

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กฤษณา ศักดิ์ศรี. มนุษย์สัมพันธ์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : อักษรวิทยา, 2534.
- โกวิท ประวาลพุกษ์. แฟ้มสะสมงาน (Portfolio). ใน วารสารข่าวการศึกษา ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กุมภาพันธ์-มีนาคม 2541: หน้า 2-5.
- จงใจ ขจรศิลป์. การศึกษาลักษณะการจัดการจัดการสร้างสรรค์และการเล่นตามมุมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.
- จักรพันธ์ ทองเอียด. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี เอสคิวอาร์คิวทีคิว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษาบัณฑิตศึกษาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. มิติใหม่ของการวัดและประเมินผล. ใน สารพัฒนานักศึกษ. ปีที่ 16 อันดับที่ 128 (ม.ค.-มี.ค. 41) : หน้า 65-73.
- จุฬามาศ จันทร์ศรีสุด. ความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของผู้ปกครองและครู ต่อเจตคติ ความเชื่อมั่นในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการศึกษาจังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
- ฉันทนา ภาคบงกช. เอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการ : "เทคนิคการพัฒนาความเชื่อมั่น และความคิดสำหรับเด็กปฐมวัย. 27-28 มีนาคม 2533 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533.
- ชัยพุกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ. คู่มือการประเมินผลโดยใช้แฟ้มผลงานดีเด่น PORTFOLIO ASSESSMENT. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป, 2540ก.
- ชัยพุกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ. การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (PORTFOLIO ASSESSMENT) ใน วารสาร สสวท. ฉบับที่ 98 กรกฎาคม- กันยายน 2540ข : หน้า 13-15.
- เจ็ดศักดิ์ โฉวสินธุ์. ทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคียนสโตร์, 2522.

- ชุดินันท์ บุญจำ. การศึกษาค้นคว้าแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับ การสอนแบบทั่วไป. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.
- ฐวิฑ อ่อนโคกสูง. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพการแสดงตัว ความวิตกกังวล ความเชื่อมั่น
ในตนเองกับคุณธรรมแห่งพลเมืองดี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516.
- ทัศนิตมา ระเบียบดี. ผลการใช้เทคนิค "แม่แบบ" โดยใช้สไลด์การ์ตูน เพื่อพัฒนาความเชื่อมั่นใน
ตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยกรุงเทพมหานคร.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- ทศนา แรมมณี และคณะ. หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- นฤพนธ์ สีเสียด. ผลของการฝึกวิเคราะห์การติดต่อสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่มีต่อความเชื่อมั่นใน
ตนเองของนิสิตชั้นปีที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2541.
- บุญเจิด ภิญโญนันตพงษ์. การประเมินผลการเรียนรู้ : แนวคิดและวิธีการ สำหรับการพัฒนา
อัจฉริยภาพของเด็กและเยาวชน ใน เอกสารประกอบการอบรมครูในโครงการพัฒนา
อัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
- บุญเจิด ภิญโญนันตพงษ์. พอดโฟลดิโอการประเมินนักเรียนแบบเบ็ดเสร็จ. คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. (อัดสำเนา)
- ประคอง วรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 .กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ประดินันท์ อูปรมัย. เด็กกับการพัฒนาบุคลิกภาพ. ใน เอกสารการสอบชุดวิชาพฤติกรรมวัยเด็ก.
กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536 : หน้า 237-281.
- ประพุทธิ. เคล็ดลับสร้างความมั่นใจ. นนทบุรี : พลัสทรี , 2538.
- ประโมทย์ เขียมสวัสดิ์. ผลของการเล่นเป็นกลุ่มแบบกำหนดวิธีเล่นเอง ที่มีต่อความเชื่อมั่นใน
ตนเองของเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- พรทิพย์ กล้ารบ. การประเมินสภาพจริงจากแฟ้มสะสมงาน ในวารสารการศึกษาตลอดชีวิต.
ปีที่ 19 ฉบับที่ 1 มีนาคม 2540 : หน้า 32-35.

- พรรณราย ทรัพย์ะประภา. "การวิเคราะห์บุคลิกภาพด้วย Egogram (1) ". ใน วารสารนมะแน .
ปีที่ 25 ฉบับที่ 131 (ต.ค.- พ.ย.) 2533 : หน้า 41-48.
- พรรณราย ทรัพย์ะประภา, "การเข้าใจธรรมชาติของคนและการสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง"
ใน วารสารจันทร์เกษม ฉบับที่ 173 (ก.ค.-ส.ค.), 2526: หน้า 4-14.
- พรณี ข. เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์การพิมพ์, 2528.
- ภัทราพรรณ สุประภา. ผลของการประเมินผลงานของนักเรียนโดยครู ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
การรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ภาวิณี ศรีสุวัฒน์นันท์. "การประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยระบบแฟ้มผลงาน". ใน วารสาร
ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ .ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2540ก. : หน้า 9.
- ภาวิณี ศรีสุวัฒน์นันท์. "การประเมินแฟ้มงาน : กรณีศึกษาในชั้นเรียนระดับบัณฑิตศึกษา".
การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35.3-5 กุมภาพันธ์,
2540ข.
- มานิดา ทองทวี. การเปรียบเทียบผลของการให้คำปรึกษาแบบกลุ่มและรายบุคคลที่มีต่อ
ความเชื่อมั่นในตนเอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2526.
- ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศึกษาพร,
2528.
- ละเอียด จงกลณี. "ความเชื่อมั่นในตนเอง "ใน วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปีที่ 10 ฉบับที่ 3 (มิ.ย.-ก.ย.) 2529 : หน้า 13-15.
- เลขา ปิยะธัชจริยะ. การพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองของเด็ก ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
พฤติกรรมวัยเด็ก. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช , 2530 หน้า :
237-281.
- วรรณฤดี ชุนหวดมียานนท์. การประเมินผลการเรียนโดยใช้ PORTFOLIO . ใน วารสาร
คหกรรมศาสตร์ . ปีที่ 40 ฉบับที่ 3 (ก.ย.- ธ.ค. 40) : หน้า 49-54.
- วิจิตร วุฒิบางกูร. ศิลปศาสตร์นำสู่สู่กับผู้นำ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร : กรุงเทพฯ , 2525.

วิชาการ, กรม. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).

พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา, 2535.

วินัย ธรรมศิลป์. การสร้างแบบวัดบุคลิกภาพด้านความเชื่อมั่นในตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

วิสันต์ บัณฑิตวงศ์. ศิลปะการพูดและการครองใจคน. กรุงเทพมหานคร : เสริมวิทย์บรรณาการ, 2523.

วุฒิพล สกลเกียรติ. แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ. ใน วารสารแนะแนว. ฉบับที่ 88 (ส.ค.-ก.ย. 26) : หน้า 50-58.

สมิต อาชวนิตกุล. การพัฒนาตนเอง. พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพมหานคร : สารมวลชน, 2533.

ส.วาสนา ประवालพฤกษ์. การประเมินการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพจริง :

การใช้แฟ้มสะสมงาน. สารพัฒนาหลักสูตร. ปีที่ 15 ฉบับที่ 126 (ก.ค.-ก.ย. 39) : หน้า 41-42.

ส.วาสนา ประवालพฤกษ์. การประยุกต์ใช้การวัดและประเมินความสามารถจริงในสภาพการเรียนการสอน. วารสารแนะแนว. ปีที่ 31 ฉบับที่ 165 , 2540ก : หน้า 9-17.

ส.วาสนา ประवालพฤกษ์. การวัดการปฏิบัติงานจริง กระบวนการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มสะสมงาน. นนทบุรี : SR PRINTING LIMITED PARTNERSHIP , 2540ข.

สิริพรรณ พรรณโกสม. ผลของการประเมินตนเองที่มีต่อความสนใจในกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

สมคิด พรหมชัย. การพัฒนากระบวนการประเมินตนเองสำหรับศูนย์ประสานงานการศึกษา นอกโรงเรียนระดับอำเภอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาวัดผลและประเมินการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

สมชาย มิ่งมิตร. ผลของการประเมินจากพอร์ตโฟลิโอที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

- สมเดช อารีสวัสดิ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจที่มีต่อวิชาภาษาไทย และความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้นิทานสอดคล้องกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. ทฤษฎีและเทคนิคการรับพฤติกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกระบี่. โครงการ : พัฒนารูปแบบการประเมินผลกาเรียนโดยใช้เทอร์ตโฟลีโอ. 2539. (จัดสำเนา)
- โสภิตา จิตต์ใจจำ. การพัฒนาระบบการประเมินพัฒนาการของนักเรียนในระดับอนุบาลศึกษา โดยใช้น้ำส้มผลงวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- สุพัตรา สุภาพ. "การฝึกความเชื่อมั่นในตนเอง" กองทัพบกพบประชาชน .กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยุแห่งประเทศไทย , 2539.
- เสียง ชูสกุล. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้นิทานโมดูล และ การเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2525.
- ธัจฉรา เนตรล้อมวงศ์. ผลการใช้บทบาทสมมติที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนนนทรีวิทยา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.
- อารี เกษมรติ. ผลการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เป็นกลุ่มและกิจกรรมสร้างสรรค์ปกติที่มีต่อ ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน และแบบ รักทะนุถนอม. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533.
- อารี พันธุ์มณี. "แนะแนวชีวิต : กลยุทธ์ในการสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง" ใน วารสารแนะแนว ปีที่ 29 ฉบับที่ 160 สิงหาคม-กันยายน 2538 : หน้า 58-61.
- อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์. แฟ้มสะสมผลงานนักเรียน. ใน วารสารครูศาสตร์. ปีที่ 26 ฉบับที่ 3 (มี.ค.-มิ.ย. 2541) : หน้า 45-64.
- อุทุมพร จามรมาน. การตีค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนเพื่อการปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ฟันนี่พับลิชชิง, 2540ก.

อุทุมพร จามรมาน. แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ของนักเรียน ครู ศึกษานิเทศก์ และผู้บริหารโรงเรียน เพื่อการพัฒนาการเรียน. กรุงเทพมหานคร : พันนี้พับลิชิ่ง, 2540ข.

ภาษาอังกฤษ

- Bandura, A. Self- efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review. 84(1977) : 191-215.
- Bandura, A. Social foundations of thought and action : A social cognitive theory. Englewood cliffs, New Jersey : Prentice-Hall, 1986.
- Benson, Tammy Rachele. Portfolio in first-Grade : Examing an alternative assessment. Dissertation Abstract International. 56(8) February, 1996 , p 2992 A.
- Burke Kay and , Robin Fogarty and Susan Belgrad. The mindful school : Portfolio connection. Skylight Pubishing Inc. 1994.
- Butier-Por, N. Underachievers in school. Issues and interrentions. Great Britain : John Wiley & Son. 1987.
- Branden,N. Honoring the psychology of confidence and respect. New York : Bantam Nook, Inc.,1985.
- Child study association of America . Our children today. New York : The Viking Press, 1955.
- Cradler,John. " Authentic assessment : Finding the right tools. " Edcational Leadership. October, 1991.
- Crooks,T.J. The impact of classroom evaluation practices on students. Review of Educational Research 58(1988) : 438-482.
- DeCharms, R. Motivation enchancement in educational. In C. ames and r.e. Ames (eds), Reasearch on motivation in education : The student motivation , pp. 275-308. New York : Academic Press. 1984.
- Deci, E.L, Vallerand, J.R., Pelletier, G.L., and Ryan M.R. Motivation and education : The self-determination perspective . Educational Psychologist 3and 4 (1991) : 325-346.

- Deci, E.L., Hodges, R., Pierson, L., and Tomassone, J. *Autonomy and competence as motivational factors in students with learning disabilities and emotional handicaps.* Journal of Learning Disabilities 7(1992) : 457-471.
- Deci, E.L., and Porac, C.E.M. Cognitive evaluation theory and the study of human motivation. In M.R. Lepper and D. Green (eds.), The hidden cost of rewards. pp.149-176. N.J. : Lawrence Erlbaum Associates, 1978.
- Erickson, E.H. Childhood and society. (2nd ed) New York : w.w. Norton and Company, 1963.
- Evans, Ville. "Portfolio assessment in foreign language " Eric Document Reproduction Service No. ED 368197., Research Report Vanderburgh School., 1994.
- Goor, A. Problem solving process of creative and non creative students. Dissertation Abstract. 1974: 3517- A.
- Gottfried, A. E. Academic intrinsic motivation in young elementary school children. Journal of Educational Psychology. 82(1990) : 525-538.
- Harackiewicz, J. M., Maderlind, G., and Sansone, C. Rewarding pinball wizardry: Effects of evaluation and cue-valence on intrinsic interest. Journal of Personality and Social Psychology. 47(1984): 287-300.
- Hayes, Elizabeth R. and Others. " Portfolio assessment in adult basic skills education, " ERIC Document Reproduction Service No. ED 375254. 1994.
- Hillyer, B.J. The impact of portfolios on second grade students self- assessment of their literacy development. Auburn : Auburn University, 1993.
- House, Peggy A. Components of success in mathematics and Science. School science and mathematics. 88 (December 1988) : 632-641.
- Jones, V. F. and Jones. L. S. Comprehensive classroom management motivating and managing students. 3rd ed. Needham Heights: Allyn and Bacon. 1990.
- Karen, J Viechnicki and other " The impact of portfolio assessment on teacher classroom activities", Journal of Teacher Education. 44 (5) : 371-377. November-December, 1993.

- Lasserre, Cynthia Montecino. "Relationship between selected school context variable and teacher self- efficacy and self- confidence". Dissertation Abstracts Information, 1989.
- Madennus ,Gene R. and Ronald C. Johnson. Child and adolescent psychology. New York : Wiley , 1969.
- Marshall, H.H. and Weinstien, R.S. Classroom factors affecting students, self-evaluation: An interactional model. Review of Educational Research 54 (1984) : 301-325.
- Maslow ,A.H. Motivation and personality. New York : Harper & Row, 1970.
- Mary Hamns & Dennis Adams. " Portfolio assessment". The science teacher 58(5) : 18-21 ; May, 1991.
- McCombs, B. L. and Whisler, J. S. The role of affective variables in autonomous learning. Educational Psychologist 24(1989) : 277-306.
- Mearh, M. L. On doing well in science: Why John no longer excels; Why Sarah never did . In S.G. Paris, G.M. Olson and H. W. Steven (eds) , Learning and Motivation in the classroom, p. 179-209. Hillsdal, N.J.: Lawrence Erlbavme Associates, 1983.
- Mussen, Henry P. and Other. Child development and personality . 7th New York : Harper & Row, 1990.
- Painter, J.J. An Investigation of the relationship between self- condidence, personality and pelated behavior among males, Dissertation Science. 1968: 760 A.
- Purkey, W.W. Self - concept and school achievement. Englewood Cliffs, Printice-Hall : New Jersey, 1970.
- Roger, C. R. Freedom to learn . Ohio : A Bell \$ Howell Company. 1969.
- Ryan, R. M., Connell, J. P., and Deci. E. L. A motivational analysis of self-determination and self-regulation in education. InC, Ames and R. E. ames (eds). Research on motivation in education : The classroom milieu. Pp. 13-51. New York : Academic Press, 1985.

- Ryan R. M. and Connell, J. P. Perceived locus of causality and internalization : Examining reasons for acting in two domains. Journal of Personality and Social Psychology. 57 (1989) : 749-761.
- Ryan R. M., Mims, V., and Doestner, R. Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation : A review and test using cognitive evaluation theory. Journal of Personality and Social psychology. 45(1983): 736-750.
- Stiggins, Rick. Student portfolios .Home Page in <http://transition.alaska.edu/www/Portfolio/TechPortfolio1big.html>.1996.
- Stires , Kenneth Loyd. Leadership designation and perceived ability as determination of factual use of modesty and and self enhancement. Dissertation Abstract. 30,1970: 3511- A.
- Symonds, Addington F. Teaching yourself personality efficiency. London : The English University, Press, 1964.
- Tysinger, J. W. Goal-setting by adults in self-directed learning. Dissertation Abstracts International. 46 (April, 1986): 2802-A.
- Wiggin, G. " A True Test : Toward more authentic and equitable assessment" . Phi Delta Kappan. 703-713 ; 1989.
- Wolf, D.P. "Portfolio assessment : Sampling student work" .Educational Leadership . 46(7) : 35-39 ; April, 1989.
- Yoder, Jean and Procter, William. The self-confident child. New York : Facts on File, 1988.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแผนการสอน

1. อ. เพราพรรณ โกมลมาลย์ ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ
2. ผศ. ลัดดา ภูเกียรติ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
3. ดร. ชัยฤทธิ์ ศิลาเดชศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ

1. ศ.ดร. ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. อ. ชูพงศ์ ปัญจมะวัต คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อ. วุฒิพล สกตเกียรติ ฝ่ายแนะแนว โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง
- แบบสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเองและคู่มือแบบสังเกต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ลงในช่อง ก ข หรือ ค ที่นักเรียนคิดว่าตรงกับความเป็นจริงที่นักเรียนปฏิบัติ ในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ครูขออาสาสมัครในการอธิบายวิธีการทดลองให้เพื่อนฟัง นักเรียนทำอย่างไร
 - ก. ลุกขึ้นอาสาเมื่อไม่มีใครอาสา
 - ข. ลุกขึ้นอาสาเมื่อครูเรียกชื่อ
 - ค. ลุกขึ้นอาสาเอง
2. เมื่อคำตอบของนักเรียน แตกต่างไปจากคำตอบของเพื่อน ๆ นักเรียนรู้สึกอย่างไร
 - ก. ไม่ค่อยสบายใจ
 - ข. ขาย
 - ค. เฉย ๆ
3. เหลือเวลาอีก 2 สัปดาห์ จะถึงวันสอบเก็บคะแนน แต่ยังมีเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ นักเรียนจะทำอย่างไร
 - ก. ดูนั่งคนเดียว
 - ข. ถามเพื่อนหรือให้เพื่อนอธิบายให้ฟัง
 - ค. ไปหาครูเพื่อให้ช่วยอธิบายเพิ่มเติม
4. ขณะที่ครูกำลังอธิบายวิธีการทดลองอยู่หน้าชั้นเรียน นักเรียนไม่เข้าใจ จึงยกมือขึ้นเพื่อขอความกรุณาจากครูอธิบายให้ฟังใหม่ นักเรียนรู้สึกอย่างไร
 - ก. ภูมิใจที่กล้าถามครู
 - ข. กลัวเพื่อน ๆ จะรำคาญ
 - ค. เกรงว่าครูจะดูว่าไม่ตั้งใจฟัง
5. เมื่อครูอธิบายเสร็จแล้ว เปิดโอกาสให้ซักถาม มีเพื่อนนักเรียนยกมือขึ้นถามครู ครูจึงถามว่ามีใครยังไม่เข้าใจอีกบ้าง นักเรียนก็เป็นอีกคนหนึ่งที่ยังไม่เข้าใจ นักเรียนจะทำอย่างไร
 - ก. เฉย ทำเป็นเข้าใจ ไม่ถาม
 - ข. บอกให้เพื่อนที่นั่งข้าง ๆ ถามแทน
 - ค. ยกมือขึ้นถาม


6. เมื่อนักเรียนยืนอยู่หน้าชั้นเรียน สิ่งที่นักเรียนปฏิบัติขณะนำเสนอ คือ
- ยืนพูดสิ่งที่ต้องการนำเสนอ
 - ยืนพูดสิ่งที่ต้องการนำเสนอ แต่เสียงสั้น
 - ไม่ยกยืนพูด อยากวิ่งเข้ามานั่งเร็ว ๆ
7. ลำดับต่อไปนักเรียนต้องออกไปเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนรู้สึกอย่างไร
- ออกไปนำเสนอ
 - ไม่ยอมให้มาถึงลำดับที่ของตัวเองเลย
 - ขออนุญาตครูไปห้องน้ำ
8. เมื่อนักเรียนเสนอความคิดเห็น เกี่ยวกับวิธีการทดลอง ที่นักเรียนคิดว่าจะได้ผลดีกว่าที่กลุ่มปฏิบัติอยู่
- นักเรียนรู้สึกอย่างไรที่จะเสนอความคิดเห็น
- กลัวเพื่อน ๆ ทำคานาว่าคิดมาก
 - กลัวครูดูว่านอกเรื่อง
 - ภูมิใจที่กล้าแสดงความคิดเห็น
9. เมื่อครูให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครู นักเรียนจะทำอย่างไร
- แสดงความคิดเห็นตามความรู้สึก
 - ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นกลัวครูหักคะแนน
 - ถ้าเพื่อนพูดยังไงก็ตกลงตามนั้น
10. เมื่อต้องมีการแสดงความคิดเห็นในโอกาสต่าง ๆ นักเรียนจะทำอย่างไร
- เสียงได้จะเสียงทันที
 - ยกมือแสดงความคิดเห็น
 - ถ้าเพื่อนพูด จะพูดรวม ๆ กับเพื่อน

11. เมื่อเกิดอุบัติเหตุขณะทำการทดลอง นักเรียนทำอุปกรณ์การทดลองเสียหาย นักเรียนทำอย่างไร
- ยอมรับผิดเอง
 - บอกว่าเพื่อนเป็นคนทำ
 - ซ่อนไว้ไม่ให้ใครเห็น
12. เมื่อกลุ่มของนักเรียน ออกไปเล่นเกมหรือตอบคำถาม แต่นักเรียนเป็นคนตอบผิด ทำให้กลุ่มของนักเรียนแพ้ นักเรียนทำอย่างไร
- บอกเพื่อนว่า ไม่ใช่ความผิดของเรา คนอื่นทำคะแนนไม่ดีต่างหาก
 - พูดกับเพื่อนว่า คำตอบของเราถูกแล้วละ แต่กลุ่มอื่นยกมือเร็วกว่า
 - ขอโทษเพื่อน ๆ ที่ทำให้กลุ่มต้องแพ้ ครั้งหน้าขอแก้ตัวใหม่
13. ถ้าครูไม่อยู่ห้องให้นักเรียนทำการทดลองเอง แล้วนักเรียนส่งเสียงดัง เมื่อครูกลับมาถามว่าใครเป็นคนส่งเสียงดัง นักเรียนตอบอย่างไร
- บอกว่าเพื่อนเป็นคนส่งเสียงดัง
 - ยอมรับว่าเป็นคนส่งเสียงดังเอง
 - ยอมรับแต่ก็บอกว่าเพื่อนก็ส่งเสียงดังด้วยกัน
14. เวลานั้นนักเรียนต้องรวบรวมงานไปส่งครูที่โต๊ะ แล้วต้องเดินผ่านนักเรียนห้องอื่นซึ่งกำลังนั่งเรียนอยู่ นักเรียนทำอย่างไร
- รีบเดินไม่มองหน้าใคร
 - เดินผ่านไปส่งงาน
 - เดินเลี้ยวหลบไปทางหลังอาคารเรียน
15. เมื่อทุกคนเข้าห้องเรียนแล้ว แต่นักเรียนมาสายและไม่มียกมือที่จะไปทำการทดลองด้วย นักเรียนทำอย่างไร
- เดินไปหาครูและขออนุญาตเข้ากลุ่ม
 - แอบเข้าข้างหลังชั้นแล้วหากกลุ่ม
 - เสียงออกไป ไม่เรียนวิชานี้

16. มีแขกมาพบครู และมาถามว่าห้องพักครูอยู่ที่ไหน นักเรียนทำอย่างไร
- ก. รีบ ๆ ตอบคำถามให้จบไว ๆ
 - ข. สนทนาและนำทางไปห้องพักครู
 - ค. เดินหนี เพราะไม่อยากคุยด้วย
17. ครูให้แต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลอง แต่ให้นักเรียนต่างคนต่างเขียนรายงานผล นักเรียนทำอย่างไร
- ก. ลอกจากเพื่อน ๆ ในกลุ่ม
 - ข. ลอกจากของเพื่อนกลุ่มอื่น เพราะเขาทำดีกว่า
 - ค. สรุปผลด้วยตัวเองตามที่ได้ทดลองไปแล้ว
18. เมื่อครูสั่งให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์มาทำการทดลอง นักเรียนจะทำอย่างไร
- ก. เตรียมอุปกรณ์มาทำการทดลองตามที่ครูสั่ง
 - ข. ให้เพื่อนในกลุ่มเตรียมมาเผื่อด้วย
 - ค. ไม่เตรียมมา แล้วบอกครูว่า ลืม
19. เมื่อครูให้การบ้าน นักเรียนทำอย่างไร
- ก. ไม่ทำ แต่ไปลอกจากเพื่อนที่โรงเรียน
 - ข. ทำเองให้เสร็จ
 - ค. บอกครูว่าลืมทำ
20. เมื่อนักเรียนทำการบ้านที่ส่งคุณครูไปแล้ว ผิดหลายข้อ นักเรียนทำอย่างไร
- ก. เลิกทำปล่อยให้ผิดอยู่อย่างนั้น
 - ข. แก้ไขแล้วนำมาส่งครูใหม่
 - ค. ลอกเพื่อนคนที่ทำถูกต้องแล้วจึงส่ง

21. ถ้าครูให้นักเรียนส่งผลงานประดิษฐ์ และเมื่อนักเรียนประดิษฐ์ออกมาไม่สวย นักเรียนจะทำอย่างไร
- ก. ขอให้เพื่อนที่มีฝีมือช่วยทำให้บางส่วน
 - ข. ไม่ทำ เพราะไม่มีกำลังใจที่จะทำ
 - ค. พยายามทำ
22. ขณะที่นักเรียนทำการทดลองอยู่ แต่แบบบันทึกผลการทดลองที่คุณครูแจกให้เลอะเทอะ สกปรกส่งครูไม่ได้ นักเรียนจะทำอย่างไร
- ก. ใช้กระดาษสมุดอื่น ทำส่งไปก่อน
 - ข. ไม่ทำ เพราะไม่มีแบบบันทึกผล
 - ค. ทำใส่สมุดอื่น แต่ไม่ส่ง เพราะไม่มีแบบบันทึกเหมือนเพื่อน
23. เวลาครูให้ออกแบบวิธีการทดลองให้แปลกใหม่ นักเรียนทำอย่างไร
- ก. ทำเหมือนกลุ่มข้าง ๆ
 - ข. บางครั้งก็คิดดัดแปลงเอง
 - ค. คิดปรับปรุงเองทุกครั้ง
24. เมื่อนักเรียนส่งงานประดิษฐ์ที่ทำเสร็จแล้ว แต่เพื่อนของนักเรียนบอกว่าสวยไม่เท่างานของเพื่อน นักเรียนรู้สึกอย่างไร
- ก. ไม่ส่งงาน เพราะเสียใจ
 - ข. น่าจะทำให้เหมือนเพื่อนคนนั้น
 - ค. ไม่เสียใจ เพราะคิดว่าเราทำดีที่สุดแล้ว
25. นักเรียนรู้สึกว่าตนเองประสบความสำเร็จในด้านการเรียนหรือไม่
- ก. ไม่เคยประสบความสำเร็จเลย
 - ข. ประสบความสำเร็จเป็นบางครั้ง
 - ค. ส่วนมากจะประสบความสำเร็จ

26. เมื่อนักเรียนช่วยเพื่อนแก้ปัญหาบางอย่างได้ นักเรียนคิดว่าอย่างไร
- เราก็ช่วยเพื่อนได้
 - ใคร ๆ ก็แก้ปัญหาอย่างนี้ได้
 - ตัวเพื่อนเองอาจทำได้ดีกว่านี้
27. เมื่อครูจะบอกคะแนนการสอบประจำบทเรียนที่สอบไปแล้ว นักเรียนรู้สึกอย่างไร
- อยากทราบคะแนนเพื่อนแต่ไม่อยากทราบคะแนนตนเอง
 - อยากทราบคะแนนสอบของตนเอง
 - ไม่อยากเข้าเรียนวิชานี้เลย
28. ถ้าพຽ່ນนี้เข้านักเรียนจะต้องเป็นตัวแทน ออกไปนำสวดมนต์ ไหว้พระ หน้าเสาธง นักเรียนจะทําอย่างไร
- อยากให้เพื่อนออกไปแทน
 - ออกไปทำหน้าที่
 - นอนไม่หลับทั้งคืน
29. วันพຽ່ນนี้จะเป็นวันสอบภาคปฏิบัติเพื่อเก็บคะแนนประจำบทเรียน นักเรียนรู้สึกอย่างไร
- ไม่อยากให้มีพຽ່ນนี้เลย
 - สวดมนต์ขอพรจากสิ่งศักดิ์สิทธิ์
 - อ่านหนังสือ เตรียมตัวสอบ
30. เพื่อน ๆ บอกนักเรียนว่า ขณะที่นักเรียนเป็นตัวแทนออกไปรายงานหน้าชั้น นักเรียนพูดเหมือนท่องจำ ไม่เป็นธรรมชาติ นักเรียนรู้สึกอย่างไร
- คิดว่าครั้งต่อไปน่าจะดีขึ้น
 - เสียใจ และกังวลใจกลัวได้คะแนนไม่ดี
 - คิดว่าเพื่อนออกไปน่าจะดีกว่าเรา



แบบสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือแบบสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง

คำชี้แจง แบบสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกถึงพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ประกอบด้วยพฤติกรรม 2 ด้าน ดังนี้

1. พฤติกรรมการกล้าแสดงออก
2. พฤติกรรมความเป็นตัวของตัวเอง

วิธีวัด

1. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย เป็นผู้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยปฏิบัติดังนี้
 - 1.1 แบ่งเด็กเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ทั้งหมด 3 กลุ่ม
 - 1.2 ติดแผ่นป้ายเลขที่ประจำตัวให้นักเรียนตั้งแต่เลขที่ 1-30
 - 1.3 ทำการสังเกตนักเรียนในช่วงการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนปกติใน
ชั้นเรียน แล้วบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนในช่องการปฏิบัติ และไม่ปฏิบัติ ตามพฤติกรรม
ที่ปรากฏ
2. การสังเกตพฤติกรรมแต่ละครั้ง จะดำเนินการสังเกตดังนี้
 - 2.1 ก่อนการทดลอง ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ทุกวัน เป็นเวลา 1
สัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง
 - 2.2 หลังการทดลอง ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ทุกวัน เป็นเวลา 1
สัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง
3. ผู้สังเกตจะต้องไม่ใช้ความรู้สึกของตนเองประกอบการบันทึก

การให้คะแนน

1. ให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ
2. ให้คะแนน 0 คะแนน สำหรับพฤติกรรมที่ไม่ปฏิบัติ

ความหมายของพฤติกรรม

ด้านการกล้าแสดงออก

1. ตอบคำถามครู หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกด้วยการตอบคำถาม เมื่อครูถามคำถาม และนักเรียนแสดงถึงความพร้อมในการตอบด้วยการแสดงกิริยาท่าทางอย่างกระฉับกระเฉง เต็มใจ แสดงท่าทางเห็นชัดเจนที่กำลังตอบคำถาม
2. การซักถามในสิ่งที่ตนยังไม่เข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกด้วยการถามครูในสิ่งที่ตนยังไม่เข้าใจ โดยไม่คำนึงว่าเพื่อนจะสงสัยเหมือนกับตนหรือไม่ เช่น ยกมือเพื่อแสดงให้เห็นว่าต้องการถาม แล้วยืนขึ้นซักถามในสิ่งที่ตนยังไม่เข้าใจ แสดงกิริยาให้เห็นชัดเจนว่ากำลังซักถามครูในสิ่งที่ยังสงสัยและไม่เข้าใจ
3. กล้าออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกด้วยการออกไปเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน หรือออกไปส่งงานครูด้วยความสมัครใจ ด้วยกิริยากระฉับกระเฉง ไม่ประหม่าหรือตัวสั่น และไม่ได้อุปบับจับ หรือขอร้องจากเพื่อนให้ออกไป
4. กล้าพูดแสดงความคิดเห็น หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกด้วยการพูดแสดงความคิดเห็นเมื่อครูหรือเพื่อนขอความคิดเห็นด้วยตัวเอง ด้วยกิริยาอาการพูดเสียงดังฟังชัด แสดงถึงความมั่นใจ ไม่มองเพื่อนเพื่อขอความคิดเห็นจากเพื่อน หรือพูดแสดงความคิดเห็นพร้อมกับเพื่อนหลาย ๆ คนรวมกัน
5. สบตาผู้ฟังขณะพูดหรือตอบคำถาม หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงขณะที่ตอบคำถามหรือสนทนากับผู้ฟังหรือผู้พูดด้วยกิริยาอาการปกติ สบตาคู่สนทนา และสนทนาหรือตอบคำถามด้วยอาการปกติไม่มีอาการตัวสั่นหรือประหม่า
6. กล่าวคำขอโทษเมื่อทำผิด หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกด้วยอาการและท่าทาง เพื่อแสดงให้เห็นว่าตนเป็นผู้กระทำความผิด และกล่าวคำขอโทษทันทีเมื่อทำผิด โดยไม่ต้องมีคนบอกหรือตักเตือน

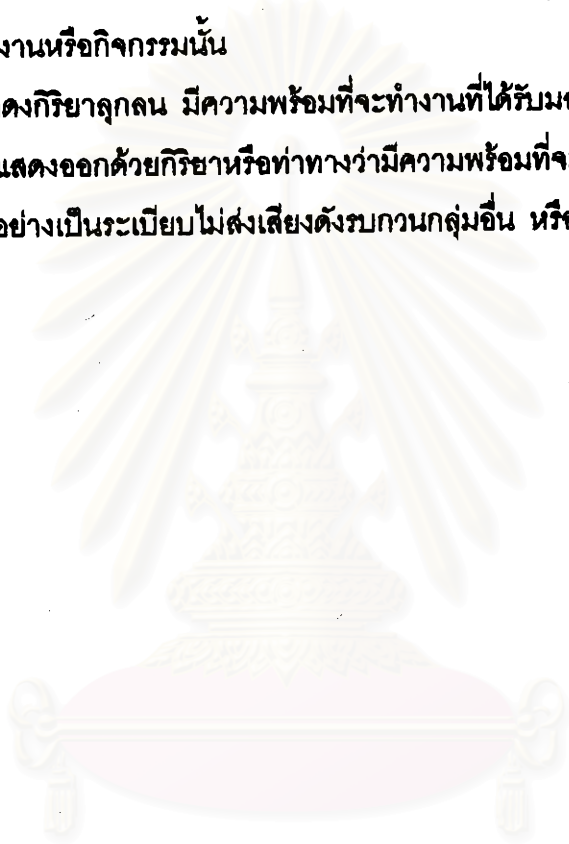
ด้านการเป็นตัวของตัวเอง

1. ทำงานด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีเพื่อนคอยช่วยเหลือแนะนำ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนช่วยเหลือตนเองในการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผู้มอบหมายหรือกำหนด โดยไม่ต้องมีคนช่วยเหลือหรือแนะนำ เช่น ทำงานหรือแบบฝึกหัดด้วยตนเองโดยไม่ลอกเพื่อน

2. แก้ไขผลงานที่ทำผิดด้วยตนเอง โดยไม่ต้องปรึกษาเพื่อน หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งแสดงออกโดยการคิดและตัดสินใจในการแก้ไขผลงานต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยไม่ต้องปรึกษาเพื่อน

3. ยิ้มหรือหัวเราะ หรือชักชวนให้เพื่อนดูผลงานที่ทำ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงถึงความพอใจด้วยการแสดงกิริยาทั้งวาจา และท่าทางให้เพื่อนหรือผู้อื่นรับรู้ว่าคุณมีความพอใจหรือมีความสุขเมื่อทำผลงานหรือกิจกรรมนั้น

4. ไม่แสดงกิริยาสุกสกอน มีความพร้อมที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมาย หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกด้วยกิริยาหรือท่าทางว่ามีความพร้อมที่จะทำกิจกรรมนั้น ๆ เช่น การแบ่งกลุ่มทำงานอย่างเป็นระเบียบไม่ส่งเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น หรือก่อกวนขณะทำงานกลุ่ม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

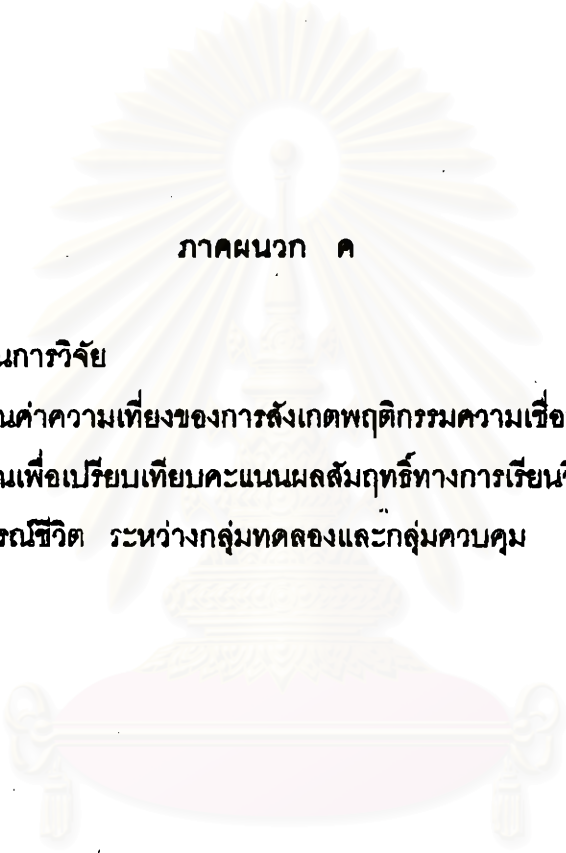
แบบสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง

ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง

สถานที่..... วัน/เดือน/ปี/..... เวลา

ผู้สังเกต.....

| พฤติกรรม | เลขที่ | | | | | | | | | |
|---|--------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | .. | .. | .. | .. | .. | .. | 30 |
| 1. ตอบคำถามเมื่อครูถาม | | | | | | | | | | |
| 2. ชักถามครูเมื่อมีข้อสงสัย | | | | | | | | | | |
| 3. กล่าวออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน | | | | | | | | | | |
| 4. กล่าวพูดแสดงความคิดเห็น | | | | | | | | | | |
| 5. สบตาผู้ฟัง ขณะพูดหรือตอบคำถาม | | | | | | | | | | |
| 6. กล่าวคำขอโทษเมื่อทำผิด | | | | | | | | | | |
| 7. ทำงานด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีเพื่อนคอยช่วยเหลือแนะนำ | | | | | | | | | | |
| 8. แก้ไขผลงานที่ทำผิดด้วยตนเอง โดยไม่ต้องปรึกษาเพื่อน | | | | | | | | | | |
| 9. ยืมหรือหัวเราะ หรือชักชวนให้เพื่อนดูผลงานที่ทำ | | | | | | | | | | |
| 10. ไม่แสดงกิริยาสุกสกอน มีความพร้อมที่จะทำ | | | | | | | | | | |



ภาคผนวก ค

- สถิติที่ใช้ในการวิจัย
- การคำนวณค่าความเที่ยงของการสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง
- การคำนวณเพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. หาความเที่ยงของการสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของสก็อต (Scott's Coefficient)

$$\text{สูตร } R = \frac{P_0}{1.00} - \frac{P_c}{P_c}$$

เมื่อ R แทน ความเที่ยงของการสังเกต

P_0 แทน สัดส่วนความแตกต่างระหว่าง 1.00 กับผลรวมของความแตกต่างระหว่างผู้สังเกต 2 คน (หรือรวมทุกข้อขณะสังเกต)

P_c แทน ผลบวกของกำลังสองของค่าสัดส่วนของคะแนนจากลักษณะที่สังเกตได้สูงสุดกับค่าที่ลดลงรองลงมา โดยจะเลือกเอาจากผลของการสังเกตคนใดคนหนึ่งก็ได้

(เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์, 2522)

2. หาค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

2.1 การคำนวณค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด N จำนวน

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

(ประคอง กรวรรณสุต, 2538)

2.2 การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } S_x = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|-----------------------------------|
| เมื่อ | S_x | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | $\sum x$ | แทน | ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม |
| | x^2 | แทน | ผลรวมของคะแนนยกกำลังสองของแต่ละคน |
| | N | แทน | จำนวนคนในกลุ่ม |

(ประกอบ กรรณสูตร, 2538)

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริม-
ประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยการทดสอบค่าที (t-test independent)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S.D_1^2 + (n_2-1)S.D_2^2}{n_1+n_2-2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

เมื่อ \bar{x}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น ป. 6/3

\bar{x}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น ป. 6/4

$S.D_1^2$ = ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น ป. 6/3

$S.D_2^2$ = ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น ป. 6/4

n_1 = จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

n_2 = จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

(Glass ,1970 อ้างถึงใน สมชาย มิ่งมิตร, 2539)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การหาค่าความเที่ยงของการสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของสก๊อต (Scott's Coefficient) (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์, 2522)

การสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 1 คน โดยสังเกต 5 ครั้ง ใน 10 คุณลักษณะ ของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 10 ผลการสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเองของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

| พฤติกรรม ความเชื่อมั่นในตนเอง | คะแนนจากการสังเกต | | | | ความต่าง |
|----------------------------------|-------------------|------------|--------------|------------|-------------|
| | ผู้วิจัย | | ผู้ช่วยวิจัย | | |
| | คะแนน | ร้อยละ | คะแนน | ร้อยละ | |
| 1 | 5 | 17.85 | 5 | 17.24 | 0.61 |
| 2 | 1 | 3.57 | 1 | 3.44 | 0.13 |
| 3 | 2 | 7.14 | 2 | 6.89 | 0.25 |
| 4 | 3 | 10.71 | 3 | 10.34 | 0.37 |
| 5 | 5 | 7.85 | 5 | 17.24 | 0.61 |
| 6 | 1 | 3.57 | 1 | 3.44 | 0.13 |
| 7 | 3 | 10.71 | 3 | 10.34 | 0.37 |
| 8 | 2 | 7.14 | 2 | 6.89 | 0.25 |
| 9 | 4 | 14.28 | 5 | 17.24 | 2.96 |
| 10 | 2 | 7.14 | 2 | 6.89 | 0.25 |
| รวม | 28 | 100 | 29 | 100 | 5.93 |

จากตารางที่ 10 หาความเที่ยงของการสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเองได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad R &= \frac{P_o - P_e}{1.00 - P_e} \\ P_o &= 1.00 - 0.0593 = 0.9407 \\ P_e &= (0.1724)^2 + (0.1034)^2 \\ P_e &= 0.297 + 0.0107 = 0.0404 \end{aligned}$$

แทนค่า

$$R = \frac{0.9407 - 0.0404}{1.00 - 0.0404} = \frac{0.9003}{0.9596}$$

$$R = 0.93$$

ค่าความเที่ยงของการสังเกตที่คำนวณได้ 0.93 เป็นค่าที่ใช้ได้ เพราะค่าความเที่ยงของการสังเกตระหว่างผู้สังเกต 2 คน ที่น่าเชื่อถือได้นั้น ฮาร์ทแมนน์ (Hartmann, 1977 อ้างถึงใน สมโภชน์ เขียมสุภาษิต, 2539) เสนอว่าจะมีค่าไม่น้อยกว่า 0.60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อพิสูจน์ว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยการทดสอบค่าที (t-test independent) มีการคำนวณต่อไปนี้

ตารางที่ 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น ป. 6/3 และ ป. 6/4

| นักเรียนคนที่ | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต | |
|---------------|--|--------|
| | ป. 6/3 | ป. 6/4 |
| 1 | 50 | 50 |
| 2 | 50 | 50 |
| 3 | 50 | 50 |
| 4 | 50 | 50 |
| 5 | 50 | 50 |
| 6 | 50 | 50 |
| 7 | 50 | 50 |
| 8 | 51 | 51 |
| 9 | 51 | 51 |
| 10 | 51 | 51 |
| 11 | 51 | 51 |
| 12 | 52 | 51 |
| 13 | 52 | 52 |
| 14 | 52 | 52 |
| 15 | 52 | 52 |
| 16 | 53 | 53 |
| 17 | 53 | 53 |

ตารางที่ 11 (ต่อ) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น
ป. 6/3 และ ป. 6/4

| นักเรียนคนที่ | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต | |
|---------------|--|--------|
| | ป. 6/3 | ป. 6/4 |
| 18 | 54 | 53 |
| 19 | 54 | 54 |
| 20 | 55 | 54 |
| 21 | 55 | 55 |
| 22 | 55 | 55 |
| 23 | 56 | 55 |
| 24 | 56 | 56 |
| 25 | 57 | 57 |
| 26 | 58 | 58 |
| 27 | 58 | 58 |
| 28 | 59 | 58 |
| 29 | 59 | 59 |
| 30 | 59 | 59 |
| ΣX | 1,603 | 1,598 |
| \bar{X} | 53.43 | 53.26 |
| $S.D$ | 3.12 | 3.03 |
| $S.D^2$ | 9.73 | 9.18 |

ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้งสองห้อง

2.1 ทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้งสองห้อง

| | | | |
|-------------|-------------------|-----------------|---------------|
| ชั้น ป. 6/3 | $\bar{X} = 53.43$ | $S.D.^2 = 9.73$ | $n_1 = 30$ คน |
| ชั้น ป. 6/4 | $\bar{X} = 53.26$ | $S.D.^2 = 9.18$ | $n_2 = 30$ คน |

ใช้ F-test มีสูตร คือ

$$F = \frac{S.D._1^2}{S.D._2^2} \quad , \quad df_1 = n_1 - 1 \quad df_2 = n_2 - 2$$

ตั้งสมมุติฐาน

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$\alpha = .01 \quad df_1 = 29 \quad df_2 = 29$$

ค่าวิกฤติ $F = 2.426$

แทนค่าลงในสูตร

$$F = \frac{9.73}{9.18} = 1.05$$

ค่า F ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ (1.05) น้อยกว่าค่าวิกฤติ F ระดับนัยสำคัญที่ .01 ที่อ่านได้จากตาราง (2.426) สรุปได้ว่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนทั้งสองห้องไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ

2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t-test independent)

สูตร t-test

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S.D_1^2 + (n_2 - 1)S.D_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{x}_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียน ป. 6/3

\bar{x}_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน ป.6/4

$S.D_1^2$ = ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน ป. 6/3

$S.D_2^2$ = ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน ป. 6/4

n = จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

สมมุติฐาน

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

$$\alpha = .01, df = 58$$

ค่าวิกฤติ t = 2.664

แทนค่าต่าง ๆ ในสูตร

$$t = \frac{53.43 - 53.26}{\sqrt{\frac{(29)(9.73) + (29)(9.18)}{58} \left[\frac{1}{30} + \frac{1}{30} \right]}}$$

$$t = \frac{0.17}{\sqrt{\frac{548.39}{58} \left[\frac{2}{30} \right]}}$$

$$t = \frac{0.17}{0.63}$$

$$t = 0.26$$

ค่าที่คำนวณได้ (0.26) น้อยกว่าค่าวิกฤติ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 สรุปว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

- คะแนนความเชื่อมั่นในตนเอง จากแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- คะแนนความเชื่อมั่นในตนเองจากแบบสังเกตพฤติกรรม ความเชื่อมั่นในตนเอง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- คะแนนในการหาค่าอำนาจการจำแนกรายชื่อของแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง
- ค่าอำนาจการจำแนกรายชื่อของแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง
- จำนวนข้อแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองแต่ละด้าน
- เฉลยแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 คะแนนความเชื่อมั่นในตนเองจากแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองก่อนการทดลอง
และหลังการทดลอง' ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| นักเรียน คนที่ | กลุ่มทดลอง | | ผลต่าง ของคะแนน | กลุ่มควบคุม | | ผลต่าง ของคะแนน |
|-------------------|------------|------|--------------------|-------------|------|--------------------|
| | ก่อน | หลัง | | ก่อน | หลัง | |
| 1 | 50 | 55 | 5 | 49 | 51 | 2 |
| 2 | 51 | 52 | 1 | 39 | 41 | 2 |
| 3 | 54 | 57 | 3 | 52 | 51 | -1 |
| 4 | 53 | 53 | 0 | 47 | 46 | -1 |
| 5 | 33 | 48 | 15 | 36 | 31 | -5 |
| 6 | 54 | 56 | 2 | 49 | 34 | -15 |
| 7 | 57 | 58 | 1 | 56 | 55 | -1 |
| 8 | 54 | 56 | 2 | 47 | 57 | -10 |
| 9 | 55 | 59 | 4 | 48 | 47 | -1 |
| 10 | 49 | 55 | 6 | 58 | 51 | -7 |
| 11 | 57 | 58 | 1 | 56 | 59 | 3 |
| 12 | 58 | 58 | 0 | 47 | 56 | 9 |
| 13 | 47 | 54 | 7 | 55 | 54 | -1 |
| 14 | 56 | 59 | 3 | 43 | 56 | 13 |
| 15 | 55 | 56 | 1 | 58 | 42 | -16 |
| 16 | 54 | 55 | 1 | 52 | 58 | 6 |
| 17 | 54 | 55 | 1 | 35 | 52 | -17 |
| 18 | 51 | 57 | 6 | 50 | 37 | -13 |
| 19 | 55 | 56 | 1 | 57 | 51 | -6 |
| 20 | 54 | 58 | 2 | 46 | 57 | 11 |
| 21 | 50 | 56 | 6 | 34 | 44 | 10 |
| 22 | 59 | 59 | 0 | 55 | 34 | -21 |
| 23 | 23 | 43 | 20 | 55 | 55 | 0 |
| 24 | 31 | 38 | 7 | 54 | 58 | 4 |

ตารางที่ 12 (ต่อ) คะแนนความเชื่อมั่นในตนเองจากแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองก่อนการทดลอง
และหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| นักเรียน คนที่ | กลุ่มทดลอง | | ผลต่าง ของคะแนน | กลุ่มควบคุม | | ผลต่าง ของคะแนน |
|-------------------|------------|------|--------------------|-------------|------|--------------------|
| | ก่อน | หลัง | | ก่อน | หลัง | |
| 25 | 48 | 50 | 2 | 52 | 55 | 3 |
| 26 | 54 | 57 | 3 | 44 | 42 | -2 |
| 27 | 54 | 57 | 3 | 37 | 36 | -1 |
| 28 | 57 | 58 | 1 | 45 | 57 | 12 |
| 29 | 57 | 59 | 2 | 49 | 49 | 0 |
| 30 | 57 | 58 | 1 | 57 | 57 | 0 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 คะแนนความเชื่อมั่นในตนเองจากแบบสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง
ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| นักเรียน คนที่ | กลุ่มทดลอง | | ผลต่าง ของคะแนน | กลุ่มควบคุม | | ผลต่าง ของคะแนน |
|-------------------|------------|------|--------------------|-------------|------|--------------------|
| | ก่อน | หลัง | | ก่อน | หลัง | |
| 1 | 5 | 6 | 1 | 6 | 5 | -1 |
| 2 | 4 | 6 | 2 | 7 | 7 | 0 |
| 3 | 7 | 8 | 1 | 7 | 8 | 1 |
| 4 | 6 | 7 | 1 | 8 | 8 | 0 |
| 5 | 8 | 9 | 1 | 6 | 6 | 0 |
| 6 | 5 | 6 | 1 | 8 | 7 | -1 |
| 7 | 5 | 6 | 1 | 7 | 7 | 0 |
| 8 | 8 | 9 | 1 | 7 | 8 | 1 |
| 9 | 8 | 8 | 0 | 8 | 8 | 0 |
| 10 | 6 | 8 | 2 | 6 | 6 | 0 |
| 11 | 6 | 7 | 1 | 7 | 7 | 0 |
| 12 | 6 | 7 | 1 | 7 | 7 | 0 |
| 13 | 6 | 7 | 1 | 7 | 6 | -1 |
| 14 | 7 | 8 | 1 | 8 | 7 | -1 |
| 15 | 7 | 7 | 0 | 7 | 7 | 0 |
| 16 | 7 | 8 | 1 | 8 | 8 | 0 |
| 17 | 8 | 9 | 1 | 7 | 7 | 0 |
| 18 | 6 | 7 | 1 | 7 | 6 | -1 |
| 19 | 7 | 8 | 1 | 5 | 6 | -1 |
| 20 | 8 | 9 | 1 | 6 | 6 | 0 |
| 21 | 6 | 7 | 1 | 7 | 6 | -1 |
| 22 | 8 | 9 | 1 | 6 | 7 | 1 |
| 23 | 8 | 9 | 1 | 6 | 6 | 0 |

ตารางที่ 13 (ต่อ) คะแนนความเชื่อมั่นในตนเองจากแบบสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง
ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| นักเรียน คนที่ | กลุ่มทดลอง | | ผลต่าง ของคะแนน | กลุ่มควบคุม | | ผลต่าง ของคะแนน |
|-------------------|------------|------|--------------------|-------------|------|--------------------|
| | ก่อน | หลัง | | ก่อน | หลัง | |
| 25 | 7 | 8 | 1 | 5 | 6 | 1 |
| 25 | 6 | 7 | 1 | 6 | 6 | 0 |
| 26 | 6 | 7 | 1 | 6 | 7 | 1 |
| 27 | 6 | 7 | 1 | 5 | 6 | 1 |
| 28 | 6 | 6 | 0 | 8 | 8 | 0 |
| 29 | 7 | 7 | 0 | 7 | 7 | 0 |
| 30 | 6 | 7 | 1 | 6 | 7 | 1 |

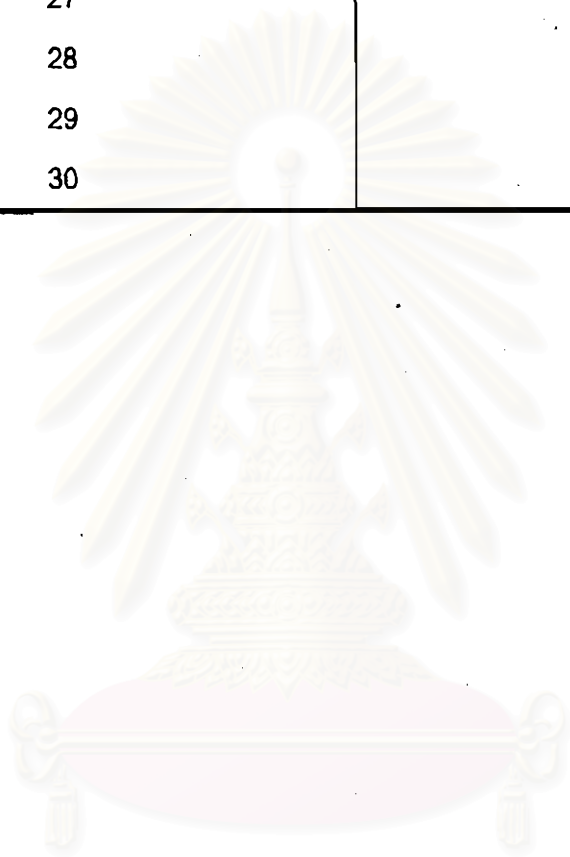
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ค่าอำนาจการจำแนกรายชื่อของแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง

| ข้อที่ | อำนาจการจำแนกรายชื่อ |
|--------|----------------------|
| 1 | 2.61 |
| 2 | 2.25 |
| 3 | 3.25 |
| 4 | 3.25 |
| 5 | 1.81 |
| 6 | 1.96 |
| 7 | 2.75 |
| 8 | 2.33 |
| 9 | 2.75 |
| 10 | 3.28 |
| 11 | 3.35 |
| 12 | 3.00 |
| 13 | 2.12 |
| 14 | 2.69 |
| 15 | 2.24 |
| 16 | 1.81 |
| 17 | 2.33 |
| 18 | 4.13 |
| 19 | 2.71 |
| 20 | 2.33 |
| 21 | 2.25 |
| 22 | 2.71 |
| 23 | 9.00 |
| 24 | 3.21 |
| 25 | 2.55 |

ตารางที่ 15 (ต่อ) ค่าอำนาจการจำแนกรายชื่อของแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง

| ข้อที่ | ค่าอำนาจการจำแนกรายชื่อ |
|--------|-------------------------|
| 26 | 2.71 |
| 27 | 2.71 |
| 28 | 2.25 |
| 29 | 2.33 |
| 30 | 3.00 |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 จำนวนข้อของแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในแต่ละด้าน

| ความเชื่อมั่นในตนเอง | ข้อที่ | จำนวนข้อ |
|---|--------|-----------|
| ด้านกล้าแสดงออก | | |
| 1. ตอบคำถามเมื่อครูถาม | 1-2 | 2 |
| 2. ชักถามครูเมื่อมีข้อสงสัย | 3-5 | 3 |
| 3. กล้าออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน | 6-7 | 2 |
| 4. กล้าพูดแสดงความคิดเห็น | 8-10 | 3 |
| 5. สบตาผู้ฟัง ขณะพูดหรือตอบคำถาม | 11-13 | 3 |
| 6. กล่าวคำขอโทษเมื่อทำผิด | 14-16 | 3 |
| ด้านเป็นตัวของตัวเอง | | |
| 1. ทำงานด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีเพื่อนคอยช่วยเหลือแนะนำ | 17-19 | 3 |
| 2. แก้ไขผลงานที่ทำผิดด้วยตนเอง โดยไม่ต้องปรึกษาเพื่อน | 20-23 | 4 |
| 3. ยืมหรือหัวเราะ หรือชักชวนให้เพื่อนดูผลงานที่ทำ | 24-26 | 3 |
| 4. ไม่แสดงกิริยาสุกสกอน มีความพร้อมที่จะทำ | 17-30 | 4 |
| รวม | | 30 |

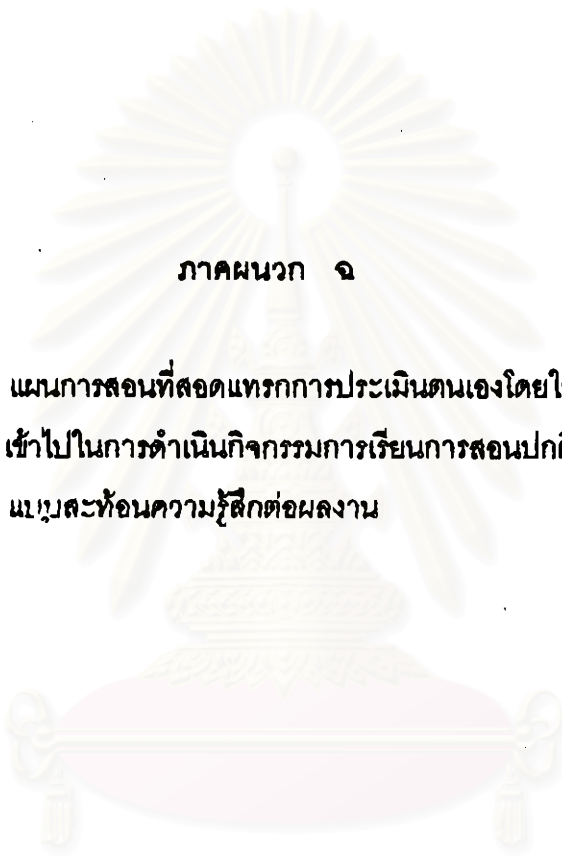
ตารางที่ 17 เกลยแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง

| ข้อที่ | ก | ข | ค |
|--------|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 2 |
| 2 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 2 |
| 4 | 2 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 2 |
| 6 | 2 | 1 | 0 |
| 7 | 2 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 2 |
| 9 | 2 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 2 | 1 |
| 11 | 2 | 0 | 1 |
| 12 | 0 | 1 | 2 |
| 13 | 0 | 2 | 1 |
| 14 | 0 | 2 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 0 |
| 16 | 2 | 2 | 0 |
| 17 | 1 | 0 | 2 |
| 18 | 1 | 1 | 0 |
| 19 | 2 | 2 | 0 |
| 20 | 1 | 2 | 1 |
| 21 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | 1 | 0 | 1 |
| 23 | 2 | 1 | 2 |
| 24 | 0 | 1 | 2 |

ตารางที่ 17 (ต่อ) เจลยแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเอง

| ข้อที่ | ก | ข | ค |
|--------|---|---|---|
| 25 | 0 | 1 | 2 |
| 26 | 0 | 0 | 1 |
| 27 | 1 | 2 | 0 |
| 28 | 1 | 2 | 0 |
| 29 | 0 | 1 | 2 |
| 30 | 2 | 0 | 1 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

- แผนการสอนที่สอดแทรกการประเมินตนเองโดยใช้แฟ้มสะสมงานเข้า
เข้าไปในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนปกติ
- แบบสะท้อนความรู้สึกต่อผลงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง สื่อความร้อนและฉนวนความร้อน เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

วัตถุต่างชนิดกันยอมให้ความร้อนผ่านได้ต่างกัน

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. จำแนกได้ว่าวัตถุชนิดใดคือสื่อความร้อน และชนิดใดคือฉนวนความร้อน
2. ทำการทดลองเกี่ยวกับสื่อความร้อนและฉนวนความร้อนได้
3. สังเกตและบันทึกผลที่เกิดจากการทดลองเกี่ยวกับสื่อความร้อน

และฉนวนความร้อนได้

4. สรุปผลการทดลองได้ว่า วัตถุต่างชนิดกันยอมให้ความร้อนผ่านได้ต่างกัน

เนื้อหา

วัตถุต่างชนิดกันยอมให้ความร้อนผ่านได้ไม่เหมือนกัน โลหะหลาย ๆ ชนิดได้แก่ อะลูมิเนียม เหล็ก เหล็กกล้าไม่เป็นสนิม และอื่น ๆ ยอมให้ความร้อนผ่านได้ดี จึงนิยมใช้โลหะมาทำกระทะ หม้อ และภาชนะหุงต้มต่าง ๆ เพื่อให้อาหารสุกได้เร็ว และยังประหยัดเชื้อเพลิงได้อีกด้วย กล่าวได้ว่า โลหะเป็นสื่อความร้อนที่ดี

เมื่อจับต้องโลหะจะรู้สึกเย็น เพราะโลหะสามารถถ่ายเทความร้อนไปจากมือได้อย่างรวดเร็ว แต่วัตถุอื่น ๆ บางชนิด เช่น ไม้ พลาสติก ผ้า ผ้าขนสัตว์ โฟม เมื่อสัมผัสจะรู้สึกอุ่น ทั้งนี้ก็เพราะว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไม่สามารถนำหรือถ่ายเทความร้อนไปจากมือได้รวดเร็วเหมือนโลหะ จึงเรียกวัตถุที่ถ่ายเทความร้อนไม่ดีนี้ว่า ฉนวนความร้อน เราใช้วัตถุที่เป็นฉนวนความร้อนทำที่มือจับหรือหูหิ้วกระทะ เตาหุงต้ม กาน้ำ และถุงมือ เพื่อป้องกันไม่ให้มือพองเพราะความร้อน เราทำผ้าปูโต๊ะ ที่รองหม้อ รองจาน เพื่อป้องกันไม่ให้โต๊ะเป็นรอยไหม้รอยต่างเพราะความร้อน และยังใช้ฉนวนหุ้มถังน้ำร้อนในบ้าน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเย็นเร็ว นอกจากนี้ยังใช้สำหรับบุฝามัง และผ้าเปดานกันความร้อน

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำวัตถุชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ แสดงแก่นักเรียน แผ่นไม้อัดชิ้นเล็ก ๆ ท่อพลาสติก ไม้บรรทัด ดินสอ ไม้กั้นติดตั้ง โฟม งานพลาสติก ลวด และชออาลาสมาคร นักเรียนออกมาสัมผัสวัตถุเหล่านั้น เมื่อนักเรียนสัมผัสวัตถุ ครูถามนักเรียนว่า “เมื่อจับวัตถุเหล่านี้แล้ว นักเรียนว่ารู้สึกอุณหภูมิของวัตถุเหล่านั้นเป็นอย่างไร ” (ปกติ เท่าอุณหภูมิห้อง)

2. ครูนำน้ำต้มเดือดบรรจุในกะละมังประมาณครึ่งกะละมัง แล้วนำวัตถุต่อไปนี้จุ่มลงในน้ำเดือด ไม้กั้นติดตั้ง ดินสอ ไม้บรรทัด งานพลาสติก ท่อพลาสติก แผ่นไม้อัดชิ้นเล็ก ๆ โฟม ลวด โดยให้วัตถุทุกชนิดที่จุ่มลงในน้ำร้อน มีบางส่วนเหลือไว้เป็นที่จับ ครูขออาสาสมัครเป็นนักเรียนคนเดิมออกมาจับวัตถุที่โผล่พ้นน้ำร้อนขึ้นมา ครูถามว่า “นักเรียนรู้สึกอย่างไรเมื่อสัมผัสวัตถุส่วนที่โผล่พ้นน้ำร้อน มีวัตถุชิ้นใดบ้างที่สัมผัสแล้วรู้สึกร้อน และสัมผัสวัตถุชิ้นใดแล้วไม่รู้สึกร้อน”

3. เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้ว ครูเพิ่มเติมว่า “มือที่นักเรียนสัมผัสวัตถุส่วนที่โผล่พ้นน้ำร้อนขึ้นมา รู้สึกร้อน และเย็นต่างกัน เพราะว่าวัตถุต่างชนิดกันยอมให้ความร้อนผ่านได้ต่างกัน”

4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองในการเรียนชั่วโมงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องสื่อความร้อนและอุณหภูมิ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|--|---|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องสื่อความร้อนและขนวนความร้อน (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|--|---|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 2. จำแนกสื่อความร้อนและขนวนความร้อนได้ | จำแนกได้ ถูกต้องครบ ทั้งหมดที่ครู กำหนดให้ 8 อย่าง | จำแนกได้ ถูกต้อง 5-7 อย่าง | จำแนกได้ ถูกต้อง 2-4 อย่าง | จำแนกได้ ถูกต้อง 1 อย่าง | |
| 3. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง | บันทึกผลการทดลองได้ ถูกต้องครบ ตามแบบ บันทึกผลที่ ครูกำหนดให้ | บันทึกผลได้ ถูกต้องแต่ไม่ ครบตามแบบ บันทึกผลอีก 1 อย่าง | บันทึกผลได้ ถูกต้องแต่ไม่ ครบตามแบบ บันทึกผลอีก 2 อย่าง | บันทึกผลได้ ถูกต้องแต่ไม่ ครบตามแบบ บันทึกผลอีก 3 อย่าง | |
| 4.สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูก ต้องครบถ้วน ตามสาระ สำคัญของ เรื่อง | สรุปผลได้ ถูกต้องแต่ไม่ ครบถ้วนตาม สาระสำคัญ อีก 1 อย่าง | สรุปผลได้ ถูกต้องแต่ไม่ ครบถ้วนตาม สาระสำคัญ อีก 2 อย่าง | สรุปผลได้ ถูกต้องแต่ไม่ ครบถ้วนตาม สาระสำคัญ อีก 3 อย่าง | |
| 5. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กันทุกคนใน กลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กัน 4-5 คน ในกลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กัน 2-3 คน ในกลุ่ม | ทำการ ทดลองคน เดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 18-20 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 15-17 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 12-14 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 9-11 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นตอน

1. เมื่อนักเรียนทราบว่าวัตถุต่างชนิดกันยอมให้ความร้อนผ่านได้ต่างกันแล้ว วันนี้เราจะมาทำการทดลองพิสูจน์ดูว่า วัตถุต่างชนิดกันจะยอมให้ความร้อนที่เกิดจากตะเกียงแอลกอฮอล์ผ่านได้แตกต่างกันหรือไม่ดังการทดลองต่อไปนี้

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อทำการทดลอง แล้วครูติดตามภูมิขั้นตอนการทดลองบนกระดานพร้อมทั้งการอธิบายขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 ปั่นดินน้ำมันให้เป็นก้อนกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วนำไปติดไว้ที่แท่งวัตถุทั้ง 3 แท่งที่ตำแหน่งห่างจากปลายด้านหนึ่ง 10 เซนติเมตร

2.2 ให้นักเรียนถือแท่งวัตถุคนละแท่งให้ดินน้ำมันอยู่ด้านข้างจ่อปลายข้างที่มีดินน้ำมันที่เปลวไฟ พร้อม ๆ กัน สังเกตดินน้ำมันจากแท่งใดตกก่อนหลังตามลำดับแล้วบันทึกผล

3. เมื่อครูอธิบายเสร็จแล้ว เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อนักเรียนไม่มีข้อสงสัยแล้วครูให้นักเรียนผู้แทนกลุ่มออกมาจับแบบบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ดังนี้

3.1 แท่งแก้วยาว 30 เซนติเมตร กลุ่มละ 1 แท่ง

3.2 แท่งอะลูมิเนียมขนาดยาวเท่าแท่งแก้วยาว 30 เซนติเมตร กลุ่มละ 1 แท่ง

3.3 แท่งเหล็กขนาดเท่าแท่งแก้ว ยาว 30 เซนติเมตร กลุ่มละ 1 แท่ง

3.4 ดินน้ำมัน กลุ่มละ 1 ก้อน

3.5 ตะเกียงแอลกอฮอล์ กลุ่มละ 1 ดวง

3.6 กระป๋องใส่ทราย กลุ่มละ 1 ใบ หรือใส่ก้านไม้ขีดที่จุดแล้ว ปักแท่งวัตถุ

ที่ร้อน เมื่อทดลองเสร็จ

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

5. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปเพิ่มเติมว่า "วัตถุที่ยอมให้ความร้อน

ผ่านได้ และทำให้ดินน้ำมันตกลงหลังจากที่ใช้วัตถุจ่อที่ไฟไประยะเวลาหนึ่ง เรียกว่า วัตถุชนิดนั้นเป็นสื่อความร้อน และวัตถุที่ไม่ยอมให้ความร้อนผ่านไปได้ และไม่ทำให้ดินน้ำมันตกลงหลังจากจ่อวัตถุไปที่ไฟระยะหนึ่ง เรียกว่า ฉนวนความร้อน"

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม ด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

ขั้นทบทวนประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล
2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นไม้สี่เหลี่ยมกว้าง 10 ซม. ยาว 15 เซนติเมตร
2. ท่อพลาสติกขนาดเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร
3. ไม้บรรทัด
4. ดินสอ
5. ไม้ขีดไฟ
6. โฟม
7. จานพลาสติก
8. กะละมังบรรจุน้ำร้อน
9. ดินน้ำมัน
10. แท่งแก้ว แท่งอลูมิเนียม แท่งเหล็ก ขนาดยาวแท่งละ 30 เซนติเมตร
11. ตะเกียงแอลกอฮอล์

12. ไม้ขีด
13. กระบองนมบรรจุน้ำทราย
14. แบบบันทึกผลการทดลอง
15. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 1
เรื่อง สามสหายแข่งกันตก

ชื่อ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำถามก่อนการทดลอง ดินน้ำมันที่ติดอยู่กับแท่งแก้ว แท่งเหล็ก และแท่งอลูมิเนียม เมื่อถูกไฟลน แล้วดินน้ำมันที่ติดอยู่กับวัตถุใดจะตกเร็วกว่ากัน

จุดประสงค์การทดลอง

1. (บอกได้ว่าดินน้ำมันตกลงมาจากวัตถุใดได้เร็วกว่ากัน)
2. (บอกได้ว่าวัตถุใดเป็นสื่อความร้อนและฉนวนความร้อน)

ตารางแสดงผลการตกลงของดินน้ำมันที่ติดอยู่กับแท่งแก้ว แท่งเหล็ก และแท่งอลูมิเนียม

| แท่งวัตถุที่ทดลอง | ลำดับที่ของการตกของดินน้ำมัน |
|--|------------------------------|
| แท่งแก้ว แท่งอะลูมิเนียม แท่งเหล็ก | |

สรุปผลการทดลอง

1. วัตถุที่นำดินน้ำมันไปติดไว้แล้วนำวัตถุจ่อไฟระยะหนึ่งแล้วดินน้ำมันหล่นลงจากวัตถุเรียกว่า..... (สื่อความร้อน)
2. วัตถุที่นำดินน้ำมันไปติดไว้แล้วนำวัตถุจ่อไฟระยะหนึ่งแล้วดินน้ำมันไม่หล่นลงจากวัตถุเรียกว่า..... (ฉนวนความร้อน)

ความคิดเห็นของนักเรียนคนหนึ่ง

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของครูผู้สอน

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง การนำความร้อน เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

การนำความร้อนเป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนผ่านวัตถุโดยที่วัตถุไม่ได้เคลื่อนที่

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการนำความร้อนได้
2. ทำการทดลองการนำความร้อนได้
3. สังเกตและบันทึกผลเพื่อนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
4. สรุปการทดลองได้ว่าการนำความร้อนเป็นการถ่ายเทพลังงานผ่านวัตถุโดยที่วัตถุ

ไม่ได้เคลื่อนที่

เนื้อหา

การนำความร้อน คือ การที่ความร้อนเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งในเนื้อวัตถุ และถ่ายเทต่อ ๆ กันไป โดยที่ส่วนต่าง ๆ ของวัตถุนั้นอยู่กับที่ ไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย เกิดขึ้นได้ ดีในของแข็ง เช่น เมื่อนำช้อนส้อมหรือลวดเหล็กแห้งเข้าไปในเตาไฟ โดยมีมือจับด้ามช้อนหรือปลายลวดไว้ สักครู่มือที่ถือด้ามช้อนหรือลวดเหล็กจะรู้สึกร้อนขึ้นทีละน้อย จนในที่สุดถือช้อนหรือลวดเหล็กไว้ไม่ได้ แสดงว่าช้อนหรือลวดเหล็กเป็นตัวกลางนำความร้อนมาสู่มือ ส่วนที่ได้รับ ความร้อนโดยตรงจากเตาไฟ คือ ปลายช้อนหรือปลายลวดเหล็ก แต่ทยอยส่งความร้อน เป็นทอด ๆ จนกระทั่งถึงด้ามช้อนหรือปลายลวดเหล็กที่ถือไว้

วัตถุแต่ละชนิดนำความร้อนได้ต่างกัน โลหะทุกชนิดเป็นตัวนำความร้อนที่ดี เงินเป็น ตัวนำความร้อนที่ดีที่สุด รองลงมาคือ ทองแดง อะลูมิเนียม สังกะสี และเหล็ก ตามลำดับ

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องสื่อความร้อนและอนวนความร้อน โดยครูนำตะเกียงแอลกอฮอล์ที่จุดไฟตั้งไว้ แล้วนำช้อนล่อมสำหรับใช้รับประทานอาหาร และนำทัพพีสำหรับตักแกงที่มีด้ามเป็นพลาสติก ครูจับที่ด้ามช้อนและทัพพีแล้วมาจ่อที่ไฟ ตามนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่าถ้าเวลาผ่านไปสักกระยะหนึ่ง ครูจะสามารถถือช้อนและล่อมไว้ได้และทัพพีได้หรือไม่” (ถือช้อนและล่อมไม่ได้แต่ถือทัพพีไว้ได้) เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น
2. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองในการเรียนชั่วโมงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการนำความร้อน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|--|---|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |
| 2. อธิบายการนำความร้อนได้ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ครบถ้วน | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 3 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 2 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 1 ข้อ | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการนำความร้อน (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|-------------------------------|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 3. บันทึกผลการทดลองได้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง 3 อย่าง | |
| 5. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกันทุกคนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 4-5 คน | ทำการทดลองช่วยกัน 2-3 คน | ทำการทดลองคนเดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 18-20 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 15-17 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 12-14 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 9-11 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

1. ให้นำแท่งเหล็กขนาดยาว 30 เซนติเมตร และนำขี้ผึ้งเป็นก้อนกลม ๗ ติดที่

รอบ ๆ แห่งเหล็ก และนำเบ็ก หรือลวดเสียบกระดาศเสียบไว้กับก้อนซีผึ้ง ตามนักเรียนว่า " ถ้าครูถือแห่งเหล็กนี้ไว้เฉย ๆ นักเรียนคิดว่าเบ็กหรือลวดเสียบกระดาศที่ครูเสียบไว้นี้จะหลุดร่วงลงพื้นหรือไม่" (ไม่หลุดร่วงลง)

2. ครูสนทนากับนักเรียนว่า ครูอยากทราบว่าคุณครูให้ปลายด้านหนึ่งของแห่งเหล็กถูกไฟ โดยไม่ให้ซีผึ้งถูกไฟโดยตรง นักเรียนคิดว่าเบ็กที่ครูเสียบไว้กับซีผึ้งจะหลุดร่วงลงหรือไม่

3. ครูพูดว่า "ความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคนก็แตกต่างกัน เราจึงต้องทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่า เบ็กจะหลุดร่วงลงจริงหรือไม่ ให้แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อทำการทดลอง" แล้วครูคิดแผนภูมิขั้นตอนการทดลองบนกระดานพร้อมทั้งอธิบายวิธีการทดลองดังนี้

3.1 ยึดแห่งเหล็กกับขาค้าง บันซีผึ้งเป็นก้อนกลม ๆ ติดที่ด้านล่างของแห่งเหล็กให้ห่างกันเป็นระยะ แล้วนำเบ็กเสียบที่ซีผึ้ง

3.2 จุดตะเกียงแอลกอฮอล์แล้วนำตะเกียงมาจ่อที่ปลายแห่งเหล็ก สังเกตการหล่นของเบ็ก

4. เมื่ออธิบายเสร็จแล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้วครูให้ผู้แทนกลุ่มออกมาปรับแบบบันทึกผลการทดลอง และอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้

4.1 ขาค้าง

4.2 แห่งเหล็กยาว 30 เซนติเมตร

4.3 ซีผึ้ง

4.4 เบ็ก หรือลวดเสียบกระดาศ

4.5 ตะเกียงแอลกอฮอล์

4.6 ไม้อัดไฟ

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

6. เมื่อบันทึกผลการทดลองเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลของการหลุดร่วงลงของเบ็กที่ติดอยู่กับซีผึ้ง โดยการเขียนคำตอบลงในสมุด (เพราะแห่งเหล็กที่ถูกความร้อนยอมให้ความร้อนผ่านได้จึงทำให้ความร้อนส่งมาถึงก้อนซีผึ้ง ทำให้อ่อนซีผึ้งที่ติดบนแห่งเหล็กร่วงลง) ครูสุ่มถามคำตอบประมาณ 3-5 คน

7. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปผลการทดลองร่วมกับนักเรียนว่าการนำความร้อนเป็นการถ่ายเทความร้อนโดยวัตถุไม่ได้เคลื่อนที่

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม ด้วยการอภิปราย
ผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึก
ผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครู
และนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียน
ทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงาน
ของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่าง
จากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อ
ครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ขาดัง กลุ่มละ 1 ชุด
2. แท่งเหล็กยาว 30 เซนติเมตรกลุ่มละ 1 แท่ง
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์ กลุ่มละ 1 ดวง
4. ลวดเสียบกระดาษหรือเบ็กรกลุ่มละ 5 ตัว
5. ขี้ผึ้ง
6. แบบบันทึกผลการทดลอง
7. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน

การทดลองที่ 2
เรื่อง ไครทหนักว่ากัน

ชื่อ เลขที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....
ค่าตามก่อนการทดลอง เมื่อเวลาผ่านไปจำนวนเป็กที่ติดอยู่กับซีผึ้งที่เกาะอยู่บนแท่งเหล็กจะลดลง
เรื่อย ๆ

จุดประสงค์การทดลอง

1. (บอกจำนวนเป็กที่ตกลงเมื่อถูกความร้อนได้)
2. (บอกได้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปจำนวนเป็กที่ติดอยู่กับ
ซีผึ้งจะลดลง)

ตารางแสดงจำนวนเป็กที่ตกลงจากซีผึ้งเมื่อเวลาผ่านไป

| ระยะเวลา (นาที) | จำนวนเป็กที่ตกลง |
|-----------------|------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

สรุปผลการทดลอง

.....
.....
(เหล็กเป็นตัวนำความร้อนที่ดี เมื่อลดปลายด้านหนึ่งของเหล็กระยะเวลาหนึ่ง จำนวนเป็กที่เสียบไว้กับ
ซีผึ้งบนลวดเหล็กจะลดลงเรื่อย ๆ จนหมด)

ความคิดเห็นของนักเรียนก่อนทำการทดลอง

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

ความคิดเห็นของครูผู้สอนก่อนทำการทดลอง

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

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง การพาความร้อน เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

การพาความร้อนเป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง โดยอนุภาคของวัตถุเคลื่อนที่และพาเอาความร้อนติดไปด้วย

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการพาความร้อนได้
2. ออกแบบการทดลองการพาความร้อนของก๊าซได้
3. สังเกตและบันทึกข้อมูลเพื่อนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
4. สรุปผลการทดลองได้ว่าการพาความร้อนเป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนจากที่หนึ่ง

ไปยังที่หนึ่ง - โดยอนุภาคของวัตถุเคลื่อนที่พาเอาความร้อนติดไปด้วย

เนื้อหา

การพาความร้อน คือ การที่ความร้อนเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยที่อนุภาคของวัตถุเคลื่อนที่ และพาเอาความร้อนติดไปด้วย เช่น เมื่อต้มน้ำ น้ำที่อยู่ก้นกาเมื่อได้รับความร้อนจะลอยตัวขึ้นสูงมาสู่ผิวบน และน้ำที่อยู่ผิวบนซึ่งเย็นกว่าจะไหลลงไปแทนที่เกิดการหมุนเวียนโดยน้ำเคลื่อนที่พาความร้อนไปด้วย

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเรื่องสื่อความร้อนและอุณหภูมิความร้อน และการนำความร้อนในการเรียนในชั่วโมงที่ผ่านมา
2. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองในการเรียนชั่วโมงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการพาความร้อน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |
| 2. อธิบายการพาความร้อนได้ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ครบถ้วน | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 3 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 2 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 1 ข้อ | |
| 3. บันทึกผลการทดลองได้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการพาความร้อน (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|-------------------------------|---|---|---|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 5. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กันทุกคนใน กลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กัน 4-5 คน ในกลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กัน 2-3 คน ในกลุ่ม | ทำการ ทดลองคน เดียวคือหัว หน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 18-20 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 15-17 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 12-14 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 9-11 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

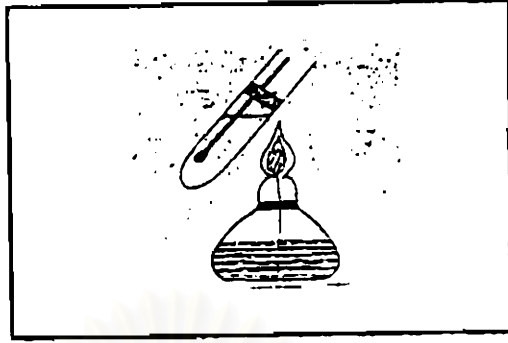
ขั้นตอน

1. ครูสนทนากับนักเรียนถึงการประกอบอาหารโดยวิธีการต่างๆ เช่น การต้ม
ครูถามนักเรียนว่า "เมื่อเราต้มน้ำทำไมน้ำเดือดจึงลอยขึ้นสู่ด้านบน" ครูให้เวลานักเรียนอภิปราย
เพื่อตอบคำถามประมาณ 3-5 นาที

2. ครูพูดว่า "การต้มน้ำธรรมดาที่นักเรียนอาจจะเห็นได้ไม่ชัดเจน วันนี้ครูจะสาธิตการ
ทดลองเพื่อให้นักเรียนได้เห็นชัดเจนว่าโมเลกุลของน้ำพาความร้อนขึ้นสู่ด้านบนเป็นอย่างไร"
ตั้งขั้นตอนกิจกรรมดังต่อไปนี้

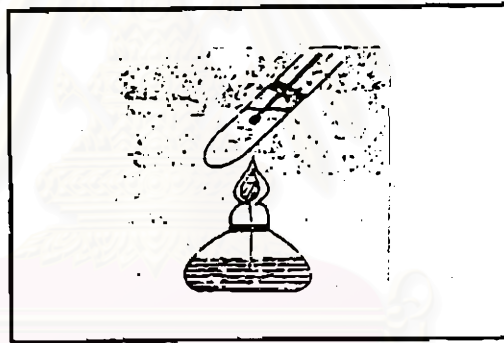
3. ครูอธิบายวิธีการทดลองประกอบการสาธิตดังนี้

3.1 ใส่น้ำก่อนหลอด และใส่เกล็ดต่างหับทีมเล็กน้อย เสียบเทอร์โมมิเตอร์ให้
กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์อยู่ด้านล่าง จัดให้ไฟจากตะเกียงบนด้านบน ดังรูปที่ 1 สังเกตการ
เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์



รูปที่ 1

3.2 ทำเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ 3.1 แต่ให้ไฟจากตะเกียงอยู่ด้านล่างและเทอร์โมมิเตอร์อยู่ด้านบน ดังรูปที่ 2 สังเกตการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ



รูปที่ 2

4. เมื่อน้ำที่มีต่างหีบหิมลอยขึ้นด้านบน ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลของการลอยขึ้นด้านบนของต่างหีบหิม โดยการเขียนคำตอบของตัวเองลงในสมุด (เพราะน้ำผสมต่างหีบหิมที่อยู่กันหลอหดตลองเมื่อได้รับความร้อนจะลอยตัวขึ้นสูงมาสู่ผิวบน และน้ำที่อยู่ผิวบนจึงเย็นกว่าจะไหลลงไปแทนที่ เกิดการหมุนเวียนโดยน้ำเคลื่อนที่พาความร้อนไปด้วย)

5. เมื่อเขียนอธิบายเหตุผลเสร็จแล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนผู้แทนกลุ่มออกมาจับแบบการออกแบบการทดลอง และอุปกรณ์ในการทดลอง ดังนี้

5.1 หลอหดตลองขนาดใหญ่พร้อมจุกยางที่มีรู 2 รู รูหนึ่งเสียบเทอร์โมมิเตอร์

5.2 ตะเกียงแอลกอฮอล์

6. ครูพูดว่า "การทดลองที่ครูทำการสาธิตให้ดูนั้นเป็นการพาความร้อนของน้ำ"

แต่วันนี้ครูจะให้นักเรียนช่วยกันทำการทดลองเพื่อออกแบบ และเพื่อพิสูจน์ว่าการพาความร้อนของก๊าซนั้นโมเลกุลก๊าซก็จะเคลื่อนตัวขึ้นสู่เบื้องบนเช่นเดียวกับของเหลวคือน้ำ โดยให้นักเรียนวาดรูปและอธิบายหลักการพาความร้อนอย่างย่อ ๆ ให้เข้าใจ

7. ครูให้นักเรียนลงมือทำการทดลองเพื่อออกแบบการทดลองโดยใช้อุปกรณ์ร่วมกันภายในกลุ่ม

8. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปผลการทดลองว่า การพาความร้อนเป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่งโดยอนุภาคของวัตถุเคลื่อนที่พาเอาความร้อนติดไปด้วย

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะการพาความร้อนและประโยชน์ของการนำหลักการพาความร้อนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าการเรียนชั่วโมงวันศุกร์นี้เป็นการเรียนครั้งสุดท้ายของสัปดาห์ และนักเรียนต้องคัดเลือกผลงานประจำสัปดาห์ เพื่อทำการคัดเลือกผลงาน จาก 3 ชิ้นให้เหลือเพียง 1 ชิ้น เพื่อเก็บในแฟ้มสะสมงานอีกแฟ้มหนึ่ง คือแฟ้มสะสมงานดีเด่นของแต่ละคน

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังถึงวิธีการคัดเลือกผลงานที่เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงานตลอดสัปดาห์ว่าให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์ที่สุด และนักเรียนทำงานชิ้นนั้นได้ดีที่สุดตามความรู้สึกของนักเรียน

4. เมื่อนักเรียนคัดเลือกผลงานแล้ว ครูแจกแบบสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกเป็นรายบุคคล แล้วส่งครู (ครูจะคืนให้)

5. ครูให้นักเรียนนำผลงานที่คัดเลือกแล้วไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานดีเด่นของแต่ละคน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการออกแบบการทดลองเสร็จ คัดเลือกผลงาน และสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานเสร็จแล้ว ครูทำการแจกแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงานที่ทำในชั่วโมงนี้ ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. หลอดทดลองขนาดใหญ่ และจุกยาง
2. เทอร์โมมิเตอร์
3. เกล็ดต่างหีบหิม
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์
5. แบบทดลองการพาความร้อนของก๊าซ
6. แบบประเมินตนเอง
7. แบบสะท้อนความรู้สึกต่อผลงาน

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การออกแบบการทดลอง
3. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน
6. การสะท้อนความรู้สึกต่อการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำสัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 3
เรื่อง แบบทดลองการพาความร้อนของก๊าซ

ออกแบบโดย..... เลขที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำสั่ง ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าการพาความร้อนของก๊าซนั้นโมเลกุลของก๊าซก็จะเคลื่อนตัวขึ้นสู่เบื้องบนเช่นเดียวกับของเหลว (น้ำ) โดยการวาดรูปอธิบายหลักการย่อ ๆ ให้เข้าใจ



แบบที่ 1



แบบที่ 2

หลักการพาความร้อนของก๊าซ

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

(การพาความร้อนเป็นการส่งผ่านความร้อนที่เกิดในของเหลวและก๊าซ โดยโมเลกุลของของเหลวและก๊าซจะมีการเคลื่อนตัวไปพร้อมกับความร้อน)

ความคิดเห็นของนักเรียนออกงานชิ้นนี้

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

ความคิดเห็นของครูออกงานชิ้นนี้

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

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง การแผ่รังสีความร้อน เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

การแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนจากวัตถุที่มีความร้อนโดยแผ่กระจายไปทุกทิศทุกทาง โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการนำหรือพาความร้อน

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการแผ่รังสีความร้อนได้
2. ทำการทดลองการแผ่รังสีความร้อนได้
3. สังเกตและบันทึกการทดลองเพื่อนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
4. สรุปผลการทดลองได้ว่าการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อน

จากวัตถุที่มีความร้อนโดยแผ่กระจายไปทุกทิศทุกทางโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการนำหรือพาความร้อน

เนื้อหา

การแผ่รังสีความร้อน คือ การที่ความร้อนเคลื่อนที่จากวัตถุที่มีความร้อนโดยแผ่กระจายไปทุกทิศทุกทาง โดยไม่ต้องอาศัยสสารเป็นตัวนำหรือพาความร้อน ดวงอาทิตย์แผ่รังสีความร้อนมาถึงโลกเราโดยไม่ต้องมีสสารอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง สื่อความร้อนและอุณหภูมิ การนำความร้อน การพาความร้อน จากการเรียนรู้ในช่วงที่ผ่านมา
2. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
3. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการแผ่รังสีความร้อน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและ เสร็จทันเวลา | ทำการ ทดลองตาม ขั้นตอนที่ครู กำหนดเสร็จ ทันเวลา | ทำการ ทดลองข้าม บางขั้นตอนที่ ครูกำหนดแต่ เสร็จทันเวลา | ทำการ ทดลองข้าม บางขั้นตอนที่ ครูกำหนด และเสร็จไม่ ทันเวลา | ไม่ทำการ ทดลองตาม ขั้นตอนที่ครู กำหนดและ เสร็จไม่ทัน เวลา | |
| 2. อธิบายการแผ่รังสีความร้อนได้ | อธิบายได้ถูก ต้องตามที่ครู อธิบายให้ฟัง ได้ครบถ้วน | อธิบายได้ถูก ต้องตามที่ครู อธิบายให้ฟัง ได้ 3 ข้อ . | อธิบายได้ถูก ต้องตามที่ครู อธิบายให้ฟัง ได้ 2 ข้อ | อธิบายได้ถูก ต้องตามที่ครู อธิบายให้ฟัง ได้ 1 ข้อ | |
| 3. บันทึกผลการทดลองได้ | บันทึกได้ถูก ต้องครบตาม แบบบันทึก ผลที่ครู กำหนดให้ | บันทึกได้ถูก ต้องครบตาม แบบบันทึก ผลที่ครู กำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกได้ถูก ต้องครบตาม แบบบันทึก ผลที่ครู กำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกได้ถูก ต้องครบตาม แบบบันทึก ผลที่ครู กำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการ ทดลองได้ถูก ต้องครบถ้วน ตามสาระ สำคัญของ เรื่อง | สรุปผลการ ทดลองได้แต่ ไม่ถูกต้อง ครบตาม สาระสำคัญของ เรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการ ทดลองได้แต่ ไม่ถูกต้อง ครบตาม สาระสำคัญของ เรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการ ทดลองได้แต่ ไม่ถูกต้อง ครบตาม สาระสำคัญของ เรื่องอีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการแผ่รังสีความร้อน (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|-------------------------------|---|---|---|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 5. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กันทุกคนใน กลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กัน 4-5 คน ในกลุ่ม | ทำการ ทดลองช่วย กัน 2-3 คน ในกลุ่ม | ทำการ ทดลองคน เดียวคือหัว หน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 18-20 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 15-17 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 12-14 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 9-11 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

1. ครูนำผ้าที่เปียกน้ำ และผ้าที่แห้งสนิทแล้ว อย่างละ 1 ผืน แสดงให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่า " ผ้าทั้งสองชิ้นนี้มีอะไรที่แตกต่างกัน" (ชิ้นหนึ่งแห้ง ชิ้นหนึ่งเปียก) ครูถามต่อไปอีกว่า "แล้วทำไมผ้าที่เปียกจึงแห้งได้" (เพราะแสงแดดที่ส่องมายังผ้าที่เปียกทำให้ผ้าแห้งได้)

2. ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลของการผ้าเปียกที่สามารถแห้งได้ โดยการเขียนลงในสมุดจดบันทึก (ผ้าเปียกสามารถแห้งได้เพราะแสงแดดที่ส่องมายังผ้าที่เปียกทำให้น้ำระเหยออกจากผ้า ผ้าที่เปียกน้ำจึงแห้ง)

3. ครูสนทนากับนักเรียนว่า "ในเมื่อผ้าแห้งโดยแสงอาทิตย์ส่องแสงมาทำให้น้ำที่อยู่ในผ้าเปียกระเหยออกจากผ้า ผ้าจึงแห้ง เช่นเดียวกันในฤดูหนาว นักเรียนจะสังเกตว่าบางคนป้องกันความหนาวโดยวิธีการไปยืนฝั่งแดด หรือสวมเสื้อผ้าสีมืด ๆ เพื่อดูดแสงแดดให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย นักเรียนบอกครูได้ไหมว่าเสื้อกันหนาวสีอ่อน กับเสื้อกันหนาวสีมืด ใหนจะให้ความอบอุ่นแก่ร่างกายได้ดีกว่ากันเมื่อเสื้อผ้านั้นมีความหนาเท่ากัน - วันนี้เราจะมาพิสูจน์กันโดยมีกิจกรรมดังต่อไปนี้"

4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อทำการทดลอง แล้วครู
 ตัดแผนภูมิขั้นตอนการทดลองบนกระดานพร้อมทั้งอธิบายวิธีการทดลองประกอบ ดังนี้

4.1 นำผ้าสีดำ และสีขาวมาหุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ด้านที่มีปรอท มัดผ้า
 ติดกับกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ด้วยหนังยาง ให้เหลือก้านเทอร์โมมิเตอร์ไว้ให้มองเห็นระดับของ
 การอ่านอุณหภูมิ

4.2 นำผ้าที่หุ้มเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสองสีมาวางใต้โคมไฟฟ้า โดยวางราบลง
 บนพื้นโต๊ะ

4.3 ให้เวลาประมาณ 5 นาที แล้วอ่านอุณหภูมิโดยไม่ต้องจับเทอร์โมมิเตอร์

4.4 บันทึกอุณหภูมิในแบบบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

5. เมื่อครูอธิบายการทดลองเสร็จแล้ว เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย เมื่อ
 ไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูให้ผู้แทนกลุ่มออกมารับแบบบันทึกผลการทดลอง และอุปกรณ์การทดลอง
 ดังนี้

5.1 ผ้าสีขาว และสีดำ ขนาดกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร
 อย่างละ 1 ชิ้นต่อกลุ่ม

5.2 เทอร์โมมิเตอร์ กลุ่มละ 2 อัน

5.3 หนังยางรัดขงกลุ่มละ 2 เส้น

5.4 โคมไฟฟ้า ให้ทุกกลุ่มใช้ร่วมกัน

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็น
 รายบุคคล

7. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปผลการทดลองว่า การแผ่รังสีความร้อน
 เป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนจากวัตถุที่มีความร้อน โดยแผ่กระจายไปทุกทิศทุกทาง
 โดยไม่ต้องอาศัยการนำหรือการพาความร้อน

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ด้วยการอภิปรายผลการทดลอง
 ร่วมกัน ครูให้ผู้แทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลองของกลุ่มตนเอง

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผล
 การทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและ

นักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จ แล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่าง จากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อ ครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ผ้าสีดำ และสีขาว ขนาดกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร
2. เทอร์โมมิเตอร์ 2 อัน ต่อ กลุ่ม
3. โคมไฟฟ้า ให้แต่ละกลุ่มใช้ร่วมกัน
4. หนัวยารัดของ 2 อันต่อ กลุ่ม
5. แบบบันทึกผลการทดลอง
6. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และกาซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 4
เรื่อง ดำ ขาว ใครนำกว่า

ชื่อ เลขที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำถามก่อนการทดลอง ผ้าสีดำ และสีขาวที่ห่อเทอร์โมมิเตอร์ ผ้าชนิดใดจะทำให้อุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์สูงกว่ากัน

จุดประสงค์การทดลอง

1. (อ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ได้)
2. (สรุปผลการทดลองได้ว่าผ้าสีใดดูดความร้อนจากการแผ่รังสีได้ดีกว่า)

ตารางแสดงอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์จากการห่อด้วยผ้าสีดำและขาว

| ชนิดของผ้าที่หุ้มเทอร์โมมิเตอร์ | อุณหภูมิ (° C) |
|---------------------------------|------------------|
| ผ้าสีขาว | |
| ผ้าสีดำ | |

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

(ผ้าที่มีสีเข้มดูดรังสีจากแสงที่ส่องจากโคมไฟฟ้าได้ดีกว่าผ้าที่มีสีอ่อน)

| |
|---|
| <p>คะแนนคิดเห็นจากนักเรียนทดลองงานชิ้นนี้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
|---|

| |
|--|
| <p>คะแนนคิดเห็นจากครูทดลองงานชิ้นนี้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
|--|

แผนการสอนที่ 5

เรื่อง คุณสมบัติของสสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ครั้งที่ 1 เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สมบัติของสสารเป็นลักษณะประจำตัวซึ่งแตกต่างกันตามชนิดของสสาร

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. บอกคุณสมบัติของสสารได้
2. ทำการทดลองเพื่อแสดงว่าอากาศเป็นสสารได้
3. สังเกตและบันทึกผลการทดลองและนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
4. สรุปผลการทดลองได้ว่าสสารเป็นลักษณะประจำตัวซึ่งแตกต่างกันตามชนิดของสสาร

เนื้อหา

คุณสมบัติของสสาร

คุณสมบัติของสสาร เป็นลักษณะประจำตัวของสสารแต่ละชนิด เช่น มะนาวมีรสเปรี้ยว เกล็ดมีรสเค็ม แม่เหล็กดึงดูดเหล็ก คุณสมบัติของสสารทำให้ทราบว่ามีสสารแต่ละชนิดแตกต่างกัน

คุณสมบัติของสสารมีดังนี้

1. ต้องการที่อยู่ สสารก้อนโตต้องการเนื้อที่มากกว่าสสารก้อนเล็ก
2. มีน้ำหนัก ถ้าลองยกวัตถุ 2 ชนิด เช่น ไม้กับก้อนหินที่มีขนาดเท่า ๆ กัน จะรู้สึกว่าก้อนหินหนักกว่าไม้ หรือยกแก้วน้ำ 2 ใบ ใบหนึ่งบรรจุน้ำเต็มอีกใบหนึ่งไม่ได้บรรจุน้ำ แก้วที่มีน้ำเต็มจะหนักกว่าแก้วที่ไม่ได้บรรจุน้ำ แสดงว่าน้ำมีน้ำหนัก
3. สามารถสัมผัสได้ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ คน สัตว์ และน้ำ แม้แต่อากาศก็สัมผัสได้ เมื่อเราเคลื่อนไหว เช่น เมื่อวิ่งจะรู้สึกว่าอากาศมากระทบกับตัวเรา หรือเมื่ออากาศเคลื่อนไหวทำให้เกิดลม เราจะรู้สึกว่าอากาศมาปะทะตัวทำให้เกิดความรู้สึกเย็นสบาย
4. เป็นสิ่งที่มีตัวตน คือ สามารถมองเห็นได้ สิ่งต่าง ๆ ที่มองเห็นอยู่รอบ ๆ ตัวเป็นสสารทั้งสิ้น เราไม่สามารถมองเห็นอากาศได้ แต่อากาศก็เป็นสสารเพราะอากาศต้องการที่อยู่ มีน้ำหนัก และสัมผัสได้

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำชิ้นมะนาว หั่นเล็ก ๆ แจกให้นักเรียนทุกคนในห้อง และตักเกลือแจกให้นักเรียนคนละประมาณ 1 กรัม ครูให้นักเรียนลองชิม มะนาว และเกลือ แล้วครูถามนักเรียนว่า "นักเรียนรู้สึกว่าจะทั้งสองสิ่งที่ครูแจกให้มีรสชาติอย่างไร" (มะนาวมีรสเปรี้ยว เกลือมีรสเค็ม)
2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า รสเปรี้ยวของมะนาว และรสเค็มของเกลือ เป็นคุณสมบัติประจำตัวของสสารแต่ละชนิด ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของสสาร
3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
4. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในชั่วโมงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องคุณสมบัติของสสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|--|---|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |
| 2. อธิบายคุณสมบัติของสสารได้ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ครบถ้วน | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 3 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 2 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 1 ข้อ | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องคุณสมบัติประจำตัวของสสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|-------------------------------|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 3. บันทึกผลการทดลองได้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกผลได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง อีก 1 ข้อ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง อีก 2 ข้อ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง อีก 3 ข้อ | |
| 5. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกันทุกคนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 4-5 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 2-3 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองคนเดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 18-20 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 15-17 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 12-14 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 9-11 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

1. ครูนำลูกโป่งที่เป่าลม และลูกโป่งที่ยังไม่ได้เป่าลมอย่างละ 1 ลูก และนำลูกฟุตบอลที่เป่าลมและยังไม่เป่าลม อย่างละ 1 ลูก มาให้นักเรียนดู และครูสนทนากับนักเรียนว่า ระหว่างลูกฟุตบอล ทั้ง 2 ลูก และลูกโป่ง ทั้ง 2 ลูก มีอะไรที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น (ลูกโป่งที่เป่าลม และลูกฟุตบอลที่เป่าลม มีอากาศอยู่ข้างใน ลูกโป่งที่ยังไม่ได้เป่าลม และลูกฟุตบอลที่ยังไม่ได้เป่าลม มีอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้ลูกบอลและลูกโป่งพองได้)
2. ครูคิดแผนภูมิคำอธิบายคุณสมบัติของสสารบนกระดาน พร้อมกับอธิบายประกอบ
3. เมื่อครูอธิบายจบแล้ว ครูถามนักเรียนว่า "จากคุณสมบัติของสสารที่ครูอธิบายไปแล้ว นักเรียนคิดว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราจะไปบ้างที่มีคุณสมบัติครบถ้วนที่เรียกว่าสสารได้บ้าง ลองยกตัวอย่าง แล้วเขียนบันทึกลงในสมุด พร้อมทั้งเขียนอธิบายด้วยมีคุณสมบัติอะไรบ้าง" (ครูใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที แล้วครูสุ่มถามนักเรียนให้ยกตัวอย่างและอธิบายเหตุผลประกอบ)
4. เมื่อนักเรียนยกตัวอย่างแล้ว ครูพูดว่า "อากาศที่เราเป่าเข้าไปในลูกโป่งหรือลูกฟุตบอลเป็นสสารหรือไม่ ถ้ายังตอบครูไม่ได้เราจะมาทำการทดลองกันว่า อากาศมีคุณสมบัติครบถ้วนพอที่จะเรียกว่าเป็นสสารได้หรือไม่" ซึ่งมีกิจกรรมดังนี้
 5. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อทำการทดลอง แล้วครูคิดแผนภูมิรูปภาพขั้นตอนการทดลองบนกระดานพร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการทดลอง ดังนี้
 - 5.1 ผูกด้ายไว้ตรงกลางไม้ แขนงในที่เหมาะสม ให้สมดุลในแนวนอน คล้ายแขนของตาชั่ง เป่าลูกโป่งทั้งสองลูกกะให้ขนาดใกล้เคียงกัน ผูกลูกโป่งแต่ละลูกไว้
 - 5.2 ผูกลูกโป่งด้วยด้ายยาว 45 เซนติเมตร ผูกปลายด้ายเป็นวงกลม คล้องที่ปลายไม้แต่ละข้างให้ใหญ่พอที่จะเคลื่อนไปมาได้บนท่อนไม้
 - 5.3 เลื่อนลูกโป่งทั้งสองข้าง จนกว่าจะได้สมดุล
 - 5.4 ปลดปล่อยลูกโป่งหนึ่งสนิท แล้วเขาเข็มหมุดจิ้มลูกโป่งข้างหนึ่งให้แตก แล้วดูผลที่เกิดขึ้น หลังทดลองเสร็จแล้วนักเรียนบันทึกผลการทดลอง
 6. เมื่ออธิบายเสร็จแล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อนักเรียนไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูให้นักเรียนผู้แทนกลุ่มออกมารับแบบบันทึกผลการทดลอง และอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้
 - 6.1 ลูกโป่ง 2 ลูก / กลุ่ม
 - 6.2 ด้าย
 - 6.3 เข็มหมุด

6.4 ไม้ยาวประมาณ 1 เมตร 1 อัน / กลุ่ม

7. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

8. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปผลการทดลองว่า สสารเป็นลักษณะประจำตัวซึ่งแตกต่างกันตามชนิดของสสาร

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียนด้วยการอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน และครูสุ่มให้ผู้แทนของแต่ละกลุ่มออกไปรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการให้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ลูกโป่ง 2 ลูก / กลุ่ม
2. ด้าย
3. เข็มหมุด 1 อัน / กลุ่ม
4. ไม้ยาวประมาณ 1 เมตร 1 อัน / กลุ่ม
5. แบบบันทึกผลการทดลอง
6. แบบประเมินตนเอง

การทดลองที่ 5
เรื่อง ขาดจันแล้วเธอจะรู้สึก

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

ค่าตามก่อนการทดลอง เมื่อผูกลูกโป่งที่เป่าลมเข้าไปลูกละเท่า ๆ กัน ผูกไว้ที่คานไม้ข้างละ 1 ลูกจะทำให้น้ำหนักของคานไม้สมดุลได้หรือไม่

จุดประสงค์การทดลอง

1. (บอกความสมดุลของคานไม้เมื่อผูกลูกโป่งได้)
2. (สรุปผลการทดลองและอธิบายได้ว่าอากาศเป็นสสาร)

ตารางแสดงความสมดุลของคานไม้เมื่อผูกลูกโป่ง

| ตำแหน่งที่ผูกลูกโป่ง | ความสมดุลของคานไม้ | |
|---|--------------------|----------|
| | สมดุล | ไม่สมดุล |
| ลูกโป่งผูกจำนวน 1 ลูก ที่ไม้ด้านซ้าย | | |
| ลูกโป่งผูกจำนวน 2 ลูก ระยะห่างจากจุดกึ่งกลางเท่ากัน | | |

สรุปผลการทดลอง

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

(อากาศเป็นสสารชนิดหนึ่งเพราะมีอากาศมีน้ำหนัก และมีคุณสมบัติของสสารครบถ้วน)

ความคิดเห็นของนักเรียนก่อนทำการทดลอง

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

ความคิดเห็นของครูก่อนทำการทดลอง

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

แผนการสอนที่ 6

เรื่อง คุณสมบัติของสสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน (ครั้งที่ 2) เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สสารมีการเปลี่ยนสถานะได้แตกต่างกันตามชนิดของสสาร

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเหตุผลเพื่อแสดงว่าสสารมีการเปลี่ยนสถานะได้แตกต่างกัน

ตามชนิดของสสาร

2. สังเกตและบันทึกผลการทดลองและนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้

3. สรุปผลการทดลองได้ว่าสสารมีการเปลี่ยนสถานะได้แตกต่างกันตามชนิดของสสาร

เนื้อหา

การเปลี่ยนสถานะของสสาร มี 3 วิธี ดังนี้

1. การหลอมเหลวและการแข็งตัว

การหลอมเหลว เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เช่น เมื่อบางก้อนน้ำแข็งทิ้งไว้ ก้อนน้ำแข็งจะค่อยๆ หลอมเหลวกลายเป็นน้ำธรรมดา แต่เมื่อนำน้ำธรรมดานี้ใส่ตู้แช่แข็ง น้ำธรรมดาจะกลายเป็นน้ำแข็งอีก การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง เช่นนี้เรียกว่า การแข็งตัว การหลอมเหลวและการแข็งตัวเป็นการเปลี่ยนสถานะตรงกันข้าม

2. การระเหย

การระเหย เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ ในชีวิตประจำวันเราสังเกตเห็นการระเหยได้มากมาย เช่น น้ำในตุ่ม ในจานรองขาโต๊ะ น้ำชาในถ้วยที่ตั้งทิ้งไว้โดยไม่ปิดฝา จะเหลือน้อยลง เนื่องจากน้ำค่อยๆ ระเหยเป็นไอปะปนอยู่ในอากาศ ของเหลวจะระเหยได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

2.1 ความร้อน ถ้ามีความร้อนมากของเหลวจะระเหยได้ดี เช่น ตากผ้าไว้กลางแจ้งแดดจะแห้งเร็วกว่าตากในที่ร่ม

2.2 พื้นที่ผิวของของเหลว พื้นที่ผิวน้ำกว้างจะระเหยได้ดีกว่าพื้นที่ผิวน้ำแคบ เช่น ถ้านำน้ำปริมาณเท่ากันใส่ในจานแบนกับใส่ในแก้ว น้ำในจานจะระเหยได้เร็วกว่าน้ำในแก้ว

2.3 ลม ช่วยให้ของเหลวระเหยได้เร็วขึ้น เช่น เมื่อเทน้ำหอมใส่มือแล้วปล่อยให้แห้งเองตามธรรมชาติ กับการที่ใช้ปากเป่าช่วย น้ำหอมที่ใช้ปากเป่าจะแห้งเร็วกว่าปล่อยให้แห้งเองตามธรรมชาติ

3. การเดือด

การเดือด เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซเช่นเดียวกับการระเหย แตกต่างกันตรงที่ว่า การเดือดจะเกิดขึ้นที่อุณหภูมิหนึ่งเท่านั้น เรียกว่า เดือดของของเหลว น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ขณะที่เกิดการเดือดทุกส่วนของของเหลวจะกลายเป็นไอลอยขึ้น มีการพุ่งพล่านเคลื่อนที่ไปมาจนเห็นได้ชัด และเกิดขึ้นเมื่อของเหลวร้อนจัด

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำบีกเกอร์บรรจุน้ำร้อน บีกเกอร์บรรจุน้ำแข็ง และบีกเกอร์บรรจุน้ำวางบนตะแกรงตั้งไฟต้มน้ำ ให้นักเรียนดู ครูถามนักเรียนว่า "ถ้าครูรออีก 15 นาที น้ำแข็งและน้ำร้อนในบีกเกอร์ และน้ำต้มเดือด 3 อันนี้จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร" (บีกเกอร์บรรจุน้ำแข็งจะค่อย ๆ ละลายกลายเป็นน้ำ บีกเกอร์บรรจุน้ำร้อนจะกลายเป็นน้ำจุ่นและเป็นน้ำที่อุณหภูมิห้อง ส่วนน้ำต้มเดือดบนตะแกรงจะระเหยหมดไป)

2. เมื่อสสารทั้ง 3 บีกเกอร์ เปลี่ยนแปลงไป ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงของสสารทั้ง 3 ชนิด แล้วเขียนอธิบายลงในสมุด (เพราะสสารแต่ละชนิดกัน เปลี่ยนสถานะได้ต่างกัน)

3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในชั่วโมงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องคุณสมบัติของสสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน (ครั้งที่ 2)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|--|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. อธิบายเหตุผลการเปลี่ยนสถานะของสสารได้ | อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของที่ครูอธิบายให้ฟัง | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของชาติอีก 1 อย่าง | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของชาติอีก 2 อย่าง | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของชาติอีก 3 อย่าง | |
| 2. บันทึกผลการทดลองได้ | บันทึกผลได้ถูกต้องครบถ้วนตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนด | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดอีก 1 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดอีก 2 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดอีก 3 อย่าง | |
| 3. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 3 อย่าง | |
| 4. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกันทุกคนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 4-5 คน | ทำการทดลองช่วยกัน 2-3 คน | ทำการทดลองคนเดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 11-13 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นตอน

1. เมื่อนักเรียนเขียนอธิบายเหตุผลการเปลี่ยนแปลงของสสารในสมุดแล้ว ครูสนทนาต่อไปอีกว่า "นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดและตอบครูอีกครึ่งซีกว่า ทำไมเมื่อเวลาผ่านไป น้ำร้อนและน้ำแข็งในบีกเกอร์จึงเปลี่ยนไป" (ครูใช้เวลา 2-3 นาที) คิดได้แล้วให้ผู้แทนกลุ่มออกมาอธิบายให้เพื่อน ๆ กลุ่มอื่น ๆ ฟัง หน้าชั้นเรียน

2. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายเสร็จแล้ว ครูสรุปเพิ่มเติมว่า "เราเรียกการเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ว่า การเปลี่ยนสถานะของสสาร ซึ่งการมีอยู่ 3 ลักษณะ "(ครูคิดแผนภูมิการเปลี่ยนสถานะของสสารบนกระดาน) ครูอธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารแต่ละลักษณะ และในชั่วโมงนี้ครูจะทำการสาธิตการเปลี่ยนสถานะของสสารแต่ละลักษณะดังมี กิจกรรมต่อไปนี้

2.1 การหลอมเหลว ครูนำน้ำแข็งบดละเอียดใส่บีกเกอร์ และตั้งทิ้งไว้

2.2 การระเหย ครูนำสำลีสบแอลกอฮอล์ และนำสำลีสบไปเช็ดที่หลังมือของนักเรียน เมื่อเวลาผ่านไปสักครู ให้นักเรียนสังเกตดูมือที่ครูเอาสำลีสบไปเช็ดว่ายังคงมีแอลกอฮอล์เหลืออยู่หรือไม่

2.3 การเดือด ครูนำบีกเกอร์บรรจุน้ำประมาณ 5 ซีซี ไปวางบนตะแกรงที่มี กระเบื้องลม และจุดตะเกียงแอลกอฮอล์เพื่อต้มน้ำ ให้นักเรียนสังเกตการเดือด เมื่อเวลาผ่านไป น้ำในบีกเกอร์จะลดปริมาณลงและหมดไปในที่สุด

3. เมื่อครูทำการสาธิต เสร็จแล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้วครูแจกแบบบันทึกผลการทดลอง เพื่อให้ นักเรียนทำการบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

4. ครูประเมินผลการสรุปผลการทดลองของนักเรียน และสรุปผลการทดลองเพิ่มเติมว่า "สสารมีการเปลี่ยนแปลงสถานะแตกต่างกันตามชนิดของสสาร"

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียนด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน และให้ผู้แทนแต่ละกลุ่มออกไปนำเสนอผลการทดลองของกลุ่ม
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนชั่วโมงวันศุกร์นี้เป็นการเรียนครั้งสุดท้ายของสัปดาห์ และนักเรียนต้องคัดเลือกผลงานประจำสัปดาห์ เพื่อทำการคัดเลือกผลงาน จาก 3 ชิ้น ให้เหลือเพียง 1 ชิ้น เพื่อเก็บในแฟ้มสะสมงานอีกแฟ้มหนึ่ง คือแฟ้มสะสมงานดีเด่นของแต่ละคน
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังถึงวิธีการคัดเลือกผลงานที่เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงานตลอดสัปดาห์ว่าให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์ที่สุด และนักเรียนทำงานชิ้นนั้นได้ดีที่สุดตามความรู้สึกของนักเรียน
4. เมื่อนักเรียนคัดเลือกผลงานแล้ว ครูแจกแบบการสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกเป็นรายบุคคล แล้วส่งครู (ครูจะคืนให้)
5. ครูให้นักเรียนนำผลงานที่คัดเลือกในสัปดาห์ที่ 2 แล้วไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานดีเด่นของแต่ละคน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการออกแบบการทดลองเสร็จ คัดเลือกผลงาน และสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานเสร็จแล้ว ครูทำการแจกแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงานที่ทำในชั่วโมงนี้ ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตนเป็นรายบุคคล
2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ปีกเกอร์บรรจุน้ำร้อน
2. ปีกเกอร์บรรจุน้ำแข็ง
3. ตะแกรงและกระบุงลม
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์
5. สำลี
6. แอลกอฮอล์
7. แบบบันทึกผลการทดลอง
8. แบบประเมินตนเอง
9. แบบสะท้อนความรู้สึกต่อผลงาน

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
4. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน
5. การสะท้อนความรู้สึกต่อการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำสัปดาห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 6
เรื่อง ทางโครทางมัน

ชื่อ..... เลขที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำถามก่อนการทดลอง สสารต่างชนิดกันเปลี่ยนสถานะได้แตกต่างกันหรือไม่

จุดประสงค์

1. (บอกวิธีการเปลี่ยนสถานะของสสารแต่ละชนิดได้)
2. (สรุปผลการทดลองได้ว่าสสารต่างชนิดกันเปลี่ยนสถานะได้ต่างกัน)

ตารางแสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง น้ำธรรมดา และแอลกอฮอล์

| ชนิดของสสาร | การเปลี่ยนสถานะ |
|-------------|-----------------|
| น้ำแข็ง | |
| น้ำธรรมดา | |
| แอลกอฮอล์ | |

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

(สสารต่างชนิดกันเปลี่ยนสถานะได้ต่างกัน)

คะแนนคิดค้นของนักเรียนก่อนงานชิ้นนี้

.....

.....

.....

คะแนนคิดค้นของครูก่อนงานชิ้นนี้

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 7

เรื่อง ดวงตาและการมองเห็น เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ดวงตาเป็นอวัยวะที่ใช้ในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผิดปกติ จากความเป็นจริงถือเป็นความผิดปกติของดวงตา

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายส่วนประกอบของดวงตาได้
2. วาดภาพส่วนประกอบของดวงตาได้
3. สรุปได้ว่าดวงตาเป็นอวัยวะที่ใช้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผิดปกติจาก

ความเป็นจริงถือเป็นความผิดปกติของดวงตา

เนื้อหา

ส่วนประกอบของดวงตาที่เกี่ยวกับการมองเห็น

กระจกตา อยู่ส่วนหน้าสุดของดวงตา เป็นแผ่นโปร่งใสมีรูปร่างคล้ายกระจกนูน ผิวนอกห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อโปร่งใสบาง ๆ กระจกตายอมให้แสงสว่างผ่านได้ง่ายเช่นเดียวกับ กระจกใส ถ้านักเรียนมองดูดวงตาของเพื่อน กระจกตาจะครอบอยู่ตรงบริเวณที่มองเห็นเป็น วงกลมสีดำ

สีน้ำตาล หรือสีฟ้าของดวงตา

รูม่านตา อยู่บริเวณกึ่งกลางของกระจกตา เป็นช่องว่างเพื่อให้แสงจากภายนอกผ่าน เข้าในดวงตาได้ เนื่องจากภายในดวงตาเป็นบริเวณที่มีมืด จึงมองเห็นรูม่านตาเป็นสีดำ

ม่านตา เป็นเนื้อเยื่อบาง ๆ ล้อมรอบรูม่านตา สามารถยืดหยุ่นได้ เป็นส่วนที่มองเห็น เป็นสีดำ สีน้ำตาล หรือสีฟ้า เช่น ม่านตาของคนไทยมีสีดำหรือสีน้ำตาล ม่านตาทำหน้าที่ ปรับขนาดของรูม่านตาให้กว้างขึ้นหรือแคบลง เพื่อควบคุมปริมาณแสงให้ผ่านเข้าดวงตาใน ปริมาณที่พอเหมาะ

เลนส์ตาหรือแก้วตา ประกอบด้วยเส้นใยโปร่งใสอยู่หลังม่านตา มีลักษณะเหมือน เลนส์นูน ทำหน้าที่รวมแสงให้ไปเกิดภาพที่จอรับภาพ คุณสมบัติพิเศษอย่างหนึ่งของเลนส์ตา คือ มีการยืดหยุ่นเพื่อปรับรูปร่างได้ตามคำสั่งของสมอง

จอร์นภาพหรือเวดินา อยู่ด้านหลังสุดภายในดวงตา มีพื้นที่มากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ในดวงตา ภาพจากการมองวัตถุต่าง ๆ จึงมาปรากฏที่จอร์นภาพ ซึ่งเต็มไปด้วยเซลล์ประสาทรับความรู้สึก มีความไวต่อแสงมาก หน้าที่พิเศษของเซลล์ประสาทส่วนนี้ คือ ส่งความรู้สึกที่เป็นเรื่องเป็นราวทั้งหมดบนจอร์นภาพไปให้สมองแปลความหมาย ทำให้เกิดการรับรู้ว่ามีมองเห็นภาพอะไรบ้าง

ตาขาว เป็นเนื้อเยื่อหุ้มดวงตา ครอบคลุมบริเวณทั้งหมดยกเว้นบางส่วนที่เป็นกระจกตา ม่านตา และเลนส์ตาเท่านั้น ตาขาวทำหน้าที่กันแสงสว่างจากภายนอกไม่ให้ผ่านเข้าไปในดวงตา จับยึดส่วนประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการรับภาพ และเชื่อมต่อกับมัดกล้ามเนื้อที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของดวงตา

หนังตาหรือเปลือกตา เป็นส่วนประกอบที่ห่อหุ้มดวงตาไว้ ทำหน้าที่ป้องกันดวงตากระทบกับสิ่งแปลกปลอมภายนอก การกระพริบหนังตาช่วยให้ดวงตาชุ่มชื้นอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ การหลับเป็นการช่วยให้ดวงตาได้รับการพักผ่อน เพราะหนังตาจะทำหน้าที่ป้องกันแสงสว่างจากภายนอกไม่ให้เข้าไปสู่ดวงตา

การระวังรักษาดวงตา

เราควรระวังรักษาดวงตาได้โดยปฏิบัติดังนี้

1. เมื่อมีฝุ่นละอองหรือเศษผงเข้าตา ห้ามขยี้ตาเด็ดขาด ควรใช้น้ำสะอาดหรือน้ำยาล้างตา ล้างเอาฝุ่นออก เพราะฝุ่นหรือเศษผงเหล่านี้จะนำเชื้อโรคเข้าสู่ดวงตา และทำอันตรายต่อเยื่อตาอีกด้วย
2. อย่าใช้สายตานานเกินควร ถ้าจำเป็นก็ควรพักสายตาบ่อย ๆ โดยการมองทอดสายตาออกไปไกล ๆ หรือหลับตาสักครู่
3. การอ่านหนังสือ ต้องมีแสงสว่างเพียงพอ โดยใช้หลอดไฟขนาด 80-100 แสงเทียน หลอดไฟห่างจากหนังสือประมาณ 2-3 ฟุต และถ้าเขียนหนังสือด้วยมือขวา แสงไฟควรส่องมาจากทางซ้ายมือ ระยะระหว่างตากับหนังสือควรจะห่างประมาณ 1 ฟุต
4. การดูโทรทัศน์ ควรดูในห้องที่มีแสงสว่างพอสมควร และควรนั่งดูห่างจากโทรทัศน์ประมาณ 5 เท่าของขนาดโทรทัศน์ เช่น โทรทัศน์ขนาด 14 นิ้ว (วัดตามเส้นทแยงมุมของจอภาพ) ควรจะนั่งดูห่างจากโทรทัศน์ประมาณ 6 ฟุต
5. อย่าเพ่งมองสิ่งที่มีแสงจ้า เช่น ดวงอาทิตย์ หรือหลอดไฟฟ้าที่มีกำลังสูง ๆ เพราะจะทำให้เซลล์ประสาทตาเสื่อมได้
6. ไม่ควรใช้แว่นตา ผ่าขีดหน้าร่วมกับผู้อื่น เพราะอาจมีเชื้อโรคติดกับของใช้เหล่านี้ โดยที่เราไม่ทราบ

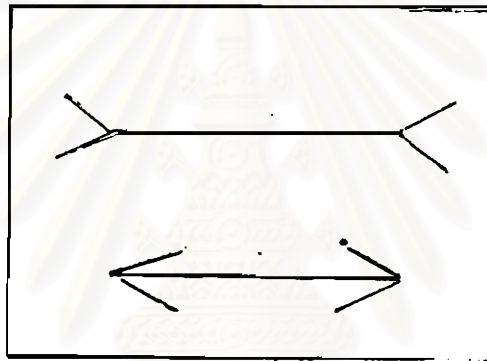
7. ไม่ควรอ่านหนังสือบนรถยนต์ รถไฟ หรือในที่สั่นสะเทือน

8. เมื่อมีความผิดปกติเกี่ยวกับดวงตา เช่น ตาบวม คันตา ปวดตา หรือมองเห็นไม่ชัด ควรรีบปรึกษาแพทย์

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

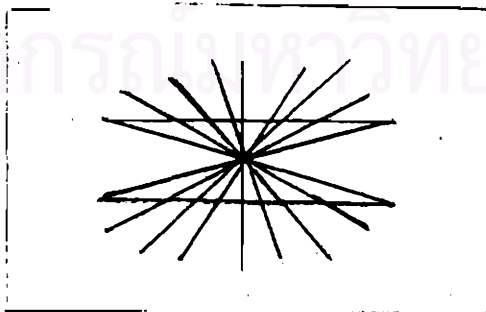
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำภาพเส้นตรง 2 เส้น ดังรูปที่ 1 ให้นักเรียนมองดู ถามนักเรียนว่านักเรียนคิดว่าเส้นไหนยาวกว่ากัน เมื่อนักเรียนตอบแล้ว ครูให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาวัดความยาวของเส้นทั้งสอง (เส้นตรงทั้งสองยาวเท่ากัน)



รูปที่ 1

2. ครูนำรูปภาพเส้นตรงคู่ขนาน 2 เส้น ดังรูปที่ 2 และที่มีเส้นตรงตัดผ่านหลายเส้นให้นักเรียนมองดู ถามนักเรียนว่า เส้นที่นักเรียนเห็นเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้ง เมื่อนักเรียนตอบแล้ว ครูให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาใช้ไม้บรรทัดวัดความยาว เพื่อจะได้คำตอบตรงกับที่ตอบไปแล้วหรือไม่ (เส้นทั้งสองเส้นเป็นเส้นตรง)



รูปที่ 2

3. ครูสนทนากับนักเรียนถึงภาพ 2 ภาพที่ครูนำมาให้ดู ว่าทำไมภาพที่นักเรียนมองเห็นกับความเป็นจริงจึงแตกต่างกัน

4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

5. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องดวงตาและการมองเห็น (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. วาดภาพส่วนประกอบของดวงตาได้ครบทุกส่วนและเสร็จทันเวลา | วาดได้ครบทุกส่วนประกอบและเสร็จทันเวลา | วาดได้ไม่ครบทุกส่วนประกอบขาดอีก 1 ส่วน | วาดได้ไม่ครบทุกส่วนประกอบขาดอีก 2 ส่วน | วาดได้ไม่ครบทุกส่วนประกอบขาดอีก 3 ส่วน | |
| 2. อธิบายส่วนประกอบของดวงตาจากภาพที่วาดได้ | อธิบายได้ถูกต้องและครบทุกส่วนประกอบ | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกส่วนประกอบขาดอีก 1 ส่วน | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกส่วนประกอบขาดอีก 2 ส่วน | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกส่วนประกอบขาดอีก 3 ส่วน | |
| 3. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามแบบบันทึกที่กำหนดให้อีก 1 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามแบบบันทึกที่กำหนดให้อีก 2 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามแบบบันทึกที่กำหนดให้อีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องดวงตาและการมองเห็น (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|----------------------|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของชาติอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของชาติอีก 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของชาติอีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 11-13 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นตอน

1. ครูคิดแผนภูมิรูปภาพส่วนประกอบของดวงตาเมื่อผ่าตามขวางบนกระดาน พร้อมทั้งอธิบายให้ความรู้
2. เมื่อครูอธิบายส่วนประกอบของดวงตาจบแล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูนำกระดาษแข็งไปปิดชื่อส่วนประกอบไว้ และครูชี้ส่วนประกอบแล้วให้นักเรียนออกมาชื่อส่วนประกอบของดวงตา เพื่ออธิบายให้เพื่อน ๆ ฟัง
3. ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียนข้อเสนอนะในการระวังรักษาดวงตาในกระดาษคนละ 1 ข้อ (ใช้เวลา 1-2 นาที) เมื่อนักเรียนเขียนเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ เพื่อให้นักเรียนออกมาวิธีระวังรักษาดวงตาที่เขียนให้เพื่อน ๆ ฟัง หน้าชั้นเรียน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงวิธีระวังรักษาดวงตา

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อทำการทดลองความสัมพันธ์กันของดวงตา

6. ครูแจกใบงาน ให้นักเรียนศึกษาใบงาน และเปิดโอกาสให้ซักถาม ก่อนทำการทดลอง เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูให้แต่ละกลุ่มออกมาจับอุปกรณ์การทดลอง

7. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

8. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปผลการทดลองว่า ดวงตาเป็นอวัยวะที่ใช้ในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผิดปกติจากความเป็นจริงถือเป็นความผิดปกติของดวงตา

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม ด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตนเองเป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิรูปภาพ
2. ใบงาน
3. ดินสอ
4. ไม้บรรทัด
5. แบบบันทึกผลการทดลอง
6. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 7
เรื่องดวงตาของฉันทัน

ชื่อ..... ชั้น ป6/..... เลขที่.....

ค่าของก้องการทดลอง การมองเปิดตามเมื่อเมื่อมองดูสิ่งต่าง ๆ จะทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจนเท่าตามความเป็นจริงหรือไม่

จุดประสงค์การทดลอง

.....(บอกตำแหน่งของปลายดินสอดเมื่อเปิดและปิดตาได้)

ตารางแสดงการมองดินสอดด้วยการตาข้างเดียว และตาสองข้าง

| ที่ | รายการทดลอง | ผลการทดลอง |
|-----|--|------------|
| 1 | ปิดตาซ้ายเคลื่อนปลายดินสอดเข้าหากัน | |
| 2 | ปิดตาขวาเคลื่อนปลายดินสอดเข้าหากัน | |
| 3 | ปิด 2 ตา เคลื่อนปลายดินสอดเข้าหากัน | |
| 4 | เปิดตาทั้ง 2 ตา เคลื่อนปลายดินสอดเข้าหากัน | |

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

(การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจนตามความเป็นจริงต้องมองด้วยตาทั้งสองตา)

| |
|---|
| <p>ดวงนิลเดินจากนักเขียนตากล้อง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
|---|

| |
|---|
| <p>ดวงนิลเดินจากนักเขียนตากล้อง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
|---|

ใบงาน

1. การทดลองความสัมพันธ์ของดวงตา

อุปกรณ์การทดลอง

1. ดินสอ กลุ่มละ 2 แท่ง
2. ไม้บรรทัดกลุ่มละ 1 อัน

5. วิธีการทดลอง

1. จับดินสอข้างละแท่งในแนวราบ ให้ปลายดินสออยู่ห่างกัน 10 เซนติเมตร
2. ปิดตาซ้ายแล้วเคลื่อนปลายดินสอเข้ามาชนกัน สังเกตและบันทึกผล
3. ทำตามข้อ 1 และปิดตาขวาแล้วเคลื่อนปลายดินสอเข้ามาชนกัน สังเกต

และบันทึกผล

4. ทำตามข้อ 1 และปิดตาทั้ง 2 ข้าง แล้วเคลื่อนปลายดินสอเข้ามาชนกัน สังเกต

และบันทึกผล

5. ทำตามข้อ 1 และเปิดตาทั้ง 2 ข้าง แล้วเคลื่อนปลายดินสอเข้ามาชนกัน สังเกต

และบันทึกผล

2. ให้นักเรียนวาดภาพส่วนประกอบและระบุส่วนประกอบของดวงตาให้ถูกต้อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 8
เรื่อง สภาพที่มองเห็นแสงได้ชัดเจน เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

แสง คือ พลังงานรูปหนึ่ง เดินทางเป็นเส้นตรง เราจะมองเห็นแสงได้ชัดเจนในสภาพอากาศที่มีควัน และฝุ่นละออง

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเหตุผลเพื่อแสดงว่าแสงเป็นพลังงาน
2. ทำการทดลองสภาพที่ทำให้มองเห็นลำแสงได้
3. สังเกตและบันทึกผลการทดลองเพื่อนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
4. สรุปผลการทดลองได้ว่าแสงเดินทางเป็นเส้นตรงและจะเห็นลำแสงได้ชัดเจนในสภาพ

อากาศที่มีควันและฝุ่นละออง

เนื้อหา

แสง คือ พลังงานรูปหนึ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกสว่าง และทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ เราไม่สามารถมองเห็นแสงได้ถ้าอยู่ในที่ที่ไม่มีควัน และฝุ่นละออง

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมด้วยตะแกรงและกระบังลมสำหรับต้มน้ำ และนำบีกเกอร์บรรจุน้ำ ประมาณ 5 ซีซี แสดงต่อนักเรียนที่หน้าชั้นเรียน ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 คน ออกมาจับบีกเกอร์ที่บรรจุน้ำ แล้วถามความรู้สึกว่า มือที่จับบีกเกอร์รู้สึกอย่างไร (รู้สึกปกติ)
2. ครูจุดไฟที่ตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วถามนักเรียนว่าขณะที่ครูจุดไฟเกิดอะไรขึ้น (เกิดแสงสว่าง)
3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
4. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังตัวอย่าง

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องสภาพที่มองเห็นลำแสงได้ชัดเจน (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|--|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. อธิบายสภาพที่ทำให้มองเห็นลำแสงได้ชัดเจน | อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของที่ครูอธิบายให้ฟัง | อธิบายได้ถูกต้องตามสาระสำคัญของที่ครูกำหนด 3 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามสาระสำคัญของที่ครูกำหนด 2 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามสาระสำคัญของที่ครูกำหนด 1 ข้อ | |
| 2. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |
| 3. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง | บันทึกผลได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามแบบบันทึกผลอีก 1 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามแบบบันทึกผลอีก 2 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามแบบบันทึกผลอีก 3 อย่าง | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของอีก 2 อย่าง | ทำการทดลองแต่ไม่สรุปผลการทดลองเลย | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|---|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | ○ |
| 11-13 | 3 | ดี | ○ |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | ○ |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | ○ |

ขั้นตอน

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียนออกมาจับตะเกียงแอลกอฮอล์ที่ครูจุด ตามความรู้สึก (ตะเกียงร้อน)
2. ครูนำมิกเกอร์ซึ่งบรรจุน้ำตั้งตะแกรงเหนือตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วให้นักเรียนคาดเดาว่าอีกสักครู่หนึ่งจะเกิดอะไรขึ้นกับน้ำในมิกเกอร์ (ร้อนและเดือด)
3. เมื่อน้ำเดือด ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำจากปกติแล้วร้อนจนกระทั่งเดือด (เพราะแสงสว่างที่เกิดจากครุฑไฟให้ความร้อนจึงทำให้น้ำค่อย ๆ ร้อนและเดือดในที่สุด)
4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปว่า แสง คือ พลังงานรูปหนึ่ง เพราะแสงสามารถทำงานได้ (ทำให้น้ำเดือด)
5. ครูถามนักเรียนว่า "เวลานักเรียนอยู่ที่บ้านตอนกลางคืน ไฟฟ้าที่บ้านเคยดับหรือไม่ สถานการณ์ที่ไฟดับเป็นอย่างไร เกิดอะไรขึ้นบ้าง "
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประโยชน์ของแสงสว่าง
7. ครูกล่าวว่า เมื่อแสงสว่างมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของคนเราแล้ว วันนี้ครูจะให้ทำการทดลองเพื่อค้นหาสภาพที่ทำให้มองเห็นแสงได้ชัดเจน ซึ่งมีกิจกรรมดังนี้
8. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อทำการทดลอง แล้วครูคิดแผนภูมิขั้นตอนการทดลองบนกระดานพร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการทดลอง ดังนี้
 - 8.1 ฉายไฟเข้าไปในกล่องโดยไม่ได้จุดรูป สังเกตตุล้าแสงไฟฉาย
 - 8.2 จุดรูปใส่ภาชนะ ตั้งทิ้งไว้ในกล่อง ให้เกิดควันพอสมควรร และฉายไฟเข้าไปในกล่อง สังเกตตุล้าแสงที่เดินทางเป็นเส้นตรง แล้วบันทึกการทดลองเป็นรายบุคคล
9. เมื่ออธิบายเสร็จแล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อนักเรียนไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูให้นักเรียนผู้แทนกลุ่มออกมาจับแบบบันทึกผลการทดลอง และอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้
 - 9.1 กล่องหรือปิ่นที่ด้านหนึ่งเป็นกระจก ทาสีดำภายใน เจาะรูข้างกล่องหรือปิ่น
 - 9.2 รูป

9.3 ไม้ขีดไฟ

9.4 ไฟฉาย

10. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

11. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปผลการทดลองว่า แสงเดินทางเป็นเส้นตรง และสามารถเห็นแสงได้ชัดเจนในสภาพที่มีควัน และฝุ่นละออง

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ด้วยการอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน และสุ่มให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลองของกลุ่มตนเอง

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟฉาย 1 กระบอก / กลุ่ม
2. ฐูป 1 ก้าน / กลุ่ม
3. ไม้ขีดไฟ 1 กล่อง / กลุ่ม
4. กล่องหรือบีบที่ด้านหนึ่งเป็นกระจก ทาสีดำภายใน เจาะรูข้างกล่อง 1 บีบ / กลุ่ม
5. แบบบันทึกผลการทดลอง
6. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การบันทึกผลการการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 8
เรื่อง เห็นจันหรือเปล้า

ชื่อ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

ค่าตามก่อนการทดลอง การฉายไฟฉายเข้าไปในกล่องขณะจุดรูปแล้วน่าจะมองเห็นลำแสงได้ชัดเจนกว่าฉายไฟขณะไม่จุดรูป

จุดประสงค์การทดลอง

1.(บอกลักษณะของลำแสงไฟฉายขณะยังไม่ฉายไฟได้)
2.(บอกลักษณะของลำแสงไฟฉายเมื่อฉายไฟฉายได้)

ตารางแสดงลักษณะของลำแสงเมื่อฉายไฟฉายขณะจุดรูป และไม่จุดรูป

| การทดลอง | ลักษณะของลำแสง |
|--|----------------|
| ฉายไฟขณะยังไม่จุดรูป ฉายไฟขณะจุดรูปแล้ว | |

สรุปผลการทดลอง

.....

(แสงเดินทางเป็นเส้นตรง และเราจะมองเห็นลำแสงได้ชัดเจนเมื่ออยู่ในสภาพมีฝุ่นละอองและควัน)

ลงมติเห็นชอบนักเรียนสถาบันฯ

.....

.....

.....

ลงมติเห็นชอบครูสถาบันฯ

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 9

เรื่อง แสงสว่างกับตัวกลาง เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

แสงเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ต้องผ่านสิ่งขวางกั้นต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่า "ตัวกลาง" แสงเดินทางผ่านตัวกลางชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายคุณสมบัติของตัวกลางชนิดต่าง ๆ ได้
2. สังเกตและบันทึกผลการทดลองเพื่อนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
3. สรุปผลการทดลองได้ว่าแสงเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ต้องผ่านสิ่งขวางกั้นต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่า "ตัวกลาง" แสงเดินทางผ่านตัวกลางชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน

เนื้อหา

แสงเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ต้องผ่านสิ่งขวางกั้นต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่า "ตัวกลาง" แสงเดินทางผ่านตัวกลางต่าง ๆ ได้มากน้อยต่างกัน

ตัวกลางแสงแบ่งตามลักษณะการยอมให้แสงผ่านมากหรือน้อยได้ 3 ชนิด คือ

1. ตัวกลางโปร่งใส คือ สิ่งที่เกิดขวางกั้นทางเดินของแสงแล้วยอมให้แสงผ่านไปได้อย่างมาก ทำให้สามารถมองเห็นวัตถุผ่านตัวกลางโปร่งใสได้ชัดเจน เช่น คนที่สวมแว่นสายตาสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านกระจกแว่นตาได้ หรือขณะที่นั่งอยู่ในรถโดยสารประจำทาง จะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ข้างนอกผ่านกระจกหน้ารถโดยสารได้อย่างชัดเจน แสดงว่ากระจกแว่นตา และกระจกรถ เป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวอย่างตัวกลางโปร่งใส ตัวอย่างตัวกลางโปร่งใสอื่น ๆ เช่น แก้วใส พลาสติกใส อากาศ น้ำใส กระจกใส แก้วใส
2. ตัวกลางโปร่งแสง คือ สิ่งที่ขวางกั้นทางเดินของแสงแล้วยอมให้แสงผ่านไปได้น้อย ทำให้มองเห็นวัตถุผ่านตัวกลางโปร่งแสงไม่ชัดเจน เช่น การมองผ่านผ้ามุ้งจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้นเพียงราง ๆ เท่านั้น แสดงว่าผ้ามุ้งเป็นตัวกลางโปร่งแสง ตัวอย่างตัวกลางโปร่งแสงอื่น ๆ เช่น ผ้าบาง กระจกฝ้า น้ำขุ่น กระจกฝ้า
3. ตัวกลางทึบแสง คือ สิ่งที่ขวางกั้นทางเดินของแสงแล้วไม่ยอมให้แสงผ่านไปได้เลย ทำให้ไม่สามารถมองเห็นวัตถุผ่านตัวกลางทึบแสงได้ เช่น ไม่สามารถมองเห็นวัตถุที่บรรจุอยู่ใน

กล่องไม้ที่ปิดสนิท เนื่องจากกล่องไม้กั้นทางเดินของแสงไว้ แต่ถ้าวัตถุนั้นบรรจุในกล่องที่ทำด้วยแก้วใสจะสามารถมองเห็นวัตถุนั้นได้ แสดงว่ากล่องไม้เป็นตัวกลางทึบแสง ตัวอย่างตัวกลางทึบแสงอื่น เช่น แผ่นเหล็ก กระดาษหนา ๆ ผ้าหนา ๆ

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสาธิตการทดลองโดยการนำเอากระดาษไขขนาดแผ่นกว้าง 12 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว วางไว้ ขวางทางส่องสว่างของเทียนไขที่จุดไว้ในห้องเรียนที่ปิดไฟ
 2. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 1 คน ออกมาแสดงท่าทางให้นักเรียนในชั้นทายลักษณะท่าทางผ่านการมองกระดาษไข โดยครูกำหนดให้นักเรียนทำท่าทางต่าง ๆ กัน
 3. ครูถามนักเรียนว่า สาเหตุที่ทำให้แต่ละคนเดาคำตอบ กิริยาที่เพื่อนแสดงอยู่หลังกระดาษไขและคำตอบที่แต่ละคนทายคำตอบก็ต่างกันเพราะมีอะไรมาขวางทางส่องสว่างอยู่ (นักเรียนตอบ กระดาษไขมาขวางทางเดินของแสง)
 4. ครูอธิบายว่า กระดาษไขเป็นสิ่งที่มาขวางทางเดินของแสง เราจึงเรียกกระดาษไขว่า "ตัวกลาง แสง"
 5. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
 6. ครูและนักเรียนช่วยกันกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้
- เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องแสงสว่างกับตัวกลาง (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|-------------------------------|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. อธิบายชนิดของตัวกลางแสงได้ | อธิบายได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของที่กำหนด | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของชาติอีก 1 อย่าง | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของชาติอีก 2 อย่าง | อธิบายได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของชาติอีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องแสงสว่างกับตัวกลาง (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|----------------------------------|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 2. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกผลได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกผลได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |
| 3. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของอีก 1 ข้อ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของอีก 2 ข้อ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามสาระสำคัญของอีก 3 ข้อ | |
| 4. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกันทุกคนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 4-5 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 2-3 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองคนเดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 11-13 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

1. ครูแนะนำอุปกรณ์ในการสาธิตการทดลอง ดังนี้
 - 1.1 ไฟฉาย 3 กระบอก
 - 1.2 กระจกใส กระจกฝ้า และกระจกสีดำมืด
2. ครูให้นักเรียนเปิดไฟในห้องเรียนเพื่อจะได้เห็นการทดลองให้ชัดเจน
3. ครูขออาสาสมัครออกมาหน้าชั้นเรียน 3 คน เพื่อทำการทดลองฉายไฟผ่านกระจกทั้ง 3 แผ่นพร้อมกัน เพื่อให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความสว่างของแสงไฟที่ส่องผ่านกระจกทั้ง 3 แผ่น

3.1 กระจกแผ่นที่ 1 กระจกใส เมื่อนักเรียนฉายไฟแล้ว ครูอธิบายประกอบแสงเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง จะต้องผ่านสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า "ตัวกลาง" ในการทดลองนี้ กระจกใสเป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านมากทำให้มองเห็นวัตถุผ่านได้ชัดเจน หรือเราเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นตัวกลางโปร่งใส เช่น เมื่อนั่งอยู่บนรถโดยสารประจำทางจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านกระจกรถได้ชัดเจน

3.2 กระจกแผ่นที่ 2 กระจกใสมีลวดลาย (กระจกฝ้า) เมื่อนักเรียนฉายไฟแล้ว ครูอธิบายประกอบว่า กระจกมีลวดลายเป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านได้น้อย ทำให้มองเห็นวัตถุผ่านตัวกลางได้ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวกลางโปร่งแสง เช่น การมองผ่านผ้ามุ้งจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้นเพียงราง ๆ แสดงว่าผ้ามุ้งเป็นตัวกลางโปร่งแสง

3.3 กระจกแผ่นที่ 3 กระจกสีดำมืด เมื่อนักเรียนฉายไฟแล้ว ครูอธิบายประกอบว่า กระจกมีสีดำมืดสนิทเป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่านได้ ทำให้ไม่สามารถมองเห็นวัตถุผ่านได้ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวกลางทึบแสง เช่น เราไม่สามารถมองเห็นวัตถุที่อยู่ในกล่องไม้ที่ปิดสนิทเนื่องจากกล่องไม้กั้นทางเดินของแสงไว้ แสดงว่าไม้เป็นตัวกลางทึบแสง

4. เมื่อครูอธิบายจบแล้วอนุญาตให้นักเรียนซักถาม และครูตรวจสอบความเข้าใจโดยยกแผ่นกระจกใส กระจกฝ้า และกระจกสีดำมืด แล้วถามนักเรียนว่า กระจกแผ่นใดเป็นตัวกลางแบบใด พร้อมกับให้นักเรียนอธิบายเหตุผลประกอบ (กระจกใส คือตัวกลางโปร่งใส เพราะเมื่อฉายไฟฉายผ่านแล้วกระจกยอมให้แสงผ่านได้มาก กระจกฝ้าคือตัวกลางโปร่งแสง เพราะยอมให้แสงผ่านได้บ้างไม่มากนัก ส่วนกระจกดำคือตัวกลางทึบแสง เพราะไม่ยอมให้แสงผ่านได้เลย)

5. เมื่อนักเรียนอธิบายเสร็จแล้วครูแจกแบบบันทึกผลการทดลองเพื่อให้นักเรียนทำการบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล ตามที่ได้สาธิตการทดลองไปแล้ว (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)

6. ครูประเมินผลการสรุปผลการทดลองของนักเรียน และสรุปผลการทดลองว่า แสดงเส้นทางจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่งต้องผ่านสิ่งขวางกั้นต่าง ๆ เรียกว่าตัวกลาง แสดงเส้นทางผ่านตัวกลางชนิดต่าง ๆ ได้ต่างกัน

ขั้นการสรุปและประเมินผล

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียนด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน และให้ผู้แทนแต่ละกลุ่มออกไปนำเสนอผลการทดลองของกลุ่ม
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าการเรียนชั่วโมงวันศุกร์นี้เป็นการเรียนครั้งสุดท้ายของสัปดาห์และนักเรียนต้องคัดเลือกผลงานประจำสัปดาห์ เพื่อทำการคัดเลือกผลงาน จาก 3 ชิ้น ให้เหลือเพียง 1 ชิ้น เพื่อเก็บในแฟ้มสะสมงานอีกแฟ้มหนึ่ง คือแฟ้มสะสมงานดีเด่นของแต่ละคน
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังถึงวิธีการคัดเลือกผลงานที่เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงานตลอดสัปดาห์ว่าให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์ที่สุด และนักเรียนทำงานชิ้นนั้นได้ดีที่สุดตามความรู้สึกของนักเรียน
4. เมื่อนักเรียนคัดเลือกผลงานแล้ว ครูแจกแบบการสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกเป็นรายบุคคลแล้วส่งครู (ครูจะคืนให้)
5. ครูให้นักเรียนนำผลงานที่คัดเลือกในสัปดาห์ที่ 3 แล้วไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานดีเด่นของแต่ละคน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการออกแบบการทดลองเสร็จ คัดเลือกผลงาน และสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงานที่ทำในชั่วโมงนี้ ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ไฟฉาย 3 กระบอก
2. กระจกใส 1 แผ่น
3. กระจกใสมีลวดลาย (กระจกฝ้า) 1 แผ่น
4. กระจกสีดำทึบแสง 1 แผ่น
5. แบบบันทึกผลการทดลอง
6. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์
3. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
4. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน
5. การสะท้อนความรู้สึกรับต่อการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำสัปดาห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 9
เรื่อง โครสว่างกว่ากัน

ชื่อ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

ค่าตามก่อนการทดลอง การส่องไฟผ่านกระจกทั้งสามชนิดน่าจะมองเห็นแสงผ่านได้ต่างกัน

จุดประสงค์การทดลอง

1.(บอกได้ว่าวัตถุชนิดใดแสงผ่านได้ และผ่านไม่ได้)
2. (บอกชนิดของตัวกลางได้)

ตารางแสดงการผ่านของแสงไฟฉายในกระจกใส กระจกฝ้า และกระจกสีดำมืด

| วัตถุ | แสงผ่านได้ | | แสงผ่านไม่ได้ |
|-----------------------------|------------|---------|---------------|
| | ดี | ได้บ้าง | |
| 1. กระจกใส | | | |
| 2. กระจกมีลวดลาย (กระจกฝ้า) | | | |
| 3. กระจกสีดำมืด | | | |

1. ตัวกลางโปร่งใส ได้แก่..... (กระจกใส)
2. ตัวกลางโปร่งแสง ได้แก่.....(กระจกมีลวดลาย หรือกระจกฝ้า)
3. ตัวกลางทึบแสง ได้แก่.....(กระจกสีดำมืด)

สรุปผลการทดลอง

.....
(ตัวกลางต่างชนิดกัน ยอมให้แสงผ่านได้ไม่เท่ากัน)

วงกลมดินเหนียวจากบ้านของนักเรียนนี้

.....

.....

.....

วงกลมดินเหนียวจากโรงเรียนนี้

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 10

เรื่อง การสะท้อนของแสง เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

แสงเมื่อตกกระทบกับวัตถุจะเกิดแสงสะท้อนกลับ แสงจะสะท้อนกับวัตถุที่มีผิวเรียบเป็นมันได้ดีกว่าวัตถุที่หยาบและด้าน

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการสะท้อนแสงได้
2. ทำการทดลองการสะท้อนของแสงได้
3. สรุปผลการทดลองได้ว่า แสงเมื่อตกกระทบกับวัตถุจะเกิดแสงสะท้อนกลับ แสงจะสะท้อนกลับกับวัตถุที่มีผิวเรียบเป็นมันได้ดีกว่าวัตถุที่หยาบและด้าน
4. นำหลักการสะท้อนแสงมาประดิษฐ์ของเล่นได้

เนื้อหา

เมื่อแสงตกกระทบบนวัตถุจะเกิดแสงสะท้อนกลับ แสงจะสะท้อนกับวัตถุที่มีผิวเรียบเป็นมันได้ดีกว่าวัตถุที่หยาบและด้าน การสะท้อนแสงมี 2 ชนิด คือ

1. การสะท้อนแสงแผ่ คือ การสะท้อนแสงอย่างไม่เป็นระเบียบ เกิดกับแสงที่กระทบวัตถุที่มีผิวขรุขระ

2. การสะท้อนแสงอย่างเป็นระเบียบ เกิดกับแสงที่กระทบวัตถุที่มีผิวเป็นมันเรียบ

การสะท้อนแสงเป็นไปตามกฎการสะท้อนแสง

1. มุมที่ลำแสงตกกระทบ (รังสีตก) ทำกับเส้นปกติ เรียกว่า มุมตกกระทบ ย่อมเท่ากับมุมที่ลำแสงสะท้อน (รังสีสะท้อน) ทำกับเส้นปกติซึ่งเรียกว่า มุมสะท้อน
2. มุมตกกระทบ มุมสะท้อนและเส้นปกติจะอยู่ในระนาบเดียวกัน

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำกระจกผิวเรียบและกระจกฝ้าที่มีลวดลายอย่างละ 1 บาน ขนาดกว้าง 1.5 และยาว 2 ฟุต มาให้นักเรียนส่องดูตัวเอง แล้วสนทนากับนักเรียนว่า นักเรียนมองเห็นภาพตัวเองในกระจกได้อย่างไรทั้งสองชนิดเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบ เห็นตัวเองชัดเจนในกระจก

ผิวเรียบเพราะเงาของเงาปรากฏในกระจก และเห็นตัวเองไม่ชัดเจนในกระจกถ้ามีลวดลาย เพราะเห็นเงาที่ปรากฏในกระจกไม่ชัดเจน)

2. ครูทบทวนถึงเรื่องดวงตาและการมองเห็นว่า สาเหตุที่ตาเรามองเห็นเงาในกระจกได้ เพราะอะไร แสงส่องไปกระทบกับวัตถุ แล้วสะท้อนไปยังกระจกเงา แล้วจึงสะท้อนมาเข้าตาเรา เราจึงมองเห็นภาพได้ ครูถามนักเรียนว่าอธิบายบอกเหตุผลครูได้ใหม่ว่าทำไมการมองเห็นภาพของตัวเองสะท้อนในกระจกทั้งสองชนิดจึงแตกต่างกัน (เพราะกระจกที่มองเห็นเงาของตัวเองชัดเจนมีผิวเรียบ และกระจกที่มองเห็นเงาตัวเองมีผิวไม่เรียบ คือมีลวดลาย)

3. ครูสรุปเพิ่มเติมว่า การที่นักเรียนมองเห็นภาพตัวเองในกระจกใสได้ชัดเจนเป็นเพราะว่าแสงส่องไปกระทบกับวัตถุ คือตัวนักเรียน แล้วสะท้อนไปยังกระจกเงาซึ่งมีผิวเรียบ แล้วจึงสะท้อนเข้าตานักเรียนซึ่งเป็นการสะท้อนที่เป็นระเบียบเพราะกระจกมีผิวเรียบ เราจึงเรียกว่าเป็นการสะท้อนแสงอย่างเป็นระเบียบ ส่วนการมองภาพของนักเรียนในกระจกที่มีลวดลาย จะเห็นภาพตนเองไม่ชัดเจน เป็นเพราะว่าผิวของกระจกไม่เรียบแสงจึงสะท้อนได้อย่างไม่เป็นระเบียบ นักเรียนจึงมองเห็นภาพของตัวเองได้ไม่ชัดเจน เราเรียกการสะท้อนแสงแพร่ ดังภาพที่ครูติดบนกระดาน (ครูติดแผนภูมิภาพบนกระดาน)

4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

5. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในชั่วโมงนี้ ดังมีแนวทางในการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการประดิษฐ์กล่องสลับลาย (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|--------------------------|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. อธิบายการสะท้อนแสงได้ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังครบถ้วน | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 3 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 2 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ 1 ข้อ | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|--|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 2. ทำการทดลองการมองเห็นตัวเอง ในกระจกได้ตามขั้นตอนและเสร็จ ทันเวลา | ทำการ ทดลองตาม ขั้นตอนที่ครู กำหนดและ เสร็จทันเวลา | ทำการ ทดลองข้าม บางขั้นตอนที่ ครูกำหนดแต่ เสร็จทันเวลา | ทำการ ทดลองข้าม บางขั้นตอนที่ ครูกำหนด และเสร็จไม่ ทันเวลา | ไม่ทำการ ทดลองตาม ขั้นตอนที่ครู กำหนดและ เสร็จไม่ทัน เวลา | |
| 3. ประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ได้ | ประดิษฐ์ได้ สวยงามและ สามารถใช้ งานได้ดี | ประดิษฐ์ได้ ไม่สวยงาม แต่ใช้งานได้ ตามจุด ประสงค์ | ประดิษฐ์ได้ สวยงามแต่ ใช้งานไม่ได้ ตามจุด ประสงค์ | ประดิษฐ์ได้ ไม่สวยงาม และใช้งานไม่ ได้ตามจุด -ประสงค์ | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการ ทดลองได้ถูก ต้องครบถ้วน ตามสาระ สำคัญของ เรื่อง | สรุปผลการ ทดลองได้ไม่ ถูกต้องครบ ตามสาระ สำคัญของ เรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการ ทดลองได้ไม่ ถูกต้องครบ ตามสาระ สำคัญของ เรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการ ทดลองได้ไม่ ถูกต้องครบ ตามสาระ สำคัญของ เรื่องอีก 3 อย่าง | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|---|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | ○ |
| 11-13 | 3 | ดี | ○ |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | ○ |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | ○ |

ขั้นตอน

1. ครูพูดว่า เมื่อเราทราบหลักการแล้วว่าเรามองเห็นได้อย่างไร วันนี้ครูจึงให้นักเรียนประดิษฐ์ของเล่นโดยใช้หลักการสะท้อนแสง วันนี้เราจะทำกล่องสลับลาย ซึ่งมีขั้นตอนในการประดิษฐ์ดังนี้

1.1 ตัดกระดาษขนาด กว้าง 2 นิ้ว ยาว 18 นิ้ว จำนวน 3 แผ่น

1.2 นำกระดาษทั้ง 3 แผ่นมาประกอบกันเป็นรูปปริซึมสามเหลี่ยม ใช้เทปใส

ปิดตามรอยที่ขอบกระดาษทับกันให้แน่น

1.3 ตัดกระดาษหรือผ้าบาง ๆ หุ้มปลายข้างหนึ่งของสามเหลี่ยม ใช้แป้งเปียก

ปิดให้แน่น

1.4 ตัดกระดาษสีต่าง ๆ เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงไปในกล่อง

1.5 ตัดกระดาษแข็งขนาดพอสมควรเจาะรูกว้างประมาณ 0.5 ซม. นำไปปิดปลายอีกด้านของกล่องให้รูที่เจาะอยู่กึ่งกลางลำกล่องพอดี

1.6 ใช้กระดาษสีทาแป้งเปียกหุ้มตัวกล่องให้สวยงาม

1.7 นำกล่องมาส่องไปด้านที่มีแสงสว่าง ตามองด้านที่เจาะรู จะเห็นภาพกระดาษสีสะท้อนบนกระดาษเป็นภาพต่าง ๆ สวยงาม

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม เป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้ตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์การประดิษฐ์ เพื่อใช้อุปกรณ์ร่วมกัน ดังนี้

2.1 กระดาษ

2.2 กระดาษสี

2.3 กระดาษหรือผ้าบาง ๆ

2.4 แป้งเปียก

2.5 กระดาษแข็ง

2.6 เทปใส

3. สมาชิกภายในแต่ละกลุ่มช่วยกันประดิษฐ์งานเป็นกลุ่ม

4. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มประดิษฐ์งานเสร็จแล้ว ให้ทดลองใช้กล่องสลับลายส่องไปในด้านที่มีแสงสว่าง

5. ครูสรุปเพิ่มเติมว่า กล่องสลับลายเป็นอุปกรณ์ที่อาศัยหลักการสะท้อนแสง โดยการใส่วัตถุเล็ก ๆ หรือกระดาษชิ้นเล็ก ๆ เข้าไปด้านในกล่อง แสงจากภายนอกกล่องจะผ่านกระดาษบางเข้าไปหาวัตถุและแสงสะท้อนจากรวัตถุจะสะท้อนไปยังกระดาษทั้งสาม ทำให้เราเห็น

ภาพเป็นลายต่าง ๆ ถ้าเราต้องการเปลี่ยนภาพใหม่ก็เขย่ากล่องสลับลายเบา ๆ ซึ่งกระดาษที่เป็นวัตถุในกล่องเคลื่อนที่ภาพจะเปลี่ยนไปด้วย

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ด้วยการอภิปรายผลการประดิษฐ์กล่องสลับลายของแต่ละกลุ่ม และทดลองใช้กล่องสลับลายของแต่ละกลุ่มส่งไปในด้านที่มีแสงสว่าง

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มประดิษฐ์กล่องสลับลายเสร็จแล้ว ครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากการประดิษฐ์ผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล
2. นักเรียนส่งบันทึกประกอบการประดิษฐ์กล่องสลับลาย และแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกประกอบการประดิษฐ์กล่องสลับลาย ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. กระดาษ
2. กระดาษสี
3. กระดาษหรือผ้าบาง ๆ
4. แป้งเปียก
5. กระดาษแข็ง
6. เทปใส
7. แบบประเมินตนเอง
8. แบบบันทึกประกอบการผลงานการประดิษฐ์กล่องสลับลาย

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการประดิษฐ์ผลงาน
3. การบันทึกผลการการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกประกอบผลงานประดิษฐ์กลองสลับลาย

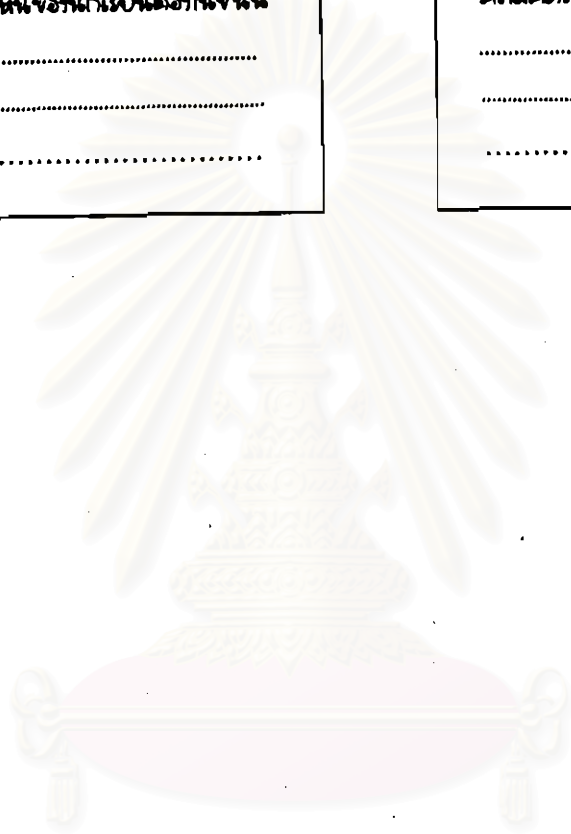
ชื่อ เลขที่ ชั้น ป. 6/.....

ความคิดเห็นของนักเรียนตอนนี้

.....

ความคิดเห็นของครูตอนนี้

.....



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 11
เรื่อง การหักเหของแสง เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

แสงเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกันจะเกิดการหักเห

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการหักเหของแสงได้
2. ทำการทดลองการหักเหของแสงได้
3. สรุปได้ว่า แสงเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกันจะเกิดการหักเห
4. ประดิษฐ์แว่นขยายได้โดยไม่ใช้กระจก

เนื้อหา

แสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสชนิดเดียวกัน แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง แต่ถ้าเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสชนิดหนึ่ง ผ่านเข้าไปยังตัวกลางโปร่งใสอีกชนิดหนึ่งแสงจะหักเห ณ จุดที่ตัวกลาง 2 ชนิดนั้นเจดกัน

กฎการหักเหของแสง

1. ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่หนาแน่นมากกว่า สูตัวกลางที่หนาแน่นน้อยกว่าแสงจะหักเหเบนออกจากเส้นปกติ
2. ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่หนาแน่นน้อยกว่า สูตัวกลางหนาแน่นมากกว่าแสงจะหักเหเข้าเส้นปกติ

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำแก้วน้ำบรรจุน้ำประมาณ $\frac{3}{4}$ ของแก้ว และจุ่มแท่งดินสอดลงในแก้ว 1 แท่ง ให้ส่วนปลายของดินสอดโผล่พ้นน้ำประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวของดินสอด
2. ครูยกแก้วน้ำที่บรรจุแท่งดินสอดให้นักเรียนมองผ่านแก้วดูดินสอดที่จมน้ำอยู่ ถามนักเรียนว่า "เห็นอะไรบ้าง" (เห็นเหมือนดินสอดหักงอ) และทำไมนักเรียนจึงมองเห็นเป็นเช่นนั้น
3. ครูพูดว่า นักเรียนจะเห็นเหมือนกับว่าดินสอดที่จุ่มอยู่ในน้ำหักงอ ทั้งที่ความจริงแล้ว

ดินสอแท่งนี้ไม่ได้งอ เหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน แสงจะหักเห ณ จุดที่ตัวกลาง 2 ชนิดนั้นจุดกัน ในที่นี้คือตัวกลางทั้งสองชนิดคือน้ำและอากาศ จึงทำให้นักเรียนเห็นเหมือนกับว่าดินสอหักงอ

5. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ ดังมีแนวทางในการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการประดิษฐ์แว่นขยายโดยไม่ใช้กระจก (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|--------------------------------------|--|---|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. ตัดกระดาษได้ตามรูปร่างที่ต้องการ | ตัดได้ตามรูปร่างที่วาดไว้ในแบบครบทุกส่วนและรอยตัดกระดาษเรียบ | ตัดไม่ได้ตามรูปร่างในแบบที่วาดไว้ บางส่วนรอยตัดกระดาษเรียบ | ตัดไม่ได้ตามแบบและรูปร่างที่วาดไว้ และรอยตัดกระดาษไม่เรียบ | ตัดตามรูปร่างที่ตัวเองชอบและรอยตัดกระดาษไม่เรียบ | |
| 2. ติดพลาสติกกับกระดาษได้ติดแน่น | ติดไม่แน่นสนิทกันไม่เลื่อนหลุด | ติดได้แน่นสนิทไม่เลื่อนหลุดในระยะแรกทิ้งไว้สักครู่ก็หลุดออก | ติดได้ไม่สนิทหลุดร่วงในทันทีที่ติด | ติดกาบไม่ได้เลย | |
| 3. นำทลสองส่องอ่านหนังสือแล้วได้ผลดี | ส่องขยายเห็นตัวหนังสือชัดเจบดี | ส่องขยายเห็นตัวหนังสือชัดเจนแต่ในระยะใกล้มาก ๆ เท่านั้น | ส่องขยายได้เห็นบ้างเป็นภาพมัวไม่ชัดเจน | ส่องขยายแล้วไม่เห็นอะไรเลย | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 10-12 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 7-9 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 4-6 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 3-5 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

1. ครูตีตแผนภูมิแสดงการหักเหของแสงบนกระดาษ พร้อมกับอธิบายว่า ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่หนาแน่นมากกว่า ไปสู่ตัวกลางที่หนาแน่นน้อยกว่าแสงจะหักเหเบนออกจากเส้นปกติ และถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่หนาแน่นน้อยกว่า สู่ตัวกลางหนาแน่นมากกว่า แสงจะหักเหเข้าเส้นปกติ

2. เมื่อเราทราบหลักการแล้วว่าทำไมเราจึงมองเห็นเหมือนกันว่าดินสอหักงอ วันนี้ครูจะให้นักเรียนประดิษฐ์อุปกรณ์โดยใช้หลักการหักเหของแสง เพื่อทำเป็นอุปกรณ์ช่วยเราในการอ่านหนังสือตัวเล็ก ๆ ให้สามารถเห็นเป็นตัวใหญ่ขนาดชัดเจนได้ วันนี้เราจะทำแว่นขยาย ซึ่งปกติแล้วแว่นขยายต้องใช้กระจกในการทำ แต่วันนี้จะไม่ใช้กระจก จะใช้อะไรแทนนั้น ลองมาดูขั้นตอนในการทำดังนี้

2.1 ใช้วงเวียนวาดรูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว บนกระดาษแข็ง และตัดกระดาษแข็งเป็นรูปดังตัวอย่าง

2.2 ใช้กาวยึดแผ่นพลาสติกโดยวางไว้ระหว่างกระดาษแข็งทั้งสอง ส่วนเพื่อที่จะให้ปิดคลุมวงกลมทั้งสอง ทำให้เสมือนเป็นช่องหน้าต่าง

2.3 หยดน้ำเชื่อมลงบนช่องหน้าต่างนั้นแล้วนำไปส่องดูตัวหนังสือจะเห็นว่าตัวหนังสือใหญ่ขึ้น ทำให้อ่านง่ายชัดเจนกว่าเดิม

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม เป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้ตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์การประดิษฐ์ เพื่อใช้อุปกรณ์ร่วมกัน ดังนี้

3.1 กระดาษแข็ง กระดาษแข็งสีต่าง ๆ (สามารถใช้ปกสมุดที่ไม่ใช้แล้วแทนได้)

3.2 แผ่นพลาสติกขนาดกว้าง 2 นิ้ว ยาว 2 นิ้ว

3.3 กาว

3.4 กรรไกร

3.5 วงเวียน

3.6 ไม้บรรทัด

3.7 น้ำเชื่อม

3. สมาชิกภายในแต่ละกลุ่มใช้อุปกรณ์การประดิษฐ์ร่วมกัน เพื่อประดิษฐ์งานเป็นรายบุคคล

4. เมื่อนักเรียนทำการประดิษฐ์ผลงานเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนทดลองใช้แว่นขยายที่ประดิษฐ์ในการอ่านหนังสือตัวเล็ก ๆ กว้างปกติที่ครูแจกให้เป็นแถบกระดาษข้อความตัวเล็ก เมื่อนักเรียนอ่านแล้ว ให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นว่าข้อความที่กลุ่มของตัวเองอ่านนั้นคือข้อความอะไร

5. ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลเพื่อแสดงว่า เพราะอะไรเราจึงมองเห็นตัวหนังสือขยายใหญ่ขึ้นจากการมองผ่านแว่นขยายได้ (เพราะแสงเกิดการหักเหเมื่อผ่านตัวกลางต่างชนิดกันในที่นี้คือผ่านน้ำเชื่อม และอากาศ แล้วเกิดการหักเหจึงทำให้เรามองเห็นตัวหนังสือขยายใหญ่ขึ้น)

6. ครูสรุปเพิ่มเติมว่า แสงเกิดการหักเหเมื่อเดินทางจากอากาศผ่านเข้าไปยังเลนส์ของแว่นขยาย ทำให้สิ่งของต่าง ๆ ขยายใหญ่ขึ้น แสงจะหักเหเมื่อเดินทางจากอากาศผ่านไปสู่ของเหลวได้เช่นกัน ดังนั้นเราสามารถทำแว่นขยายโดยใช้ของเหลวคือน้ำเชื่อม

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ด้วยการอภิปรายผลการอ่านข้อความที่ครูแจกให้แต่ละกลุ่มอ่าน ว่าอ่านได้ถูกต้องกับข้อความที่ครูกำหนดให้

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มประดิษฐ์แว่นขยายจากน้ำเชื่อมเสร็จแล้ว ครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากการประดิษฐ์ผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของกลุ่ม เป็นรายบุคคล

2. นักเรียนส่งบันทึกประกอบการประดิษฐ์แว่นขยายจากน้ำเชื่อม และแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกประกอบการประดิษฐ์แว่นขยายจากน้ำเชื่อมไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. กระดาษแข็ง กระดาษแข็งสีต่าง ๆ (สามารถใช้ปกสมุดที่ไม่ใช้แล้วแทนได้)
2. แผ่นพลาสติกขนาดกว้าง 2 นิ้ว ยาว 2 นิ้ว
3. กาว
4. กรรไกร
5. วงเวียน
6. ไม้บรรทัด
7. น้ำเชื่อม
8. แก้วน้ำ
9. ดินสอ
10. แบบประเมินตนเอง
11. แบบบันทึกประกอบการประดิษฐ์วันขยายโดยไม่ใช้กระจก
11. แผนภูมิแสดงการหักเหของแสง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการประดิษฐ์ผลงาน
3. การบันทึกผลการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกประกอบผลการประดิษฐ์ค้นคว้าโดยไม่ใช่กระดาษ

ชื่อ เลขที่ ชั้น ป. 6/.....

ความคิดค้นของนักเรียนตอนนี้

.....

.....

.....

ความคิดค้นของครูตอนนี้

.....

.....

.....



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 12

เรื่อง การเกิดเงา เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

เงาเกิดจากการนำวัตถุทึบแสงมาบังทางเดินของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเกิดเงาได้
2. ทำการทดลองการเกิดเงาได้
3. สรุปได้ว่า เงาเกิดจากการนำวัตถุทึบแสงมาบังทางเดินของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง
4. ประดิษฐ์นาฬิกาแดดโดยอาศัยหลักการเกิดเงาได้

เนื้อหา

การเกิดเงา

เงาเกิดจากการนำวัตถุทึบแสงมาบังทางเดินของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงอาทิตย์หรือหลอดไฟ เมื่อนักเรียนเดินอยู่กลางแดดจะเห็นส่วนมืด ๆ เกิดขึ้นบนถนน รูปร่างขอบนอกคล้ายกับนักเรียนส่วนมือก็คือเงานั้นเอง รูปร่างของเงาจะมีลักษณะคล้ายกับขอบนอกของวัตถุที่นำไปบังแสงหรือขวางทางเดินของแสง เช่น เมื่อนำหนังสือบังแสง จะเกิดเงาที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมเหมือนหนังสือขึ้นตรงด้านหลังของหนังสือ แต่เมื่อนำลูกโป่งมาวางกันทางเดินแสงจะเกิดเงารูปวงกลม แสดงว่าเงาเป็นบริเวณที่แสงสว่างส่องผ่านไปไม่ถึง หรือแสงผ่านไปไม่ได้

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูปิดไฟในห้องเรียนและพยายามให้ห้องเรียนมืดที่สุด และสนทนากับนักเรียนในสภาพที่ห้องเรียนมืดว่า "ขณะนี้สภาพห้องเรียนของเราเป็นอย่างไร" (มืด) ครูเปิดไฟ และถามนักเรียนว่าขณะนี้ห้องเรียนเป็นอย่างไร (สว่าง)
2. ครูฉายไฟฉายส่องไปบนพื้นโต๊ะในห้องเรียนที่มีมืด ถามนักเรียนว่าเห็นอะไรอยู่บนโต๊ะ (เห็นลำแสงสว่างเป็นรูปวงกลมอยู่บนโต๊ะ) ครูถือดินสอดำเข้าไปในลำแสง ถามนักเรียนอีกครั้งว่าเกิดอะไรขึ้น (เกิดเงาเป็นรูปเหมือนดินสอดำทุกประการ)

3. ครูให้นักเรียนลองฉายไฟฉายและนำสิ่งของอื่นมาขวางทางเดินของแสง (จะเกิดเงาเหมือนกับสิ่งของชนิดนั้นทุกประการ)

4. ครูพูดว่า การที่เรามองเห็นเงามองเห็นเงาของสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว ก็เพราะว่าแสงไม่สามารถทะลุผ่านวัตถุทึบแสงที่ไปขวางทางเดินของแสงได้นั่นเอง เงาจะปรากฏขึ้นในที่ที่แสงสว่างส่องทะลุผ่านไปไม่ได้

5. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางในการสร้างเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเองเรื่อง การทำนาฬิกาแดด (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---------------|---|---|--|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. ความสวยงาม | แบ่งช่องเวลาได้เท่ากันและระบายสีได้สวยงาม | แบ่งช่องเวลาได้เท่ากัน แต่ระบายสีได้ไม่สวยงาม | แบ่งช่องเวลาไม่เท่ากัน ระบายสีออกนอกวงกลม | แบ่งช่องเวลาได้ไม่เท่ากัน และระบายสีเลอะเทอะไม่สวยงาม | |
| 2. ความคงทน | ยึดแท่งดินสอด่กับกระดาษได้ติดแน่น มั่นคง | ยึดแท่งดินสอด่กับกระดาษได้แต่แท่งไม้เคลื่อนไปมา | ยึดแท่งดินสอด่กับกระดาษไม่ได้เพราะเจาะรูใหญ่เกินไป | ยึดแท่งดินสอด่กับกระดาษไม่ได้เลย | |
| 3. การใช้งาน | บอกเวลาได้ถูกต้อง เหมือนกันกับนาฬิกาทั่ว ๆ ไป | บอกเวลาได้ใกล้เคียงกับนาฬิกาทั่ว ๆ ไป | บอกเวลาได้ แต่ไม่ใกล้เคียงกับนาฬิกาทั่ว ๆ ไป | บอกเวลาไม่ได้เลย | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 10-12 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 7-9 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 4-6 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 3-5 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นตอน

1. ครูสนทนากับนักเรียนว่า ในสมัยก่อนไม่มีนาฬิกา นักเรียนคิดว่าคนโบราณเขามีวิธีการบอกเวลาได้อย่างไร หรือเวลาที่ผู้ปกครองของนักเรียนไปทำงานในทุ่งนา ซึ่งไม่มีนาฬิกาบอกเวลา เวลาจะรับประทานอาหารกลางวันจะทราบได้อย่างไรว่าถึงเวลารับประทานอาหารแล้ว ใครบอกครูได้บ้าง (ดูเวลาโดยการกะประมาณจากเงาของเราจากแสงแดดที่ส่องจากดวงอาทิตย์)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า เราสามารถดูเวลาได้จากการดูเงาวันนี้เราจึงจะมาประดิษฐ์นาฬิกาโดยอาศัยหลักการดูจากเงา
3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน จำนวน 5 กลุ่ม เพื่อใช้อุปกรณ์การทดลองร่วมกัน
4. ครูอธิบายวิธีการทดลองประกอบแผนภูมิรูปภาพบนกระดานดังนี้
 - 4.1 วาดวงกลมบนกระดาษแข็งและขีดรอยแบ่งเป็น 24 ส่วนเท่า ๆ กัน รอบ ๆ วงกลม รอยขีดทั้ง 24 ขีดนี้แสดงถึงแต่ละชั่วโมงของวัน
 - 4.2 เขียนตัวเลขแสดงชั่วโมงเหนือรอยขีด วงกลมหรือหน้าปัดของนาฬิกา
 - 4.3 เหลาดินสอดให้ปลายแหลม ใช้ปลายดินสอดเจาะตรงกลางกระดาษแข็ง
 - 4.4 กดดินสอดลงไปในดิน ทำเครื่องหมายบนแผ่นหมุนแสดงตำแหน่งเงาของดินสอดในแต่ละชั่วโมง ว่าอยู่ตรงกับตัวเลขใดที่ทำเครื่องหมายไว้
5. เมื่ออธิบายเสร็จแล้ว ครูเปิดโอกาสให้ซักถาม เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้วครูให้ผู้แทนกลุ่ม ออกมารับอุปกรณ์การประดิษฐ์งาน ดังนี้
 - 5.1 กระดาษแข็ง
 - 5.2 กรรไกร
 - 5.3 ดินสอดปลายแหลม
6. นักเรียนประดิษฐ์งานตามขั้นตอน เป็นรายบุคคล และตกแต่งให้สวยงาม
7. ครูให้นักเรียนทดลองใช้นาฬิกาแดดในวันรุ่งขึ้นตั้งแต่เวลาเช้าจนเย็นในที่ที่มี

แสงแดดส่องสว่าง เมื่อทดลองใช้นาฬิกาแดดแล้ว ก็ให้เปรียบเทียบเวลาที่อ่านได้จากนาฬิกาแดด กับนาฬิกาจริง พร้อมให้นักเรียนอธิบายเหตุผลว่า เวลาจริงเวลาจากการใช้นาฬิกาแดดได้อย่างไร (เงาของดินสอเคลื่อนไปอย่างสม่ำเสมอรอบ ๆ แผ่นกระดาษ เงาของดินสอจะยาวในเวลาเช้าและเย็นเพราะดวงอาทิตย์อยู่ต่ำบนท้องฟ้า ขณะที่ดวงอาทิตย์อยู่สูงที่สุดเงาจะสั้นมาก ๆ)

8. ครูประเมินผลการทำงานและสรุปว่า เงาเกิดจากการนำวัตถุทึบแสงมาขึ้นทางเดินของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง เราจึงอาศัยหลักการนี้มาทำนาฬิกาแดด เพื่อทราบเวลาจากการดูเงา

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน จากการทดลองใช้นาฬิกาแดด บอกเวลาเปรียบเทียบกับการดูนาฬิกาจริง ของแต่ละกลุ่ม แล้วอภิปรายผลร่วมกันว่า เพราะเหตุใด เราจึงดูเวลาจากนาฬิกาแดดได้ไม่แม่นยำเหมือนกับนาฬิกาจริง

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนชั่วโมงวันศุกร์นี้เป็นการเรียนครั้งสุดท้ายของ สัปดาห์และนักเรียนต้องคัดเลือกผลงานประจำสัปดาห์ เพื่อทำการคัดเลือกผลงาน จาก 3 ชิ้น ให้เหลือเพียง 1 ชิ้น เพื่อเก็บในแฟ้มสะสมงานอีกแฟ้มหนึ่ง คือแฟ้มสะสมงานดีเด่นของแต่ละคน

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังถึงวิธีการคัดเลือกผลงานที่เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงานตลอด สัปดาห์ว่าให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์ที่สุด และนักเรียนทำงานชิ้นนั้นได้ดี ที่สุดตามความรู้สึกของนักเรียน

4. เมื่อนักเรียนคัดเลือกผลงานแล้ว ครูแจกแบบการสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกเป็นรายบุคคลแล้วส่งครู (ครูจะคืนให้)

5. ครูให้นักเรียนนำผลงานที่คัดเลือกในสัปดาห์ที่ 4 แล้วไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานดีเด่นของแต่ละคน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มประดิษฐ์นาฬิกาแดดเสร็จแล้ว ครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากการประดิษฐ์ผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของกลุ่ม เป็นรายบุคคล

2. นักเรียนส่งบันทึกประกอบการประดิษฐ์นาฬิกาแดด และแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกประกอบการประดิษฐ์นาฬิกาแดดไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. กระดาษแข็ง
2. กรรไกร
3. ดินสอปลายแหลม
4. ดินสอ
5. แบบประเมินตนเอง
6. แบบบันทึกประกอบผลงานการทำนาฬิกาแดด
7. แบบสะท้อนความรู้สึกรู้สึกต่อผลงาน

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการประดิษฐ์ผลงาน
3. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
4. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน
5. การสะท้อนความรู้สึกรู้สึกต่อการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำสัปดาห์

บันทึกประกอบผลงานการประดิษฐ์นาฬิกาแดด

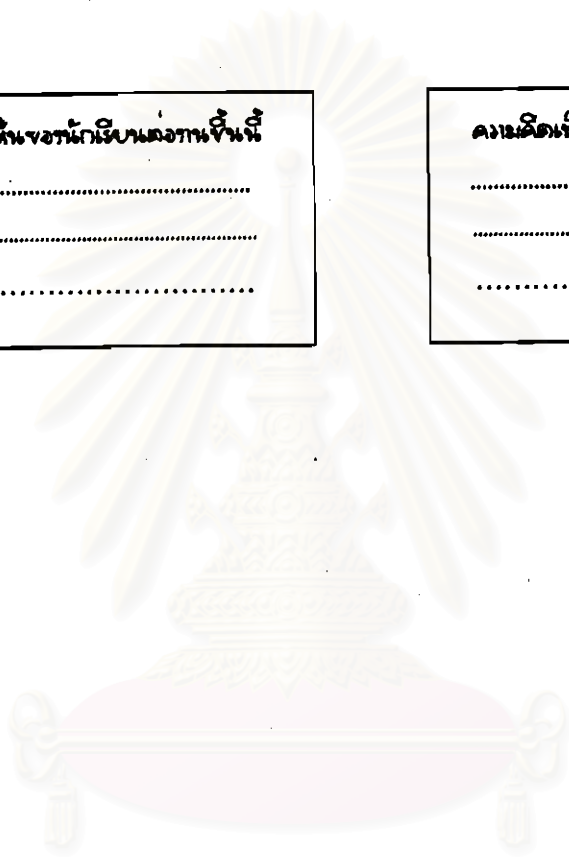
ชื่อ เลขที่..... ชั้น ป. 6/.....

ความคิดเห็นของนักเรียนต่องานชิ้นนี้

.....

ความคิดเห็นของครูต่องานชิ้นนี้

.....



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 13

เรื่อง คุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี (ครั้งที่ 1) เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอย่างอื่นได้ยากง่ายต่างกัน และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ต่างกัน

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีได้
2. ทำการทดลองการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีได้
3. สังเกตและบันทึกการทดลองเพื่อนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนได้
4. สรุปผลการทดลองได้ว่า สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอย่างอื่นได้ยากง่ายต่างกัน และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ต่างกัน

เนื้อหา

สารเคมีที่สำคัญมี 2 กลุ่ม คือ กรดและเบส กรดและเบสชนิดเข้มข้นจะมีอันตรายมาก แต่กรดและเบสที่พบบ่อยในชีวิตประจำวันรวมทั้งในอาหารและเครื่องดื่มเป็นชนิดเจือจาง เราใช้ของเหลวที่เรียกว่า "อินดิเคเตอร์" ในการทดสอบสารต่าง ๆ ว่ามีสภาพเป็นกรดหรือเบส

การเตรียมสารทดสอบกรด

การใช้สารทดสอบกรด ซึ่งเตรียมโดยการกรองเอาของเหลวจากการต้มกะหล่ำปลีสีม่วง แล้วเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อให้สด มีวิธีการเตรียมดังนี้

1. หั่นกะหล่ำปลีสีม่วงเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงในหม้อแล้วใส่น้ำให้ท่วม
2. ต้มจนน้ำเดือด ปิดไฟ แล้วคนให้ทั่ว ตั้งไว้จนเย็น
3. กรองเอาแต่น้ำจากการต้มกะหล่ำปลีสีม่วงใส่ไว้ในขวด ของเหลวที่ได้เป็นสาร

ทดสอบกรด

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. คุมน้ำอัดลมใส่แก้ว น้ำหวานใส่แก้ว และน้ำมะนาวใส่แก้ว ทุกแก้วพร้อม

ที่จะดื่มได้ทันที ครูยกแก้วทั้งสามขึ้นทีละใบ แล้วถามนักเรียนว่า ใครทราบบ้างว่าคืออะไร (น้ำอัดลม น้ำหวาน และน้ำมะนาว) แล้วใครเคยดื่มบ้าง บอกครูได้ใหม่ว่ารสชาติเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบ)

2. ครูพูดว่า รสชาติของน้ำแต่ละชนิดที่ครูนำมาให้ดู เราเรียกว่าเป็นคุณสมบัติประจำตัวของสารเคมี ซึ่งก็จะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของสารนั้น ๆ นักเรียนจะเห็นว่าเวลาเติมน้ำอัดลมจะรู้สึกเหมือนกับว่ามันกัดลิ้น น้ำมะนาวก็เช่นกันเราจะรู้สึกว่ามีรสเปรี้ยว ส่วนน้ำหวานก็จะมีรสชาติต่างกันไปแล้วแต่ว่าจะทำมาจากอะไร รสชาติและคุณสมบัติเช่นนี้สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กรด และเบส แล้วเราจะรู้ได้อย่างไรล่ะว่า อะไรคือกรด และอะไรคือเบส

3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในชั่วโมงนี้ ซึ่งมีแนวทางในการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเองเรื่อง คุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี (ครั้งที่ 1)

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1.อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีได้ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ครบถ้วน | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ถูกต้อง 3 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ถูกต้อง 2 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูอธิบายให้ฟังได้ถูกต้อง 1 ข้อ | |
| 2. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดให้เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องคุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี (ครั้งที่ 1) (ต่อ)

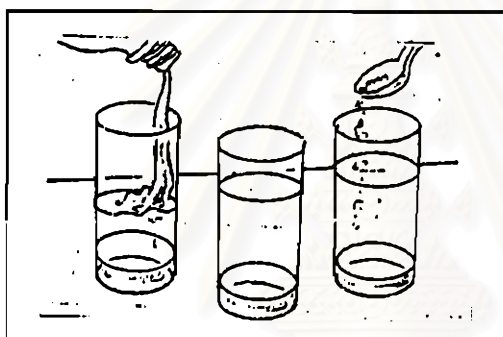
| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|----------------------------------|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 3. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ถูกต้องครบตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ถูกต้องครบตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ถูกต้องครบตามสาระสำคัญของเรื่อง | |
| 5. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกันทุกคนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 4-5 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 2-3 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองคนเดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

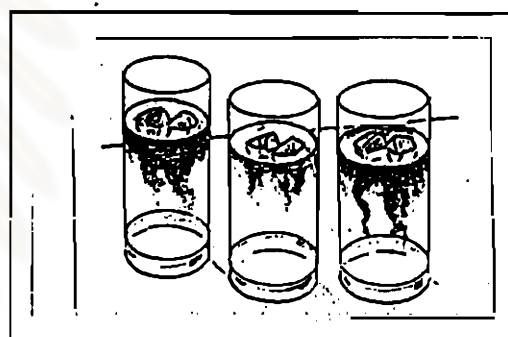
| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 18-20 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 15-17 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 12-14 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 9-11 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

1. เมื่อนักเรียนทราบแล้วว่าสารเคมีมีอยู่ 2 กลุ่ม คือกรดและเบส เราจะมีวิธีทดสอบได้อย่างไรว่าจะอะไรคือ กรด และอะไรคือ เบส
2. ครูจากใบงาน และอธิบายประกอบดังนี้
 - 2.1 เทน้ำกระหน่ำปลีลงในพิมพ์ทำน้ำแข็ง แล้วนำไปใส่ในช่องทำน้ำแข็ง ประมาณ 30 นาที เพื่อทำน้ำแข็งสีม่วง (ครูเตรียมมาแล้ว)
 - 2.2 ใส่น้ำมะนาว น้ำ และน้ำผสมผงฟู 1 ช้อนชา ใส่แก้วทรงสูงอย่างละ 1 ใบ
 - 2.3 ใส่ก้อนน้ำแข็งที่เตรียมไว้ (จากข้อ 1) ลงในแก้วทุก ๆ ใบ ใบละ 2 ก้อน เมื่อน้ำแข็งละลายหมดแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำในแก้วทั้ง 3 ใบ (ดังรูป)



รูปที่ 1



รูปที่ 2

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อทำการทดลอง และแนะนำอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้
 - 3.1 พิมพ์ทำน้ำแข็ง
 - 3.2 แก้วทรงสูง 3 ใบ
 - 3.3 น้ำมะนาวผสมน้ำ
 - 3.4 ผงฟู
 - 3.5 ช้อนชา
 - 3.6 น้ำดื่มกระหน่ำปลีสีม่วง
4. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอนในใบงานและทำการบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล
5. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลเพื่อแสดงว่าเหตุใดสารเคมีที่บรรจุในแก้วทั้งสามใบ จึงเปลี่ยนแปลงไปแตกต่างกัน (เพราะสารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอย่างอื่นได้ยากง่ายต่างกัน และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ต่างกัน)

6. ครูประเมินผลการสรุปผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองร่วมกับนักเรียนอีกครั้งหนึ่งว่า สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอย่างอื่นได้ยากง่ายต่างกัน และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ต่างกัน

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม ด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตนเองเป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงาน
2. พิมพ์ทำน้ำแข็ง
3. แก้วทรงสูง 3 ใบ
4. น้ำมะนาวผสมน้ำ
5. ผงฟู
6. ช้อนชา
7. น้ำดื่มกระหล่ำปลีสีม่วง
8. แบบบันทึกผลการทดลอง
9. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย
2. การตอบคำถามครู
3. การนำเสนอและวิจารณ์ผลงานหน้าชั้นเรียน
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 13
เรื่อง ทำไมเออจึงเปลี่ยนไป

ชื่อ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำตามก่อนการทดลอง เมื่อนำน้ำแข็งสีม่วงใส่ในน้ำมะนาว น้ำผสมผงฟู และน้ำเปล่า น่าจะเกิดการเปลี่ยนสีไปต่างจากเดิม

การทดลองเรื่อง สมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี

จุดประสงค์การทดลอง

1. (บอกความแตกต่างก่อนและหลังการใส่น้ำแข็งในสารเคมีได้)
2. (บอกได้ว่าสารเคมีในข้อใดเป็นกรด และเป็นเบส)

ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำมะนาว น้ำเปล่าและน้ำผสมผงฟู ก่อนและหลังใส่น้ำแข็งสีม่วง

| ชนิดของสารเคมี | ก่อนใส่น้ำแข็งสีม่วง | หลังใส่น้ำแข็งสีม่วง |
|----------------|----------------------|----------------------|
| น้ำมะนาว | | |
| น้ำเปล่า | | |
| ผงฟู | | |

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

(สารเคมีที่เปลี่ยนสีไปจากการใส่น้ำแข็งสีม่วงเป็นสีแดง เรียกว่า สารเคมีนั้นมีฤทธิ์เป็น กรด
สารเคมีที่ไม่เปลี่ยนสีไปจากการใส่น้ำแข็งสีม่วง เรียกว่า สารเคมีนั้นมีฤทธิ์เป็น เบส)

ลงชื่อและรายนามนักเรียนชั้นนี้

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

ลงชื่อและรายนามครูชั้นนี้

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

ใบงาน

การทดลองเรื่อง คุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี (ครั้งที่ 1)

อุปกรณ์การทดลอง

1. พิมพ์ทำน้ำแข็ง
2. แก้วทรงสูง 3 ใบ
3. น้ำมะนาวผสมน้ำ
4. ผงฟู
5. ช้อนชา
6. น้ำต้มกระทล่ำปัสตีมีวง

วิธีการทดลอง

1. เทน้ำกระทล่ำปัสตีลงในพิมพ์ทำน้ำแข็ง แล้วนำไปใส่ในช่องทำน้ำแข็ง ประมาณ 30 นาที เพื่อทำน้ำแข็งสีม่วง (ครูเตรียมมาแล้ว)
2. ใส่น้ำมะนาว น้ำ และน้ำผสมผงฟู 1 ช้อนชา ใส่แก้วทรงสูงอย่างละ 1 ใบ
3. ใส่ก้อนน้ำแข็งที่เตรียมไว้ (จากข้อ 1) ลงในแก้วทุก ๆ ใบ ใบละ 2 ก้อน เมื่อน้ำแข็งละลายหมดแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำในแก้วทั้ง 3 ใบ
4. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 14

เรื่อง คุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี (ครั้งที่ 2) เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และเมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอาจได้สารชนิดใหม่ตามมา

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีได้
2. ทำการทดลองสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีได้
3. สรุปผลการทดลองได้ว่า สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และเมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอาจได้สารชนิดใหม่ตามมา
4. สังเกตและบันทึกผลการทดลองเพื่อนำเสนอของตนเองได้

เนื้อหา

สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และเมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอาจได้สารชนิดใหม่ตามมา ซึ่งในการทดลองนี้ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดก๊าซซึ่งติดไฟได้

การผลิตเชื้อเพลิงจากถ่านก๊าก

1. ใส่ถ่านก๊าก (แคลเซียมคาร์ไบด์) ลงในตะเกียงก๊ากปิดฝาให้แน่น ใช้มือแตะถังที่ใส่ก่อนถ่านก๊าก
2. จุดไม้ขีดไฟไปจ่อที่ปลายตะเกียงก๊าก
3. เติมน้ำลงไปบนฝาบรรจุน้ำของตะเกียงก๊าก หมุนปุ่มเปิดน้ำให้น้ำลงถังที่ใส่ก่อนถ่านก๊ากเล็กน้อย
4. จุดไม้ขีดไฟแล้วนำไปจ่อที่ปลายตะเกียงก๊าก (สังเกตการติดไฟ)

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

1. ครูนำตะเกียงก๊ากมาให้นักเรียนดูแล้วสนทนาร่วมกับนักเรียนว่า รู้จักของสิ่งนี้หรือไม่ มีชื่อว่าจะอะไร (ตะเกียงก๊าก ใช้สำหรับจุดเพื่อให้แสงสว่างในสมัยก่อน)

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องคุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี (ครั้งที่2) (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|-------------------------------|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ถูกต้องครบตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ถูกต้องครบตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ถูกต้องครบตามสาระสำคัญของเรื่อง | |
| 5. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกันทุกคนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 4-5 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 2-3 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองคนเดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 18-20 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 15-17 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 12-14 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 9-11 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

1. ครูนำตะเกียงก๊าซมาตั้งไว้บนโต๊ะหน้าชั้นเรียน ครูจุดไม้ขีดไฟแล้วจ่อไปที่ตะเกียงถามนักเรียนว่าเกิดอะไรขึ้น (ไม่มีอะไรเกิดขึ้น)
2. ครูพูดว่าเมื่อตะเกียงก๊าซยังให้แสงสว่างแก่เราไม่ได้ นักเรียนคิดว่าเพราะอะไร (ขาดเชื้อเพลิง)
3. ครูพูดว่าชั่วโมงนี้เราจึงจะมาทำเชื้อเพลิงเพื่อใช้กับตะเกียงก๊าซ

4. ครูอธิบายการทดลองประกอบภาวสาริต ดังนี้

- 4.1 ใส่ถ่านก๊าศ (แคลเซียมคาร์ไบด์) ลงในตะเกียงก๊าศ ใช้มือแตะกระป๋องตะเกียง บันทึกผลการทดลอง
 - 4.2 จุดไม้ขีดไฟ แล้วนำไปจ่อที่ปลายตะเกียงก๊าศ บันทึกผลการทดลอง
 - 4.3 ใส่น้ำลงไปในตะเกียงก๊าศ หมุนปุ่มเปิดก๊าศ ใช้มือแตะตะเกียงก๊าศ บันทึกผล
 - 4.4 จุดไม้ขีดไฟ แล้วนำไปวางที่ปลายตะเกียงก๊าศ บันทึกผล
5. เมื่ออธิบายเสร็จแล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้วครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน จำนวน 5 กลุ่ม เพื่อทำการทดลอง และให้ผู้แทนกลุ่มออกมาจับอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้

- 5.1 ตะเกียงก๊าศ
- 5.2 ถ่านก๊าศ (แคลเซียมคาร์ไบด์)
- 5.3 ไม้ขีดไฟ
- 5.4 น้ำ

6. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอน เสร็จแล้วบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

7. เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลเพื่อแสดงว่าเพราะเหตุใดแคลเซียมคาร์ไบด์จึงกลายเป็นก๊าศที่ทำเป็นเชื้อเพลิงได้ (ถ่านแคลเซียมคาร์ไบด์เมื่อถูกน้ำเกิดการทำปฏิกิริยาเคมี แล้วให้สารใหม่ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงได้)

8. ครูประเมินผลการสรุปผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองร่วมกับนักเรียนว่า สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และเมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอาจได้สารชนิดใหม่ตามมา ซึ่งในการทดลองนี้เกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้ได้ก๊าศซึ่งติดไฟได้

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกับนักเรียน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการให้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน

เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ตะเกียงก๊าซ
2. ถ่านก๊าซ (แคลเซียมคาร์ไบด์)
3. ไม้ขีดไฟ
4. น้ำ
5. แบบบันทึกผลการทดลอง
6. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย
2. การตอบคำถามครู
3. การนำเสนอและวิจารณ์ผลงานหน้าชั้นเรียน
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 14
เรื่อง ทำไมแอดติดไฟ

ชื่อ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำถามก่อนการทดลอง เมื่อเติมน้ำในตะเกียงก๊าซน่าจะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี

จุดประสงค์

1. (บอกการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังเติมน้ำลงในตะเกียงก๊าซได้)
2. (บอกปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นเมื่อจ่อไม้ขีดที่ปลายตะเกียงก๊าซ)

ตารางแสดงผลการเติมน้ำในตะเกียงก๊าซที่บรรจุแคลเซียมคาร์ไบด์ และการจ่อไม้ขีดที่ปลายตะเกียงก๊าซ

| การทดลอง | การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น |
|--|---------------------------|
| 1. ใส่ถ่านก๊าซ (แคลเซียมคาร์ไบด์) ลงในตะเกียงก๊าซ แล้วใช้มือแตะตะเกียง | |
| 2. จ่อไม้ขีดไฟ แล้วนำไปวางที่ปลายตะเกียงก๊าซ | |
| 3. ใส่น้ำลงไปบนตะเกียงก๊าซหมุนปุ่มเปิดก๊าซ ใช้มือแตะตะเกียง | |
| 4. จ่อไม้ขีดไฟ นำไปวางที่ปลายตะเกียงก๊าซ | |

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

(สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และเมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นอาจได้สารชนิดใหม่ตามมา ซึ่งในการทดลองนี้เกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้ได้ก๊าซซึ่งติดไฟได้)

ลงมติลงนามของนักเรียนทดลอง

.....

.....

.....

ลงมติลงนามของครูทดลอง

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 15

เรื่อง การตรวจสอบน้ำส้มสายชู เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

น้ำส้มสายชูเป็นสารปรุงแต่งรสอาหารที่ให้รสเปรี้ยว ปัจจุบันมีการใช้สารทดแทนน้ำส้มสายชูหรือน้ำส้มสายชูปลอมซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. บอกชนิดของสารเคมีที่ให้รสเปรี้ยวแทนน้ำส้มสายชูได้
2. ทำการทดลองเพื่อทดสอบน้ำส้มสายชูแท้ได้
3. สังเกตและบันทึกผลการทดลองเพื่อนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
4. สรุปผลการทดลองได้ว่า เมื่อนหยดเยนเขียนไวโอเล็ตในน้ำส้มสายชูแท้สีของเยนเขียนไวโอเล็ตจะไม่เปลี่ยนแปลง

เนื้อหา

วิธีตรวจสอบน้ำส้มสายชู ทำได้ง่าย ๆ 2 วิธี ดังนี้

1. สังเกตด้วยตาเปล่า จากน้ำส้มพริกแดง โดยดูจากลักษณะของพริก พริกจะมีสีสดตายนิ่ง และถ้าใส่ไว้นานพริกจะเปื่อย น้ำที่ตองก็จะมีสีขุ่น (ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูแท้พริกจะมีสีสดและน้ำตองพริกจะใส ไม่มีสี)
2. ทดสอบด้วยเยนเขียนไวโอเล็ต (Gentian violet) หรือใช้ยาป้ายลินสีม่วงแทนก็ได้ โดยหยดลงในน้ำส้มที่สงสัย 2-3 หยด ถ้าสีของเยนเขียนไวโอเล็ตหรือยาป้ายลินเปลี่ยนสีไปจากเดิม เช่น เปลี่ยนไปเป็นสีเขียว หรือสีน้ำเงิน แสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูปลอม (ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูแท้ สีของเยนเขียนไวโอเล็ตหรือยาป้ายลินจะไม่เปลี่ยนไปจากเดิม)

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำรูปภาพอาหารชนิดต่าง ๆ ให้นักเรียนดูและสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับรสชาติของอาหารเหล่านั้น ว่านักเรียนชอบอาหารที่มีรสชาติอย่างไรบ้าง

2. ครูให้นักเรียนเสนอรสชาติของอาหาร รสชาติต่างๆ และบอกด้วยว่าสามารถจะได้ รสชาติเหล่านั้นจากอะไรบ้าง เช่น รสหวานได้จากน้ำตาล รสเค็มได้จากเกลือ และน้ำปลา รสเปรี้ยวได้จากมะนาว และน้ำส้มสายชู เป็นต้น

3. ครูสนทนาร่วมกับนักเรียนว่า รสเปรี้ยวได้จากน้ำส้มสายชู แล้วถ้าไม่มีน้ำส้มสายชู นักเรียนคิดว่าเราจะสามารถได้รสเปรี้ยวจากอะไรได้บ้างที่รับประทานไปแล้วจะไม่เป็นอันตราย ต่อร่างกายให้นักเรียนลองเขียนแล้วเสนอให้ได้มากที่สุด (นักเรียนเขียนในกระดาษที่ครูแจกให้)

4. ครูสุ่มเลขที่ให้นักเรียนออกมาอ่านให้เพื่อนนักเรียนฟัง

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป สารที่ให้รสเปรี้ยวแทนน้ำส้มสายชูที่ไม่เป็นอันตราย ต่อร่างกาย

6. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

7. ครูและนักเรียนช่วยกันกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการทดสอบน้ำส้มสายชู (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|--|---|---|---|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. บอกชนิดสิ่งที่ให้รสเปรี้ยวแทน น้ำส้มสายชูได้ | บอกได้ 4-5 ชนิด | บอกได้ 3 ชนิด | บอกได้ 2 ชนิด | บอกได้ 1 ชนิด | |
| 2. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอน และเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนด และเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |
| 3. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึก ผลที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการทดสอบน้ำส้มสายชู (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|----------------------|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 11-13 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นตอน

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน และอธิบายวิธีการทดลองตามขั้นตอน พร้อมกับติดแผนภูมิขั้นตอนการทดลองบนกระดานดังนี้

- 1.1 ใส่น้ำกลั่นในบีกเกอร์ประมาณ 100 ซีซี ทั้งสองใบให้เท่ากัน
- 1.2 นำกรดน้ำส้มเจือจางใส่ลงในบีกเกอร์ที่ 1 ประมาณ 20 ซีซี
- 1.3 นำกรดกำมะถันเจือจางใส่ลงในบีกเกอร์ใบที่ 2 ประมาณ 20 ซีซี
- 1.4 นำน้ำส้มที่นำจากร้านขายอาหารใส่ในบีกเกอร์ใบที่ 3 ประมาณ 20 ซีซี
- 1.5 ใช้หลอดหยดสารจุดเงินเขียนไวโอเลต หยดลงในบีกเกอร์ทั้งสองประมาณ 2-3

หยด ให้นักเรียนสังเกตสีการเปลี่ยนแปลงของสีเขียนไวโอเลต ทั้งตามบีกเกอร์ แล้วบันทึกผลการทดลอง

2. เมื่อครูอธิบายวิธีการทดลองเสร็จแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และออกมาจับอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้

- 2.1 กรดน้ำส้มเจือจาง 20 ซี ซี
- 2.2 กรดกำมะถันเจือจาง 20 ซี ซี
- 2.3 น้ำส้มที่มาจากร้านอาหาร 20 ซี ซี
- 2.4 บีกเกอร์ขนาด 100 ซี ซี จำนวน 3 ใบต่อกลุ่ม
- 2.5 หลอดหยดสาร 1 อัน
- 2.6 เจนเขียนไวโอเล็ต 1 ตลับ
3. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล
4. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปเพิ่มเติมว่า น้ำส้มสายชูเป็นสารปรุงแต่งรสอาหารที่ให้รสเปรี้ยว ปัจจุบันมีการใช้สารทดแทนน้ำส้มสายชูหรือน้ำส้มสายชูปลอมซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า การเรียนชั่วโมงวันศุกร์นี้เป็นการเรียนครั้งสุดท้ายของสัปดาห์และนักเรียนต้องคัดเลือกผลงานประจำสัปดาห์ เพื่อทำการคัดเลือกผลงาน จาก 3 ชิ้น ให้เหลือเพียง 1 ชิ้น เพื่อเก็บในแฟ้มสะสมงานอีกแฟ้มหนึ่ง คือแฟ้มสะสมงานดีเด่นของแต่ละคน
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังถึงวิธีการคัดเลือกผลงานที่เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงานตลอดสัปดาห์ว่าให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์ที่สุด และนักเรียนทำงานชิ้นนั้นได้ดีที่สุดตามความรู้สึกของนักเรียน
4. เมื่อนักเรียนคัดเลือกผลงานแล้ว ครูแจกแบบการสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกเป็นรายบุคคลแล้วส่งครู (ครูจะคืนให้)
5. ครูให้นักเรียนนำผลงานที่คัดเลือกในสัปดาห์ที่ 5 แล้วไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานดีเด่นของแต่ละคน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตนเป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. กรตน้ำส้มเจือจาง กลุ่มละ 20 ซีซี
2. กรตกำมะถันเจือจาง กลุ่มละ 20 ซีซี
3. น้ำส้มสายชูจากร้านอาหาร กลุ่มละ 20 ซีซี
4. บีกเกอร์ขนาด 250 ซีซี กลุ่มละ 3 ใบ
5. หลอดหยดสาร กลุ่มละ 1 อัน
6. เจนเขียนไวโอเล็ต 1 ตลับ
7. รูปภาพอาหารชนิดต่าง ๆ
8. แบบบันทึกผลการทดลอง
9. แบบประเมินตนเอง
10. แบบสะท้อนความรู้สึกต่อผลงาน

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
4. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน
5. การสะท้อนความรู้สึกต่อการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำสัปดาห์

การทดลองที่ 15

เรื่อง ของแท่งแน่นอนกว่า

ชื่อ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำถามก่อนการทดลอง น้ำส้มสายชูแท้จะไปเปลี่ยนสีของเยนเขียนไวโอเลตเป็นสีอื่น

จุดประสงค์การทดลอง

1. (บอกลักษณะของน้ำส้มสายชูก่อนและหลังการทดลองได้)
2. (บอกได้ว่าน้ำส้มสายชูในข้อใดเป็นของแท้)

ตารางแสดงผลการตรวจสอบน้ำส้มสายชูแท้ด้วยเยนเขียนไวโอเลต และการตรวจสอบน้ำส้มจากการมองด้วยตาเปล่า

| ชนิดของสาร | ลักษณะที่มองด้วยตาเปล่า ก่อนการทดลอง | ลักษณะที่มองด้วยตาเปล่า หลังการทดลอง |
|-----------------------|---|---|
| 1. กรดน้ำส้มเจือจาง | | |
| 2. กรดกำมะถันเจือจาง | | |
| 3. น้ำส้มจากร้านอาหาร | | |

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

(น้ำส้มสายชูแท้จะไม่เปลี่ยนสีของเยนเขียนไวโอเลตเป็นสีอื่น)

ความคิดเห็นของนักเรียนก่อนทำการทดลองนี้

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของครูก่อนทำการทดลองนี้

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 16

เรื่อง การใช้ผงซักฟอกและสบู่ในการทำความสะอาด เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ผงซักฟอกเป็นสารเคมีชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติในการซักฟอก ขำระสิ่งสกปรก และคราบไขมัน ทำให้เสื้อผ้าสะอาดขึ้น

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับการทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกและสบู่ได้
2. ทำการทดลองการทำความสะอาดผ้าด้วยผงซักฟอกและสบู่ในน้ำต่างชนิดกันได้
3. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง เพื่อนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้
4. สรุปผลการทดลองได้ว่า ผงซักฟอก เป็นสารเคมีชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติในการซักฟอก ขำระล้างสิ่งสกปรก และคราบไขมันทำให้เสื้อผ้าสะอาดขึ้น

เนื้อหา

ผงซักฟอก เป็นสารเคมีชนิดหนึ่งประเภทดีเทอร์เจนต์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการซักฟอก ขำระล้างสิ่งสกปรกและคราบไขมัน โดยการลดแรงตึงผิวของน้ำลง ทำให้โมเลกุลของน้ำนั้นมีโอกาสสัมผัสกับสิ่งสกปรกได้ง่ายขึ้น เมื่อเทน้ำผสมผงซักฟอกสัมผัสกับสิ่งสกปรก จะทำให้สิ่งสกปรกหลุดออกจากเสื้อผ้าหรือภาชนะต่าง ๆ ไปปนอยู่ในน้ำ

การทดลองสบู่และผงซักฟอกให้ผลในน้ำร้อนและน้ำกระด้างเหมือนกันหรือไม่

1. นำน้ำฝนและน้ำป่อมาอย่างละ 2 กะละมัง
2. ใส่น้ำสบู่ลงในน้ำฝนและน้ำป่ออย่างละ 1 กะละมัง และใส่ผงซักฟอกลงในน้ำฝนและน้ำป่ออย่างละ 1 กะละมัง
3. ซักผ้า 4 ผืน ที่เปื้อนน้ำมันเหมือนกัน ดังนี้
 - 3.1 ผืนที่ 1 ซักด้วยน้ำฝนผสมกับสบู่
 - 3.2 ผืนที่ 2 ซักด้วยน้ำป่อผสมกับผงซักฟอก
 - 3.3 ผืนที่ 3 ซักด้วยน้ำฝนผสมกับผงซักฟอก
 - 3.4 ผืนที่ 4 ซักด้วยน้ำป่อผสมกับผงซักฟอก

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเสื้อผ้าที่เป็นคราบสกปรกต่างชนิดกัน เช่น คราบเปื้อนไขมัน คราบเปื้อนไฮดรอกไซด์ ให้นักเรียนดู และถามนักเรียนว่า ลองช่วยกันเสนอความคิดว่า จะทำความสะอาดเสื้อผ้าเป็นคราบสกปรกเหล่านี้ได้อย่างไรให้สะอาดได้
2. ครูให้นักเรียนยกมือเสนอความคิดเห็นทีละคน
3. เมื่อทุกคนเสนอความคิดแล้ว ครูพูดว่า จากที่นักเรียนได้เสนอวิธีทำความสะอาดแล้ว ครูจะลองทำตามวิธีการของนักเรียนดู แต่ครูจะเปลี่ยนน้ำในการซักเป็นน้ำจากแหล่งต่าง ๆ กัน ลองดูว่าน้ำจากแหล่งไหนจะซักผ้าได้สะอาดดีกว่ากัน
4. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
5. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการใช้ผงซักฟอกและสบู่ในการทำความสะอาดคราบสกปรก

(คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. บอกวิธีทำความสะอาดคราบสกปรกได้ | บอกได้ 4-5 วิธี | บอกได้ 3 วิธี | บอกได้ 2 วิธี | บอกได้ 1 วิธี | |
| 2. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองบ้างขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองบ้างขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |
| 3. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการใช้ผงซักฟอกและสบู่ในการทำความสะอาดคราบสกปรก (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|----------------------|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 11-13 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นตอน

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน และอธิบายวิธีการทดลองตามขั้นตอน พร้อมกับติดแผนภูมิขั้นตอนการทดลองบนกระดานดังนี้

1.1 นำน้ำฝน และน้ำป่อมาอย่างละ 2 กะละมัง

1.2 ใส่สบู่ลงในน้ำฝน และน้ำป่ออย่างละ 1 กะละมัง และใส่ผงซักฟอกในน้ำฝน

และน้ำป่ออย่างละ 1 กะละมัง

1.2.1 ผืนที่ 1 ซักด้วยน้ำฝนผสมกับน้ำสบู่

1.2.2 ผืนที่ 2 ซักด้วยน้ำป่อผสมกับสบู่

1.2.3 ผืนที่ 3 ซักด้วยน้ำฝนผสมกับผงซักฟอก

1.2.4 ผืนที่ 4 ซักด้วยน้ำป่อผสมกับผงซักฟอก

2. เมื่อครูอธิบายวิธีการทดลองเสร็จแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และออกมาจับคู่เปรียบเทียบการทดลอง ดังนี้

2.1 กะละมังขนาดเล็ก 4 ใบ ต่อกลุ่ม

2.2 น้ำฝน (น้ำอ่อน)

2.3 น้ำบ่อ (น้ำกระด้าง)

2.4 ผ้าเบื่อนคราบไอศกรีม 4 ผืน

2.5 สบู่

2.6 ผงซักฟอก

3. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

4. เมื่อนักเรียนบันทึกผลการทดลองเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลเพื่อแสดงว่า ผงซักฟอกและสบู่สามารถทำความสะอาดคราบสกปรกของเสื้อผ้าได้อย่างไร (ผงซักฟอกเป็น สารเคมีชนิดหนึ่งประเภทดีเทอร์เจนต์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการซักฟอก ขำระล้างสิ่งสกปรกและ คราบไขมัน โดยการลดแรงตึงผิวของน้ำลง ทำให้โมเลกุลของน้ำนั้นมีโอกาสสัมผัสกับสิ่งสกปรก ได้ง่ายขึ้น เมื่อเทน้ำผสมผงซักฟอกสัมผัสกับสิ่งสกปรก จะทำให้สิ่งสกปรกหลุดออกจากเสื้อผ้าหรือ ภาชนะต่าง ๆ ไปปนอยู่ในน้ำ)

5. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปเพิ่มเติมว่า ผงซักฟอกเป็นสารเคมี ชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติในการซักฟอก ขำระสิ่งสกปรก และคราบไขมัน ทำให้เสื้อผ้าสะอาดขึ้น

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง ด้วยการอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึก ผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการชี้เกณฑ์ที่ครู และนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียน ทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงาน ของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่าง จากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อ ครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลองไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. กระดาษขนาดเล็ก 4 ใบ ต่อกลุ่ม
2. น้ำฝน (น้ำอ่อน)
3. น้ำปอ (น้ำกระด้าง)
4. ผ้าเช็ดหน้าใยสังเคราะห์ 4 ผืน
5. สบู่
6. ผงซักฟอก
7. แบบบันทึกผลการทดลอง
8. แบบประเมินตนเอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลอง
4. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
5. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 16
เรื่อง ใช้น้ำ... สะอาดกว่า

ชื่อ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

ค่าตามทฤษฎีการทดลอง การใช้ น้ำต่างชนิดกัน และสารทำความสะอาดต่างชนิดกัน น่าจะทำให้
เส้นผ่าที่เป็นคราบสกปรก สะอาดได้ต่างกัน

จุดประสงค์

1.(บอกความแตกต่างของการทำความสะอาดผ้าด้วยสบู่และผงซักฟอกได้)
2.(บอกได้ว่าน้ำชนิดใดเหมาะแก่การนำมาทำความสะอาด)

ตารางแสดงการทำความสะอาดผ้าด้วยน้ำฝน น้ำบ่อ ด้วยการใช้สบู่และผงซักฟอก

| ผลที่เกิดขึ้น | ผ้าที่ซักด้วยสบู่ | | ผ้าที่ซักด้วยผงซักฟอก | |
|--------------------------|-------------------|--------|-----------------------|--------|
| | น้ำฝน | น้ำบ่อ | น้ำฝน | น้ำบ่อ |
| การเกิดฟอง | | | | |
| การล้างให้สะอาด | | | | |
| ปฏิกิริยากับผิวหนังที่มี | | | | |
| ความสะอาดของผ้า | | | | |

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

(ผงซักฟอกเป็นสารเคมีชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติในการซักฟอก ขำระสิ่งสกปรก และคราบไขมัน
ทำให้เส้นผ่าสะอาดขึ้น)

ขอคิดเห็นของนักเรียนคนหนึ่ง

.....

.....

.....

ขอคิดเห็นของครูสอนเรื่องนี้

.....

.....

.....

แผนการสอนที่ 17

เรื่อง การผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่าย เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

น้ำยาล้างจานเป็นสารเคมีประเภทหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการทำความสะอาดภาชนะที่เป็นคราบไขมันจากการบรรจุอาหาร แล้วทำให้ภาชนะสะอาดขึ้น

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. บอกคุณสมบัติของน้ำยาล้างจานได้
2. ทำการทดลอง เพื่อผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่ายได้
3. สรุปผลการทดลอง ได้ว่า น้ำยาล้างจานสารเคมีประเภทหนึ่ง ที่มีคุณสมบัติ

ทำความสะอาดภาชนะ ทำให้ภาชนะสะอาด

เนื้อหา

น้ำยาล้างจาน เป็นสารเคมีประเภทหนึ่งที่มีคุณสมบัติทำความสะอาดภาชนะที่เป็นคราบไขมันและคราบสกปรกจากการใช้ในการบรรจุอาหาร เราสามารถผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่ายใช้ให้เองได้ดังต่อไปนี้โดยใช้ส่วนผสมดังต่อไปนี้

น้ำยาล้างจานมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. อีเมอร์ 28 ซีที | 20 กรัม |
| 2. ผงฟอง | 20 กรัม |
| 3. กรดมะนาว | 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 4. น้ำหอมกลิ่นมะนาว | 1 ช้อนชา |
| 5. น้ำสะอาด | 60 กรัม |
| 6. ผงซัก | 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 7. สีผสมอาหาร | พอสมควร |

วิธีการทดลอง

วันที่ 1 นำสารจากรายการที่ 1-5 ใส่กะละมัง คนเบา ๆ ให้เข้ากัน ใส่สีผสมอาหารเล็กน้อย คนให้เข้ากันพอเป็นสีอ่อน ๆ

ขั้นที่ 2 เหนงชั้นลงในสารที่คนในข้อ 1 โดยค่อยๆ ใส่ทีละน้อย พอชั้นดีแล้ว หยุดทันที แม้จะมีผงชั้นเหลืออยู่ก็ตาม เพราะถ้าใส่อีกน้ำยาจะกลับใส ทั้งให้หมดฟองจึงบรรจุลงขวดที่เตรียมไว้



ข้อควรระวัง

1. ขณะเทผงฟองต้องเทค่อยๆ เพราะถ้าเทแรงสารจะฟุ้งกระจายเข้าตา จมูก และผิวหนัง ทำให้เกิดแพ้ระคายเคืองตา จมูก และผิวหนังอาจคัน
2. ถ้าถูกสารเคมีให้ล้างด้วยน้ำสะอาดทันที

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำน้ำยาล้างจานที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดมาให้นักเรียนดู ครูถามนักเรียนว่า “สิ่งนี้มีไว้เพื่อทำอะไร” (นักเรียนตอบ เขาล้างทำความสะอาดภาชนะที่สกปรกเปื้อน ทำความสะอาดคราบเปื้อนไขมัน)
2. ครูพูดว่า “นอกจากเขาไว้ล้างทำความสะอาดงานและภาชนะที่สกปรกแล้ว ยังมีประโยชน์อีกคือช่วยล้างคราบไขมันได้สะอาดกว่าการใช้สารทำความสะอาดอื่น ๆ ปัจจุบันนักเรียนจะเห็นว่า น้ำยาล้างจานที่จำหน่ายตามท้องตลาดมีราคาแพง นักเรียนคิดว่าถ้าเราสามารถผลิตน้ำยาล้างจานไว้ใช้ได้เอง จะเป็นอย่างไร” (ประหยัดค่าใช้จ่าย)
3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน
4. ครูและนักเรียนช่วยกันกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในช่วงนี้ โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่อง การผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่าย (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|--|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. บอกคุณสมบัติของน้ำยาล้างจานได้ | บอกคุณสมบัติได้ 4-5 อย่าง | บอกคุณสมบัติได้ 3 อย่าง | บอกคุณสมบัติได้ 2 อย่าง | บอกคุณสมบัติได้ 1 อย่าง | |
| 2. ทำการทดลองตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |
| 3. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 3 อย่าง | |
| 4. ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกันทุกคนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 4-5 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองช่วยกัน 2-3 คนในกลุ่ม | ทำการทดลองคนเดียวคือหัวหน้ากลุ่ม | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 11-13 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นตอน

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อทำการทดลอง แล้วครูติดตามภูมิขั้นตอนการทดลองบนกระดาน พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการทดลองประกอบการสาธิต ดังนี้

1.1 นำสารจากรายการที่ 1-5 ใส่กะละมัง คนเบา ๆ ให้เข้ากัน ใส่ส่วนผสมอาหารเล็กน้อย คนให้เข้ากันพอเป็นสีอ่อน ๆ

1.2 เทผงชั้นลงในสารที่คนในข้อ 1 โดยค่อย ๆ ใส่ทีละน้อย พอชั้นดีแล้วหยุดทันที แม้จะมีผงชั้นเหลืออยู่ก็ตาม เพราะถ้าใส่อีกน้ำยาจะกลับใส ทั้งให้หมดฟองจึงบรรจุลงขวดที่เตรียมไว้

1.3 เมื่อได้น้ำยาล้างจานที่ต้องการแล้ว ให้นักเรียนแบ่งใส่ขวดเล็กที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยใช้นหลอดหยดสารเพื่อเก็บไว้ใช้ที่บ้าน คนละ 1 ขวด

2. เมื่อครูอธิบายเสร็จแล้วและสาธิตการทดลองเสร็จแล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เมื่อนักเรียนไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูให้ผู้แทนกลุ่มออกมาจับอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 2.1 อีเมอร์ 28 ซีซี | 20 กรัม |
| 2.2 ผงฟอง | 20 กรัม |
| 2.3 กรดมะนาว | 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 2.4 น้ำหอมกลิ่นมะนาว | 1 ช้อนชา |
| 2.5 น้ำสะอาด | 60 กรัม |
| 2.6 ผงชั้น | 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร |
| 2.7 สีมผสมอาหาร | พอสมควร |
| 2.8 โหลแก้วหรือกะละมัง | 1 ใบ ต่อกลุ่ม |
| 2.9 แท่งแก้วคนสาร | 1 อัน ต่อกลุ่ม |
| 2.10 ภาชนะบรรจุน้ำยา | 1 ขวดต่อคน |

3. นักเรียนช่วยกันทดลองตามขั้นตอน และเก็บน้ำยาล้างจานที่กลุ่มผลิตได้ไว้ในขวดแบ่งน้ำยาล้างจานของแต่ละคนและเขียนชื่อติดไว้ที่ขวด

4. เมื่อนักเรียนทำการผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่ายเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนทดลองใช้น้ำยาล้างจานที่ผลิตขึ้นล้างจานที่ใช้แล้ว และอธิบายเหตุผลเพื่อสรุปประโยชน์ของน้ำยาล้างจาน (น้ำยาล้างจานผลิตจากสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการชำระล้างคราบไขมัน และคราบสกปรกได้ดีกว่าสารทำความสะอาดชนิดอื่น ๆ จึงทำให้จานและภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารแล้วสะอาดได้)

5. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปเพิ่มเติมว่า น้ำยาล้างจานเป็นสารเคมีประเภทหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการทำความสะอาดภาชนะที่เป็นคราบไขมันจากการบรรจุอาหาร แล้วทำให้ภาชนะสะอาดขึ้น

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียน ด้วยการอภิปรายผลการทดลองผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่ายของแต่ละกลุ่ม

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่ายเสร็จแล้ว ครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากการผลิตน้ำยาล้างจาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของกลุ่ม เป็นรายบุคคล

2. นักเรียนส่งบันทึกประกอบการผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่าย และแบบประเมินตนเอง ที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกประกอบการผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่าย ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. อีเมอร์ 28 ซีที 20 กรัม
2. ผงฟอง 20 กรัม
3. กรดมะนาว 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. น้ำหอมกลิ่นมะนาว 1 ช้อนชา
5. น้ำสะอาด 60 กรัม
6. ผงซัน 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร
7. สีส้มอาหาร พอสสมควร
8. โหลแก้วหรือกะละมัง 1 ใบ ต่อกกลุ่ม
9. แท่งแก้วคนสาร 1 อัน ต่อกกลุ่ม
10. ภาชนะบรรจุน้ำยา 1 ขวดต่อคน
11. แบบประเมินตนเอง
12. แบบบันทึกประกอบการผลิตน้ำยาล้างจาน

13. น้้ายาล้างจานที่ขายตามท้องตลาด
14. แผนภูมิขั้นตอนการทดลอง

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การประเมินตนเองโดยให้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
4. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกประกอบผลงานการผลิตน้ำยาล้างจานอย่างง่าย

ชื่อ เลขที่ ชั้น ป. 6/.....

ความคิดเห็นของนักเรียนทดลองทำเรื่องนี้

.....

.....

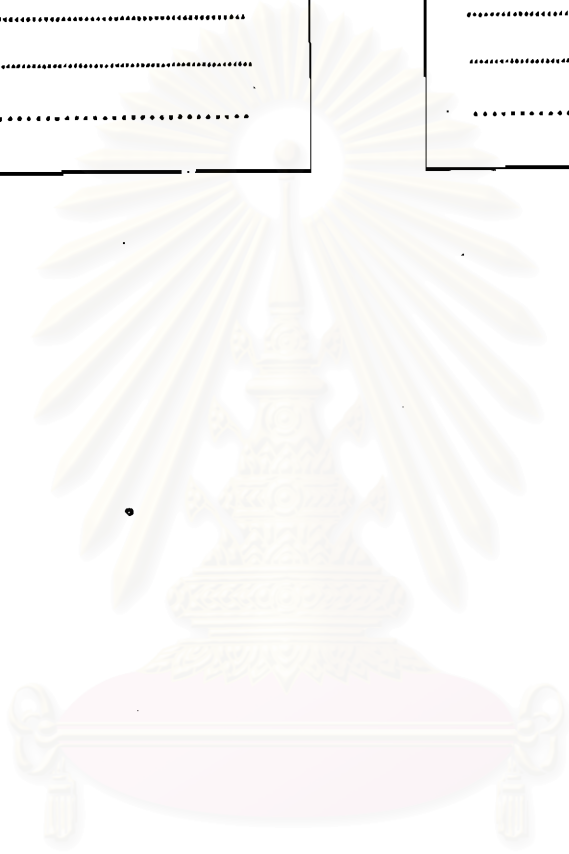
.....

ความคิดเห็นของครูทดลองทำเรื่องนี้

.....

.....

.....



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนที่ 18

เรื่อง การกำจัดแมลงโดยใช้สารเคมีในพืช เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สารเคมีในพืชสามารถกำจัดแมลงได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

1. อธิบายและทดลองเกี่ยวกับการกำจัดแมลงโดยใช้พืชได้
2. สังเกตและบันทึกผลการทดลองเพื่อนำเสนอข้อมูลจากการทดลองได้
3. สรุปได้ว่าสารเคมีในพืชสามารถกำจัดแมลงได้

เนื้อหา

วิธีการกำจัดแมลงที่นิยมกันมากที่สุดในปัจจุบัน คือ การใช้สารเคมี หรือยาฆ่าแมลง ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ การใช้วัตถุที่มีพิษเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ให้ถูกวิธี รวมถึงวิธีป้องกันอันตรายอันอาจเกิดจากสารพิษด้วย การใช้สารพิษโดยไม่ระวังอันตราย และระมัดระวังวิธีใช้ให้ถูกวิธีแล้ว อาจได้รับอันตรายถึงชีวิตได้ นอกจากนั้น ยังก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นอันตรายได้ด้วย

จากสาเหตุที่สารเคมีส่งผลให้เกิดอันตรายต่อระบบนิเวศน์ แนวโน้มในการใช้วิธีชีวภาพ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงมีมากขึ้น และเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้กับสวนผัก สวนไม้ดอกไม้ประดับ หรือพืชที่ปลูกในบริเวณที่อยู่อาศัย เพราะปลอดภัยทั้งแก่มนุษย์และสัตว์เลี้ยง แต่ในกรณีที่มีแมลงศัตรูพืชหลายชนิดรบกวน อาจต้องใช้ยาฆ่าแมลงช่วยไปด้วยพร้อมกัน อย่างไรก็ตาม ยาฆ่าแมลงที่นำมาใช้กับพืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ โดยเฉพาะที่ปลูกในบริเวณที่อยู่อาศัยนี้ ควรต้องเป็นชนิดอ่อน ไม่ทำอันตรายร้ายแรง เช่น น้ำยาฆูนผสมน้ำสบู่ ดังวิธีการทำยากำจัดหนอน และแมลงอย่างง่ายที่จะเสนอต่อไปนี้

การเตรียมยากำจัดหนอนและแมลงจากใบยาสูบ

1. แชยาสูบ (ยาฆูน) ในน้ำ โดยใส่น้ำให้ท่วมใบยา ทั้งไว้ค้างคืน (ครุเตรียมไว้แล้ว)
2. รินเอาแต่น้ำยาสูบ สำหรับนำไปแช่ตัวหนอน
3. นำน้ำสบู่ขันไลต์ผสมกับน้ำแช่ยาสูบ สำหรับนำไปรดต้นดอกไม้ที่อาคารเรียนที่มี

แมลงกัดกิน

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทนายปริศนาคำทายกับนักเรียนว่า อะไรเอ่ย บินว่อนไปมา โฆษณาว่าร้ายกว่า
เสื้อ (ยุง)

อะไรเอ่ย ตัวเล็กกระจิด แต่มีพิษมากเหลือ
(มด)

แมลงอะไรเอ่ย ไม่หาอาหารตอนกลางคืน
(แมลงวัน)

2. เมื่อนักเรียนช่วยกันตอบปริศนาคำทายแล้ว ครูจึงสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับแมลง
ที่มีอยู่ทั่วไปและแมลงเหล่านี้สร้างความรำคาญแก่คนได้อย่างไรบ้าง เช่น แมลงสาบ ทำลาย
สิ่งของโดยการกัดและแทะ มดไต่ตอมอาหาร หนอนกัดกินพืชผักได้รับความเสียหาย ยุงกัดคน
ทำให้เป็นพาหะนำเชื้อโรคไข้เลือดออก

3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินตนเองจากการเรียนในชั่วโมงนี้
โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการนำความร้อน (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|---|---|--|---|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1. อธิบายขั้นตอนการทดลองได้ | อธิบายได้ถูกต้องครบตามที่ครูอธิบายให้ฟังครบทุกข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูกำหนด 3 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูกำหนด 2 ข้อ | อธิบายได้ถูกต้องตามที่ครูกำหนด 1 ข้อ | |
| 2. ทำการทดลองได้ตามขั้นตอนและเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดแต่เสร็จทันเวลา | ทำการทดลองข้ามบางขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | ไม่ทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและเสร็จไม่ทันเวลา | |

เกณฑ์การประเมินตนเอง เรื่องการนำความย้อน (ต่อ)

| ด้าน | คะแนน | | | | คะแนนที่ได้ |
|------------------------|--|--|--|--|-------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 3. บันทึกผลการทดลองได้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 3 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 2 อย่าง | บันทึกได้ถูกต้องครบตามแบบบันทึกผลที่ครูกำหนดให้ได้ 1 อย่าง | |
| 4. สรุปผลการทดลองได้ | สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่อง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 1 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 2 อย่าง | สรุปผลการทดลองได้แต่ไม่ครบถ้วนตามสาระสำคัญของเรื่องอีก 3 อย่าง | |

เกณฑ์การตัดสินผลงาน

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ | ความหมาย | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 14-16 | 4 | ดีมาก | <input type="radio"/> |
| 11-13 | 3 | ดี | <input type="radio"/> |
| 8-10 | 2 | พอใช้ | <input type="radio"/> |
| 5-7 | 1 | ควรปรับปรุง | <input type="radio"/> |

ขั้นสอน

- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มด้วยการจับสลากที่ครูวาดเป็นรูปแมลงชนิดต่าง ๆ 6 ชนิด นักเรียนคนใดจับได้รูปแมลงชนิดเดียวกัน ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน
- ครูซักถามนักเรียนว่า "จากโทษของแมลงที่ครูเล่าให้ฟังแล้ว นักเรียนช่วยกันคิดว่า เราจะมียวิธีช่วยกันกำจัดแมลงเหล่านี้ได้อย่างไร แต่มีข้อแม้ว่า ต้องเป็นการกำจัดที่ไม่ใช้สารเคมี"

กลุ่มใดคิดได้แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเล่าให้เพื่อน ๆ ฟัง (หลังจากครูให้เวลาคิดประมาณ 4-5 นาที แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มออกไปเสนอวิธีการกำจัดแมลงของกลุ่มตนเองชั้นเรียน)

3. ครูสรุปผลการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม และพูดว่า แต่ละวิธีที่นักเรียนนำเสนอมานั้น ล้วนเป็นวิธีที่สามารถปฏิบัติได้ทุกวิธี แต่วันนี้ครูมีวิธีการกำจัดแมลงอีกวิธีหนึ่งที่จะนำเสนอ และเราจะมาพิสูจน์กันดูว่า จะสามารถฆ่าแมลงได้ โดยที่สารเคมีที่เรานำมาจากพืชนั้นไม่เป็นอันตรายต่อเราจริงหรือไม่

4. ครูอธิบายวิธีการทดลองให้นักเรียนฟัง เมื่อครูอธิบายจบแล้วให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย เมื่อไม่มีข้อสงสัยแล้ว ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมาจับใบงานและอุปกรณ์การทดลอง ดังนี้

4.1 น้ำแช่ใบยาสูบตากแห้ง (ครูเตรียมไว้ให้แล้ว)

4.2 ขวดแก้วบรรจุตัวหนอนกลุ่มละ 1 ใบ

5. นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนในใบงาน และบันทึกผลการทดลองเป็นรายบุคคล

6. เมื่อนักเรียนทำการทดลองเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลที่แมลงตาย (เพราะว่าสารเคมีที่อยู่ในใบยาสูบ ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีอยู่ในธรรมชาติทำให้แมลงตาย และไม่ทำอันตรายต่อมนุษย์)

7. ครูประเมินผลการทำงานกลุ่ม และสรุปเพิ่มเติมว่า สารเคมีในพืช สามารถกำจัดแมลงได้โดยไม่ทำอันตรายต่อมนุษย์

ขั้นการสรุปและประเมินผลงานกลุ่ม

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองการกำจัดแมลงด้วยสารเคมีที่ได้ใบยาสูบ และอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าการเรียนชั่วโมงวันศุกร์นี้เป็นการเรียนครั้งสุดท้ายของสัปดาห์และนักเรียนต้องคัดเลือกผลงานประจำสัปดาห์ เพื่อทำการคัดเลือกผลงาน จาก 3 ชิ้น ให้เหลือเพียง 1 ชิ้น เพื่อเก็บในแฟ้มสะสมงานอีกแฟ้มหนึ่ง คือแฟ้มสะสมงานดีเด่นของแต่ละคน

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังถึงวิธีการคัดเลือกผลงานที่เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงานตลอดสัปดาห์ว่าให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนคิดว่าสมบูรณ์ที่สุด และนักเรียนทำงานชิ้นนั้นได้ดีที่สุดตามความรู้สึกของนักเรียน

4. เมื่อนักเรียนคัดเลือกผลงานแล้ว ครูแจกแบบการสะท้อนความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกต่อผลงานที่คัดเลือกเป็นรายบุคคลแล้วส่งครู

(ครูจะคืนให้)

5. ครูให้นักเรียนนำผลงานที่คัดเลือกในสัปดาห์ที่ 6 แล้วไปเก็บไว้ในแฟ้มผลงานดีเด่นของแต่ละคน

ขั้นการประเมินตนเอง

1. เมื่อนักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลเสร็จแล้ว ครูทำการเฉลยแบบบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้อง แล้วครูจัดให้นักเรียนประเมินตนเองจากผลงาน ด้วยการใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างในต้นชั่วโมง ในแบบการประเมินตนเองที่ครูแจกให้ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูสุ่มเลขที่ให้ออกไปนำเสนอผลการประเมินตนเอง แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของตน เป็นรายบุคคล

2. ครูให้นักเรียนตรวจสอบเพื่อแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองด้วยปากกาสีที่แตกต่างจากที่บันทึกในครั้งแรก แล้วส่งผลงานและแบบประเมินตนเองที่ครูเพื่อตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อครูคืนผลงานให้นักเรียนเก็บแบบบันทึกผลการทดลอง ไว้ในแฟ้มสะสมงาน

สื่อการเรียนการสอน

1. ขวดแก้วบรรจุตัวหนอนและแมลง (มด) กลุ่มละ 1 ใบ
2. น้ำยาใบยาสูบตากแห้งบดละเอียด
3. สปุรันไดต์
4. แบบประเมินตนเอง
5. แบบบันทึกผลการทดลอง
6. แบบสะท้อนความรู้สึกจากการคัดเลือกผลงาน
7. ใบงาน

การประเมินผล

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และการซักถาม
2. การมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง
3. การประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น
4. การนำเสนอผลการประเมินตนเองจากการทำงานหน้าชั้นเรียน
5. การสะท้อนความรู้สึกต่อการคัดเลือกผลงานดีเด่นประจำสัปดาห์

การทดลองที่ 18
เรื่อง
จันไม่เป็นพิษต่อมนุษย์

ชื่อ..... ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

คำถามก่อนการทดลอง น้ำยาสูบเมื่อนำไปแช่แมลงศัตรูพืชแล้ว น่าจะทำให้ศัตรูพืชตายได้

จุดประสงค์การทดลอง

1. (บอกผลการกำจัดหนอนและมดด้วยยาสูบผสมน้ำได้)
2. (บอกผลการกำจัดหนอนและมดด้วยยาสูบผสมน้ำสบูชันไลต์ได้)

ตารางแสดงผลจากการแช่หนอน และมดด้วยน้ำยาสูบ และน้ำยาสูบกับน้ำสบูชันไลต์

| การทดลอง | ผลที่เกิดขึ้น | |
|---------------------|---------------|-------|
| | หนอน | มด |
| ยาสูบ+น้ำ | | |
| ยาสูบ+น้ำสบูชันไลต์ | | |

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

(สารเคมีในใบยาสูบสามารถกำจัดแมลงได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์)

วงเวียนเงินของนักเรียนคนหนึ่ง

.....

.....

.....

วงเวียนเงินของครูคนหนึ่ง

.....

.....

.....

แบบสะท้อนความรู้สึกต่อผลงาน

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่..... ชั้น ป.6/.....

คำชี้แจง จากผลงานดีเด่นที่นักเรียนคัดเลือกมา ให้นักเรียนแสดงความรู้สึกต่อผลงานชิ้นนั้น โดยตอบคำถาม ดังต่อไปนี้



ผลงานที่นักเรียนคัดเลือกชื่อ.....



รู้สึกอย่างไรต่องานที่ตนเองทำ.....



ความประทับใจที่เลือกงานชิ้นนี้มาคือ.....



นักเรียนได้ดัดแปลงผลงานตามความคิดของตนเองดังนี้คือ.....



นักเรียนได้ทบทวนผลงานว่ามีคุณภาพตรงกับเกณฑ์ที่สร้างขึ้นร่วมกับครู หรือ ไม่.....



มีเพื่อนช่วยทำหรือไม่ ถ้ามีเขาช่วยทำอะไรบ้าง.....



นักเรียนคิดว่าทำอย่างไรผลงานนี้จึงจะดีกว่าเดิม.....



จุดเด่นของผลงานคือ.....



จุดด้อยของผลงานคือ.....

ประวัติผู้เรียน

นางสาวยุพา เวียงกมล เกิดวันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2514 ที่อำเภออมลาคะไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตร์บัณฑิต สาขา การประถมศึกษา (เกียรตินิยม) จากภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิชาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเลย ในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2539 ปัจจุบันรับราชการที่โรงเรียนชุมชนหนองหินวิทยาการ อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย