

ชุดกิจกรรมรักแม่น้ำแม่ปรางจินบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 1

การศึกษาลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ



นายชาญณรงค์ โยธาพันธุ์
ครู ชำนาญการ โรงเรียนมณีเสวตรอุปถัมภ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7

คำนำ

ชุดกิจกรรมเรื่องรักษ์ต้นแม่น้ำปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยที่ 1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำจัดทำขึ้นจากประสบการณ์และการศึกษาสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การทำงานไม่เป็นระบบ และขาดพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี

ชุดกิจกรรมเรื่องรักษ์ต้นแม่น้ำปราจีนบุรีนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งด้านความรู้ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเกิดความพึงพอใจที่ดีต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติ (ลำห้วยใสใหญ่ ต้นแม่น้ำปราจีนบุรี) ในเขตอำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรีเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจมีความสุขและสนุกในการเรียนรู้ ในสิ่งที่ป็นรูปธรรม เกิดความตระหนักและร่วมกันอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นสามารถแก้ปัญหาที่เรียนที่เรียนรู้ได้ โดยให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและกัน ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้กับนักเรียน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนมณีเสวตรอุปถัมภ์ ผู้เชี่ยวชาญและคณะครูทุกท่านที่ให้คำแนะนำจนทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมเรื่องรักษ์ต้นแม่น้ำปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยที่ 1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ ชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูและนักเรียนที่นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

ชาญณรงค์ โยธาพันธ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมรักษัต้นแม่ น้ำปราจีนบุรีสำหรับครู	1
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมรักษัต้นแม่ น้ำปราจีนบุรีสำหรับนักเรียน	2
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	3
สาระสำคัญ	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	6
เวลาดำเนินกิจกรรม	7
สื่อวัสดุ/อุปกรณ์	7
สาระการเรียนรู้	7
แนะนำกิจกรรม	8
ใบความรู้องค์ประกอบของระบบนิเวศ	9
การวางแผนสำรวจลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ	11
การสำรวจลักษณะของแหล่งน้ำ	13
การสำรวจลักษณะพื้นใต้น้ำ	22
การสำรวจความเร็วของกระแสน้ำ	25
แบบฝึกหัด	28
แบบทดสอบท้ายกิจกรรม	31
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	35
เฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรม	36
เฉลยแบบฝึกหัด	37
แบบประเมินแผนผังความคิด	39
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	41

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมรักษัต้นแม่ น้ำปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับครู

1. ชุดกิจกรรมเรื่องรักษัต้นแม่ น้ำปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย
หน่วยการเรียนรู้ 7 เรื่อง ดังนี้
หน่วยที่ 1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ
หน่วยที่ 2 การศึกษาลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ
หน่วยที่ 3 การศึกษาลักษณะทางเคมีของแหล่งน้ำ
หน่วยที่ 4 การสำรวจวิถีชีวิตชุมชนที่มีผลต่อแหล่งน้ำ
หน่วยที่ 5 ปัญหาน้ำเสียและผลกระทบต่อแหล่งน้ำ
หน่วยที่ 6 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ
หน่วยที่ 7 ร่วมใจรักษัต้นแม่ น้ำปราจีนบุรี
2. ชุดกิจกรรมเรื่องรักษัต้นแม่ น้ำปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยที่ 2 การศึกษา
ลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ ประกอบการใช้แผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 2 การศึกษาลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ
3. ครูควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนจัดกิจกรรม
การเรียนรู้
4. ครูต้องชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจทุกคน
ก่อนดำเนินกิจกรรมต่างๆ
5. ถ้านักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เข้าใจ ครูควรแนะนำเพิ่มเติมอาจให้นักเรียน
ได้ปฏิบัติกิจกรรมทั้งในและนอกเวลาเรียน จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะและมีความรู้ความเข้าใจ
มากขึ้น

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมรักษันแม่หน้าปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมเรื่องรักษันแม่หน้าปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยที่ 2 การศึกษา
ลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ จัดทำขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด
มีความรอบรู้ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดี
ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
2. นักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุดตามลำดับขั้นตอนกิจกรรมต่างๆ โดยมี
คำแนะนำดังนี้

- 2.1 อ่านทำความเข้าใจการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 2.2 รักและสนใจตนเอง สร้างความรู้สึกที่ดีแก่ตนเองว่าเราเป็นผู้ที่มีความสามารถ
- 2.3 ร่วมกันศึกษา วางแผน ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆด้วยความรอบคอบ
- 2.4 ใช้เวลาทำกิจกรรมอย่างคุ้มค่า



ชุดกิจกรรมเรื่องรักษาดินแม่ น้ำปราจีนบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 2 การศึกษาลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด 1 สำรวจระบบนิเวศต่างๆ ในท้องถิ่นและอธิบาย ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

ตัวชี้วัด 2 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด 1 วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

อำเภอนาดีเดิมอยู่ในเขตการปกครองของอำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี แต่เนื่องจากอำเภอกบินทร์บุรีมีพื้นที่กว้างใหญ่และในบางพื้นที่มีการแทรกซึม ของ พรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทย กระทรวงมหาดไทยจึงประกาศให้แยกตำบลนาดี ลำพันตา หุ่งโพธิ์ และสะพานหิน ออกจากอำเภอกบินทร์บุรีรวมกันจัดตั้งเป็นกิ่งอำเภอนาดี เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2517 และได้รับการยกฐานะขึ้นเป็นอำเภอนาดีเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2524 อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี เป็นอำเภอที่เป็นพื้นที่ต้นแม่น้ำปราจีนบุรี ประกอบด้วยลำห้วยหลายสายโดยมีสายหลักที่มาจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่คือลำห้วยใสใหญ่ และจากอุทยานแห่งชาติทับลานคือลำห้วยลำพระยาธาร รวมกันเป็นแควหนุมานและไหลไปรวมกับคลองพระปรัง ที่มาจากจังหวัดสระแก้ว ที่อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี สายน้ำที่ไหลจากต้นน้ำลงไปนั้นได้ไหลผ่านวิถีชีวิต และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มากมาย ในพื้นที่อำเภอนาดีมีอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสายน้ำทั้งอาชีพเกษตรกรรม ประมง โรงงานอุตสาหกรรม ชุมชนต่าง ๆ ซึ่งมีผลกระทบต่อแหล่งน้ำทั้งสิ้น

การตรวจสอบคุณภาพน้ำทางชีวภาพ เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจในการประเมินคุณภาพน้ำโดยการใช้การตอบสนองทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตเพื่อที่จะประเมินการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม นอกเหนือจากวิธีทางกายภาพและทางเคมี ซึ่งมีการศึกษาครั้งแรกในทวีปยุโรปในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 การปรากฏตัวของสิ่งมีชีวิต สภาพของสิ่งมีชีวิต และจำนวนของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชน้ำชนิดต่าง ๆ หรือสัตว์น้ำ เช่น แมลงสัตว์หน้าดิน หรือไบรโอซัว สามารถที่จะบอกถึงความสัมพันธ์และเป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ได้ ดังนั้นเราจึงเรียกสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ว่า “ตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Bioindicator)”

ดังนั้นหากมีการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพและมีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการที่เหมาะสม การเฝ้าระวังคุณภาพด้านชีวภาพของแหล่งน้ำสามารถที่จะบ่งชี้ปัญหาหรือการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำรวมถึงปัญหาการปนเปื้อนสารพิษในแหล่งน้ำได้ การวิเคราะห์ข้อมูลจากการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำด้านชีวภาพร่วมกับด้านเคมีและกายภาพจะสามารถบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของน้ำด้านชีวภาพกับสถานะการปนเปื้อนของสารเคมีที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้

การใช้สิ่งมีชีวิตเป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำนั้นมีข้อดีหลายประการ กล่าวคือ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำสามารถบ่งบอกถึงสถานะภาพของแหล่งน้ำได้ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสภาพแตกต่างกันออกไป ตั้งแต่แหล่งน้ำที่สะอาดไปจนถึงแหล่งน้ำที่มีความสกปรก เช่น ถ้าเราพบปลาผีเสื้อหรือปลาพลวงหินในแหล่งน้ำ เราก็สามารถคาดเดาได้ว่าน้ำในแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพดีและสะอาด เนื่องจากปลาเหล่านี้อาศัยอยู่แต่เฉพาะในแหล่งน้ำที่มีความสะอาดในกรณีตรงกันข้าม ถ้าเราพบหนอนแมลงวันดอกไม้ หรือหนอนริ้นน้ำจืดในแหล่งน้ำใด แหล่งน้ำหนึ่ง เราก็สามารถที่จะบอกได้อย่างคร่าวๆ ว่าน้ำในแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพไม่ดีหรือสกปรก ดังนั้นการสังเกตถึงชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำสามารถทำให้เราทราบข้อมูลได้อย่างคร่าวๆ ว่าน้ำในแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพเป็นเช่นไร

สัตว์หน้าดินเป็นสัตว์ที่อาศัยและหากินตามพื้นผิวหน้าดิน หรือดำรงชีวิตอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ และรวมถึง สัตว์กลุ่มที่เกาะหรืออาศัยอยู่ตามกองหิน โขดหิน ขอนไม้ในน้ำ หรือแม้แต่พืชน้ำที่พบได้ในระบบนิเวศแหล่งน้ำ สัตว์หน้าดินบางชนิดมีช่วงชีวิตทั้งหมดอยู่ในน้ำ เช่น ไส้เดือนน้ำ บางชนิดเจริญเติบโตอยู่ในน้ำเพียงบางช่วง อายุ เช่น ตัวอ่อนแมลงปอ ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว หนอนแมลงวันแมงมุม เป็นต้น สัตว์หน้าดินบางชนิดมีการใช้วัสดุต่าง ๆ สร้างเกราะปกป้องตัวอ่อน เช่น ปลอก (cases) ท่อ (tubes) หรือรัง (nets) เช่น ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ ในขณะที่บางชนิดจะฝังตัวอย่างอิสระในตะกอนดิน เช่น ไส้เดือน ปลอกแดง สัตว์หน้าดินเป็นผู้บริโภคอันดับแรก ๆ ของโซ่อาหารและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำขนาดใหญ่อื่นๆ เนื่องจากพวกมันให้คุณค่าทางโภชนาการสูงทั้งโปรตีน ไขมัน วิตามินและแร่ธาตุ ซึ่งสัตว์หน้าดิน บางชนิด เช่น หนอนริ้นน้ำจืดแดงมีส่วนช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ โดยเป็นผู้บริโภคเศษซากพืชซากสัตว์ ในแหล่งน้ำเป็นอาหาร สัตว์หน้าดินเป็นตัวชี้วัดตัวชี้วัดคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ (Biological indicators) ได้เนื่องจากมีวงจรชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำ ทำให้สามารถติดตามตรวจวัดคุณภาพน้ำจากสัตว์หน้าดินได้อย่างต่อเนื่อง สัตว์หน้าดินแต่ละ ชนิดมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้แตกต่างกัน บางชนิดต้องอาศัยอยู่ในน้ำสะอาด ในขณะที่บางชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำที่เน่าเสียมากๆ ซึ่งความหลากหลายของชนิดและปริมาณของ สัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนี้สามารถเป็นตัวชี้วัดชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำได้ หากแหล่งน้ำใดมีชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินมากย่อมมีผลผลิตสัตว์น้ำสูง

ในแหล่งน้ำจะมีกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้แก่ สัตว์น้ำ ทั้งตัวเต็มวัย ตัวอ่อน และพืชน้ำหลายชนิด รวมทั้งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กและจุลินทรีย์จำนวนมากอาศัยอยู่ร่วมกัน สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กันไปตามบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่ม กล่าวคือ พืชและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีสีเขียว เป็นพวกที่สร้างอาหารได้เองด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ ให้แก่สัตว์จึงเกิดการกินต่อกันเป็นทอดๆ จากสัตว์กินพืช สัตว์กินสัตว์ และสัตว์ที่กินทั้งสัตว์และพืช เมื่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายตายลง ก็จะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายให้เป็นสารอินทรีย์กลับคืนสู่แหล่งน้ำ

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

1. เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ
2. เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหารได้
3. เกี่ยวกับปฏิบัติการศึกษาลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนสามารถ

1. สังเกตลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำได้
2. ปฏิบัติการทดลองลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำได้
3. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการทดลอง

ได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนสามารถ

1. ความสนใจใฝ่รู้ ตั้งใจเรียน
2. ความมีเหตุผล
3. มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม : นักเรียนสามารถ

1. วางแผนการทำงานกลุ่ม
2. มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและหน้าที่ในกลุ่ม
3. ให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม
4. แสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

เวลาดำเนินกิจกรรม

3 ชั่วโมง (เปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม)

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์

1. เอกสารประกอบหน่วยที่ 2 การศึกษาลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ
2. แว่นขยาย
3. กระชอน/สวิงขนาดใหญ่
4. ถาดอลูมิเนียมหรือถาดพลาสติกขาวเล็ก 3 – 4 นิ้ว
5. ถ้วยพลาสติกขนาดเล็ก
6. ช้อนพลาสติกหรือหลอดกาแฟ
7. ตระกร้า

สาระการเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
2. การวางแผนสำรวจลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ
3. การสำรวจสัตว์รืมน้ำ
4. การสำรวจสัตว์เล็กน้ำจืด
5. การสำรวจพืชชายน้ำ
6. การสำรวจพืชในน้ำ / พืชลอยน้ำ

แนะนำกิจกรรม

1. กิจกรรมการศึกษาสภาพทางชีวภาพของแหล่งน้ำประกอบด้วย ไปความรู้ การวางแผน กิจกรรมการสำรวจแหล่งน้ำ ข้อควรระวังและข้อแนะนำในการทำกิจกรรม นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง
2. นักเรียนจัดเตรียม ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ว่าครบถ้วนและมีสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่
3. ในการศึกษากิจกรรมศึกษาสภาพทางชีวภาพของแหล่งน้ำจะต้องดำเนินกิจกรรม ดังนี้
 - ◆ กำหนดจุดที่ต้องการสำรวจสิ่งมีชีวิต
 - ◆ ใช้ความเงียบในการสำรวจสัตว์น้ำและไม่รบกวนแหล่งที่อยู่ของสัตว์
 - ◆ สุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำกระจายออกไป 2 – 3 จุด
 - ◆ สอบถามข้อมูลจากชาวประมงถึงสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ที่จับได้ในแหล่งน้ำนี้เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการคำนวณ
- ◆ ประเมินระดับคุณภาพน้ำจากความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่พบ
4. ประเมินคุณภาพลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ จากข้อมูลต่างๆ ในภาพรวมแล้วนำข้อมูลไปสรุปประเมินคุณภาพลำน้ำในชุดกิจกรรมที่ 5 ปัญหาน้ำเสียและผลกระทบ

ข้อควรระวัง.....

ต้องทราบความลึกของน้ำ บริเวณที่จะเก็บตัวอย่าง ถ้าตื้นเกินไปหรือน้ำลึกมาก จะเกิดอันตราย ไม่ต้องลงไป



1. ใ้ความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1. สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กันในแง่ของอาหารกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่อยู่ร่วมกันและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ถ้าจำแนกตามลักษณะการดำรงชีวิตหรือตามลักษณะการกิน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 ผู้ผลิต (producer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ ได้แก่ พืชสีเขียว แบคทีเรียบางชนิด

1.2 ผู้บริโภค (consumer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ได้แก่ สัตว์ทุกชนิดที่บริโภคพืชหรือสัตว์ด้วยกันเองเป็นอาหาร ผู้บริโภคแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยได้ดังนี้

ก. ผู้บริโภคพืช (herbivores) ได้แก่ ผู้บริโภคที่กินพืชเป็นอาหาร

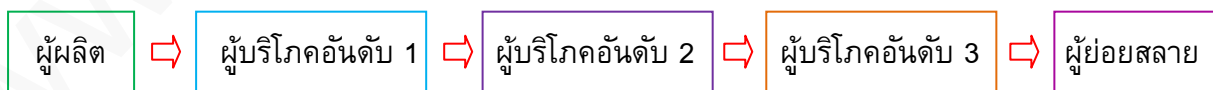
ข. ผู้บริโภคสัตว์ (carnivores) ได้แก่ ผู้บริโภคที่กินสัตว์เป็นอาหาร

ค. ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (omnivores) ได้แก่ ผู้บริโภคที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

ง. ผู้บริโภคซากสิ่งมีชีวิต (detritivores) ได้แก่ ผู้บริโภคที่กินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร ถ้ากินซากสัตว์เป็นอาหารอย่างเดียว เรียกว่า สัตว์กินซากสัตว์ (scavenger)

1.3 ผู้ย่อยสลายสาร (decomposers) ได้แก่ พวกที่ย่อยสลายสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะกินอาหารในรูปของสารละลายและมีกลไกในการกินแบบ osmosis ได้แก่ จุลินทรีย์ แบคทีเรีย เห็ดรา เป็นต้น

กลุ่มสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ จะมีความสัมพันธ์กันในแง่ที่เป็นอาหารถ่ายทอดพลังงานต่อกันเป็นทอด ๆ ในลักษณะของห่วงโซ่อาหาร (food chain) ดังนี้ คือ



การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานกันเป็นทอดๆ ในลักษณะห่วงโซ่อาหาร และ สายใยอาหาร การถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค โดยการกินกันเป็นทอดๆ ซึ่งถ่ายทอด เป็นแนวเดียวเรียกว่าห่วงโซ่อาหาร เช่น หนูกินข้าวโพด งูกินหนู นกเค้าแมวกินงู



ผู้ผลิต



ผู้บริโภคลำดับที่ 1



ผู้บริโภคลำดับที่ 2



ผู้บริโภคลำดับที่ 3

ข้าวโพดเป็นผู้ผลิต นกเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 งูเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2 และเหยี่ยวเป็นผู้บริโภค ลำดับที่ 3

ในธรรมชาติจริงๆ การกินเป็นทอดๆ จะไม่เป็นไปตามลำดับสายตรงเพียงสายเดียว เพราะผู้บริโภคชนิดหนึ่งอาจกินอาหารได้หลายชนิด และเป็นอาหารของผู้บริโภคในลำดับต่อไปได้หลายชนิดเช่นกัน การถ่ายทอดพลังงานที่สลับซับซ้อนแบบนี้เราเรียกว่า สายใยอาหาร



สายใยอาหาร

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/view.php?id=1310>

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ

1. ภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน (protocooperation) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต

2 ชนิดที่ทั้งสองฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน เมื่อแยกกันอยู่สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เป็นปกติ เช่น

1.1 แมลงกับดอกไม้ แมลงช่วยถ่ายละอองเกสรให้ดอกไม้ ดอกไม้ให้น้ำหวานแก่แมลง

1.2 ควายนกเอี้ยง บนตัวควายมีรีน ไร แมลง ให้นกเอี้ยงจิกกิน นกเอี้ยงได้อาหาร ควายได้รับการกำจัดรีน ไร

1.3 มดกับเพลี้ย มดตำดูตน้ำเลี้ยงจากพืช มดจะรีดน้ำตาลจากตัวเพลี้ยกินเป็นอาหาร ส่วนเพลี้ยได้รับการคุ้มครองอันตรายจากมด

1.4 ซีแอนีโมนีกับปูเสฉวน ซีแอนีโมนีช่วยพรางตัวให้ปูเสฉวน ส่วนปูให้เศษอาหารที่กัดกินแก่ซีแอนีโมนีและพาซีแอนีโมนีเคลื่อนที่ไปหาแหล่งอาหารใหม่ ๆ

2 ภาวะการพึ่งพากัน (mutualism) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ทั้งสองฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ร่วมกันและถ้าขาดฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไป จะทำให้สิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งไม่สามารถดำรงชีวิตต่อไปได้ตลอด เช่น

2.1 แบคทีเรียในปมรากของพืชตระกูลถั่ว แบคทีเรีย *Rhizobium notatum* ตรึงก๊าซ N_2 เป็นไนเตรต ให้ถั่วสร้างโปรตีน ส่วนต้นถั่วให้อาหารและรากเป็นที่อาศัยแก่แบคทีเรีย

2.2 ไลเคน (Lichen) เป็นการอยู่ร่วมกันของสาหร่าย (algae) กับรา (fungi) โดยสาหร่ายอยู่ด้านใน ราชูรอบนอกเป็นแผ่นอยู่ทั่วไปบนก้อนหิน สาหร่ายสังเคราะห์แสงให้อาหารแก่รา ส่วนราจะดูดความชื้นและเกลือแร่แก่สาหร่าย

3. ภาวะอิงอาศัย (commensalism) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ เช่น

3.1 กัลวี่ไม้กับต้นไม้ใหญ่ กัลวี่ไม้อยู่อาศัยที่เปลือกนอกต้นไม้ใหญ่เพื่อรับแสงแดด ส่วนต้นไม้ใหญ่ไม่เสียประโยชน์แต่อย่างไร

3.2 ปลา Remora กับ ปลาฉลาม ปลารีมอราเก็บกินเศษอาหารที่ปลาฉลามกัดกินโดยที่ปลาฉลามไม่เสียประโยชน์แต่อย่างใด

4. ภาวะการล่าเหยื่อ (predation) เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ คือเป็นผู้ล่า (predator) อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ เรียกว่า เหยื่อ (prey) เช่น

4.1 เหยี่ยวกินหนู กบกินแมลง งูกินกบ เป็นต้น

5. ภาวะปรสิต (parasitism) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ จากการที่ได้เป็นผู้อาศัยและได้อาหาร เรียกว่า ปรสิต (parasite) และสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งเสียประโยชน์โดยเป็นผู้ถูกอาศัยและถูกแย่งอาหาร เรียกว่า เจ้าของบ้าน (host) เช่น

5.1 พยาธิชนิดต่าง ๆ กับคนหรือสัตว์ชนิดอื่น ๆ

5.2 เห็บกับสุนัข

5.3 ปลิงกับคน เป็นต้น

6. ภาวะแก่งแย่ง (competition) เป็นภาวะที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่าย แย่งชิงสิ่งที่ต้องการอย่างเดียวกันทำให้ทั้งสองชนิดต่างเสียประโยชน์ด้วยกัน เช่น

6.1 ผูกสุนัขป่าแย่งกระต่ายตัวเดียวกัน

6.2 ต้นไม้ในป่าแย่งแสงแดดซึ่งกันและกัน เป็นต้น

7. ภาวะต่อต้าน (antibiosis) เป็นภาวะที่สิ่งมีชีวิตฝ่ายหนึ่งสร้างสารออกมา ทำให้อีกฝ่ายหนึ่งไม่เจริญเติบโตหรือถึงตายได้ เช่น

7.1 ราเพนิซิลีียมกับแบคทีเรีย ราจะสร้างสาร antibiotic ออกมายับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้

8. ภาวะเป็นกลาง (neutralism) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ทั้งสองฝ่ายต่างไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ซึ่งกันและกัน เช่น

8.1 เต่ากับกระต่าย หากินบริเวณเดียวกันโดยไม่ทำอันตรายกัน

9. ภาวะมีการย่อยสลาย (saprophyte) เป็นภาวะที่ผู้ย่อยสลาย (decomposer) อาศัยบนซากสิ่งมีชีวิต ทำให้ซากนั้น ๆ สลายตัวเกิดวัฏจักรของสารในระบบนิเวศขึ้นด้วย เช่น

9.1 เห็ดราที่ขึ้นตามขอนไม้

9.2 ราขึ้นตามขนมปัง เป็นต้น

2. การวางแผนสำรวจลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ

ก่อนเริ่มงานสำรวจทุกครั้งควรมีการวางแผน เพื่อจะได้รู้ว่าควรเก็บข้อมูลอะไร
ทำไม ที่ไหน อย่างไร

วิธีการ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 – 6 คน โดยมีการเลือกประธาน รองประธาน กรรมการ เลขานุการและผู้นำเสนองานประจำกลุ่ม เพื่อวางแผนการสำรวจสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ
2. มองภาพรวมของพื้นที่ ดูว่าพื้นที่มีสภาพลักษณะภูมิประเทศและกิจกรรมใกล้น้ำ อะไรบ้าง
3. กำหนดวัตถุประสงค์การสำรวจ ว่าต้องการสำรวจอะไร เพื่ออะไร มีคำถามที่เฉพาะหรือไม่
4. กำหนดวิธีการสำรวจ ดูว่าควรให้วิธีการอะไรจึงจะตอบคำถาม และบรรลุวัตถุประสงค์ วิธีการดังกล่าวอาจจะมีอยู่ในตำราต่าง ๆ ซึ่งสามารถปรับมาใช้ได้ หรืออาจคิดค้นวิธีการขึ้นมาใหม่ก็ได้
5. กำหนดจุดสำรวจ เนื่องจากการสำรวจเพียงจุดเดียวไม่สามารถที่จะเป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้งหมดได้ การสำรวจหลายจุดอาจจะไม่สามารถทำได้เสร็จสิ้นตลอดสายในคราวเดียว ดังนั้นจึงควรคิดว่าควรสำรวจที่จุดใดบ้างจึงจะตอบคำถามที่ตั้งไว้ได้ ถ้าจำเป็นต้องสำรวจมากกว่าหนึ่งจุด ควรเตรียมอุปกรณ์การสำรวจที่สิ้นเปลืองและแบบบันทึกข้อมูลให้ครบตามจำนวนจุดสำรวจ

3. การสำรวจสัตว์ริมน้ำ

สัตว์ที่พบเห็นริมลำน้ำเป็นสัญญาณเบื้องต้นที่บอกคุณภาพลำน้ำและฝั่งน้ำได้คร่าวๆ คำถามเบื้องต้น มีสัตว์อะไรบ้าง มีสัตว์กี่ชนิด

วิธีการ

การสำรวจนี้ควรทำในช่วงเช้าหรือเย็นซึ่งเป็นโอกาสพบสัตว์มากที่สุด

1. เดินเจียบๆ หรือนั่งชมตามฝั่งน้ำในบริเวณพื้นที่สำรวจ (ประมาณ 50 เมตร)
2. มองดูรอบๆ ตัว บันทึกการพบสัตว์หรือรอยตีนสัตว์
3. สัตว์ชนิดใดที่ไม่สามารถจำแนกชนิดให้เก็บตัวอย่าง เพื่อถามผู้รู้ หรือค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ ให้จดบันทึกลักษณะหรือวาดภาพเก็บเอาไว้
4. นับชนิดสัตว์ที่พบ และอ่านข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์
5. ประเมินผลการสำรวจว่าสัตว์เหล่านี้บอกอะไรได้บ้างเกี่ยวกับคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของลำน้ำ ยิ่งพบสัตว์หลายชนิดมากเท่าไร ยิ่งแสดงถึงสภาพลำน้ำที่ดี

ข้อควรระวัง... ถ้าส่งเสียงดังสัตว์จะตกใจหนีไปหมด

และอย่าลืม! ว่าการสำรวจสัตว์ริมน้ำเป็นเรื่องที่ค่อยๆ ดู ค่อยๆ สะสมข้อมูล ถ้าบังเอิญไม่พบอะไรเลยในการสำรวจครั้งแรกๆ ไม่ได้แปลว่าลำน้ำมีปัญหาเสมอไป



ประเมินผล สํารวจสัตว์ริมน้ำ

ตารางจำนวนชนิดของสัตว์ริมน้ำ

ชนิด	จำนวน	แปลความหมาย
นก	.....ชนิด	แสดงถึงลำน้ำและฝั่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ที่สุด
นกกินปลา	.....ชนิด	แสดงถึงลำน้ำที่อุดมสมบูรณ์
นกริมน้ำ	.....ชนิด	แสดงถึงลำน้ำที่ดี
นกอื่นๆ	.....ชนิด	แสดงถึงฝั่งน้ำที่ดี – พอใช้ได้
กบเขียด	.....ชนิด	แสดงถึงสภาพลำน้ำที่ดี – พอใช้ได้
แมลงปอ แมลงปอเข้มน	.....ชนิด	แสดงถึงสภาพลำน้ำที่ดี – ตัวอ่อนอาศัยในน้ำสะอาด
สัตว์อื่นๆ	.....ชนิด	
พบ สัตว์ ริม น้ำ ทั้งหมด	.....ชนิด	

สรุปผลสำรวจสภาพลำน้ำ จากข้อมูลสัตว์ริมน้ำ

○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ได้ ○ ไม่ดี ○ แย่มาก

เหตุผล.....
.....

ข้อแนะนำ.....

- ยิ่งพบสัตว์หลายชนิดยิ่งแสดงถึงสภาพลำน้ำที่ดี
- ศึกษาชีวิตสัตว์ประกอบการประเมินผลสำรวจ เพราะสัตว์แต่ละชนิดต้องการสภาพแวดล้อมไม่เหมือนกัน



4. การสำรวจสัตว์เล็กน้ำจืด

กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมสำรวจสัตว์น้ำขนาดเล็กอย่างแมลงน้ำ หอย กุ้ง ปู และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ สัตว์พวกนี้เป็นอาหารของปลา สัตว์ริมน้ำ และคน สัตว์พวกนี้จึงเป็นพื้นฐานความอุดมสมบูรณ์และบอกความอุดมสมบูรณ์ของลำน้ำได้ ที่ไหนมีสัตว์อยู่หลายชนิด ที่นั่นจะเป็นแหล่งอาศัยที่ดี

อุปกรณ์

1. แวนชยาย
2. กระชอน/สวิงขนาดใหญ่
3. ถาดอลูมิเนียมหรือถาดพลาสติกขาวเล็ก 3 – 4 นิ้ว
4. ถ้วยพลาสติกขนาดเล็ก
5. ช้อนพลาสติกหรือหลอดกาแฟ
6. ตระกร้า

วิธีการ

ขั้นที่ 1 การหาสัตว์จากแหล่งน้ำ

1. ตักน้ำจากลำน้ำใส่ถาด วางไว้ริมฝั่ง
2. วางกระชอนขวางกระแสน้ำ ใช้เท้าคุ้ยพื้นน้ำให้ฟุ้งมาหน้ากระชอน 2 – 3 ครั้ง เพื่อให้สัตว์ที่ซ่อนตัวอยู่ไหลเข้ากระชอนพร้อมเศษตะกอนแล้วถ่ายลงถาด
3. ถ้ามีก้อนหินตามท้องน้ำเก็บหินมาแฉ่งเบาๆ ในถาดใส่น้ำ เพื่อให้สัตว์มีเกาะหลุดลงในถาด ถ้าไม่หลุดให้ใช้พู่กันค่อยๆ เขี่ยสัตว์ลงถาด
4. ลองหาสัตว์จากแหล่งต่างๆ ในบริเวณที่สำรวจ เช่น แก่งน้ำไหลเร็ว แอ่งน้ำไหลช้า พื้นทราย ซากใบไม้ และพืชชายน้ำ

ขั้นตอนที่ 2 สังเกตและบันทึกประเภทสัตว์น้ำ

1. ตักตัวอย่างน้ำใส่ถ้วยพลาสติก เรียงไว้ข้างถาด
2. รอให้น้ำนิ่งตกตะกอน สังเกตว่ามีตัวอะไรเคลื่อนไหว ใช้ช้อนพลาสติกตักใส่ถ้วย
3. ใช้แว่นขยายตรวจหารายละเอียดที่สำคัญ เพื่อจำแนกชนิดของสัตว์เล็กน้ำจืด โดยสมาชิกในกลุ่มช่วยกันจำแนกสัตว์ตัวเดียวกันด้วยเพื่อความแน่ใจ
4. บันทึกรายชื่อสัตว์เล็กน้ำจืดที่พบ
5. สัตว์ชนิดใดที่ไม่สามารถจำแนกชนิด ให้เก็บตัวอย่างเพื่อถามผู้รู้ หรือค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ ให้จดบันทึกหรือวาดภาพเก็บเอาไว้

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผล

1. นับดูว่าพบสัตว์ทั้งหมดกี่ประเภท ยิ่งพบหลายประเภท ยิ่งแสดงว่าลำน้ำนั้นอุดมสมบูรณ์
2. ค้นคว้าข้อมูลชีวิตสัตว์ เพิ่มเติมจากหนังสือในห้องสมุด หรือสอบถามผู้รู้ เพื่อดูว่าใครกินอะไร ในลำน้ำนี้ใช้ข้อมูลที่ได้มาสร้าง “สายใยอาหาร” จากรายการสัตว์ที่พบ

ตารางวัดคุณภาพน้ำโดยใช้ชนิดสัตว์เล็กน้ำจืด

การให้คะแนนเพื่อประเมินค่าคุณภาพน้ำ โดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยในน้ำเป็นดัชนีชี้วัดนี้ เป็นการประเมินคุณภาพน้ำในส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เมื่อพบสัตว์ในข้อไหนก็ตาม (แม้เพียงตัวเดียว) ให้กรอกคะแนนของประเภทสัตว์ลงในช่องทางขวามือ โดยนับสัตว์แต่ละประเภทได้เพียงครั้งเดียว และไม่นับสัตว์ที่ไม่อยู่ในตาราง เมื่อบันทึกคะแนนของสัตว์ที่พบครบหมดแล้ว ให้รวมคะแนนทั้งหมดแล้วหารคะแนนรวมด้วยจำนวนประเภทสัตว์ที่บันทึกได้ในตาราง การหารเฉลี่ยคะแนนนี้จะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเก็บตัวอย่างสัตว์หรือปัจจัยอื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้ คือค่าดัชนีคุณภาพน้ำ

ตารางแยกชนิดสัตว์เล็กน้ำจืดตามลักษณะของแหล่งน้ำให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ช่องเครื่องหมาย

ชื่อสัตว์เล็กน้ำจืด	คะแนน	เครื่องหมาย
ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน	10	
ตัวอ่อนชีปะขาวตัวแบน	10	
ตัวอ่อนชีปะขาวเหวี่ยงแฉก	10	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอยู่ในปลอก	10	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำไม่อยู่ในปลอก(ยกเว้นชีโก้)*	10	
มวนจานปากยาว	10	
ตัวอ่อนแมลงช้างกรามโต	9	
กิ้งก่าตก	8	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอยู่ในปลอกใบไม้	7	
ตัวอ่อนแมลงปอ	6	
ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม	6	
หอยหวมกเจ๊กน้ำจืด	6	
หอยกาบน้ำจืด	6	

ตารางแยกชนิดสัตว์เล็กน้ำจืดตามลักษณะของแหล่งน้ำให้นักเรียนทำเครื่องหมาย
/ ช่องเครื่องหมาย (ต่อ)

ชื่อสัตว์เล็กน้ำจืด	คะแนน	เครื่องหมาย
หอยเจดีย์	6	
มวนวน	5	
มวนกรรเชียง	5	
มวนน้ำอื่นๆ	5	
ด้วงน้ำตัวเตี้ย	5	
หนอนด้วงน้ำ	5	
หนอนตัวแบน	5	
หนอนแมลงวัน(ยกเว้นแมลงวันดอกไม้ & รึ้นน้ำจืด)	5	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำชีโก้	5	
ตัวอ่อนชีปะขาววายน้ำ	5	
ตัวอ่อนชีปะขาวกระโปรง	4	
กิ้งฟอย	4	
หอยฝาเดียวอื่นๆ	3	
หอยกาบเมล็ดถั่ว	3	
เหาน้ำ/แมงมุมน้ำ	3	
ปูลำห้วย	3	
ปลิง	3	
หนอนแมลงวันดอกไม้	3	
หนอนรึ้นน้ำจืด	2	
ไส้เดือนน้ำ	1	
คะแนนรวม		
ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ = คะแนนรวม/จำนวนชนิด		

การแปลความหมายดัชนีคุณภาพน้ำ

เครื่องหมาย	คะแนน	แปลผล
	7.7 – 10	แหล่งน้ำมีความสะอาดมาก
	5.1 -7.5	แหล่งน้ำมีความสะอาด
	2.6 – 5.0	แหล่งน้ำมีคุณภาพพอใช้ได้
	1.0 – 2.5	แหล่งน้ำสกปรก
	0	น้ำเน่าไม่มีสัตว์อยู่เลย

ข้อแนะนำ.....

ตารางคะแนนวัดระดับคุณภาพน้ำนี้
สามารถใช้กับแหล่งน้ำไหล เช่น แม่น้ำ
ลำธารได้เท่านั้น ไม่สามารถใช้กับ
แหล่งน้ำนิ่งเช่นบึง ทะเลสาบ และ
แหล่งน้ำกร่อย



ประเมินผลสภาพลำนํ้า จากข้อมูลสัตว์เล็กนํ้าจืด

ตารางจำนวนชนิดสัตว์เล็กนํ้าจืดทำให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ช่องเครื่องหมาย

เครื่องหมาย	จำนวนที่พบ	แปลความหมาย
	พบมากกว่า 20 ชนิด	สัตว์เล็กนํ้าจืดมีความหลากหลายมาก
	พบ 11 – 20 ชนิด	สัตว์เล็กนํ้าจืดมีความหลากหลาย
	พบ 5 – 10 ชนิด	สัตว์เล็กนํ้าจืดมีความหลากหลายพอใช้
	พบ 1 – 4 ชนิด	สัตว์เล็กนํ้าจืดมีความไม่หลากหลาย
	ไม่พบสัตว์เลย	ลำนํ้าร้าง
พบสัตว์นํ้าจืด รวมทั้งสิ้น		.....ชนิด

สรุปผลสำรวจสภาพลำนํ้า จากข้อมูลสัตว์เล็กนํ้าจืด

○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ได้ ○ ไม่ดี ○ แย่มาก

เหตุผล.....
.....

ข้อแนะนำ.....

ยังพบสัตว์เล็กนํ้าจืดหลายชนิด ยัง
แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของลำนํ้า



5. การสำรวจพืชชายน้ำ

พืชที่พบเห็นริมชายน้ำเป็นสัญญาณเบื้องต้นที่บอกคุณภาพลำน้ำ และฝั่งน้ำได้
เบื้องต้น คำถามเบื้องต้น มีพืชอะไรบ้าง มีพืชกี่ชนิด

วิธีการ

การสำรวจนี้ควรบันทึกในช่องหมายเหตุว่าเป็นแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำไหล เพื่อใช้ระบุ ในการเก็บตัวอย่างพรรณพืช

1. สำรวจดูรอบๆ แหล่งน้ำบันทึก / เก็บตัวอย่างพืช อย่าลืมบันทึกว่าเป็นการสำรวจพืชชายน้ำ
2. พืชชนิดใดที่ไม่สามารถจำแนกชนิดให้เก็บตัวอย่าง เพื่อถามผู้รู้หรือค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ ให้จดบันทึกลักษณะวาดภาพหรือถ่ายรูป
3. นับจำนวนชนิดของพืชที่พบและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพืชชายน้ำ
4. ประเมินผลการสำรวจว่าพืชเหล่านี้บอกอะไรได้บ้างเกี่ยวกับคุณภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ ยิ่งพบพืชหลายชนิดมากเท่าไร ยิ่งแสดงถึงสภาพแหล่งน้ำที่ดี

ข้อควรระวัง.....

อันตรายจากการสำรวจในแหล่งน้ำไหลที่มีกระแสน้ำเชี่ยว

และอย่าลืม!ว่าการสำรวจสัตว์พืชน้ำเป็นเรื่องที่
ค่อยๆ ดู ค่อยๆ สะสมข้อมูล ถ้าบังเอิญไม่พบอะไร
เลยในการสำรวจครั้งแรกๆ โดยเฉพาะในแหล่งน้ำ
ไหลไม่ได้แปลว่าน้ำมีปัญหา



ประเมินผล การสำรวจพืชมาน้ำ

รวมชนิดพืชที่พบ.....

ชนิดพืช	ระยะห่างจากฝั่ง	ปริมาณ

สรุปผลสำรวจสภาพน้ำ จากข้อมูลพืชมาน้ำ

○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ได้ ○ ไม่ดี ○ แย่มาก

เหตุผล.....
.....

ข้อแนะนำ

- ยิ่งพบพืชมาน้ำชนิดยิ่งแสดงถึงสภาพแหล่งน้ำมีคุณภาพดี
- ศึกษาลักษณะพืชประกอบการประเมินผลและสำรวจ เพราะพืชแต่ละชนิดต้องการสภาพแวดล้อมไม่เหมือนกัน



6. การสำรวจพีชในน้ำ / พีชลอยน้ำ

พีชที่พบในน้ำและพีชลอยน้ำ สามารถนำมาวิเคราะห์ บอกคุณภาพแหล่งน้ำ ได้อีกทางหนึ่ง เนื่องจากการพบเห็นพีชในน้ำพีชลอยน้ำ บางชนิดในปริมาณมากๆ บ่งบอกถึงคุณภาพน้ำที่มีปัญหาได้ ตลอดจนการค้นพบสัตว์บางชนิด ที่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำที่เกาะติดมากับพีชลอยน้ำก็สามารถนำมาวิเคราะห์สภาพแหล่งน้ำที่พีชลอยน้ำชนิดนั้นผ่านมา คำถามเบื้องต้นมีพีชในน้ำและพีชลอยน้ำอะไรบ้าง มีกี่ชนิด

วิธีการ

การสำรวจนี้ควรบันทึกในช่องหมายเหตุว่าเป็นแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำไหล เพื่อใช้ระบุในการเก็บตัวอย่างพรรณพีช

1. กำหนดระยะทางที่จะสำรวจ จุดสำรวจให้ชัดเจน บันทึก และเก็บตัวอย่างพีชที่พบเห็น
2. พีชในน้ำพีชลอยน้ำชนิดใดที่ไม่สามารถจำแนกชนิดให้เก็บตัวอย่างและบันทึกจุดที่เก็บตัวอย่างให้ชัดเจน เพื่อถามผู้รู้หรือค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ ให้จดบันทึกลักษณะวาดภาพ หรือถ่ายรูปเก็บเอาไว้
3. นับจำนวนชนิดของพีชในน้ำ / พีชลอยน้ำที่พบ และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพีชในน้ำ/ พีชลอยน้ำ
4. ประเมินผลการสำรวจว่าพีชเหล่านี้บอกอะไรได้บ้าง เกี่ยวกับคุณภาพและความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ เพราะพีชบางชนิด ที่พบเกิดขึ้นมากเป็นตัวบ่งชี้ปัญหาของคุณภาพน้ำได้ด้วย

ข้อควรระวัง.....

อันตรายจากการสำรวจในแหล่งน้ำไหลที่มีกระแสน้ำเชี่ยว

และอย่าลืม!ว่าการสำรวจพบพีชบางชนิดที่มีปริมาณมากๆ ไม่ได้บ่งบอกว่าคุณภาพน้ำดีเสมอ



ประเมินผล การสำรวจพืชในน้ำ / พืชลอยน้ำ

รวมชนิดพืชที่พบ.....

ชนิดพืช	ระยะห่างจากฝั่ง	ปริมาณ

สรุปผลสำรวจสภาพลำน้ำ จากข้อมูลพืชในน้ำ / พืชลอยน้ำ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ได้ ☐ ไม่ดี ☐ แย่มาก

เหตุผล.....

ข้อแนะนำ

- พืชบางชนิดพบปริมาณมากอาจบ่งบอกปัญหาแหล่งน้ำ
- ศึกษาลักษณะพืชประกอบการประเมินผลและสำรวจ เพราะพืชแต่ละชนิดต้องการสภาพแวดล้อมไม่เหมือนกัน



นักเรียนอภิปรายในกลุ่มเพื่อประเมินคุณภาพน้ำ โดยพิจารณาองค์ประกอบทางชีวภาพร่วมกัน คิดให้ได้ว่าผลสำรวจแต่ละส่วนมีความหมายอย่างไร เมื่อโยงกันแล้ว ผู้กเป็นเรื่องเกี่ยวกับคุณภาพน้ำได้อย่างไรบ้าง ใช้วิจารณ์ญาณของตนเองสรุปผลรวม

ข้อคิดก่อนสรุป

- ถ้าพบว่าคุณภาพน้ำไม่ดี ลองสำรวจกิจกรรมในพื้นที่บริเวณนั้น นักเรียนคิดว่าอาจเกิดจากสาเหตุอะไรได้บ้าง
- แหล่งน้ำสามารถฟื้นตัวจากมลภาวะได้เองตามธรรมชาติ ถ้าไม่มีสิ่งแปลกปลอมตกลงมาเพิ่มเติมอยู่เรื่อย ๆ นักเรียนคิดว่าแหล่งเหยียวยาตัวเองได้อย่างไร
- คุณภาพน้ำขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทุกส่วน ถ้าส่วนหนึ่งมีปัญหา มันจะกระทบถึงส่วนอื่นด้วย

อย่าลืม ! อย่าเพ่งมันใจ นี่เป็นการสำรวจเบื้องต้นเท่านั้น



สรุปคุณภาพแหล่งน้ำจากลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ

○ ดีมาก ○ ดี ○ พอใช้ได้ ○ ไม่ดี ○ แย่มาก

เหตุผล

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่ออื่น ๆ ได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบภาวะอิงอาศัยมา 2 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าควายกับนกเอี้ยง แยกจากกันได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบการได้ประโยชน์ร่วมกันและอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนเขียนห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ



เกณฑ์การประเมิน

ผลการประเมิน

ได้.....คะแนน

อยู่ในระดับ ☐ ดี
☐ พอใช้
☐ ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

ระดับดี ถูก 9 – 10

ระดับพอใช้ ถูก 5 – 8

ระดับปรับปรุง ถูก 0 – 4

เกณฑ์การผ่าน 6 คะแนน

นักเรียนทำแบบทดสอบ

ทำกิจกรรมก่อนนะครับ



แบบทดสอบท้ายกิจกรรมหน่วยที่ 2

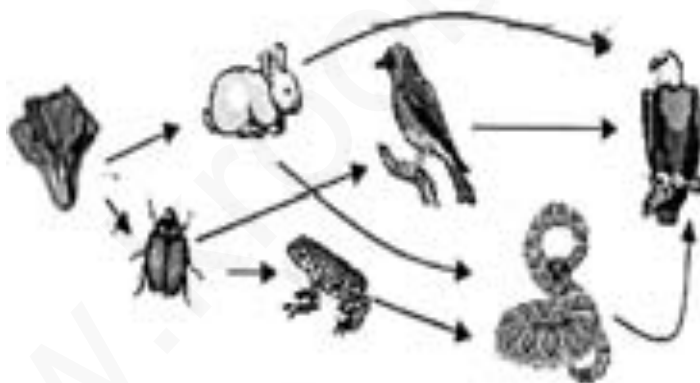
คำชี้แจง ให้นักเรียน ☐ ล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะทางชีวภาพของแหล่งน้ำ

- ก. สัตว์ริมน้ำ
- ข. อุณหภูมิน้ำ
- ค. สัตว์เล็กน้ำจืด
- ง. พืชในน้ำ พืชริมน้ำ

2. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันโดยฝ่ายหนึ่งได้รับผลประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ไม่เสียประโยชน์คือข้อใด

- ก. เห็บกับสุนัข
- ข. กาฝากกับต้นไม้ใหญ่
- ค. นกเอี้ยงบนหลังควาย
- ง. ปลาฉลามกับเหาฉลาม



3. จากรูปสิ่งมีชีวิตในข้อใดเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 2

- ก. เหี้ย ยว งู กบ
- ข. กระต่าย กบ งู
- ค. งู แมลง เหี้ย ยว
- ง. กบ นก กระต่าย

4. สัตว์เล็กน้ำจืดชนิดใดเป็นดัชนีชี้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีความสะอาด

- ก. ปลิง
- ข. ไส้เดือนน้ำ
- ค. ตัวอ่อนซีปะขาว
- ง. หนอนแมลงวันดอกไม้

5. สัตว์เล็กน้ำจืดชนิดใดเป็นดัชนีชี้ว่าแหล่งน้ำนั้นสกปรก

- ก. กุ้งน้ำตก
- ข. ไส้เดือนน้ำ
- ค. ตัวอ่อนซีปะขาว
- ง. ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน

6. โดยธรรมชาติแล้วส่วนประกอบของโซ่อาหารในระบบนิเวศเรียงลำดับตามข้อใด

- ก. ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร → ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ → ผู้ผลิต
- ข. ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ → ผู้ผลิต → ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
- ค. ผู้ผลิต → ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ → ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
- ง. ผู้ผลิต → ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ → ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

7. “ต้นกุหลาบหน้าบ้านพอใจมีหนอนที่เกิดจากไข่ผีเสื้อมากินใบอ่อนเสมอ และยังพบว่ามีนกมาจิกกินหนอน ซึ่งนกนี้จะถูกแมงที่พอใจเลี้ยงจับกินเสมอ” จากข้อมูลดังกล่าวเราสามารถเขียนโซ่อาหารได้แบบใด

- ก. กุหลาบ → หนอน → นก → แมง
- ข. แมง → นก → หนอน → กุหลาบ
- ค. ผีเสื้อ → กุหลาบ → หนอน → นก → แมง
- ง. กุหลาบ → ผีเสื้อ → หนอน → นก → แมง

8. จากข้อ 7 ถ้าแมงที่พอใจเลี้ยงตายไปจะส่งผลกระทบต่อโซ่อาหารลักษณะใด

- ก. นกมีจำนวนมากขึ้น
- ข. นกมีจำนวนน้อยลง
- ค. หนอนมีจำนวนมากขึ้น
- ง. กุหลาบมีจำนวนน้อยลง

9. ข้อใดเป็นการสำรวจสัตว์ริมน้ำอย่างถูกต้อง

- ก. เดินล้อมเป็นวงกลมรอบๆ บริเวณที่สำรวจ
- ข. ใช้ปืนหรือยาสลบในการจับตัวอย่างสัตว์
- ค. เดินเงียบๆ หรือนั่งซุ่มอยู่ริมฝั่งน้ำ
- ง. ส่งเสียงดังเพื่อให้สัตว์เคลื่อนไหว

10. จากการสำรวจพบความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำมาก นักเรียนจะสรุปว่าอย่างไร

- ก. แหล่งน้ำนั้นพอใช้ได้
- ข. แหล่งน้ำนั้นมีสิ่งมีชีวิตมาก
- ค. แหล่งน้ำนั้นมีความสกปรก
- ง. แหล่งน้ำนั้นมีความอุดมสมบูรณ์

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ.คู่มือการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย.

พิมพ์ครั้งที่2.กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สภาวิชาการพิมพ์, 2549.

กลุ่มบริหารงานงบประมาณ.สารสนเทศโรงเรียนมหนิสเวตรูปถัมภ์ ปีการศึกษา 2555.

โรงเรียนมหนิสเวตรูปถัมภ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี,2555.

จินดา แก้วคงดี.การพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยชุดกิจกรรมโครงการ GLOBE เรื่อง ชีวิตวิทยานดิน.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ลำปาง, 2549.

จุฑามาส จิवालักษณ์ พิเชิต พรหมประศรีและอรภา นาคจินดา.หอยกาบน้ำจืดของไทย.

กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2550.

ชวลิต วิทยานนท์ และ สรณรัฐ กาญจนะวณิชย์. คู่มือจำแนกพันธุ์ปลาจืดในแม่น้ำ

ลำธารไทย.กรุงเทพฯ : มูลนิธิโลกสีเขียว, 2543.

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8.ออกตามความใน

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพ.ศ. 2535 เรื่อง

กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งผิวดิน. คณะกรรมการสิ่งแวดล้อม

แห่งชาติ, 2537.

ประดับ นาคแก้วและดาร์ลีย์ เสริมบุญสุข.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทแม็ค จำกัด,2555.

พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา.หอยในเมืองไทย.ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา, มปป.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3.กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2555.

มันสิน ตันทุลเวศม์.คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.กรุงเทพมหานคร:ภาควิชาวิศวกรรม

สิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540

มูลนิธิโลกสีเขียว. น้ำ.กรุงเทพฯ : มูลนิธิโลกสีเขียว, 2535.

ยนต์ มุสิก. คุณภาพน้ำกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ใน เอกสารประกอบการ
บรรยายโครงการพัฒนาศักยภาพของผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อลดต้นทุนและ
เพิ่มผลผลิต.คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

รัฐา ชัยชนะ. คู่มือการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์สัตว์หน้าดิน.ภาควิชา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

วิชาการ.คอม.การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนในระบบนิเวศ.

[ออนไลน์]. 21 เมษายน 2555.เข้าถึงจาก : <http://www.vcharkarn.com/lesson/view.php?id=1310>.

สรณรัชฏ์ กาญจนะวณิช และนิรมล มูลจินดา.คู่มือนักสืบสายน้ำ.กรุงเทพฯ :
บริษัทแปลนพริ้นติ้ง จำกัด, 2542.

สรณรัชฏ์กาญจนะวณิช และ สตีเฟนทิลลิง. คู่มือจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสัน
หลังในบึงและลำธารไทย.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มูลนิธิโลกสีเขียว, 2543

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากร
ทางการศึกษา ลาตพรว.2554.

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ.ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป.[ออนไลน์]. 21 เมษายน 2555.

เข้าถึงจาก : <http://iwis.pcd.go.th/IWIS/wqionline/wqi.htm>.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 ชลบุรี. โครงการติดตามตรวจสอบและวิเคราะห์

คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินเขตพื้นที่ภาคตะวันออกประจำปี2555.สำนักงานสิ่ง

แวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี) สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่ง

แวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม,2555.

อุทัยวรรณ โกวิทวที และ สาริต โกวิทวที.การเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547

สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน. คู่มือปฏิบัติงานการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา.กรุงเทพฯ:

กรมชลประทาน, 2550.

ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรมหน่วยที่ 2

ข้อ	เฉลย
1	ข
2	ง
3	ก
4	ค
5	ข
6	ง
7	ก
8	ก
9	ค
10	ง



เฉลยแบบฝึกหัด

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่ออื่น ๆ ได้หรือไม่ อย่างไร

(1 คะแนน)

แนวคำตอบ ความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อที่พบอีก เช่น สิงโตตะครุบกวาง นกกินหนอน
แมวตะครุบหนู เป็นต้น

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบภาวะอิงอาศัยมา 2 ตัวอย่าง

(1 คะแนน)

แนวคำตอบ ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบภาวะอิงอาศัย เช่น กล้วยไม้บนต้นไม้ใหญ่
ต้นพลูด่างบนต้นมะพร้าว เป็นต้น

3. นักเรียนคิดว่าควายกับนกเอี้ยง แยกจากกันได้หรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

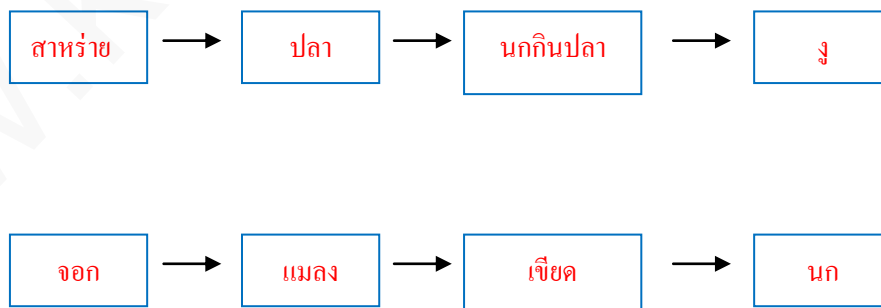
แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตทั้งสองคือควายกับนกเอี้ยง ไม่จำเป็นต้องอยู่ร่วมกันตลอดเวลา
สามารถแยกจากกันได้ โดยที่นกเอี้ยงก็ไปหากินที่อื่น ควายก็ไม่เดือดร้อนอะไร สามารถ
อยู่รอดได้

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างความสัมพันธ์แบบการได้ประโยชน์ร่วมกันและอธิบาย
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น (1 คะแนน)

แนวคำตอบ ตัวอย่างที่ 1 แมลงกับดอกไม้ แมลงได้น้ำหวาน ดอกไม้ได้รับการผสมเกสร
ตัวอย่างที่ 2 นกกับจระเข้ นกได้อาหารที่ติดพันจระเข้ จระเข้มีนกทำความสะอาดฟันให้

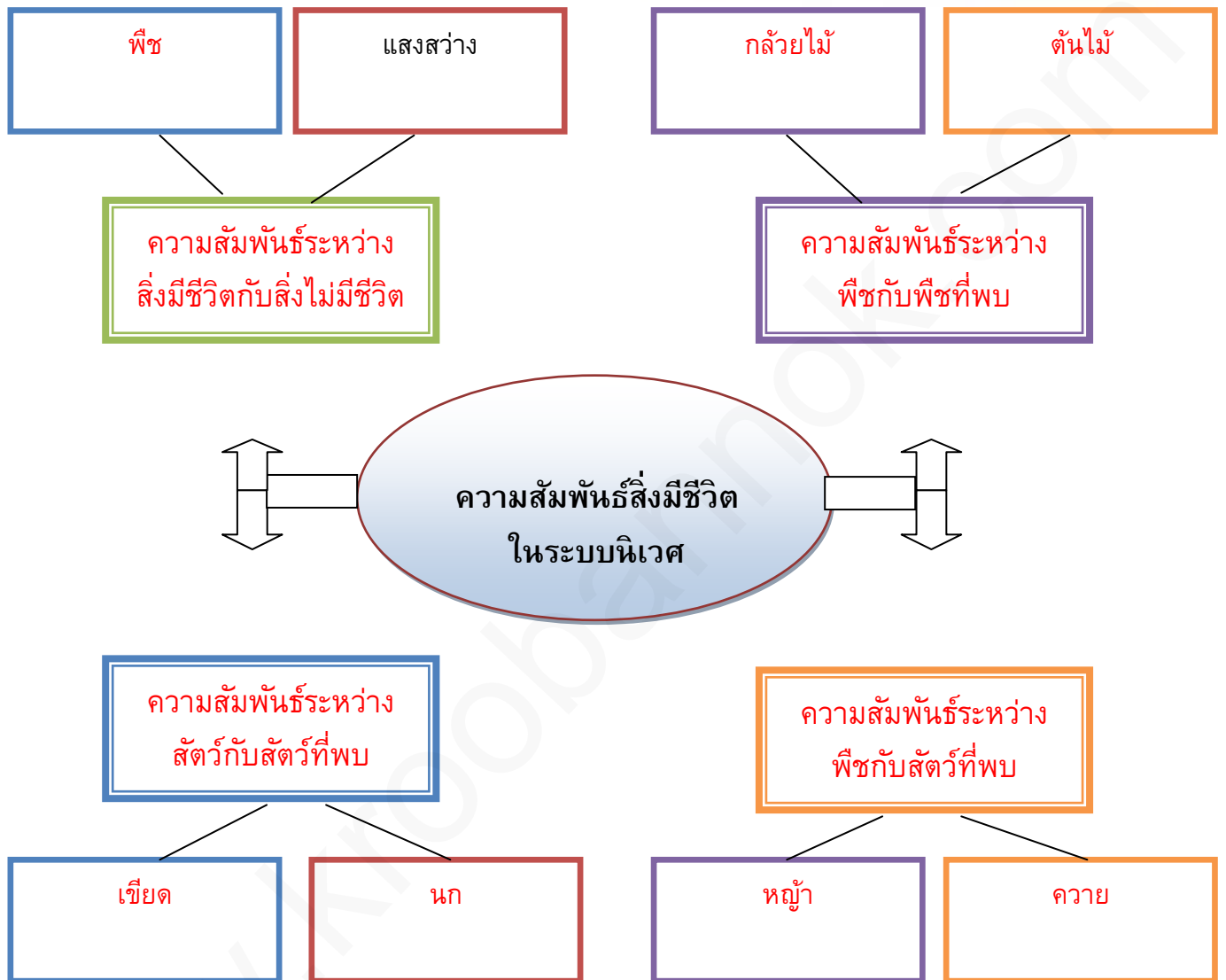
5. ให้นักเรียนเขียนห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ (1 คะแนน)

แนวคำตอบ



6. นักเรียนสรุปองค์ความรู้เป็นแผนผังความคิดการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง
สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (5 คะแนน)

แนวคำตอบ



แบบประเมินแผนผังความคิด

ประเมินชื่อ/กลุ่ม.....เรื่อง.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจงให้ผู้ประเมินใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

4 หมายถึง ดีมาก 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการ	4	3	2	1	ข้อเสนอแนะ
1. ความถูกต้องของเนื้อหาแผนผังความคิด					
2. ความสมบูรณ์ของผังมโนทัศน์					
3. ความสวยงามในการทำแผนผังความคิด					
การคิดคะแนนประเมินแผนผังความคิด ผลรวมคะแนนประเมิน.....X 2.4 = <u>หมายเหตุ</u> (นำคะแนนไปรวมกับคะแนนแบบฝึกหัดข้อ 1- 5)					

เกณฑ์การประเมินแผนผังความคิด

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
1. ความถูกต้องของเนื้อหา แผนผังความคิด	เขียนเนื้อหาถูกต้องครบถ้วนและแสดงลำดับขั้นของแผนผังความคิดได้อย่างถูกต้อง	เขียนเนื้อหาถูกต้องครบถ้วนแต่แสดงลำดับขั้นของแผนผังความคิดไม่ถูกต้อง	เขียนเนื้อหาถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนและแสดงลำดับขั้นของแผนผังความคิดไม่ถูกต้อง	เขียนเนื้อหาไม่ถูกต้อง
2. ความสมบูรณ์ของแผนผังความคิด	มีชื่อแผนผังความคิดคำเชื่อมแผนผังความคิดและมีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนผังความคิดด้วยสัญลักษณ์อย่างชัดเจน	มีชื่อแผนผังความคิดคำเชื่อมแผนผังความคิดและมีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนผังความคิดด้วยสัญลักษณ์ยังไม่ชัดเจน	มีชื่อแผนผังความคิดคำเชื่อมแผนผังความคิดแต่ไม่มีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนผังความคิด	มีชื่อแผนผังความคิดคำเชื่อมแผนผังความคิดและไม่มี การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนผังความคิด
3. ความสวยงามในการทำ แผนผังความคิด	ผลงานมีความประณีต สวยงามและขนาดตัวอักษรที่ใช้เขียนแผนผังความคิดเหมาะสม	ผลงานมีความประณีตขนาดตัวอักษรที่ใช้เขียนแผนผังความคิดเหมาะสมแต่ขาดความสวยงาม	ผลงานมีความประณีตแต่ขนาดตัวอักษรที่ใช้เขียนแผนผังความคิดเล็กหรือใหญ่เกินไป	ผลงานไม่มีความประณีตและขนาดตัวอักษรที่ใช้เขียนแผนผังความคิดเล็กหรือใหญ่เกินไป

สวัสดีครับ/ค่ะ
พบกันใหม่เล่มต่อไป
นะครับ/ค่ะ



