

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). **แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.**
กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญญา บุญแดง. (2551). **ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- กาญจนา ไชยพันธ์. (2542). **การนำเอาทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้นิยมมาใช้ในการสอน.**
วารสารวิชาการ, 2(3), 32-35.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2543). **จอมปราชญ์นักการศึกษา: สังเคราะห์ วิเคราะห์ และ
ประยุกต์ตามแนวพระราชดำริด้านการศึกษาและพัฒนาคน (พิมพ์ครั้งที่ 2).**
กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- _____. (2549). **การคิดเชิงประยุกต์ (พิมพ์ครั้งที่4).** กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- จรรยา ภูอุดม. (2544). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็น
ผู้สร้างความรู้.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิตติ กิจพงษ์ประพันธ์. (2550). **ผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาจากหลักการ Constructivist
Learning Environments (CLEs) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์.** วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เจษฎา คะโยธา. (2548). **ผลการใช้ชุดฝึกปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสกลนคร.
- ฉัตรชัย กันดิษฐ์. (2553). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงประยุกต์
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 2** กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
และเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ดรุณี วิศิษฎ์วงศ์. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดย
ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้ตามปกติ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
- ถวิล สมัยมาก. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ศาสนา
และวัฒนธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบกับการจัดการเรียนรู้
แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.
- ทศนา แหมมณี. (2540). การคิดและการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2552). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
(พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย ชิวปรีชา. (2537). แยกแยะทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม. วารสาร สสวท., 86, 3-8
- _____, ณรงค์ศิลป์ รูปพนม, และปรีชาญู เดชศรี. (2536). การวัดผลและประเมินผลการเรียน
การสอนวิทยาศาสตร์. ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, เอกสารการสอนชุด
วิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 (หน้า 238-255) นนทบุรี: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ธเนศ ขำเกิด. (2548). การสร้างสรรค์ความรู้ตามทฤษฎี Constructionism. วารสารเทคโนโลยี
(สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น), 31(176), 1-3.
- นนุช ภัทรนคร. (2549). Constructionismกับการเรียนการสอน. สืบค้น กันยายน 13,
2549, จาก <http://www.kmutt.ac.th/Organization/Education/Technology/tech.ed/constructionism/constructionism1.htm1>.
- นันทกา คันธิยงค์. (2547). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้
5E's BSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุดรธานี.
- นันทิยา บุญเคลือบ, และคนอื่นๆ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism.
วารสาร สสวท., 25(96), 11-15.
- นัยนา จันตะเสน. (2547). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนครพนม: การวิเคราะห์หุระดับ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- บังอร ภัทรโกมล. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเรา ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2540). การเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้
แบบมีส่วนร่วม: ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- บุญยงค์ พุ่มพุก. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างองค์
ความรู้กับการสอนปกติ, วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครสวรรค์. 3(7), 31-38.
- บุปผชาติ ทัททิกรณ์. (2541). Constructionism คืออะไรในวิชาครูวิทยาลัย, ทำไปเรียนไป
เพื่อให้รู้ว่ารู้. กรุงเทพฯ: วชิราวุธวิทยาลัย.
- ประทุม อัดชู. (2535). เอกสารประกอบการสอนวิชาการสร้างแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิค ฟรินดิง.
- ปราโมทย์ จันทร์เรือง. (2552). การออกแบบหลักสูตรและการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา
สมรรถะสำคัญด้านการคิดและการเรียนรู้. ลพบุรี: ท.การพิมพ์.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2549). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
แฮสส์ ออฟ เคอร์มีส์ท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2540). แนวคิดและแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียน
เป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิไลพร แซ่มซ้อย. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ปทุมธานี เขต 2. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิสนุ พองศรี. (2552). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ไพรัตน์ คำปา. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้น
การเรียนรู้ร่วมกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพศาล หวังพานิช, และคนอื่นๆ. (2535). การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.
นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวทางสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช

- รุ่ง แก้วแดง. (2541). **ปฏิวัติการศึกษาไทย** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มติชน.
- ลลอบ จรดล. (2550). **การพัฒนาวิชาการด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2540). **สถิติทางการวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรชัย เยาวภาณี. (2552). **การคิด (Thinking)**. สืบค้น กรกฎาคม 12, 2553, จาก <http://www.Scaat.in.th/QIT/new/vorachai/thinking.pdf>.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). **Constructivism** (เอกสารประกอบการอบรม). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- _____. (2541). **ทฤษฎีการสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2553). **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด** (พิมพ์ครั้งที่ 5). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ1999.
- วิภาภรณ์ ภู่วัฒนกุล. (2543). **กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง**. วารสารข้าราชการครู, 6(20), 44.
- วิริยา วิริยารัมมะ. (2549). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบและวิธีสอนแบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิลัย ทองแผ้ว. (2547). **เอกสารคำสอนรายวิชาหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. ลพบุรี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ศรานนท์ วัปะแก้ว. (2547). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสมดุลเคมีระหว่างการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมและการสอนตามปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, และไพเราะ พุ่มมัน. (2542). **วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะเก่ง ดี มีสุข**. นนทบุรี: SSR Printing.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศิริพร ทูเครือ. (2544). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แผนผังโนมิตีที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2542). เอกสารการอบรมครูวิชา วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- _____. (2546). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมใจ สุริยะ. (2549). การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้กับการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สมบัติ กาญจนรักพงศ์. (2545). เทคนิคการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด. กรุงเทพฯ: ชารอักษร.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2542). มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษอ่างทอง. (2551). แจ้งผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (ONET)และทักษะการคิด. อ่างทอง: ผู้แต่ง.
- _____. (2553). แจ้งผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติ(ONET). อ่างทอง: ผู้แต่ง.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). ชุดพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ครุมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมมหาชน). (2547). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ: พริกหวาน.
- สุดใจ สุดซารี. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบสุริยะและพลังงานแสง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนตามโมเดลการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์(CLM) กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). ชุดกิจกรรมสำหรับครู เพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุเมธชา พรหมบุญ, และคนอื่นๆ. (2541). ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม: ต้นแบบการเรียนรู้ ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). **กลยุทธ์ การสอนคิดประยุกต์** (พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อนุพร พวงมาลี. (2549). **การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- Batchelor, S. (1996). The six Thinking Hat Model – A Tool for participation in Community Development, the Experience of an NGO in Cambodia. **European Journal of Agricultural Education and Extension**, 3(3), 92 - 183.
- Bigge, M.L. (1964). **Learning theories for teachers**. New York: Harper, & Row.
- Bloom, B.S. (1982). **Human Characteristics and school learning**. New York: McGraw-Hill.
- Brook, J.G., & Brook, M.G. (1993), **In search of understanding the case for constructivist classroom**. Alexandria: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Bruner, I.T. (1997). Education and the brain: A bridge too for. **Educational Researcher**, 26(8), 6-16.
- Bruner, J.S. (1956). **Toward a Theory of Instruction**. New York: Norton.
- Cobb, P. (1994). Where is the Mind? Construct and Sociocultural Perspective on Mathematical Development. **Educational Researcher**, 23(7), 13-20.
- De Bono, Edward. (1992). **Six Thinking Hats for schools**. London: Haeler Brownlow Education.
- _____. (2000). **Six Thinking Hats** . England: Penguin Book.
- Devries, R. & Zan, B. (1996). **Some indicators of Constructivist education**. A paper presented at the pre-conference workshop on “Constructivist Early Education” organized by the Faculty of Education, Chulalongkorn University and OMEP Thailand.
- Driscoll, M.P. (1994). **Psychology of learning for instruction**. Boston: Allyn, and Bacon.
- Fetherston, T. (1999). Students constructs about energy and constructivist learning. **Research in Science Education**, 29(4), 515-525.
- Gardner, H. (1983). **Frames of mind**. New York: Basic Book, Harper Collin.
- Gordon, M. (2009). The Misuses and Effective Uses of constructivist Teaching. **Teachers and Teaching: Theory and Practice**, 15(6), 737 – 746.

- Gronlund, Norman E. (1993). **How to Make Achievement Tests and Assessments**. Boston: Allyn, & Bacon.
- Lall, G.R., & Lall, B.M. (1983). **Ways children learn**. Illinois: Charles C. Thomas.
- Loyens, Sofie M. M., & Rikers, Remy M. J. P. (2009). Students Conceptions of Constructivist Learning in Different Programme Years and Different Learning Environments. British: **Journal of Educational Psychology**.
- Lunenberg, F.C. (1998). Constructivism and technology: Instructional designs. For successful education reform. **Journal of Instructional Psychology**, **51**, 75-82.
- Niaz, Mansoor. (2008). Whither Constructivism?—A Chemistry Teachers' Perspective. **Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies**, **24(2)**, 400-416.
- Pahl, R.H. (1995). **Six – Hat Social Studies**. Classroom Teacher 's Idea Notebook. United States: Social Education.
- Piaget, J. (1972). Intellectual evolution for adolescence to adulthood. **Human Development**, **19**, 1-12.
- Powell Katherine, & Kalina Cody. (2009). Cognitive and Social Constructivism: Developing Tools for an Effective Classroom. **Education**, **130(2)**, 241-250.
- Saunders, W.C. (1992) . The constructivist perspective. Implications and Teaching Strategies for Science. **School Science and Mathematics**, **92(3)**, 136-140.
- Vygotsky, L.S. (1978). Mind in society: The developmental of higher psychological processes. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Suberman (Eds.), **The Developmental of higher psychological processes** (pp.84-91). London: Harvard University Press.
- Yager, R.E. (1991). The constructivist learning model. **The Science Teacher**, **58(6)**, 52-57.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่ ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิไล นันทมานพ อาจารย์พิเศษคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเทพสตรี
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันท์เรือง รองคณบดี ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีนทิพย์ ภู่อำลี้ รองอธิการบดี ฝ่ายกิจการนักศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
5. ดร.เนติ เฉลยวาเรศ ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๕๓๖/๕๓

วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์
 ๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางจันทร์ญา พุ่มขุน รหัส ๕๑๒๑๗๐๓๐๖๑๓ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้กับวิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ



ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๕๓๗/๕๓

วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์
 ๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางจันทร์ญา พุ่มขุน รหัส ๕๑๒๑๗๐๓๐๖๑๓ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้กับวิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๕๓๕/๕๓

วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนการคิดแบบหวมวกหกใบ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์
 ๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางจันทร์ญา พุ่มขุน รหัส ๕๑๒๑๗๐๓๐๖๑๓ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้กับวิธีสอนการคิดแบบหวมวกหกใบ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้งขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)
คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๕๕๐ /๕๓

วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ศรินทร์พีย์ ภู่อำลี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์
 ๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางจันทร์ญา พุ่มขุน รหัส ๕๑๒๑๗๐๓๐๖๑๓ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้กับวิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ ย่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๕๓๘/๕๓

วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ดร.เนติ เฉลยวาเรศ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์
 ๕. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางจันทร์ญา พุ่มขุน รหัส ๕๑๒๑๗๐๓๐๖๑๓ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้กับวิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ภาคผนวก ข

**หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ
ในการทำวิทยานิพนธ์**

.....
 เลขที่..... 908
 วันที่..... 26 ต.ค. 53
 เวลา.....



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๒/๕๒๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
 ถนนนารายณ์มหาราช
 อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๕ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้ (Try out) เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนอนุบาลวัดนางใน (ละเอียตอุปถัมภ์)

วิชาการ
 งบประมาณ
 บริหารงานบุคคล
 อื่นๆทั่วไป

ด้วยนางจันทร์ญา พุ่มขุน รหัส ๕๑๒๑๗๐๓.๐๒๑๓ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้กับวิธีสอน การคิดแบบหมวกหกใบ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.วรรณวิไล นันทมานพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้รขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางจันทร์ญา พุ่มขุน ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ในสถานศึกษาสังกัดของท่านหวังอย่างยิ่งในความกรุณาและคงได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อให้โปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ใน นอ.ร.ร.
 - 100 น. มาทดลองใช้ (Try out)
 100 น. ใน ทร.ทำวิทยานิพนธ์
 26 ต.ค. 53

ขอแสดงความนับถือ

(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไส)
 คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

- นาย
 - อ.สุภาพ
 - ผอ. สุจิตต์
 14 ต.ค. 53

โทร. ๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๙ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email : education@tru.ac.th

ภาคผนวก ค

การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 18 การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร...	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องครอบคลุมกับพฤติกรรมที่จะวัด.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านเนื้อหาสาระ						
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. สาระการเรียนรู้มีความชัดเจน.....	+1	+1	+1	+1	0	0.80
3. เนื้อหาที่ใช้สอนมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม.....	+1	0	+1	+1	+1	0.80
4. กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านความรู้และความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์.....	+1	+1	+1	0	+1	0.80

ตาราง 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้						
1. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้.....	+1	+1	0	+1	+1	0.80
2. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องและเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4. สื่อการเรียนรู้เป็นสื่อที่หาง่ายและน่าสนใจ.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านการวัดและประเมินผล						
1. แบบประเมินผลที่ใช้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. ประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมของ ผู้เรียน.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. แบบประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหา.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4. แบบประเมินผลมีความเหมาะสมกับผู้เรียน....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 19 การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอน
การคิดแบบหมวกหกใบโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร...	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องครอบคลุมกับ พฤติกรรมที่จะวัด.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านเนื้อหาสาระ						
1. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. สาระการเรียนรู้มีความชัดเจน.....	+1	+1	+1	+1	0	0.80
3. เนื้อหาที่ใช้สอนมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ของผู้เรียน.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความเหมาะสม.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม.	+1	0	+1	+1	+1	0.80
4. กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ.....	+1	+1	+1	0	+1	0.80
5. กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริม ด้านความรู้และความสามารถในการคิด เชิงประยุกต์.....	+1	+1	+1	0	+1	0.80

ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้						
1. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ.....	+1	+1	0	+1	+1	0.80
3. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องและเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน.....	+1	0	+1	+1	+1	0.80
4. สื่อการเรียนรู้เป็นสื่อที่หาง่ายและน่าสนใจ.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านการวัดและประเมินผล						
1. แบบประเมินผลที่ใช้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. ประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมของ ผู้เรียน.....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. แบบประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหา.....	+1	0	+1	+1	+1	0.80
4. แบบประเมินผลมีความเหมาะสมกับผู้เรียน....	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 20 การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการคิด
เชิงประยุกต์ สถานการณ์จะปลูกกุหลาบที่ไหนดีโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	
	1	2	3	4	5	
1. ขั้นตอนการคิดเชิงประยุกต์						
ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนในการนำสิ่งที่อยู่ใน อีกบริบทหนึ่งมาใช้	0	+1	+1	+1	+1	0.80
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของสิ่ง ที่จะนำมาใช้ เป็นการทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ หรือมโนทัศน์เบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้เพื่อให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ขั้นที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบบริบทเพื่อค้นหา ความเหมือน และความแตกต่างของสิ่งที่มีอยู่เดิม กับของสิ่งใหม่	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ขั้นที่ 4 ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ ควรปรับเปลี่ยนสถานการณ์เดิมเพื่อให้เหมาะสม กับเงื่อนไขในสถานการณ์ใหม่ โดยที่หลักการ หรือวัตถุประสงค์ที่เราต้องการนั้นยังคงเดิม	+1	+1	+1	0	+1	0.80
ขั้นที่ 5 ตรวจสอบว่าตอบสนองเป้าหมาย หรือไม่ เพื่อให้ความคิดรอบคอบและครบถ้วน ควรมี การประเมินในเรื่องต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง	+1	+1	+1	0	+1	0.80
2. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สถานการณ์กับ วัยของผู้เรียน	0	+1	+1	+1	+1	0.80
3. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในแต่ละ สถานการณ์	+1	+1	+1	0	+1	0.80

ตาราง 21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้ กับ วิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
3	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	0	+1	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	4	0.80
7	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
9	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
10	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
13	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
14	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
19	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 22 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_H) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสจวร์ตสร้างความรู้ กับวิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ

ข้อที่	จำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก		r	p	$q = 1-p$	pq
	$n = 17$	$n = 18$				
1	10	1	.53	.31	.69	.21
2	10	2	.47	.34	.66	.22
3	16	8	.47	.68	.32	.22
4	11	2	.53	.37	.63	.23
5	10	2	.47	.34	.66	.22
6	16	4	.70	.57	.43	.24
7	10	2	.47	.34	.66	.22
8	11	2	.53	.37	.63	.23
9	11	1	.59	.34	.66	.22
10	17	8	.53	.71	.29	.20
11	10	1	.53	.31	.69	.21
12	15	5	.59	.57	.43	.24
13	10	2	.47	.34	.66	.22
14	12	3	.53	.43	.57	.24
15	17	7	.59	.69	.31	.21
16	17	6	.65	.66	.34	.22
17	16	5	.65	.60	.40	.24
18	9	3	.35	.34	.66	.22
19	17	8	.53	.71	.29	.20
20	16	9	.41	.71	.29	.20
21	8	3	.29	.31	.69	.21
22	16	7	.53	.66	.34	.22
23	12	1	.65	.37	.63	.23
24	9	3	.35	.34	.66	.22
25	17	6	.65	.66	.34	.22

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก		r	p	q = 1-p	pq
	n = 17	n = 18				
26	11	2	.53	.37	.63	.23
27	17	6	.65	.66	.34	.22
28	16	4	.70	.57	.43	.24
29	9	4	.29	.37	.63	.23
30	9	2	.41	.31	.69	.21

$$\sum pq = 6.64$$

$$\text{ค่าความแปรปรวน} = 30.30$$

คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2549, หน้า 250)

แทนค่าในสูตร

$$r_{tt} = \frac{30}{30 - 1} \left\{ 1 - \frac{6.64}{30.30} \right\}$$

$$r_{tt} = 1.03 \{ 1 - 0.22 \}$$

$$r_{tt} = 1.03 \times 0.78$$

$$r_{tt} = 0.803$$

เกณฑ์ความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป

ตาราง 23 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้ กับวิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ

สถานการณ์ ที่	จำนวน เต็ม	กลุ่มสูง n=17		กลุ่มต่ำ n=18		P_H	P_L	p	r	การแปล ความหมาย
		ΣH	ΣT_H	ΣL	ΣT_L					
1	15	225	255	206	270	0.88	0.76	0.82	0.12	- ง่ายเกินไป - อำนาจ จำแนกต่ำ
2	15	180	255	167	270	0.71	0.62	0.67	0.09	- อำนาจ จำแนกต่ำ
3	15	187	255	136	270	0.73	0.50	0.62	0.23	- ใช้ได้
4	15	214	255	138	270	0.84	0.51	0.68	0.33	- ใช้ได้

การหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ โดยใช้สูตรของศิริชัย กาญจนวาสี (2544, หน้า 199-201)

แทนค่าในสูตร

$$P_H = \frac{214}{255}$$

$$P_H = 0.84$$

$$P_L = \frac{138}{270}$$

$$P_L = 0.51$$

$$p = \frac{0.84 + 0.51}{2}$$

$$p = 0.68$$

$$r = 0.84 - 0.51$$

$$r = 0.33$$



ภาคผนวก ง
เครื่องมือในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสรรค์สร้างความรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของโลก
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรดิน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ดินที่เสื่อมโทรมในท้องถิ่นส่งผลกระทบต่อบุคคลและสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น จึงต้องหาวิธีการแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรมซึ่งทำได้หลายวิธี ได้แก่ การไถพรวน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชแบบขั้นบันไดในพื้นที่ลาดชัน ปลูกหญ้าแฝกเพื่อลดการพังทลายของดิน ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน จัดทำทางระบายน้ำเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน เป็นต้น

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ตัวชี้วัด

ว 6.1 ป.4/2 ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น

ว 8.1 ป.4/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ป.4/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ป.4/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ

ป.4/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล

- ป.4/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- ป.4/6 แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- ป.4/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา
- ป.4/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบาย กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่นได้
2. ใช้ขั้นตอนการคิดเชิงประยุกต์ในการหาคำตอบได้
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. สาระการเรียนรู้

การอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำบัตรภาพข่าวปัญหาการใช้ทรัพยากรดินไม่ถูกวิธี มาให้นักเรียนดู แล้วร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อ ดังนี้

- นักเรียนคิดว่า สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาการใช้ทรัพยากรดินมีอะไรบ้าง

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพดิน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการคิดเชิงประยุกต์ ดังนี้

2.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

- ให้นักเรียนกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่ 2 การปรับปรุง

คุณภาพดิน

2.2 ทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่นำมาใช้

- ให้แต่ละกลุ่มนำดินที่ขาดความสมบูรณ์ใส่กระบะไม้ เกลี่ยดินให้ทั่วกระบะ
- สังเกตลักษณะของดินอย่างละเอียด แล้วบันทึกผลลงในตาราง

2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบบริบทเพื่อค้นหา

- นักเรียนสังเกตดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์กับดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ว่ามี ความเหมือน หรือความแตกต่างกันอย่างไร เช่น สีของดิน ลักษณะเนื้อดิน ส่วนประกอบของดิน เป็นต้น

2.4 ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทใหม่

- ให้นักเรียนนำดินที่เตรียมไว้ในข้อ 2.2 มาพรวนดิน 2-3 วัน ให้ดินร่วน
- นำเศษวัชพืช ฟาง เปลือกถั่วลิสง และเศษใบไม้มาสับเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วคลุกเคล้าลงในดินให้ทั่ว ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์
- สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินและบันทึกผลเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปราย เกี่ยวกับการปรับปรุงดิน เพื่อตรวจสอบว่าตอบสนองต่อเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

ชั้นขยายความรู้

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์สามารถนำมาปรับปรุงให้มีสภาพที่สมบูรณ์ได้ ด้วยวิธีดังนี้

- 1) การไถพรวน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน
- 2) ปลูกพืชแบบขึ้นบันไดในพื้นที่ลาดชัน
- 3) ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกหญ้าแฝกเพื่อลดการพังทลายของดิน
- 4) ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน
- 5) จัดทำทางระบายน้ำเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน

ชั้นประเมิน

6. นักเรียนนำผลการอภิปรายมาจัดทำชิ้นงานที่ 6 โดยให้นักเรียนเขียนเป็นแผนผังความคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนผ่านมาเสร็จแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

6. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนรู้

1. บัตรภาพข่าวปัญหาการใช้ทรัพยากรดินไม่ถูกวิธี
2. ใบกิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพดิน
3. ดินที่ขาดความสมบูรณ์
4. เศษวัชพืช ฟาง เปลือกถั่วลิสง และเศษใบไม้
5. อุปกรณ์การทดลอง

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. อินเทอร์เน็ต

7. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์
1. บอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่นได้	ตรวจชิ้นงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2. การคิดเชิงประยุกต์	สังเกตการทำกิจกรรม / แบบประเมินการคิดเชิงประยุกต์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม / แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

ภาพข่าวปัญหาการใช้ทรัพยากรดินไม่ถูกวิธี

ดินตม้สาเหตุมาจากการตัดไม้ทำลายป่า



การทิ้งขยะ



ชิ้นงานที่ 1**แผนผังความคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น**

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

วิธีทำ : ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น
พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม แล้วนำแผนภาพออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ใบกิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงคุณภาพดิน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

วัตถุประสงค์

.....

วิธีทำ

1. ให้แต่ละกลุ่มนำดินที่ขาดความสมบูรณ์ใส่กระบะไม้ เกือบดินให้ทั่วกระบะ
2. สังเกตลักษณะของดินอย่างละเอียด แล้วบันทึกผลลงในตาราง
3. พรวันดิน 2 – 3 วัน ให้ดินร่วน
4. นำเศษวัชพืช ฟาง เปลือกถั่วลิสง และเศษใบไม้มาสับเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วคลุกเคล้าลงในดินให้ทั่ว ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์
5. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินและบันทึกผลเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

บันทึกผล

สิ่งที่สังเกต	ผลการสังเกต
1. ลักษณะของดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์
2. ลักษณะของดินที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

แบบประเมินชิ้นงานที่เรื่อง.....

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ แสดงกระบวนการเกิดดิน			
2	ความคิดสร้างสรรค์ในการตกแต่ง ชิ้นงาน			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ดี	=	3
พอใช้	=	2
ปรับปรุง	=	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5 - 6	ดี
3 - 4	พอใช้
1 - 2	ปรับปรุง

แบบประเมินการคิดเชิงประยุกต์

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพการคิดเชิงประยุกต์		
		3	2	1
1	การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์			
2	ทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่นำมาใช้			
3	วิเคราะห์เปรียบเทียบบริบทเพื่อค้นหา			
4	ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทใหม่			
5	ตรวจสอบว่าตอบสนองเป้าหมายหรือไม่			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การตัดสินคะแนนแต่ละขั้น

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

- | | | | |
|---|-------|---------|---|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
ไม่ชัดเจนและไม่ตรงประเด็น |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
ชัดเจน แต่ไม่ตรงประเด็น |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
ชัดเจน ตรงประเด็น |

- ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้
- | | | | |
|---|-------|---------|--|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | ระบุเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้ไม่ชัดเจนและไม่ตรงประเด็น |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | ระบุเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้ชัดเจน แต่ไม่ตรงประเด็น |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | ระบุเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้ชัดเจน ตรงประเด็น |
- ขั้นที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบบริบทเพื่อค้นหา ความเหมือน และความแตกต่าง
- | | | | |
|---|-------|---------|--|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | จำแนกความเหมือนและความแตกต่างได้น้อยกว่า 3 ข้อ |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | จำแนกความเหมือนและความแตกต่างได้ 3 - 5 ข้อ |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | จำแนกความเหมือนและความแตกต่างได้ทุกข้อ |
- ขั้นที่ 4 ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทใหม่
- | | | | |
|---|-------|---------|---|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ได้แต่ไม่เหมาะสมกับบริบทใหม่ |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ได้บางสถานการณ์ |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ได้ทุกสถานการณ์ |
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบว่าตอบสนองเป้าหมายหรือไม่
- | | | | |
|---|-------|---------|------------------------------|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | บรรลุตามเป้าหมายแต่ไม่ชัดเจน |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | บรรลุตามเป้าหมายเป็นบางข้อ |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | บรรลุตามเป้าหมายทุกข้อ |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

	ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13.00 – 15.00	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับดีมาก
11.00 – 12.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับดี
9.00 – 10.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับปานกลาง
7.00 – 8.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับพอใช้
5.00 – 6.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ ให้ 3 คะแนน
 พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13 - 15	ดี
8 - 12	พอใช้
1 - 7	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนการคิดแบบหมวกหกใบ

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของโลก
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรดิน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ดินที่เสื่อมโทรมในท้องถิ่นส่งผลกระทบต่อบุคคลและสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น จึงต้องหาวิธีการแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรมซึ่งทำได้หลายวิธี ได้แก่ การไถพรวน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชแบบขึ้นบันไดในพื้นที่ลาดชัน ปลูกหญ้าแฝกเพื่อลดการพังทลายของดิน ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน จัดทำทางระบายน้ำเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน เป็นต้น

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ตัวชี้วัด

ว 6.1 ป.4/2 ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น

ว 8.1 ป.4/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ป.4/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ป.4/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ

ป.4/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล

- ป.4/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- ป.4/6 แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- ป.4/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา
- ป.4/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบาย กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่นได้
2. ใช้ขั้นตอนการคิดเชิงประยุกต์ในการหาคำตอบได้
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. สารการเรียนรู้

การอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูนำบัตรภาพข่าวปัญหาการใช้ทรัพยากรดินไม่ถูกวิธี มาให้นักเรียนดู แล้วร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อ (หมวกสีเขียว) ดังนี้

- นักเรียนคิดว่า สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาการใช้ทรัพยากรดินมีอะไรบ้าง

ขั้นชี้แจงรายละเอียด

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม และให้ตัวแทนกลุ่มจับสลากสีหมวก 6 สี ได้แก่ สีขาว สีแดง สีดำ สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า

3. ครูชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการคิดเชิงประยุกต์

ขั้นสาธิต

4. ครูให้ตัวแทนกลุ่มสวมหมวกตามสีหมวกที่จับสลากได้
5. ครูสาธิตการคิดคำถามและคำตอบของการคิดแบบหมวกหกใบ เรื่องปัญหาของดินในท้องถิ่น

ขั้นการปฏิบัติ

6. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 7 การปรับปรุงคุณภาพดิน
7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและนำเสนอตามประเด็นของสีหมวกที่แต่ละกลุ่มจับสลากได้ ตามขั้นตอนการคิดเชิงประยุกต์ ดังนี้

กลุ่มหมวกสีขาว นำเสนอเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม ตามประเด็นคำถามดังนี้

- กิจกรรมนี้มีเป้าหมายและวัตถุประสงค์อย่างไร

กลุ่มหมวกสีเขียว นำเสนอที่มาเบื้องหลังวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น ตามประเด็นคำถามดังนี้

- ให้นักเรียนบอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น
- นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ว่า ถ้าเราไม่ช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น

ในอนาคตจะเกิดอะไรขึ้น

กลุ่มหมวกสีดำ นำเสนอการวิเคราะห์บริบทเพื่อค้นหาปัญหาของดินในท้องถิ่น ตามประเด็นคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่า มนุษย์มีส่วนทำให้ดินเสียด้วยวิธีใดบ้าง

กลุ่มหมวกสีเหลือง นำเสนอการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ ตามประเด็นคำถามดังนี้

- นักเรียนมีวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่นอย่างไร

กลุ่มหมวกสีฟ้า นำเสนอ สรุปผลการอภิปรายแต่ละกลุ่ม ตามประเด็นคำถาม ดังนี้

- นักเรียนสรุปวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่นอย่างไร

กลุ่มหมวกสีแดง นำเสนอสรุปผลการอภิปรายและแสดงความรู้สึก จากเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น ตามประเด็นคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดเราจึงควรช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น
- นักเรียนคิดว่า ตนเองจะมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น

อย่างไร

ชั้นหารายละเอียดเพิ่มเติม

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์สามารถนำมาปรับปรุงให้มีสภาพที่สมบูรณ์ได้ ด้วยวิธีดังนี้

- 1) การไถพรวน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน
- 2) ปลูกพืชแบบขึ้นบันไดในพื้นที่ลาดชัน
- 3) ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกหญ้าแฝกเพื่อลดการพังทลายของดิน
- 4) ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน
- 5) จัดทำทางระบายน้ำเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน

ชั้นสรุป

9. นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาทำชิ้นงานที่ 7 เขียนเป็นแผนผังความคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่นและระบายสีให้สวยงาม

10. นักเรียนนำชิ้นงานส่งครูและนำไปติดที่ป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน

11. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนผ่านมาเสร็จแล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ

6. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อการเรียนรู้

1. บัตรภาพข่าวปัญหาการใช้ทรัพยากรดินไม่ถูกวิธี
2. ใบกิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพดิน
3. ดินที่ขาดความสมบูรณ์
4. เศษวัชพืช ฟาง เปลือกถั่วลิสง และเศษใบไม้
5. อุปกรณ์การทดลอง
6. หมวก 6 สี

6.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. อินเทอร์เน็ต



7. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการ / เครื่องมือ	เกณฑ์
1. บอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในห้องถิ่นได้	ตรวจชิ้นงาน / แบบประเมินชิ้นงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2. การคิดเชิงประยุกต์	สังเกตการทำกิจกรรม / แบบประเมินการคิดเชิงประยุกต์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม / แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

ภาพข่าวปัญหาการใช้ทรัพยากรดินไม่ถูกวิธี

ดินถล่มสาเหตุมาจากการตัดไม้ทำลายป่า



การทิ้งขยะ



ชิ้นงานที่ 1

แผนผังความคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

วิธีทำ : ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรดินในท้องถิ่น
พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม แล้วนำแผนภาพออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ใบกิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงคุณภาพดิน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

- อุปกรณ์**
1. ดินที่ขาดความสมบูรณ์
 2. เศษวัชพืช ฟาง เปลือกถั่วลิสง และเศษใบไม้
 3. กระบะไม้

วิธีทำ

1. ให้แต่ละกลุ่มนำดินที่ขาดความสมบูรณ์ใส่กระบะไม้ เคลี่ยดินให้ทั่วกระบะ
2. สังเกตลักษณะของดินอย่างละเอียด แล้วบันทึกผลลงในตาราง
3. พรวนดิน 2 – 3 วัน ให้ดินร่วน
4. นำเศษวัชพืช ฟาง เปลือกถั่วลิสง และเศษใบไม้มาสับเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วคลุกเคล้าลงในดินให้ทั่ว ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์
5. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินและบันทึกผลเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

บันทึกผล

สิ่งที่สังเกต	ผลการสังเกต
1. ลักษณะของดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์
2. ลักษณะของดินที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

แบบประเมินชิ้นงานที่เรื่อง.....

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน		
		3	2	1
1	ความถูกต้องของการเขียนแผนภาพ แสดงกระบวนการเกิดดิน			
2	ความคิดสร้างสรรค์ในการตกแต่ง ชิ้นงาน			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

..... / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ดี	=	3
พอใช้	=	2
ปรับปรุง	=	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5 - 6	ดี
3 - 4	พอใช้
1 - 2	ปรับปรุง

แบบประเมินการคิดเชิงประยุกต์

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพการคิดเชิงประยุกต์		
		3	2	1
1	การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์			
2	ทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่นำมาใช้			
3	วิเคราะห์เปรียบเทียบบริบทเพื่อค้นหา			
4	ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทใหม่			
5	ตรวจสอบว่าตอบสนองเป้าหมายหรือไม่			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การตัดสินคะแนนแต่ละขั้น

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

- | | | | |
|---|-------|---------|---|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
ไม่ชัดเจนและไม่ตรงประเด็น |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
ชัดเจน แต่ไม่ตรงประเด็น |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
ชัดเจน ตรงประเด็น |

- ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้
- | | | | |
|---|-------|---------|--|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | ระบุเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้ไม่ชัดเจนและไม่ตรงประเด็น |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | ระบุเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้ชัดเจน แต่ไม่ตรงประเด็น |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | ระบุเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่จะนำมาใช้ชัดเจน ตรงประเด็น |
- ขั้นที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบบริบทเพื่อค้นหา ความเหมือน และความแตกต่าง
- | | | | |
|---|-------|---------|--|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | จำแนกความเหมือนและความแตกต่างได้น้อยกว่า 3 ข้อ |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | จำแนกความเหมือนและความแตกต่างได้ 3 - 5 ข้อ |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | จำแนกความเหมือนและความแตกต่างได้ทุกข้อ |
- ขั้นที่ 4 ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบทใหม่
- | | | | |
|---|-------|---------|---|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ได้แต่ไม่เหมาะสมกับบริบทใหม่ |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ได้บางสถานการณ์ |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ให้เหมาะสมกับบริบทใหม่ได้ทุกสถานการณ์ |
- ขั้นที่ 5 ตรวจสอบว่าตอบสนองเป้าหมายหรือไม่
- | | | | |
|---|-------|---------|------------------------------|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | บรรลุตามเป้าหมายแต่ไม่ชัดเจน |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | บรรลุตามเป้าหมายเป็นบางข้อ |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | บรรลุตามเป้าหมายทุกข้อ |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

	ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13.00 – 15.00	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับดีมาก
11.00 – 12.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับดี
9.00 – 10.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับปานกลาง
7.00 – 8.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับพอใช้
5.00 – 6.99	คะแนน	มีความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์อยู่ในระดับปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13 - 15	ดี
8 - 12	พอใช้
1 - 7	ปรับปรุง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับช่องอักษร ก ข ค ง ลงในกระดาษคำตอบ
 ข้อที่ถูกที่สุด

1. ข้อใดเป็นองค์ประกอบหลักของดิน
 - ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. อินทรีย์วัตถุ
 - ง. อนินทรีย์วัตถุ
2. อากาศในดินมีประโยชน์อย่างไรต่อพืช
 - ก. ช่วยในการหายใจของพืช
 - ข. ช่วยลำเลียงธาตุอาหารให้แก่พืช
 - ค. ช่วยในการเจริญเติบโตของรากพืชและสิ่งมีชีวิตในดิน
 - ง. ช่วยสะสมธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
3. ข้อใดต่อไปนี้อำนาจที่ย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ที่ตายแล้ว
 - ก. กรด
 - ข. จุลินทรีย์
 - ค. สารเคมี
 - ง. น้ำและอากาศ
4. ดินเกิดจากการสลายตัวของสิ่งใด
 - ก. ลาวา
 - ข. แมกมา
 - ค. เปลือกโลก
 - ง. หินและแร่ธาตุ
5. ชั้นตอนใดเป็นกระบวนการเกิดดิน
 - ก. เศษใบไม้ทับถมลงดิน
 - ข. หินและแร่แตกเป็นชิ้นเล็กๆ
 - ค. ซากพืชและซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย
 - ง. วัตถุต้นกำเนิดดินคลุกเคล้ากับฮิวมัส

6. ดินที่มีฮิวมัสปะปนอยู่มากจะมีสีอะไร
- สีดำ
 - สีขาว
 - สีเหลือง
 - สีน้ำตาล
7. ข้อใดเกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุ
- ฮิวมัส
 - อินทรีย์วัตถุ
 - อนินทรีย์วัตถุ
 - ซากพืชและซากสัตว์
8. นักเรียนนำก้อนดินใส่ลงในน้ำ สังเกตเห็นฟองอากาศลอยออกมาจากก้อนดิน นักเรียนสรุปผลการสังเกตนี้ได้อย่างไร
- ดินมีน้ำเป็นองค์ประกอบ
 - ดินมีอากาศเป็นองค์ประกอบ
 - ดินมีหินและแร่ธาตุเป็นองค์ประกอบ
 - ดินมีซากพืชและซากสัตว์เป็นองค์ประกอบ
9. ดินชนิดใดมีซากพืชและซากสัตว์ปะปนอยู่ในเนื้อดินมากที่สุด
- ดินร่วน
 - ดินทราย
 - ดินเหนียว
 - ดินร่วนปนทราย
10. ข้อใดเรียงลำดับการอุ้มน้ำของดินจากการอุ้มน้ำมากที่สุดไปยังอุ้มน้ำน้อยที่สุด
- ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย
 - ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย
 - ดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว
 - ดินทราย ดินเหนียว ดินร่วน
11. ถ้านักเรียนพบดินชนิดหนึ่ง ลักษณะเนื้อดินมีซากพืชและซากสัตว์ อุ้มน้ำดี นักเรียนคิดว่าพบดินชนิดใด
- ดินร่วน
 - ดินทราย
 - ดินเหนียว
 - ดินร่วนปนทราย

อ่านตารางบันทึกผลการสำรวจดินในท้องถิ่นและตอบคำถามข้อ 12

ชนิดของดิน	ลักษณะของเนื้อดิน
ชนิดที่ 1	เนื้อดินมีซากพืชและซากสัตว์มาก อุ่มน้ำได้ดี
ชนิดที่ 2	เนื้อดินละเอียด เม็ดดินมีขนาดเล็ก อุ่มน้ำได้ดีมาก
ชนิดที่ 3	เนื้อดินหยาบ มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมาก ไม่อุ่มน้ำ

12. จากตาราง ดินชนิดที่ 1 , 2 และ3 เป็นดินชนิดใด

- ก. ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย
- ข. ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย
- ค. ดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว
- ง. ดินทราย ดินเหนียว ดินร่วน

อ่านตารางบันทึกผลและตอบคำถามข้อ 13 – 14

พลอยใสทดลองปลูกต้นพริก 3 ต้น ลงในดิน 3 ชนิด โดยใช้ขนาดกระถางเท่ากันและตั้งกระถางอยู่ในบริเวณเดียวกัน รดน้ำและดูแลเหมือนกัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ สังเกตและบันทึกผลได้ดังนี้

สัปดาห์ที่บันทึก	ความสูงของต้นพริก (ซม.)		
	กระถางที่ 1 ดินเหนียว	กระถางที่ 2 ดินร่วน	กระถางที่ 3 ดินทราย
วันแรกของการปลูก	5	5	5
สัปดาห์ที่ 1	7	8.5	7
สัปดาห์ที่ 2	10	15	11

13. จากตารางข้อใดสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

- ก. ดินเหนียวอุ่มน้ำได้ดี และมีเนื้อแน่น
- ข. ดินต่างชนิดกันมีผลทำให้พืชเจริญเติบโตแตกต่างกัน
- ค. ดินร่วนมีธาตุอาหารมาเหมาะแก่การปลูกพืชทุกชนิด
- ง. ดินทรายมีธาตุอาหารของพืชน้อยและน้ำไหลผ่านได้สะดวก

14. ข้อใดเป็นตัวแปรต้นในการทดลอง

- ก. ความสูงของต้นพริก
- ข. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
- ค. ความแข็งแรงของต้นพริกแต่ละต้น
- ง. ชนิดของดินที่นำมาใช้ในการทดลอง

15. ถ้าต้องการปลูกพืชที่ต้องการน้ำมากควรเลือกดินในข้อใด
- ดินร่วน
 - ดินทราย
 - ดินเหนียว
 - ดินร่วนปนทราย
16. เนื้อดินหยาบ น้ำซึมผ่านได้ดี ไม่อุ้มน้ำ เป็นสมบัติของดินในข้อใด
- ดินร่วน
 - ดินทราย
 - ดินเหนียว
 - ดินร่วนปนทราย
17. จังหวัดอ่างทองเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกข้าว ควรเป็นดินชนิดใด
- ดินร่วน
 - ดินทราย
 - ดินเหนียว
 - ดินร่วนปนทราย
18. ดินมีความสำคัญต่อพืชในด้านใดบ้าง
1. ให้พลังงานแก่พืช
 2. ให้น้ำและอากาศแก่พืช
 3. เป็นแหล่งอาหารของพืช
 4. เป็นแหล่งให้รากพืชยึดไว้ เพื่อให้ลำต้นตั้งตรง
- ก. ข้อ 2 และ 4
 - ข. ข้อ 1, 2 และ 3
 - ค. ข้อ 2, 3 และ 4
 - ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4
19. เพราะเหตุใด เกษตรกรจึงต้องเลือกใช้ดินให้เหมาะสมกับพืชที่จะปลูก
- ดินแต่ละชนิดมีราคาแพง
 - ดินแต่ละชนิดมีสีแตกต่างกัน
 - ดินแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน
 - ดินแต่ละชนิดมีขนาดแตกต่างกัน
20. ดินทรายเหมาะแก่การปลูกพืชชนิดใด
- ผักบุ้ง
 - มะเขือเทศ
 - กะหล่ำปลี
 - มันสำปะหลัง

21. ดินที่มีความพรุน มีประโยชน์ต่อพืชอย่างไร
- ทำให้เก็บน้ำได้มาก
 - ทำให้ดินเกาะตัวกันดี
 - ทำให้ดินมีความแข็งแรงมาก
 - ทำให้อากาศและน้ำแทรกเข้าไปได้
22. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด เราจึงควรช่วยกันอนุรักษ์ดิน
- พืชต้องอาศัยประโยชน์จากดินในการดำรงชีวิต
 - สัตว์ต้องอาศัยประโยชน์จากดินในการดำรงชีวิต
 - มนุษย์ต้องอาศัยประโยชน์จากดินในการดำรงชีวิต
 - สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องอาศัยประโยชน์จากดินในการดำรงชีวิต
23. จากลักษณะของดินที่กำหนด ข้อใดเป็นลักษณะของดินร่วน

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> เนื้อดินละเอียด อุ้มน้ำได้ดี ดินมีสีดำ ดินไม่อุ้มน้ำ เนื้อดินหยาบ เนื้อดินโปร่ง เหมาะแก่การปลูกพืช |
|---|

- ข้อ 1 และ 3
 - ข้อ 2 และ 3
 - ข้อ 1 และ 4
 - ข้อ 2 และ 4
24. ถ้าดินในท้องถิ่นแน่นแข็งและขาดธาตุอาหารของพืช นักเรียนจะแนะนำเกษตรกรให้แก้ปัญหาอย่างไร
- ปลูกหญ้าแฝก
 - ทำทางระบายน้ำ
 - ปลูกพืชแบบขึ้นบันได
 - ไถพรวนและใส่ปุ๋ยคอก
25. พืชชนิดใดที่มีระบบรากลึก จึงมีการส่งเสริมให้ปลูกเพื่อใช้เป็นแนวกำแพงเพื่อกันดินไม่ให้ถูกชะล้าง
- หญ้าคา
 - หญ้าแฝก
 - หญ้าแพรง
 - หญ้านวลน้อย

26. ข้อใดไม่ใช่วิธีการอนุรักษ์ดินที่ถูกต้องวิธี
- ปลูกพืชคลุมดิน
 - ไม่ใช้ดินทำเกษตรกรรม
 - ใส่ปุ๋ยและไถพรวนดินอยู่เสมอ
 - จัดทำทางระบายน้ำเพื่อป้องกันดินพังทลาย
27. ปัญหาการพังทลายของชายฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาในจังหวัดอ่างทองมีปัญหามาจากข้อใดมากที่สุด
- กระแสน้ำไหลแรง
 - การตัดหน้าดินไปขาย
 - การดูดทรายในแม่น้ำเจ้าพระยา
 - การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
28. นักเรียนมีส่วนช่วยอนุรักษ์ดินในท้องถิ่นอย่างไร
- พรวนดินและใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน
 - พรวนดินและใส่ปุ๋ยอนินทรีย์บำรุงดิน
 - ปลูกพืชซ้ำๆ เพื่อให้รากของพืชช่วยย่อยสลายดิน
 - ฝังกลบขยะจำพวกขวดแก้วและถุงพลาสติกลงในดิน
29. มนุษย์มีส่วนทำให้ดินเสีย เนื่องจากการกระทำในข้อใด
- การเผาป่า
 - การเลี้ยงสัตว์
 - การฝังซากสัตว์ลงในดิน
 - การปลูกต้นไม้มากเกินไป
30. การปลูกพืชซ้ำๆ ในที่ดินเดิมหลายๆ ครั้ง ทำให้เกิดผลอย่างไร
- ดินแน่นแข็ง
 - ดินระบายน้ำได้ไม่ดี
 - ดินขาดความอุดมสมบูรณ์
 - ดินร่วนซุยโดยไม่ต้องไถพรวน

แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์

สถานการณ์ จะปลูกกุหลาบที่ไหนดี

น้องพลอยนำต้นกุหลาบมาปลูกในดินที่พ่อซื้อมาถมที่เพื่อสร้างบ้าน เพราะเห็นว่าดินมีสีอ่อน เนื้อดินละเอียด และเม็ดดินมีขนาดเล็ก หลังจากนั้นไม่นานน้องพลอยสังเกตเห็นว่า ต้นกุหลาบที่นำมาปลูกไม่เจริญเติบโตขึ้น และไม่ออกดอก ซึ่งต่างจากกุหลาบที่ปลูกในดินที่แปลงหน้าบ้าน ซึ่งมีสีคล้ำ เนื้อดินหยาบ และเม็ดดินมีขนาดใหญ่ ทั้งที่น้องพลอยก็รดน้ำและพรวนดินเหมือนกัน น้องพลอยจะมีวิธีการหาคำตอบอย่างไร

1. น้องพลอยจะกำหนดวัตถุประสงค์จากสถานการณ์นี้อย่างไร

.....

.....

.....

2. น้องพลอยทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของดิน ว่ามีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใดดินที่พ่อซื้อมาถมที่กับดินที่แปลงหน้าบ้าน จึงมีผลต่อการปลูกพืชแตกต่างกัน

.....

.....

.....

4. นักเรียนมีวิธีการปรับปรุงดินที่พ่อซื้อมาถมที่ เพื่อให้ปลูกต้นกุหลาบได้เจริญเติบโตอย่างไร

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนสรุปผลจากการศึกษาสถานการณ์จะปลูกกุหลาบที่ไหนดี

.....

.....

.....

เฉลย

สถานการณ์ จะปลูกกุหลาบที่ไหนดี

น้องพลอยนำต้นกุหลาบมาปลูกในดินที่พ่อซื้อมาถมที่เพื่อสร้างบ้าน เพราะเห็นว่าดินมีสีอ่อน เนื้อดินละเอียด และเม็ดดินมีขนาดเล็ก หลังจากนั้นไม่นานน้องพลอยสังเกตเห็นว่า ต้นกุหลาบที่นำมาปลูกไม่เจริญเติบโตขึ้น และไม่ออกดอก ซึ่งต่างจากกุหลาบที่ปลูกในดินที่แปลงหน้าบ้าน ซึ่งมีสีคล้ำ เนื้อดินหยาบ และเม็ดดินมีขนาดใหญ่ ทั้งที่น้องพลอยก็รดน้ำและพรวนดินเหมือนกัน

1. น้องพลอยจะกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์จากสถานการณ์นี้อย่างไร
 - 1) อธิบายลักษณะของดินที่เหมาะสมกับการปลูกต้นกุหลาบได้
 - 2) เปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะเนื้อดินในแต่ละแห่งได้
2. น้องพลอยทำความเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของดิน ว่ามีลักษณะอย่างไร
 - 1) ดินที่พ่อซื้อมาถมที่มีลักษณะมีสีอ่อน เนื้อดินละเอียด และเม็ดดินมีขนาดเล็ก
 - 2) ดินที่แปลงหน้าบ้าน มีลักษณะมีสีคล้ำ เนื้อดินหยาบ และเม็ดดินมีขนาดใหญ่
3. เพราะเหตุใดดินที่พ่อซื้อมาถมที่กับดินที่แปลงหน้าบ้าน จึงมีผลต่อการปลูกพืชแตกต่างกัน

เพราะดินที่พ่อซื้อมาถมที่มีลักษณะมีสีอ่อนเนื่องจากมีสารอินทรีย์อยู่น้อย และเนื้อดินละเอียด เม็ดดินมีขนาดเล็ก ทำให้เนื้อดินแน่นระบายน้ำและอากาศได้น้อยต้นกุหลาบจึงไม่เจริญเติบโต ส่วนดินที่แปลงหน้าบ้าน มีลักษณะมีสีคล้ำเนื่องจากมีสารอินทรีย์อยู่มาก และเนื้อดินหยาบ เม็ดดินมีขนาดใหญ่ทำให้เนื้อดินโปร่งระบายน้ำและอากาศได้ดีต้นกุหลาบจึงเจริญเติบโต

4. นักเรียนมีวิธีการปรับปรุงดินที่พ่อซื้อมาถมที่ เพื่อให้ปลูกต้นกุหลาบได้เจริญเติบโตอย่างไร

วิธีการปรับปรุงดิน ด้วยวิธีการไถพรวน และใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน จะทำให้ดินร่วนซุย ระบายน้ำและอากาศได้ดี และช่วยเพิ่มธาตุอาหารในดินให้แก่พืช

5. ให้นักเรียนสรุปผลจากการศึกษาสถานการณ์จะปลูกกุหลาบที่ไหนดี

จากการศึกษาสถานการณ์ สรุปผลได้ว่าลักษณะของดินที่เหมาะสมกับการปลูกต้นกุหลาบจะมีสีคล้ำ เนื้อดินหยาบ และเม็ดดินมีขนาดใหญ่ เพราะมีสารอินทรีย์อยู่มาก และเนื้อดินหยาบ เม็ดดินมีขนาดใหญ่ทำให้ระบายน้ำและอากาศได้ดีต้นกุหลาบจึงเจริญเติบโต

