3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ และ สิ่งแวดล้อม
4. กิจกรรมส่งเสริมให้เยาวชนเข้าใจความสำคัญและประโยชน์ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ระยะเวลาในการทำกิจกรรม

วันอาทิตย์ที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2550 – วันพฤหัสบดีที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2550

ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

- 1) นักเรียน และ ครู จากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 โรงเรียนๆ ละ 7 คน ประกอบด้วย นักเรียน 5 คนและครู 2 คน รวมจำนวน 21 คน (คัดเลือกโดยโครงการ อพ.สธ.)
- 2) นักเรียนใน โครงการอาสาสมัครเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสัตว์ป่า ของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว จำนวน 30 คน (คัดเลือกโดยสวนสัตว์เปิดเขาเขียว)
- 3) บุคลากรของคณะปฏิบัติการวิทยาการ อพ.สธ. เจ้าหน้าที่ของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว และ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ จำนวน 9 คน (คัดเลือกโดยคณะปฏิบัติการ วิทยาการ)

สถานที่จัดอบรม

สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี
เกาะแสมสาร อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี

วิทยากร และ ผู้ช่วยวิทยากร

วิทยากร และ ผู้ช่วยวิทยากร จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยากร และ ผู้ช่วยวิทยากร จากสวนสัตว์เปิดเขาเขียว
วิทยากร และ ผู้ช่วยวิทยากร จากหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ
วิทยากร และ ผู้ช่วยวิทยากร จากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เข้าอบรมทราบแนวทาง ขั้นตอนการดำเนินงาน สืบค้น ศึกษาวิจัย เห็นความสำคัญและประโยชน์ในการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
2. ผู้เข้าอบรมทำการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเนื่องต่อไปในโรงเรียน
3. ผู้เข้าอบรมสามารถถ่ายทอดวิชาความรู้และทำกิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้แก่ นักเรียนอื่นๆ ใน โรงเรียน รวมทั้งประชาชนทั่วไปได้
4. ผู้เข้าอบรม คณะปฏิบัติการวิทยาการ อพ.สธ. และ คณาจารย์จากมหาวิทยาลัย มีโอกาสพบปะ และแลกเปลี่ยนความรู้กันอย่างกว้างขวาง

กำหนดการจัดกิจกรรม

วันอาทิตย์ที่ 1 เมษายน 2550

เวลา	13.00 - 17.00 น.	ลงทะเบียน และเข้าที่พักสวนสัตว์เปิดเขาเขียว
	18.00 - 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
	19.00 - 21.00 น.	สนทนาการ

วันจันทร์ที่ 2 เมษายน 2550

เวลา	7.00 - 8.00 น.	รับประทานอาหาร
	8.30 - 8.45 น.	พิธีเปิด โดย ผู้อำนวยการสวนสัตว์เปิดเขาเขียว
	8.45- 9.45 น.	บรรยายเรื่องสวนสัตว์เปิดฯ กับงานอนุรักษ์ โดย ผู้อำนวยการสวนสัตว์เปิดเขาเขียว
	9.45 - 10.45 น.	โครงการ อพ.สธ. กับความหลากหลายทางชีวภาพ โดย คุณพรชัย จุฑามาศ รองผู้อำนวยการ โครงการ อพ.สธ.
	10.45 - 11.00 น.	พัก รับประทานอาหารว่าง
	11.00 - 12.00 น.	สวนสัตว์เปิดเขาเขียวสถานที่ท่องเที่ยวและ แหล่งเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติ โดย อภิเดช สิงห์เสนี
	12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
	13.00 - 14.30 น.	ความหลากหลายของสัตว์ชนิดต่างๆ ในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว โดย อุฬาริกา กองพรหม
	14.30 - 17.00 น.	ศึกษาสัตว์ชนิดต่างๆ ในสวนสัตว์ (ภาคสนาม) โดย วิทยากรจากสวนสัตว์เปิดเขาเขียว
	17.00 - 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
	18.00 - 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
	19.00 - 20.00 น.	Night safari วิทยากรจากสวนสัตว์เปิดเขาเขียว

วันอังคารที่ 3 เมษายน 2549

เวลา	06.30 - 07.30 น.	รับประทานอาหารเช้า
	07.30 - 09.00 น.	เดินทางไปยังพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะ และทะเลไทย เขาหมาจอ อ. สัตหีบ จ.ชลบุรี

09.00 - 09.30 น.	กล่าวต้อนรับ และ บรรยายเรื่องเกาะแสมสาร กับงานอนุรักษ์ โดย ผู้บัญชาการหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ
09.30 - 10.00 น.	เดินทางโดยเรือไปยังเกาะแสมสาร
10.00 - 12.15 น.	แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ศึกษา สิ่งมีชีวิต ตามเส้นทางธรรมชาติ บนเกาะแสมสาร โดยวิทยากรจากโครงการ อพ.สธ.
12.15 - 13.00 น.	กลุ่มที่ 2 ศึกษาเรื่อง ดิน หิน บริเวณชายฝั่ง เกาะ โดย ผศ. วิโรจน์ ดาวฤกษ์ และ คณะ ผู้ช่วยวิทยากรจาก โครงการ อพ.สธ. และ หน่วย สงครามพิเศษทางเรือ
13.00 - 16.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน ปฏิบัติการศึกษาสำรวจสิ่งมีชีวิตในทะเล โดยอ.ดร. วรเทพ วิทยาบุญ ผศ. ดร. สุชนา ชวนิตย์ อ. กรณ์วี เอี่ยมสมบูรณ์ และ คณะ ผู้ช่วยวิทยากรจากโครงการ อพ.สธ. และ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ
16.00 - 18.00 น.	เดินทางกลับที่พัก ที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
18.00 - 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 - 21.00 น.	สรุปผล และ นำเสนอรายงาน

วันพุธที่ 4 เมษายน 2549

เวลา	07.00 - 08.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
	08.00 - 12.00 น.	สิ่งมีชีวิตที่ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีกระดูกสันหลัง กลุ่มที่ 1 สิ่งมีชีวิตที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์ ในดินหน้าดิน และ แมลง โดย รศ. ดร. สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา ผศ. ดร. พัชนี สิงห์อาษา และคณะ

	<p><u>กลุ่มที่ 2</u> สิ่งมีชีวิตที่ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ ได้แก่ กิ้งกือ หอย และ ฯลฯ โดย รศ. ดร. สมศักดิ์ ปัญหา และ คณะ</p> <p><u>กลุ่มที่ 3</u> การศึกษานกในภาคสนาม โดย รศ. วิภา เมฆวิชัย และคณะ</p>
12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 16.00 น.	<p>ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ และ สิ่งแวดล้อม กิจกรรมส่งเสริม เพื่อให้เข้าใจถึงความสำคัญ ประโยชน์ของการอนุรักษ์ การเขียนรายงาน โดย ผศ. ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล, อ. กรณ์วี เอี่ยมสมบูรณ์ ผศ. ชีรวรรณ นุตประพันธ์ ผศ. ดร. พัทธนี สิงห์อาษา รศ. ผุสดี ปริยานนท์</p>
18.00 - 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 - 21.00 น.	<p>การศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในภาคสนาม โดย ผศ.ดร. วิชชุ์ คนชื้อ และ คณะ ผู้ช่วยวิทยากรจากจุฬาลงกรณ์ฯ โครงการ อพ.สธ. และ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ</p>

วันพฤหัสบดีที่ 5 เมษายน 2549

เวลา 07.00 - 08.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.00 - 10.00 น.	<p>การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากร โดย ดร. พิศินธุ์ วรอุไร</p>
10.00 - 12.00 น.	<p>ประเมินผล และ สรุปผลของการอบรม และ มอบเกียรติบัตรแก่ผู้เข้าอบรม โดย คณะกรรมการดำเนินงาน</p>
12.00 - 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 16.00 น.	เดินทางกลับ โดยสวัสดิภาพ

การเตรียมตัวเข้าร่วมกิจกรรม

การแต่งกาย

ชุดภาคสนามตามอัตยาสัย ให้สวมรองเท้าหุ้มส้น
ห้ามใส่รองเท้าแตะในขณะที่ปฏิบัติงานภาคสนาม

สิ่งที่เตรียมมาเอง

หมวก

รองเท้าผ้าใบ

ชุดลงน้ำ (กางเกงและเสื้อยืด)

อุปกรณ์เครื่องเขียน

ไฟฉาย

ของใช้ส่วนตัว เช่น ผ้าเช็ดตัว แปรงสีฟัน ยาสีฟัน แชมพู สบู่ และ กระจกชำระ เป็น

อื่น

ครีมทากันแดด

ยาทากันยุง แมลง

ยาประจำตัว (ถ้ามี)

สิ่งที่ทางโครงการฯ จัดเตรียมให้สำหรับผู้เข้าอบรม

1. การประกันอุบัติเหตุ ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2550 เวลา 00.01 น. ถึง วันที่ 5 เมษายน 2550 เวลา 24.00 น.
2. ยาสามัญ
3. เอกสารประกอบการอบรม
4. อุปกรณ์ปฏิบัติการที่ใช้ในภาคสนาม

ผลการดำเนินงาน

ค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

โครงการความหลากหลายทางชีวภาพ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

โครงการกิจกรรมค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้จัดขึ้นระหว่างวันที่ 1-5 เมษายน พ.ศ. 2550 ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี และ เกาะเสม็ด อ. สัตหีบ จ. ชลบุรี

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประกอบด้วย

- 1) นักเรียน และ ครู จากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 โรงเรียนๆ ละ 7 คน ประกอบด้วย นักเรียน 5 คนและครู 2 คน รวมจำนวน 21 คน (คัดเลือกโดยโครงการ อพ.สธ.)
- 2) นักเรียนใน โครงการอาสาสมัครเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสัตว์ป่า ของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว จำนวน 30 คน (คัดเลือกโดยสวนสัตว์เปิดเขาเขียว)
- 3) บุคลากรของคณะปฏิบัติการวิทยาการ อพ.สธ. เจ้าหน้าที่ของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว และ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ จำนวน 9 คน (คัดเลือกโดยคณะปฏิบัติการ วิทยาการ)

วิทยากร และ ผู้ช่วยวิทยากร

คณาจารย์ และ นิสิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นักวิชาการและเจ้าหน้าที่ จากสวนสัตว์เปิดเขาเขียว

นักวิชาการ และเจ้าหน้าที่ จากหน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ

คณะปฏิบัติการวิทยาการ และเจ้าหน้าที่ อพ. สธ.

เอกสารประกอบ

1. คู่มือกิจกรรม เรื่อง ค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 1 เล่ม
2. สมุดจดบันทึกผลการปฏิบัติงาน 1 เล่ม

กิจกรรม

กิจกรรมที่จัดครั้งนี้ได้จัดให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการวิจัยที่ถูกต้อง ในการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีวิทยากรกล่าวบรรยายนำ และ เน้น การเรียนรู้โดยการปฏิบัติในภาคสนาม

ในแต่และกิจกรรมมีการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการสังเกต การบันทึก การตั้งคำถาม คิด ทดลอง อภิปราย สรุปผล และเสนอรายงาน เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ที่นอกเหนือไปจากการเรียนรู้ในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว ในขณะที่เดียวกันมีการแทรกการสอนคุณธรรม จริยธรรม และมารยาทในสังคม

นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจ และสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรมากขึ้น ให้รู้จักวางแผน รู้จักนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ซึ่งมีความสำคัญต่อการจัดการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรของประเทศ

หัวข้อของกิจกรรม

1. ทรัพยากรกายภาพ ได้แก่ ชนิดของหิน ดิน ทราย
2. ทรัพยากรชีวภาพ ได้แก่ พืช และ สัตว์ ประกอบด้วย
สิ่งมีชีวิตที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์ ในดินหน้าดิน หอย และ แมลง
สิ่งมีชีวิตมีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน และ นก
3. ทรัพยากรชีวภาพทางทะเล ปะการัง หอย ปู และ ปลา
4. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ และ สิ่งแวดล้อม
5. กิจกรรมส่งเสริมให้เยาวชนเข้าใจความสำคัญและประโยชน์ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ผลการจัดกิจกรรม

1. ประเมินโดยวิทยากร

การจัดกิจกรรมครั้งนี้ได้รับการสนใจอย่างมากจากผู้เข้าร่วมกิจกรรม และการจัดกิจกรรมนี้มีประโยชน์อย่างยิ่ง คือ

- 1.1 นักเรียนเยาวชนทราบแนวทาง ขั้นตอนการดำเนินงาน สืบวิจัย ศึกษาวิจัย ความสำคัญและประโยชน์ในการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- 1.2 คณะปฏิบัติงานวิทยากร อพ.สธ. คณะอาจารย์จากมหาวิทยาลัย และ เยาวชนไทยมี โอกาสพบปะ และแลกเปลี่ยนความรู้กันอย่างกว้างขวาง
- 1.3 นักเรียนมีแนวคิดในการศึกษา วิจัย เรื่องทรัพยากรธรรมชาติต่อไป โดยแต่ละ

โรงเรียนจะทำการศึกษาทรัพยากรธรรมชาติ ในบริเวณใกล้โรงเรียน
ผลการจัดกิจกรรมครั้งนี้ นับได้ว่า ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์อย่างดียิ่ง

2. ประเมินจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมค่าย

2.1 การเข้าร่วมกิจกรรมค่ายครั้งนี้ ได้รับประโยชน์มากที่สุด ดังนี้

2.1.1 นักเรียนได้ทราบวิธีการบันทึกข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

2.1.2 นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง จากการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพ

2.1.3 นักเรียนได้ทราบวิธีการ และ เทคนิค ในการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

2.1.4 นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

2.1.5 นักเรียนได้เทคนิคการนำเสนอข้อมูล ผลงาน ผลการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

2.1.6 นักเรียนเห็นความสำคัญของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกัน

2.1.7 อาจารย์ได้รูปแบบและแนวทางในการนำไปจัดการเรียนการสอนที่อาศัยแหล่งเรียนรู้ตามธรรมชาติ

2.2 หลังจากร่วมกิจกรรมครั้งนี้แล้ว อาจารย์และนักเรียนมีแนวทางจะดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องในด้านการศึกษาและการสร้างจิตสำนึก ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติต่อไปในอนาคต ดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่ผ่านการเข้าค่าย ซึ่งมีจิตสำนึกและความรอบรู้ในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และสรรพสิ่งที่พันเกี่ยวไปขยายองค์ความรู้ กระตุ้นจิตสำนึกแก่ชุมชน โดยเริ่มต้นจากในบ้านสู่ชุมชน โดยกลุ่มเยาวชนและครู อาจารย์เหล่านี้ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเช่น ป่าพรุ ป่าชายเลน และอื่นๆ ตามสภาพท้องถิ่น โดยศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ และปัจจัยทางกายภาพ ซึ่งการจัดการเหล่านี้เป็นไปตามภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม และตามกำลัง ความรู้ ความสามารถ รวมทั้งความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น และชุมชน

2.2.2 ประชาสัมพันธ์ให้ครู และ นักเรียนทราบ ข้อมูลเกี่ยวกับค่ายการศึกษา และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

2.3.3 จัดค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ให้นักเรียนในโรงเรียน

2.2.4 โรงเรียนมีโครงการเสริมสร้างสิ่งแวดล้อมเข้มแข็ง และให้นักลากรในโรงเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบ

2.2.5 จัดให้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูล สารสนเทศ เกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

2.2.6 หลักสูตรสถานศึกษา กำหนดให้มีเนื้อหาและเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ในทุกกลุ่มสาระฯ

การมอบเกียรติบัตร

ภายหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมค่าย การศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ครู และนักเรียนจำนวน 46 คน ได้รับเกียรติบัตร

เอกสารที่แนบมาด้วย

1. คู่มือกิจกรรม เรื่อง ค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 1 เล่ม
2. รายงานค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (เนื้อหา และ รูปภาพ)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิธีเปิดงาน และการบรรยายพิเศษ โดย ผู้อำนวยการสวนสัตว์เปิดเขาเขียว
และ
รองผู้อำนวยการโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



ศูนย์วิทยทรัพยากร



การศึกษาภาคสนาม เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณสวนสัตว์เปิดเขาเขียว



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การศึกษาความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การศึกษาความหลากหลายของสัตว์มีกระดูกสันหลัง



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การสรุปผลงานในแต่ละวันหลังจากเสร็จในการทำกิจกรรม



ศูนย์วิทยพัทธยากร



กิจกรรมการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ณ เกาะเสม็ดสาร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
มหาวิทยาลัยมหาวิทยลัย



การศึกษาความหลากหลายทางกายภาพเรื่อง ดิน หิน และสิ่งแวดล้อม บริเวณชายฝั่งทะเล



ศูนย์วิทยทรัพยากร



การศึกษาความหลากหลาย และ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในทะเล



ศูนย์วิทยทรัพยากร



กิจกรรมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดย ดร. พิเชษฐ์ วรอุไร
ที่ปรึกษาโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ



ศูนย์วิจัยทรัพยากรน้ำ
พิธีปิดงาน โดยรองผู้อำนวยการสวนสัตว์เปิดเขาเขียว



บอร์ดแสดงความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม

สิ่งที่ชอบมากที่สุด



สิ่งที่ชอบน้อยที่สุด



สิ่งที่อยากให้มีในครั้งต่อไป



สิ่งที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน





คู่มือ
การฝึกอบรม
ความหลากหลายทางชีวภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

ความหลากหลายทางชีวภาพกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

รองศาสตราจารย์ ผุสดี ปริยานนท์

ทรัพยากรธรรมชาติ อาจแบ่งออกเป็น สิ่งมีชีวิต และ สิ่งที่ไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตนานาชนิดล้วนเป็นทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีความจำเป็นและมีความสำคัญต่อความสมดุลทางธรรมชาติ และ ต่อมวลมนุษยชาติทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เป็นปัจจัยที่ช่วยค้ำจุนให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุข

จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เกิดควบคู่กันไป จะนำไปสู่การเกิด ความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพ ยังแบ่งออกเป็นหลายระดับ ได้แก่

1. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนานาชนิด (species diversity) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตในกลุ่มต่างๆ ประกอบด้วย จุลินทรีย์ เห็ดรา พืช สัตว์รวมทั้งมนุษย์
2. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) เนื่องจากสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างหลากหลายเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการดำรงอยู่ในแต่ละสภาพที่อยู่ในท้องถิ่นต่างๆ ที่ประกอบเป็นระบบนิเวศที่มีอยู่หลากหลายแบบ ดังนั้นความหลากหลายทางพันธุกรรมจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้สิ่งมีชีวิตมีความสามารถปรับตัวอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป
3. ความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity) เนื่องจากโลกของเรามีส่วนประกอบทั้งที่เป็น ปัจจัยทางกายภาพ มีสภาพภูมิศาสตร์ที่หลากหลาย มีแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต มีปัจจัยทางชีวภาพของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต และมีระบบนิเวศที่ซับซ้อนแตกต่างกันมากมายเป็นจำนวนมากเช่นกัน

ดังนั้นการศึกษความหลากหลายทางชีวภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำความเข้าใจในองค์ประกอบขององค์ความรู้ในระดับต่างๆ ซึ่งจะนำมาถึงความรู้ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้อย่างถูกต้อง

ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ

1. สร้างสมดุลทางธรรมชาติ ดังที่มักจะมีคนกล่าวกันว่า ที่ใดมีความหลากหลายทางธรรมชาติสูงที่นั่นจะมีความสมดุลทางธรรมชาติมากเช่นกัน

2. ทางเกษตรกรรม สิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิดล้วนถูกนำมาเป็นอาหาร ไม่ว่าจะเป็นของมนุษย์หรือสัตว์ ปัจจุบันความต้องการด้านอาหารของประชากร โลกมีการเพิ่มขึ้นทุกวันเพื่อให้สอดคล้องในส่วนของประชากร โลกที่เพิ่มขึ้น
3. ทางการแพทย์ โรคภัยไข้เจ็บมักจะเป็นสิ่งที่เกิดควบคู่ไปพร้อมกับจำนวนประชากร โลกที่เพิ่มขึ้น ถึงแม้จะมีการแพทย์สมัยใหม่แผนปัจจุบันมากมายที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ หรือ พืชสมุนไพร ซึ่งในปัจจุบันสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ ก็ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องทางการแพทย์ อย่างแพร่หลาย
4. ทางอุตสาหกรรม ผลผลิตจากพืช สัตว์ และจุลินทรีย์นานาชนิด ถูกนำมาใช้ในแง่ต่างๆ ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมผลิตยารักษาโรค ยาฆ่าแมลง การกำจัดของเสีย อุตสาหกรรมยาง การปิโตรเลียม พลาสติก ที่เป็นสารสังเคราะห์จากธรรมชาติ เครื่องประดับ เสื้อผ้า ที่อยู่อาศัย และ เฟอร์นิเจอร์ ล้วนแล้วแต่ผลผลิตของธรรมชาติแทบทั้งสิ้น

อย่างไรก็ตาม มนุษย์ มีข้อที่ได้เปรียบมากกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ที่มีความสามารถในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ จนบางครั้งอาจมากเกินไปจนมิได้คำนึงถึงการสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

ดังนั้นการมองเห็นความสำคัญของการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจขั้นพื้นฐานอันนำไปสู่การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้อย่างถูกต้อง และต้องพึงระลึกไว้เสมอว่า “การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ มิใช่การนำมาเก็บรักษาไว้ในตู้หรือในที่ใดที่หนึ่งโดยไม่ให้แตะต้อง แต่จะต้องหมายความว่า วิธีการเก็บรักษาสีงเหล่านั้นให้คงอยู่ต่อไป และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย” และเมื่อจะทำการอนุรักษ์ในสิ่งใด สิ่งที่สำคัญต้องทำการศึกษาสีงเหล่านั้นให้ถ่องแท้เสียก่อน

เอกสารอ้างอิง

1. วิสุทธิ์ ไบไม้ (2532) เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ การสัมมนาชีววิทยา ครั้งที่ 7 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย หน้า 1-13
2. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2544) ทรัพยากรไทย : อนุรักษ์และพัฒนาด้วยจิตสำนึกแห่งนักวิจัยไทย 21-27 มิถุนายน หน้า 142
3. Postlethwait J. H. and Hopson, J.L. (1992) The Nature of Life, 2nd

การศึกษาในภาคสนาม เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

ในบริเวณพื้นที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ให้นักเรียนทำการจดบันทึกการพบเห็นสิ่งมีชีวิตบนเส้นทางของการศึกษา มาคนละ 5 ชนิด ควรทำการบันทึกทั้งพืชและสัตว์ลงในสมุดบันทึกที่แจกให้ แต่ ละกลุ่มไม่ควรให้ซ้ำชนิดกัน

ชนิดที่ 1 ชื่อภาษาไทย.....ชื่อภาษาอังกฤษ.....ถ้ามี.....

ลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตที่พบ

.....
.....
.....

ลักษณะที่อยู่อาศัย

.....
.....
.....

ชนิดที่ 2 ชื่อภาษาไทย.....ชื่อภาษาอังกฤษ.....

ลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตที่พบ

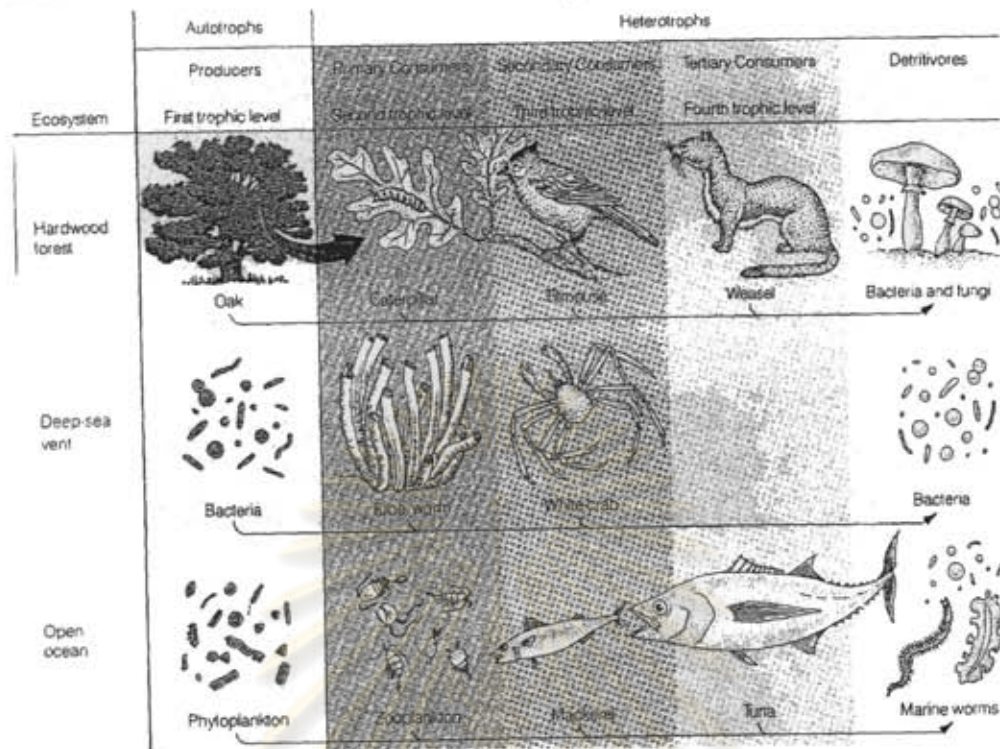
.....
.....
.....

ลักษณะที่อยู่อาศัย

.....
.....
.....

จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลมารวมกันเพื่อใช้ในการศึกษาในเรื่องต่อไป

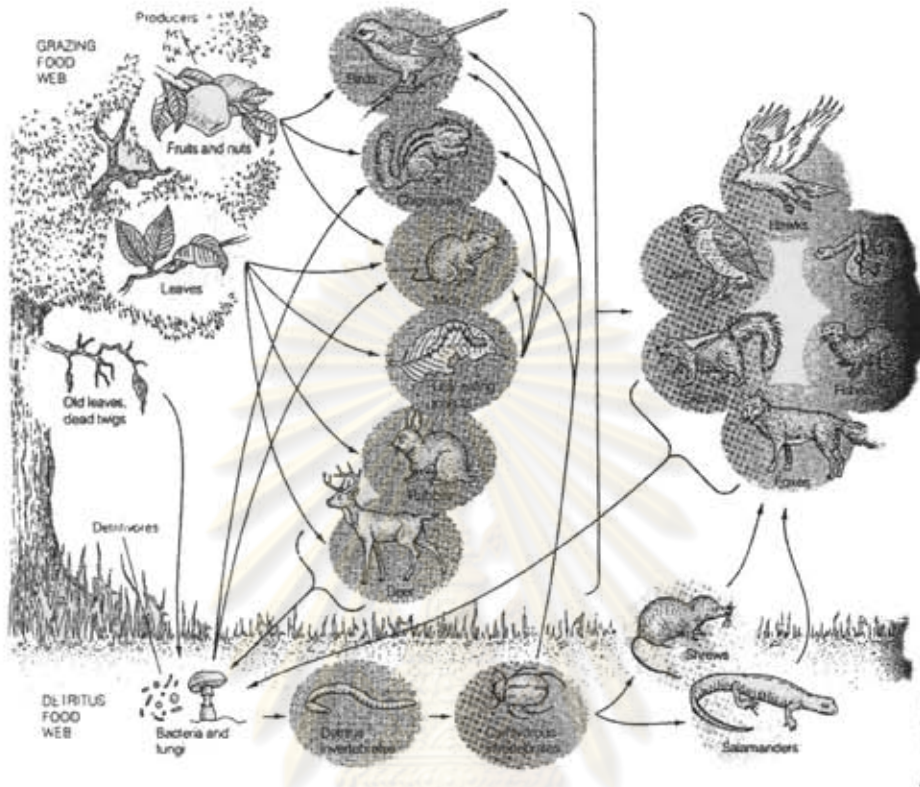
ภาพตัวอย่าง แสดงให้เห็นถึงสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆในระบบนิเวศน์ 3 แบบ



ความรู้ จากตัวอย่างที่แสดง และ ตัวอย่างที่นักเรียน ทั้งกลุ่ม ได้มาจากการศึกษาในภาคสนาม ให้นักเรียนนำมา จัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆเหล่านั้น ใน หัวข้อที่กำหนดให้

Trophic (feeding level) and food chain (ห่วงโซ่อาหาร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Food web (สายใยอาหาร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะของชั้นดิน และลักษณะเนื้อดิน

ดินเป็นปัจจัยสำคัญของพืช พืชเป็นอาหารของมนุษย์ และดินอยู่ใกล้ตัวมนุษย์มากจึงควรรู้จักดิน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับดินเชิงวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างดินโดยธรรมชาติ สังเกตเห็นชั้นดิน และเปรียบเทียบเนื้อดินแต่ละชั้น และแต่ละแห่ง เข้าใจถึงปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะแตกต่างกัน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ พลั่วเล็ก ขวดน้ำคั้นพลาสติก ไม้ปิ้งลูกชิ้น เทปวัด 2-3 เมตร ของพลาสติก ขนาด 6 x 8 นิ้ว ปากกาเขียนพลาสติก หลอดกาแฟใส ดินน้ำมัน

- กิจกรรม**
- ใช้พลั่วเล็กเปิดหน้าดิน (ที่เปิดไว้แล้วข้างทาง หรือ ทำการขุดไว้แล้ว หรือ ที่บริเวณขอบสระ บ่อที่ขุดไว้แล้ว)
 - สังเกตความแตกต่างของชั้นดินจากบนลงล่าง
 - วัดชั้นดิน (ความลึก) แต่ละชั้น
 - ใช้พลั่วเก็บตัวอย่าง นำดินมาบีบนฝ่ามือ แล้วใช้ความรู้สึกรับรู้ความหยาบละเอียด (เทียบกับตัวอย่างดินหยาบ - ละเอียด ที่เตรียมไว้เป็นมาตรฐานก็ได้)
 - เปรียบเทียบกับปั้นดินน้ำมัน เพื่อดูความเหนียว ความละเอียด
 - ใช้แว่นขยายดูเนื้อดิน เทียบกับเนื้อดิน - ทราบ ที่เตรียมไว้ ฯลฯ

บันทึกผล ในสมุดโน้ตภาคสนาม

คำถามนำ- ดินเกิดจากชั้นบนลงล่าง หรือเกิดเป็นชั้นเฉียง

- ดินชั้นบนสุดมีซากพืชซากสัตว์หรือไม่ น่าเปื่อยมากหรือไม่ อะไรเป็นตัวการ
- น้ำอยู่ในดินได้อย่างไร มันเคลื่อนที่ได้หรือไม่
- สิ่งมีชีวิตทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีหรือไม่ หินผุพังเพราะอะไร ?
- อะไรทำให้เกิดตุลระหว่างน้ำซึมกับน้ำไหลบนผิวดินและถ้าไม่มีสิ่งนี้อะไรจะเกิดขึ้น

กิจกรรมต่อเนื่อง เก็บตัวอย่างดิน เพื่อดูการตกตะกอน ดินหยาบ - ละเอียด

ข้อคิดเห็นที่ได้จากการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

การทำแผนผังหรือแผนที่อย่างง่าย

การศึกษานอกสถานที่ เมื่อต้องทำการบันทึกผล ต้องมีการแสดงตำแหน่งต่างๆ ที่ทำการศึกษารอบนอก ตำแหน่งโดยแผนที่หรือแผนผัง จะก่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น รวมทั้งอาจเพิ่มความเข้าใจในภาพรวมของสถานที่ทั้งหมดได้ แผนผังหรือแผนที่ที่จะต้องทำให้ทุกคนเข้าใจได้ง่ายที่สุด มีคำอธิบายต่างๆ สมบูรณ์

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนคุ้นเคยกับระยะทาง และสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นแผนผังหรือแผนที่คร่าวๆ ได้ และเพื่อให้นักเรียนเข้าใจการอ่านแผนที่อย่างง่าย

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ เข็มทิศ เทปวัดระยะทาง เชือกฟาง แผ่นไม้อัดสำหรับรองเขียน ขนาดประมาณการดาษ A4 และ กระดาษกราฟ

กิจกรรม - หาทิศเหนือจริงจากการสังเกตโดยไม่ใช่เข็มทิศ

- ใช้เข็มทิศหาทิศเหนือจริง
- กำหนดจุดหลักที่ทุกคนเข้าใจ เช่น เสาธงของโรงเรียน อาคารประชุม เป็นต้น ใส่วิศเหนือในแผนที่
- เดินไปตามเข็มทิศ แล้ววัดก้าว หรือใช้เทป หรือใช้เชือกฟางที่ทราบระยะความยาวแล้ววัด เมื่อหักมุมก็ทำการวัดใหม่
- บันทึกสิ่งที่ผ่านพบ เช่น บ่อน้ำ ต้นไม้ใหญ่ แล้วใส่ลงในแผนที่
- ใช้กระดาษกราฟเทียบเป็นมาตราส่วนความยาว
- อาจกำหนดกิจกรรมเป็นแบบหาสิ่งต่างๆ ตามข้อมูลแผนที่หรือกำหนดจุดต่างๆ ที่พบลงในแผนที่
- กำหนดจุดที่ทำการศึกษาลงในแผนที่

บันทึกผลลงในกระดาษกราฟ หรือกระดาษขาวบนแผ่นไม้อัดที่ทำแผนที่เลข

หมายเหตุ ก่อนออกเดินทางไกลควรมีการศึกษาแผนที่ เพื่อให้เห็นทิศทางและบริเวณใกล้เคียงที่กำลังจะไป

คำถามนำ- สังเกตทิศเหนือได้อย่างไร ถ้าไม่มีเข็มทิศ

- ให้หมุนตัวไปตามทิศที่ผู้แนะนำบอก
- ทำไม้เข็มทิศไม่เคลื่อนที่

ข้อคิดเห็นที่ได้จากการทำกิจกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจดบันทึกเมื่อทำการศึกษานอกสถานที่

ผู้ทำงานมักมีปัญหา เมื่อต้องเขียนรายงานสรุป คือการขาดข้อมูลบางอย่าง ซึ่งผู้ศึกษาอาจจะเลข หรือลืมจด แล้วเมื่อกลับไปเขียนรายงานก็จำไม่ได้ ทำให้ขาดข้อมูลสำคัญบางอย่างไป แบบฟอร์มสำหรับการจดบันทึกจำเป็นเพราะ เมื่อจดข้อมูลตามแบบฟอร์มจะทำให้ได้รายละเอียดบางอย่างครบถ้วน การจดบันทึกนี้ควรหัดให้นักเรียนทำงานเกิดเป็นนิสัยที่จะบันทึกเรื่องอื่นๆ ด้วย

วันที่..... เดือน..... ปี.....

จุดที่สำรวจ.....

ผู้ร่วมงาน.....

สถานที่.....

เช่น ตะวันตกของทางหลวงหมายเลข 3 กม.ที่ 14.5
ตะวันออกของบ่อน้ำหน้าอาคารประชุม
30 เมตร ทางทิศใต้ของเสาธง
(มีทิศ มีระยะทางที่แน่นอน จากจุดหลักของภูมิประเทศ)

ลักษณะภูมิประเทศ

เป็นที่ราบ เป็นดินเขาลาดชัน บนชายหาดเรียบ

สภาพการใช้ที่ดิน

เป็นนาข้าว เป็นสวน เป็นป่าละเมาะ เป็นป่าดิบ

ผลการศึกษา

.....

.....

.....

การตีความ การวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ความเกี่ยวข้องกับจุดสำรวจที่ผ่านมาแล้ว

.....

.....

.....

.....

หมายเหตุ ควรมีแผนที่หรือแผนผังประกอบ (ก่อนออกนอกสถานที่ควรมีการศึกษาแผนที่ล่วงหน้า)

ทรายชายหาด (ทะเล)

ทรายถูกคลื่นพัดพามาที่บริเวณชายหาด ความแรงของคลื่นที่ไม่เท่ากันตามฤดูกาลหรือตามลักษณะชายหาดอาจทำให้ได้ขนาดเม็ดทรายไม่เท่ากัน บางชายหาดอาจมีการกระจายตัวของทรายเป็นโซนๆ เม็ดทรายจริงแล้วอาจประกอบด้วยวัสดุอื่นๆ เช่น เปลือกหอยปะปนอยู่ด้วย แล้วแต่ว่าบริเวณนั้น มีซากสิ่งมีชีวิตทะเลมากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีพฤติกรรมช่างสังเกต แล้วนำผลการศึกษามาตีความหาข้ออธิบายทางวิทยาศาสตร์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ แวนซ์ชาย กรด กระดาษกราฟ กระดาษใสด์ ถุงพลาสติกใส่ตัวอย่าง ปากกาเมจิกไม่ลบน้ำ

- กิจกรรม**
- เดินบนชายหาดในทิศทางตั้งฉากกับแนวคลื่น (จากน้ำ-ฝั่ง) ระยะทางประมาณ 20-50 เมตร
 - มีการแบ่งโซนของทรายหรือไม่
 - มีกรวด - ทราย - ทรายละเอียดหรือไม่
 - ตรวจสอบขนาดของทรายแต่ละโซน เทียบกับมาตราส่วน - กระดาษกราฟ
 - ตรวจสอบเนื้อทรายของแต่ละโซน โดยดูจากแวนซ์ชาย และหยดกรด

บันทึกผล ในสมุดโน้ตภาคสนาม

คำถามนำ- ทำไมเกิดการกระจายตัวเป็นโซนได้

- ลักษณะของชายหาดเป็นอย่างไร ราบเรียบ มีหินโขด เป็นอ่าว เป็นปากแม่น้ำหรือไม่
- ทำไมทรายเม็ดกลมๆ หรือเม็ดเหลี่ยม
- อะไรไปอยู่ในทรายบ้าง
- เปลือกหอย ประกอบด้วย ธาตุ สารประกอบ อะไรบ้าง

กิจกรรมต่อเนื่อง เก็บตัวอย่าง เพื่อนำไปดูสีของทรายว่าประกอบด้วยทราย แก้ว หรือแร่อื่นๆ

ข้อคิดเห็นที่ได้จากการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3 ระบบนิเวศชายฝั่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์
อาจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์
อาจารย์ กรณ์วิ เอี่ยมสมบูรณ์

ระบบนิเวศชายฝั่ง

หาดหิน / หาดทราย / หาดเลน

ป่าชายเลน

หญ้าทะเล

แนวปะการัง

1) หาดหิน (rocky shore)

มีความลาดชันมากกว่าหาดทรายและหาดเลน

ผู้ผลิตเบื้องต้นหลักได้แก่ epiflora

มีสัตว์อาศัยตามหลืบหรือยึดติดแน่น (epifauna)

มีการแบ่งเขตการใช้พื้นที่ (zone) ค่อนข้างชัดเจนกว่าหาดเลนและหาดทราย

ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ประเภท sessile ถึงแม้ว่ามี mobile แต่การแบ่งไม่ชัดเจน

ควบคุมโดยปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ

2) หาดทราย (sandy beach)

มีความลาดชันน้อย ส่วนใหญ่เป็นบริเวณกว้าง

พบขนาดตะกอนทรายหลายขนาด ซึ่งอาจมีเลน เปลือกหอย หรือปะการังปนอยู่

ขนาดของเม็ดทราย อยู่ระหว่าง 0.1 ถึง > 2 มม ขึ้นกับคลื่น

บริเวณที่ลึกของหาด อาจไม่มีออกซิเจน

ผู้ผลิตเบื้องต้นได้แก่ diatoms, dinoflagellates, blue green algae ซึ่งอยู่ตามผิวหาด

พบสิ่งมีชีวิตที่ฝังตัวในทราย เช่น หอยเสียบ ปูลม อีแปะทะเล

เป็นที่วางไข่ของเต่าทะเล

3) หาดโคลน (mud flat)

มีบริเวณกว้าง ความลาดชันน้อย

ส่วนใหญ่เป็น silt clay (<63 micron) เช่น บริเวณปากแม่น้ำ นอกป่าชายเลน

มี benthos มาก

มี diatom สาหร่ายขนาดใหญ่ เป็นผู้ผลิต

4) ป่าชายเลน (mangrove)

บางครั้งเรียกป่าโกงกาง เนื่องจากมีต้นโกงกางอยู่

mangrove มาจากคำว่า mangle หมายถึงกลุ่มพืชที่ขึ้นตามชายฝั่งทะเลที่เป็นดินเลน หรือดินปนเลน

พบตามปากแม่น้ำ เขต inter-tidal zone บริเวณที่มีน้ำกร่อย บางครั้งเรียก inter-tidal forest

จัดเป็นระบบนิเวศที่เชื่อมต่อระหว่างบกและทะเล

มีธาตุอาหารสูง

มีชุมชนพืชหลากหลายชนิด ซึ่งเป็นพืชที่มีใบเขียวตลอดปี

มีระบบรากพิเศษ “ค้ำยัน”, “รากหายใจ” (เนื่องจาก sediment มักจะ anoxic)

ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพืชสกุลโกงกาง มีการแบ่งพื้นที่เช่นกัน

พบในเขตร้อนชื้น เช่น ไทย อินโดนีเซีย (อันดับ 1 ของเอเชีย) บราซิล (อันดับ 1 ของอเมริกาใต้)

เป็นดิน

ประโยชน์ของป่าชายเลน

เป็นแหล่งอาหาร

เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์วัยอ่อน

เป็นกักตะกอนและสารอาหาร

เป็นที่กักคลื่น-ลม

เป็นแหล่งทรัพยากรประมง ป่าไม้ และผลิตภัณฑ์สมุนไพร

สาเหตุการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลน

เผาถ่าน

เลี้ยงสัตว์น้ำ

ขยายตัวของชุมชน บุกรุกที่ทำกิน

ทำถนน ทำเหมืองแร่

มลพิษ น้ำมัน

ภัยธรรมชาติ พายุ

5. หญ้าทะเล (sea grass)

เป็นพืชมีดอก ใบเลี้ยงเดี่ยว ลำต้นใต้ดิน (เหง้า)

พบตามหาดด้านนอกของป่าชายเลน

หรืออ่าวที่มีที่กำบังลม และตามที่ดินชายฝั่ง

พบบริเวณชายฝั่งที่มีน้ำท่วมถึงจนถึงที่ลึก 36 เมตร
ทั้งในพื้นที่โคลน โคลนปนทราย ทราย และซากปะการัง
พบ 2 วงศ์ 7 สกุล 12 ชนิด ในประเทศ

ประโยชน์ของหญ้าทะเล

แหล่งวางไข่
แหล่งอาหาร พะยูน เต่า และปลาหลายชนิด
แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน และที่หลบซ่อน
แหล่งอาศัยที่ซับซ้อน มี epiphyte
เป็นที่ป้องกันการพังทลายของชายฝั่ง
เป็นที่กรองของเสียและดักสารอินทรีย์
ใช้สกัดเป็นยาและอาหารเสริม

การลดลงของหญ้าทะเล

การประมงอวนรุน อวนลาก
การขยายตัวของชุมชน
การเปลี่ยนแปลงความขุ่นใสของน้ำ ตะกอน
ความไม่รู้

6) ปะการัง

พบบริเวณ อุณหภูมิ > 18 C (23–29 C) ความเค็ม 32–42 ppt
กัลน้ำจืดและตะกอนแขวนลอย
แบ่งเป็น Fringing reef / Barrier reef / Atoll reef
การสืบพันธุ์ ได้ 2 วิธี คือ การแตกหน่อ (budding) และแบบอาศัยเพศ (sexual reproduction)

ปะการังที่สร้างแนว

มีการอยู่ร่วมกัน ระหว่างปะการัง และ Zooxanthellae (dinoflagellates ที่สังเคราะห์แสง)
ปะการังแต่ละตัว (polyp) ซึ่งมีขนาดประมาณ 1-3 มม จะทำการสร้าง carbonate exoskeleton

รอบตัว

ปะการังเป็นเครื่องป้องกันสาหร่ายและ ให้สารเคมีสำหรับการสังเคราะห์แสง (เช่น ammonia, nitrate, phosphate, CO₂)

สาหร่ายให้ O₂ และ/หรือ organic products (glucose, glycerol, amino acids) เพื่อใช้ในการ metabolism และช่วยให้ปะการังสังเคราะห์ CaCO₃

มีสาหร่ายบางชนิดที่มี CaCO₃ ซึ่งช่วยเชื่อม coral เข้าด้วยกัน

มีรูปร่างหลากหลาย เช่น foliaceous, laminar, massive, branching, encrusting, solitary, columnar

ปะการังที่ไม่สร้างแนว

เช่น ปะการังอ่อน แส้ทะเล กัลปังหา

การใช้ประโยชน์ปะการัง

แหล่งอาหารของสัตว์น้ำ

แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน

กักตักสารอาหาร

ที่กันคลื่นและลม

สกัดยารักษาและ/หรือบำบัดโรค เช่น โรคอักเสบ หิด หัวใจ โลหิตจาง เนื้องอก ตืดเชื้อแบคทีเรีย รวมถึง ไวรัส ยาล่าแมลง สารทดแทนมอร์ฟีน และยาแก้ปวด เป็นต้น

ปะการังในปัจจุบัน

50-80% ของแนวปะการังในประเทศ เสื่อมโทรมมาก

สาเหตุ การทำประมงแบบผิดวิธีและผิดกฎหมาย (ระเบิด, ยาเบื่อ, อวน)

จากธรรมชาติ (El Nino, พายุ, อุณหภูมิน้ำสูงขึ้น, coral bleaching, น้ำจืด)

จากสิ่งมีชีวิตอื่น (ดาวมงกุฎหนาม, สาหร่าย), มลพิษ

จากมลพิษ (น้ำทิ้งจากบ้านเรือน)

อื่น ๆ

ตัวอย่าง eutrophication ทำให้ benthic algae เพิ่มจำนวนแข่งกับปะการัง

การพัฒนาชายฝั่ง เพิ่มตะกอนแขวนลอย

การถูกนำมาใช้ประโยชน์แบบผิด ๆ

การท่องเที่ยว (สิมิลัน อันดับ 1 ใน 10 ของโลก)

ไทยมีปะการังมากกว่า 270 ชนิด

การทำลายปะการังโดยอุบัติเหตุ (พักเหนือ, จับเล่น, น้ำเสียจากเรือ, ขยะ, ทิ้งสมอ

แนวทางแก้ไข

แผนการใช้สอยประโยชน์ในแต่ละพื้นที่

การให้ความรู้ นักท่องเที่ยวและผู้เกี่ยวข้อง

การติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงและการใช้ประโยชน์

Coral Transplantation (การย้ายปลูกปะการัง)

Fish apartment อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถทดแทน reef จริง

สูญเสียระบบนิเวศที่มีความหลากหลายและซับซ้อนตามธรรมชาติ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการ	
สถานที่ / สถานี	วันที่ / เวลา
ตัวอย่างที่	สภาพอากาศ
ระดับความลึก	สภาพทะเล
อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง	ลักษณะพื้นทะเล

Taxon	No. of Individual	Biomass (g)	Remark
Porifera			
Cnidaria			
Platyhelminthes			
Nemertina			
Bryozoa			
Mollusca			
Annelida			
Arthropoda			
Echinodermata			
Chordata			
Other			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปะการัง

ปะการัง (coral) เป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ประกอบด้วยตัวปะการังซึ่งเรียกว่า “โพลิป” (polyp) ซึ่งมีลักษณะไม่ซับซ้อนอยู่รวมกันเป็น “โคโลนี” (colony) ปะการังมีลำตัวนุ่ม มีหนวด (tentacle) ที่มีส่วนปลายเป็นเข็มยื่นออกมาใช้ในการจับเหยื่อที่เป็นตัวอ่อนของสัตว์ต่างๆ ที่ล่องลอยในน้ำเป็นอาหาร ปะการังสร้างชั้นหินปูนเคลือบลำตัวจึงมีโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงแตกต่างจากดอกไม้ทะเลที่เป็นสัตว์ทะเลที่มีลักษณะพื้นฐานอื่นคล้ายคลึงกัน โครงสร้างแข็งของปะการังจะขยายขนาดขึ้นโดยการแตกหน่อของโพลิป ทั้งนี้ ปะการังบางชนิดที่มีขนาดใหญ่สามารถเติบโตได้ถึง 500 ปี และอาจมีจำนวนโพลิปนับล้านล้านตัว

ปะการังสามารถสืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดขึ้นเมื่อปะการังโตเต็มที่ โดยทำการปล่อยไข่และสเปิร์มออกมาผสมกันในมวลน้ำ เกิดเป็นตัวอ่อนที่เรียกว่า “พลาเนลลา” (planula) ตัวอ่อนเหล่านี้จะล่องลอยไปตามกระแสน้ำจนกว่าจะลงเกาะในพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นก้อนหินหรือซากปะการัง และเจริญเติบโตเป็นปะการังที่สมบูรณ์ต่อไป สำหรับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการแตกหน่อเพื่อขยายโคโลนีไปตามรูปร่างลักษณะปะการังแต่ละชนิด

ลักษณะของปะการังแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะการเติบโตหรือการแตกหน่อที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด บางชนิดมีลักษณะเป็นก้อนตันคล้ายก้อนหิน เรียกว่า “ปะการังก้อน” (massive coral) บางชนิดมีการเติบโตรวมกันเป็นกระจุก แต่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เรียกว่า “ปะการังกิ่งก้อน” (submassive coral) บางชนิดเติบโตและขยายไปตามลักษณะพื้นที่ที่ปกคลุม เรียกว่า “ปะการังเคลือบ” (encrusting coral) บางชนิดเติบโตเป็นกิ่งก้าน แดกแขนงคล้ายกับเขากวาง เรียกว่า “ปะการังกิ่งก้าน” (branching coral) บางชนิดมีลักษณะเป็นแผ่นรวมกันเป็นกระจุกแบบใบไม้หรือผัก เรียกว่า “ปะการังกึ่งใบ” (foliaceous coral) บางชนิดมีลักษณะเป็นแผ่น มีการขยายออกไปในแนวราบคล้ายจานหรือโต๊ะ และอาจมีการซ้อนกันเป็นชั้นๆ เรียกว่า “ปะการังแผ่น” (tabulate coral) และบางชนิดมีลักษณะเป็นก้อนเคียวคล้ายดอกเห็ด เรียกว่า “ปะการังดอกเห็ด” (mushroom coral) ซึ่งแต่ละส่วนเล็กๆ ของปะการังที่เติบโตหรือแตกหน่อเพิ่มขึ้นนั้นจะเป็นส่วนของโพลิปที่มีขนาดเล็ก ประมาณ 1 ถึง 2 มิลลิเมตร เป็นจำนวนมาก นอกเหนือจากรูปร่างที่หลากหลาย สีสันและความงดงามของปะการังก็มีความแตกต่างไม่แพ้กัน เหมือนดังประติมากรรมธรรมชาติใต้ท้องทะเลที่ยากต่อการลอกเลียนแบบ

ปะการังต้องการแสง เนื่องจากภายในเนื้อเยื่อของปะการังมีสิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า “ซูโอกซันเทลลี” (Zooxanthellae) ซึ่งเป็นสาหร่ายเซลล์เดียวจำนวนมากอาศัยอยู่ สาหร่ายเหล่านี้ต้องการแสงและ

การบอบนไคออกไซค์ในการสังเคราะห์แสง และให้ผลผลิตคือน้ำตาลและออกซิเจนกับปะการังเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการเติบโต อันเป็นตัวอย่างของการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันระหว่างสัตว์และพืชที่ทั้งสองต่างได้รับประโยชน์ นอกจากนี้ สีสันที่งดงามและหลากหลายของปะการังก็มาจากสีสันทที่แตกต่างกันของสาหร่ายเหล่านั้นนั่นเอง

ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้รูปร่างของปะการังแตกต่างกัน ได้แก่ คลื่นและกระแสน้ำ บริเวณน้ำตื้นหรือใกล้ฝั่งเป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากคลื่นและกระแสน้ำรุนแรง ทำให้ปะการังที่พบในเขตนี้มีรูปลักษณะที่ทนทานต่อสิ่งเหล่านี้ได้ เช่น ปะการังก้อน ในขณะที่เขตที่น้ำลึกกว่า จะพบปะการังที่มีรูปร่างบอบบางที่สามารถแตกหักง่าย

ปะการังที่พบโดยทั่วไปมีพัฒนาการของการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ที่เรียกว่าเป็นกลุ่มของปะการังหรือเป็น “แนวปะการัง” (coral reef) ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการสะสมของหินปูนที่เกิดจากปะการังที่ตายทับถมกัน แนวปะการังนี้เกิดจากการขยายพื้นที่ของปะการังชนิดต่างๆ ทั้งขนาดเล็กและใหญ่ ทั้งนี้ไม่ว่าปะการังจะมีความทนทานต่อคลื่นและกระแสน้ำ หรือจะบอบบางแตกหักง่ายเพียงใด เมื่อปะการังตาย โครงสร้างแข็งของปะการังก็จะแตกหักเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยและกลายเป็นทรายในที่สุด ทรายสีขาวเหล่านี้ซึ่งเกิดจากหินปูนปะการังที่บริสุทธิ์ จะถูกคลื่นพัดพาขึ้นสู่ชายหาด อันเป็นลักษณะเฉพาะของหาดทรายปะการัง หรือเป็นส่วนหนึ่งของเกาะปะการัง ดังนั้น ปะการังจึงไม่เพียงเป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับแนวปะการังเท่านั้น แต่ยังมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศอื่นอีกมากมาย

การที่ปะการังที่มีลักษณะรูปร่างและ โครงสร้างที่แตกต่างกันมาอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก ทำให้สิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดเข้ามาอาศัยด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ผู้ล่าเข้ามาคอยหาเหยื่อ เหยื่อเข้ามาใช้เป็นที่พักและหลบภัย ปลาส่วนใหญ่ที่อาศัยในแนวปะการังจะเป็นปลากินเนื้อ ซึ่งคอยจับเหยื่อที่มีขนาดเล็กกว่าจากด้านบน ปลาขนาดเล็กหลายชนิดรู้ดีว่า ด้านบนของตนจะมีผู้ล่าอาศัยอยู่ ทำให้ปลาเหล่านี้จะอาศัยอยู่ใกล้ๆ กับปะการัง เพื่อคอยหลบหนีจากผู้ล่า ด้วยการหลบเข้าซอกเล็กซอกน้อยต่างๆ ของปะการังนั้นๆ ปะการังที่มีลักษณะเป็นกิ่งก้านเป็นแหล่งหลบซ่อนที่ดีสำหรับปลาตัวเล็กๆ เมื่อมีผู้ล่าหรือศัตรูที่มีขนาดใหญ่กว่าผ่านมา โครงสร้างสามมิติของปะการังนี้จึงมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ดังนั้น เมื่อแนวปะการังถูกทำลายจึงก่อให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในบริเวณนั้น นอกจากนี้ สัตว์ที่กินพืชเป็นอาหารก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของแนวปะการังเช่นกัน โดยเฉพาะ เม่นทะเล เม่นทะเลเหล่านี้จะกินพวกสาหร่ายที่เกิดขึ้นในแนวปะการังเป็นอาหาร ทำให้เป็นพื้นที่ใหม่ที่ปะการังสามารถเกิดขึ้นใหม่ได้

หน้าที่สำคัญของปะการัง คือ เป็นแนวป้องกันชายฝั่งจากการกัดเซาะของคลื่นและกระแสน้ำ เป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ต่างๆ ซึ่งในปัจจุบัน มีการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์

มากขึ้น โดยการสกัดสารเคมีจากปะการังหรือสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแนวปะการัง นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่มีความสวยงามของประเทศด้วย

การเพิ่มจำนวนของประชากรและความต้องการของมนุษย์ ทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อปะการังทั้งในทางตรงและทางอ้อม ปัจจุบัน ประมาณ หนึ่งในสาม ของปะการังทั่วโลกถูกทำลายไป เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ผิดวิธีหรือจากการใช้ประโยชน์ที่มากเกินไป ปะการังที่คงเหลือส่วนใหญ่ถูกจัดว่าเป็นปะการังที่มีชีวิตแต่มีความสมบูรณ์ที่ลดน้อยลงจากที่เคยเป็นอยู่ บางแห่งก็ถูกทำลายจนไม่อาจฟื้นฟูกลับมาได้ การประมงเป็นกิจกรรมหนึ่งมีก่อให้เกิดผลกระทบต่อปะการัง ไม่ว่าจะเป็นการประมงมากเกินไปกำลังผลิตหรือการทำประมงผิดวิธี การพัฒนาอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยวก็เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถส่งผลกระทบต่อปะการังทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ ทั้งนี้รวมถึง การก่อสร้างอาคารสถานที่ การสร้างท่าเรือ การสร้างแนวกันคลื่น และอื่นๆ บริเวณชายฝั่งเพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งด้วยเช่นกัน

ภัยธรรมชาติก็เป็นสาเหตุหลักสาเหตุหนึ่งของการที่ปะการังถูกทำลาย โดยเฉพาะพายุที่รุนแรงซึ่งเป็นต้นเหตุของคลื่นขนาดใหญ่ที่สามารถทำให้ปะการังแตกหักและถูกทำลายในที่สุด การเกิดแผ่นดินไหวใต้ทะเลทำให้เกิดคลื่นสึนามิก็สามารถส่งผลกระทบได้เช่นกัน การเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ หรือปรากฏการณ์โลกร้อนขึ้นก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปะการังตายเนื่องจากอุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงขึ้น ซึ่งทำให้สาหร่ายเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในปะการังแยกตัวออกมาทำให้เห็นปะการังเป็นสีขาว ที่เรียกว่า “ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว” นอกจากนี้ ยังมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่กินปะการังเป็นอาหาร เช่น ดาวมงกุฎหนาม หอยฝาเดียวบางชนิด เป็นต้น

ปัจจุบันแนวปะการังมีการฟื้นตัวเนื่องจากมนุษย์เริ่มรู้จักอนุรักษ์และตระหนักถึงความสำคัญของปะการังที่มีต่อระบบนิเวศและต่อสิ่งแวดล้อม มีการวางแผนทางการฟื้นฟูปะการัง และการใช้ประโยชน์ปะการังอย่างยั่งยืน รวมทั้ง การให้ความรู้แก่ประชาชนในท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาและพิทักษ์ผลประโยชน์ของตน นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาวิจัยปัญหาและหาวิธีการแก้ไขต่างๆ ซึ่งทั้งหมดจะเป็นการรักษาเพื่อดำรงไว้ของปะการังให้คงอยู่อย่างมีคุณค่าตลอดไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การศึกษาสัตว์หน้าดิน ในดินและแมลง

รองศาสตราจารย์ ดร. สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พชณี สิงห์อาษา

สัตว์แต่ละชนิด ต่างก็มีหน้าที่ตามธรรมชาติ เช่นเป็นผู้ย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ บางชนิดทำหน้าที่เป็นตัวทำ ซึ่งหมายถึงกินสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เป็นอาหาร หรือบางชนิดเป็นตัวเบียน ซึ่งอาจทำให้สัตว์อื่นที่มันไปอาศัยอยู่เกิดโรคขึ้นได้ ในเวลาเดียวกันตัวเบียนก็อาจเป็นอาหารของสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่า การทำหน้าที่ของสัตว์ดังกล่าวทำให้เกิดความสมดุลในธรรมชาติ เป็นการหมุนเวียนถ่ายทอดพลังงานภายใต้วงจรของห่วงโซ่อาหาร (food chain) และสายใยอาหาร (food web) สัตว์หน้าดินและสัตว์ในดิน รวมทั้งแมลงจึงเป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศอย่างหนึ่ง เช่น แมลงหางคืดเป็นดัชนีชี้วัดว่าพื้นที่บริเวณนั้นไม่มีสารเคมีอันตรายปนเปื้อนอยู่ในดิน พื้นที่การเกษตรที่มีการใช้สารเคมีอย่างมากเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช มักจะไม่พบแมลงหางคืด ค้างคูลสัตว์เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของป่า จะพบว่าพื้นที่ที่มีค้างคูลสัตว์น้อย แสดงให้เห็นว่าพืชพันธุ์ไม้ในป่านั้นๆ มีน้อย สัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่านั้น มีอาหารกินน้อยจึงถ่ายมูลออกมาน้อยเช่นกัน ค้างคูลสัตว์ซึ่งต้องใช้น้ำมูลสัตว์เป็นแหล่งสำหรับการเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ ก็จะไม่แพร่พันธุ์ได้น้อยตามไปด้วย การได้พบตัวชิปะขาวในยามค่ำคืน ก็จะเป็นการบอกให้ทราบว่าแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้ ยังเป็นแหล่งน้ำสะอาดปราศจากมลภาวะ เพราะว่าตัวอ่อนของชิปะขาวจะเจริญเติบโตได้เฉพาะในแหล่งน้ำที่สะอาดเท่านั้น

สัตว์หน้าดินในดิน สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มตามขนาดของมัน ได้แก่

1. Macro soil fauna ได้แก่กลุ่มสัตว์ที่มีขนาดตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป จึงสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
2. Meso soil fauna ได้แก่กลุ่มสัตว์ที่มีขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตรลงไป จึงอาจเห็นได้ค่อนข้างยากด้วยตาเปล่า ต้องอาศัยคู่มือกล้องจุลทรรศน์

ในการศึกษาชนิดและปริมาณของสัตว์เล็กๆ พวกนี้ โดยเฉพาะในบริเวณป่าที่ไม่รกริบมากนัก เราจะกำหนดแปลงศึกษาเป็นแปลงขนาด 40 x 40 ตารางเมตร และจากนั้นจึงทำการศึกษาในพื้นที่ 1 ตารางเมตรอีก 3 จุดภายในแปลงดังกล่าว โดยการปักหมุด 4 หมุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง-ยาวด้านละ 1 เมตร แล้วจึงด้วยเชือกเพื่อให้เกิดขอบเขตอย่างชัดเจน ผู้สำรวจนั่งลงนอกวงเชือกอย่างสงบ แล้วใช้พลั่วมือค่อยๆ กู้เขี่ยใบไม้บนพื้นดินออกทีละน้อย คอยสังเกตว่ามีสัตว์หรือแมลงอะไรบ้าง บันทึกชนิดและจำนวนของสัตว์ที่พบ ถ้ายังไม่ทราบชนิดก็ให้เก็บใส่ขวด คองด้วย 70 % เอทิล แอลกอฮอล์ เพื่อนำไปศึกษาในห้องปฏิบัติการต่อไป ในการศึกษาแต่ละจุด จะใช้เวลาตรวจดูอย่างน้อย 30 นาที และผู้ศึกษาต้องเงิบและมีการเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด วัณนั้น สัตว์พวกนี้จะซ่อนตัวเงิบ ไม่ออกมาให้เห็น นี่เป็นการศึกษาพวก macro soil fauna ส่วน meso soil

fauna นั้นจะมีขนาดเล็กเกินกว่าจะเห็นได้ด้วยตาเปล่า และส่วนใหญ่มักอาศัยอยู่ภายในดิน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องขุดดินจากจุดศึกษา คราวนี้จะกำหนดกรอบเล็กลงคือ จุดที่จะ

ขุดจะมีขนาด 25 x 25 ตารางเซนติเมตร ใช้พลั่วมือขุดลงไปให้ลึกประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร ให้ได้น้ำหนักดินประมาณ 2 กิโลกรัม ใส่ดินนั้นลงในถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่น เมื่อกลับมาถึงห้องปฏิบัติการแล้วให้นำดินจากถุงเทใส่ลงในกรวยแยกแมลงออกจากดิน (Berlese funnel) เครื่องมือนี้มีรูปร่างคล้ายกรวย ทำด้วยโลหะ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 – 7 นิ้ว สูงประมาณ 8 นิ้ว มีตะแกรงโลหะที่มีรูถึงขนาด 2 มิลลิเมตรวางที่ก้นกรวย เพื่อกันไม่ให้ดินไหลออกไป จากนั้นทำการปิดฝา ภายใต้อ่างที่ปิดนี้ ได้ทำการติดตั้งหลอดไฟฟ้าขนาด 25 หรือ 40 วัตต์ นำขวดปากกว้างพอที่จะรองรับส่วนปลายของกรวยได้ ใส่ 70 % แอลกอฮอล์ ไปรองรับไว้ แล้วเปิดไฟส่องเป็นเวลานาน 5-7 วัน แสงและความร้อนจากหลอดไฟฟ้า จะทำให้สัตว์ในดินหนี และมุดดินลึกลงไปยังดินด้านบนแห้งลงไปมากเท่าไร สัตว์ก็มุดลึกลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งผ่านตะแกรงและตกลงไปในขวดแอลกอฮอล์ที่รองรับอยู่ จากนั้นจึงนำไปศึกษาชนิดและจำนวนของสัตว์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ต่อไป สัตว์ที่มีขนาดโตพอที่จะศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอได้ ก็ให้ศึกษาได้โดยตรง แต่สำหรับสัตว์ที่มีขนาดเล็กเกินกว่าที่จะศึกษาได้โดยตรง ก็ให้นำมาทำสไลด์แก้ว ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะใช้วิธีง่ายๆ โดยหยดน้ำยา Hoyer's Solution แล้วปิดด้วยแก้วปิดสไลด์ (cover glass) นำไปอบให้แห้งในตู้อบอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-5 วัน หรือจนกว่า Hoyer's Solution จะแห้งสนิท แล้วจึงนำมาศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายเพิ่มมากขึ้น ทำการถ่ายภาพเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

ในฤดูร้อน ถ้าอุณหภูมิของผิวดินสูงเกินไป โดยเฉพาะในตอนเที่ยงหรือบ่าย ที่มีแดดจัด สัตว์หน้าดินก็จะหลบความร้อน โดยการมุดลงไปได้ดิน เนื่องจากใต้ดินจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าบนผิวดินเสมอ พบว่าที่ใต้ดินลึกลงไปประมาณ 5-10 เซนติเมตร จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวดิน 1-2 องศาเซลเซียส เวลาศึกษาสัตว์ในดินจึงต้องวัดอุณหภูมิและความชื้นของดินเสมอ สัตว์ส่วนใหญ่มักจะอยู่ที่อุณหภูมิต่ำ และความชื้นที่เหมาะสม ดังนั้นบริเวณที่มีใบไม้ทับถมกันมาก จึงเหมาะที่จะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ในดิน

ตัวอย่างสัตว์ที่พบบนหน้าดิน ได้แก่

มดชนิดต่างๆ ทั้งมดดำและมดแดง มดต่างๆ เหล่านี้จะอาศัยอยู่บนดินบ้าง ในดินบ้างหรือบางชนิดจะสร้างรังอยู่บนต้นไม้ มดเหล่านี้จะทำหน้าที่แตกต่างกันไป เช่น อาจเป็นตัวห้ำ โดยการกินสัตว์หรือแมลงอื่นๆ เป็นอาหาร บางชนิดจะกินแต่ผลิตภัณฑ์ของพืช เช่น น้ำหวาน ผลไม้ ใบไม้ เป็นต้น มดบางชนิดเป็นพวกกินซาก

ปลวก พบปลวกมากมายหลายชนิด มักสร้างรังอยู่ในดิน หรือบนดิน โดยการสร้างเป็นจอมปลวกทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ปลวกจะกินเนื้อไม้ที่ตายแล้ว ทำให้ไม้ที่ล้มในป่า ผุพังเร็วขึ้น ทำให้วัฏจักรของพลังงานหมุนเวียนได้เร็วขึ้น ปลวกบางชนิด มีความสามารถที่จะเลื้อยเข็มนาไว้ภายในรังของมันเพื่อเป็นอาหาร ในช่วงที่มีอากาศร้อนและมีฝนตกลงมา ราชจะเจริญเติบโตเร็วเกินกว่าที่พวกมันจะกินได้ทัน ราชเหล่านั้นก็จะออกเป็นเห็ดให้เป็นอาหารของคนและสัตว์ต่อไป

แมลงสาบ ที่พบบนพื้นป่า มักมีขนาดตัวเล็กกว่าแมลงสาบที่พบตามบ้านเรือนประมาณหนึ่งในสามหรือหนึ่งในสี่ แมลงสาบเหล่านี้จะทำหน้าที่ในการกินซาก ทั้งซากพืชและซากสัตว์ แต่ส่วนมากแล้วมันจะกินซากสัตว์มากกว่า

จิ้งหรีด ที่พบมักเป็นจิ้งหรีดขนาดเล็กกว่าจิ้งหรีดที่นำมาถักกัน จิ้งหรีดเหล่านี้จะมีสีทึบๆ ไม่สวยงามเท่าจิ้งหรีดทั่วไป มันจะกินเมล็ดพืชที่กำลังแตกยอดอ่อน จึงเป็นการทำหน้าที่ควบคุมให้มีต้นพืชเจริญเติบโตหนาแน่นเกินไป ซึ่งอาจเป็นภัยกับต้นพืชเองได้ในภายหลัง

ด้กัแตน ซึ่งเป็นสัตว์กลุ่มเดียวกับจิ้งหรีด จะพบมากบริเวณทุ่งหญ้า

ตัวกะปิ จะกินซากใบไม้ที่กำลังเน่าเปื่อย จึงเป็นตัวทำหน้าที่ย่อยสลายในชั้นดินๆ

แมงมุม พบได้หลายชนิด ส่วนใหญ่มักจะเป็นตัวห้ำ โดยการกินสิ่งที่มีชีวิตอื่นๆ ที่มีขนาดเล็กกว่าตัวมัน

แมงป่องและแมงป่องหางเส้ จะกินสิ่งที่มีชีวิตอื่นๆ เป็นอาหาร มันจึงทำหน้าที่เป็นตัวห้ำ

ตะขาบ และตะขาบฝอย เช่นเดียวกับแมงป่อง จะทำหน้าที่เป็นตัวห้ำ

กิ้งกือและกระสุนพระอินทร์ จะกินซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยแล้วเป็นอาหาร

ไส้เดือนและไส้เดือนฝอย จะกินซากพืช ซากสัตว์ที่กำลังกลายเป็นดิน เพื่อให้โมเลกุลเล็กๆลงไปอีก

หอยบก พบมากมายหลายชนิด หอยเหล่านี้จึงกินอาหารได้หลายชนิด แล้วแต่ว่าเป็นหอยชนิดใด ดังนั้น

หอยทั้งหลายจึงทำหน้าที่ได้ทั้งเป็นตัวห้ำ กินพืชหรืออาจเป็นตัวทำลายซาก

ตัวอย่างสัตว์ในดิน ได้แก่

แมลงหางคืด พบได้มากมายหลายชนิด แมลงพวกนี้จะกินสารอินทรีย์ในดินเป็นอาหาร

แมลงสองง่าม จะกินซากพืชที่กำลังเน่าเปื่อยเป็นอาหาร จึงทำหน้าที่ในการย่อยสลาย

หาหนังสือ มักจะกินส่วนที่เป็นเซลลูโลสเป็นอาหาร จึงทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายซากพืช

เพลี้ยไฟระยะตัวอ่อน จะอาศัยในดิน และกินซากอินทรีย์สาร แต่เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัย ก็จะกินน้ำเลี้ยง

ของต้นพืชเป็นอาหาร ทำให้ต้นพืชที่เพิ่งงอก ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หรือบางครั้งมันยังเป็น

พาหะนำโรคพืชได้หลายชนิด

ตัวอ่อนของด้วงหรือหนอนด้วง อาจกินซากพืช ซากสัตว์หรือแม้แต่มูลของสัตว์บางชนิดเป็นอาหาร มันจึง

เป็นตัวย่อยสลายอินทรีย์สาร

แมลงหางหนีบ ทำหน้าที่เป็นตัวห้ำ ซึ่งเป็นการควบคุมปริมาณสัตว์อื่นๆ ที่มีขนาดเล็กกว่ามัน

แมงป่องเทียม กินอาหารเช่นเดียวกับแมลงหางหนีบ

ไรในดิน พบได้มากมายหลายชนิด หลายขนาด มันจะกินสารอินทรีย์ในดิน หรืออาจกินไข่แมลงชนิดอื่นๆ

เช่นไรบางชนิดจะกินไข่ของแมลงหางคืด เป็นต้น

วิธีจับและเก็บรักษาแมลง

แมลงที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และอยู่ตามผิวดิน หรือบนต้นไม้ อาจใช้มือหรือปากจับ แล้วดองใน 70 % เอทิล แอลกอฮอล์ หรืออาจใส่ในขวดฆ่าแมลง เพื่อให้ตายเสียก่อนที่จะนำไปดอง การเตรียมขวดฆ่าแมลง สามารถทำได้ง่ายๆ โดยใช้ขวดปากกว้างที่มีฝาปิดสนิท ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำให้ค่อนข้างข้น เทลงก้นขวดให้มีความหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง (ใช้เวลาหลายวัน) หรือรมด้วยความร้อนต่ำๆ เช่น จากหลอดไฟฟ้า เมื่อแห้งสนิทแล้ว ก็ให้เก็บไว้ก่อน เวลาจะใช้ จึงนำมาเติม เอทิล แอซิเตท (ethyl acetate) ลงไปจนกระทั่งปูนปลาสเตอร์ดูจนอึดตัว แล้วเทเอทิล แอซิเตทที่เหลือออกจนหมด ปิดฝา แล้วนำไปใช้ได้เลย



รูปที่ 1. ขวดฆ่าแมลง

อาจเตรียมขวดฆ่าแมลงชนิดไว้ใช้ชั่วคราว โดยใช้สาลีอัดให้แน่นที่ก้นขวด ตัดกระดาษกรองให้เป็นแผ่นกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของขวดเล็กน้อย แล้ววางกระดาษกรองนี้ลงบนสาลีที่อัดไว้ เวลาจะนำไปใช้ จึงค่อยเติมเอทิล แอซิเตทลงไปในขวด จำนวนพอสมควรไม่มากเกินไปหรือน้อยไป ควรเอาเทปสำหรับพันสายไฟ พันที่ก้นขวดและด้านข้างหลายๆ ชั้น เพื่อป้องกันขวดแตกจากการกระแทก จากนั้นปิดป้ายเพื่อเตือนถึงอันตราย โดยเขียนป้ายว่า POISON หรือ “วัตถุพิษอันตราย” หมั่นเติมเอทิล แอซิเตท หลังจากใช้ไประยะหนึ่งแล้วและสังเกตเห็นว่าแมลงต้องใช้เวลาานกว่าจะตายลง ควรปิดฝาให้แน่นเสมอภายหลังการใช้ นอกจากนี้ ยังมีสารเคมีชนิดอื่นๆ ที่ใช้สำหรับฆ่าแมลง ได้แก่ คาร์บอน เตตราคลอไรด์ (Carbon tetrachloride), กลอโรฟอร์ม (Chloroform), อีเธอร์ (ether) แต่สารเคมีเหล่านี้จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ จึงมักไม่ค่อยนิยมใช้

การจับหรือการดักจับแมลง มีหลากหลายวิธี สำหรับแมลงที่กำลังบินหรือเกาะอยู่ อาจจับโดยการไล่สวิงดักจับ หรืออาจใช้กับดักชนิดต่างๆ แล้วแต่ชนิดของแมลง เช่น แมลงที่หากินในเวลากลางวัน อาจดักจับโดยใช้กับดักที่ใช้แสงไฟเป็นสิ่งล่อ (Light traps) เป็นต้น ตัวอย่างอุปกรณ์บางอย่างที่ใช้ในการจับหรือดักจับแมลง ได้แก่ สวิงจับแมลง

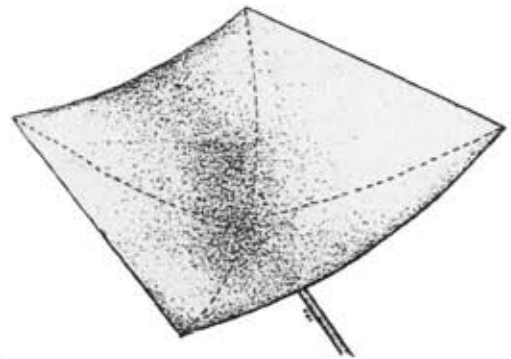
สวิงจับแมลงทำด้วยถุงผ้าตาข่ายบางๆ เพื่อให้มองเห็นแมลงที่ถูกจับภายในถุง ใช้ลวดที่แข็งพอสมควร ทำเป็นปากสวิง แล้วต่อเข้ากับด้ามที่ทำด้วยท่อ PVC หรือด้ามไม้กลม ยาวประมาณ 1 เมตร ปากสวิงควรกว้างพอสมควร เส้นผ่าศูนย์กลางของปากถุงประมาณ 1 ฟุต และถุงสวิงควรวาวประมาณ 2 ฟุต ก้นถุงสอบลง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2. สวิงจับแมลง

ถาดหรือร้อมสำหรับรองรับแมลงที่หล่นจากต้นไม้

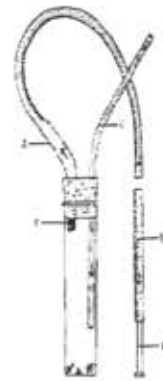
แมลงหลายชนิดจะหล่นลงสู่พื้นมากกว่าที่จะบินหนีไปที่อื่นเมื่อถูกรบกวน ในการเก็บแมลงพวกนี้ จึงอาจใช้ผืนผ้าสีเหลืองซึ่งด้วยโครงคล้ายว่าว ดังรูปที่ 3 หรือถ้าจำเป็น ก็อาจใช้ร้อมแทนก็ได้ โดยการหงายร้อมขึ้น วางร้อมดังกล่าวไว้ใต้พุ่มไม้ จากนั้นเขย่าหรือใช้ไม้ฟาดต้นไม้ ถ้าจะให้ได้ดีที่สุด ควรทำในตอนกลางคืน หรือในขณะที่อากาศยังเย็นอยู่



รูปที่ 3. ถาดหรือร้อมสำหรับรองรับแมลง

หลอดดูดแมลง (Aspirator)

แมลงขนาดเล็ก เช่น ยุงหรือตัวริ้น จับได้โดยการดูดเข้าไปในหลอดแก้วหรือหลอดพลาสติก (รูปที่ 4)



รูปที่ 4. หลอดดูดแมลง

ตะแกรงร่อน

แมลงขนาดเล็กในขยะหรือใบไม้อื่นๆ อาจแยกออกมาได้โดยการร่อนด้วยตะแกรง หรือร่อนด้วยตะแกรงขนาดใหญ่-เล็ก ลงตามลำดับซ้อนกันเป็นชั้นๆ ร่อนลงบนแผ่นกระดาษขาวหรือผ้าขาวหรือใช้ถาดตื้นๆ เคลือบสีขาว ก็ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กรวยแยกแมลง (Berlese Funnel)

เป็นเครื่องมือที่ใช้กันทั่วไปในการสกัดแมลงขนาดเล็กออกจากดินหรือออกจากเศษพืช (รูปที่ 5) โดยจุดดินใส่ลงในกรวย ซึ่งกันไว้ด้วยตะแกรงหยาบๆ ที่ปลายกรวยจะมีขวด 70% แอลกอฮอล์รองรับอยู่ ความร้อนจากหลอดไฟซึ่งแขวนเหนือกรวย จะค่อยๆ ดินแห้งลงและจะขับไล่ให้แมลงมุดลงไปข้างล่างเรื่อยๆ จนในที่สุดตกลงไปในขวดแอลกอฮอล์กับดัก (Traps)



รูปที่ 5. กรวยแยกแมลงทำให้

กับดักแมลงมีหลายแบบ อาจเป็นแบบที่ใช้แสงล่อ (light traps) (รูปที่ 6) ซึ่งเหมาะสำหรับดักจับแมลงที่ออกหากินในเวลากลางคืนหรือใช้เหยื่อล่อ (Bait traps) ล่อให้แมลงบินเข้ามาแล้ว กระทบตกลงในกรวยหรือขวดน้ำแมลง



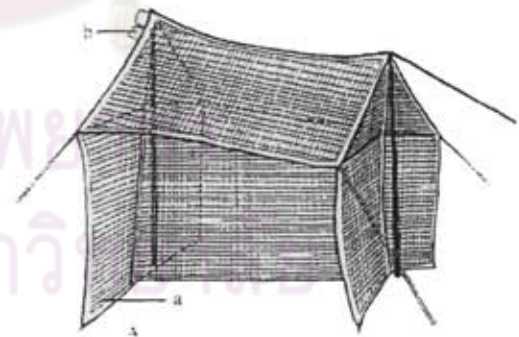
รูปที่ 6. กับดักแมลงชนิดใช้แสงล่อ กระทบและตกลงในกรวยหรือขวดน้ำแมลง

Pitfall Trap ทำด้วยขวดแก้วหรือกระป๋องฝังลงในดินให้ปากของภาชนะอยู่เสมอกับระดับผิวดิน ภายในขวดหรือกระป๋องบรรจุไว้ด้วยแอลกอฮอล์ (รูปที่ 7) ใช้สำหรับดักแมลงหรือสัตว์ที่อาศัยอยู่บนผิวดินและเป็นแมลงที่ไม่ชอบบิน เช่น ค้างคิน ตะขาบ กิ้งกือ เป็นต้น



รูปที่ 7. Pitfall Trap

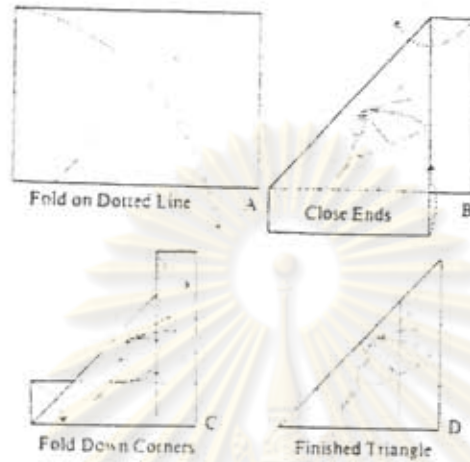
Malaise Trap ลักษณะคล้ายเต็นท์ ทำด้วยผ้ามุ้ง ตาละเอียด บนยอดของกับดักชนิดนี้จะมีขวดแอลกอฮอล์ หรือน้ำยาฆ่าแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งติดตั้งไว้ เมื่อแมลงพยายามบินหนีขึ้นข้างบน ก็จะตกลงไปในขวด (รูปที่ 8) กับดักชนิดนี้มักจะจับได้แมลงหายากหรือแมลงแปลกๆ



รูปที่ 8. Malaise Trap

วิธีเก็บแมลงชั่วคราว

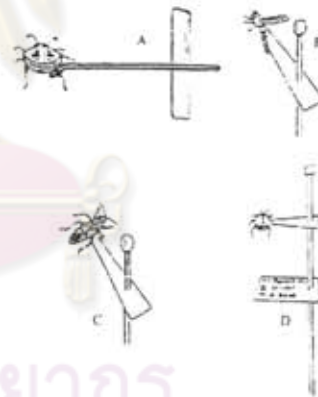
แมลงที่จับได้และฆ่าตายแล้ว โดยปกติมักต้องใส่กล่องกระดาษชั่วคราว ส่วนแมลงบอบบางเช่นผีเสื้อหรือแมลงปอ จำเป็นต้องเก็บใส่ในกระดาษที่พับเป็นพิเศษ (ดังรูปที่ 9) เพื่อไม่ให้ตัวอย่างแมลงเหล่านั้นชำรุดเสียหาย และสามารถนำมาจัดรูปร่างเพื่อการเก็บรักษาต่อไป



รูปที่ 9. วิธีการพับกระดาษเพื่อใช้เก็บแมลงชั่วคราว

การจัดรูปร่างเพื่อการเก็บโดยวิธี

แมลงขนาดเล็ก เช่นยุง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ที่ไม่สามารถใช้เข็มปักแมลงได้ จำเป็นต้องใช้วิธีติดบนกระดาษรูปสามเหลี่ยมเล็ก (card point) แล้วใช้เข็มปักกระดาษอีกทีหนึ่ง ปลายแหลมของกระดาษรูปสามเหลี่ยมที่ใช้ติดแมลงนั้นควรงอลงเล็กน้อย ใช้ยาทาเล็บที่ไม่มีสีหรือกาวยาง ติดด้านข้างอกซิกขวาของตัวแมลงลงบนส่วนท้องของกระดาษ (รูปที่ 10.)



รูปที่ 10. วิธีติดแมลงบนกระดาษรูปสามเหลี่ยมเล็ก

ถ้าเป็นมวนหรือด้วงตัวเล็กๆ อาจติดกลางลำตัวกับ

ปลายกระดาษสามเหลี่ยมเล็กก็ได้ แต่วิธีนี้ไม่ค่อยนิยม

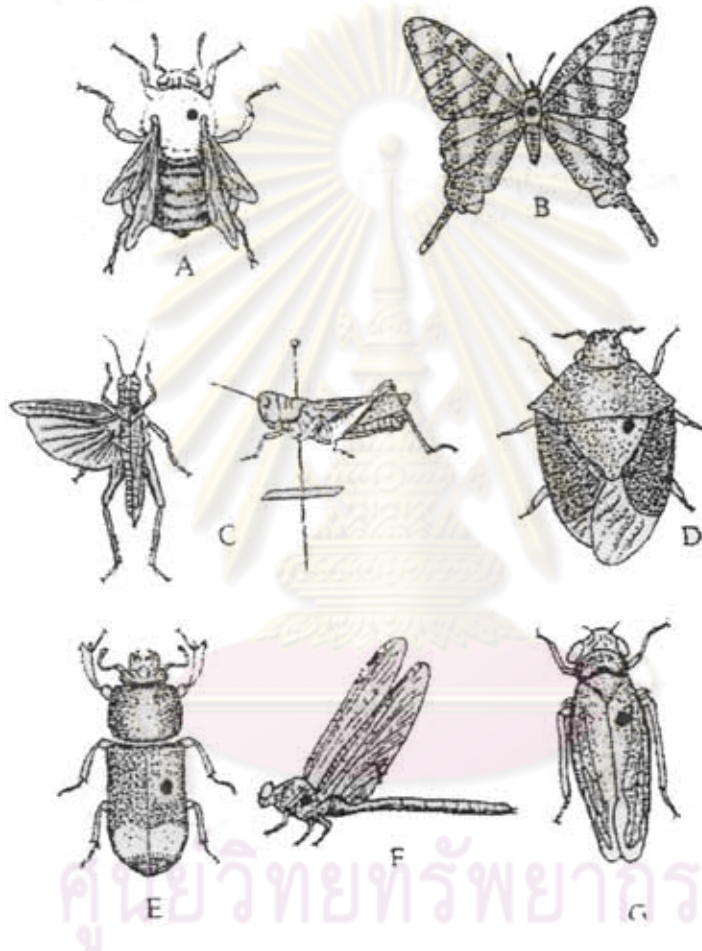
ทำเพราะแมลงบางอย่างอาจต้องใช้ลักษณะด้านท้อง หรือปล้องขา หรือส่วนใดส่วนหนึ่งที่อยู่ด้านบนในการจำแนกชนิดแมลง การติดแมลงตรงกลางลำตัวทำให้ไม่สะดวกในการดูลักษณะเพื่อการจำแนก จึงนิยมติดด้านข้างของอกแมลงซิกขวามากกว่า ถ้าไม่ติดกระดาษก็อาจใช้วิธีติดบนแผ่นสไลด์ ด้วยน้ำยา Hoyer , Canada balsam หรือ gum arabic นำแมลงวางลงในน้ำยาบนแผ่นสไลด์แล้วปิดด้วย cover glass ผึ่งไว้จนแห้ง ซึ่งเป็นวิธีเก็บแมลงที่ถาวรอย่างหนึ่ง

แมลงขนาดใหญ่เมื่อนำตายแล้วจะต้องนำมาปักเข็ม จัดรูปร่างและทำให้แห้งเสียก่อน ซึ่งจะทำได้ยากกว่า ถ้าแมลงนั้นตายมานานแล้วและถูกทิ้งไว้จนแห้งก็จำเป็นต้องนำมาทำให้อ่อนตัว (relaxing) เสียก่อน

จากนั้นจึงจะนำไปปักเข็ม จักรรูปร่างได้ ในการนี้ควรใช้โหลซึ่งทำให้แมลงอ่อนตัว โหลซึ่งนี้อาจเตรียมได้โดยใช้ขูดโหลหรือขูดปากกว้างใส่ทรายเปียกที่ผสมกรดคาร์บอลิก (carbolic acid) ลงไปเล็กน้อย เพื่อป้องกันเชื้อรา ข้างบนมีตะแกรงรองอยู่ นำแมลงใส่กล่องหรือจานแก้ววางบนตะแกรงในโหลซึ่ง แล้วปิดฝาให้แน่น แมลงจะอ่อนตัวภายใน 1-2 วัน

เข็มปักแมลง (insect pins) มีลักษณะคล้ายเข็มหมุด แต่ทำเป็นพิเศษสำหรับปักแมลงคือ มันจะยาวกว่าและไม่เป็นสนิม มีขนาดเล็กใหญ่ต่างๆ กัน ตั้งแต่เบอร์ 00 จนถึง เบอร์ 7 เข็มที่ใช้กันมากที่สุดคือเบอร์ 2-3 การปักแมลงนั้น ให้ปักทางสันหลังทะลุลงด้านล่างของลำตัว ตำแหน่งที่ปักเข็มแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของแมลง

(รูปที่ 11.)

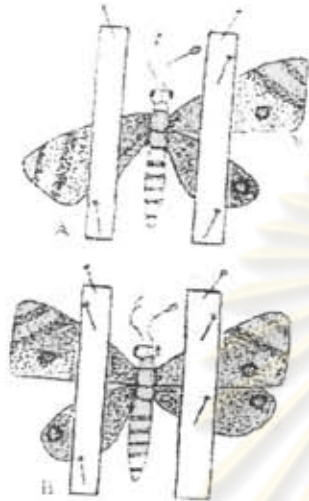


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

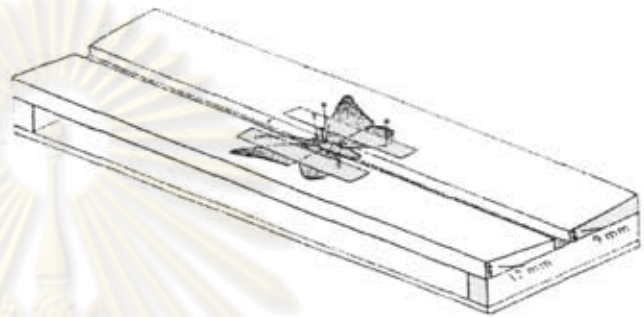
รูปที่ 11. วิธีปักเข็มบนตัวแมลงชนิดต่างๆ

การจัดแมลงให้ได้รูปร่างสวยงามและมีลักษณะเหมาะแก่การวิเคราะห์ชื่อมัน ต้องอาศัยวิธีการที่ถูกต้อง พวกผีเสื้อกลางวัน ผีเสื้อกลางคืน ตัวชีปะขาว จะต้องกางปีกโดยให้ขอบล่างของปีกคู่แรกตั้งได้ฉากกับลำตัว และขอบบนของปีกคู่ที่สองอยู่ได้ขอบล่างของปีกคู่แรก (รูปที่ 12.) สำหรับด้กแตน แมลงปอ แมลงปอเข็มและแมลงส่วนใหญ่นั้น จะต้องให้ขอบปีกด้านบนของปีกคู่หลังตั้งได้ฉากกับลำตัว และให้ปีกคู่แรกอยู่สูงขึ้นไปจนขอบปีกด้านล่างหันปีกคู่หลัง การที่จะจัดให้ได้เช่นนี้ ต้องอาศัยไม้จักรรูปร่างแมลง (setting board) ซึ่งเป็นแผ่น

ไม่มีฐาน และมีร่องตรงกลางบนพื้นไม้คอร์กให้เข็มหมุดปักได้ (รูปที่ 13.) เสียบเข็มปักแมลงบนตัวแมลงแล้วนำไปปักลงในร่อง แผลปักให้ได้ลักษณะตามที่ต้องการ ใช้แผ่นกระดาษทาให้ปักติดกับแผ่นไม้จัดแมลงจนสนิทแล้ว ใช้เข็มหมุดปักกระดาษให้แน่น เมื่อทำให้แมลงแห้งสนิทแล้วจึงดึงเข็มหมุดและกระดาษออกได้แมลงจะคงรูปร่างตามที่จัดไว้



รูปที่ 12. การจัดปักของผีเสื้อ



รูปที่ 13. ไม้สำหรับจัดรูปร่างของแมลงบางชนิด

สำหรับด้วงปักแข็ง มวน และแมลงอื่นหลายชนิด ไม่ต้องกางปีก โดยปกติการจัดขาจะจัดเช่นใดก็ได้ให้อยู่ในลักษณะที่เห็นหรือตรวจได้ชัดเจน ก็เพียงพอ แต่เพื่อความสวยงามมักนิยมจัดให้อยู่ในท่าเกาะแบบธรรมชาติมากกว่าทำอื่น

การทำให้แมลงแห้งนั้น จะช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับขนาดของแมลง และความร้อนที่ได้จากเครื่องทำแห้ง โดยทั่วไปการตากแดดจัดๆ 2-3 วัน ก็ทำให้แมลงแห้งเพียงพอ แต่จะต้องมีวัตถุทึบแสง เช่น ปิ๊บหรือกระดาษปกคลุมเพื่อป้องกันไม่ให้แสงแดดทำลายสีของแมลงให้ซีด หรือใช้โคมไฟส่องที่ไม้จัดรูปร่างแมลง โดยวางไม้จัดแมลงหล่อน้ำเพื่อกันมดมากินแมลงประมาณ 1-2 วัน การใช้เข็มหมุดแคะท้องแมลงเบาๆ ว่าแข็งหรืออ่อนก็สามารถบอกได้ว่าแมลงแห้งได้ที่แล้วหรือยัง ปกติแมลงขนาดใหญ่ เช่น ผีเสื้อยักษ์ ตั๊กแตน อาจจะใช้เวลานานเป็นอาทิตย์ กว่าจะแห้งสนิทพอที่จะเอาออกจากไม้จัดรูปร่างแมลงได้ การใช้ความร้อนอย่างอื่น เช่น ตู้อบไฟฟ้า ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 40-50 °C ก็จะช่วยให้แมลงแห้งเร็วขึ้นได้เช่นกัน

การทำบันทึกประจำตัวแมลง

บันทึกประจำตัวแมลงนั้นมีคุณค่าทางวิทยาศาสตร์และเป็นสิ่งจำเป็นต้องทำ บันทึกนี้ใช้วิธีเขียนหรือพิมพ์ลงบนแผ่นกระดาษสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดกว้างและยาว 1 ซม. หรือกระดาษสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1 x 1.4 ซม. ในบันทึกจะต้องมี ตำบลและจังหวัดที่เก็บ วันที่เก็บ และชื่อผู้เก็บ แผ่นบันทึกนี้ต้องปักติดเข็มประจำตัวแมลงทุกตัว หากต้องการบันทึกชื่อของแมลง ก็ต้องเขียนบนแผ่นกระดาษอีกแผ่นหนึ่ง ซึ่งอาจมีขนาดใหญ่กว่าก็ได้ ในกระดาษแผ่นใหม่นี้ควรมีชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อผู้วิเคราะห์ พร้อมกับปีที่วิเคราะห์ด้วย รายละเอียดอื่นๆ

เช่นพืชอาหารที่แมลงนั้นกินหรือตัวเบียนของแมลง ถ้าสามารถบันทึกลงไปได้ก็จะให้รายละเอียดสมบูรณ์และทำให้ตัวอย่างแมลงนั้นมีคุณค่ามากขึ้น

กล่องเก็บแมลง

กล่องเก็บแมลงมีหลายแบบ จะใช้แบบใดก็ได้ ส่วนใหญ่ประดิษฐ์ขึ้นให้หนาพอที่จะใช้ปักแมลงได้ และมีขีดพอที่จะป้องกันไม่ให้ความชื้นหรือแมลงอื่นเข้าไปทำลาย กล่องเก็บแมลงส่วนใหญ่จะมีไม้กอร์กหนาดัดกับพื้นสำหรับปักแมลงมีลิ้นที่ฝากกล่องสำหรับปิดให้ได้สนิท ก่อนนำแมลงใส่กล่องจำเป็นต้องทำความสะอาดและรูดกล่องด้วยน้ำยาฆ่าแมลงเสียก่อน ควรจะใส่ลูกเหม็นลงไปในกล่อง เพื่อป้องกันแมลงที่ชอบกินแมลงแห้งๆ เข้าไปอาศัยอยู่ แมลงที่ทำให้แห้งดีแล้วควรจะรีบเก็บเข้ากล่องก่อนที่จะชำรุดเสียหายเพราะเหตุต่างๆ

การดองแมลงในน้ำยา

แมลงอาจดองลงในน้ำยาเป็นการชั่วคราวเพื่อจะได้นำไปทำแห้งต่อไป หรือดองเพื่อการเก็บรักษาเป็นการถาวรก็ได้ แมลงที่มีลำตัวอ่อน เช่น แมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ เพลี้ยอ่อน หนอน หรือแมลงขนาดเล็กนั้น บางครั้งจำเป็นต้องดองในน้ำยา เพราะการทำแห้ง ทำให้แมลงเหี่ยวเสียรูปร่าง ไม่สะดวกแก่การนำมาศึกษา น้ำยาที่เหมาะสมที่สุดกับแมลง ก็คือ เอทิล แอลกอฮอล์ นิยมใช้ผสมน้ำมีความเข้มข้น 70-75% สำหรับหนอน ก่อนที่จะดองในแอลกอฮอล์ จะต้องฆ่าให้ตายด้วยน้ำร้อนก่อน

ฉะนั้น ในเรื่องของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เราควรคำนึงถึงการอนุรักษ์สิ่งที่มีชีวิตเล็กๆ บนผิวดินและในดินด้วย ด้วยการไม่ทำลายหน้าดิน โดยการใช้สารเคมีที่จะทำอันตรายต่อสัตว์หน้าดินและในดินอย่างระมัดระวัง เช่น ยาฆ่าหญ้า สารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น ไม่ควรเทรูดน้ำมันใดๆ ที่ใช้แล้วลงบนพื้นดิน ไม่ทำการเผาป่า หรือทองนาหลังเก็บเกี่ยว เพราะความร้อนจะฆ่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในบริเวณที่ไฟผ่านไป ควรส่งเสริมการปลูกต้นไม้ ในที่รกร้างว่างเปล่า เพื่อให้เกิดร่มเงาและมีความชื้นมากพอที่จะสนับสนุนให้เกิดสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็กภายใต้ร่มเงาของต้นไม้และเกิดการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพราะสัตว์หน้าดินและในดิน จะทำให้เกิดวัฏจักรในการย่อยสลายของซากของสิ่งที่มีชีวิตต่างๆ ให้เป็นอาหารที่จำเป็นแก่ดินพืช และเมื่อพืชเจริญเติบโตขึ้นจนกระทั่งผลิดอกออกผล ก็ยังดึงดูดสิ่งที่มีชีวิตอื่นๆ ให้เข้ามาสู่บริเวณนั้นเพิ่มขึ้น ซึ่งหมายถึงเกิดความหลากหลายมากตามขึ้นไปด้วย โลกของเราก็จะเกิดความอุดมสมบูรณ์และสวยงาม มนุษย์ก็จะมีความสุขตลอดไปนานแสนนาน

อนึ่งชีวิตทุกชีวิตไม่ว่าจะมีขนาดเล็กสักเพียงใดมันก็มีค่าในตัวเอง ถ้าหากจำเป็นต้องจับมาเพื่อการศึกษาขอให้จับมาในจำนวนเท่าที่จำเป็นจริงๆ ถ้าทำได้อย่างนี้ก็เท่ากับว่ามีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เอกสารอ้างอิง

1. สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา และ พัทธนิ สิงห์อาษา (2546) สัตว์หน้าดินในดิน สำคัญไฉน จากยอดเขาถึงใต้ทะเล โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี บริษัท เอดิสัน เพรส โปรดักส์ จำกัด หน้า 93-99
2. Bland, R. G. and Jaques, H. E. (1944) 3 rd edi. How to know the insects. Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa, U.S.A. pp. 4-18

บทที่ 5

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญา

คำว่าสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอาจจะไม่คุ้นสำหรับคนทั่ว ๆ ไป เป็นคำศัพท์ที่ไม่ชวนให้จดจำเท่าไรนัก บางครั้งเราอาจได้ยินจากรายการโทรทัศน์เรียกว่าพวกสัตว์ไม่มีกระดูกกระดอง ซึ่งไม่ค่อยจะถูกต้องตามหลักทางวิชาการแต่เข้าใจง่ายกว่า ที่จริงแล้วสัตว์เหล่านี้มีจำนวนชนิดถึงประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ของสัตว์ทั้งหมดบนโลกนี้ และมีกำเนิดมาแล้วหลายร้อยล้านปี เกิดก่อนสัตว์ใหญ่ ๆ ประเภทอื่น ๆ หลายล้านปี ในชีวิตประจำวันเราอาจรู้จักสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังผ่านรายการต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมากมายเช่น รายงานข่าวการค้นพบปลิงในหลอดลมของชาวบ้าน และเด็ก ๆ ที่ดื่มน้ำจากลำธาร หรือพบเห็บในรูหูของเด็ก ๆ คนชอบว่ายน้ำทะเลอาจถูกแมงกะพรุนต่อย หรือแม้กระทั่งการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับของคนอีสานที่พบเป็นจำนวนมากที่สุดกว่าคนในภาคอื่น ๆ ตลอดจนบทบาททางเศรษฐกิจของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่นรายได้จากการส่งออกกุ้งกุลาดำของไทยตกปีละหลายพันล้านบาท เชื่อว่าเมื่อเด็ก ๆ อ่านมาถึงตรงนี้คงพอเริ่มที่จะรู้จักสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกันบ้างแล้ว โดยทั่วไปเมื่อคิดถึงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เรามักจะไม่รวมแมลงเข้าไว้ในกลุ่ม ทั้งนี้แมลงจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังประเภทหนึ่ง เนื่องจากแมลงเป็นสัตว์กลุ่มขนาดใหญ่ที่มีจำนวนมหาศาล พบในทุก ๆ ระบบนิเวศ ต้องแยกไว้ศึกษาเฉพาะ หากต้องการรู้กันอย่างจริงจัง ต้องเรียนวิชากีฏวิทยา (Entomology) สำหรับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังนั้นจะมีวิชาที่สอนกันในมหาวิทยาลัย สาขาชีววิทยาชื่อวิชาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology)

วิชาอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ช่วยให้การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตง่ายต่อการเข้าใจ และเริ่มต้นมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ปีคริสตศักราช 1866 Earnst Haeckel ได้พยายามสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ ออกมาเป็น “ต้นไม้แห่งชีวิต (Tree of Life)” โดยจำแนกออกเป็น 3 อาณาจักรคือ พืช (Plants) โปรติสต์ (Protists) และสัตว์ (Animals) ปัจจุบันการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตยังคงนิยมใช้ระบบ 5 อาณาจักร (five kingdom systems) ซึ่งประกอบไปด้วย

1. อาณาจักรโมเนอรา (Kingdom Monera) ได้แก่แบคทีเรีย และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
2. อาณาจักรโปรติสตา (Kingdom Protista) มีทั้งพวกเซลล์เดียวและหลายเซลล์ พวกหลายเซลล์นั้น ยังไม่มีพัฒนาการไปเป็นเนื้อเยื่อ ได้แก่ สาหร่าย (algae) ประเภทต่าง ๆ ราเมือก (slime mold) และ โปรโตซัว (protozoa)
3. อาณาจักรเห็ดรา (Kingdom Fungi) ได้แก่ เห็ด รา และยีสต์
4. อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

5. อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)

อาณาจักรสัตว์นั้นถูกแบ่งตามลักษณะการมีหรือไม่มีกระดูกแกนกลางลำตัว หรือเรียกว่ากระดูกสันหลัง ทำให้จำแนกสัตว์ออกเป็นสองกลุ่มใหญ่คือ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังก็คือกลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกแกนกลางลำตัว มีบทบาทในระบบนิเวศที่หลากหลาย มีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ หลากหลายรูปแบบ การเรียนรู้ในวันนี้ในพื้นที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ที่มีลักษณะดินที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย จะให้นักเรียน ได้เรียนรู้ในหลาย ๆ มิติ ตั้งแต่ตัวตนของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ไปจนถึงความสัมพันธ์กับสรรพสิ่งที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความนุษย์เอง

1. ตัวตนของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ให้นักเรียนช่วยกันเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจากระบบนิเวศบก และระบบนิเวศน้ำจืด แล้วนำมาจำแนกโดยใช้กุญแจดังนี้

กุญแจจำแนกสัตว์ในระดับไฟลัม Key to Phyla อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

1. a. ร่างกายเป็นรูพรุน ไม่มีส่วนต่าง ๆ ของอวัยวะ ได้แก่ ฟองน้ำ.....Phylum Porifera
b. มีระบบเนื้อเยื่อ ร่างกายแบ่งเป็นส่วน ๆ ชัดเจน.....2
2. a. ร่างกายอ่อนนุ่ม คล้ายวุ้น อาจมีโครงแข็งภายนอก ได้แก่ แมงกะพรุน ดอกไม้ทะเล
ปะการัง.....Phylum Cnidaria
b. ร่างกายมีลักษณะเป็นอย่างอื่น.....3
3. a. ร่างกายเป็นลักษณะหนอน ลำตัวแบน ได้แก่ หนอนตัวแบน.....Phylum
Platyhelminthes
b. ร่างกายมีลักษณะเป็นอย่างอื่น.....4
4. a. ร่างกายเป็นลักษณะหนอน ลำตัวกลม ได้แก่ หนอนตัวกลม.....Phylum Nematoda
b. ร่างกายมีลักษณะเป็นอย่างอื่น.....5
5. a. ลำตัวมีข้อปล้องชัดเจน.....6
b. ลำตัวไม่มีข้อปล้อง.....7
6. a. ระวังค์เป็นข้อ มีโครงร่างแข็งภายนอก ได้แก่ กุ้ง ปู แมลง..Phylum Arthropoda
b. ระวังค์ไม่เป็นข้อ ไม่มีโครงร่างแข็งภายนอก ได้แก่ ไส้เดือนดิน
ไส้เดือนทะเล ปลิง.....Phylum Annelida
7. a. ลำตัวอ่อนนุ่ม มีแผ่นเท้า ส่วนใหญ่มีเปลือก.....Phylum Mollusca
b. ไม่มีแผ่นเท้า.....8

8. a. มีโนโตคอร์ด.....Phylum Chordata
 b. ไม่มีโนโตคอร์ดมีหนามยื่นพื้นผิวหนัง.....Phylum Echinodermata
 รายละเอียดในแต่ละไฟลัม พอสรุปออกมาได้ดังนี้

อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia or Metazoa)

1. **ไฟลัมพอริเฟอรา (Phylum Porifera)** ได้แก่สัตว์ที่ยังไม่มีเนื้อเยื่อที่ชัดเจน มีร่างกายเป็นรูพรุนทั่วทั้งตัว เป็นทางน้ำเข้า ส่วนทางน้ำออกเป็นรูค่อนข้างใหญ่กว่า มีโครงร่างแข็งภายใน (endoskeleton) เรียกว่าสปิคูล (spicules) ได้แก่ *Leucosolenia* sp. (ฟองน้ำหินปูน) *Euplectella* sp. (ฟองน้ำแก้ว) *Euspongia* sp. (ฟองน้ำนุ่ม ฟองน้ำตุ๋น) *Spongilla* sp. (ฟองน้ำน้ำจืด)

2. **ไฟลัมซีเลนเทอราดา (Phylum Coelenterata)** สัตว์ที่มีเนื้อเยื่อสามชั้นชัดเจน โดยทั่วไปมีรูปร่าง 2 แบบคือแบบไฮดราหรือโพลิป (polyp) และรูประฆังคว่ำหรือเมดูซา (medusa) มีสมมาตรมี (radial symmetry) มีเข็มพิษ (nematocyst) ได้แก่ *Hydra* sp. (ไฮดรา) *Rhizostoma* sp. (แมงกะพรุน) *Metridium* sp. (ดอกไม้ทะเล) *Gorgonia* sp. (กัลปังหา) *Acropora* sp. (ปะการังเขากวาง) *Fungia* sp. (ปะการังดอกเห็ด)

3. **ไฟลัมแพลทีเฮลมีนทีส (Phylum Platyhelminthes)** ได้แก่หนอนตัวแบน (flat worms) ลำตัวแบนราบ ไม่มีโพรงลำตัว (coelom) ดำรงชีพแบบอิสระ หรือแบบแบบปรสิต ได้แก่ *Planaria* sp. (พลาเนเรีย) *Fasciola hepatica* (พยาธิใบไม้ในตับแกะ) *Opisthorchis viverrini* (พยาธิใบไม้ในตับคน) *Schistosoma mansoni* (พยาธิใบไม้เลือด) *Taenia solium* (พยาธิคืดหมู)

4. **ไฟลัมนีมาโทดา (Phylum Nematoda)** ได้แก่หนอนตัวกลม (round worms) รูปร่างทรงกระบอก หัวท้ายแหลม ไม่มีข้อปล้อง มีโพรงลำตัวเทียม (pseudocoelom) มีทั้งที่ดำรงชีพแบบอิสระ และปรสิตส่วนใหญ่ดำรงชีพแบบปรสิต ได้แก่ *Trichiuris trichiura* (พยาธิไส้มี) *Ancylostoma duodenale* (พยาธิปากขอ) *Ascaris lumbricoides* (พยาธิไส้เดือนในลำไส้คน)

5. **ไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca)** ได้แก่หอยและปลาหมึก (mollusks) เป็นสัตว์ที่มีแผ่นเท้า (foot) หรือแผ่นเท้ามีการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่อื่น ๆ มีโครงร่างแข็งห่อหุ้มร่างกายที่เรียกว่าเปลือก (shells) 1 ชั้นหรือมากกว่า มีโพรงลำตัวแท้ (true coelom) ได้แก่ *Chiton* sp. (หินทะเล) *Pila polita* (หอยโข่ง) *Pomacea canaliculata* (หอยเชอรี่) *Cyclophorus volvurus* (หอยหอม) *Rhiosstoma smithi* (หอยงวงท่อ) *Achatina fulica* (หอยทากแอฟริกัน) *Cryptozonia siamensis* (หอยทากสยาม) *Perna viridis* (หอยแมลงภู่) *Anadara granosa* (หอยแครง) *Solen thailandica* (หอยหลอด) *Dentalium eburneum* (หอยงาช้าง) *Loligo duvaucellii* (ปลาหมึกกล้วย) *Octopus dollfusi* (ปลาหมึกสายหรือปลาหมึกยักษ์)

6. ไฟลัมแอนเนลิดา (Phylum Annelida) ได้แก่หนอนปล้อง (segmented worms) ลำตัวกลมยาว คล้ายวงแหวนต่อกัน เป็นข้อปล้องที่แท้จริง (true segment) บางพวกมีระยางค์แยกออกมาจากปล้อง มีโพรงลำตัวแท้ (true coelom) ได้แก่ *Neanthes* sp. (ไส้เดือนทะเล) *Pheretima peguana* (ไส้เดือนดิน) *Hirudo medicinalis* (ปลิงน้ำจืดคูดเลือด) *Haemadipsa zeylanica* (ทากคูดเลือด)

7. ไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda) ได้แก่สัตว์ที่มีระยางค์เป็นข้อ ร่างกายแบ่งเป็นส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง อาจรวมกันหรือแยกกัน มีโพรงลำตัวแท้ (true coelom) ได้แก่ *Trachypleus gigas* (แมงดาทะเลหางเหลี่ยม) *Carcinoscorpius rotundicauda* (แมงดาทะเลหางกลม หรือ เห-รา หรือ เรียกว่าแมงดาไฟ) *Balanus amphritite* (เพรียงหิน) *Oratosquilla nepa* (กั้งคักแดน) *Macrobrachium rosenbergii* (กุ้งก้ามกราม) *Portunus pelagicus* (ปูม้า) *Scylla serrata* (ปูทะเล) *Somanniathelphusa germaini* (ปูนา) *Nephila* sp. (แมงมุม) *Scolopendra* sp. (ตะขาบ) *Narceus* sp. (กิ้งกือกระบอก) *Aedes aegypti* (ยุงลาย) *Apis dorsata* (ผึ้งหลวง)

8. ไฟลัมเอไคโนเดอมาตา (Phylum Echinodermata) ได้แก่สัตว์ที่มีลำตัวมีหนาม หรือมีผิวคล้ายหนาม มีแขนหรือร่องรอยจำนวน 5 หรือทวีคูณของ 5 แฉก มีโพรงลำตัวแท้ (true coelom) ได้แก่ *Antedon* sp. (พลับพลึงทะเล) *Holothuria atra* (ปลิงทะเลสีดำ) *Asterias* sp. (ดาวทะเลหรือประหลาดาว) *Ophiura* sp. (ดาวแปะ) *Diadema setosum* (เม่นทะเลหนามดำ) *Echinarachnius* sp. (อีแปะทะเล)

9. ไฟลัมคอร์ดาคา (Phylum Chordata) ได้แก่สัตว์ที่มีโนโตคอร์ด มีไขสันหลังเป็นหลอดยาวกลวง

9.1 ไฟลัมย่อยยูโรคอร์ดาคา (Subphylum Urochordata) พวกที่โนโตคอร์ดหายไปเมื่อโตเต็มวัยหรืออาจหลงเหลือเล็กน้อยที่ส่วนหาง หรือส่วนท้ายของลำตัว ได้แก่ *Ascidia* sp. (เพรียงหัวหอม)

9.2 ไฟลัมย่อยเซฟาโลคอร์ดาคา (Subphylum Cephalochordata) พวกที่มีโนโตคอร์ดตลอดชีพ ได้แก่ *Branchiostoma* sp. (แอมฟิโอซัส)

9.3 ไฟลัมคอร์ดาคา (Phylum Chordata) พวกที่โนโตคอร์ดเปลี่ยนไปเป็นกระดูกสันหลัง (vertebral column) เมื่อตัวเต็มวัย ได้แก่ *Petromyzon marinus* (ปลาปากกลม) *Eulamia menisorrhah* (ปลาฉลามหนู) *Anagas testudineus* (ปลาหมอไทย) *Ichthyophis glutinosus* (งูดิน) *Tylototriton verrucosus* (จิ้งเหลนน้ำ) *Bufo melanostictus* (คางคกบ้าน) *Limnonectes limnocharis* (กบหนอง) *Chelonia mydas* (เต่าตะนู) *Gekko gekko* (ตุ๊กแก) *Calotes versicolor* (กิ้งก่า) *Draco maculatus* (กิ้งก่าบิน) *Chrysoplea ornata* (งูเขียว) *Crocodylus siamensis* (จระเข้) *Gallus gallus* (ไก่บ้าน) *Mus musculus* (หนูหริ่ง) *Canis familiaris* (สุนัข) *Felis catus* (แมว) *Sus scrofa* (หมู) *Macaca fascicularis* (ลิงแสม) *Homo sapiens* (คน)

สัตว์ทุกชนิดที่เก็บมาได้จากพื้นที่สามารถนำมาจัดจำแนกให้เป็นลำดับย่อย ๆ ได้อีกโดยใช้กุญแจ
ดังตัวอย่างต่อไปนี้

กุญแจในการจัดจำแนกลำดับชั้นของไฟลัมอาร์โทรโปดา (Key to the class of Arthropoda)

1. a. มีหนวด.....2
b. ไม่มีหนวด.....5
2. a. มีหนวด 2 คู่ ลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ หัวและอกเชื่อมรวมกัน (cephalothorax) และท้อง (abdomen)
ได้แก่ กุ้ง ปู ไรน้ำ.....Class Crustacea
b. มีหนวด 1 คู่.....3
3. a. มีขา 3 คู่ ลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ หัว (head) อก (thorax) และท้อง (abdomen) ส่วนท้องไม่มีขา ได้แก่แมลง.....Class Insecta
b. มีขามากกว่า 3 คู่ หัวแยกออกจากส่วนของลำตัวชัดเจน4
4. a. มีขาปล้องละ 1 คู่ ได้แก่ ตะขาบ.....Class Chilopoda
b. มีขาปล้องละ 2 คู่ ได้แก่ กิ้งกือ.....Class Diplopoda
5. a. มีขา 5 คู่ ตัวเป็นรูปเกือบม้วน มีเปลือก.....Class Merostomata
b. มีขา 4 คู่ ลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ หัวและอกเชื่อมรวมกัน และส่วนท้อง
ตัวไม่เป็นรูปเกือบม้วน ได้แก่ แมงป่อง แมงมุม เห็บ ไร เหา.....Class Arachnida

กุญแจจัดจำแนกแมลงบางอันดับ Key to the order of Insecta

(แมลงตัวเต็มวัยบางประเภทที่พบได้ทั่วไป)

1. a. มีปีก 1 คู่ ปีกหลังลดรูปOrder Diptera (อันดับแมลงวัน)
b. มีปีกเจริญดีทั้ง 2 คู่.....2
2. a. ขอบปีกคู่หน้ามีรอยหยักตรงกลาง.....Order Odonata (อันดับแมลงปอ)
b. ขอบปีกคู่หน้าไม่มีรอยหยักตรงกลาง.....3
3. a. ขาหลังเปลี่ยนแปลงสำหรับใช้กระโดด หรือขาหน้าใช้ขุด.....Order Orthoptera (อันดับ
ตั๊กแตน)
b. ขาหลังมีลักษณะเดียวกับขาคู่กลาง.....4

4. a. ปลายท้องมีลักษณะคล้ายคีมหนีบ.....Order Dermoptera (อันดับแมลงหางหนีบ)
 b. ปลายท้องไม่มีลักษณะคล้ายคีมหนีบ.....5
5. a. ปากแบบแทงดูด.....6
 b. ปากไม่มีลักษณะแบบแทงดูด.....7
6. a. โคนปีกคู่หน้าค่อนข้างแข็ง ปลายปีกอ่อนบาง
 เห็นเส้นปีกชัดเจน.....Order Hemiptera (อันดับมวน)
 b. ลักษณะปีกคู่หน้าเหมือนกันตลอด.....Order Homoptera (อันดับจิกจั่น)
7. a. เนื้อปีกคู่หน้าคู่หลังต่างกัน.....8
 b. เนื้อปีกคู่หน้าคู่หลังเหมือนกัน.....10
8. a. ปีกคู่หน้าแข็ง หนาทึบ ไม่เห็นเส้นปีก.....Order Coleoptera (อันดับด้วง)
 b. ปีกคู่หน้าค่อนข้างบาง มองเห็นเส้นปีก.....9
9. a. ขาหน้าใช้สำหรับเกี่ยวจับ.....Order Mantodea (อันดับตั๊กแตน
 ค่อยมวย)
 b. ขาหน้าปกติ ลำตัวแบน.....Order Blattaria (อันดับ
 แมลงสาบ)
10. a. ปีกปกคลุมด้วยเกล็ด ปากลักษณะเป็นวง.....Order Lepidoptera (อันดับ
 ผีเสื้อ)
 b. ปีกบางใส ไม่มีเกล็ดปกคลุม ส่วนของท้องปล้องแรกคอดก้น.....Order Hymenoptera (อันดับ
 ผึ้ง มด
 ต่อ แตน)

กิจกรรม ให้นักเรียนเลือกสัตว์ที่พบจากการเก็บตัวอย่าง แล้วลงบันทึกลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ลงในตาราง ตามตัวอย่างที่แสดงไว้ในข้อ 1

ลำดับ	ชื่อสามัญ และ ชื่อวิทยาศาสตร์	รูปแบบ ของการสมรูป	โครงร่าง แข็ง	ลักษณะของ ผิวหนัง	ส่วน หัว (มี, ไม่มี)	อวัยวะ รับสัมผัส	ระยางค์	ลักษณะอื่นๆที่ สังเกตได้	Phylum/Class
1	Human, <i>Homo sapiens</i>	Bilateral	ภายใน	เรียบ มีขนแบบ hair (ขนสัตว์ เลี้ยงลูกด้วย น้ำนม)	มี	ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง	2 คู่ (แขน ขา) มี 5 นิ้ว ไม่มีหาง	เคี้ยว 2 เท้า ลำตัว ตั้งฉากกับพื้น	Chordata/ Mammalia
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

บทที่ 6

การศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในภาคสนาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิเชษฐ์ คนเชื้อ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

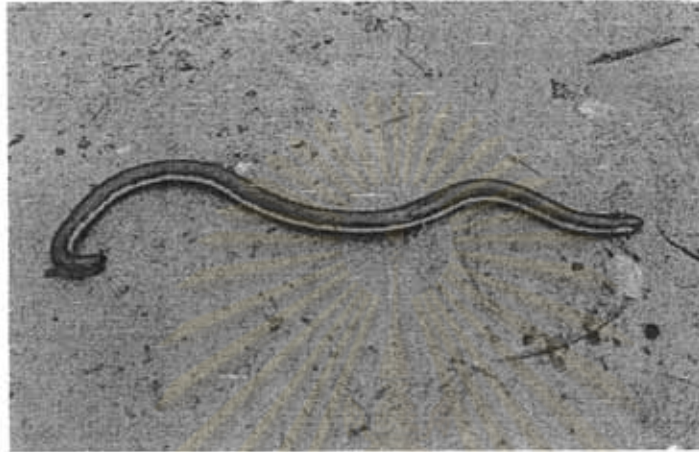
สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง (vertebrate) เช่นเดียวกับปลา สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เนื่องจากวิวัฒนาการที่ยาวนานของมัน ทำให้สัตว์กลุ่มนี้มีความหลากหลายทั้งทางด้านรูปร่างและขนาดและรูปแบบการดำรงชีวิต กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกนับว่าเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายทางด้านชนิดมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง ตัวอย่างเช่น สกุกที่ใหญ่ที่สุดของกบ (*Eleutherodactylus*) ซึ่งมีจำนวนชนิดอยู่ประมาณ 500 ชนิดนั้น จัดว่าเป็นสกุกที่ใหญ่ที่สุดในบรรดาสกุกของสัตว์มีกระดูกสันหลังทั้งหมด



สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกสามารถจัดจำแนกออกได้ เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ กลุ่มแรก ได้แก่ กลุ่มของกบ เขียด คางคก และอึ่งอ่าง ซึ่งมีลักษณะร่วมกัน คือ ลำตัวสั้นทู่ ไม่มีคอ ไม่มีหาง คาโปนโต บางชนิดผิวหนัง บางชนิดผิวขรุขระ สัตว์กลุ่มนี้สามารถพบเห็นได้โดยง่าย ในบริเวณที่มีน้ำขังหรือแอ่งน้ำขนาดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นบึงน้ำขนาดใหญ่ จนถึงแอ่งน้ำขนาดเล็กๆ ที่ขุดไว้เลี้ยงปลาหรือปลูกบัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูผสมพันธุ์สัตว์กลุ่มนี้จะออกมาแปลงเสียงร้องกันแข่งแข่ง

ในทางตรงกันข้าม สัตว์ในกลุ่มเขียดงูนั้นเราไม่สามารถพบเห็นได้โดยง่าย เนื่องจากสัตว์กลุ่มนี้ฝังตัวอยู่ใต้ดิน ลักษณะโดยทั่วไป คือ มีลำตัวยาว ไม่มีระยางค์ หัวทู่ มีตาที่ไม่พัฒนา ไม่มีหาง หรือหากมีก็สั้นมากและทู่

สัตว์กลุ่มสุดท้าย คือ กลุ่มซาลาแมนเดอร์ มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากสองกลุ่มข้างต้น คือ มีลำตัวยาว มีขาที่มีความยาวพอประมาณและมีหางยาว มีส่วนที่เป็นคอที่เห็นได้ชัดเจน ซาลาแมนเดอร์บางชนิดที่อาศัยในน้ำอาจมีขาที่สั้นมาก ดูเผินๆ จะมีลักษณะคล้ายปลาไหล



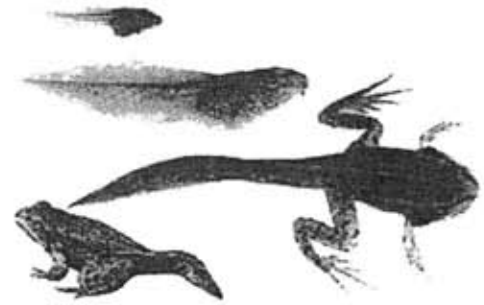
ความหลากหลายของสัตว์กลุ่มนี้บางครั้งก็นำมาซึ่งความสับสนในการจัดจำแนกชนิดได้ ตัวอย่างเช่น กลุ่มซาลาแมนเดอร์มักสร้างความสับสนแก่ผู้สังเกตเนื่องจากมีรูปร่างโดยทั่วไปคล้ายสัตว์เลื้อยคลาน (reptiles) ส่วนเขียดงูนั้นมีรูปร่างคล้ายไส้เดือนซึ่งเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ในทางอนุกรมวิธานถือว่ามีความเกี่ยวข้องกันน้อยมาก เนื่องจากไส้เดือนเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

นิยามของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ถึงแม้ว่าเราเรียกชื่อสัตว์กลุ่มนี้ว่าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกอันเนื่องมาจากวงจรชีวิตของมัน (ดูหัวข้อวงจรชีวิต) แต่โดยความจริงแล้วมีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบางพวกที่ไม่อาศัยอยู่ในน้ำ ไม่วางไข่ในน้ำ และไม่มีระยะตัวอ่อนที่อยู่ในน้ำ การจำแนกสัตว์ชนิดนี้ออกจากกลุ่มอื่นต้องอาศัยเกณฑ์หลายๆ อย่างร่วมกัน

วงชีวิต

สาเหตุที่เราเรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ก็เนื่องจากว่าโดยทั่วไปแล้วมันจะใช้ชีวิตช่วงหนึ่งอยู่ในน้ำและช่วงหนึ่งบนบก ในทางวิวัฒนาการ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มแรกที่ขึ้นมาใช้ชีวิตอยู่บนบก วงชีวิตของมันเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงวิวัฒนาการของสัตว์กลุ่มนี้จากสัตว์ในกลุ่มปลา อย่างไรก็ตามสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกยังไม่ละทิ้งชีวิตในน้ำเสียทีเดียว จะเห็นได้ว่า อาจกล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำรงชีวิตจากในน้ำมาอยู่บนบกของสัตว์กลุ่มนี้ยังไม่สมบูรณ์ ตัวเต็มวัยของสัตว์กลุ่มนี้โดยส่วนมากต้องอาศัยอยู่ในน้ำหรือในที่ที่มีความชื้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงผสมพันธุ์ ไข่จะต้องวางในน้ำหรือที่ชื้นเนื่องจากไข่ไม่มีเปลือกแข็งปกป้อง



เมื่อพิจารณา วงชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เราจะพบว่ามีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่งเนื่องจาก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะมีรูปร่างสรีรวิทยาและพฤติกรรมที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงในแต่ละช่วงชีวิตของมัน ในที่นี้ขอยกตัวอย่างวงชีวิตของกบซึ่งเป็นสัตว์กลุ่มที่ได้รับการศึกษากันอย่างกว้างขวาง

วงชีวิตของกบ จะเริ่มหลังจากที่ไข่ได้รับการปฏิสนธิ เอ็มบริโอ (embryo) ของกบจะเจริญเติบโตอยู่ภายในไข่ระยะหนึ่ง หลังจากนั้นจะฟักออกมาเป็นตัวอ่อน (larvae) ที่เรียกกันทั่วไปว่า ลูกอ๊อด ซึ่งจะอาศัยอยู่ในน้ำเป็นหลัก ลูกอ๊อดมีลักษณะหลายอย่างคล้ายปลา โดยมากจะมีหัวที่มีขนาดใหญ่ มีหางเพื่อใช้สำหรับการว่ายน้ำ และหายใจด้วยเหงือก โดยทั่วไปจะกินพืชเป็นอาหาร (herbivore) หลังจากใช้ชีวิตอยู่ในน้ำระยะหนึ่ง ลูกอ๊อดจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างและสรีรวิทยาเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการอยู่อาศัยบนบก ที่สังเกตได้ง่ายจากภายนอก คือ การเจริญของขาหน้าและขาหลัง และการหายไปของส่วนหาง การเจริญของปอด การเปลี่ยนแปลงนี้จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิด ความสมบูรณ์ของอาหาร อุณหภูมิ ความหนาแน่นของลูกอ๊อดในแหล่งที่อยู่ และปัจจัยอื่นๆ

การเปลี่ยนแปลงนี้ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับฮอร์โมนที่หลั่งจากต่อมไทรอยด์ หากต่อมนี้ถูกทำลาย ลูกอ๊อดจะไม่เจริญเป็นกบอย่างสมบูรณ์แต่จะมีจะอ้วนขึ้นๆ อาจมีการเจริญของปอดและระบบสืบพันธุ์แต่ก็จะไม่กลายเป็นกบอย่างสมบูรณ์ หลังจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ลูกอ๊อดจะมีรูปร่างเหมือนกับกบตัวเต็มวัย แต่มีขนาดเล็กกว่า ซึ่งในช่วงนี้ของชีวิต กบจะอาศัยอยู่บนบกใกล้ๆ แหล่งน้ำที่มันเคยอาศัยอยู่ หายใจด้วยปอดและผ่านผิวหนัง กินสัตว์อื่นเป็นอาหาร (carnivore) เมื่อลูกกบเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย ก็จะต้องกลับไปสู่แหล่งน้ำเพื่อสืบพันธุ์ เนื่องจากไขมันไขของมันไม่สามารถอยู่ในภาวะที่แห้งได้และการปฏิสนธิยังต้องการน้ำเป็นตัวกลาง

การสืบพันธุ์

วิธีการสืบพันธุ์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกนับว่ามีความหลากหลายมาก จนไม่อาจจะกล่าวถึงลักษณะรวมๆ ได้ ในที่นี้จะยกตัวอย่างการสืบพันธุ์ของสัตว์ในกลุ่มกบเป็นหลักเนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง

ก่อนที่การสืบพันธุ์จะเกิดขึ้นได้ สัตว์จะต้องมีความพร้อมในทางสรีรวิทยาซึ่งควบคุมโดยปัจจัยทั้งภายใน และภายนอกซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ แสง ความชื้นนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน ซึ่งควบคุมการเจริญของไข่และอสุจิ ในเขตร้อนของบ้านเราซึ่งมีทั้งช่วงที่แห้งและเปียก ฤดูฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นการสืบพันธุ์ ในช่วงฤดูฝน เราจะได้ยินเสียงแข็งแรงแห่งกบเพศผู้ ที่ส่งเสียงร้องหาคู่ (mating call) เพื่อเป็นการดึงดูดให้เพศเมียรู้หรือเป็นจุดสนใจที่จะยอมให้เพศผู้ผสมพันธุ์ เป็นที่น่าสนใจว่าในภาษาอังกฤษ เราเรียก กบหลายๆ ตัวในที่เดียวกันว่า chorus of frogs หรือกลุ่มกบประสานเสียง ซึ่งคงมีที่มาจากพฤติกรรมการร้องหาคู่กบของเพศผู้ในช่วงฤดูผสมพันธุ์นี้เอง การรวมตัวกันในแหล่งใดแหล่งหนึ่งเพื่อการสืบพันธุ์ (breeding congregation) จะช่วยเพิ่มโอกาสในการหาคู่ ในกลุ่มของกบเสียงนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการอพยพเคลื่อนที่ของสัตว์กลุ่มนี้เข้าสู่แหล่งสืบพันธุ์ อย่างไรก็ตามตัวกระตุ้นอื่นๆ เช่น กลิ่นของสาหร่ายในสระน้ำ อุณหภูมิหรือความชื้น ทำหน้าที่เสมือนเข็มทิศนำทางให้สัตว์เหล่านี้มารวมตัวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มของซาลาแมนเดอร์ซึ่งไม่ใช่เสียง มีรายงานว่า ซาลาแมนเดอร์ที่อาศัยในน้ำใช้ความแตกต่างของออกซิเจน หรือกระแสน้ำในการนำทาง

เสียงร้องของกบบางชนิดสามารถได้ยินได้เป็นไมล์ เสียงร้องของกบแต่ละชนิดจะแตกต่างกันออกไป เช่นเดียวกับเสียงร้องของนก เสียงร้องที่มีลักษณะเฉพาะนี้ยังเป็นที่มาของชื่อของสัตว์กลุ่มนี้หลายชนิด เช่น Bullfrog, Barking frog, Bird-voiced frog treefrog, Pig frog, Bell frog, Snoring frog

อวัยวะที่ใช้รับฟังเสียงของกบ เรียกว่า tympanum ซึ่งคล้ายๆ กับ วงกลมๆ ขนาดเล็กที่หลังตาของมัน ขนาดของ tympanum และระยะห่างระหว่าง tympanum จะเป็นตัวกำหนดว่าจะรับฟังเสียงแบบไหนได้ดีที่สุด ความแตกต่างนี้เองที่ทำให้เพศเมียสามารถแยกแยะได้ว่าเพศผู้ที่ส่งเสียงร้องกันระงมในบ่อนั้นตัวไหนกันแน่ที่เป็นชนิดเดียวกับเธอ



ลักษณะความแตกต่างของเสียงร้องและพฤติกรรมการร้องเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเลือกคู่ของเพศเมีย โดยทั่วไปเพศเมียจะนิยมเสียงร้องที่มีลักษณะจำเพาะ เช่น เสียงร้องที่มีอัตราเร็วกว่า มีความดังกว่า

เมื่อได้เสียงที่ถูกต้องใจกบเพศเมียจะเคลื่อนตัวเข้าหาตัวผู้ เป็นที่รู้กันดีว่ากบเพศผู้มีความสามารถในการจำแนกเพศน้อยมาก มันอาจพยายามผสมพันธุ์กับกบเพศผู้อีกตัวหนึ่งที่เคลื่อนไหวน้อยๆ อย่างมีวิธีโหนอึหนะหรืออะไรก็ตามที่รูปร่างและขนาดคล้ายกบเพศเมีย เช่น ไบไม้เน่าๆ

หากกบเพศผู้สามารถหาตำแหน่งของกบเพศเมียได้อย่างถูกต้องมันจะหยุดส่งเสียงร้องแล้วกระโดดขึ้นเกาะหลังของตัวเมีย และจับยึดเพศเมียไว้ด้วยขาหน้า (amplexus) เพื่อกระตุ้นให้เพศเมียวางไข่ลงในน้ำจากนั้นแล้วเพศผู้ก็จะปล่อยน้ำเชื้อของตัวเองออกมาผสมกับไข่ ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วก็จะเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนต่อไป



รู้จักชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทยเบื้องต้น

ดังที่กล่าวมาแล้ว สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ถ้าหากแบ่งตามรูปร่างแล้ว สามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม กบ เขียด คางคก และ อึ่งอ่าง กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่ม ซาลาแมนเดอร์หรือจิ้งจกน้ำ และกลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มเขียด (ดั่งภาพ) ในปัจจุบันพบเป็นจำนวน 87.73%, 8.67%, และ 3.60% สำหรับ กลุ่ม กบ เขียด, กลุ่มจิ้งจกน้ำ และกลุ่มเขียด ตามลำดับ (Matsui, 1996)

ในสัตว์ทั้งสามกลุ่มที่มีรูปร่างของร่างกายแตกต่างกันนั้น ยังสามารถแบ่งย่อยออกไปได้อีก หลายกลุ่มย่อยดังจะกล่าวต่อไปในภายหลังในรายละเอียด

ชนิด จากคำนิยามของคำว่าชนิดหรือ Species หมายความว่า สิ่งมีชีวิตที่สามารถผสมพันธุ์กันได้และให้ลูกหลานที่ไม่เป็นหมัน ซึ่งมีสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่สามารถผสมพันธุ์กันได้แต่ลูกที่ออกมาจะเป็นหมัน เราจะไม่นับเป็นชนิดเดียวกัน

สิ่งมีชีวิตมีกลไกป้องกันการผสมข้ามพันธุ์หรือระหว่างชนิดหลายกลไก เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพของการสืบพันธุ์ เช่น การมีช่วงรอบหรือฤดูสืบพันธุ์ที่แตกต่างกัน การมีความแตกต่างทางด้านรูปร่างของอวัยวะสืบพันธุ์ หรือการมีลักษณะจำเพาะของชนิดที่ดึงดูดให้ทั้งเพศเข้ามามีสัมพันธ์กัน เช่น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก พวก กบ เขียด และคางคกนั้น จะมีเสียงร้องที่จำเพาะในชนิดหนึ่งๆ เท่านั้น ซึ่ง เพศเมีย จะตอบสนองต่อเสียงของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิดเดียวกันเท่านั้น หรือการมีกลิ่นจำเพาะ ในพวก ซาลาแมนเดอร์ รวมทั้งท่วงท่าในการเข้าผสมพันธุ์กันด้วย

จากคำจำกัดความของคำว่าชนิดนั้น ในปัจจุบัน ในประเทศไทยพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และมีรายงานแล้วมากกว่า 120 ชนิด แต่ยังมีอีกหลายชนิดที่ยังเป็นที่สงสัยและสับสน และอีกหลายชนิดที่รอการค้นพบจากนักนิยมนธรรมชาติอย่างเราๆ ท่านๆ อยู่

รูปร่างและลักษณะภายนอกประจำอันดับของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

1. อันดับเขียด (Order Gymnophiona)

มีรูปร่างคล้ายงู หรือไส้เดือนซึ่งบางที่เรียกว่า Wormlike ไม่มีระยางค์ทั้งหน้าและหลัง สัตว์ในอันดับนี้เรียกว่า เขียด ซึ่งแต่เดิมเราจะรู้จักในชื่อที่เรียกว่า งูดิน แต่เพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าใจผิดระหว่างกลุ่มงูดินแท้ซึ่งอยู่ในชั้นสัตว์เลื้อยคลาน (Class Reptilia) จึงเรียกสัตว์ในอันดับนี้ว่า เขียด ซึ่งคำว่าเขียดแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสัตว์ในอันดับนี้เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และคำว่า งู แสดงให้เห็นถึงลักษณะรูปร่างที่เหมือนหรือคล้ายงู สามารถเลื้อยเคลื่อนที่และมุดค้ำลงในดินได้อย่างรวดเร็ว

ในเมืองไทยคือ เขียด หรือ Caecilian ซีไซเลียน พวกนี้รูปร่างจะเหมือนพวกงูมากกว่า เพราะว่า ไม่มีระยางค์ทั้งหน้าและหลัง มีหางสั้นๆ แต่ถ้าหากดูเผินๆ จะดูเหมือนไม่มีหาง ทำไม่จึงจัดสิ่งมีชีวิตลักษณะนี้อยู่ในพวกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เพราะเมื่อมาดูรายละเอียดทางด้านสัณฐานของร่างกายแล้ว จะพบว่าจัดเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมากกว่า ไม่ว่าจะเป็นการสืบพันธุ์ เช่น การออกลูกเป็นไข่ที่ไม่มีเปลือกแข็งหุ้ม การเจริญเติบโตที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในแต่ละช่วงของชีวิต

หลายคนกล่าวว่า ลักษณะเด่นของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกไม่มีเกล็ด ถูกต้อง แต่สำหรับกลุ่มเขียดงูนั้น จะมีเกล็ดที่มีขนาดเล็กฝังอยู่ในผิวหนัง ในบริเวณร่องของลำตัวที่เป็นวงตลอดลำตัว ซึ่งจะ ไม่ได้เรียงเหมือนเกล็ดปลาหรือเกล็ดของงูที่เราคุ้นเคยรู้จักกัน

การที่เรียกว่าเขียดงูนั้น จากที่ทราบมาและสอบถามจากผู้รู้หลายท่านพบว่า เมื่อก่อนเราจะเรียกสัตว์กลุ่มนี้ว่า งูดิน ซึ่งงูดินจริงงูนั้นจัดเป็นสัตว์เลื้อยคลาน การที่เรียกว่า เขียดงูนั้น เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่า สัตว์กลุ่มนี้เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และมีรูปร่างคล้ายงูนั่นเอง

เขียดงูไม่มีพิษ หลายคนคงจะเข้าใจผิด เพราะในความเป็นจริงแล้วสัตว์กลุ่มนี้ไม่มีพิษเลย เพราะฉะนั้นจึงเป็นคราวเคราะห์ที่เกิดมาเป็นสัตว์กลุ่มนี้ เพราะว่าเมื่อคนพบจะต้องฆ่ามันให้ตายไปเลย และยังไปบอกต่อๆ กันว่า สัตว์ตัวนี้สามารถกัดจนตายได้

กลุ่มนี้เป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่เรารู้จักกันน้อยมาก ซึ่งไม่เฉพาะจำนวนชนิดเท่านั้นที่น้อยในประเทศไทยแม้แต่จำนวนชนิดที่พบในโลกนี้ก็น้อยด้วย เนื่องจากการกระจายของสัตว์พวกนี้อยู่เฉพาะในเขตร้อนเท่านั้น

การดำรงชีวิตของของเขียดงูนั้นจะอาศัยอยู่ใต้ดิน สัตว์พวกนี้จะมีตาที่มีขนาดเล็ก และมีหนวด (Tentacle) เพื่อใช้ในการตรวจสอบสิ่งที่อยู่ด้านหน้าในขณะที่มันุดำดิน หนวดของมันจะยึดและหุดได้

2. อันดับจิ้งจกน้ำ (Order Caudata)

มีรูปร่างคล้ายจิ้งจกคือ มีขาหน้าและหลัง มีหางยาวและมีส่วนหัวที่แยกจากลำตัวชัดเจน จำแนกออกเป็น กลุ่มซาลาแมนเดอร์หรือ Salamander มีรูปร่างผิวหนังเรียบลำตัวเป็นปล้องหรือร่อง (groove) และนิวท์ Newt มีผิวหนังขรุขระลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้อง ในประเทศไทยพบเพียงชนิดเดียวเท่านั้นคือ *Tylototriton verrucosus* หรือ เรียกว่า กะท่างน้ำหรือจิ้งกัมน้ำ ซึ่งจัดเป็นพวกนิวท์ หรือ Newt ซึ่ง วิโรจน นุตพันธุ์ (2532) อธิบายว่า กะท่าง นั้นเป็นภาษาอีสานซึ่งชาวอีสานคิดว่าเป็นพวกสัตว์เลื้อยคลานเนื่องจากมีรูปร่างที่คล้ายกับกะปอม ซึ่งเป็นสัตว์เลื้อยคลานพวกกิ้งก่า ส่วนคำว่า จิ้งกัมน้ำ ในภาษาไทยภาคเหนือแปลว่า จิ้งจก จึงเรียกว่าจิ้งจกน้ำ

กลุ่มที่มีรูปร่างแตกต่างกันอย่างชัดเจนกับกลุ่มที่กล่าวมาแล้วคือ กลุ่มซาลาแมนเดอร์หรือจิ้งจกน้ำนั่นเอง การที่เรียกว่าจิ้งจกน้ำนั้น เป็นเพราะสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มนี้มีรูปร่างคล้ายกับจิ้งจกที่เราคุ้นเคยกัน ที่เกาะอยู่มากมายบริเวณผิวน้ำหรือ และอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ เลยได้ชื่อว่า จิ้งจกน้ำ

สำหรับกลุ่มจิ้งจกน้ำในประเทศไทย ก่อนอื่นจะขอทำความเข้าใจในสัตว์กลุ่มนี้บางประการในการเรียกชื่อ เพราะว่า สัตว์กลุ่มนี้ ถ้าหากแบ่งตามรูปร่างของชนิดที่พบในโลกนี้นั้นสามารถแบ่งได้หลายแบบ เช่น บางชนิดมีเฉพาะขาหน้า เรียกว่า ไชเรน หรือ Siren และบางชนิดมีหูเหงือกตลอดช่วงอายุ ซึ่งจะพบจำนวนไม่มากนัก พวกที่พบเป็นจำนวนมากนั้นคือ พวกที่ทั้งขาหน้าและขาหลัง และมีหาง ซึ่งจะจำแนกลักษณะรูปร่างของร่างกายได้ 2 แบบคือ พวกที่มีผิวหนังลื่นและลำตัวแบ่งออกเป็นปล้องด้านข้างของลำตัว เรียกว่า ซาลาแมนเดอร์ และอีกกลุ่มหนึ่งคือ พวกที่ผิวหนังค่อนข้างแห้ง และบนผิวหนังปรากฏตุ่มที่มีขนาดแตกต่างกัน เรียกว่านิวท์ ดังนั้นจิ้งจกน้ำที่พบที่บ้านเราลักษณะจะเหมือนกับในกลุ่มหลังมากกว่า ดังนั้น ที่ถูกต้องเราควรจะเรียกจิ้งจกน้ำว่า นิวท์ จึงจะเป็นการถูกต้องมากกว่า

3. อันดับกบ เขียด (Order Anura)

สัตว์ในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายมาก เรียกสัตว์ในกลุ่มนี้แตกต่างกันออกไปโดยความเข้าใจของคนทั่วไปเมื่อกล่าวถึงสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมักถึงสัตว์ในอันดับนี้เป็นส่วนใหญ่ เช่น กบ เขียด อึ่ง อึ่งอ่างและคางคก ซึ่งโดยความจริงแล้วสัตว์ในอันดับนี้มีความแตกต่างของรูปร่างกันออก ลักษณะรวมๆ ของสัตว์กลุ่มนี้คือ มีขาหลังที่ยาวมากกว่าขาหน้าอย่างชัดเจน เวลาหยุดการเคลื่อนที่จะมีลักษณะคล้ายนั่ง ไม่มีหาง การเคลื่อนที่ส่วนใหญ่ใช้การกระโดด เนื่องจากมีขาหลังที่แข็งแรง ลักษณะที่โดดเด่นของสัตว์ในอันดับนี้ที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นคือ เสียงร้องที่จำเพาะของแต่ละชนิด ดังนั้นจึงใช้เป็นลักษณะหนึ่งที่สำคัญในการจำแนกชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในอันดับนี้

สัตว์ในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายมาก เรียกสัตว์ในกลุ่มนี้แตกต่างกันออกไปโดยความเข้าใจของคนทั่วไปเมื่อกล่าวถึงสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมักถึงสัตว์ในอันดับนี้เป็นส่วนใหญ่ เช่น กบ เขียด อึ่ง อึ่งอ่างและคางคก ซึ่งโดยความจริงแล้วสัตว์ในอันดับนี้มีความแตกต่างของรูปร่างกันออก ลักษณะรวมๆ ของสัตว์กลุ่มนี้คือ มีขาหลังที่ยาวมากกว่าขาหน้าอย่างชัดเจน เวลาหยุดการเคลื่อนที่จะมีลักษณะคล้ายนั่ง ไม่มีหาง การเคลื่อนที่ส่วนใหญ่ใช้การกระโดด เนื่องจากมีขาหลังที่แข็งแรง ลักษณะที่โดดเด่นของสัตว์ในอันดับนี้ที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นคือ เสียงร้องที่จำเพาะของแต่ละชนิด ดังนั้นจึงใช้เป็นลักษณะหนึ่งที่สำคัญในการจำแนกชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในอันดับนี้

จำนวนชนิดนั้น เมื่อจำแนกตามกลุ่มหรือตามรูปร่างของร่างกายนั้น พบว่า กลุ่มกบ เขียด คางคก นั้นพบมากที่สุด ไม่เฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น แต่ยังพบมากที่สุดในโลกด้วยในระหว่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกด้วยกันเอง และกลุ่มซาลาแมนเดอร์ มีจำนวนชนิดรองลงมาและ พวกเขียดงูพบน้อยที่สุด

ในพวกกบ เขียด คางคกนั้น ยังสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มย่อยตามความแตกต่างของลักษณะสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาได้อีกหลายกลุ่ม ในประเทศไทย พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มนี้ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มคางคก

คางคก เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่เรา ท่านๆ ค้นเคยหรือรู้จักมักคุ้นกันเป็นอย่างดี คือพวกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ที่ลำตัวมีปมปม บนผิวหนังหนึ่หนั่ๆ กระโดดได้ไม่ไกลมากนัก จะเห็นมากกระโดดจับแมลงกินอยู่ในบริเวณเสาไฟ หรือบริเวณที่เราเปิดไฟทิ้งไว้ ไม่ว่าจะเดินทางเดิน ตามถนนหรือไปหน้าบ้าน ร้านรวงต่างๆ บางคนจะรังเกียจมัน ที่เห็นผิวหนังของมันน่าเกลียด ไม่น่าจับต้อง หรือบางครั้งเราจะเห็นบนผิวหนังมีเมือกสีขาวๆ ไหลออกมา และเข้าใจว่าเป็นพิษ ซึ่งความจริงแล้ว พิษของมันจะไม่เป็นอันตรายจนทำให้ถึงแก่ชีวิต อย่างมากก็แค่ทำให้เกิดอาการระคายในบริเวณผิวหนังหรือเนื้อเยื่อที่อ่อนนุ่มเท่านั้น ซึ่งมันจะใช้เป็นอาวุธป้องกันตัวเองจากศัตรูของมัน เช่น สุนัขที่จะชอบเข้ามากัดหรือทำอันตราย ไม่ว่าจะกัดเล่นหรือกัดจริง ซึ่งสุนัขเหล่านั้นอาจจะมีการบวมอักเสบบริเวณผิวหนังหรือเนื้อเยื่อในปากได้

2. กลุ่มกบ เขียด

จากที่กล่าวมาแล้ว สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มนี้จัดเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายมาก หรือมีจำนวนชนิดมากนั่นเอง ขนาดของมันก็มีตั้งแต่เล็กเท่านี้วก่อนหรือเล็กกว่าไปจนถึงตัวที่มีขนาดใหญ่

กว่าฝ่ามือของเรา ทำให้เราเรียกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มนี้แตกต่างกันออกไป ซึ่งถ้าหากดูคร่าวๆ จะเป็นการจัดจำแนกอย่างง่ายๆ นั่นเอง เช่น เขียด เรามักจะใช้เรียกพวกกบที่มีขนาดเล็ก ลำตัวค่อนข้างเพรียว ส่วนกบคือพวกที่มีลำตัวค่อนข้างใหญ่ มีลำตัวสีน้ำตาล เป็นต้น

3. กลุ่มปลา

ปลาคูเร่มักจะเรียกพวกที่มีลำตัวค่อนข้างแบน มีแขนขา ยาว มักอาศัยอยู่บนต้นไม้ และมักส่งเสียงร้อง ป้าด...ป้าด.. เป็นระยะ ซึ่งสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นที่มาของการเรียกชื่อกลุ่มนี้ว่าปลาคู หลายคนอาจจะเคยพบว่ามีลูกอีตด ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมาอาศัยอยู่ในคุ่มหรือ โองน้ำ ทั่วๆที่ไม่เคยเอาน้ำจากแหล่งน้ำจากธรรมชาติเข้ามาเติมเลย ซึ่งลูกอีตดเหล่านั้นคือ บรรดาลูกๆ ของปลาคูนั่นเอง เพราะด้วยธรรมชาติของพวกปลาคูนั้น จะทำรังไว้บนกิ่งไม้เหนือแหล่งน้ำ โดยทำเป็นพวงฟอง แล้วไข่ไว้ภายใน เมื่อลูกอีตดเหล่านั้นเจริญเติบโตมากขึ้นก็จะหล่นลงไป ในแหล่งน้ำด้านล่าง ซึ่งก็เป็นอีกหนึ่งวิถีของการสืบพันธุ์ของพวกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

4. กลุ่มอึ่งอ่าง

ชื่อของสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ นั้นมักจะตั้งตามธรรมชาติหรือลักษณะเด่นของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น อึ่งอ่างก็เช่นกัน ในคืนที่ฝนตกหนัก ที่น้ำท่วมในแอ่งน้ำต่างๆ เรามักจะได้ยินเสียงอึ่งงง...อึ่งงง...อึ่ง...อึ่งงง... นั่นก็คือเสียงของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มนี้นั่นเอง พวกนี้มักจะมีลำตัวอวบ อ้วน แขนขาสั้น เปล่งเสียงได้ดัง ซึ่งบางครั้งบางคนจะถูกเปรียบเทียบว่าอ้วนเหมือนอึ่งอ่าง

5. อึ่งกราย

นี่เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกอีกกลุ่มหนึ่งที่เราจะไม่ค่อยคุ้นเคย เนื่องจากไม่สามารถพบเห็นได้ง่ายหรือทั่วไปเหมือนกลุ่มๆ สัตว์กลุ่มนี้ จัดเป็นกลุ่มที่มีลักษณะ โบราณ ทั้งทางด้านรูปร่างลำตัว โดยส่วนมากแล้ว จะมีหัวที่มีขนาดใหญ่ ขาหน้ายาว โดยที่ขาหลังสั้น เวลาเดิน จะเหมือนกับกำลังโหยงเดิน หลายชนิดของกลุ่มนี้จะมีคิงเนื้อเหนียวตา ขึ้นขาวแหลมออกไป ทำให้หลายคนจะเป็นเป็น สิ่งประหลาด และการเคลื่อนที่ที่ค่อนข้างเชื่องช้า นั้น โดยมากมักจะหยุดนิ่งๆ อยู่กับที่ ลักษณะเด่นอีกประการของกลุ่มนี้คือ ตาจะมีสีเข้มชัดเจน เช่น เหลืองเข้มจนถึงส้ม หรือแดงจัด เป็นต้น บางครั้งจะมองดูเหมือนกับตาของปีศาจ พวกอึ่งกรายนั้นจะพบเห็นได้ไม่บ่อยนัก ดังนั้นจึงทำให้สัตว์กลุ่มนี้จะถูกรู้จักกันไม่มากนัก

6. ปลาคูเมืองจีน

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มนี้ในปัจจุบันยังไม่มียางานการพบอีกเลย เพียงเคยมีรายงานมาในอดีตเท่านั้น จากการสอบถามจากคณะผู้วิจัยชาวญี่ปุ่นที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกของเอเชีย พบว่า ปลาคูเมืองจีนนั้น มีรายงานการค้นพบในประเทศพม่า บริเวณรอยต่อกับจังหวัดแม่ฮ่องสอนของประเทศไทย ดังนั้นเป็นที่น่าสนใจว่าหากมีการสำรวจสัตว์กลุ่มนี้ในบริเวณนั้นอย่างจริงจัง อาจจะพบได้

ปลาคูเมืองจีนนั้นจัดเป็นกลุ่มปลาคูที่มีการกระจายอย่างกว้างขวางในเขตประเทศจีน ทางตอนเหนือของประเทศไทยและเขตอบอุ่น โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น

ลักษณะสัณฐานโดยทั่วไปของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

หากเรามองสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่ม กบ เขียดและคางคกอย่างผิวเผิน อาจจะทำให้เราเข้าใจผิดบางประการได้ได้ ประการแรกที่หลายคนเข้าใจผิดคือ จำนวนนิ้วของพวกกบเขียด

จำนวนนิ้วของกบเขียดนั้น ดินหน้าจะมีจำนวน 4 นิ้ว ส่วนนิ้วตีน จำนวน 5 นิ้ว และขนาดของนิ้วนั้น ส่วนใหญ่จะมีความสั้นยาวแตกต่างกันออกไป ขนาดของนิ้วมือ กบเขียดมีนิ้วที่ยาวที่สุดคือนิ้วที่สาม ส่วนนิ้วที่ยาวที่สุดของนิ้วตีนคือนิ้วที่สี่

การเรียงลำดับจำนวนนิ้ว โดยปกติแล้ว เราจะนับลำดับของนิ้วจากด้านในออกสู่ด้านนอก ดังนั้นในแต่ละขาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกนั้น นิ้วที่หนึ่งคือนิ้วที่อยู่ด้านในสุดของลำตัว และลำดับที่สอง และสามนับไล่ออกไปด้านนอก ส่วนนิ้วสุดท้ายอยู่ด้านนอกสุดของลำตัว

การวัดขนาดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ขนาดของสัตว์กลุ่มนี้เราจะหมายถึงความยาวของกระดูกรวมกับกระดูกสันหลัง โดยที่ไม่รวมกับความยาวของขา ซึ่งแตกต่างจากคนเราหรือสัตว์อื่นๆ ซึ่งเราเรียกความยาวของลำตัวช่วงนี้ว่า SVL (snout to vent length) คือความยาวตั้งแต่ปลายสุดของจมูกจนถึงช่องเปิดทวาร

ในการวัดขนาดของกบเขียดนั้น เราจะต้องกดกระดูกสันหลังของกบ เขียดให้แบนราบกับพื้น ซึ่งถ้าหากเราไม่กดให้แบนราบกับพื้นแล้ว เราจะได้ขนาดที่แท้จริง เพราะว่า ช่วงกระดูกสันหลังของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มนี้นั้นมักจะโค้งงอในลักษณะท่าทางธรรมชาติ

ความยาวของขา มักจะไม่วัดรวมเป็นความทั้งหมดของลำตัว อันเนื่องมาจากเราสามารถบีดกบให้ตรงได้เฉพาะในขณะที่ยังสดอยู่ ส่วนพวกที่ถูกดองไว้แล้วมักจะบีดออกลำบาก ซึ่งอาจจะทำให้ตัวอย่างเกิดการแตกหักและเสียหายได้

การแบ่งขนาดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกออกเป็นขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ นั้นจะทำการเปรียบเทียบในระหว่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในกลุ่มเดียวกัน

กิจกรรมการศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในภาคสนาม

วัสดุและอุปกรณ์

การศึกษาในภาคสนามมีวัสดุและอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นหลายอย่างเพื่อให้การดำเนินงานในภาคสนามประสบผลสำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาประกอบด้วย

- หนังสือหรือคู่มือสำหรับประกอบการจัดจำแนก แนะนำหนังสือ โดย รัชญา จันอาจ 2547 คู่มือสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเมืองไทย ค่านศุทธการพิมพ์ 175 หน้า
- ไฟฉายพร้อมถ่าน ไฟฉาย ควรมือน้อย 2 กระบอก เพื่อไว้ใช้ในยามฉุกเฉินหรือถ้าหากมีไฟฉายติดหัวด้วยจะเป็นการดีมาก เพราะจะสะดวกในเวลาบันทึกข้อมูล
- GPS เป็นเครื่องมือวัดพิกัดหรือตำแหน่งบนผิวโลก เพื่อใช้ระบุตำแหน่งของของตัวอย่างที่จับได้เทียบกับแผนที่
- รองเท้าบูตยาว เพื่อไว้ใช้สวมใส่ เพราะการทำงานส่วนใหญ่จะเป็นในเวลากลางคืนเพื่อความปลอดภัย

- อุปกรณ์พลาสติกพร้อมขางวง เพื่อใช้ในการรวบรวมตัวอย่างที่เก็บได้ในแต่ละครั้ง ทำให้เราสามารถแยกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่จับได้ตามถิ่นที่อยู่อาศัยต่างๆ จะทำให้ข้อมูลที่ได้นั้นไม่สับสน
- สมุดบันทึก การบันทึกข้อมูลในภาคสนามมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะว่าถ้าหากเราไม่บันทึก เมื่อเวลาผ่านไปความเหน็ดเหนื่อยเพิ่มมากขึ้นจะทำให้เราขาดข้อมูลที่มีความจำเป็นสำหรับโครงการนั้นๆ
- แผนที่ เพื่อใช้ในการอ้างอิงของตำแหน่งที่จะเก็บหรือเก็บตัวอย่างต่างๆ
- เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องมือวัดอุณหภูมิซึ่งควรจะเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้ได้หลากหลายถิ่นที่อยู่อาศัย

วิธีการจับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ในเอกสารนี้จะแนะนำการเก็บตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกลุ่มกบเขียดเป็นหลัก เพราะเมื่อทราบวิธีแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในกลุ่มอื่นๆ ต่อไป และยังเป็นกลุ่มที่พบเห็นได้บ่อย

การจับกบเขียด วิธีที่ง่ายที่สุดคือการใช้มือเปล่าจับ เพราะจะทำให้เราสามารถจับกบเหล่านั้นได้แม่นยำและมั่นใจว่าจะไม่หลุดหนีออกไปได้ โดยเฉพาะหากเป็นตัวที่มีความสำคัญ ในการจับด้วยมือเปล่านี้ นิ้วทั้งห้านิ้วของผู้จับเมื่อจะตะครุบจับกบจะต้องอยู่ชิดกัน มิฉะนั้นกบจะหลุดออกไปทางช่องว่างระหว่างนิ้วแต่ละนิ้วได้ แล้วใช้ถุงมือโอบรัดกบเหล่านั้น แล้วนำไปใส่ลงในถุงหรือภาชนะที่เตรียมไว้

แหล่งที่จะสามารถพบเห็นกบเขียดได้ง่ายคือบริเวณที่มีความชื้นหรือแอ่งน้ำต่างๆ สนามหญ้า ริมหนองน้ำ หรือง่ายที่สุดที่จะใช้เป็นที่สังเกตคือที่ไหนมีน้ำให้คาดไว้ก่อนว่า ที่นั้นจะต้องพบกบ และนอกจากนั้นตามลำต้น กิ่ง หรือใบของต้นไม้ก็ยังเป็นแหล่งอาศัยของปลาบางชนิดด้วย

การสังเกตตำแหน่งของกบในสิ่งแวดล้อม เราสามารถพบเห็นกบเขียดได้ง่ายในฤดูฝน ซึ่งตามแอ่งน้ำต่างๆ จะมีกบมาส่งเสียงร้องเพื่อเรียกคู่ผสมพันธุ์หรือบางครั้งเราอาจจะพบที่กำลังผสมพันธุ์อยู่ก็ได้ และนอกจากนั้น กบแต่ละชนิดจะมีเสียงร้องที่แตกต่างกัน การทราบเสียงร้องก็จะช่วยในการจัดจำแนกชนิดของกบเขียดเหล่านั้นได้แม่นยำมากขึ้น

การจัดจำแนกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

สำหรับการฝึกหัดเบื้องต้น ในกรณีที่ยังไม่มีความชำนาญในการจัดจำแนกกบชนิดต่างๆ แนะนำให้ใช้เอกสารประกอบการจำแนก ซึ่งในปัจจุบันคือหนังสือของ รัญญา จันอาจ 2547 คู่มือสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเมืองไทย คำนุสสุทธการพิมพ์ 175 หน้า โดยอาศัยลักษณะภายนอกเป็นสำคัญเช่น สี ลวดลายต่างๆ ขนาดของอวัยวะบนร่างกาย หรือขนาดของลำตัว เป็นต้น อย่างน้อยก็ทำให้สามารถจำแนกได้ใกล้เคียงมากที่สุด

ในกรณีที่เราไม่สามารถจะแยกได้ด้วยตาเปล่า เราอาจจะต้องอาศัย Key เพื่อใช้ช่วยการจัดจำแนก แต่ในการใช้ Key นั้นเราจำเป็นที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับร่างกายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเหล่านั้นเป็นอย่างดี จึงจะทำให้การใช้ Key ประสบผลสำเร็จ

การเก็บรักษาและดูแลตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ได้จากการศึกษาในภาคสนามในครั้งหนึ่งๆ นั้นนับได้ว่ามีความสำคัญ เป็นอย่างมาก หากเราไม่เก็บตัวอย่างไว้ เราจะไม่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษาหรือยืนยันได้ใน ภายหลัง ดังนั้นการเก็บเป็นตัวอย่างไว้ นับได้ว่ามีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ก่อนที่จะมีการเก็บตัวอย่างโดยการดองไว้ในสารเคมี เราควรจะมีการถ่ายรูปเพื่อ เก็บรักษาสีต้นที่เป็นธรรมชาติของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเหล่านั้นเสียก่อน เพราะเมื่อดองลงใน สารเคมีแล้ว สีของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเหล่านั้นจะเปลี่ยนไปเป็นสีคล้ำหรือดำ ทำให้เราไม่ สามารถทราบสีที่เป็นธรรมชาติของชนิดนั้นๆ ได้เลย

ขั้นตอนการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

- Killing การทำให้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกตาย นับได้ว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เรา จะต้องพึงระลึกไว้เสมอว่า สัตว์ต่างๆ เหล่านั้นก็เป็นสิ่งที่มีชีวิตชนิดหนึ่ง มีเลือด เนื้อที่มีความเจ็บปวด เหมือนกับมนุษย์เรา ดังนั้นควรจะทำให้เขาเหล่านั้นตายโดยได้รับความเจ็บปวดน้อยที่สุด เช่น การใช้ สารละลายของสารเคมี Choretone หรือ MS222 ซึ่งเป็นสารเมื่อละลายแล้ว และนำกบเหล่านั้นใส่ลง ไป สัตว์เหล่านั้นจะค่อยๆ สลบลงไปในที่สุดโดยไม่ได้รับความเจ็บปวดใดๆ เราสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ได้รับสัตว์ในกลุ่มอื่นด้วย

- Cleaning การทำความสะอาด เพื่อเป็นการรักษาสภาพของสัตว์ไม่ให้มีสิ่งเจือปน ดังนั้น การรักษาความสะอาดจึงนับว่ามีความสำคัญเช่นกัน

- Measuring การวัดขนาดและสัดส่วนต่างๆ ในขณะที่ตัวอย่างยังสดอยู่ เช่น การชั่งน้ำหนัก การวัดสัดส่วนของร่างกายต่างๆ เพราะว่าเมื่อสัตว์เหล่านั้นผ่านการดอง ตัวของสัตว์จะหดลงเมื่อเทียบกับขนาดเดิมของสัตว์เหล่านั้น

- Labeling การติดฉลากหรือหมายเลขประจำตัวของสัตว์เหล่านั้น เพื่อใช้ในการอ้างอิงใน กรณีที่มีสัตว์เป็นจำนวนมากจะทำให้ข้อมูลที่ได้อันสืบสนและผิดพลาด การติดฉลากนี้นับได้ว่าเป็น ขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่ง เราอย่าลืมว่าเมื่อเวลาผ่านไป ข้อมูลมากขึ้น จะทำให้เราหลงลืมลงไปได้ หากไม่มีการบันทึกข้อมูลไว้

- Fixing การตรึงตัวอย่างให้คงอยู่ในสภาพที่เราต้องการหรืออยู่ในรูปแบบที่เป็นธรรมชาติ ซึ่งขั้นตอนการตรึงเนื้อเยื่อในเบื้องต้นนั้นนับได้ว่ามีความสำคัญเพราะถ้าหากเราทำการตรึงเนื้อเยื่อได้ ไม่ดีจะทำให้ตัวอย่างเหล่านั้นเน่าเสียหายได้ โดยปกติแล้วเราจะใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้น ซึ่งที่นิยม ใช้คือ 10% ฟอรัมาลิน ทำการตรึงไว้เป็นเวลาประมาณ 3-5 วันขึ้นกับขนาดของตัวอย่าง

- Storage ขั้นตอนของการเก็บรักษา เรานิยมที่จะทำการเก็บรักษาไว้ได้นาน 70% แอลกอฮอล์ เพราะจะทำให้สภาพเนื้อเยื่อของตัวอย่างใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติมากที่สุด แต่ก่อนที่ จะถึงขั้นตอนนี้ ตัวอย่างที่อยู่ใน 10% ฟอรัมาลิน จะต้องนำมาล้างด้วยน้ำประปาไหลเป็นระยะเวลา หนึ่งประมาณ 2-4 วัน ขึ้นกับขนาดของตัวอย่างเพื่อล้างส่วนเกินของฟอรัมาลินออกไปให้หมด เพราะ ถ้าหากล้างออกไม่หมดจะทำให้ฟอรัมาลินและแอลกอฮอล์ปนกัน สารละลายที่ดองเก็บรักษาจะขุ่น และเกิดตะกอนขึ้น

สถานที่เก็บรักษาจะต้องไม่โดนแสง อยู่ในที่มีอุณหภูมิและความชื้นอยู่ในระดับที่กำลังดี ไม่ต่ำหรือว่าสูงเกินไป

ตารางบันทึกข้อมูล

ตารางบันทึกข้อมูลที่ดีจะต้องเป็นตารางที่สามารถเก็บหรือบันทึกข้อมูลที่มีความจำเป็นไว้ได้อย่างครบถ้วน พอเหมาะหรือเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของโครงการที่กำลังสนใจอยู่

ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูล

วัน เดือน ปี.....สถานที่.....

ผู้เก็บตัวอย่าง.....

เวลาเริ่มต้น.....เวลาสิ้นสุด.....

ประเภทของดินที่อยู่อาศัย.....

ป่าไม้ที่ปกคลุม.....

วิธีการจับ.....

ชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	จำนวนตัวที่จับ	ระยะของการเจริญ	พิกัด	หมายเหตุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

การศึกษาสำรวจสัตว์เลื้อยคลานในภาคสนาม

อาจารย์ ดร. วรัญญา อรัญวาลัย

ลักษณะทั่วไปของสัตว์เลื้อยคลาน

สัตว์เลื้อยคลานเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มแรกที่มีการดำรงชีวิตบนบกอย่างแท้จริง

- ผิวหนังของสัตว์เลื้อยคลานมีลักษณะแห้งและหยาบ มีต่อมน้อยมาก ถ้าตัวมีเกล็ดปกคลุม เป็นการป้องกันการสูญเสียน้ำและป้องกันอันตรายได้เป็นอย่างดี
- สัตว์เลื้อยคลานบางชนิดมีเกล็ดถาวรตลอดชีวิต เช่น จระเข้ แต่บางชนิด เช่น งู จึงงอก กิ้งก่า จะสร้างเกล็ดใหม่ได้เกล็ดเดิม
- หัวใจของสัตว์เลื้อยคลานประกอบด้วยหัวใจห้องบน 2 ห้องและหัวใจห้องล่าง 1 ห้อง ยกเว้นจระเข้ ซึ่งเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มแรกที่มีหัวใจ 4 ห้อง
- สัตว์เลื้อยคลานไม่มีการหายใจที่ผิวหนัง การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดในปอด

ทั้งหมด

- สัตว์เลื้อยคลานส่วนใหญ่วางไข่บนพื้นดิน มีการปฏิสนธิภายในตัว เป็นการปรับตัวเพื่อให้มีการดำรงชีวิตพ้นจากน้ำ นอกจากนี้ยังมีวิวัฒนาการให้มีการสร้างเปลือกไข่ที่ช่วยในการมีชีวิตรอดและสามารถวางไข่บนดินแห้งได้

การจำแนกประเภท

สัตว์เลื้อยคลานในยุคปัจจุบันจำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. เต่าบก (Tortoises) เต่าทะเล (Sea Turtles) เต่าน้ำจืด (Turtles) และตะพาบน้ำ

(Softshell turtles)

2. จระเข้ (Crocodiles)
3. งู (Snakes) และ Lizards
4. Tuatara

เต่า - เป็นกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานที่มีกระดูกซึ่งปรับเปลี่ยนมาจากกระดูก มีลักษณะเป็นรูปโดมระหว่างกระดูกบนและกระดูกล่างมีเขี้ยวหรือกระดูกเชื่อมทางด้านข้าง เต่าบางชนิดไม่มีแผ่นเกล็ด ผิวตัวจึงนุ่มเหนียวคล้ายแผ่นหนัง หัวและเท้าของเต่าสามารถหดเข้าไปในกระดูกเพื่อป้องกันตัว นิ้วเท้ามีเล็บสำหรับขุดทรายในเวลาวางไข่ เต่าบางชนิดเท้าปรับเปลี่ยนเป็นใบพายเพื่อว่ายน้ำ

เต่าทะเลส่วนใหญ่ดำรงชีวิตอยู่ในทะเลเขตร้อนและบริเวณใกล้เคียงกับเขตร้อน จะขึ้นบกเฉพาะเวลาวางไข่ตามชายหาดเท่านั้น ขาหลังทำหน้าที่เป็นหางเสือและใช้ในการจับน้ำ ตัวอย่างเช่น เต่าตะนุ เต่ามะเฟือง และเต่ากระ เป็นต้น

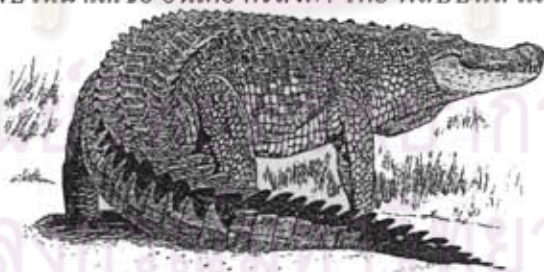
เต่าน้ำจืดอาศัยตามหนองบึงและแม่น้ำ มีทั้งชนิดที่กินพืชและชนิดที่กินสัตว์ เช่น หอย ทาก และปู เป็นอาหาร ตัวอย่างเต่าน้ำจืดที่พบในไทย เช่น เต่านา เต่าบัว และ เต่าหวาย เป็นต้น

เต่าบกเป็นเต่าขนาดกลางและใหญ่ เคลื่อนที่ช้ามาก เช่น เต่าหก มักพบอาศัยอยู่ตามเขาสูงในป่าดงดิบ

ตะพาบน้ำมีกระดองอ่อนนุ่ม ผิวหนังที่คลุมกระดองเหนียวคล้ายหนัง ไม่มีเกล็ด ตัวอย่างตะพาบน้ำที่พบในไทย เช่น ตะพาบน้ำมันลาย ตะพาบน้ำหัว และตะพาบน้ำแก้ว เป็นต้น



จระเข้ - เป็นสัตว์เลื้อยคลานขนาดใหญ่ บางชนิดเมื่อโตเต็มที่จะมีความยาวถึง 9 เมตร มีอายุยืนถึง 70 ปี เป็นสัตว์เลือดเย็น มีหัวใจครบ 4 ห้องแต่ไม่สมบูรณ์ สมองเจริญติกว่า สัตว์เลื้อยคลานชนิดอื่น มีขากรรไกรแข็งแรงและมีฟันคม จระเข้ที่พบในไทยมี 2 ชนิด ได้แก่ จระเข้แม่น้ำจืด (*Crocodylus siamensis*) พบในไทย ชวา และเวียตนาม และ จระเข้แม่น้ำเค็ม (*Crocodylus porosus*) พบในมาเลเซีย อินเดีย ศรีลังกา ไทย ฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย

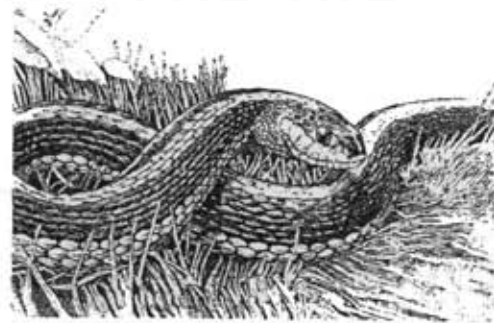


จระเข้แม่น้ำจืด - ในสภาพธรรมชาติมักอยู่เดี่ยวๆ อาศัยตามแหล่งน้ำนิ่ง บึง หรือวังน้ำที่สงบ มีความลึกไม่เกิน 5 ฟุต มีริมเงาพอสมควร เพราะจระเข้เป็นสัตว์เลือดเย็น ถ้าอากาศร้อน มันจะแช่อยู่ในน้ำมากกว่าอยู่บนบก แต่ถ้าอากาศหนาวจะขึ้นมาอนึ่งแดดบนบกในตอนกลางวัน โดยจะนอนนิ่งอ้าปากกว้าง เพื่อปรับอุณหภูมิในร่างกาย โดยเฉลี่ยแล้วจระเข้แม่น้ำจืดมีความยาวตลอดลำตัวประมาณ 3-4 เมตร แต่ถึงแม้จะมีขนาดใหญ่กลับเคลื่อนไหวได้อย่าง

คล่องแคล่ว ว่องไว สามารถวิ่งในระยะทางสั้นๆ ได้เร็วกว่ากับคนเลขที่เดียว จะเข้มีสายตาที่รวดเร็วมาก สามารถจับนกที่บินผ่าน หรืออาหารที่คนโยนให้ไว้ได้ก่อนตกถึงพื้น ตาของมันมองเห็นได้รอบทิศเป็นมุม 180 องศา มันจึงมองเห็นวัตถุเหนือหัวได้ด้วย หรือแม้แต่มืออยู่ในน้ำก็สามารถมองเห็นได้โดยมีม่านตาใสอีกชั้นหนึ่งปิดทับลูกตา ประสาทสัมผัสด้านการรับกลิ่นของจะเข้ นั้น นอกจากจมูกเป็นปุ่มกลมมนที่ปลายปากแล้ว ยังมีกระเปาะเป็นโพรงภายในปาก จึงสามารถรับรู้กลิ่นได้ทั้งบนบกและในน้ำ ประสาทสัมผัสพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือ การรับรู้ทางผิวหนังเมื่อมีแรงสั่นสะเทือนพื้นดินหรือน้ำ และสามารถรับรู้เหตุการณ์ทางธรรมชาติได้ล่วงหน้า เช่น ฝนตก พายุ หรือแผ่นดินไหว จะส่งเสียงร้องในลำคอคล้ายเสียงคำรามและมีอาการตื่นตระหนกตกใจ จะเข้ไม่สามารถกินอาหารได้น้ำได้ เนื่องจากจะทำให้น้ำไหลเข้าหลอดลม จะเข้จะใช้ปากที่มีฟันอยู่กว่า 60 ซี่ จับเหยื่อแล้วสะบัดอย่างแรงจนฉีกเป็นชิ้นๆ ก่อนที่จะกลืนลงไป ปกติจะเข้ไม่ใช่สัตว์กินจุ มันจะกินอาหารเพียงวันละครั้ง คิดเป็นน้ำหนักประมาณ 3-5 % ของน้ำหนักตัวเท่านั้น

จะเข้ น้ำเค็ม - เมื่อโตเต็มที่มีความยาวถึง 9 เมตร มักอาศัยอยู่ตามปากแม่น้ำหรือป่าชายเลน ลักษณะแตกต่างจากจะเข้ น้ำจืดคือ ไม่มีเกล็ด 4 เกล็ดที่ท้ายทอย ปากเรียวยาวกว่า ตีนคู่หลังมีพังผืดระหว่างนิ้วตีนมากกว่า บางครั้งจึงเรียกว่าจะเข้ดินเปิด สีลำตัวออกสีเหลืองอ่อนและการเรียงตัวของลายที่ส่วนหางดูคล้ายตาหมากรุก และมีนิสัยดุร้าย

งู - ไม่มีขา ลำตัวยาวโค้งงอได้ ทะโหลกมีลักษณะเฉพาะทำให้งูสามารถกลืนเหยื่อที่มีขนาดใหญ่กว่าตัวเองหลายเท่า งูมีปอดด้านขวาเจริญดีกว่าด้านซ้าย งูไม่มีแก้วหูจึงไม่ได้ยินเสียง แต่ไวต่อการสั่นสะเทือนที่มาตามพื้นดิน งูส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการมองเห็นต่ำ ยกเว้นงูที่อาศัยตามต้นไม้ในเขตร้อน งูล่าเหยื่อโดยรับความรู้สึกทางกลิ่นผ่านทางลิ้นที่มีสองแฉก งูเป็นสัตว์กินเนื้อเป็นอาหาร รวมถึงการกินงูด้วยกันเอง งูไม่มีพิษ เช่น งูเหลือม งูหลาม จะฆ่าเหยื่อโดยการรัดเหยื่อจนหายใจไม่ออกและขาดใจตายในที่สุด ส่วนงูพิษ เช่น งูจงอาง งูแมวเซา จะใช้พิษของมัน โดยการกัดและปล่อยพิษให้น้ำพิษสยบเหยื่อจนอ่อนแรงหรือหยุดคืบ แล้วจึงกลืนเป็นอาหาร



Lizards - พบดำรงชีวิตทั้งบนบกหรือฝังตัวอยู่ในดิน ในน้ำ ตามพุ่มไม้ และบางชนิดสามารถ
 ร่อนได้ ตัวอย่างที่คุ้นเคยที่สุดคือ จิ้งจก และตุ๊กแก ซึ่งเป็นสัตว์ขนาดเล็ก มีความว่องไวและหา
 กินกลางคืน นิ้วเท้าแผ่ออก ทำให้ยึดเกาะได้ดี ใตผ่นังและเพดาน Lizards บางชนิดมีการรักษา
 อุณหภูมิของร่างกายโดยการผึ่งแดด ตัวแผ่แบนเพื่อดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์ เมื่อถึงเวลา
 ที่ร้อนจัดจะกลับเข้ารูอาศัย Lizards ส่วนมากมีความสามารถในการสลัดหางทิ้งในเวลาถูกจับ
 เป็นลักษณะของการเอาชีวิตรอด หลังจากนั้นจะสร้างกระดูกหางและกล้ามเนื้อขึ้นมาใหม่



Tuatara - ปัจจุบันพบเฉพาะที่ประเทศนิวซีแลนด์ รูปร่างคล้ายกิ้งก่า ฝังตัวอยู่ตามดินและอยู่
 ร่วมกับนกทะเล เป็นสัตว์ที่มีอายุยืนยาวและมีลักษณะที่โบราณหลายประการ

การสำรวจตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลาน

สัตว์เลื้อยคลานจัดเป็นสัตว์กลุ่มที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันหลายแบบ การสำรวจ
 สัตว์ในกลุ่มนี้จึงจำเป็นต้องทำความรู้จักลักษณะรูปร่างของสัตว์เลื้อยคลาน ในแต่ละกลุ่มให้
 เข้าใจก่อน และศึกษาถึงแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เลื้อยคลานแต่ละชนิดเพื่อทำการเปรียบเทียบ
 ตลอดจนคัดเลือกรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษา เช่น
 การใช้วิธีขุดดินเพื่อสำรวจสัตว์เลื้อยคลานประเภทที่อาศัยในรู การใช้บ่วงคล้องสำหรับการจับ
 lizards บางชนิดที่เกาะตามต้นไม้ การใช้ไม้ง่ามกดและจับงู การใช้ตาข่ายดัก รวมไปถึงการ
 จับด้วยมือเปล่า ฯลฯ ทั้งนี้ควรศึกษาและเข้าใจพฤติกรรมของสัตว์เลื้อยคลานแต่ละชนิด เช่น งู
 แสงอาทิตย์ จะเขื่องซึมในเวลากลางวันแต่จะปราดเปรียวและว่องไวในเวลากลางคืน เป็นต้น

วิธีสำรวจสัตว์เลื้อยคลานในภาคสนามนั้น อาจใช้วิธีออกเดินสำรวจในแนวเส้นตรง
 และมองหาตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลานในบริเวณด้านซ้ายและด้านขวา แล้วบันทึกจุดที่พบตัวอย่าง
 ลงบนแผนที่ หรือในกรณีที่มีข้อมูลของแหล่งอาศัยตามธรรมชาติของสัตว์เลื้อยคลานกลุ่มที่
 สนใจศึกษาก็สามารถเลือกทำการสำรวจในบริเวณดังกล่าวแล้วบันทึกตำแหน่งที่พบตัวอย่างลง
 บนแผนที่ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาการแพร่กระจายของสัตว์เลื้อยคลานแต่ละชนิด ทั้งนี้ควร
 จดบันทึกจำนวนตัวอย่างที่พบด้วย เพื่อประโยชน์ในการศึกษาด้านประชากรของ
 สัตว์เลื้อยคลาน นอกจากนี้หากสามารถจำแนกเพศของตัวอย่างสัตว์ที่พบหรือจับได้ ควรจด
 บันทึกเพศ ขนาด อายุ และสี ตลอดจนลักษณะเด่นของตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลานนั้นๆ เพื่อ

ประโยชน์ในการเปรียบเทียบเชิงอนุกรมวิธาน สำหรับวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการบรรจุตัวอย่าง สัตว์เลี้ยงลูกเพื่อนำมาศึกษานั้นอาจเลือกตามความเหมาะสม เช่น งูตาข่าย งูกระสอบ งูพลาสติก หรือ ถ່องพลาสติก เป็นต้น โดยจะต้องคำนึงถึงการทำให้ตัวอย่างสัตว์ได้รับความกระทบกระเทือนน้อยที่สุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนศึกษาและรู้จักลักษณะตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกหลานที่พบในประเทศไทย ทั้งที่พบในแหล่งอาศัยตามธรรมชาติและในบริเวณที่จัดแสดงของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว จ. ชลบุรี
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีการสำรวจตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกหลาน และเรียนรู้แหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสัตว์เลี้ยงลูกหลานแต่ละประเภท
3. เพื่อปลูกจิตสำนึกให้นักเรียนรักและอนุรักษ์สัตว์เลี้ยงลูกหลานตั้งแต่วัยเยาว์

กิจกรรม

ให้นักเรียนศึกษาลักษณะ รูปร่าง ของสัตว์เลี้ยงลูกหลาน ในพื้นที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ทั้งในบริเวณที่เลี้ยงและบริเวณภายนอกที่เลี้ยง แล้วทำการจดบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1.1 ชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษของสัตว์เลี้ยงลูกหลาน
- 1.2 จำนวนตัวที่พบ
- 1.3 สี และลักษณะเด่น
- 1.4 เพศ (ถ้าทราบ)
- 1.5 สถานที่พบ เช่น บริเวณพุ่มไม้ บนต้นไม้ ในสระน้ำ บนพื้นดิน เป็นต้น

คำถาม

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกหลานที่กินพืชเป็นอาหารมา 2 ชนิด
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกหลานที่กินแมลงเป็นอาหารมา 2 ชนิด
3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกหลานที่อาศัยอยู่ในน้ำมา 2 ชนิด
4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกหลานที่อาศัยบนต้นไม้มา 2 ชนิด
5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกหลานที่อาศัยอยู่ในรูมา 2 ชนิด

เอกสารอ้างอิง

1. บทธิ จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์ 2540 สัตววิทยา สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ หน้า 363-382

กิจกรรมการสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกหลานในสถานที่เลี้ยง ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี

ชื่อ-สกุล ชั้น

โรงเรียน.....จังหวัด.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สัตว์เลื้อยคลานชนิดที่ 1	
ชื่อภาษาไทย	
ชื่อภาษาอังกฤษ	
จำนวนตัวที่พบ	
สี และลักษณะเด่น	
เพศ	
สถานที่พบ/แหล่งอาศัย	
สัตว์เลื้อยคลานชนิดที่ 2	
ชื่อภาษาไทย	
ชื่อภาษาอังกฤษ	
จำนวนตัวที่พบ	
สี และลักษณะเด่น	
เพศ	
สถานที่พบ/แหล่งอาศัย	
สัตว์เลื้อยคลานชนิดที่ 3	
ชื่อภาษาไทย	
ชื่อภาษาอังกฤษ	
จำนวนตัวที่พบ	
สี และลักษณะเด่น	
เพศ	
สถานที่พบ/แหล่งอาศัย	
สัตว์เลื้อยคลานชนิดที่ 4	
ชื่อภาษาไทย	
ชื่อภาษาอังกฤษ	
จำนวนตัวที่พบ	
สี และลักษณะเด่น	
เพศ	
สถานที่พบ/แหล่งอาศัย	

บทที่ 8

วิธีการจำแนกนกในภาคสนาม

รองศาสตราจารย์ วิชา เมฆวิชัย

การดูนกเป็นกิจกรรมภาคสนามเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ทางชีววิทยา นิเวศวิทยา ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติรอบๆ ตัวเรา ให้อรรถกถาสังเกต การเรียนรู้การปฏิสัมพันธ์การระหว่าง สิ่งมีชีวิตด้วยกันอื่นๆ โดยใช้นกเป็นสื่อ เนื่องจากนกพบได้ง่ายเพราะ นกในเมืองไทยมีจำนวน ชนิดมากถึง 1 ใน 10 ของโลก นอกจากนั้นลวดลายสีสรรที่สวยงามยังใช้จำแนกชนิดได้ ยังให้ความเพลิดเพลินหล่อหลอมจิตใจให้อ่อนโยน อีกมุมหนึ่งเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปากนกกับ วิธีการกินอาหารของนกที่แตกต่างกันสามารถที่จะติดตามไปพบนกในกลุ่มนั้นๆ ได้

เริ่มต้นดูนก

การเริ่มต้นดูนกอาจหาดูได้ง่ายๆ จากนกที่อยู่ตามบ้านเรือน หรือมักเรียกว่านกในเมือง ก่อน เช่น นกกางเขนบ้าน นกปรอดสวน นกกระจอกบ้าน นกอีแพรด นกเขา นกตีทอง ฯลฯ แล้วจึงค่อยๆ เหยิบออกไปดูนกตามสถานที่ต่างๆ เช่น นกป่า นกน้ำ นกชายเลน

สิ่งที่จำเป็นสำหรับการดูนก

สิ่งแรกต้องนำไปคือกล้องส่องทางไกล สำหรับกล้องส่องทางไกลควรใช้กำลังขยาย 7 เท่าขึ้นไป เพราะจะเห็นรายละเอียดที่ใช้จำแนกชนิดได้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษานกใหม่ๆ ควรใช้กำลังขยายขนาดนี้เพราะมีมุมมองกว้างแสงเข้าได้ดี เส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์วัตถุประมาณ 35-40 มม. (แล้วแต่เลนส์และยี่ห้อของกล้อง) ทำให้หาจุดตำแหน่งของนกในธรรมชาติได้ง่าย และรวดเร็ว หากกล้องที่มีกำลังขยายสูง เช่น 10 x 18 จะเห็นรายละเอียดของภาพนกได้มาก แต่มุมมองที่เห็นจะแคบทำให้ต้องใช้เวลาานกว่าจะหาตำแหน่งนกในธรรมชาติได้ ซึ่งนก อาจจะบินไปแล้วก็ได้ นอกจากนี้ต้องมีกล้องเทเลสโคปที่มีกำลังขยาย 20-60 เท่า ก็จะทำให้ผู้ดู นกมีความสุขมากขึ้น เพราะกล้องที่มีกำลังขยายมากจะทำให้เห็นนกที่มีขนาดใหญ่และเห็น รายละเอียดมากขึ้น นอกจากนั้นควรมีคู่มือดูนกเพื่อจะได้เปรียบเทียบนกที่เห็นหรือถ่ายภาพ วาดรูป เพื่อนำไปจำแนกชนิดต่อไป ดังนั้นควรมีสมุดเล่มเล็กๆ ไว้บันทึกข้อมูล และหากเดิน ดูนกในระยะไกลอย่างลึบพ่น้ำคืนติดตัวไปด้วย

วิธีสังเกต นกจากธรรมชาติ

ก่อนอื่นมาทำข้อตกลงกันว่าเวลาดูตำแหน่งของนกบนต้นไม้ เราจะใช้หลักของเข็มนาฬิกาจะทำให้หาตำแหน่งนกได้ง่ายขึ้น เช่น นกเกาะกิ่งไม้ที่ต้นจามจุรีที่ตำแหน่ง 3 นาฬิกา หรือ 1 นาฬิกา เป็นต้น จะทำให้เพื่อนที่ดูนกด้วยกันเห็น ซึ่งการปรากฏตัวของนกบ่อยครั้งอยู่ให้เราชมระยะเวลาสั้นมาก ถ้าหากมีหลายๆ ตาช่วยกันดู จะช่วยกันเก็บรายละเอียดต่างๆ คนละเล็กคนละน้อยก็จะสามารถนำข้อมูลมาประมวลเข้าด้วยกันทำให้สามารถจำแนกชนิดของนกได้ เช่น บางคนเห็นหัวสีแดง บางคนเห็นคิ้วสีขาว หรือท้องขาว เป็นต้น

การสังเกตนกในธรรมชาติ

ต้องสังเกตลักษณะรูปร่างตลอดจนรายละเอียดอื่นๆ ดังนี้ เริ่มจากขนาดลำตัว สังเกตว่านกมีขนาดกลาง เล็ก ใหญ่ เมื่อเทียบกับนกที่เราคุ้นเคยอยู่แล้ว



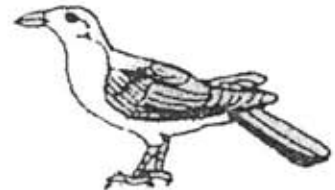
นกกระจิบ



นกกระจอก



นกเขา



อีกา

รูปร่างลำตัว สังเกตว่าลำตัวอ้วนทู่ หรือเพรียวบาง



นกจาบปีกอ่อนสีทูลาบ



นกกระเบื้องผา

รูปร่างลักษณะและขนาดของจงอยปาก



นกกระจาบ



นกกินปลี



นกแก้ว



นกกระเต็น



นกเงือก

จงอยปากหนาสั้น

เรียวยาว

ใหญ่รุ่ม

ยาวใหญ่

ยาวใหญ่และมีแผ่น
แข็งอยู่บนจะงอยปาก

ลักษณะของหาง สั้งเกตรูปร่างลักษณะของปลายหางต่างกันอย่างไร



นกโจรสลัด

ปลายซ่อมเล็ก



นกแอ่นตาล

ปลายซ่อมไม้เล็ก



นกกระเด็นน้อย

ปลายตัดเหลี่ยม



นกอีแรด

ปลายมน



นกบูบี

ปลายคล้ายใบหอก

รูปร่างของปีกขณะบิน



ปีกเรียวยาว
นกแอ่นตาล



ปีกยาวใหญ่
เหยี่ยว



ปีกมนใหญ่
ไก่ฟ้า



ลวดลายบริเวณหน้าและใต้คอ
นกคัทอง



ลวดลายที่อก

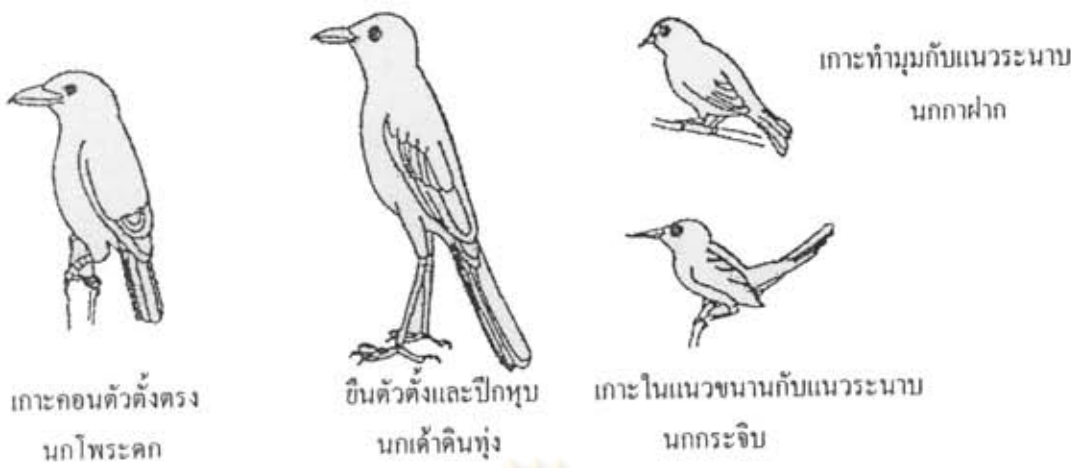


สีบนหัวและปีก
นกยอดหญ้าหัวดำ



ลายที่หาง
นกกาฮัง

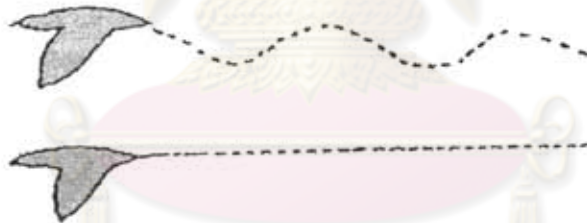
ลวดลายและสีบนส่วนต่างๆ ของนก



การบิน และการเกาะคอนนอน สังกัดลักษณะการบิน เกาะคอนว่าตั้งตรงหรือเอียง ตลอดจน สังกัดลักษณะปีกว่ากางออกหรือหุบหรือห้อยต่ำลงมาหรือยาวกว่าหาง

สังเกตการเคลื่อนที่ การบินในอากาศ

- บินร่อนในอากาศ เช่น เหยี่ยว นกนางนวล
- นกบางชนิดสามารถกระพือปีกบินอยู่กับที่ได้ เช่น เหยี่ยวขาว นกกระเต็น
- การบินของนกบางชนิดจะบินขึ้นและลง เช่น นกหัวขวาน ในขณะที่นกเอี้ยงและ นกหลายชนิดบินตรง



การไต่ไม้ สังกัดการไต่ไม้ของนกชนิดต่างๆ



นกหัวขวาน



นกไต่ไม้



นกเปลือกไม้

รายชื่อนกที่เคยพบที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว

นกยางกรอกพันธุ์จีน	นกยางกรอกพันธุ์ชวา	นกกาบบัว
นกกระทง	นกออก	เหยี่ยวรุ้ง
นกกระแตแต้แว๊ด	นกเขาชวา	นกเขาใหญ่
นกเขาไฟ	นกเขาเปล้า	นกหกเล็กปากแดง
นกคัคคูแซงแซว	นกบั้งรอกใหญ่	นกกระปูดใหญ่
นกกระปูดเล็ก	นกกระเด็นน้อยธรรมดา	นกกระเด็นออกขาว
นกจาบคาคอสีฟ้า	นกกระชาบทุ่ง	นกกระชาบดง
นกแก๊ก	นกกก	นกโพระดกธรรมดา
นกโพระดกหน้าผากดำ	นกคีทอง	นกหัวขวานสามนิ้วสีทอง
นกหัวขวานใหญ่หงอนเหลือง	นกแอ่นตาล	นกแอ่นบ้าน
นกแอ่นใหญ่หัวตาขาว	นกนางแอ่นบ้าน	นกพญาไฟใหญ่
นกขมิ้นน้อยธรรมดา	นกเขียวก้านดอกหน้าผากสีทอง	นกเขียวก้านดอกปีกสีฟ้า
นกปลอดทอง	นกปรอดเหลืองหัวจุก	นกปรอดหัวโขน
นกปรอดหัวสีเขม่า	นกปลอดคอกลาย	นกปรอดหน้าवल
นกปรอดสวน	นกปรอดเล็กตาขาว	นกปรอดหงอนตาขาว
นกแซงแซวหางปลา	นกแซงแซวสีเทา	นกแซงแซวหางบ่วงเล็ก
นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่	นกขมิ้นท้ายทอยดำ	นกเขี้ยวคราม
นกกาแวน	นกกินแมลงอกเหลือง	นกกระรางหัวหงอก
นกกระจัดสีคล้ำ	นกกระจัดหัวโลกเหนือ	นกกระจัดธรรมดา
นกกระจัดธรรมดา	นกกระจัดคอดำ	นกยางเขนบ้าน
นกยางเขนดง	นกกระเบื้องผา	นกจับแมลงสีน้ำตาล
นกแซวสวรรค์	นกอีเสือสีน้ำตาล	นกกินปลีแก่นสีทับทิม
นกกริ่งโคร่งหัวสีนวล	นกเอี้ยงสาริกา	นกขุนทอง
นกสีชมพูสวน	นกกระต๊อดพะลอกขาว	นกกระต๊อดขี้นม

บทที่ 9

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

รองศาสตราจารย์ ดร. มานี ฉัตรมงคลกุล

ความสำคัญของระบบนิเวศและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติทุกชนิดล้วนมีคุณค่า ที่ควรมีความเข้าใจ รู้จักใช้ประโยชน์และ
หวงแหน อนุรักษ์ไว้เพื่อไม่ให้สูญพันธุ์ไปจากโลก เพราะหากกระทำไปโดยไม่คำนึงถึงผลที่
เกิดขึ้นในระยะยาว การที่จะแก้ไขให้กลับคืนสู่สภาพที่อุดมสมบูรณ์จะทำได้ยากยิ่ง และมี
ผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์รุ่นลูก หลาน และเหลนของเราเองอย่าง
หลีกเลี่ยงไม่ได้

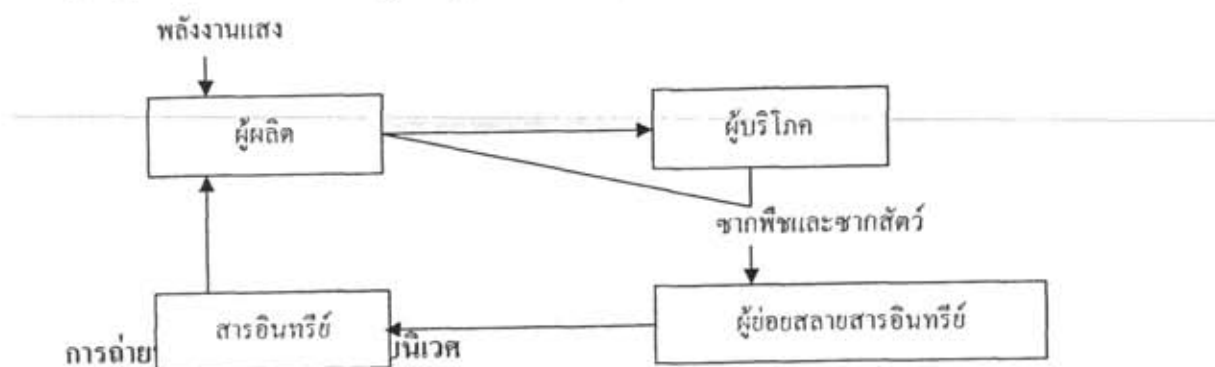
ปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปทำให้เกิดผลเสียต่อการดำรงชีพของมนุษย์ใน
ลักษณะต่างๆ กัน เช่นอากาศเป็นพิษ น้ำเสีย เกิดภาวะน้ำท่วม ฝนแล้ง การใช้ยาฆ่าแมลงโดย
ปราศจากการควบคุม ปัญหาเหล่านี้อาจแก้ไขและป้องกันได้ ถ้ามนุษย์มีความเข้าใจถึง
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศธรรมชาติ

นิเวศวิทยา (Ecology)

นิเวศวิทยา คือ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่ง
ประกอบด้วยปัจจัยทางชีวภาพ และ ปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางชีวภาพ หมายถึง สิ่งมีชีวิต
ต่างๆ ได้แก่ จุลินทรีย์ เห็ดรา สาหร่าย พืช และ สัตว์ ส่วนปัจจัยทางกายภาพ หมายถึง
สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสง อุณหภูมิ ความชื้น ซากอินทรีย์ และสารอนินท
รีต่างๆ เป็นต้น ระบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง
เรียกว่า ระบบนิเวศ (ecosystem)

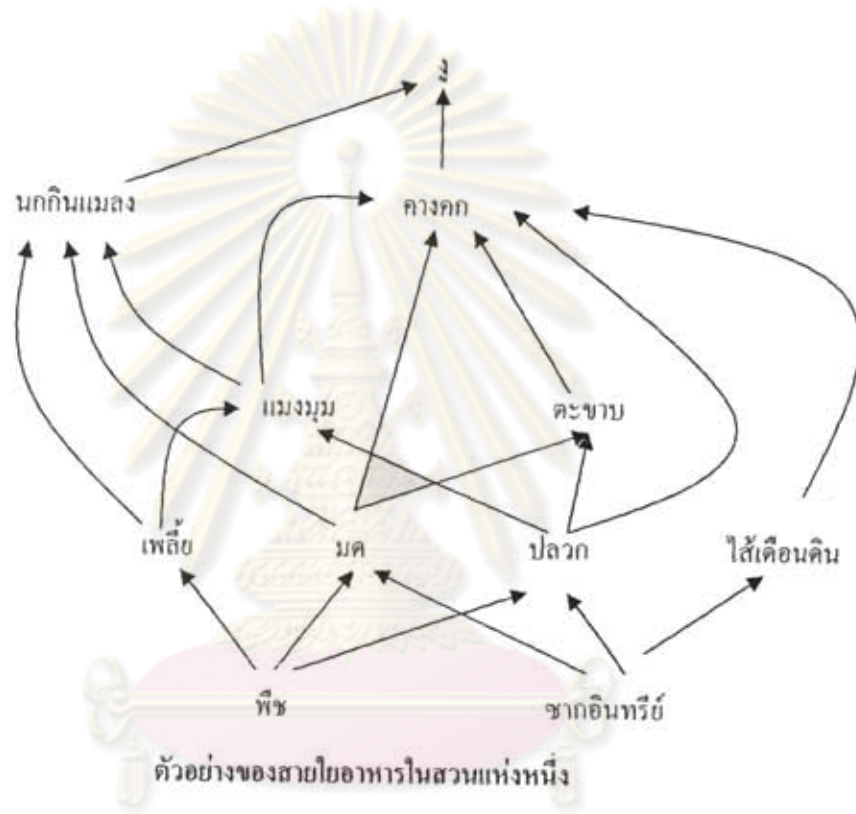
สิ่งมีชีวิตในธรรมชาติจะมีบทบาทหน้าที่เชิงอาหารต่างๆ กัน เช่น เป็นผู้ผลิต
(producer) ผู้บริโภค (consumer) และผู้ย่อยสลาย (decomposer) ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอด
พลังงานและการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักรของระบบนิเวศ

องค์ประกอบของระบบนิเวศทั้งทางกายภาพและชีวภาพมีการเปลี่ยนแปลงไปกลับมา
เป็นวัฏจักรด้วยกิจกรรมของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ดังนี้

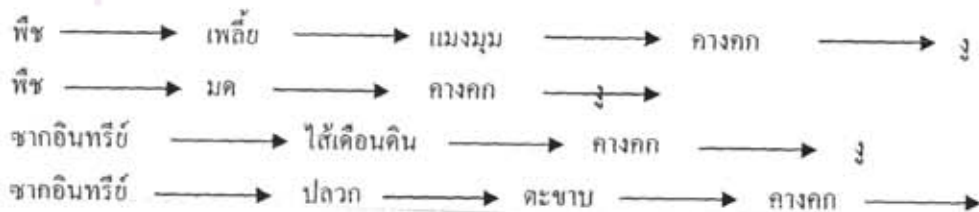


พลังงานแสงอาทิตย์ที่ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีในรูปของสารอาหาร โดยผู้ผลิต (พืช) จะถูกถ่ายทอดไปยังผู้บริโภค (สัตว์ระดับต่างๆ) โดยการกินเป็นทอดๆ เรียกว่า ห่วงโซ่อาหาร (food chain)

ระดับสังคมของสิ่งมีชีวิตที่มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดจะกินอาหารได้หลายอย่าง และอีกทั้งอาจเป็นอาหารของสัตว์ชนิดอื่นได้เช่นกัน ดังนั้นจึงเกิดลักษณะการกินกันหรือการถ่ายทอดพลังงานเป็นแบบไขว่เมงมุม เรียกว่าสายใยอาหาร (food web) ดังในภาพ



ในสายใยอาหารนักนิเวศวิทยาอาจเรียกส่วนย่อยของสายใยอาหารในสายตรงว่า ห่วงโซ่อาหาร โดยถือผู้บริโภคกินอาหารชนิดเดียวเท่านั้น ดังนั้น จากสายใยอาหารข้างต้น อาจเขียนเป็นห่วงโซ่อาหารย่อยๆ ได้ ตัวอย่างเช่น



การเขียนห่วงโซ่อาหารนิยมเริ่มต้นที่พืช หรือซากอินทรีย์ พลังงานไหลไปตามลูกศร โดยหัวลูกศรชี้ไปทางผู้บริโภค และลักษณะของห่วงโซ่อาหารจะเป็นเส้นตรง

การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

บนพื้นผิวโลกมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในแหล่งต่างๆ เช่น ป่าดิบชื้น ทุ่งหญ้า ทะเลทราย หรือในทะเล แต่ละแหล่งจะมีชนิดของสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แตกต่างกัน การที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง เนื่องจากสิ่งมีชีวิตมีความสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างเหมาะสมในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ เรียกความสามารถในการดำรงชีวิตนั้นว่า การปรับตัว

การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตนั้นเกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการที่เป็นกลไกการคัดเลือกตามธรรมชาติ (natural selection) และอาจปรากฏให้เห็นได้หลายลักษณะ เช่น การปรับตัวทางรูปร่าง สรีระ ตลอดจนพฤติกรรมให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม

1. การปรับตัวทางรูปร่าง เช่น ปลาต้องว่ายน้ำ ดังนั้นจึงมีรูปร่างเพรียวและมีครีบช่วยในการว่ายน้ำ กบเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อยู่ทั้งบนบกและในน้ำ มีพังผืดระหว่างนิ้วช่วยในการว่ายน้ำได้ดี และมีขาหลังใหญ่แข็งแรงช่วยในการกระโดดขณะอยู่บนบก ส่วนต้นโงกวางที่อยู่ตามชายเลนมีรากค้ำจุนช่วยให้ลำต้นแข็งแรงไม่ล้มง่าย เป็นต้น

2. การปรับตัวทางสรีระ เช่น พวกสัตว์เลือดอุ่นมีอุณหภูมิในร่างกายคงที่ เมื่ออุณหภูมิภายนอกร้อน ต่อมเหงื่อจะขับเหงื่อออกมาเพื่อลดอุณหภูมิในร่างกายลง หรือ สัตว์ที่อยู่ในทะเลต้องมีต่อมขับเกลือ เพื่อลดปริมาณเกลือในร่างกายให้เหมาะสม เป็นต้น

3. การปรับตัวทางพฤติกรรม เช่น สัตว์ทะเลทรายบางชนิดที่ออกหากินในเวลากลางคืน เนื่องจากเวลากลางวันในทะเลทรายอากาศร้อนมากและความชื้นต่ำ และ กบมีการจำศีลหรือพักตัว โดยเข้าไปอยู่ในรูใต้ดินและไม่กินอาหารในช่วงฤดูหนาว เพราะอากาศหนาวจัดและขาดอาหาร เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจกลไกการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้อยู่รอดได้ในแหล่งอาศัยประเภทต่างๆ
3. เพื่อปลูกจิตสำนึกให้นักเรียนรักและหวงแหนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เยาว์วัย

วัสดุอุปกรณ์

สมุดบันทึกผล

กิจกรรม

จากการที่นักเรียนได้ปฏิบัติการศึกษาสำรวจสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ ในแหล่งที่อยู่อาศัยประเภทต่างๆ ได้แก่ บอนบก ในพื้นที่ของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว และ บอนเกาะแสมสาร และในทะเลที่บริเวณเกาะแสมสาร นักเรียนได้พบสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง แต่ละชนิดพบที่ใด มีพฤติกรรมอย่างไร นักเรียนได้บันทึกไว้ในสมุดบันทึกของนักเรียนแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลนั้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ ในกิจกรรมต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1.

เขียนห่วงโซ่อาหาร (food chain) ที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตอย่างน้อย 4 ชนิด มา 3 แบบ พร้อมทั้งอธิบายได้ว่าแต่ละแบบมาจากแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างไร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 2

จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศบนบก (terrestrial ecology) และระบบนิเวศน้ำเค็ม (marine ecology) ให้นักเรียนเขียนสายใยอาหาร (food web) จากสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่พบในระบบนิเวศนั้นๆ

- เช่น
- สายใยอาหารในบริเวณสวนผีเสื้อ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
 - สายใยอาหารในแหล่งน้ำจืด สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
 - สายใยอาหารในพื้นที่บนบกเกาะเสม็ดสาร
 - สายใยอาหารในทะเล บริเวณเกาะเสม็ดสาร
 - และอื่นๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 3

จากการศึกษาพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในบริเวณสวนสัตว์เปิดเขาเขียว และเกาะ
แสมสาร ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่พบ 5 ชนิด อธิบายว่าแต่ละชนิดพบที่ใด มีรูปร่างเหมาะกับ
แหล่งที่อยู่อาศัยนั้นๆ อย่างไร สำหรับสัตว์ สังเกตว่าสัตว์มีอวัยวะใดเหมาะสมกับการเคลื่อนที่
หรือการพรางกายเพื่อการอยู่รอดจากศัตรูอย่างไร ตลอดจนสัตว์มีพฤติกรรมอย่างไร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 4

ยกตัวอย่างสัตว์ที่ทำหน้าที่เชิงอาหารเป็นผู้บริโภค (consumer) 5 ชนิด และอธิบายลักษณะการปรับตัวเกี่ยวกับการกินอาหาร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 5

ให้นักเรียนเลือกเขียนเรียงความ 1 เรื่อง

- ก. ความสำคัญของระบบนิเวศและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- หรือ ข. ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่าเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรม 'อเน็จ

หลังจากการอบรมกิจกรรมค่ายครั้งนี้แล้ว นักเรียนมีแนวคิดจะทำกิจกรรมต่อเนื่องอะไร ที่โรงเรียน

๙. กิจกรรมศึกษาทรัพยากรธรรมชาติ คือ

.....
.....
.....

๑๐. กิจกรรมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คือ

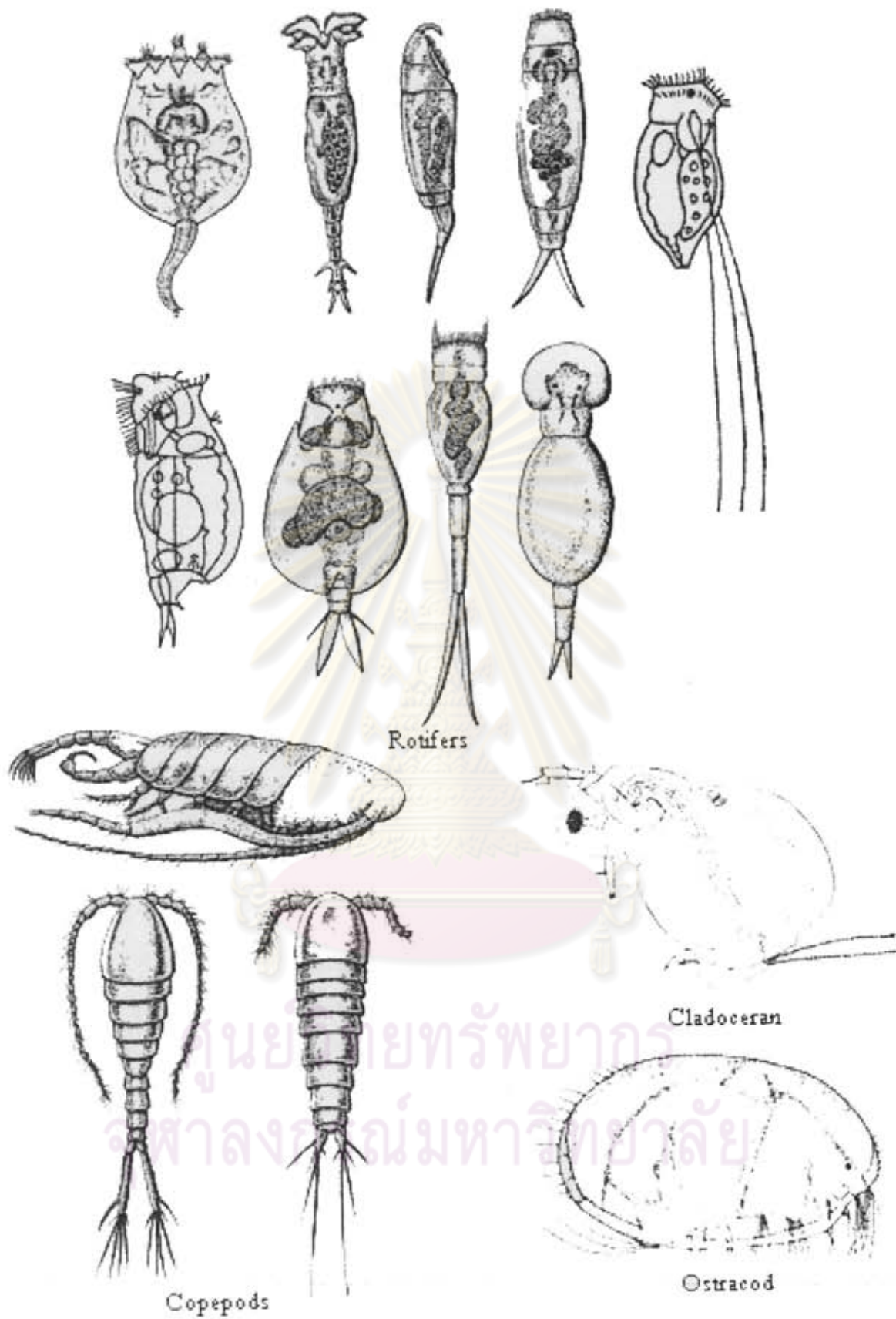
.....
.....
.....

ข้อคิดเห็นที่ได้จากการทำกิจกรรม

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เอกสารอ้างอิง

1. ชีววรรณ นุตประพันธ์ 2531 มนุษย์และธรรมชาติ ในหนังสือ ธรรมชาติวิทยา วิจัย หโยคม และ คณะ โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพฯ หน้า 17 - 24
2. ไพรัช สายเชื้อ 2523 นิเวศวิทยา ในหนังสือ ชีววิทยา เล่ม 2 ตามโครงการปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตร์ ระดับมหาวิทยาลัยของทบวงมหาวิทยาลัย สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ หน้า 817 - 851



Rotifers

Cladoceran

Copepods

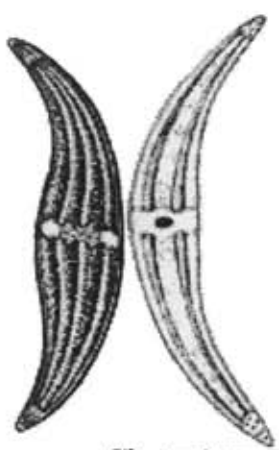
Ostracod



Oscillatoria



Spirgyra



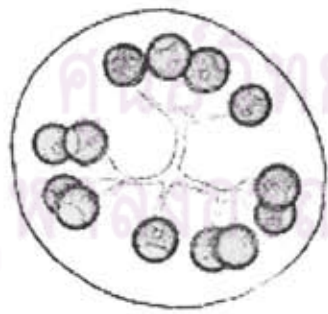
Closterium



Scenedesmus



Staurastrion



Dictyosphaerium



Selenastrion

บทที่ 10

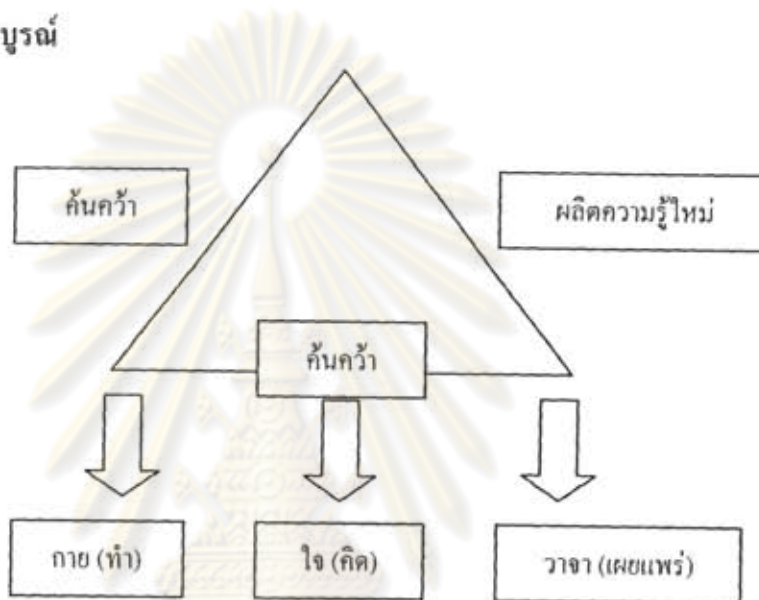
การเรียนรู้ การทำโครงการ และการเขียนรายงานวิจัย

อาจารย์ กรวิทย์ เอี่ยมสมบูรณ์

การวิจัย คือ

การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ที่ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการ หรือทำให้เกิดประโยชน์ทางปฏิบัติด้วยกระบวนการอันเป็นที่ยอมรับในวิชาการของแต่ละสาขา

กระบวนการวิจัยที่สมบูรณ์



หลักการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. กำหนดปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผล

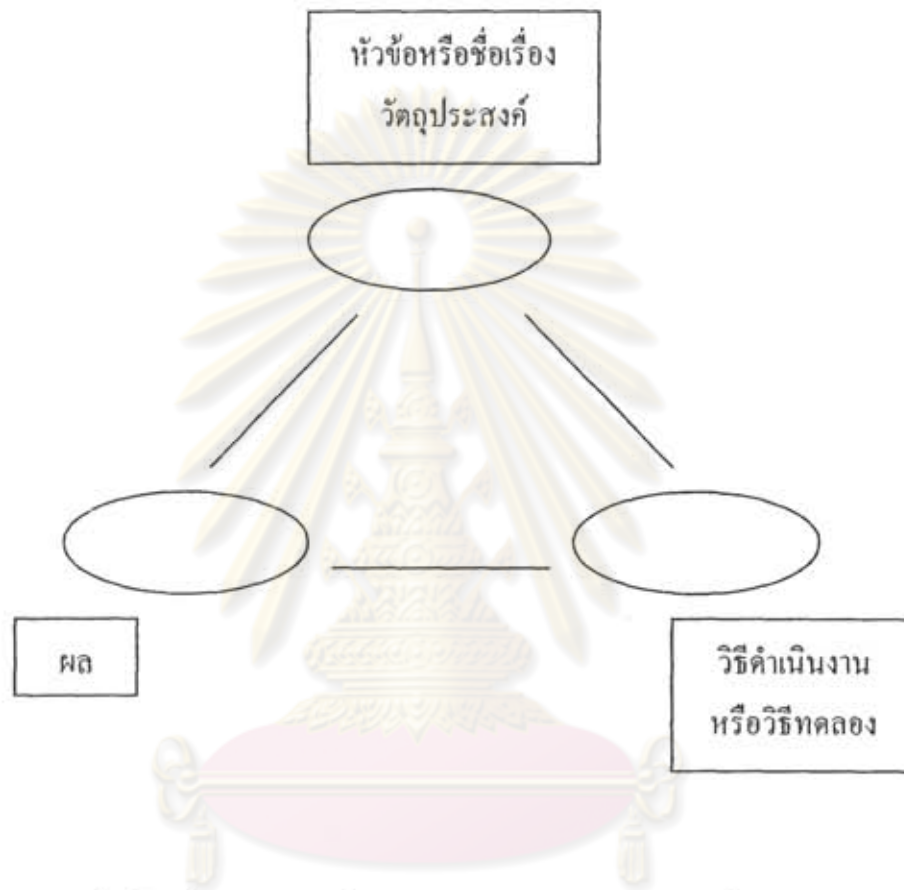
นักวิจัยต้องเตรียมหาข้อมูลของสิ่งที่จะทำการศึกษาเพื่อประโยชน์ต่องานวิจัยที่จะมุ่งทำ มี การวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างรอบครอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีทั้งความเที่ยงและ ความตรง เป็นข้อมูลที่แน่นอนที่สนับสนุนการวิเคราะห์และการตีความ เพื่อให้ผลของ งานวิจัยตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การวิจัย หรือนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นการพิสูจน์สมมติฐาน ผลงานของงานวิจัยย่อมไม่ใช่จุดสิ้นสุดในตัวเอง แต่ยังคงความถูกต้องครบเท่าที่ังไม่มี งานวิจัยอื่นมาลบล้าง

หลักการโดยทั่วไปในการทำโครงการวิจัย

(ปรับปรุงจาก สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2544)

1. องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการมี 3 ส่วน ที่ต้องสอดคล้องกัน คือ



- หัวข้อหรือชื่อเรื่องที่กระชับและเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ว่าจะทำอะไร
- วิธีทดลองหรือวิธีดำเนินงานที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ ซึ่งเมื่อทำการทดลองหรือดำเนินการตามนั้นแล้วได้ผลที่เป็นคำตอบตามวัตถุประสงค์หรือไม่
- ผลที่ได้จากการทดลอง หรือผลจากการดำเนินงานเป็นคำตอบของวัตถุประสงค์ใช่หรือไม่ ประสบความสำเร็จหรือไม่ ครบถ้วนหรือไม่

ข้อสังเกต

การเขียนวัตถุประสงค์ของโครงการอย่าเขียนกว้างเกินไป มีหลายข้อจนขาดจุดเน้น บางข้อเป็นขั้นตอนของการทดลอง วัตถุประสงค์ควรมีหลักๆ 2-3 ข้อ และต้องไม่ทำ วัตถุประสงค์ของโครงการและวัตถุประสงค์ของการทำโครงการมาปนกันเช่น นักเรียนจะ

เขียนวัตถุประสงค์ของโครงการว่า เพื่อเรียนรู้วิธีการ..... หรือเรียนรู้การ
แก้ปัญหาและการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของการทำโครงการรวมเข้าไปด้วย
วิธีการทดลองหรือวิธีดำเนินงาน เป็นหัวใจของโครงการที่จะประกันความสำเร็จใน
การออกแบบการทดลองจึงต้องกำหนดขั้นตอนที่จะตอบคำถามได้ว่า ทำอะไร ทำอย่างไร ให้
เห็นภาพรวมก่อนแล้วจึงลงขั้นตอนรายละเอียด เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ผลที่ได้ตอบคำถาม
ที่ตั้งไว้หรือไม่

การทดลองจำเป็นต้องมีการทดลองควบคุมเพื่อให้เปรียบเทียบที่เรียกว่า Control หรือ
Blank

2. การเขียนรายงาน

รายงานคือ ผลงานที่เป็นรูปธรรมเพื่อแสดงผลการทดลองหรือการดำเนินงานที่ได้ทำไป
แล้ว รายงานที่ดีย่อมแสดงถึงผลสำเร็จรวบยอด จึงควรทำด้วยความละเอียดรอบรอบและด้วย
ความตั้งใจ โดยทั่วไปรายงานจะมีส่วนสำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

2.1 ส่วนนำ หมายถึง รูปเล่มของการนำเสนอที่ประกอบด้วยปกหน้า บทคัดย่อ
กิตติกรรมประกาศเพื่อแสดงความขอบคุณผู้ช่วยเหลือ หรือผู้ให้ทุนสนับสนุน สารบัญ

2.2 ส่วนเนื้อความ แบ่งได้เป็น 3 หัวข้อ คือ

2.2.1 บทนำ หรือความเป็นมา ซึ่งบรรยายถึงเรื่องราวที่ค้นคว้ามาได้จาก
หนังสือหรือรายงานอื่นว่ามีศึกษามาอย่างไร อธิบายหลักการหรือทฤษฎีที่ใช้ในการทดลอง
นี้เพื่อให้เห็นว่ามีความสำคัญหรือน่าสนใจอย่างไรจึงควรทำการศึกษา บท
นำจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจในที่มาของความคิด รวมทั้งนำผลงานที่เกี่ยวข้องที่ค้นมาได้มาอธิบาย
เพื่อนำเข้าสู่โครงการที่จะทำ ควรอธิบายย่อๆ ว่าในโครงการนี้ศึกษาอะไร อย่างไร เพื่อให้เป็น
ภาพรวมของโครงการ การนำผลงานของผู้อื่นมากล่าวถึงต้องอ้างอิงและให้รายละเอียดของ
เอกสารอ้างอิงนั้นๆ หลังจากบทนำก็ตามด้วยวัตถุประสงค์ และขอบเขตของงาน

2.2.2 เนื้อเรื่อง แบ่งเป็นบทตามความจำเป็น เช่น การทดลอง ผลการ
ทดลอง ในส่วนของการทดลองควรแสดงขั้นตอนให้เข้าใจง่ายด้วยการเขียนเป็นแผนผังหรือ
Flow chart สำหรับผลการทดลองนั้นถ้าสามารถนำเสนอในรูปแบบของตารางได้จะทำให้มองเห็น
การเปรียบเทียบผลที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2.3 การอ้างอิง การอ้างอิงผลงานของผู้อื่นอาจอ้างอิงโดยตรงที่ข้อความนั้น
หรือเป็นการรวบรวมเอกสารประกอบมาไว้ท้ายรายงาน ซึ่งมีวิธีการเขียนเอกสารอ้างอิงดังนี้

ถ้าเป็นหนังสือ

ผู้แต่ง ชื่อเรื่อง ชื่อหนังสือหรือชุดหนังสือ (ถ้ามี) ครั้งที่พิมพ์ หน้า สำนักพิมพ์ ปี

หรือ

ผู้แต่ง ปี ชื่อเรื่อง ชื่อหนังสือหรือชุดหนังสือ (ถ้ามี) ครั้งที่พิมพ์ สำนักพิมพ์ หน้า

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอาจเขียนรวมอยู่ในบทนำซึ่งต้องเป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องมาบรรยาย มีการเรียบเรียงให้เป็นเรื่องต่อเนื่องกัน ไม่ใช่แยกบรรยายหรือตัดต่อโดยไม่มีการเรียบเรียงใหม่ ซึ่งข้อมูลพื้นฐานบางอย่างไม่จำเป็นต้องนำมาทั้งหมดทำให้รายงานยืดเยื้อเกินจำเป็น

2.3 สรุปและอภิปราย

บทนี้คือบทสำคัญที่มาจากข้อพิจารณาของผู้ทำโครงการเป็นการชี้ให้เห็นว่าผลการทดลองบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร ข้อมูลที่ได้เมื่อวิเคราะห์แล้วหมายความว่าอย่างไร บทสรุปมักเป็นจุดอ่อนของรายงานที่อภิปรายผลน้อยไป แต่ไม่ควรอภิปรายในสิ่งที่ไม่ได้ทำ

2.4 ภาคผนวก เป็นส่วนที่ใส่เนื้อหาหรือข้อมูลเพื่อประกอบความเข้าใจ ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องอ่านภาคผนวกก็สามารถเข้าใจเนื้อหาในรายงานได้ ในภาคผนวกจึงอาจมีคำอธิบายของทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ หรือเป็นวิธีทดสอบมาตรฐานที่อ้างถึง

3. การนำเสนอโดยการบรรยาย

การนำเสนอที่น่าในใจ สามารถทำได้โดย

- ควรเตรียมเนื้อหาให้สามารถนำเสนอได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด
- เรื่องที่นำเสนอเน้นสาระสำคัญว่าทำอะไร เพื่ออะไร ทำอย่างไร
- การนำเสนอควรเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับระยะเวลาการนำเสนอ ไม่ควรเลือกใช้สื่อมากเกินไปเช่น อาจเลือกใช้แผ่นใส หรือ power point อย่างใดอย่างหนึ่งหรือบางครั้งอาจมีการสาธิตประกอบหรือนำผลมาแสดงก็ได้ทำให้น่าสนใจดี
- ข้อความบนแผ่นใส ควรเป็นข้อความสั้นๆ ที่ผู้ฟังสามารถเข้าใจได้ และตัวหนังสือมีขนาดใหญ่พอที่มองเห็นได้ชัดเจนทุกคน
- สิ่งที่น่าสนใจ อาจเป็นรูป แผนผัง ตารางหรือกราฟ จะช่วยให้ผู้ฟังสนใจได้มาก
- เนื้อหาควรมีการเรียงลำดับต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความเข้าใจดี

- เวล่านำเสนอ ควรพูดด้วยเสียงดังชัดเจนไม่เร็วเกินไป ใช้มือแสดงท่าทางอย่างพอเหมาะไม่มากเกินไป วางแผ่นใสให้ตรงจอ เมื่อต้องการชี้ให้ใช้ปากกาวางบนแผ่นใส ไม่ควรใช้นิ้วมือเพราะไม่น่าดู
4. การนำเสนอโดยการทำโปสเตอร์
- เนื้อหาบนแผ่นโปสเตอร์ต้องมีใจความสั้น กระชับ สามารถเข้าใจได้โดยไม่ต้องมีการอธิบายเพิ่มเติม
 - เลือกสีพื้นและสีตัวหนังสือที่อ่านชัดเจน ไม่ควรมีหลายสีเกินไป
 - เลือกใช้ตัวหนังสือที่อ่านง่าย และมีขนาดใหญ่พอสำหรับระยะห่างประมาณ 1 เมตร อ่านออกได้
 - ใช้คำบรรยายสั้นๆ แต่อธิบายด้วยภาพ ตารางหรือกราฟ



ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดโครงการศึกษาเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติ

1. ชื่อโครงการ ระบุชื่อโครงการที่จะทำให้ชัดเจน
2. ระบุชื่อ นามสกุลของผู้ทำโครงการ พร้อมทั้งชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ชื่อสถานศึกษา ชั้นปีที่ศึกษาโทรศัพท์

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการศึกษา อธิบายถึงแนวคิดพื้นฐานและเหตุผลที่เลือกทำการศึกษาในหัวข้อ รวมทั้งให้ระบุองค์ความรู้ใหม่หรือความก้าวหน้าในเชิงวิชาการที่คาดว่าจะได้
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ ระบุเป็นข้อๆ ให้ชัดเจน
3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง กล่าวถึงความเกี่ยวข้องและความสัมพันธ์ของโครงการที่เสนอกับงานอื่นๆ
4. วิธีดำเนินงานการศึกษา ระบุขั้นตอนและวิธีการศึกษา การเก็บข้อมูล จำนวนหรือขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา รวมทั้งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
5. ระบุขอบเขตของการวิจัยที่จะทำให้ชัดเจนว่าจะทำแค่ไหน และครอบคลุมอะไรบ้าง
6. ระบุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการศึกษา
7. ระบุระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา
8. ระบุแผนการดำเนินงานตลอดโครงการอย่างชัดเจนที่จะทำในแต่ละเดือนและผลที่ได้

แผนงานตลอดโครงการ

กิจกรรม/ ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.													
2.													

9. ระบุสถานที่ทำการศึกษา
10. งบประมาณตลอดโครงการและแหล่งทุน

ลงชื่อ.....ผู้ทำโครงการ
(.....)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
กิจกรรมค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ใบสมัคร

(สำหรับโรงเรียนที่คัดเลือกโดยโครงการ อพ.สธ.)

โรงเรียน

ที่อยู่

รหัสไปรษณีย์ โทรศัพท์

ชื่อครู 1. อายุ

2. อายุ

ชื่อนักเรียน 1. ชั้น อายุ

2. ชั้น อายุ

3. ชั้น อายุ

4. ชั้น อายุ

5. ชั้น อายุ

ลงชื่อ ผู้อำนวยการ

(.....)

วันที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ควา วมหลากหลายทางชีวภาพ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
กิจกรรมค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ใบสมัคร

(สำหรับนักเรียนโครงการอาสาสมัครเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและสัตว์ป่า ของสวนสัตว์
เปิดเขาเขียว บุตรหลานของคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. เจ้าหน้าที่ของสวนสัตว์เปิดเขา
เขียว และ หน่วยสงกรมพิเศษทางเรือ)

ชื่อ

ชั้นเรียน อายุ

ชื่อ โรงเรียน

ที่อยู่

.....

.....

รหัสไปรษณีย์ โทรศัพท์

ที่อยู่ (บ้าน)

.....

.....

รหัสไปรษณีย์ โทรศัพท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ลงชื่อ ผู้สมัคร
(.....)

ลงชื่อ ผู้ปกครอง
(.....)

คณะกรรมการ

โครงการกิจกรรมค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียน และ ครู โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

คณะกรรมการดำเนินงาน

- | | |
|---|---------------------|
| 1. หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา | ที่ปรึกษา |
| 2. หัวหน้าศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ | ที่ปรึกษา |
| 2. รองศาสตราจารย์ ศุภดี ปริยานนท์ | ประธานกรรมการ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล | รองประธาน |
| 4. รองศาสตราจารย์ วิณา เมฆวิชัย | กรรมการ |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปิณฑา | กรรมการ |
| 6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัทธนี สิงห์อาษา | กรรมการ |
| 7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทรทิพย์ จันทรเจ้า | กรรมการ |
| 8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิเชษฐ กนชื้อ | กรรมการ |
| 9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชนา ชวนิชย์ | กรรมการ |
| 10. อาจารย์ ดร.วรรณพ วิภาณูจน์ | กรรมการ |
| 11. อาจารย์ ดร. วรัญญา อรัญวาลย์ | กรรมการ |
| 12. นางพรทิพย์ ปรีชา | กรรมการ |
| 13. อาจารย์ กรณ์วี เข็มสมบุรณ์ | กรรมการและเลขานุการ |
| 14. นางสาวสุกัญญา บุญอิม | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 15. นางสาว กัลยารัตน์ สงเคราะห์ธรรม | ผู้ช่วยเลขานุการ |

รายชื่อวิทยากรและผู้ช่วยวิทยากร

ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายการศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี และเกาะแสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี

ระหว่างวันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2550 ถึง วันที่ 5 เมษายน พ.ศ.2550

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ			
1	ดร. พิศิษฐ์ วรอุไร	ที่ปรึกษา	อพ.สธ.
2	ศศ.ธีรวรรณ นุดประพันธ์	ที่ปรึกษา	อพ.สธ.
3	นาย พรชัย จุจามาศ	ที่ปรึกษา	อพ.สธ.
4	น.ส.แพรวพรรณ พัทธยุดิ	วิทยากร	อพ.สธ.
สวนสัตว์เปิดเขาเขียว			
1	นายสุริยา แสงพงศ์	วิทยากร	สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
2	นายอภิเดช สิงห์เสนีย์	วิทยากร	สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
3	น.ส.อุฬาริกา กองพรหม	วิทยากร	สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
4	น.ส.ละม้าย แก้วเนิน	วิทยากร	สวนสัตว์เปิดเขาเขียว
ศูนย์วิทยุทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน่วยสงครามพิเศษทหารเรือ			
1	นาวาเอก อากาศ อยู่คงแก้ว	ที่ปรึกษา	หน่วยสงครามพิเศษทหารเรือ
2	นาวาเอก สมชาย กวินเพ็ญฟูกุล	ที่ปรึกษา	หน่วยสงครามพิเศษทหารเรือ
3	นาวาโทโยธิน อารีเอื้อ	วิทยากร	หน่วยสงครามพิเศษทหารเรือ
4	พันจ่าเอก สมชาย เสนศร	ผู้ช่วยวิทยากร	หน่วยสงครามพิเศษทหารเรือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1	รศ. ศุสดี ปรียานนท์	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2	รศ. ดร. สมศักดิ์ ปัญญา	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3	รศ. ดร. สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4	ผศ. ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5	ผศ. ดร. พัทธนี สิงห์อาษา	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6	ผศ. ดร. วิชฎฐ์ กนชื้อ	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7	ผศ.ดร. สุชณา ชวนิชย์	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
8	อ. ดร. วรณพ วิยกาญจน์	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
9	อ. กรณ์วี เอี่ยมสมบูรณ์	วิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
10	นาย อนุสรณ์ ปานสุข	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
11	น.ส.ศุภัญญา บุญอ้อม	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
12	น.ส. กัลยารัตน์ สงเคราะห์ธรรม	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
13	นาย รัฐเชตต์ มุสิกภัทร	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
14	นาย เจตจันทร์ เศรษฐสิทธิ์	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
15	นาย กัญย์ นิตโรจน์	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
16	นายปรวีร์ พรหมโชติ	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
17	น.ส. พัชร ดนัยสวัสดิ์	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
18	น.ส. ทาริณี โลงษิตี	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
19	นาย เลอสรศักดิ์ วัชรโนภาส	ผู้ช่วยวิทยาการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อคณะครูและคณะนักเรียน

ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายศึกษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ณ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี และ เกาะแสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี

ระหว่างวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2550 ถึง วันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2550

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง	ชื่อสถานศึกษา
1	นางอรพิน อินทรโหมียด	ครู	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
2	นางสาวปริยาภรณ์ เกลาเกลี้ยง	ครู	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
3	นางสาว นิสราภรณ์ ภูสิงห์	ครู	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
4	นางสาวเอื้อพร อ่อนน้อย	ครู	ร.ร เจริญมากุลเขตคอนแวนต์
5	นางปราณี สุกใส	ครู	ร.ร เจริญมากุลเขตคอนแวนต์
6	น.ส.มยุรี ทศภักดี	ครู	โรงเรียนศรีราชา
7	นางนพรัตน์ วงศ์ชนะ	ครู	โรงเรียนศรีราชา
นักเรียน			
1	นายวิศรุต มงคลพิภ	นักเรียน	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
2	นางสาวกรกฎ สุกใส	นักเรียน	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
3	นางสาวชมพูนุช ไสภิตประสาน	นักเรียน	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
4	เด็กชายอดิเทพ ดอกไม้หอม	นักเรียน	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
5	เด็กหญิงนิชากร ศรีพุ่มบาง	นักเรียน	โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"
6	เด็กหญิงวรัญญา คั่นประดิษฐ์	นักเรียน	ร.ร เจริญมากุลเขตคอนแวนต์
7	เด็กหญิงปิยะนุช สุขทรัพย์	นักเรียน	ร.ร เจริญมากุลเขตคอนแวนต์
8	เด็กหญิงวิภา แซ่เคี้ยว	นักเรียน	ร.ร เจริญมากุลเขตคอนแวนต์
9	เด็กหญิงอรพรณ อนันตกุล	นักเรียน	ร.ร เจริญมากุลเขตคอนแวนต์
10	เด็กหญิงขวัญชนก แสนศิริ	นักเรียน	ร.ร เจริญมากุลเขตคอนแวนต์
11	เด็กชายอดิศักดิ์ ภู่ลับ	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา
12	เด็กหญิงเกตุวดี แร่พู	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา
13	เด็กหญิงจริยา อุคมเกียรติคุณ	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา

14	เด็กหญิงรัชฎาภรณ์ ชะอุ่ม	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา
15	เด็กหญิงพรสวรรค์ นาคทอง	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา
16	นางสาวมณีนี เรืองอร่าม	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา
17	เด็กหญิงสายสวาท เพ็งแจ่ม	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา
18	นางสาววิรุณพร อินทะชัย	นักเรียน	โรงเรียนศรีราชา
19	เด็กชายกิตติศักดิ์ พันภัยพาล	นักเรียน	โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม
20	เด็กชายอำนาจ ทินช่วย	นักเรียน	โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม
21	นายเกษนรินทร์ คำดี	นักเรียน	โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม
22	นายจักรกริช รั้วฉิม	นักเรียน	โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม
23	นางสาวฤดี สิทธิโชค	นักเรียน	โรงเรียนบ้านห้วยกุ่ม
24	นางสาวฉัตรเบญจา ปกิระณีย์	นักเรียน	โรงเรียนชลกันยานุกูล
25	เด็กชายวันเฉลิม เรืองอร่าม	นักเรียน	โรงเรียนชลกันยานุกูล
26	นางสาวพิมพ์ชนก สุรเกียรติกุล	นักเรียน	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา
27	นางสาวพรรณราย สิงหเสนี	นักเรียน	โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์
29	นางสาวบุศรินทร์ เลี้ยวกุล	นักเรียน	โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์
29	นางสาวสุธนา จีรวงศ์กำจร	นักเรียน	โรงเรียนเซนต์ปอลคอนแวนต์
30	เด็กหญิงสุพัตรา สุขสงวน	นักเรียน	โรงเรียนอนุบาลบ้านบางพระ
31	เด็กหญิงสุกัญชา งามพริ้ง	นักเรียน	โรงเรียนอนุบาลบ้านบางพร
31	นางสาวศศิประภา กันคำ	นักเรียน	ดำรงราษฎร์สงเคราะห์
33	นางสาวชไมพร พันภัยพาล	นักเรียน	เทคโนโลยีชลบุรี
34	นางสาวสายธาร แก้วโสมแสง	นักเรียน	รัตนชัยศึกษา
35	นางสาวโสธญา เพ็ญย้อย	นักเรียน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี
36	นางสาววิภาดา हालันดา	นักเรียน	เทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ-ชลบุรี
37	เด็กชายกษิณีเดช อยู่คงแก้ว	นักเรียน	โรงเรียนทิวไผ่งาม
38	เด็กชายชลทิศ เสนนคร	นักเรียน	โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง
39	เด็กชายอรรคมพร บุญบรรลุ	นักเรียน	โรงเรียนสัทธิ์นเขตฐานทัพเรือสัตหีบ