

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ. (2535). ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- โครงการพัฒนาสื่อการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา. (2542). การคิด และการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: เวิร์คเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- จิริยา เสถบุตร. (2526). ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุติมา วงษ์พระลับ. (2549). ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น (มอดินแดง) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสหวิทยาการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โชคชัย ยืนยง. (2551). เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชวนชื่น โชติโรสงค์. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหามลพิษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ชมพูนุช แพงวงษ์. (2550). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ และคณะ. (2549). การจัดการเรียนการสอนวิชาวิธีสอนชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 12(2), 163 – 169.
- ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์. (2541). ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์: ทักษะแบบองค์รวม. กรุงเทพฯ: สยามโอเวอร์ซีส์โปรด.
- ทัศนีย์ พลฤษชลธาร. (2517). การสร้างแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์บุปผา สาคร. (2546). การศึกษาการพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่ฝึกด้วยแบบฝึกความคิดอเนกนัยด้านสัญลักษณ์ในแต่ละผลผลิตตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธีรชัย เนตรนอมศักดิ์. (2538). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นางเยาว์ โสมานบุตร. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (INFUSION). รายงานการศึกษาระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประทุม อัดชู. (2544). รายงานการวิจัยเรื่อง การวิจัยในชั้นเรียน: การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม/ทฤษฎีการสร้างความรู้ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สสวท., 30 (115), 29 – 35.
- ประหยัด โพธิ์ศรี. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS). รายงานการศึกษาระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- พัชร มีสุคนธ์. (2543). การพัฒนาชุดฝึกความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชชา เพิ่มพิพัฒน์. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชา วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตาม แนววิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรศิริ โสภาราชฎร์. (2549). ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไพโรจน์ หมุ่มมาก. (2547). ผลการศึกษาการใช้กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนแบบ Williams Cube CAI Model ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภาณินี เทพหนู. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาการคิดนอก กรอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุพา กุมภาว์. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนานิภา บุญสวัสดิ์กุลชัย. (2545). ผลการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประยุกต์ใช้โมเดลการสอน The Constructivist Learning Model. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิช สุธารัตน์. (2547). ความคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วิมล ตำราญวานิช. (2551). เอกสารประกอบการอบรมครูโรงเรียนเขาสวนกลวงวิทยานุกูล จังหวัด
ขอนแก่น. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิไลลักษณ์ หิงชาติ. (2551). การคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบ
นิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สีปนันท เกตุทัต. (2533). การศึกษาไทยในโลกภิวัตน์ : สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติใน
ศตวรรษหน้า เรื่อง “ยุทธศาสตร์การศึกษาในยุคโลกภิวัตน์”. กรุงเทพฯ: ธนาคารกสิกรไทย.
- สุจิตรา นามจำปา. (2546). การเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง
พันธุศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้โมเดลการสร้างความรู้พื้น
ฐานความรู้เดิมกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุภาวดี แก้วงาม. (2549). ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นบูรณาการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุนัสดา ตำราญ. (2552). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรม
โครงการวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลี กาญจนชาติ. (2525). การศึกษาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
อายุ 11 – 15 ปี ในเขตกรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สมพงษ์ พันธุ์รัตน์. (2544). เอกสารประกอบการสอนวิชาการระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษาประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาบรรณ. (2542). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อารี รังสีนันท์. (2528). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: แพรววิทยา.
- อารี พันธุ์ณี. (2540). ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ดันอ้อแกรมมี.
- อังคณา อ่อนธานี. (2549). คอนสตรัคติวิสต์ ทางเลือกใหม่ของสิ่งแวดล้อมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 8(2), 3 – 13.
- อัมพวา รักบิดา, ญัฐวิทย์ พจนตันติ และ ทวี ทองคำ. (2552). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 15(1), 117 – 128.
- อาฟฟาน เจะเตะ, ญัฐวิทย์ พจนตันติและชิตชก เขิงเขาว์. (2549). ผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 17 (2), 186 – 187.
- Carin, A.A. (1997). **Teaching Modern Science**. New Jersey: Prentice – Hall.
- NSTA. (1993). “Science/Technology/Society: A New Effort for Providing Appropriate Science for All”. Pp. 3 – 5. in R. E. Yager (ed.) **What Research Says to the Science Teacher Volume Seven. The Science, Technology, Society Movement**. Washington, DC: The National Science Teacher Association.
- Yager, R.E. (1996). “Science Teacher Preparation as a Part of Systemic Reform in The Unites States”. P.24 – 33. in J. Rhothon and P. Bowers (eds.). **Issue in Science Education**. Arilington: Bladen Linthographics.
- Yuenyong, C. (2006). **Teaching and Learning about Energy: Using STS approach**. Thailand: Kasetsart University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไบโอม

รายวิชาชีววิทยา ว 42246
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบนิเวศ
เวลา 4 ชั่วโมง

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ไบโอม (biomes) หรือชีวนิเวศ หมายถึง ระบบนิเวศใดก็ตามที่มีองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพ

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง ระบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศในน้ำ

กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาอาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน

สิ่งแวดล้อม (Environment) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ซึ่งมีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งแวดล้อมที่ไม่ชีวิต เรียกว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical environment) และสิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต เรียกว่า สภาพแวดล้อมทางชีวภาพ (Biological environment) ซึ่งระบบนิเวศในโรงเรียนก็มีองค์ประกอบดังกล่าวเช่นกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกความหมายของไบโอมและระบบนิเวศ ได้
2. สำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และชีวภาพบริเวณ โรงเรียนตามประเด็นปัญหาที่กำหนดพร้อม บันทึกข้อมูลจากการสำรวจได้ถูกต้อง
3. ยกตัวอย่างระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศในน้ำในบริเวณ โรงเรียนได้
4. นักเรียนสามารถคิดหาประเด็นปัญหาสังคม วางแผนการแก้ไขปัญหาและดำเนินกิจกรรมตามแผนได้

สาระการเรียนรู้

ไบโอม (biomes) หรือชีวนิเวศ หมายถึง ระบบนิเวศใดๆ ก็ตามที่มีองค์ประกอบของปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ และความชื้น และปัจจัยทางชีวภาพ เช่น พืชและสัตว์ที่คล้ายคลึงกัน กระจายอยู่ในเขตภูมิศาสตร์ต่างๆ กัน เช่น ไบโอมทะเลทราย พบได้ที่ทวีปออสเตรเลีย ทวีปแอฟริกาและทวีปเอเชีย ไบโอมทุนดรา พบได้ที่ทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรปและเอเชีย เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในไบโอมต่างๆ นี้ ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับปัจจัยทางกายภาพในแต่ละเขตภูมิศาสตร์นั้นๆ ด้วย ไบโอมมีทั้งไบโอมบนบก และไบโอมในน้ำ

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์หรือจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่บริเวณเดียวกัน และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างเป็นระบบ ทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง และสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศในน้ำ

กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาอาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน

สิ่งแวดล้อม (Environment) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ซึ่งมีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต เรียกว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical environment) และสิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต เรียกว่า สภาพแวดล้อมทางชีวภาพ (Biological environment) ซึ่งระบบนิเวศในโรงเรียนก็มีองค์ประกอบดังกล่าวเช่นกัน

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น กระแสลม กระแสน้ำ แก๊ส และแร่ธาตุ ความเป็นกรด เบส สภาพสี กลิ่นของดิน หรือน้ำ ซึ่งนักเรียนสามารถสำรวจลักษณะสภาพดังกล่าวได้ เช่น ปริมาณแสงสว่างในบริเวณนั้น แสงส่องถึงทั่วบริเวณหรือไม่ สภาพสี กลิ่นของดินหรือน้ำ เช่น น้ำใส ไม่มีกลิ่น เป็นต้น วัดอุณหภูมิที่พื้นผิวดินหรือน้ำ และระดับต่ำกว่าพื้นที่ของผิวดินบริเวณที่ศึกษาถึงลงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

สภาพแวดล้อมทางชีวภาพ เช่น คน พืชต่างๆ สัตว์ต่างๆ โดยในการสำรวจลักษณะสภาพทางชีวภาพควรระบุชื่อ ชนิดหรือกลุ่มสิ่งมีชีวิต ลักษณะ โครงสร้างภายนอกของสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นๆ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ (ใช้เวลา 15 นาที)

1.1 ครูและนักเรียนทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทั่วไป โดยการใช้คำถามกระตุ้น

- มีสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวนักเรียนคืออะไรบ้าง
- นักเรียนสามารถจำแนกสิ่งแวดล้อมที่พบได้กี่พวก อะไรบ้าง จากเกณฑ์อะไร
- นักเรียนคิดว่าสิ่งแวดล้อมในที่ต่างๆ จำเป็นต้องมีองค์ประกอบเหมือนกันหรือไม่

อย่างไร

1.2 ครูใช้ภาพจากสื่อ power point (หรืออาจใช้สื่อสิ่งพิมพ์ประกอบทั้งที่เป็นปัจจุบันหรือไม่ก็ได้) เพื่อให้ นักเรียนสังเกตเห็นปัญหาที่ใกล้ตัว) เกี่ยวกับสภาพปัญหา ภัยธรรมชาติ ที่พบในโลกของเรามาถึงในประเทศไทย ได้แก่ ภัยธรรมชาติ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว น้ำท่วม ซึนามิ หรือไฟป่า ภัยที่มีผลจากการกระทำของมนุษย์เรา เช่น น้ำเน่าเสียเป็นผลให้ปลาตาย ไฟไหม้อาคารบ้านเรือน มลภาวะต่างๆ ทั้งจากเสียง กลิ่น หรือ การมองเห็นทิวทัศน์ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญ ระหว่างความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมกับนักเรียน โดยมุ่งเน้นปัญหาสังคมที่เข้ามาใกล้ตัวของนักเรียน

1.3 จากนั้นครูนำนักเรียนเข้าสู่นิยามของไบโอมและระบบนิเวศ แล้วความรู้กับนักเรียนในเรื่องของ ไบโอม ระบบนิเวศ และองค์ประกอบของระบบนิเวศ

1.4 ครูใช้คำถามกับนักเรียนถึงสภาพปัญหาสังคมต่างๆ ที่นักเรียนรู้จักหรือพบเห็นจากประสบการณ์ตรงหรือจากสื่อต่างๆ เป็นปัญหาปลายเปิดกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถในการคิดให้มากที่สุด แล้วนำเสนอคำตอบในหน้าชั้นให้เพื่อนๆ ในห้องเรียนได้ทราบ ว่ามีปัญหาสังคมใดบ้างเป็นตัวอย่งความคิดของนักเรียน

2. ขั้นกิจกรรม

2.1 ขั้นสืบค้น (search) (ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 15 นาที)

1) ครูใช้คำถามกระตุ้นถึงปัญหาสังคมที่เป็นปัญหาใกล้ตัวของนักเรียน เช่น นักเรียนรู้จักระบบนิเวศหรือไบโอมอะไรบ้างทั้งที่บ้านหรือที่โรงเรียน เพื่อเป็นการให้นักเรียนได้มีความเข้าใจไบโอมได้ดีขึ้น สามารถแยกแยะประเภทของไบโอมชนิดต่างๆ ได้ ครูเองก็ต้องคอยทบทวนความรู้เกี่ยวกับสาระของไบโอมด้วย โดยการใช้คำถามถามนักเรียนทั้งในภาพรวมทั้งชั้น และการถามสุ่มเป็นรายบุคคล ครูต้องให้เวลานักเรียนในการตอบคำถามโดยครูให้เวลาในการคิดคำตอบของนักเรียนทั้งชั้นและถามสุ่มเป็นรายบุคคลให้มาก และครูควรแสดงคำตอบของนักเรียน

ขึ้นบนกระดานหรือสื่อที่แสดงความคิดของนักเรียนที่ตอบได้ให้ชัดเจน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจตอบและภูมิใจในความคิดเห็นที่เป็นคำตอบของตนเอง

2) จากนั้นครูชักนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งถึงปัญหาสังคมใกล้ตัว ที่ครูและเพื่อนนักเรียนสามารถสำรวจหรือตรวจสอบได้ ทั้งนี้โดยมุ่งเน้นให้เป็นปัญหาสังคมที่พบเจอในโรงเรียนเพราะเมื่อเวลาในการทำกิจกรรมหรือการคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไปครูและเพื่อนๆ ในห้องเรียนสามารถตรวจสอบหรือดูเป็นตัวอย่างได้จริง โดยครูใช้คำถามกระตุ้นว่า

- ให้นักเรียนช่วยกันสืบค้นแล้วคิดตั้งเป็นประเด็นปัญหาสังคมในโรงเรียนของเรา โดยกติกาคือให้มีจำนวนของปัญหาสังคมมากที่สุดและมีความแปลกที่สุด

- ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเห็นและเลือกประเด็นปัญหาสังคมในกลุ่มที่น่าสนใจ มีความเป็นไปได้ในการวางแผนหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้ในอนาคตมากที่สุด 1 ประเด็นปัญหา

3) นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน โดยการละชายและหญิงให้แต่ละกลุ่มเท่าๆ กัน เพื่อความสามารถในการเก็บข้อมูลที่มีความจำเป็นในบ้างครั้งที่ต้องใช้ผู้ชายช่วยเก็บได้ เพื่อลดความไม่เสมอภาคกันในการทำกิจกรรม โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาสังคมจริงๆ ว่าในฐานะที่นักเรียนกำลังเรียนรู้สาระเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศนักเรียนจะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรที่จะจัดการต่อปัญหาสังคมที่พบเจอ จากนั้นให้สมาชิกในกลุ่มวางแผนบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจน ได้แก่ ประธาน เลขานุการ และสมาชิก เป็นต้น เพื่อให้รู้บทบาทหน้าที่ที่ต้องทำของตนในการทำกิจกรรม โดยหัวหน้ากลุ่มทำหน้าที่ควบคุมสมาชิกกลุ่มในการทำกิจกรรม การมีส่วนร่วมของทุก กระตุ้นให้สมาชิกทุกคนแสดงความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ โดยครูจะคอยให้ความรู้และติดตามนิเทศหัวหน้ากลุ่ม และผลงานของกลุ่มผ่านทางหัวหน้าหรือตัวแทนที่กลุ่มเลือกให้นำเสนอข้อมูล เลขามีหน้าที่ในการจดบันทึกการแสดงออกของความสามารถในการคิดของสมาชิกทุกๆ คน ในกลุ่มต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้บันทึกโดยละเอียดของการแสดงความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หรือการร่วมทำกิจกรรมของสมาชิกในกลุ่ม

4) นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมระดมสมองร่วมสืบค้นและแสดงความสามารถในการคิดตั้งประเด็นปัญหาสังคมที่หลากหลาย และเลือกประเด็นปัญหาสังคมในโรงเรียน โดยเป็นประเด็นปัญหาที่สมาชิกในกลุ่มให้ความสนใจ อภิปราย ได้แย้งด้วยเหตุและผลจนเป็นประเด็นปัญหาสังคมของกลุ่ม โดยการได้รับการยอมรับในกลุ่มอย่างประชาธิปไตย แล้วเลือกมา กลุ่มละ 1 ประเด็นปัญหาโดยเป็นเรื่องที่สามารถหรือมีแนวโน้มในการแก้ไขปัญหาสังคมได้จริงในอนาคต



จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอประเด็นปัญหาสังคมของกลุ่มที่ได้คัดเลือกและผ่านความเห็นชอบของสมาชิกในกลุ่มแล้วอย่างเป็นประชาธิปไตยต่อครูและเพื่อนๆ ในชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนและครูในชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นหรือช่วยวางแผนในอนาคตต่อไปว่าจะมีแนวทางหรือวิธีการคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาสังคมที่เลือกอย่างไร โดยใช้ประเด็นเหล่านี้ในการนำเสนอประเด็นปัญหาสังคมที่กลุ่มได้เลือกแล้ว ได้แก่ เหตุผลสำคัญใดที่ทำให้สมาชิกกลุ่มเลือกประเด็นปัญหาสังคมนี้ และมีความเป็นไปได้ที่จะมีแนวทางในการที่จะแก้ปัญหาอย่างไร ในชั้นตอนนี้เพื่อนๆ และครูในชั้นเรียนสามารถให้คำแนะนำหรือข้อมูลเพิ่มเติมกับกลุ่มที่นำเสนอได้ในลักษณะการอภิปราย ซึ่งในขั้นนี้ควรให้เวลาในการสืบค้นข้อมูลประกอบกับเหตุผลที่เลือกประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนรวมทั้งกิจกรรมการอภิปรายด้วย (ตัวอย่างเช่น ปัญหาน้ำเน่าเสียที่โรงอาหาร มลภาวะทางกลิ่นที่ห้องน้ำชาย น้ำเน่าที่สระข้างอาคารเรียน ปัญหาขยะเน่าเหม็น ปัญหานักเรียนท้วมเสียจากการรับประทานอาหารที่ไม่สะอาดในโรงเรียน ฯลฯ)

6) เมื่อแต่ละกลุ่มได้ประเด็นปัญหาที่สนใจแล้ว เตรียมสืบค้นข้อมูล วางแผนการสำรวจบริเวณที่สนใจ สถานที่ วิธีการสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ (ในลักษณะเค้าโครงการทำวิจัยหรือโครงการงาน โดยครูคอยให้คำปรึกษา)

7) นักเรียนทำกิจกรรมการเขียนแสดงความคิด โยงสัมพันธ์โดยการเขียนบรรยายความสัมพันธ์ของคำที่ครูกำหนดให้มาแล้ว เลือกคำที่ครูกำหนดให้มาเขียนอาจจะสลับก่อนหลังได้ แต่ต้องครบทุกคำโดยเขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้นมีทั้งสิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิตหรือคิดค้นหาเทคโนโลยีมาสัมพันธ์กับปัญหาสังคมใดๆ ก็ได้อย่างอิสระของนักเรียน โดยครูกำหนดเกณฑ์การทำกิจกรรม ให้เขียนในมุมมองของนักเรียนที่มีความแปลกใหม่ และไม่เหมือนใครให้มากที่สุดเป็นการฝึกให้เห็นถึงความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และสามารถดูความคิดสร้างสรรค์ในการคิดของนักเรียนได้

2.2 ขั้นแก้ปัญหา (solve) (ใช้เวลา 1 ชั่วโมง)

1) นักเรียนในกลุ่มแสดงความสามารถในการคิดโดยการสืบค้นและระดมความคิดเห็นสำหรับแนวทางหรือวิธีการในการวางแผนการสำรวจหรือแนวทางที่อาจจะใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนที่กลุ่มของตน โดยการสืบค้นและแสดงความคิดเห็นแนวเลือกศึกษาให้ได้จำนวนมากและมีความเด่นชัด แปลกใหม่อย่างไร โดยการจัดทำเป็นเอกสารประกอบในแต่ละกลุ่ม โดยที่ไม่จำกัดรูปแบบหรือหัวข้อในการวางแผน เพื่อให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและมีความหลากหลาย โดยครูจะเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา ซึ่งในขั้นนี้ครูจะดูความคิด

สร้างสรรค์ของนักเรียนในการแสดงความสามารถในการคิดหาแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลายของนักเรียนแต่ละคน ในกลุ่มที่ทำกิจกรรมร่วมกันได้

2) ในระหว่างที่ทำกิจกรรมนี้ ครูให้นักเรียนดูกิจกรรมตัวอย่างในใบงานที่ 1 ประกอบเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนของกลุ่มนักเรียน (นักเรียนอาจจะวางแผนร่วมกันทำกิจกรรมทั้งการสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพ บริเวณที่เลือกศึกษา โดยทำเป็นเอกสารที่ประกอบด้วยประเด็นดังต่อไปนี้ เช่น สมาชิกกลุ่ม วัตถุประสงค์ของการศึกษาคืออะไร อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง นักเรียนคาดว่าจะพบสิ่งใดบ้างและจะมีปริมาณมากน้อยเพียงใด) ซึ่งนักเรียนจัดทำในลักษณะเค้าโครงการทำวิจัยหรือทำโครงการ

3) นักเรียนทำกิจกรรมหรือตามแผนที่วางไว้โดยครูคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด โดยเน้นย้ำกับเลขที่ให้บันทึกทุกความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเพื่อจะได้นำข้อมูลมาใช้ในการพิจารณาผลงาน และความคิดสร้างสรรค์ในองค์ประกอบรวมต่างๆ

2.3 ขั้นสร้างสรรค์ (create) (ใช้เวลา 30 นาที)

1) นักเรียนบันทึกผลการศึกษาตามใบงานหรือ เอกสารแผนงานที่กลุ่มได้วางแผนไว้ โดยครูคอยให้คำปรึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนได้ปรึกษากันเป็นกลุ่ม ถึงข้อมูลที่ค้นพบเบื้องต้น และองค์ความรู้หรือข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรมแก้ปัญหาสังคมที่พบในโรงเรียนได้จริง

2) นักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางหรือข้อค้นพบในกลุ่มย่อยของคน

2.4 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (share) (ใช้เวลา 30 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมนำเสนอผลการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่มโดยให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันค้นหาวิธีการของแต่ละกลุ่มที่หลากหลาย แปลกใหม่ น่าสนใจ ครูไม่จำกัดวิธีการแต่คอยกระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีที่แปลกใหม่ เหมาะสม ไม่เหมือนใคร เข้าใจง่าย เช่น การนำเสนอในรูปแบบรายงานกลุ่ม การอภิปราย วาดภาพประกอบ ฯลฯ ซึ่งอาจครูอาจใช้แนวคำถามเสริมนำประกอบด้วยเพื่อให้ครบสาระที่กำหนดได้ โดยครูจะใช้คำถามเหล่านี้

1) สิ่งที่พบในบริเวณที่ตนศึกษาตรงตามที่คาดคะเนหรือไม่ อย่างไร

2) ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุด และน้อยที่สุด ได้แก่สิ่งมีชีวิตชนิดใด

นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

3) สิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแต่ละบริเวณมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

4) มีปัจจัยสำคัญอะไรที่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้ในระบบนิเวศ

- 5) ถ้าสภาพแวดล้อมทางกายภาพของแหล่งที่ศึกษาเปลี่ยนแปลงไปจะเกิดกระทบอย่างไร
- 6) นักเรียนและครูสามารถร่วมกันแสดงความคิดเห็นหรือซักถามต่อกลุ่มที่นำเสนอ และครูควรกระตุ้นให้นักเรียนที่นั่งฟังพยายามคิดคำถาม และซักถามถึงข้อสงสัยต่างๆ อย่างสร้างสรรค์
- 7) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงจุดเด่น (ข้อดี) และจุดที่ต้องปรับปรุง (จุดอ่อน)

2.5 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (action) (ใช้เวลา 30 นาที)

- 1) จากการที่นักเรียนศึกษาถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนแล้วร่วมกันเสนอแนวทางที่ได้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ผ่านการอภิปรายทั้งชั้นถึงข้อดีข้อด้อยแล้วทำกิจกรรมสรุปข้อมูลและความชัดเจนของกลุ่ม แล้วจัดทำรายงานเป็นรายบุคคลต่อครู
- 2) ครูเลือกสื่อนักเรียนให้กระจายทุกกลุ่มถึงผลงานที่ได้แล้วนำเสนอในชั้นเรียน และอาจเป็นตัวอย่างงานที่สามารถนำเสนอในเสียงตามสายของโรงเรียนต่อไป ได้

3. ขั้นสรุป

จากขั้นการทำกิจกรรมครูและนักเรียนสรุปถึงผลของกิจกรรมที่ได้ศึกษา ถึงความสำคัญของไบโอมต่างๆ ปัญหาของระบบนิเวศที่ศึกษาที่เป็นผลมาจากธรรมชาติหรือมนุษย์ รวมทั้งกระบวนการได้มาซึ่งข้อความรู้ของนักเรียนวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมว่ามีขั้นตอนอย่างไร ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

สื่อการจัดการเรียนรู้

- 1) สื่อ power point นำเสนอภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ และสาระการเรียนรู้
- 2) ใบงาน ประกอบการศึกษาของนักเรียน เรื่อง การสำรวจสภาพทางกายภาพ และชีวภาพ
- 3) อุปกรณ์ที่นักเรียนวางแผนในการใช้ศึกษา เช่น เทอร์มอมิเตอร์ กระดาษลิตมัส คลับเมตร แวนชยาย ขวดเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต หลอดทดลอง กระบอกตวง ถังขนาดเล็ก ไม้ค้ำน้ำบีกเกอร์ ขนาดต่างๆ
- 4) แหล่งเรียนรู้ เช่น พื้นที่ศึกษาที่เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หนังสือเรียนชีววิทยาพื้นฐาน (สสวท)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การสังเกตความร่วมมือในการทำกิจกรรม การตอบคำถาม การอภิปราย แสดงความคิดเห็น
- 2) ประเมินความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม
- 3) ประเมินผลในระหว่างการทำกิจกรรมจากใบงาน หรือเอกสารที่นักเรียนส่งครู

ใบงานที่ 1

เรื่อง การสำรวจสภาพทางกายภาพ และชีวภาพกับพื้นที่ที่เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนคือ.....

ชื่อกลุ่ม.....

ประธานกลุ่ม.....

เลขานุการกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม.....

วันที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถ

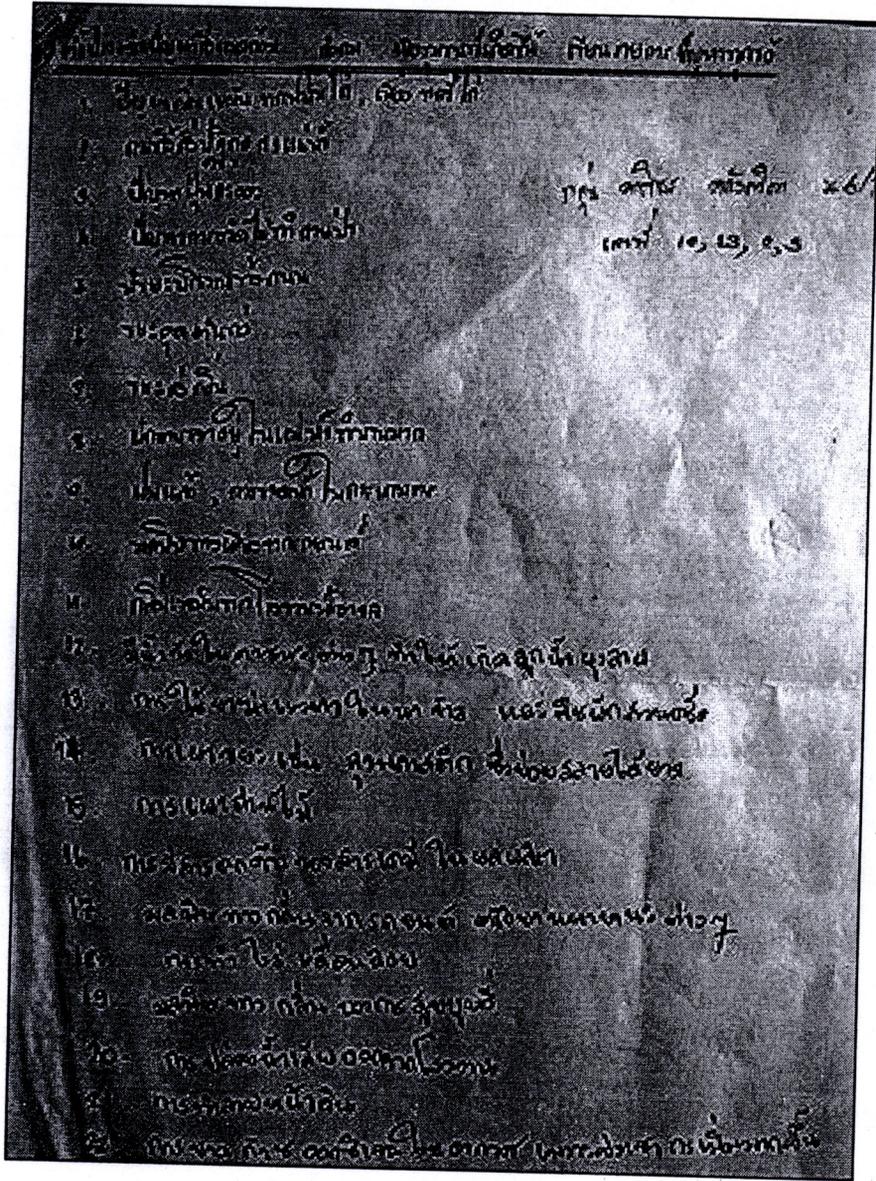
- 1) ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 2) สำรวจสภาพทางกายภาพและชีวภาพตามบริเวณที่เลือกได้

วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้

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

วิธีการทำ

- 1) นักเรียนศึกษาตามบริเวณที่ได้เลือกปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน
- 2) สำรวจลักษณะทางกายภาพ
- 3) สำรวจลักษณะทางชีวภาพ



ภาพที่ 4 การระบุประเด็นปัญหาสังคมที่หลากหลายของท้องถิ่น

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของระบบนิเวศ

รายวิชาชีววิทยา ว 42246
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบนิเวศ
 เวลา 4 ชั่วโมง

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ระบบนิเวศในโลกนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระบบ ตามลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัย คือ ระบบนิเวศบนบก (terrestrial ecosystem) และระบบนิเวศในน้ำ (aquatic ecosystem)

ระบบนิเวศบนบกได้แก่ ระบบนิเวศป่าไม้ ประกอบด้วยป่าผลัดใบและไม่ผลัดใบ ได้แก่ ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าสนเขา ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง หรือป่าแดง ระบบนิเวศในน้ำ ได้แก่ ระบบนิเวศน้ำเค็ม ระบบนิเวศน้ำกร่อย ระบบนิเวศน้ำจืด

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) นักเรียนสามารถสำรวจและบอกลักษณะสภาพทางกายภาพและชีวภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่นของตนเองได้
- 2) นักเรียนสามารถบอกชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบรวมถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในพื้นที่ต่างๆ ในท้องถิ่นได้
- 3) นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของระบบนิเวศที่พบในท้องถิ่นแบบต่างๆ ได้
- 4) นักเรียนสามารถคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่พบในท้องถิ่นได้

สาระการเรียนรู้

ในท้องถิ่นต่างๆ ในธรรมชาติ มีระบบนิเวศอยู่มากมาย ได้แก่ ระบบนิเวศสระน้ำจืด ระบบนิเวศทุ่งนา ระบบนิเวศทุ่งหญ้า ระบบนิเวศทะเล ระบบนิเวศป่าชายเลน ระบบนิเวศป่าไม้ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลทำให้เราพบสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตที่แตกต่างกันออกไป เช่น ระบบนิเวศทุ่งหญ้า จะมีสิ่งมีชีวิตหรือดัชนีจำนวนมาก ซึ่งแตกต่างจากระบบนิเวศสระน้ำจืด ที่พบสาหร่ายหางกระรอกจำนวนมาก ดังนั้นในแต่ละท้องถิ่นจะมีความหลากหลายของสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ตลอดจนมีความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ด้วยกัน ซึ่งมีประโยชน์ให้ทั้งเป็นแหล่งอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหลบภัย เป็นต้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยการซักถามความรู้เดิมเกี่ยวกับไบโอมต่างๆ และระบบนิเวศที่พบในโรงเรียน รวมทั้งที่บ้านของนักเรียน โดยอาจใช้คำถามดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่า ระบบนิเวศในโรงเรียนกับที่พบที่บ้านนักเรียนแตกต่างกันอย่างไร
- 2) ระบบนิเวศบริเวณ โรงเรียนและบ้านของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่อย่างไร
- 3) มีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศใน โรงเรียน และระบบนิเวศบริเวณบ้าน หรือท้องถิ่นของนักเรียน
- 4) ถ้าระบบนิเวศมีความเหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งแล้วจะเหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตอื่นหรือไม่อย่างไร
- 5) ระบบนิเวศในหมู่บ้านหรือท้องถิ่นของนักเรียนมีลักษณะอย่างไร
- 6) ครูยกปัญหาดินเค็มที่พบในท้องถิ่นอำเภอบ้านแฮด เป็นกรณีปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
- 7) นักเรียนและครูระดมความคิดถึงผลกระทบของปัญหาที่เกิดขึ้นเบื้องต้น

2. ขั้นกิจกรรม

2.1 ขั้นสืบค้น (search)

- 1) ครูให้ความรู้ถึงความหลากหลายของระบบนิเวศต่างๆ ในหนังสือเรียนชีววิทยา เล่ม 6 (สสวท.)

2) ครูแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ถึงกิจกรรมในการออกสำรวจระบบนิเวศ ในท้องถิ่นของนักเรียน ได้แก่ บ้านแฮด บริเวณโครงการส่งเสริมการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการ บ้านโนนพันชาติ บ้านปาม่วง

3) นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ 5 คน เตรียมทำงานกลุ่ม ร่วมกับครู

4) นักเรียนและครูร่วมกันวางแผนเพื่อการสำรวจหาสาเหตุของปัญหาดินเค็มที่พบ โดยการสอบถามจากชาวบ้าน หรือส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อำเภอ หรือเกษตรอำเภอ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน ถึงสาเหตุ ที่มาของปัญหา ผลกระทบ และแนวทางของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูสภาพปัญหาดินเค็ม

2.2 ขั้นแก้ปัญหา (solve)

นักเรียนและครูร่วมกัน สำรวจหาสาเหตุของปัญหาดินเค็มที่พบตามแผนที่วางไว้ โดยการสอบถามจากชาวบ้าน หรือส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อำเภอ หรือเกษตรอำเภอ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน ถึงสาเหตุ ที่มาของปัญหา ผลกระทบ และแนวทางของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูสภาพปัญหาดินเค็ม

2.3 ขั้นสร้างสรรค์ (create)

นักเรียนแบ่งกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ มาทำงานกลุ่มที่ได้แบ่งหน้าที่ไว้ และศึกษาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาดินเค็ม สรุปเป็นข้อมูลที่ได้ ทำกิจกรรมเป็นงานกลุ่ม เอกสารเตรียมนำเสนอข้อความรู้ที่ค้นพบ นำเสนอเป็นกิจกรรมกลุ่ม

2.4 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (share)

นักเรียนนำเสนอผลงาน ข้อความรู้อันได้ ด้วยการอภิปรายโต้แย้งกัน โดยครูให้คำปรึกษาและควบคุมสถานการณ์ที่อาจเกิดการโต้แย้งของข้อมูลที่นักเรียนค้นพบ

2.5 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (action)

นักเรียนนำเสนอในการทำป้ายประชาสัมพันธ์และจัดทำในรายการเสียงตามสาย และกิจกรรมหน้าเสาธง



3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมการสำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาดินเค็มในบริเวณบ้านแฮด ตำบลบ้านแฮด อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่นและบริเวณใกล้เคียง แล้ว ครูเชื่อมโยงถึงความแตกต่างของระบบนิเวศต่างๆ ที่พบ ทั้งดินเค็ม น้ำท่วม หรือพื้นที่ใกล้เคียง ถึงระบบนิเวศต่างๆ ที่พบในท้องถิ่น รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบที่แตกต่างของระบบนิเวศใกล้เคียงว่า ระบบนิเวศที่แตกต่างกันอาจมีความแตกต่างกันขององค์ประกอบทางชีวภาพและกายภาพด้วย

สื่อการจัดการเรียนรู้

- 1) สื่อ power point ความหลากหลายของระบบนิเวศ
- 2) หนังสือเรียนชีววิทยา เล่ม 6
- 3) แหล่งเรียนรู้ เช่น พื้นที่ศึกษาที่เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ดินเค็ม ห้องสมุด โรงเรียน ห้องสมุดอำเภอ อินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การสังเกตความร่วมมือในการทำกิจกรรม การตอบคำถาม การอภิปราย แสดงความคิดเห็น
- 2) ประเมินความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม
- 3) ประเมินผลในระหว่างการทำกิจกรรมเอกสารส่งครู

ภาคผนวก ข

การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบและแบบทดสอบ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย ตามแบบของบลูมและคณะ (1997)

ข้อที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบที่แสดงพฤติกรรมที่ต้องการ						รวม
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า	
1	บอกความหมายของระบบนิเวศและไบโอมได้				1			1
2	สำรวจสภาพทางกายภาพและชีวภาพในบริเวณโรงเรียนตามที่สนใจได้		2					1
3	ยกตัวอย่างระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศในน้ำในบริเวณโรงเรียนได้			3				1
4	บอกสภาพทางกายภาพและชีวภาพตามบริเวณบ้านได้		4					1
5	บอกชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุดและน้อยที่สุดในบริเวณบ้านได้			5				1
6	บอกความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศในบริเวณ โรงเรียนและในบริเวณบ้านได้				6			1
7	บอกลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่นตนเองได้			7,8				2

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้านพุทธิพิสัย ตามแบบของบลูมและคณะ (1997) (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบที่แสดงพฤติกรรมที่ต้องการ						
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม
8	อธิบายความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในระบบ นิเวศในท้องถิ่นได้		9		10			2
9	บอกประโยชน์ของระบบนิเวศใน ท้องถิ่นที่ศึกษาได้						11, 12	2
10	บอกความหมายของโลกของ สิ่งมีชีวิตได้	13						1
11	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยทางกายภาพกับสิ่งมีชีวิตได้					4		1
12	บอกความหมายของคำต่อไปนี้ได้ ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย	15		16				2
13	ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายได้		17,1 8					2
14	อธิบายความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในลักษณะที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายได้			19,2 0				2
15	เขียนห่วงโซ่อาหารได้ถูกต้อง			21				1
16	นำเสนอห่วงโซ่อาหาร มาเขียน ในรูปแบบพีระมิดห่วงโซ่อาหาร ได้			22				1

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย ตามแบบของบลูมและคณะ (1997) (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบที่แสดงพฤติกรรมที่ต้องการ						
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า	รวม
17	อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในพีระมิดรูปแบบต่างๆ ได้				23, 24			2
18	ระบุชื่อผู้บริโภคอันดับต่างๆ ในสายใยอาหารได้				25, 25			2
19	บอกปัจจัยที่รบกวนหรือทำลายสายใยอาหารต่างๆ ได้				27		28	2
20	บอกความแตกต่างของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้		29, 30					2
21	อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ได้					31, 32		2
22	ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับประโยชน์เสียประโยชน์และไม่ได้ไม่เสียประโยชน์ได้						33	1
23	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ได้			34	35			2
24	อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นทั้งสิ่งแวดล้อมที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต					36		1

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้านพุทธิพิสัย ตามแบบของบลูมและคณะ (1997) (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบที่แสดงพฤติกรรมที่ต้องการ						รวม
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า	
25	อธิบายวัฏจักรของน้ำ วัฏจักรคาร์บอน วัฏ จักรของไนโตรเจน และวัฏจักรของ ฟอสฟอรัสได้				37, 38			2
26	อธิบายความสำคัญและ บอกประโยชน์ของน้ำ ธาตุคาร์บอน ธาตุ ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัสได้				39, 40			2
	รวม	2	7	10	13	4	4	40

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1



ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.75	.34
2	.65	.28
3	.34	.53
4	.67	.40
5	.66	.47
6	.58	.40
7	.58	.33
8	.63	.40
9	.46	.39
10	.54	.40
11	.67	.47
12	.67	.27
13	.43	.39
14	.55	.47
15	.65	.40
16	.76	.23
17	.75	.47
18	.45	.40
19	.65	.53
20	.34	.37
21	.33	.45
22	.40	.27

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
23	.53	.34
24	.27	.40
25	.50	.47
26	.56	.38
27	.77	.40
28	.67	.23
29	.44	.29
30	.62	.45
31	.63	.45
32	.50	.35
33	.47	.33
34	.33	.40
35	.37	.40
36	.40	.33
37	.62	.23
38	.47	.21
39	.37	.29
40	.47	.40

ตารางที่ 7 ผลการแสดงผลคะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	คะแนนที่ได้(คะแนนเต็ม 40)	ร้อยละ
1	28	70.00
2	35	87.50
3	34	85.00
4	38	95.00
5	23	57.50
6	21	52.50
7	37	92.50
8	35	87.50
9	33	82.50
10	24	60.00
11	34	85.00
12	35	87.50
13	29	72.50
14	29	72.50
15	28	70.00
16	38	95.00
17	35	87.50
18	29	72.50

ตารางที่ 7 ผลการแสดงคะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

คนที่	คะแนนที่ได้(คะแนนเต็ม 40)	ร้อยละ
19	25	62.50
20	27	67.50
21	34	85.00
22	33	82.50
23	28	70.00
24	28	70.00
25	34	85.00
26	35	87.50
27	29	72.50
28	34	85.00
29	25	62.50
30	33	82.50
31	33	82.50
32	34	85.00
33	22	55.00
34	35	87.50
35	36	90.00
\bar{X}	31.14	77.86

ตารางที่ 8 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแยกตามองค์ประกอบและภาพรวม

คนที่	ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน แยกตามองค์ประกอบ			ความคิด สร้างสรรค์
	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม	
1	50	24	12	86
2	49	24	12	87
3	45	25	7	77
4	49	26	11	86
5	48	23	9	80
6	49	15	11	75
7	47	13	11	71
8	45	14	7	66
9	39	17	9	65
10	49	24	9	82
11	51	21	12	84
12	44	12	11	67
13	45	13	13	71
14	55	20	9	84
15	42	13	10	65
16	48	15	12	75
17	49	19	14	82
18	47	26	9	82

ตารางที่ 8 ผลการแสดงคะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ (ต่อ)

คนที่	ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน แยกตามองค์ประกอบ			ความคิด สร้างสรรค์
	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม	
19	44	12	6	62
20	27	13	7	47
21	33	11	8	52
22	54	20	11	85
23	53	22	7	82
24	34	13	9	56
25	48	15	9	72
26	47	11	9	67
27	54	16	10	80
28	35	15	7	57
29	49	15	6	70
35	54	12	9	75
31	46	15	14	75
32	54	15	11	80
33	34	10	9	53
34	55	9	7	73
35	33	11	9	53
Σรวม	1605	579	336	\bar{X} = 72.11 S.D. = 11.17
\bar{X}	45.85	16.54	9.60	
S.D.	7.19	5.08	2.16	

ตารางที่ 9 เกณฑ์แบ่งระดับคุณภาพของความคิดสร้างสรรค์

(พิจารณาตามคะแนนของกลุ่มเป้าหมาย จำนวนทั้งหมดนักเรียน 35 คน)

ระดับคุณภาพ	ระดับคุณภาพต่ำ	ระดับคุณภาพปานกลาง	ระดับคุณภาพสูง
ความคิดคล่อง	27.00 – 36.33	36.34 – 45.66	45.66 – 55.00
ความคิดยืดหยุ่น	9.00 – 14.67	14.68 – 20.34	20.35 – 26.00
ความคิดริเริ่ม	6.00 – 8.67	8.68 – 11.34	11.35 – 14.00
ความคิดสร้างสรรค์รวม	47.00 – 60.33	60.34 – 73.66	73.67 – 87.00

ตารางที่ 10 วิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อที่ 1 ให้นักเรียนบอกชื่อของสิ่งมีชีวิตที่ขึ้นต้นด้วยอักษรหรือเสียงที่กำหนดให้มากที่สุด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 2 สมมติว่าเช้าวันนี้ นักเรียนตื่นขึ้นมาแล้วพบว่าในเขตอำเภอที่เราอยู่นี้เกิดปรากฏการณ์ประหลาด พบว่าสิ่งมีชีวิตจำพวกพืช ทั้งต้นไม้ขนาดใหญ่ รวมไปถึงพืชที่มีขนาดเล็กๆ ทุกชนิดตายทั้งหมด นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและมีผลกระทบต่อนักเรียนอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 3 มีสิ่งของอยู่ 3 สิ่ง ได้แก่ เศษกระดาษ ดึงพลาสติก และกระป๋อง ให้นักเรียนนำวัสดุทั้ง 3 ชนิดนี้มาประกอบหรือประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์ใช้ประโยชน์อะไรก็ได้มาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยสามารถวาดรูปอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ประกอบได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว42246 เรื่อง ระบบนิเวศ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านแฮดศึกษา อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ได้แก่ 1 2 3 และ 4
2. แบบทดสอบมีจำนวน 40 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อ
3. เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 60 นาที
4. คะแนนเต็ม 40 คะแนน

คำสั่ง

ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ด้วยปากกาสีดำหรือสีน้ำเงินเท่านั้น

1. ถ้านักเรียนศึกษาเรื่องต่างๆ ต่อไปนี้
 - ก. ลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัย
 - ข. รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต
 - ค. อิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพต่อสัตว์ชนิดหนึ่งในห้องปฏิบัติการ
 - ง. รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดพลังงาน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ กับแหล่งที่อยู่

การศึกษาข้อใดจัดเป็นการศึกษาระบบนิเวศอย่างสมบูรณ์

- 1) ก และ ข
- 2) ข และ ค
- 3) ค เท่านั้น
- 4) ง เท่านั้น

2. ข้อใดกล่าวถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพในบริเวณโรงเรียนได้ถูกต้อง

- 1) บริเวณต้นเทียนทองมีแสงสว่างส่องถึง
- 2) ฝึ่เสื่อกลางคีนมีลักษณะเด่นคือสีดำ
- 3) เมื่อเดินผ่านห้องน้ำ จะพบกลิ่นปัสสาวะฉุน
- 4) ดอกบัวอยู่บริเวณกลางสระน้ำ

3. ในโรงเรียนของนักเรียนควรจะพบระบบนิเวศบนบกตามข้อใด
 - 1) ทุงหญ้าเจ้าชู้ในสนามฟุตบอล
 - 2) บริเวณสระบัวพบบัวสีน้ำเงิน
 - 3) ต้นกกบริเวณรอบขอบสระน้ำ
 - 4) ดอกบัวในสระน้ำ

4. สภาพทางกายภาพที่พบบริเวณห้องครัวของบ้าน คือข้อใด
 - 1) เครื่องครัว เช่น หม้อ ถ้วย ชาม
 - 2) พบว่ามีความชื้นและความร้อนสูง
 - 3) พบว่าปริมาณแสงสว่างน้อยกว่าห้องรับแขก
 - 4) พบว่าอากาศถ่ายเทได้ดี มีลมพัดบ้าง

5. สัตว์ชนิดใดที่เรามักจะพบในบ้านบริเวณห้องครัวบ่อยๆ
 - 1) หนูนา
 - 2) มดแดงส้ม
 - 3) ยุงก้นปล่อง
 - 4) แมลงสาบ

6. ข้อแตกต่างระหว่างระบบนิเวศบริเวณ โรงเรียนและระบบนิเวศบ้านที่เห็นชัดเจนที่สุด คือ ข้อใด
 - 1) จำนวนของสิ่งมีชีวิต
 - 2) ชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิต
 - 3) อากาศและความชื้น
 - 4) ปริมาณแสงสว่างและแสงแดด

7. เราจะพบสิ่งมีชีวิตใดในระบบนิเวศหนอง คลอง บึง
 - 1) ต้น โกงกาง
 - 2) สาหร่ายหางกระรอก
 - 3) แมลงปอ
 - 4) ปลาเล็กๆ เช่นปลาตืน

8. เราจะไม่พบสิ่งใดในระบบนิเวศที่เป็นป่าเขา
 - 1) ต้นประดู่
 - 2) สาหร่ายหางกระรอก
 - 3) แมลงปอ
 - 4) นกชนิดต่างๆ

9. สิ่งแวดล้อมใดมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมากที่สุด
 - 1) น้ำ
 - 2) ดิน
 - 3) อากาศ
 - 4) แสงสว่าง

10. ถ้าในระบบนิเวศไม่มีจุลินทรีย์จะเกิดผลกระทบตามข้อใด
 - 1) พืชไม่สามารถใช้คาร์บอนไดออกไซด์ได้
 - 2) มีซากพืชซากสัตว์ทับถมกันมากขึ้น
 - 3) พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้
 - 4) วัฏจักรของสารทุกชนิดหยุดชะงัก

11. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้จากระบบนิเวศป่าไม้น้อยที่สุด
 - 1) ทำให้มีฝนตกตามฤดูกาล
 - 2) ช่วยกำบังลมพายุ
 - 3) ลดความรุนแรงของน้ำป่า
 - 4) การพังทลายของหน้าดินที่เกิดจากกระแสน้ำไหลป่า

12. ข้อใดเป็นประโยชน์ของระบบนิเวศป่าไม้มากที่สุด

- 1) เกิดความร่มรื่น ร่มเย็น
- 2) ทำให้ฝนตกตามฤดูกาล
- 3) เพิ่มออกซิเจนในบรรยากาศ
- 4) ให้ทัศนียภาพที่สวยงาม

13. ข้อใดกล่าวถึง “โลกของสิ่งมีชีวิต (Biosphere)” ได้ถูกต้องมากที่สุด

- 1) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งหมด
- 2) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่อยู่บนโลก
- 3) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งหมดกับสภาพแวดล้อมในโลก
- 4) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่อยู่บนโลกและเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด

14. แสงแดด และอุณหภูมิ มีอิทธิพลต่อข้อใดมากที่สุด

- 1) การหุบและบานของดอกไม้
- 2) การหาอาหารของสัตว์ในเวลากลางวัน
- 3) การเจริญพันธุ์ของสัตว์เลื้อยคลาน
- 4) การออกกล้าเหยื่อของกลุ่มสุนัขจิ้งจอก

15. ถ้าสภาพแวดล้อมทางกายภาพของแหล่งที่อยู่เปลี่ยนแปลงไปจะเกิดผลกระทบอย่างไร ในระบบนิเวศ

- 1) สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ก็จะสูญหายหรือตายไป
- 2) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ก็จะสูญหายหรือตายไป
- 3) สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ก็จะดำรงเผ่าพันธุ์ได้ แต่จะตายในที่สุด
- 4) ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งเลย เพราะทุกชีวิตต้องปรับตัวอยู่ตลอดเวลา

16. ความหมายของ “ผู้ย่อยสลาย” ตรงกับข้อใดมากที่สุด

- 1) ผู้ที่บริโภคซากสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
- 2) ผู้ที่ทำให้สารต่างๆ ย่อยสลายทำให้ไม่มีขยะในโลก
- 3) ผู้ที่ทำให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น อาหารบูดเน่า
- 4) ผู้ที่ไม่ต้องการพลังงานในการดำรงชีวิต

17. สิ่งมีชีวิตต่อไปนี้ สิ่งมีชีวิตในข้อใดถือเป็นผู้ผลิต

ก. ตำลึง

ข. กระจับปี่เพชร

ค. ต้นสาหร่ายข้าวเหนียว

- 1) ก และ ข
- 2) ข และ ค
- 3) ค และ ก
- 4) ก ข และ ค

18. สิ่งมีชีวิตในข้อใด คือผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในสาร

- 1) เห็ดและเฟิร์น
- 2) แบคทีเรียและเห็ด
- 3) หนอนและกวาง
- 4) สิงโต และ งู



19. ถ้าสิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้ผลิตตายลง จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตกลุ่มใดมากที่สุด

- 1) ผู้บริโภคพืช
- 2) ผู้บริโภคสัตว์
- 3) ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์
- 4) ผู้ย่อยสลาย

20. นักเรียนคิดว่าคนจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดใด เพราะเหตุใด

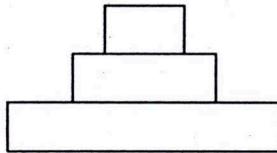
- 1) คนจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตพวกผู้ผลิต เพราะคนสามารถปลูกพืชได้
- 2) คนจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตพวกผู้บริโภคพืช เพราะคนสามารถกินพืชเป็นอาหารเพียงอย่างเดียวก็อยู่ได้

- 3) คนจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตพวกผู้บริโภครวม เพราะคนต้องกินสัตว์เป็นอาหารจึงจะทำให้ได้สารอาหารครบ
- 4) คนจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตพวกผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ เพราะคนสามารถกินอาหารได้หลายชนิดทั้งพืชและสัตว์

21. พบสิ่งมีชีวิตต่อไปนี้ในระบบนิเวศแห่งหนึ่ง “แมลง นก ข้าวเปลือก ไรนก” จะเขียนความสัมพันธ์ในห่วงโซ่อาหารได้ตามข้อใด

- 1) ข้าวเปลือก นก ไรนก แมลง
- 2) ข้าวเปลือก แมลง นก ไรนก
- 3) ข้าวเปลือก นก แมลง ไรนก
- 4) ข้าวเปลือก ไรนก แมลง นก

22. จากรูปพีระมิดด้านล่าง สิ่งมีชีวิตที่เป็นฐานของพีระมิด ควรเป็นสิ่งใด



- 1) พืชทุกชนิด
- 2) สัตว์ทุกชนิด
- 3) สัตว์ที่เป็นผู้บริโภครวมเฉพาะพืช
- 4) สัตว์ที่เป็นผู้บริโภครวมเฉพาะสัตว์เท่านั้น

23. จากพีระมิดด้านบนข้อใดแสดงถึงพีระมิดจำนวนและพีระมิดพลังงานของระบบนิเวศอย่างถูกต้อง

- 1) ก และ ค
- 2) ก และ ง
- 3) ข และ ค
- 4) ข และ ง

24. จากลักษณะของพีระมิดด้านล่าง A B และ C ควรหมายถึงอะไรตามลำดับ

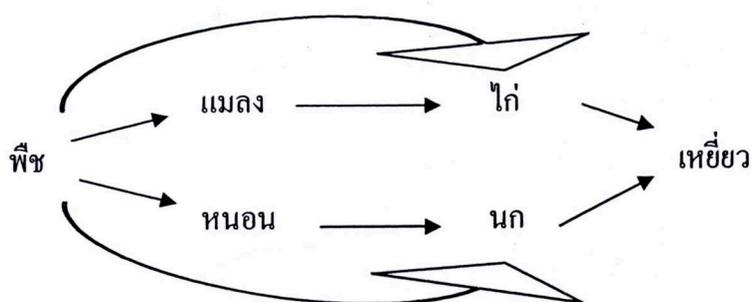
- A มีฐานกว้างกว่ายอด
- B มีส่วนฐานกว้างกว่า และยอดเล็กที่สุดตามลำดับ
- C มีส่วนยอดเล็กที่สุด
 - 1) ผู้ผลิต , ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย
 - 2) ผู้ผลิต, ผู้บริโภคอันดับ 1 และผู้บริโภคอันดับสุดท้าย
 - 3) ผู้ผลิต, ผู้บริโภคอันดับ 2 และผู้บริโภคอันดับสุดท้าย
 - 4) ผู้บริโภคอันดับ 1 , ผู้บริโภคอันดับ 2 และผู้บริโภคอันดับ 4

25. จากแผนภาพด้านล่าง ใคร คือผู้บริโภคอันดับที่ 1



- 1) หญ้า และ พืช
- 2) วัว กระจ่าง และ ตั๊กแตน
- 3) งู แมลงปีกแข็ง กบ
- 4) คน และ งู

จากสายใยต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 26 - 27



26. จากสายใยอาหาร ผู้บริโภคลำดับที่ 2 คือ ข้อใด

- 1) ไก่ เหยี่ยว นก
- 2) นก เหยี่ยว
- 3) ไก่ เหยี่ยว
- 4) ไก่ นก

27. ถ้าหนอนที่กินพืชมี DDT สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อ DDT จะถูกถ่ายทอดไปยังสิ่งมีชีวิตใดบ้าง

- 1) นก เหยี่ยว
- 2) แมลง ไก่
- 3) แมลง นก เหยี่ยว
- 4) แมลง ไก่ นก เหยี่ยว

28. ถ้าสิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้ผลิตตายลง จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตกลุ่มใดมากที่สุด

- 1) ผู้บริโภคพืช
- 2) ผู้บริโภคสัตว์
- 3) ผู้บริโภคทั้งพืช และสัตว์
- 4) ผู้ย่อยสลาย

29. ข้อใดกล่าวถึงข้อแตกต่างระหว่างห้วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ถูกต้อง

- 1) ห่วงโซ่อาหารมีสายเดียว
- 2) สายใยอาหารมีหลายสาย ซับซ้อน
- 3) ห่วงโซ่อาหารเริ่มจากพืชเท่านั้น
- 4) สายใยอาหารเริ่มจากผู้บริโภคเสมอ

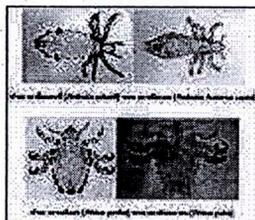
30. ข้อแตกต่างของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร คือ ข้อใด

- 1) พลังงานในห่วงโซ่อาหารจะถูกใช้หมดทุกครั้ง
- 2) พลังงานในสายใยอาหารจะลดลงไปเรื่อยๆ ตามอันดับของผู้บริโภค
- 3) พลังงานในห่วงโซ่อาหารจะถูกถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคโดยตรง
- 4) สายใยอาหารมีการถ่ายทอดพลังงานที่ซับซ้อนมากกว่าห่วงโซ่อาหาร และถ่ายทอดหมดทุกครั้ง

31. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตคู่ใดที่แตกต่างจากข้ออื่นๆ

- 1) ดอกไม้กับผึ้ง
- 2) นกเอี้ยงกับควาย
- 3) ปลาฉลามกับเหาฉลาม
- 4) นกปากยาวกับจระเข้

32. จากรูปภาพ เป็นความสัมพันธ์แบบใด



- 1) ภาวะการล่าเหยื่อ (Predation)
- 2) ภาวะอิงอาศัย (commensalism)
- 3) ภาวะการที่ได้ประโยชน์ร่วมกัน (protocooperation)
- 4) ภาวะปรสิต (parasitism)

คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ ต่อไปนี้ ตอบคำถาม ข้อ 33

ถ้ากำหนดให้ การได้ประโยชน์ใช้เครื่องหมาย +

การเสียประโยชน์ ใช้เครื่องหมาย -

การไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ใช้เครื่องหมาย 0

33. ความสัมพันธ์แบบ ภาวะการล่าเหยื่อ (predation) นักเรียนควรใส่เครื่องหมายตามข้อใด จึงจะถูกต้องตรงกับความเป็นจริง

1) + และ -

2) + และ 0

3) + และ +

4) 0 และ -

34. ต้นไทรขึ้นอยู่บนต้นไม้ เป็นความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกับสิ่งมีชีวิตชนิดใด

1) กกล้วยไม้บนต้นไม้

2) มดค้ำกับเพลี้ย

3) ทากดูดเลือดคน

4) โปรงโตงในลำไส้ปลวก

35. กาฝากบนต้นไม้มีลักษณะการอยู่ร่วมกัน เหมือนกับสิ่งมีชีวิตในข้อใด

1) พยาธิในร่างกายคน

2) ต้นกล้วยไม้บนต้นไม้

3) พลุค้างบนต้นไม้

4) ไม้เลื้อยพันในนาข้าว

36. วัฏจักรของสารใดที่ไม่จำเป็นต้องผ่านทางผู้ผลิตและผู้บริโภค

1) กำมะถัน

2) ฟอสฟอรัส

3) ไนโตรเจน

4) คาร์บอน

37. จงพิจารณาว่าข้อใดถูกต้อง

- ก. ธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอินทรีย์สารในร่างกายของสิ่งมีชีวิต
- ข. พืชในไนโตรเจนในรูปของสารประกอบพวกเกลือแอมโมเนีย เกลือไนไตรต์ และเกลือไนเตรต
- ค. เมื่อสิ่งมีชีวิตตาย กลุ่มผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารจะเปลี่ยนสารประกอบฟอสเฟต ในสิ่งมีชีวิตกลับมาเป็นสารประกอบฟอสฟอรัสในดินและในน้ำ
 - 1) ก และ ข
 - 2) ข และ ค
 - 3) ก และ ค
 - 4) ก ข และ ค

38. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้อง

- ก. ธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอินทรีย์สารในร่างกายสิ่งมีชีวิต
- ข. พืชใช้ในไนโตรเจนในรูปของสารประกอบพวกเกลือแอมโมเนีย เกลือไนไตรต์ และเกลือไนเตรต
- ค. เมื่อสิ่งมีชีวิตตาย กลุ่มผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารจะเปลี่ยนสารประกอบฟอสเฟต ในสิ่งมีชีวิตกลับมาเป็นสารประกอบฟอสฟอรัสในดินและในน้ำ
 - 1) ก และ ข
 - 2) ข และ ค
 - 3) ก และ ค
 - 4) ก ข และ ค

39. ธาตุในข้อใดต่อไปนี้ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในระบบนิเวศ

- 1) น้ำ
- 2) คาร์บอน
- 3) ไนโตรเจน
- 4) คาร์บอนไดออกไซด์

40. ในธรรมชาติตัวการที่ทำให้คาร์บอนและไนโตรเจนที่เป็นองค์ประกอบของพืช ถูกนำมาใช้ในวัฏจักรได้อีก คืออะไร

- 1) ผู้ย่อยอินทรีย์สาร
- 2) ผู้บริโภคและแบคทีเรียในทะเล
- 3) ผู้บริโภคและผู้ย่อยอินทรีย์สาร
- 4) ผู้บริโภคและแบคทีเรียในปมรากถั่ว

ตารางที่ 11 เกลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	4	21	2
2	3	22	1
3	1	23	2
4	1	24	2
5	4	25	2
6	2	26	4
7	2	27	1
8	2	28	1
9	3	29	2
10	2	30	2
11	2	31	4
12	2	32	4
13	4	33	1
14	1	34	3
15	1	35	1
16	1	36	2
17	4	37	1
18	2	38	3
19	1	39	4
20	4	40	2

แบบสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

คำชี้แจง

1. แบบสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 3 ข้อ เป็นแบบเขียนตอบสั้นๆ ให้นักเรียนเขียนตอบในกระดาษคำตอบที่แจกให้
2. ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ จะใช้เวลาในการทำ 15 นาทีเท่านั้น นักเรียนจะเลือกทำข้อใดก่อนก็ได้แต่เมื่อหมดเวลา 15 นาทีแล้ว นักเรียนจะต้องเปลี่ยนไปทำข้ออื่นทันที แบบสอบชุดนี้ ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 45 นาที
3. เนื่องจากเวลาจำกัดมาก และการรักษาเวลาเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง นักเรียนจึงต้องเขียนตอบให้เร็วที่สุดเพื่อให้ได้คำตอบมากที่สุด กว้างที่สุด และแปลกใหม่ที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. แบบสอบนี้ใช้ทดสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน นักเรียนต้องทำข้อสอบด้วยตนเอง เพียงคนเดียวเท่านั้น ห้ามถามหรือบอกเพื่อน
5. นักเรียนจะได้คะแนนสูงถ้าตอบได้มากวิธี มีเหตุผลและเป็นแนวคิดใหม่ที่เป็นของนักเรียนเองหรือตอบในเรื่องที่คนอื่นคิดไม่ถึง
6. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น
7. เขียนชื่อ - สกุล ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำแบบทดสอบ

ข้อที่ 1 ให้นักเรียนบอกชื่อของสิ่งมีชีวิตที่เริ่มต้นด้วยอักษรหรือเสียงต่อไปนี้ให้มากที่สุด

1.1 อักษรหรือเสียง ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 อักษรหรือเสียง ก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 อักษรหรือเสียง อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับวัดความคิดสร้างสรรค์
ในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม Carin (1997)**

ตารางที่ 12 เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ในกิจกรรมการเรียนรู้ แผ่นที่ 1 เรื่อง ไบโอม

	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม
1. ขั้นสืบค้น (search)	จำนวนประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อมใน โรงเรียนที่ นักเรียนคิด	กลุ่มของประเด็น ปัญหาที่นำมาจัดกลุ่ม เทียบกับทั้งชั้น	ประเด็นปัญหาที่ แปลกใหม่เมื่อเทียบ กับความคิดของ นักเรียนทั้งชั้น
2. ขั้นแก้ปัญหา (solve) - วิธีการ วางแผน หรือแนวทางแก้ไข	จำนวนวิธีการที่นักเรียน คิดออกแบบในการ แก้ปัญหาในแต่ละกลุ่ม (ปัญหาแต่ละกลุ่มอาจจะ ไม่เหมือนกัน)	กลุ่มของวิธีการคิด แก้ปัญหาของ นักเรียนแต่ละคน เทียบในกลุ่ม	วิธีการแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่ (เป็นกลุ่ม และเทียบกับนักเรียน ทั้งชั้นเป็นกลุ่ม)
3. ขั้นสร้างสรรค์ (create) - นำข้อมูลมาทำ เป็นสารสนเทศ เสนอครู	จำนวนวิธีการในการจัด กระทำกับข้อมูลที่ นักเรียนได้มาแล้ว เช่น กราฟ ตาราง แผนภูมิ	การจัดกลุ่มวิธีการ กระทำกับข้อมูล ของ กลุ่มเทียบกับทั้งชั้น	ความแปลกใหม่ของ วิธีการจัดกระทำกับ ข้อมูลในแต่ละกลุ่ม เทียบกับทั้งชั้น
4. ขั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ (share)	จำนวนรูปแบบที่นักเรียน นำเสนอเป็นกลุ่ม - เอกสารประกอบ - โปสเตอร์	จัดกลุ่มจำนวน รูปแบบที่นักเรียน นำเสนอที่แปลกใหม่ เป็นกลุ่ม	ความแปลกใหม่ของ การแลกเปลี่ยน ประสบการณ์
5. ขั้นนำไปปฏิบัติ จริง (action)	จำนวนแนวทางที่นักเรียน จะนำเสนอผลงานใน โรงเรียน	จัดกลุ่มแนวทางที่ นักเรียนจะนำเสนอ ผลงานในโรงเรียน	ความแปลกใหม่ของ วิธีการนำเสนอ ผลงาน

ตารางที่ 13 เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ในกิจกรรมการเรียนรู้แผนที่ 2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ

	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม
1. ขั้นสืบค้น (search)	- จำนวนปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่ นักเรียนคิด - จำนวนวิธีการได้มาซึ่ง ข้อมูลดินเค็ม	- จัดกลุ่มปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่ นักเรียนคิด - กลุ่มของวิธีการได้มาซึ่ง ข้อมูลดินเค็ม	- ปัญหา สิ่งแวดล้อมที่ แปลกใหม่ใน ท้องถิ่นที่นักเรียน คิด - ความแปลกใหม่ ของวิธีการได้มา ซึ่งข้อมูลดินเค็ม
2. ขั้นแก้ปัญห (solve)	จำนวนวิธีการที่นักเรียน ออกแบบในการ แก้ปัญหาดินเค็ม	กลุ่มของวิธีการแก้ปัญห าเทียบกับทั้งชั้น	วิธีการแก้ปัญห าที่ แปลกใหม่เมื่อ เทียบกับนักเรียน ทั้งชั้น
3. ขั้นสร้างสรรค์ (create)	จำนวนวิธีการในการจัด กระทำกับข้อมูลดินเค็ม ที่นักเรียนได้มาแล้ว	การจัดกลุ่มของวิธีการ กระทำกับข้อมูล เทียบกับ กลุ่มอื่นๆ ทั้งชั้น	ความแปลกใหม่ ของการกระทำกับ ข้อมูล
4. ขั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ (share)	จำนวนรูปแบบที่ นักเรียนนำเสนอ	จัดกลุ่มรูปแบบที่นักเรียน นำเสนอ	รูปแบบที่นักเรียน นำเสนอที่แปลก ใหม่
5. ขั้นนำไปปฏิบัติ จริง (action)	จำนวนแนวทางที่ นักเรียนจะนำเสนอ ผลงานในโรงเรียน	จัดกลุ่มแนวทางที่ นักเรียนจะนำเสนอ ผลงานในโรงเรียน	ความแปลกใหม่ ของวิธีการ นำเสนอผลงาน

ตารางที่ 14 เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ในกิจกรรมการ แผนที่ 3 รูปแบบของ ระบบนิเวศ

	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม
1. ขั้นสืบค้น (search)	จำนวนวิธีการได้มาซึ่ง ข้อมูลน้ำท่วม	จัดกลุ่มวิธีการได้มาซึ่ง ข้อมูลน้ำท่วม	ความแปลกใหม่ใน การหาวิธีได้มาซึ่ง ข้อมูล
2. ขั้นแก้ปัญหา (solve)	จำนวนแนวทางการ แก้ไขปัญหาน้ำท่วม	กลุ่มของวิธีการแก้ปัญหา เป็นกลุ่มเทียบกับทั้งชั้น	วิธีการแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่เมื่อเทียบ กับนักเรียนทั้งชั้น
3. ขั้นสร้างสรรค์ (create)	จำนวนวิธีการในการ จัดกระทำกับข้อมูลที่ นักเรียนได้มาแล้ว - กราฟ - ตาราง - แผนภูมิ	การจัดกลุ่มของวิธีการ กระทำกับข้อมูล เทียบกับ กลุ่มอื่นๆ ทั้งชั้น	วิธีการที่แปลกใหม่ ในการนำข้อมูลมา ทำเป็นสาระสนเทศ
4. ขั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ (share)	รูปแบบที่นักเรียน นำเสนอเป็นกลุ่ม - เอกสาร ประกอบ - โปสเตอร์	จัดกลุ่มรูปแบบการ นำเสนองานในชั้นเรียน	ความแปลกใหม่ใน การนำเสนองาน
5. ขั้นนำไป ปฏิบัติจริง (action)	จำนวนวิธีการที่ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ ไปประชาสัมพันธ์	จัดกลุ่มวิธีการที่นักเรียน นำข้อมูลที่ได้ไป ประชาสัมพันธ์	ความแปลกใหม่ ของวิธีการนำเสนอ ผลงาน

ตารางที่ 15 เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ในกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 4 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม
1. ขั้นสืบค้น (search)	จำนวนแหล่งข้อมูลที่ได้มา	จัดกลุ่มแหล่งข้อมูลที่ได้มา	แหล่งข้อมูลที่แปลกใหม่
2. ขั้นแก้ปัญหา (solve)	จำนวนวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลตามงานที่สั่ง	จัดกลุ่มวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลตามงานที่สั่ง	วิธีการแปลกๆ ในการได้ข้อมูล
3. ขั้นสร้างสรรค์ (create)	จำนวนวิธีการในการจัดกระทำกับข้อมูลที่นักเรียนได้มาแล้ว - กราฟ - ตาราง - แผนภูมิ	การจัดกลุ่มของวิธีการกระทำกับข้อมูล เทียบกับกลุ่มอื่นๆ ทั้งชั้น	ความแปลกใหม่ของการกระทำกับข้อมูล
4. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (share)	จำนวนรูปแบบที่นักเรียนนำเสนอที่ - เอกสารประกอบ - โปสเตอร์	จัดกลุ่มรูปแบบที่นักเรียนนำเสนอที่แปลกใหม่	ความแปลกใหม่ที่นำเสนอในชั้นเรียน
5. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (action)	จำนวนแนวทางที่นักเรียนจะนำเสนอผลงานในห้องเรียน - ประชาสัมพันธ์ในห้อง	จัดกลุ่มการนำผลงานไปประชาสัมพันธ์	ความแปลกใหม่ของวิธีการนำเสนอผลงานนอกห้องเรียน

ตารางที่ 16 เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ในกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 5 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสาร

	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม
1. ขั้นสืบค้น (search)	จำนวนประเด็นปัญหาที่นักเรียนนำมาเพื่อทำโครงการ	จัดกลุ่มประเด็นปัญหาที่นักเรียนนำมาเพื่อทำโครงการทั้งชั้น	ความแปลกใหม่ของเรื่องที่นักเรียนคิดในการนำมาทำโครงการต่อไป
2. ขั้นแก้ปัญห (solve)	รูปแบบการทำโครงการที่หลากหลาย	จัดกลุ่มรูปแบบการทำโครงการ(4 ประเภท)	โครงการที่แตกต่างจากพวกแปลกใหม่เทียบกับชั้นเรียน
3. ขั้นสร้างสรรค์ (create)	จำนวนวิธีการจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้	จัดกลุ่มวิธีการจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้	ความแปลกใหม่ที่นักเรียนกระทำกับข้อมูล
4. ขั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ (share)	จำนวนรูปแบบที่นักเรียนนำเสนอ เป็นกลุ่มเทียบกับทุกกลุ่มทั้งชั้น (คะแนนกลุ่ม)	จัดกลุ่มรูปแบบที่นักเรียนนำเสนอที่แปลกใหม่เป็นกลุ่มในชั้นเรียน	ความแปลกใหม่ที่นักเรียนนำเสนอในชั้นเรียน
5. ขั้นนำไปปฏิบัติ จริง (action)	จำนวนแนวทางที่นักเรียนจะนำเสนอผลงานในโรงเรียน	จัดกลุ่มแนวทางที่นักเรียนจะนำเสนอผลงานในโรงเรียน	ความแปลกใหม่ของวิธีการนำเสนอผลงาน

ตารางที่ 17 เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ในกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 6 การเปลี่ยนแปลง
แผนที่ และความสัมพันธ์ของระบบนิเวศต่อเทคโนโลยีและสังคมของเรา

	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม
1. ขั้นสืบค้น (search)	จำนวนรูปแบบการ เปลี่ยนแปลงแผนที่ที่ นักเรียนคิดว่าอาจจะพบ ในบริเวณดินเค็ม	จัดกลุ่มความคิด ประเภทการ เปลี่ยนแปลงแผนที่ที่ นักเรียนคิดเพิ่มเติม	ความแปลกแตกต่าง จากพวกของการ เปลี่ยนแปลงแผนที่ที่ นักเรียนคิดเทียบกับ ทั้งชั้น
2. ขั้นแก้ปัญหา (solve)	จำนวนวิธีการที่นักเรียน คิดถึงผลที่เกิดจากการ เปลี่ยนแปลงแผนที่ ดิน เค็ม	จัดกลุ่มวิธีการที่ นักเรียนคิดถึงผลที่เกิด จากการเปลี่ยนแปลง แผนที่ ดินเค็ม	ความแปลกใหม่ของ การคิดถึงผลที่เกิด จากการเปลี่ยนแปลง แผนที่ดินเค็ม
3. ขั้นสร้างสรรค์ (create)	จำนวนวิธีการในการจัด กระทำกับข้อมูลที่ นักเรียนได้มาเพื่อเตรียม นำเสนอ	จัดกลุ่มวิธีการในการ จัดกระทำกับข้อมูลที่ นักเรียนได้มาเพื่อ เตรียมนำเสนอ	ความแปลกใหม่ของ วิธีการกระทำข้อมูล
4. ขั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ (share)	จำนวนรูปแบบที่ นักเรียนนำเสนอที่เป็น กลุ่ม	จัดกลุ่มรูปแบบที่ นักเรียนนำเสนอเป็น กลุ่มเทียบกับทั้งชั้น	รูปแบบที่นักเรียน นำเสนอที่แปลกใหม่ เป็นกลุ่ม
5. ขั้นนำไปปฏิบัติ จริง (action)	จำนวนแนวทางที่ นักเรียนจะนำเสนอ ผลงานในโรงเรียน	จัดกลุ่มแนวทางที่ นักเรียนจะนำเสนอ ผลงานในโรงเรียน	ความแปลกใหม่ของ วิธีการนำเสนอ ผลงาน

ภาคผนวก ก

ภาพประกอบกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ 5 พื้นที่ดินเค็มที่บ้านแอัด ปัญหาสังคมที่ใช้เป็นตัวอย่างศึกษาในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม



ภาพที่ 6 การปรับปรุงดินเค็มโดยใช้ปุ๋ยคอก



ภาพที่ 7 แสดงภาพป้ายหมู่บ้าน ทางเข้าหมู่บ้านที่พบปัญหาน้ำท่วม



ภาพที่ 8 การศึกษาสภาพลุ่มน้ำชี

ภาคผนวก ง
หนังสือราชการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร. 12551-6 ต่อ 124
 ที่ ศธ 0514.5.2/ว. ๘๖3 วันที่ 5 พฤศจิกายน 2552
 เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์)

ด้วย นายณพคุณ แวงกุดเรือ รหัสประจำตัว 515050045-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แผนการสอน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์กอบพร อินทรตั้ง เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบ และพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์สุวีร์ ศิวะแพทย์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร. 12551-6 ต่อ 124
ที่ ศธ 0514.5.2/ว. ๕๔๖ วันที่ 5 พฤศจิกายน 2552
เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์)

ด้วย นายณพคุณ แกวกุดเรือ รหัสประจำตัว 515050045-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แผนการสอน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์จันทร์จิรา สายแสง เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบ และพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์สุวีร์ ศิวะแพทย์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ ศธ 0514.5.2/ว. 507

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑ พฤศจิกายน 2552

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนฝางวิทยายน

ด้วย นายณพคุณ แกวกุดเรือ รหัสประจำตัว 515050045-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แผนการสอน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า นางวรารวรรณ ศิริอุเทน ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 081-0486954



ที่ ศธ 0514.5.2/ด.507

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑ พฤศจิกายน 2552

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมแพศึกษา

ด้วย นายณพคุณ แวงกุดเรือ รหัสประจำตัว 515050045-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ แผนการสอน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า นางชวนชื่น มะลิลา ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 081-0486954



ที่ ศธ 0514.5.2/อ.504

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑ พฤศจิกายน 2552

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านแฮดศึกษา

ด้วย นายนพคุณ แวงกุดเรือ รหัสประจำตัว 515050045-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แผนการสอน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า นางสาวจิรวรรณ เชษฐบุตร ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 081-0486954



ที่ ศธ 0514.5.2/113

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๒๖ มกราคม 2553

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจตุรมิตรวิทยาการ

ด้วย นายณพคุณ แวงกุดเรือ รหัสประจำตัว 515050045-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายในการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คณะศึกษาศาสตร์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้บุคคลดังกล่าว ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ตามความประสงค์ ในระหว่างวันที่ 4 มกราคม - 29 มกราคม 2553

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4320-2853

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 081-0486954



ที่ ศธ 0514.5.2/ 174

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๒ กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านแฮดศึกษา

ด้วย นายนพคุณ แกวกุดเรือ รหัสประจำตัว 515050045-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิจัย เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้บุคคลดังกล่าว ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยตามความประสงค์ ในระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ - 9 มีนาคม 2553

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มสาขาวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-43343452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 081-0732670

การเผยแพร่วิทยานิพนธ์

Nophakun Ngaewkoodrua ,Paisan Suwannoi. 2009. Scientific Creative Thinking' students on Science Technology and Society (STS) Approach. In: CoSMEd 2009 Proceeding. **3rd International Conference On Science and Mathematics Education.** 2009 Nov 10 – 12 SEAMEO RECSAM: Penang of Malaysia. ; (P. 256 – 260).

ประวัติผู้เขียน



นายณพคุณ แวงกูดเรือ เกิดวันที่ 26 มีนาคม 2522 ที่จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2544 สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาชีววิทยา จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2551 เข้าศึกษาในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปัจจุบัน รัับราชการครู ตำแหน่ง คศ. 1 โรงเรียนบ้านแฮดศึกษา อำเภอบ้านแฮด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จังหวัดขอนแก่น

