

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กนก จันทร์ขจรและคณะ. สมุดปฏิบัติการและเสริมทักษะ คู่สร้างแบบเรียน ว 101: คู่สร้างแบบเรียน ว 101 ฉบับพัฒนาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์, (ม.ป.ป).

กรวรรณ กันชะพงศ์. ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการต่อบทเรียนและการเสริมแรงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมความร่วมมือในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, 2540.

กิ่งดาว กลิ่นจันทร์. ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อความสามารถในการอ่านเข้าใจความภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

ขวัญเรือน โพธิ์วิเชียร. ผลการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้โปรแกรม ซี ไอ อาร์ ซี ที่มีต่อความสามารถในการอ่านเข้าใจความภาษาไทยของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 - 2544). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อรุณผลการพิมพ์, 2539.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. ระบบการประเมินคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. รายงานผลการพัฒนาการศึกษา ปีงบประมาณ 2539. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญผล สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540.

คมเพชร ฉัตรศุภกุล. กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

- จันทิภา ลิมปิเจริญ. กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน. ภูเก็ต: ภาควิชาจิตวิทยาและแนว
วิทยาลัยครูภูเก็ต, 2522.
- จิตติมา จรรยาธรรม. ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบคละสัมฤทธิ์ผล
ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ภาควิชาจิตวิทยา คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ฉลอง ภิมขันธ์รัตน์. กระบวนการกลุ่ม. ภูเก็ต: (ม.ป.ท.), 2521.
- ชาติชาย ม่วงปฐม. ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อ
ผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณ
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2539.
- ทิตนา แคมมณี. กลุ่มสัมพันธ์เพื่อการทำงานเป็นทีมและการจัดการเรียนการสอน.
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- ทิตนา แคมมณี. ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน. กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ.
กรุงเทพมหานคร: บุรพาศิลป์การพิมพ์, 2522.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ITEMPC.
กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539.
- บุษชาติ ทัททิกรณ์. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้. ในเอกสารประกอบ
การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษารั้งที่ 7, หน้า 1-11. 13- 14
ธันวาคม 2540 ณ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุษบา โชคช่วยชู. ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ. วิทยา
นิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2536.
- ปฏิรูปการศึกษา, สำนักงาน. การปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
กระทรวงศึกษาธิการ, 2539.
- ประชุม โพธิกุล. การพัฒนาทีมงานแบบฝึกปฏิบัติให้เกิดความภาวะผู้นำเพื่อเพิ่มประสิทธิผลของ
องค์กร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม, (ม.ป.ป.).
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. กระบวนการกลุ่ม วารสารครุศาสตร์ 26 (กรกฎาคม - ตุลาคม 2540): 30.

- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจกัน. ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาคั้งที่ 7, หน้า 2 - 4. 13- 14 ธันวาคม 2540 ณ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประเวศ วะสี. ปฏิรูปการศึกษาไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2539.
- ปิยาภรณ์ รัตนากรกุล. ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. "การจัดลำดับเนื้อหาและประสบการณ์." ใน การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7, หน้า 241-286. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.
- พงมาน สันติวงศา. คู่มือเสริมประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ม.1 (ว 101) เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พิสิทธ์เซ็นเตอร์, (ม.ป.ป).
- พนม ลิมอารีย์. กลุ่มสัมพันธ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม: โรงพิมพ์ปริดาออฟเซตการพิมพ์, 2529.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การเรียนแบบร่วมมือ. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (ม.ป.ป)(อัดสำเนา).
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. "วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์" ใน การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7, หน้า 191-239. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.
- พิศาล สร้อยธุหร่า. ผู้แปล. ข้อสอบวิทยาศาสตร์เขียนอย่างไรให้มีคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: วิคตอรีเพาเวอร์พอยท์, 2525.
- พรณทิพย์ แสงสุขเอี่ยม. สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เลือกเสรีของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษาศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ภพ เลหาไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- ภัทธา นิคมานนท์. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพมหานคร: อักษรพิพัฒน์, 2538.
- มาลี นรสิงห์. การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาไทยของนักเรียน

- ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือระหว่างกลุ่มที่ใช้กิจกรรมการเขียนและไม่ใช้กิจกรรมการเขียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- โยธิน ศันสนสุทร. พลวัตกลุ่ม. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- รติพันธ์ ไผตรีจิต. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สุวีริยาสาส์น, 2539.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. CONSTRUCTIVISM. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- วรรณิ โสมประยูร. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา ใน ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการประถมศึกษา, หน้า 261 - 271. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- วิชากร, กรม. การประเมินผลการใช้หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กระทรวงศึกษาธิการ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กระทรวงศึกษาธิการ, 2538.
- วิชากร, กรม. การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2538.
- วินัย วิทยาลัย. แบบฝึกหัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ม.1 (101) เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พิสิคส์เซ็นเตอร์, (ม.ป.ป).
- ศิริชัย กาญจนวาสี, สุวิมล ตีรกานันท์ และศิริเดช สุชีวะ. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC สำหรับงานวิจัย : การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง . แนวทางปฏิรูปการศึกษาระบบการศึกษา พ.ศ.2539 - 2550. กรุงเทพมหานคร: สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำนักงานปลัดกระทรวง, 2538.

- ศุภชัย ทวี. สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 7. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- ศุภวรรณ เล็กวิไล. การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณด้วยกลวิธีการเรียนภาษาโดยใช้หลักสูตรการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 (ว 101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2536.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. แนวคิดในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ในเอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติเพื่อเตรียมวิทยากรแกนนำ. ๗ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 (ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.
- สังัด อุทรานันท์. เทคนิคการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2532.
- สมหวัง พิริยานุวัฒน์. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา ใน ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการมัธยมศึกษา. หน้า 63 - 127. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- สามารถ สุขาวงษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- สิทธิโชค วรานุสันติกุล. การพัฒนาทีมงาน กรุงเทพมหานคร: อักษราพิพัฒน์, 2530.
- สุจินต์ วิสวธีรานนท์. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ. เอกสารประกอบการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, (ม.ป.ป)(อัดสำเนา).
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. การจัดกลุ่มนักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือ. สารพัฒนาหลักสูตร 96 (มีนาคม 2533): 32-34.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. การสังเกตห้องเรียนที่ใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือ. สารพัฒนาหลักสูตร 112 (ตุลาคม-ธันวาคม 2535): 96-99.

- สุรีย์ บาวเออร์. การเรียนรู้โดยการร่วมมือ. วารสารวิชาการ-อุดมศึกษา. ฉบับที่ 2 (กันยายน-ธันวาคม 2535): 14-20.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (เล่ม 2) กรุงเทพมหานคร: เจเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์, 2531.
- อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย. หลากหลาย รูปแบบ เทคนิค วิธีสอน. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, 2538.
- อนุสรณ์ สุชาตานนท์. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและบุคลิกภาพประชาธิปไตยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.
- อรพรรณ พรสีมา. การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ. วารสารครุศาสตร์. 26(กรกฎาคม-ตุลาคม 2540): 30-32.
- อาภากรณ์ หวัดสูงเนิน. ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- อุทัย บุญประเสริฐ. กระบวนการกลุ่มหรือกลุ่มสัมพันธ์และการบริหารทีมงานที่มีประสิทธิภาพ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- อุทัย บุญประเสริฐ. กลุ่มสัมพันธ์และการบริหารทีมงานที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- อุษาวดี จันทร์สนธิ. การวิจัยวิธีสอนเพื่อการเรียนแบบร่วมมือกัน. ใน ประมวลสาระชุดวิชาวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน, หน้า 83 - 92. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2536.
- อัครสิทธิ์ นาวะลี. พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยโสธร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ภาษาอังกฤษ

- Ahuja, A. The effect of a cooperative learning instructional strategy on the academic achievement, attitudes toward science class and process skills of middle school science students. Dissertation Abstracts International.55(April 1994): 3149.
- Arends, R.I. Learning to teach. 3rd ed. (n.p.): McGraw-Hill, 1994.
- Aronson, E. The Jigsaw classroom. Beverly Hill, CA: Sage Publications, 1978.
- Bell, B.F. Children's science, constructivism and learning in science. GeLong: Deakin University Press, 1993.
- Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain, New York: David McKay, 1956.
- Brooks, J.G. and M.G.Brooks. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria VA: (n.p.), 1993.
- Carin, A.A., and S.B. Robert. Teaching Modern Science. 2nd. ed. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill, 1975.
- Collette, A.T., and E.L. Chiappetta. Science Instruction in the Middle and Secondary Schools. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill, 1986.
- Devries, D, I Edwards, k. Student team and Learning games: Their effect on cross-race and cross-sex interaction. Journal of Educational Psychology. 66(1974).
- Eysenck, H.J., W. Arnold, and R. Meili. Encyclopedia of Psychology. London: Scarch Press, 1972.
- Fraser, J. Factors Contributing to employment and enhancement in quality of life of adult education students. Canada: Ontario, 1991.
- Gardner, P., and W.J.Koslowski. Learning the ropes: Co-ops Do it Faster. Journal of Cooperative Education. 28(1993): 30-41.
- Good, C.V. Dictionary of Education. New York: McGraw-Hill, 1973.
- Grubb, W.N., and N. Badway. Linking school based and work based learning: The implications of Laguardia's co-op seminars for school to work programs. Technical Assistance Report. California: (n.p.), 1995.
- Hanley, S. On constructivism. Maryland collaborative for teacher Preparation. (n.p.), 1994. (Mimeographed).

- Harry, N., and J.W.Wilson. Developing a Taxonomy of institutional sponsored work experience. Journal of Cooperative Education. 30(1995): 46-55.
- Hassard, J. Science experiences: Cooperative learning and the teaching of science. New York: Addison-Wesley, 1990.
- Jacobs, D.L., T.G.Watson, and J.P.Sutton. effects of a cooperative learning method on mathematics achievement and affective outcomes of students in a private elementary school. Journal of Research and Development in Education 29(April 1996): 195-201.
- Johnson, DW., R.T. Johnson, and E.T.Holubec. Circle of Learning: Cooperation in the Classroom. 4 th ed. Minnesota:Interaction Book, 1993.
- Johnson, DW., R.T. Johnson, and K.A.Smith. Active Learning: Cooperation in the college classroom. Edira: Interaction Book, 1991.
- Kagan, S. Cooperative Learning. San Juan Capistraro, CA. Kagan Cooperative learning, 1995.
- Kagan, S. Cooperative Learning: Resources For teachers. San Juan Capistraro, CA: Resources for teacher, 1990.
- Kagan, S. Cooperative learning. San Juan Capistrano, Calif: Resources for teacher. A resource manual to assist teachers with using cooperative learning in there classroom, this book is filled with lesson ideas and aids,1992.
- Klopter, E.L. Hand Book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw-Hill, 1971.
- Knuth, R.A., Jones, B.F., and Baxendale, S. What Does Research Say About Sciences. NCREL: Oak Brook, 1991.
- Lyman, F. Concept development structures: think-pair-share. In D.Kagan. Cooperative Learning: Resoureces for teachers. San Juan capistrano, CA: Resources for teachers, 1990.
- Mauro, L.H., and L.J Cohen. Cooperating for concept development. In N.Davidson & T. Worsham(eds). Enhancing thinking through cooperative learning. New York: Teacher College Press, 1992.

- Morton, I. School to work programs in postsecondary education students. Canada: Ontario, 1991.
- Richard I. Arends. Learning to Teach. 3rd ed. (n.p.): McGraw-Hill, 1994.
- Sharan, S, Kussell, P, Hertz-Lazarowitz, R., Bejarano, Y., Raviv, S., and Sharan, Y. Cooperative Learning in the classroom: Research in desegregated schools. Hillsdale, N.J: Erlbaum, 1984.
- Sharan, S., and Hertz-Lazarowitz, R. A Group-investigation method of cooperative learning in the classroom. Technical report. University of Tel Aviv, Tel Aviv: Israel, 1980.
- Sharan, S., and others. Cooperative Learning in the Classroom. Research in desegregated schools. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1984.
- Slavin, R.E. Cooperative Learning: Theory, Research; and Practive. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hill, 1990.
- Slavin, R.E., and M.L.Karweit. Mastery Learning and student teams: A factorial experiment in urban general mathematics classes. American Educational Research Journal 21 (1984), 725-736.
- Slavin,E.R. Cooperative Learning Thory,Research,practive. 2 nd ed. Massachusetts: A Simon & Schuster, 1995.
- Stevens, R.,Madden, N., Slavin, R, and Fanish. Cooperative integrated reading and comoosition: Two field experiments. Reading Research Quarterly 4(1987): 433-453.
- Town, M.H., and E.R.Grant. "I believe I will Out of This Class Actually knowing Something" :Cooperative Leaning Activities in Physical Chemistry. Journal of research in science teaching. 34(August 1997): 819-835.
- Van der kley, M. Cooperative Learning And how to make it happen in your classroom. Christchurch, N.Z: Macprint, 1991.
- Watson, S.B., and J.E.Marshall. Effect of Cooperative Incentives and Heterogeneous Arrangement on Achievement and Interaction of Cooperative Learning Groups in a College Life Science Course. Journal of research in science teaching. 32(March 1995): 291-299.
- Yager, R. The constructivist learning model, towards real reform in science education The Science Teacher . 58 (1991): 52-57.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการภาคผนวก

- ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ค แผนการสอน
- ง คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตรวจสอบการสอนที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ แผนการสอนเพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่มและแบบประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียนได้แก่
 - 1) รศ.ดร.สุจินต์ วิศวกรรมนท์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมธิราช
 - 2) ดร.ปรีชาญ เดชศรี หัวหน้าสาขาวิชาเคมี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 3) ผศ.เพชรวิทย์ ชินดีสุข อาจารย์ประจำหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)
2. ตรวจสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่
 - 1) อาจารย์กรรณิการ์ จันทร์หิรัญ อาจารย์ประจำสำนักทดสอบ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
 - 2) อาจารย์กนกศักดิ์ ทองตั้ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 3) ผศ.สมจิต สวชนไพบูลย์ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 14 หน้า จำนวนข้อทดสอบ 60 ข้อ
คะแนนเต็ม 60 คะแนน เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 60 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำ
เครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
ตัวอย่าง เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดสองเส้นทับคำตอบเดิม แล้วทำเครื่องหมาย X
ใหม่ในข้อที่ต้องการ
ตัวอย่าง เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

4. ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมายหรืออักษรใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนผู้คุมสอบเมื่อครบเวลาตามที่กำหนด

จุดประสงค์ที่ 1 นักเรียนสามารถอธิบายถึงความสำคัญและบทบาทของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตได้

1. ถ้าเด็กชายเอมีน้ำหนัก 48 กิโลกรัม แสดงว่าเขามีน้ำเป็นองค์ประกอบของร่างกายทั้งหมดประมาณกี่กิโลกรัม

ก. 16

ข. 32

ค. 35.2

ง. 36.8

2. ในชีวิตประจำวันคนส่วนใหญ่จะใช้น้ำปริมาณมากที่สุดในกิจกรรมใด

ก. ทำความสะอาดสิ่งของต่าง ๆ

ข. ใช้สำหรับดื่ม

ค. ใช้ในการหุงต้ม

ง. กำจัดศัตรูพืช

3. ข้อความใดต่อไปนี่ที่ไม่ถูกต้อง

ก. องค์ประกอบส่วนใหญ่ของร่างกายคือน้ำ

ข. มีการหมุนเวียนของน้ำระหว่างคน พืช และสัตว์

ค. น้ำเป็นส่วนประกอบของอวัยวะสำคัญในร่างกายคือ เลือดเท่านั้น

ง. ร่างกายของคนและสัตว์ต้องใช้น้ำในกระบวนการปรับอุณหภูมิของร่างกาย

จากตารางต่อไปนี่ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 4

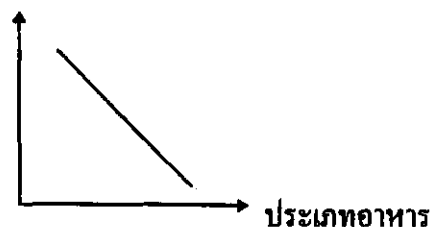
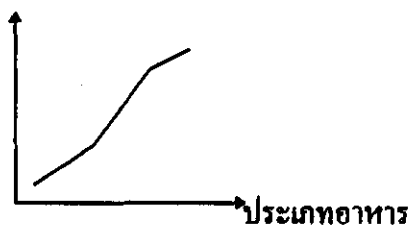
ตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ

อาหาร (ชนิดละ 100 กรัม)	ปริมาณน้ำ (%)
เส้นก๋วยเตี๋ยวสด	78.6
เส้นหมี่สุก	82.0
ขนมปังปอนด์	25.5
ข้าวเจ้า	11.0

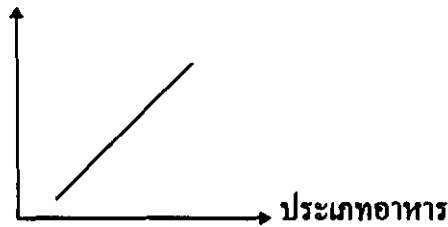
4. จากตารางด้านบนเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น โดยเรียงข้อมูลที่แสดงปริมาณน้ำในอาหารจากน้อยไปหามาก จะได้กราฟมีลักษณะอย่างไร

ก. ปริมาณน้ำในอาหาร (%)

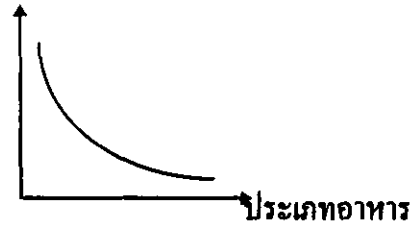
ข. ปริมาณน้ำในอาหาร (%)



ก. ปริมาณน้ำในอาหาร (%)



ง. ปริมาณน้ำในอาหาร (%)



จุดประสงค์ที่ 2 นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่เกิดโดยธรรมชาติ พร้อมกับยกตัวอย่างแหล่งน้ำที่สำคัญได้

5. นักเรียนคิดว่าประชาชนส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่บนเกาะกลางทะเลนั้น มักจะใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติในด้านใดมากที่สุด

ก. การเกษตร

ข. การประมง

ค. การอุตสาหกรรม

ง. การทำเหมืองแร่

6. ระดับน้ำในดินของพื้นที่บริเวณเดียวกันในช่วงฤดูฝนจะต่างจากในช่วงฤดูแล้งอย่างไร

ก. ในช่วงฤดูฝนระดับน้ำในดินจะสูงกว่าเพราะมีปริมาณน้ำมาก

ข. พื้นที่ในบริเวณเดียวกันจะมีระดับน้ำในดินเท่ากันเสมอซึ่งจะไม่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล

ค. ในช่วงฤดูฝนระดับน้ำในดินจะลดลงมากกว่าเพราะน้ำฝนสามารถซึมลงสู่ใต้ดินได้เร็วขึ้น

ง. การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในดินบริเวณเดียวกันของทั้งสองฤดูจะไม่แน่นอนเสมอไป

จากตารางข้อมูล การทดลองเรื่อง การเกิดน้ำใต้ดินนี้ ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 7-8

ตารางแสดงระดับน้ำในกล่องพลาสติกและระดับน้ำในท่อพลาสติก

ครั้งที่	ระดับน้ำในกล่องพลาสติก ต่ำกว่าระดับผิวบน (cm)	ระดับน้ำในท่อพลาสติก ต่ำกว่าระดับผิวบน(cm)
1	4	4
2	2	2

7. ถ้าทดลองโดยเทน้ำลงในกล่องพลาสติกจนระดับน้ำในกล่องพลาสติกอยู่ต่ำกว่าระดับผิวบน 1 cm ระดับน้ำในท่อพลาสติกจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. ลดลง 1 cm

ข. เพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ซึมผ่านก่อนกรวด

ค. ระดับน้ำในท่อพลาสติกจะสูงจากกันกล่องพลาสติกเท่ากับ 7 cm

ง. น้ำในท่อพลาสติกจะสูงขึ้นและมีระดับน้ำต่ำกว่าระดับผิวบนเท่ากับ 1 cm

8. ถ้าดูน้ำในท่อพลาสติกออกระดับน้ำในกล่องพลาสติกจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- เพิ่มขึ้นเท่ากับระดับน้ำในท่อพลาสติก
 - ปริมาณน้ำในกล่องพลาสติกจะลดลงจากเดิมแน่นอน
 - อาจจะลดลงหรือเพิ่มขึ้นก็ได้ขึ้นอยู่กับความเร็วในการดูน้ำออก
 - ลดลงอย่างรวดเร็ว จากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนระดับน้ำเท่ากับระดับน้ำในท่อพลาสติก

9. ข้อใดต่อไปนี่กล่าวได้ถูกต้องที่สุด

- ระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงได้ช้ากว่าระดับน้ำในดิน
- ปริมาณน้ำฝนเท่านั้นที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในดิน
- ระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนเท่านั้น
- ระดับน้ำในดินจะเปลี่ยนแปลงช้ากว่าหรือเร็วกว่าระดับน้ำบาดาลก็ได้ไม่แน่นอน

จุดประสงค์ที่ 3 นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น พร้อมกับอธิบายความหมายวัฏจักรของน้ำได้

10. วิธีการนำน้ำขึ้นมาใช้โดยการฝังท่อลงไปแทนการขุดบ่อ แล้วใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อสูบน้ำขึ้นมาใช้นั้นเหมาะกับน้ำในข้อใด

- น้ำในดินที่อยู่ชั้นล่างสุด
- น้ำบาดาลที่อยู่เหนือชั้นหิน
- น้ำบาดาลที่อยู่ลึกมาก
- น้ำที่อยู่ในระหว่างชั้นดินกับชั้นหิน

11. เพราะเหตุใดในการนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้เป็นจำนวนมากจึงมีผลทำให้แผ่นดินเกิดการทรุดตัวได้

- ดินมีการอ่อนตัวมากขึ้น
- ระดับน้ำบาดาลลดลงเรื่อย ๆ
- น้ำใต้ดินมีการเคลื่อนตัวเร็วมาก
- มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของน้ำเกิดขึ้น

จากตารางต่อไปนี่ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 12-13

ตารางแสดงปริมาณน้ำที่ระเหยออกไปและที่รับกลับคืนในบริเวณพื้นที่ต่าง ๆ

บริเวณพื้นที่	ปริมาณน้ำที่ระเหยออกไป (%)	ปริมาณน้ำที่รับกลับคืน (%)
A	58	49
B	19	27
C	23	24
รวม	100	100

12. บริเวณพื้นที่ใดที่มีการดูดความร้อนมากกว่าการคายความร้อน

ก. A

ข. B

ค. C

ง. ทั้ง B และ C

13. เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนปริมาณการระเหยของน้ำกับการได้น้ำกลับคืนของแต่ละพื้นที่ จะพบว่าพื้นที่แต่ละบริเวณมีอัตราส่วนเป็นอย่างไร

ก. $A > B > C$

ข. $A < C < B$

ค. $A > C < B$

ง. $B > A < C$

14. การที่บริเวณป่าไม้มักจะมีฝนตกบ่อยมากทั้งนี้เนื่องจากป่าไม้มีลักษณะอย่างไร

ก. มีการหมุนเวียนของน้ำมากกว่าบริเวณอื่นทั้งหมด

ค. มีการระเหยของน้ำมากกว่าการดูดน้ำเสมอ

ข. มีการสะสมน้ำและคายน้ำสู่บรรยากาศตลอดเวลา

ง. มีการดูดความร้อนมากที่สุด

จุดประสงค์ที่ 4 นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติบางประการของน้ำ หรือบอกความหมาย

ของคำต่อไปนี้ได้ จุดเดือดของน้ำ การควบแน่นของน้ำ จุดหลอมเหลวของน้ำ

จากตารางข้อมูล การทดลองหาจุดเดือดของน้ำต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 15-18

ตารางแสดง อุณหภูมิของน้ำขณะต้มก่อนเดือดและจนกระทั่งเดือดพร้อมทั้งเวลาที่ใช้

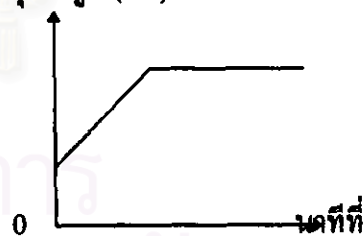
นาทีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อุณหภูมิ (°C)	25	50	65	75	90	98	98	98	98	98	98

15. จากตารางด้านบนเสนอข้อมูลใหม่ในรูปของกราฟ จะได้กราฟดังข้อใด

ก. อุณหภูมิ (°C)



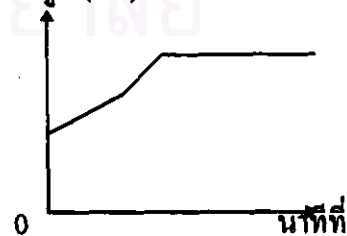
ข. อุณหภูมิ (°C)



ค. อุณหภูมิ (°C)



ง. อุณหภูมิ (°C)



16. จากการทดลองนี้แสดงว่าจุดเดือดของน้ำมีอุณหภูมิเท่าใด

ก. 90°C

ข. $90 - 98^{\circ}\text{C}$

ค. 98°C

ง. 100°C

17. จากการทดลองนี้น้ำจะเดือดในนาทีที่เท่าไร

ก. นาทีที่ 1 เป็นต้นไป

ข. นาทีที่ 2 เป็นต้นไป

ค. นาทีที่ 4 ถึง นาทีที่ 5

ง. นาทีที่ 5 เป็นต้นไป

18. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับผลการทดลองของนาทีที่ 0 ถึงนาทีที่ 4 ได้ถูกต้อง

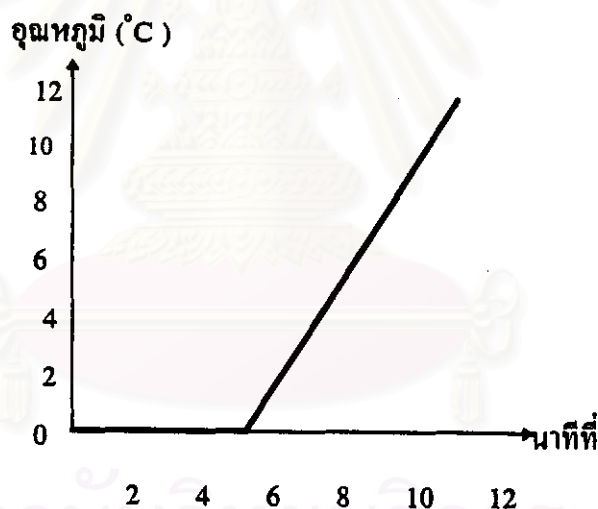
ก. อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นด้วยอัตราคงที่ กราฟมีลักษณะชันขึ้น

ข. อุณหภูมิของน้ำจะสูงขึ้น ๆ เส้นกราฟที่ได้จะมีลักษณะชันเป็นเส้นตรง

ค. อุณหภูมิของน้ำจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เส้นกราฟที่ได้มีลักษณะเป็นเส้นตรงขนานกับแกนตั้ง

ง. อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นไม่แน่นอน เส้นกราฟที่ได้จะมีลักษณะเอียงจากนั้นจะเป็นเส้นตรง

ข้อมูลจากกราฟต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 19-20



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่ให้ความร้อนของน้ำ

19. จากการทดลองนี้จุดหลอมเหลวของน้ำแข็งมีค่าเท่าใด

ก. 0°C

ข. $0^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C}$

ค. $2^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C}$

ง. 5°C

20. ช่วงเวลาที่น้ำแข็งหลอมเหลว คือช่วงใด

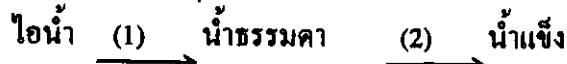
ก. นาทีที่ 0 ถึงนาทีที่ 5

ข. นาทีที่ 2 ถึงนาทีที่ 5

ค. นาทีที่ 5

ง. นาทีที่ 5 เป็นต้นไป

21. ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำตามลำดับขั้น ดังนี้



จากลำดับขั้นที่กำหนดให้ห้มีกระบวนการใดบ้างที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับตามหมายเลข (1) และ (2) ตามลำดับ

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ก. การหลอมเหลว การระเหย | ข. การระเหย การควบแน่น |
| ค. การแข็งตัว การหลอมเหลว | ง. การควบแน่น การแข็งตัว |

จุดประสงค์ที่ 5 นักเรียนสามารถอธิบายและเปรียบเทียบจุดหลอมเหลวกับจุดเยือกแข็งของน้ำ พร้อมกับบอกลักษณะของความร้อนแฝงที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำได้

22. ถ้านักเรียนนำน้ำใส่ในแก้วที่ทำด้วยอะลูมิเนียมไปตั้งทิ้งไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ -2°C น้ำนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| ก. น้ำจะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำ | ข. น้ำจะเย็นจัดแต่ไม่แข็งตัว |
| ค. น้ำจะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง | ง. น้ำจะมีสถานะเหมือนเดิมทุกประการ |

จากข้อ 23-25 กำหนดค่าความร้อนแฝงให้ดังนี้

- 1) ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอน้ำเท่ากับ 540 แคลอรีต่อกรัม (cal/g)
- 2) ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็งมีค่าเท่ากับ 80 แคลอรีต่อกรัม (cal/g)

23. น้ำที่ 0°C จำนวน 20 กรัม ถ้ากลายเป็นน้ำแข็งทั้งหมด จะคายความร้อนออกมาเท่าใด

- | | |
|--------------|---------------|
| ก. 80 Cal | ข. 540 Cal |
| ค. 1,600 Cal | ง. 10,800 Cal |

24. ในการควบแน่นของไอน้ำ 15 กรัม ให้กลายเป็นน้ำทั้งหมด จะต้องคายความร้อนเท่าใด

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 540 Cal | ข. 1,200 Cal |
| ค. 5,400 Cal | ง. 8,100 Cal |

25. น้ำแข็งกี่กรัมที่ต้องใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำที่ 0°C ทั้งหมด เท่ากับ 4,000 Cal

- | | |
|--------------|------------|
| ก. 7.4 กรัม | ข. 20 กรัม |
| ค. 35.5 กรัม | ง. 50 กรัม |

30. น้ำกระด้าง คือ น้ำในหลอดใด

ก. 1 และ 2

ข. 3 และ 4

ค. เฉพาะหลอดที่ 1

ง. เฉพาะหลอดที่ 4

จุดประสงค์ที่ 7 นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของน้ำกระด้างพร้อมบอกวิธีการแก้ไขได้

ข้อมูลจากตารางต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 31-32

ตาราง แสดงการเกิดฟองกับสบู่หลังการต้มและเติม โซเดียมคาร์บอเนต

หลอดที่	วิธีแก้้้น้ำกระด้าง	ผลการสังเกต	
		น้ำซุด ก (มีแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต)	น้ำซุด ข (มีแคลเซียมคลอไรด์)
1	เติมน้ำสบู่	ไม่เป็นฟอง	ไม่เป็นฟอง
2	ต้มแล้วเติมน้ำสบู่	เป็นฟอง	ไม่เป็นฟอง
3	เติมโซเดียมคาร์บอเนตแล้วเติมน้ำสบู่	เป็นฟอง	เป็นฟอง

31. วิธีใดที่สามารถใช้แก้้ความกระด้างของน้ำทั้ง 2 ซุดได้

ก. การกรอง

ข. ทำการต้ม

ค. การตกตะกอน

ง. เติมสารโซเดียมคาร์บอเนต

32. ข้อแตกต่างของน้ำกระด้างซุด ก และน้ำกระด้างซุด ข ภายหลังจากต้มคือข้อใด

ก. น้ำซุด ข สะอาดกว่าซุด ก

ข. น้ำทั้ง 2 ซุด ไม่แตกต่างกัน

ค. น้ำซุด ก หายกระด้าง ส่วนซุด ข ไม่หายกระด้าง

ง. น้ำซุด ก ไม่หายกระด้าง ส่วนซุด ข หายกระด้าง

33. โรงงานแห่งหนึ่งใช้น้ำบาดาลในกระบวนการผลิตสินค้าบางอย่าง เมื่อเวลาผ่านไปนานพอสมควร ได้เกิดเหตุการณ์หม้อน้ำที่ใช้ต้มน้ำระเบิดขึ้น อยากทราบว่าอะไรน่าจะเป็นสาเหตุสำคัญของการระเบิดที่เกิดจากการใช้น้ำในครั้งนี้

- ก. หม้อน้ำเกิดรอยร้าว
ข. อุณหภูมิของน้ำที่สูง
ค. สารบางอย่างที่เจือปนในน้ำ
ง. ตะกอนที่เกาะอยู่ในหม้อน้ำจำนวนมาก
34. สารที่เจือปนอยู่ในน้ำกระด้าง ซึ่งสามารถทดสอบได้ด้วยวิธีการต้มน้ำให้ระเหยจนแห้งนั้น จะเป็นสารที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. ของเหลวชนิดที่ไม่มีสี
ข. ของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้
ค. ก๊าซที่สามารถละลายน้ำได้
ง. ของเหลวที่สามารถละลายน้ำได้

35. ข้อเสียของน้ำกระด้าง คือข้อใด

- ก. ไม่เหมาะสำหรับทำน้ำประปา
ข. มีรสไม่ดีจึงไม่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
ค. ทำให้ร่างกายได้รับเกลือแคลเซียมที่ละลายอยู่ในน้ำ
ง. ทำให้เกิดตะกอนหินปูนเกาะอยู่กับภาชนะที่ใช้ดื่ม

จุดประสงค์ที่ 8 นักเรียนสามารถอธิบายหลักการของการตกตะกอน การกรอง และการกลั่น ตลอดจนการนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

36. สารที่เจือปนอยู่ในน้ำที่สามารถตกตะกอนได้นั้นมีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นของเหลวที่สามารถละลายน้ำได้
ข. เป็นของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้
ค. เป็นอนุภาคเล็ก ๆ ไม่สามารถละลายน้ำได้
ง. เป็นอนุภาคเล็ก ๆ ที่สามารถละลายน้ำได้

37. ข้อดีของการทำให้น้ำตกตะกอน คือข้อใด

- ก. ก่อนข้างสะดวกและเสียค่าใช้จ่ายน้อย
ข. ใช้ได้กับปริมาณน้ำมากทำให้น้ำมีรสดีขึ้น
ค. ทำให้น้ำสะอาดเหมาะแก่การบริโภคง่ายขึ้น
ง. ทำให้น้ำสะอาดเร็วขึ้นโดยไม่มีสารใดละลายอยู่ในน้ำ

ข้อมูลจากตารางต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 38-39

ตารางแสดงลักษณะของเหลวชนิดต่าง ๆ ก่อนกรองและหลังกรอง

ชนิดของเหลวที่นำมาทดลอง	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้	
	ก่อนกรอง	หลังกรอง
ก	ขุ่นเล็กน้อย รสเค็ม	ใส รสเค็ม
ข	สีน้ำตาล รสหวาน	สีน้ำตาลใส รสหวาน
ค	ขุ่น	ใส

38. อนุภาคของสิ่งเจือปนในของเหลวชนิดใดที่สามารถผ่านกระดาษกรองได้มากที่สุด

- ก. ชนิด ก และชนิด ข
- ข. ชนิด ก และชนิด ค
- ค. ชนิด ข และชนิด ค
- ง. ชนิด ก เท่านั้น

39. ของเหลวชนิดใดที่มีสารตกค้างอยู่บนกระดาษกรองได้

- ก. ชนิด ก
- ข. ชนิด ข
- ค. ชนิด ค
- ง. ทั้ง 3 ชนิด

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 40-43

ตารางแสดงลักษณะของเหลวชนิดต่าง ๆ ที่สังเกตได้หลังการกรองและการกลั่น

ชนิดของเหลวที่นำมาทดลอง	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้ก่อนการทดลอง	ลักษณะของเหลวที่สังเกตได้	
		หลังกรอง	หลังกลั่น
A	สีแดง รสหวาน	ใส รสหวาน	ใส รสจืด
B	สีเขียว รสขม	ใส รสขม	ใส รสจืด
C	ขุ่น รสจืด	ใส รสจืด	ใส รสจืด
D	ใส รสเปรี้ยว	ใส รสเปรี้ยว	ใส รสจืด

40. ของเหลวชนิด C ที่ได้หลังการกรองและหลังการกลั่นนั้น สามารถนำมาดื่มได้ทันทีหรือไม่

- ก. ไม่ควรดื่มของเหลวที่ได้จากการกลั่นและการกรองเพราะยังไม่สะอาด
- ข. สามารถนำของเหลวทั้งสองนี้มาดื่มได้ทันทีเพราะมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ
- ค. ของเหลวหลังการกลั่นไม่ควรดื่ม ส่วนของเหลวหลังการกรองควรดื่มเพราะมีแร่ธาตุ
- ง. ของเหลวหลังการกลั่นสามารถนำมาดื่มได้ทันที ส่วนหลังการกรองอาจมีเชื้อโรคปนอยู่ จึงไม่ควรดื่มทันที

41. อนุภาคของสารสีแดงและอนุภาคของสารที่ทำให้เกิดรสหวานในของเหลวชนิด A สามารถแยกออกได้โดยวิธีใด

- ก. การกรอง
- ข. การกลั่น
- ค. ทั้งการกรองและการกลั่น
- ง. กรองด้วยกระดาษกรองเท่านั้น

42. ในการทดลองถ้าต้องการรสชาติของของเหลวที่ได้หลังการทดลองที่เหมือนเดิม ควรจะเลือกวิธีการใด

ก. การกลั่น

ข. การกรอง

ค. การตกตะกอน

ง. การกลั่นหรือการกรองก็ได้

43. ถ้านำของเหลวชนิด C และ D มาผสมกันก่อนที่จะนำไปกลั่น ของเหลวที่ได้หลังการกลั่นจะมีลักษณะอย่างไร

ก. โส มีรสจืด

ข. ขุ่น มีรสจืด

ค. โส มีรสเปรี้ยว

ง. ขุ่น มีรสเปรี้ยว

44. ถ้านักเรียนนำน้ำอัดลมสีเขียวไปกลั่น ของเหลวที่ได้จะมีลักษณะอย่างไร

ก. มีสีเขียว รสจืด

ข. ไม่มีสี รสจืด มีกลิ่น

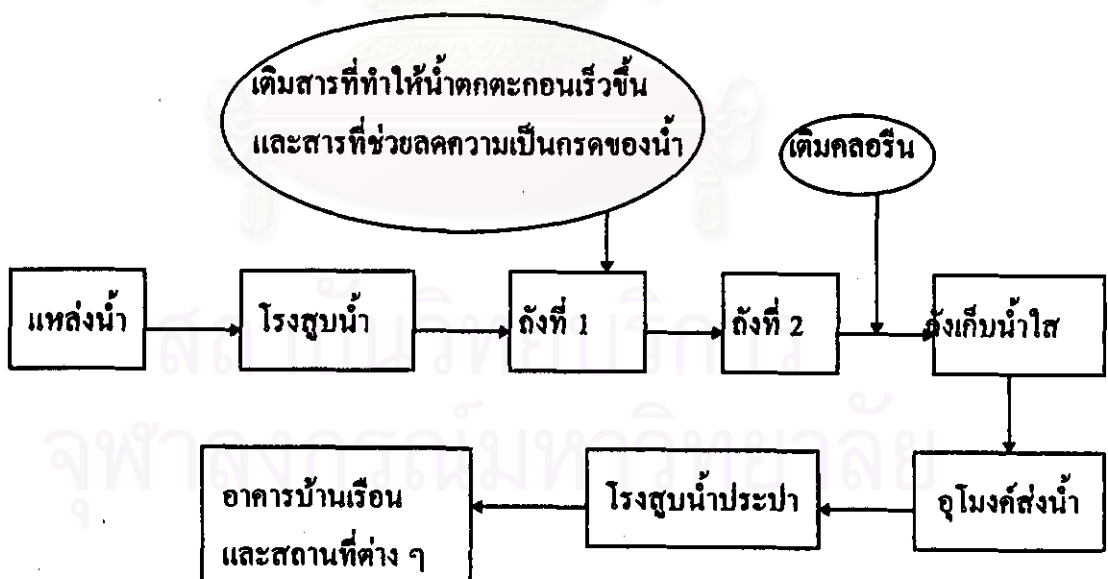
ค. โส มีรสหวาน มีกลิ่น

ง. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น รสจืด

จุดประสงค์ที่ 9 นักเรียนสามารถอธิบายหลักการของกระบวนการทำน้ำประปา พร้อมกับเห็นคุณค่าในประโยชน์ของน้ำประปาด้วย

จากข้อมูลในแผนผังต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 79 - 83

แผนผังแสดงขั้นตอนการทำน้ำประปาตามลำดับขั้น



45. จากแผนผัง ถังที่ 1 หมายถึงอะไร

ก. ถังตกตะกอน

ข. ถังพักน้ำ

ค. ถังกรองน้ำ

ง. ถังน้ำดิบ

- ก. การเพิ่มของจุลินทรีย์มีผลทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็น
 ง. จุลินทรีย์ทำให้น้ำเปลี่ยนสีกลายเป็นสีคล้ำ
52. สารฟอสเฟตที่ปนมากับน้ำทิ้งจากบ้านเรือนนั้นจะส่งผลทำให้น้ำเสียได้ ทั้งนี้เพราะเหตุใดเป็นสำคัญ
- ก. ทำให้น้ำขาดออกซิเจน ข. ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น
 ค. ทำให้น้ำขุ่นและมีกลิ่นเหม็น ง. ทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตได้ดีในเวลาอันรวดเร็ว
53. ถ้าพืชน้ำมีปริมาณมากเกินไปจะส่งผลทำให้น้ำเสียได้ ทั้งนี้เพราะเหตุใดเป็นสำคัญ
- ก. มีการเพิ่มสารอินทรีย์ซึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์ในน้ำ
 ข. พืชน้ำตายเพราะสร้างอาหารเองไม่ได้จึงทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็น
 ค. สิ่งมีชีวิตได้น้ำขาดออกซิเจนจึงตายและเน่าเหม็นเป็นอาหารของจุลินทรีย์
 ง. แสงแดดส่องลงไปใต้น้ำไม่ได้และก๊าซออกซิเจนไม่สามารถหมุนเวียนลงไปใต้น้ำได้
54. น้ำทิ้งที่ก่อให้เกิดน้ำเสียเนื่องจากมีผงซักฟอก สารเคมี ไขมัน สารพิษ ปนออกมาและยังทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงด้วย จัดว่าเป็นน้ำทิ้งประเภทใด
- ก. น้ำทิ้งจากบ้านเรือน ข. น้ำทิ้งจากการเกษตร
 ค. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ง. น้ำทิ้งจากท่อน้ำของเทศบาล
55. การปล่อยน้ำทิ้งที่มีอุณหภูมิสูงลงสู่แม่น้ำนั้น จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของก๊าซออกซิเจนในแม่น้ำได้อย่างไร
- ก. ก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำได้น้อยลง
 ข. ก๊าซออกซิเจนในน้ำจะระเหยออกหมด
 ค. ก๊าซออกซิเจนผ่านลงสู่ได้ผิวน้ำได้มากขึ้น
 ง. ก๊าซออกซิเจนเกิดปฏิกิริยากับน้ำกลายเป็นก๊าซพิษ
56. ในการกำจัดไขมันบนผิวน้ำ ทำได้ด้วยวิธีใดที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
- ก. เติมน้ำ ข. ใช้วัสดุธรรมชาติดูดซับ
 ค. ปล่อยให้ระเหยเอง ง. ใช้สารเคมีบางชนิดฉีดพ่น

แบบประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียน

ชื่อ - นามสกุล ผู้รับการประเมิน.....กลุ่มที่.....

วันที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / แสดงความคิดเห็นลงในช่องระดับการแสดงผลพฤติกรรม
ที่ผู้รับการประเมินแสดงออกตามความเป็นจริงมากที่สุด

พฤติกรรมที่แสดงออกในการทำงานกลุ่ม	ระดับการแสดงผลพฤติกรรม		
	สม่ำเสมอ	บางครั้ง	ไม่เคย
<p>การรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม</p> <p>1. เตรียมพร้อมก่อนการทำงานทุกครั้ง</p> <p>2. ปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทที่ได้รับมอบหมายอย่างเอาใจใส่</p> <p>3. ให้ความร่วมมือทุกรูปแบบเพื่อให้งานเสร็จทันเวลา</p> <p>4. ตั้งใจในการทำงานตลอดเวลา</p>			
<p>การให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม</p> <p>5. ช่วยเหลือเพื่อนเมื่อเห็นว่าเพื่อนไม่เข้าใจและทำไม่ได้</p> <p>6. ตรวจสอบและซักถามเพื่อนเพื่อให้เข้าใจได้ตรงกันทุกคน</p> <p>7. ช่วยเหลือกันในการเตรียมการต่าง ๆ เพื่อความสะดวก</p> <p>8. ให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม</p>			
<p>การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม</p> <p>9. ทำงานอย่างมีความสุข โดยไม่หงุดหงิดหรืออารมณ์เสีย</p> <p>10. ให้ความสนิทสนมและเป็นกันเองกับเพื่อนทุกคน</p> <p>11. มีส่วนช่วยให้การดำเนินการของกลุ่มเป็นไปอย่างราบรื่น</p> <p>12. ให้กำลังใจและปฏิบัติต่อเพื่อนอย่างสุภาพ</p>			
<p>การแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม</p> <p>13. อธิบายในสิ่งที่ตนเองเข้าใจให้เพื่อนฟัง</p> <p>14. เสนอความคิดเห็นด้วยเหตุผลที่ชัดเจน</p> <p>15. มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและสรุปผลงานกลุ่ม</p> <p>16. แสดงความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อกลุ่มให้เพื่อนฟัง</p>			
<p>การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>17. ยอมรับข้อตกลงตามเสียงส่วนใหญ่โดยไม่ได้แย้ง</p> <p>18. ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน เมื่อเพื่อนอธิบายให้ฟัง</p> <p>19. ขอความคิดเห็นจากเพื่อนเมื่อมีข้อสงสัย</p> <p>20. สนับสนุนในเหตุผลที่น่าเชื่อถือของเพื่อน</p>			

ผู้ประเมิน.....

คู่มือการใช้แบบประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียน

ผู้ประเมิน คือ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มประเมินเพื่อนนักเรียนในกลุ่มด้วยกัน

ช่วงเวลา - เวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมด 5 สัปดาห์ ประเมินในคาบเรียนสุดท้ายของทุกสัปดาห์ ๑ ละ 1 ครั้ง รวมประเมินทั้งสิ้น 5 ครั้ง

- ในแต่ละครั้งที่ประเมินใช้เวลา 5 นาทีก่อนหมดคาบเรียน

วิธีการประเมิน ในการประเมินแต่ละครั้งนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะรับผิดชอบในการประเมินเพื่อนนักเรียนในกลุ่มด้วยกัน 1 คน ตามตารางที่ครูกำหนดให้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง การจัดตารางให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มประเมินเพื่อนนักเรียนในกลุ่มด้วยกันจากนักเรียนในแต่ละกลุ่มมีสมาชิกทั้งหมด 6 คน จะกำหนดสัญลักษณ์ให้สมาชิกแต่ละคน ดังนี้

สมาชิกคนที่ 1 เป็น A

สมาชิกคนที่ 2 เป็น B

สมาชิกคนที่ 3 เป็น C

สมาชิกคนที่ 4 เป็น D

สมาชิกคนที่ 5 เป็น E

สมาชิกคนที่ 6 เป็น F

ผู้ประเมิน	ผู้รับการประเมินครั้งที่				
	1	2	3	4	5
A	B	C	D	E	F
B	C	D	E	F	A
C	D	E	F	A	B
D	E	F	A	B	C
E	F	A	B	C	D
F	A	B	C	D	E

ผู้ตรวจและบันทึกรวบรวมคะแนน โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเอง



ภาคผนวก ค

แผนการสอน

1. ตัวอย่างแผนการสอนที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ
2. แผนการสอนเพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ

แผนการสอนที่ 1

(คาบที่ 1)

เรื่อง น้ำสำคัญต่อชีวิตอย่างไร

เวลาที่ใช้ 50 นาที

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 101)

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2540

สาระสำคัญ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลก โดยเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายและมีความสำคัญต่อการอุปโภค บริโภค ตลอดจนใช้ในการประกอบกิจกรรมด้านต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต และมีความตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ ตลอดจนสามารถใช้น้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ ได้
2. อธิบายเกี่ยวกับความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกายได้ถูกต้อง
3. อธิบายเกี่ยวกับวิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำได้
4. แปลความหมายข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหาร และสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใหม่ได้

เนื้อหา

ประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

ด้านการบริโภค เช่น ใช้ดื่ม ใช้ในการหุงต้ม

ด้านการอุปโภค เช่น ใช้ทำความสะอาดร่างกาย ทำความสะอาดสิ่งของเครื่องใช้

ด้านการเกษตร เช่น ใช้ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์

ด้านการอุตสาหกรรม เช่น ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

ด้านการคมนาคม เช่น ใช้เป็นทางเดินของเรือชนิดต่าง ๆ

ด้านการท่องเที่ยว เช่น ใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

ความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกาย คือ น้ำเป็นองค์ประกอบของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น เลือด น้ำเหลือง หัวใจ ตับ ไต ปอด และกล้ามเนื้อต่าง ๆ นอกจากนี้ยังช่วยให้กระบวนการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นไปตามปกติ เช่น กระบวนการย่อยอาหาร กระบวนการขับถ่ายและกำจัดของเสีย กระบวนการปรับอุณหภูมิของร่างกาย กระบวนการลำเลียงสารไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และกระบวนการหมุนเวียนของเลือด เป็นต้น

วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำ ได้แก่ การดื่มโดยตรงและได้จากการรับประทานอาหารชนิดต่างๆ สำหรับวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำก็โดยทางเหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ และลมหายใจ

ขั้นเตรียมนักเรียนก่อนเรียน

1. ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเข้ากลุ่มเพื่อเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งนักเรียนจะต้องยึดกลุ่มเดิมตามที่ครูกำหนดไว้ครั้งแรกเสมอ (รายละเอียดดังภาคผนวก) และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งบทบาทหน้าที่รับผิดชอบในการเรียนแบบร่วมมือหลังจากเข้ากลุ่มก่อนเรียนทุกครั้ง พร้อมกับบันทึกรายชื่อลงในตารางบันทึกบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มตามที่ครูแจกให้

2. ครูชี้แจงและทบทวนเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการในการทำงานกลุ่ม บทบาทของสมาชิกกลุ่ม และเน้นทักษะในการเรียนแบบร่วมมือเพื่อให้นักเรียนนำไปปฏิบัติในการทำงานกลุ่ม

3. ครูชี้แจงเกี่ยวกับลักษณะการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co - op Co - op) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง (รายละเอียดดังภาคผนวก)

4. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้พร้อมกับอธิบายให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามจุดประสงค์ได้

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>ให้นักเรียนทุกกลุ่มดูภาพแสดงการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของคนเรากำหนดไว้ในบทเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแสดงความ</p>	<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>ให้นักเรียนทุกคนดูภาพแสดงการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของคนเรากำหนดไว้ในบทเรียนแล้วครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนทุกคน</p>

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>คิดเห็นเกี่ยวกับภาพนั้นว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในชีวิตประจำวันเราต้องใช้น้ำเพื่อประโยชน์ในด้านใดบ้าง - พืชและสัตว์ใช้น้ำเพื่อประโยชน์ด้านใดบ้าง - มีการหมุนเวียนของน้ำระหว่างคน พืช และสัตว์ หรือไม่อย่างไร <p>เมื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นร่วมกันแล้ว ให้รวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อส่งตัวแทนนำเสนอให้เพื่อนกลุ่มอื่นฟัง โดยในขั้นนี้ครูอาจจะสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน หรืออาจจะให้ออกมานำเสนอทุกกลุ่มก็ได้ จากนั้นครูชี้แจงให้นักเรียนทุกกลุ่มทราบร่วมกันเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องทำการศึกษา (ขั้นที่ 1) ซึ่งมีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ และความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกาย - วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำ - การแปลความหมายของข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำ ในอาหารชนิดต่าง ๆ <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาประเด็นสำคัญของแต่ละหัวข้อที่ครูกำหนดให้ (ขั้นที่ 2) ดังนี้ 	<p>ช่วยกันตอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในชีวิตประจำวันเราต้องใช้น้ำเพื่อประโยชน์ในด้านใดบ้าง - พืชและสัตว์ใช้น้ำเพื่อประโยชน์ด้านใดบ้าง - มีการหมุนเวียนของน้ำระหว่างคน พืช และสัตว์ หรือไม่อย่างไร <p>จากนั้นครูจะเน้นให้นักเรียนได้เห็นความสำคัญของน้ำในชั้นสอนดังต่อไปนี้</p> <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ และความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกาย พร้อมทั้งวิธีการที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีการที่ร่างกายสูญเสียน้ำ โดยใช้รายละเอียดของข้อมูลในบทเรียนและใบความรู้เรื่อง วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีการที่ร่างกายสูญเสียน้ำ เพื่อเน้นให้นักเรียนได้เข้าใจในประเด็นต่อไปนี้ - ประโยชน์ของน้ำในด้านการอุปโภคและบริโภค ในด้านการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเกษตร การอุตสาหกรรมการประมง การท่องเที่ยว เป็นต้น - ความจำเป็นของน้ำในส่วนที่เป็นองค์ประกอบส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>1) ประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ และความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกาย มีประเด็นสำคัญที่จะต้องศึกษา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประโยชน์ของน้ำในด้านการอุปโภคและบริโภค ในด้านการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเกษตร การอุตสาหกรรม การประมง การท่องเที่ยว เป็นต้น - ความจำเป็นของน้ำในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของร่างกายและส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย <p>2) วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีที่ร่างกายสูญเสีย น้ำ มีประเด็นสำคัญที่ต้องศึกษา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับด้วยวิธีต่าง ๆ - ปริมาณน้ำที่ร่างกายสูญเสียด้วยวิธีต่าง ๆ <p>3) การแปลความหมายของข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ ในหัวข้อนี้ ครูจะกำหนดคำถามเพื่อเป็นแนวทางให้ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาหารแต่ละชนิดมีน้ำเป็นองค์ประกอบในปริมาณที่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร - ถ้านักเรียนกระหายน้ำแต่ไม่มีน้ำดื่ม นักเรียนควรจะเลือกรับประทานอาหารชนิดใด เพราะเหตุใด - นักเรียนจะเสนอข้อมูลจากตารางนี้ในรูปแบบใหม่ได้ในลักษณะใดบ้าง พร้อมกับแสดงให้ดูเป็นตัวอย่างด้วย 	<p>- ปริมาณการรับน้ำของร่างกายจากสิ่งที่ให้น้ำแก่ร่างกาย เช่น การดื่มน้ำ การรับประทานอาหารที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สภาพการสูญเสียน้ำโดยทางเหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ และจากการหายใจในปริมาณต่าง ๆ <p>2. ครูกำหนดให้นักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อเรียนแบบร่วมมือในหัวข้อการแปลความหมายข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ โดยครูกำหนดให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษาจากตารางแสดงข้อมูลที่มีอยู่ในบทเรียนและใบความรู้เกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ โดยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลทั้งหมดในตารางร่วมกัน (ขั้นที่ 1)</p> <p>3. เมื่อนักเรียนพิจารณาข้อมูลในตารางดังกล่าวแล้ว ครูกำหนดคำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าใจ เกี่ยวกับการแปลความหมายข้อมูลจากตารางดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาหารแต่ละชนิดมีน้ำเป็นองค์ประกอบในปริมาณที่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร - ถ้านักเรียนกระหายน้ำแต่ไม่มีน้ำดื่ม นักเรียนควรจะเลือกรับประทานอาหารชนิดใด เพราะเหตุใด

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>2. จากการกำหนดหัวข้อสำคัญและประเด็นสำคัญของแต่ละหัวข้อไว้แล้วนั้น ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหัวข้อสำคัญให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ไปทำการศึกษาค้นคว้ารายละเอียดทั้งหมดของแต่ละประเด็นที่กำหนดไว้ในหัวข้อนั้น โดยจะกำหนดให้ 2 คน ต่อ 1 หัวข้อ (ขั้นที่ 3) ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบในส่วนที่ตนเองได้รับมอบหมายโดยทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเนื้อหาในบทเรียนและใบความรู้เรื่อง วิธีการที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีการที่ร่างกายสูญเสียน้ำกับปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ ในขณะที่ทำศึกษานี้ นักเรียนแต่ละคนจะต้องทำความเข้าใจและบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปอภิปรายให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มฟัง</p> <p>3. เมื่อนักเรียนแต่ละคนทำการศึกษาในส่วนที่ตนรับผิดชอบแล้วให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมาอภิปรายร่วมกันอีกครั้ง (ขั้นที่ 4) โดยนักเรียน แต่ละคนอธิบายรายละเอียดของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาให้เพื่อนในกลุ่มฟังและเพื่อน ๆ ในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม โดยใช้คำถามที่มีในแต่ละหัวข้อที่ศึกษาในบทเรียนเป็นแนวทางในการอภิปรายร่วมกันด้วย จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นนี้ตามลำดับหัวข้อสำคัญที่ศึกษา</p>	<p>- นักเรียนจะเสนอข้อมูลจากตารางนี้ใหม่ในลักษณะใดได้อีกบ้าง โดยให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มพิจารณาคำถามทั้งหมดร่วมกัน เพื่อที่จะกำหนดคำถามให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบค้นหาคำตอบไป (ขั้นที่ 2)</p> <p>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งข้อคำถามให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบในการศึกษาเพื่อหาคำตอบ โดยกำหนดให้ 2 คน ต่อ 1 ข้อคำถาม (ขั้นที่ 3) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำการศึกษาค้นคว้าจากตาราง แสดงข้อมูลตามที่ครูกำหนดให้ พร้อมกับบันทึกคำตอบที่ได้เพื่อใช้อธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง</p> <p>5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมคำตอบที่ได้จากนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม (ขั้นที่ 4) พร้อมกับให้นักเรียนแต่ละคนอธิบายคำตอบในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบให้เพื่อนในกลุ่มฟัง จากนั้นเพื่อน ๆ ในกลุ่มก็ช่วยกันแสดงความคิดเห็นร่วมกันอีกครั้ง เพื่อให้เพื่อนในกลุ่มทุกคนเข้าใจได้ตรงกัน แล้วทำการบันทึกคำตอบที่ได้ทั้งหมดเพื่อเตรียมพร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกไปนำเสนอคำตอบที่ได้จากการตอบคำถามตามที่ครูกำหนดให้ทั้งหมดหน้าชั้นเรียนอีกครั้ง (ขั้นที่ 5)</p>

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญที่ครูกำหนดให้ทั้งหมด หน้าชั้นเรียนทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจในเรื่องที่ศึกษาร่วมกันมากยิ่งขึ้น (ขั้นที่ 5) โดยครูกำหนดคำถามเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไรบ้าง - คนเรามีการรับน้ำเข้าสู่ร่างกายด้วยวิธีใดบ้าง - ร่างกายคนเรามีวิธีการสูญเสียน้ำโดยทางใดบ้าง - ในอาหารแต่ละชนิดมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ในปริมาณที่แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร <p>จากคำถามนี้จะช่วยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถเขียนข้อสรุปได้ตามลำดับหัวข้อสำคัญที่ศึกษาทั้งหมด โดยนักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปจากประเด็นสำคัญจากข้อมูลที่ได้ศึกษาและจากข้อมูลเพิ่มเติมที่ได้จากการนำเสนอของเพื่อนกลุ่มอื่นด้วย พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนอีกครั้ง 2. ครูช่วยในการสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนสรุปได้แตกต่างกัน</p>	<p>เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียนเสร็จเรียบร้อยทุกกลุ่มแล้ว ให้นักเรียนทุกคนเข้านั่งประจำที่เดิมโดยไม่ต้องเข้ากลุ่มอีก</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูนำนักเรียนสรุปเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญดังนี้ ประโยชน์ของน้ำต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ ความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกาย วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำ ตลอดจนสรุปเกี่ยวกับการแปลความหมายข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ เพิ่มเติมจากที่ครูกำหนดให้นักเรียนศึกษาเป็นกลุ่มอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ชัดเจนและเข้าใจได้ตรงกันทุกกลุ่ม</p>

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนทุกกลุ่มสามารถเข้าใจได้ตรงกันอีกทั้งให้ความรู้เพิ่มเติมในกรณีที่นักเรียนศึกษาได้ไม่ครอบคลุมและชัดเจนเพื่อให้นักเรียนทุกคนได้เข้าใจในเรื่องที่ศึกษานี้ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น</p>	

ขั้นประเมินผล (ขั้นที่ 6)

1. ประเมินจากผลงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาร่วมกัน
2. ให้คะแนนเป็นรายบุคคลโดยประเมินจากการทำแบบทดสอบ ใช้เวลา 5 นาที

สื่อการเรียน

1. หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 48 - 52
2. หนังสือคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101
3. เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ตัวอย่างตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหาร ตารางแสดงปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับและสูญเสียไปในแต่ละวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

เอกสารประกอบแผนการสอนที่ 1 ประกอบด้วย ดังนี้

ใบมอบหมายงานกลุ่มด้วยวิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ
ประกอบแผนการสอนที่ 1 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

หัวข้อและประเด็นสำคัญที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบ มีดังนี้

1) ประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ และความจำเป็นของน้ำที่มีต่อร่างกายมีประเด็นสำคัญที่จะต้องศึกษา ดังนี้

- ประโยชน์ของน้ำในด้านการอุปโภคและบริโภค ในด้านการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเกษตร การอุตสาหกรรม การประมง การท่องเที่ยว เป็นต้น

- ความจำเป็นของน้ำในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของร่างกายและส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

2) วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำ มีประเด็นสำคัญที่ต้องศึกษา ดังนี้

- ปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับด้วยวิธีต่าง ๆ

- ปริมาณน้ำที่ร่างกายสูญเสียด้วยวิธีต่าง ๆ

3) การแปลความหมายของข้อมูลจากตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ

ในหัวข้อนี้ครูจะกำหนดคำถามเพื่อเป็นแนวทางให้ ดังนี้

- อาหารแต่ละชนิดมีน้ำเป็นองค์ประกอบในปริมาณที่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

- ถ้านักเรียนกระหายน้ำแต่ไม่มีน้ำดื่ม นักเรียนควรจะเลือกรับประทานอาหารชนิดใด เพราะเหตุใด

- นักเรียนจะเสนอข้อมูลจากตารางนี้ในรูปแบบใหม่ได้ในลักษณะใดบ้าง พร้อมกับแสดงให้ดูเป็นตัวอย่างด้วย

คำถามเพื่อเป็นแนวทางในการสรุป

1. น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไรบ้าง
2. คนเรามีการรับน้ำเข้าสู่ร่างกายด้วยวิธีใดบ้าง
3. ร่างกายคนเรามีวิธีการสูญเสียน้ำโดยทางใดบ้าง
4. ในอาหารแต่ละชนิดมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ในปริมาณที่แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ใบความรู้ประกอบแผนการสอนที่ 1

เรื่อง วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำและวิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำ กับปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ

สาระสำคัญ

โดยปกติร่างกายคนเราจะสูญเสียน้ำเฉลี่ยวันละ 2.3 - 3.2 ลิตร ซึ่งมีวิธีการสูญเสียโดยทาง เหงื่อ ปัสสาวะ อุจจาระ และลมหายใจ จึงจำเป็นเป็นอย่างยิ่งที่ร่างกายจะต้องได้รับน้ำมาชดเชยกับน้ำในส่วนของที่สูญเสียไปโดยวิธีการดื่มน้ำโดยตรงหรือได้รับน้ำจากที่มีอยู่ในอาหารที่รับประทาน ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายสามารถทำงานเป็นปกติได้ สำหรับพืชและสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารนั้นแต่ละชนิดจะมีปริมาณน้ำที่แตกต่างกันไป

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำจากวิธีการที่ร่างกายได้รับและจากวิธีการที่ร่างกายสูญเสีย

ปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับ		ปริมาณน้ำที่ร่างกายขับออก	
วิธีที่ร่างกายได้รับน้ำ	ปริมาณ(cm ³)	วิธีที่ร่างกายสูญเสียน้ำ	ปริมาณ(cm ³)
1. อาหาร	1,100	1. การหายใจ	350
2. น้ำดื่ม	1,300	2. ทางเหงื่อ	600
3. การย่อยอาหาร	300	3. ปัสสาวะ	1,600
		4. อุจจาระ	150
รวม	2,700	รวม	2,700

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ

อาหาร	ปริมาณน้ำ(กรัม) ต่ออาหาร 100 กรัม	อาหาร	ปริมาณน้ำ(กรัม) ต่ออาหาร 100 กรัม
เส้นก๋วยเตี๋ยวสด	78.6	ซิงแก่	89.0
ขนมเค้ก(ธรรมดา)	18.7	ดอกขี้เหล็ก	74.3
ขนมปังปอนด์	25.5	ถั่วลิสง(ฝักอ่อน)	87.7
บะหมี่สำเร็จรูป	3.5	ดอกแค	89.0
เส้นหมี่สุก	82.0	ดอกโสน	87.7
หัวมันแกว	87.4	ต้นหอม(ทั้งต้น)	89.4
หัวมันเทศเหลือง	70.7	บวบเหลี่ยม	94.6
มันฝรั่ง	78.3	สาหร่าย	96.8
มันสำปะหลัง	65.5	เมล็ดสะตอ	70.7
ถั่วลิสง	42.2	หัวปลี	91.3
ถั่วงอก	10.0	มะกอกไทย	78.4
หัวผักกาด	92.6	มะขามหวาน	12.4
เห็ด	91.1	มะขามป้อม	84.1
ขนุนแก่	72.9	เนื้อหมูติดมัน	79.0
ชมพู่มะเหมี่ยว	91.3	เนื้อวัวติดมัน	42.5
แตงไทยแก่	96.1	กุ้งน้ำจืด	79.0
ทุเรียน	66.8	ไข่ไก่ทั้งฟอง	73.7
น้อยหน่า	77.5	นมวัว	87.7
ฝรั่ง	80.7	นมคน	88.1
พุทรา	79.9	เนื้อมะพร้าวแก่	54.7
เบ็ด(เนื้อ หลังและเครื่องใน)	54.4		

แบบทดสอบ เรื่อง น้ำสำคัญต่อชีวิตอย่างไร

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ตรงกับตัวอักษรที่นักเรียนเลือกใน
กระดาษคำตอบที่ครูแจกให้ สำหรับตอบคำถามแต่ละข้อคำถาม ดังต่อไปนี้

1. ถ้านักเรียนมีน้ำหนัก 50 กิโลกรัม แสดงว่าในร่างกายของนักเรียนมี น้ำเป็นองค์ประกอบอยู่
ประมาณเท่าไร

ก. 25 กิโลกรัม	ข. 33.3 กิโลกรัม
ค. 40 กิโลกรัม	ง. 40.5 กิโลกรัม
2. ในวันที่หยุดพักผ่อนถ้าอากาศร้อนมากๆ นักเรียนควรเลือกใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อคายความร้อน
ของร่างกายด้วยวิธีใดที่จะช่วยให้สะดวก ประหยัดและเกิดประโยชน์มากที่สุด
 - ก. ไปพักผ่อนบริเวณริมชายทะเล
 - ข. ไปล่องแพในแม่น้ำเพื่อรับลมเย็น ๆ
 - ค. อาบน้ำให้สะอาดเพื่อร่างกายจะได้สดชื่น
 - ง. เปิดพัดลม ใช้น้ำเพื่อช่วยผ่อนคายความร้อนตลอดเวลา
3. นักเรียนคิดว่าโดยปกติในบริเวณเขตอุตสาหกรรมมีการใช้น้ำโดยเฉลี่ยต่อปี แตกต่างจากบริเวณ
เขตเกษตรกรรมหรือไม่อย่างไร
 - ก. แตกต่าง เพราะ ด้านอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีการใช้น้ำในกระบวนการผลิตตลอดเวลา
จึงทำให้มีการใช้น้ำมากกว่า เขตเกษตรกรรม
 - ข. แตกต่าง โดยบริเวณเขตอุตสาหกรรมจะใช้น้ำสิ้นเปลืองน้อยกว่าด้านการเกษตรแน่นอน
 - ค. ไม่แตกต่าง เพราะ ทั้งสองบริเวณมีการนำน้ำมาหมุนเวียนใช้ใหม่ในปริมาณ เท่ากัน
 - ง. ไม่แตกต่าง เพราะ น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในพื้นที่ทุกบริเวณโดยเท่าเทียมกัน
4. ถ้านักเรียนออกกำลังกายมากเกินไป จะมีผลต่อการสูญเสียน้ำของร่างกายได้อย่างไร
 - ก. ร่างกายจะขับปัสสาวะบ่อยมากเพื่อเป็นการระบายความร้อนออกจากร่างกายได้รวดเร็ว
 - ข. ร่างกายจะสูญเสียน้ำในลักษณะของเหงื่อมากกว่าปกติ
 - ค. นักเรียนจะรู้สึกกระหายน้ำมากกว่าปกติเนื่องจากอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น
 - ง. ร่างกายจะอ่อนเพลียเพราะน้ำในร่างกายถูกนำมาใช้

จากตารางข้างล่างนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 5.

ตารางแสดงปริมาณน้ำในอาหารชนิดต่าง ๆ

อาหาร(ชนิดละ 100 กรัม)	ปริมาณน้ำ (%)
เนื้อวัวติดมัน	59.8
กุ้งน้ำจืด	79.0
ไข่ไก่ทั้งฟอง	73.7
นมวัว	87.7

5. อยากทราบว่าถ้านักเรียนรับประทานอาหารทุกชนิดในปริมาณเท่ากัน นักเรียนจะได้รับน้ำจากอาหารแต่ละชนิดอย่างไร
- ได้รับน้ำจากกุ้งน้ำจืดและไข่ไก่ทั้งฟองมากที่สุด
 - ได้รับน้ำจากอาหารแต่ละชนิดที่เรียงจากบนลงล่างของตาราง ในปริมาณที่น้อยสุดไปหามากสุดตามลำดับ
 - ได้รับน้ำจากอาหารทุกชนิดในปริมาณที่เท่ากัน เพราะร่างกายสามารถกำจัดน้ำส่วนที่เกินความต้องการออกไปได้
 - ได้รับน้ำจากนมวัวมากที่สุดและจากอาหารชนิดอื่นรองลงมาตามลำดับได้แก่ กุ้งน้ำจืด ไข่ไก่ทั้งฟอง และเนื้อวัวติดมัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารประกอบคำชี้แจงนักเรียนในชั้นเตรียมนักเรียนก่อนเรียน เกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ลักษณะสำคัญสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้

1. นักเรียนจะเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 6 คน เพื่อศึกษาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ร่วมกัน
2. นักเรียนในกลุ่มทุกคนต้องตระหนักว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มเสมอ ซึ่งการที่กลุ่มจะประสบผลสำเร็จหรือไม่เพียงใด นักเรียนในกลุ่มนั้นจะต้องรับผิดชอบร่วมกันตลอด
3. นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะต้องมีการพูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีบรรยากาศแบบเป็นกันเอง มีความไว้วางใจต่อเพื่อนนักเรียนในกลุ่มได้
4. การประเมินผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประเมินผลโดยการนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มด้วย
5. ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม(Co-op Co-op) ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญของการเรียน 6 ขั้นตอน ดังนี้
 - 5.1 ขั้นศึกษาเรื่องและขอบเขตของเนื้อหาพร้อมกัน
 - 5.2 ขั้นแบ่งเรื่องที่ศึกษาออกเป็นหัวข้อย่อยเพื่อมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบ
 - 5.3 ขั้นกำหนดบทบาทให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบและศึกษางานตามที่ได้รับมอบหมาย
 - 5.4 ขั้นกลุ่มนำความรู้หรืองานของนักเรียนแต่ละคนมาอธิบาย อภิปราย ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน
 - 5.5 ขั้นนำเสนอผลงานโดยผู้แทนกลุ่ม
 - 5.6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

ตารางกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก กลุ่มที่ _____ คาบเรียนที่ _____

คนที่	ชื่อ - สกุล	บทบาทหน้าที่
		<p>ผู้ชี้แนะ หน้าที่ คอยช่วยเหลือชี้แนะ อำนวยความสะดวก เป็นผู้นำในการร่วมแก้ไขปัญหา หรือร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p>
		<p>ผู้จัดบันทึกหรือรายงาน หน้าที่ บันทึกหรือรายงานสิ่งที่กลุ่มได้ร่วมกันทำ</p>
		<p>ผู้ควบคุมเวลา หน้าที่ ควบคุมการทำงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดและคอยตรวจสอบความเรียบร้อย</p>
		<p>ผู้จัดอุปกรณ์ในการเรียน หน้าที่ รับผิดชอบในการจัดหา จัดเตรียม หรือรับอุปกรณ์จากผู้มอบหมาย</p>
		<p>ผู้กระตุ้นในการเรียน หน้าที่ ให้ความช่วยเหลือหรือคำอธิบายเพิ่มเติม แก่เพื่อนสมาชิก ช่วยกระตุ้นให้เพื่อนสมาชิกคนอื่น ๆ ช่วยแสดงความคิดเห็นหรือทำงาน</p>
		<p>ผู้ตรวจสอบการเรียนรู้อันของสมาชิกในกลุ่ม หน้าที่ตรวจสอบสมาชิกในกลุ่มให้มีความรู้ร่วมกันหมดทุกคน</p>

วิธีดำเนินการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อเรียนแบบร่วมมือ

กำหนดขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาโดย ฝ่ายวิชาการของโรงเรียน ประจักษ์ทองวิทยา ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 50 นาที

2. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำแบบทดสอบนี้มาเป็นข้อมูลในการจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยของทั้ง 2 กลุ่ม โดยในการแบ่งกลุ่มย่อยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีวิธีการดังนี้

2.1 แบ่งคะแนนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงออกจากกัน

2.2 นำคะแนนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยโดยแยกออกจากกัน จากนั้นแบ่งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงออกเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม โดยเรียงนักเรียนแต่ละคนตามลำดับที่ของคะแนนที่ได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง การจัดกลุ่มย่อยซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคละกันในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการ

กลุ่ม เพศ	ลำดับคะแนนในแต่ละกลุ่ม						
	(๗)	(๖)	(๕)	(๔)	(๓)	(๒)	(๑)
ชาย	1	2	3	4	5	6	7
	14	13	12	11	10	9	8
	15	16	17	18	19	20	21
หญิง	7	6	5	4	3	2	1
	8	9	10	11	12	13	14
	21	20	19	18	17	16	15

ตาราง การจัดกลุ่มย่อยซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียน
 คละกันในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ

เพศ \ กลุ่ม	ลำดับคะแนนในแต่ละกลุ่ม						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
ชาย	1	2	3	4	5	6	7
	14	13	12	11	10	9	8
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24				
หญิง	7	6	5	4	3	2	1
	8	9	10	11	12	13	14
				18	17	16	15

ซึ่งในแต่ละกลุ่มย่อยของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีสมาชิก 6 คน ประกอบด้วย
 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงเท่า ๆ กัน โดยแต่ละกลุ่มจะมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน
 และคะแนน โดยเฉลี่ยของนักเรียนทุกกลุ่มจะมีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

3. ครูกำหนดหมายเลขให้แต่ละกลุ่มย่อยของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม แล้วบอกให้
 นักเรียนแต่ละคนได้ทราบกลุ่มของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเข้าประจำกลุ่มเพื่อทำความ
 รู้จักคุ้นเคยและสร้างความสนิทสนมกัน ในขั้นนี้ครูจะแจกแฟ้มเก็บผลงานกลุ่มให้นักเรียนแต่ละ
 กลุ่มรับผิดชอบด้วย และนักเรียนแต่ละคนจะต้องเข้าประจำกลุ่มนี้ทุกครั้งที่ครูกำหนดให้มีการ
 เรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือ

แผนการสอนที่ 2

(คาบที่ 2-3)

เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

เวลาที่ใช้ 100 นาที

สาระสำคัญ แหล่งน้ำธรรมชาติประกอบด้วย น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน น้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่พบมากที่สุด เช่น แม่น้ำ หนอง ลำคลอง บึง ทะเล มหาสมุทร เป็นต้น ส่วนน้ำใต้ดินแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของแหล่งน้ำธรรมชาติ และมีความตระหนักถึงคุณค่าของแหล่งน้ำธรรมชาติตลอดจนสามารถเลือกใช้แหล่งน้ำด้วยวิธีที่ถูกต้องได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของแหล่งน้ำธรรมชาติได้
2. ยกตัวอย่างและอธิบายถึงประโยชน์ของแหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญได้
3. อธิบายความหมายของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน พร้อมกับบอกลักษณะของน้ำในดิน ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล และระดับน้ำบาดาลได้
4. ทดลองเกี่ยวกับการเกิดน้ำใต้ดิน และสามารถอธิบายเกี่ยวกับลักษณะการเกิดน้ำใต้ดินได้

เนื้อหา

แหล่งน้ำธรรมชาติ หมายถึง บริเวณที่สามารถเก็บกักน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งน้ำในธรรมชาติ แบ่งได้เป็น น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน ดังนี้

1. น้ำผิวดิน เป็นแหล่งน้ำที่พบมากที่สุด ได้แก่ แม่น้ำ หนอง ลำคลอง บึง ทะเล มหาสมุทร เป็นต้น

2. น้ำใต้ดิน หมายถึง น้ำทุกประเภทที่อยู่ใต้ผิวดิน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ น้ำในดินและน้ำบาดาล ดังนี้

น้ำในดิน หมายถึง น้ำที่เกิดจากการไหลซึมของน้ำผิวดินหรือน้ำฝนลงไปได้ผิวดิน มีปริมาณค่อนข้างมากในฤดูฝน เป็นแหล่งน้ำที่ให้ความชุ่มชื้นแก่ดินและเป็นน้ำที่พืชใช้ในการดำรงชีวิต ระดับบนสุดของน้ำในดิน เรียกว่า ระดับน้ำในดิน

น้ำบาดาล หมายถึง น้ำในดินที่ซึมลึกต่อไปจนถูกเก็บกักอยู่ระหว่างชั้นหิน โดยหินชั้นล่างเป็นหินเนื้อแน่นน้ำซึมผ่านได้ยาก น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำที่มีปริมาณมาก และคงที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงมากมายตามฤดูกาล ระดับบนสุดของน้ำบาดาล เรียกว่า ระดับน้ำบาดาล

ขั้นเตรียมนักเรียนก่อนเรียน

1. ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเข้ากลุ่มเพื่อเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งนักเรียนจะต้องยึดกลุ่มเดิมตามที่ครูกำหนดไว้ครั้งแรกเสมอ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งบทบาทหน้าที่รับผิดชอบในการเรียนแบบร่วมมือหลังจากเข้ากลุ่มก่อนเรียนทุกครั้ง พร้อมกับบันทึกรายชื่อลงในตารางบันทึกบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มตามที่ครูแจกให้

2. ครูชี้แจงและทบทวนเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการในการทำงานกลุ่ม บทบาทของสมาชิกกลุ่ม และเน้นทักษะในการเรียนแบบร่วมมือเพื่อให้นักเรียนนำไปปฏิบัติในการทำงานกลุ่ม

3. ครูชี้แจงเกี่ยวกับลักษณะการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op Co-op) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง (รายละเอียดดังภาคผนวก)

4. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้พร้อมกับอธิบายให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามจุดประสงค์ได้

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มดูแผนภาพวงกลมแสดงปริมาณน้ำบนผิวโลกที่เป็นอัตราส่วนของน้ำทะเล น้ำแข็ง และน้ำจืด พร้อมกับใช้คำถามเป็นแนวทางเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนภาพวงกลมดังนี้</p>	<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนทุกคนสังเกตแผนภาพวงกลมแสดงปริมาณน้ำบนผิวโลกที่เป็นอัตราส่วนของน้ำทะเล น้ำแข็ง และน้ำจืด ซึ่งมีอยู่ในบทเรียน แล้วให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้</p>

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>- อัตราส่วนระหว่างน้ำทะเล น้ำแข็ง และ น้ำจืดแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร</p> <p>- ในชีวิตประจำวันส่วนมากนักเรียนจะ เกี่ยวข้องกับน้ำชนิดใด</p> <p>- นักเรียนคิดว่าในส่วนของน้ำจืดนั้น คือน้ำ จากแหล่งใดบ้าง</p> <p>2. นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่มร่วมกันแสดง ความคิดเห็นพร้อมๆกับรวบรวมข้อมูลเขียน คำตอบที่ได้ให้ชัดเจน</p> <p>จากนั้นให้นักเรียนเตรียมพร้อมเพื่อส่ง ตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งครูอาจจะสุ่มให้ นักเรียนออกมาแสดงความคิดเห็นเฉพาะบางกลุ่ม หรือทุกกลุ่มก็ได้ หลังจากที่นักเรียนนำเสนอ เสร็จแล้วครูจะชี้แจงให้นักเรียนทุกกลุ่มทราบร่วม กันเกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องทำ การศึกษาร่วมกัน (ขั้นที่ 1) ซึ่งมีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความหมายของแหล่งน้ำธรรมชาติ 2) แหล่งน้ำธรรมชาติในส่วนที่เป็นน้ำผิวดิน 3) แหล่งน้ำธรรมชาติในส่วนที่เป็นน้ำใต้ดิน 4) กิจกรรมการทดลอง เรื่อง น้ำใต้ดินเกิด ขึ้นได้อย่างไร <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณา ประเด็นสำคัญของแต่ละหัวข้อที่ครูกำหนดให้ ศึกษาาร่วมกัน (ขั้นที่ 2) ดังนี้ 	<p>- อัตราส่วนระหว่างน้ำทะเล น้ำแข็ง และ น้ำจืดแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร</p> <p>- ในชีวิตประจำวันส่วนมากนักเรียนจะ เกี่ยวข้องกับน้ำชนิดใด</p> <p>- นักเรียนคิดว่าในส่วนของน้ำจืดนั้น คือน้ำ จากแหล่งใดบ้าง</p> <p>จากนั้นครูจะชี้แจงให้นักเรียนทุกคนทราบ เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน คือ แหล่งน้ำธรรมชาติ <u>ขั้นสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูอธิบายเกี่ยวกับความหมายของแหล่ง น้ำธรรมชาติ และใช้คำถามเพื่อถามให้นักเรียน ทุกคนได้ติดตาม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนรู้จักแหล่งน้ำใดบ้าง และแหล่ง น้ำเหล่านั้นมีลักษณะอย่างไร 2. ครูนำนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับแหล่งน้ำ ผิวดิน พร้อมกับยกตัวอย่างแหล่งน้ำผิวดินที่ สำคัญในประเทศไทย และชี้ให้นักเรียนเห็น ประโยชน์ของแหล่งน้ำเหล่านั้นเพิ่มเติม 3. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับแหล่งน้ำใต้ดิน ใน ส่วนที่เป็นความหมาย ประเภทของน้ำใต้ดิน ซึ่ง ได้แก่ น้ำในดินและน้ำบาดาล โดยอธิบาย ลักษณะสำคัญให้นักเรียนเข้าใจ พร้อมกับเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับน้ำในดินและ ระดับน้ำบาดาลให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน ทั้งใน ด้านความหมายและลักษณะการเปลี่ยนแปลงใน แต่ละฤดูกาล ต่อจากนั้นใช้คำถามกระตุ้นให้ นักเรียนทุกคนได้คิดว่า

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>1) ความหมายของแหล่งน้ำธรรมชาติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายและตัวอย่างของแหล่งน้ำธรรมชาติ - ประเภทของแหล่งน้ำธรรมชาติ <p>2) แหล่งน้ำธรรมชาติในส่วนที่เป็นน้ำผิวดิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของน้ำผิวดิน - ตัวอย่างของแหล่งน้ำผิวดินชนิดต่าง ๆ <p>3) แหล่งน้ำในส่วนที่เป็นน้ำใต้ดิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของน้ำในดิน ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล และระดับน้ำบาดาล <p>4) กิจกรรมการทดลอง เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งศึกษารายละเอียดการทดลองตามที่กำหนดในบทเรียน</p> <p>2. หลังจากนักเรียนพิจารณาหัวข้อและประเด็นสำคัญของแต่ละหัวข้อที่ครูกำหนดให้แล้ว ให้นักเรียนแบ่งหัวข้อในส่วนของหัวข้อที่ 1 ถึง หัวข้อที่ 3 เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันรับผิดชอบตามความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา ดังนี้</p> <p>หัวข้อที่ 1 ต่อนักเรียน 1 คน หัวข้อที่ 2 ต่อนักเรียน 2 คน หัวข้อที่ 3 ต่อนักเรียน 3 คน</p> <p>โดยในการแบ่งนี้ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มตกลงร่วมกันเอง (ขั้นที่ 3) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ในแต่ละหัวข้อที่ตนเองรับผิดชอบ โดยใช้รายละเอียดของ</p>	<p>- ทำไมบ่อน้ำที่ขุดลึก ๆ จึงมีน้ำอยู่ใต้ดิน น้ำนั้นมาจากไหนและลงไปสู่ใต้ดินได้อย่างไร</p> <p>จากคำถามนี้จะเป็นการนำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมการทดลอง เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>4. ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อเรียนแบบร่วมมือ โดยกำหนดกิจกรรมการทดลอง เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งรายละเอียดดังในบทเรียน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาร่วมกัน ดังนี้</p> <p>4.1 ครูอภิปรายก่อนการทดลองโดยชี้แจงให้นักเรียนทุกกลุ่มได้เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องศึกษาและทำกิจกรรมร่วมกันในแบบบันทึก รายงานการทดลองเรื่อง น้ำใต้ดินเกิดได้อย่างไร (ดังแนบในภาคผนวกของแผนการสอน) และครูแนะนำเกี่ยวกับการจัดอุปกรณ์ที่ถูกต้องและข้อควรระมัดระวังในการทดลอง (ขั้นที่ 1)</p> <p>4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลองและทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทดลองในแต่ละขั้นตอนโดยแสดงความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจได้ตรงกัน (ขั้นที่ 2)</p> <p>4.3 ครูช่วยในการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบในการทำการทดลองแต่ละขั้นตอนให้นักเรียน ทุกกลุ่มตามความเหมาะสม จากนั้นนักเรียนในกลุ่มตกลงร่วมกันเพื่อแบ่งหน้าที่ดังกล่าวให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบพร้อมทั้งดูแล</p>

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>ข้อมูลในบทเรียนและใบความรู้เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติที่ครูกำหนดให้ ซึ่งในการศึกษานี้ นักเรียนแต่ละคนจะต้องทำความเข้าใจพร้อมกับการบ้านที่มืออยู่ในแต่ละหัวข้อด้วย และทำการบันทึกข้อมูลเพื่ออธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง</p> <p>3. เมื่อนักเรียนแต่ละคนทำการศึกษาในส่วนตัวตนเองรับผิดชอบแล้วให้นำมาอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังตามความเข้าใจของตนเอง จากนั้นนักเรียนในกลุ่มทุกคนจะร่วมกันอภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นในแต่ละหัวข้ออีกครั้ง และทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดตามลำดับหัวข้อที่ศึกษาเพื่อเตรียมพร้อมในการนำเสนอหน้าชั้นเรียนต่อไป (ขั้นที่ 4)</p> <p>4. สำหรับหัวข้อที่ 4 ซึ่งเป็นกิจกรรมการทดลองเรื่อง น้ำได้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร นั้นครูกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษาร่วมกัน ดังนี้</p> <p>4.1 ครูอภิปรายก่อนการทดลองโดยชี้แจงให้นักเรียนทุกกลุ่มได้เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่จะต้องศึกษาและทำกิจกรรมร่วมกันในแบบบันทึกรายงานการทดลองเรื่อง น้ำได้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร (ดังแนบในภาคผนวกของแผนการสอน) และครูแนะนำเกี่ยวกับการจัดอุปกรณ์ที่ถูกต้องและข้อควรระมัดระวังในการทดลอง (ขั้นที่ 1)</p> <p>4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธี</p>	<p>ความเรียบร้อยขณะทำการทดลองเพิ่มเติมจากบทบาทหน้าที่ตามที่ได้กำหนดไว้ก่อนเรียนแบบร่วมมือและเมื่อแบ่งหน้าที่กันแล้วให้นักเรียน แต่ละกลุ่มลงมือทำการทดลองที่ละขั้นตอนตามลำดับ (ขั้นที่ 3) พร้อมกันนี้นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะทำการทดลองตลอดเวลา</p> <p>4.4 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองเสร็จแล้วให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งหมดพร้อมกับการบันทึกผลที่ได้ลงในตารางบันทึกผลและนักเรียนในกลุ่มแบ่งกันทำหน้าที่บันทึกรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละส่วนที่ครูกำหนดให้ในแบบบันทึกรายงานการทดลองจนครบทุกส่วน รวมทั้งแสดงความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับการตอบคำถามก่อนการทดลองและท้ายการทดลองด้วย (ขั้นที่ 4)</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองการทดลองที่ได้ลงในตารางบันทึกผลรวมทั้งครูกำหนดให้บันทึกระดานหน้าชั้นเรียน (ขั้นที่ 5) เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้ของทุกกลุ่มพร้อมกับส่งแบบบันทึกรายงานการทดลองเป็นผลงานกลุ่มให้ครูตรวจ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกกลุ่มโดยนักเรียนแต่ละคนเข้านั่งประจำที่เดิม</p>

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>การทดลองและทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทดลองในแต่ละขั้นตอนโดยแสดงความคิดเห็นร่วมกัน</p> <p>เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจได้ตรงกัน (ขั้นที่ 2)</p> <p>4.3 ครูช่วยในการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบในการทำการทดลองแต่ละขั้นตอนให้นักเรียนทุกกลุ่มตามความเหมาะสม จากนั้นนักเรียนในกลุ่มตกลงร่วมกันเพื่อแบ่งหน้าที่ดังกล่าวให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบพร้อมกับดูแลความเรียบร้อยขณะทำการทดลองเพิ่มเติมจากบทบาทหน้าที่ตามที่ได้กำหนดไว้ก่อนเรียนแบบร่วมมือและเมื่อแบ่งหน้าที่กันแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำการทดลองทีละขั้นตอนตามลำดับ (ขั้นที่ 3) พร้อมกันนี้นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะทำการทดลองตลอดเวลา</p> <p>4.4 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองเสร็จแล้วให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งหมดพร้อมกับบันทึกผลที่ได้ลงในตารางบันทึกผลและนักเรียนในกลุ่มแบ่งกันทำหน้าที่บันทึกรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละส่วนที่ครูกำหนดไว้ในแบบบันทึกรายงานการทดลองจนครบทุกส่วน รวมทั้งแสดงความคิดเห็นร่วมกันเกี่ยวกับการตอบคำถามก่อนการทดลองและทำการทดลองด้วย (ขั้นที่ 4)</p>	<p>2. ครูนำนักเรียนอภิปรายโดยการทบทวนประเด็นสำคัญที่ได้ศึกษามาแล้ว เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับความหมายของแหล่งน้ำธรรมชาติ ลักษณะสำคัญของแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยอาศัยข้อมูลในบทเรียนและความรู้จากใบความรู้เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติที่ครูอธิบายเพิ่มเติม และครูนำสรุปในส่วนของกิจกรรมการทดลองเรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยอาศัยข้อมูลจากการรายงานผลการทดลองของนักเรียนทุกกลุ่มและแนวคำถามทำการทดลองในบทเรียน เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะการเกิดน้ำใต้ดิน ระดับน้ำใต้ดิน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินแต่ละประเภท เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเข้าใจในเรื่องที่เรียนนี้ชัดเจนยิ่งขึ้น</p>

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในหัวข้อที่ 1 ถึงหัวข้อที่ 3 และรายงานผลที่ได้จากการทดลองในหัวข้อที่ 4 ลงในตารางบันทึกผลรวมที่ครูกำหนดให้ บนกระดานหน้าชั้นเรียน (ขั้นที่ 5) พร้อมกับส่งแบบบันทึกรายงานการทดลองเรื่อง น้ำใต้ดินเกิดได้อย่างไร ให้ครูตรวจเป็นผลงานกลุ่ม</p> <p>2. ครูกำหนดคำถามเพื่อเป็นแนวทางในการสรุปประเด็นสำคัญของแต่ละหัวข้อที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตามลำดับ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แหล่งน้ำธรรมชาติ หมายถึงอะไร และมีกี่ประเภท - แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน หมายถึงแหล่งน้ำที่มีลักษณะอย่างไร - แหล่งน้ำใต้ดินแบ่งออกเป็นกี่ประเภท มีอะไรบ้าง และแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร - ระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาล หมายถึงอะไร และมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร - ระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาล มีการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่อย่างไร - ถ้ามนุษย์เราสูบน้ำในดินและน้ำบาดาลมาใช้ในปริมาณมากจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาลหรือไม่อย่างไร 	

วิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ	วิธีเรียนแบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ
<p>ให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันตอบคำถามเหล่านี้ โดยมอบหมายให้นักเรียนที่ศึกษาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับคำถามข้อใดข้อหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการชี้แนะคำตอบของข้อคำถามนั้นและรวบรวมคำตอบที่ได้แล้วเขียนเป็นข้อสรุปเพื่อเตรียมพร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการทดลองโดยใช้ข้อมูลจากการนำเสนอของเพื่อนกลุ่มอื่นด้วย ซึ่งในการสรุปนี้ให้นักเรียนใช้คำถามท้ายการทดลองในบทเรียนเป็นแนวทางในการนำเสนอสรุปเพิ่มเติม</p> <p>เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มทำการสรุปและรวบรวมข้อสรุปที่ได้เรียบร้อยแล้วให้ส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียนอีกครั้ง หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเสร็จแล้วครูจะช่วยสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนสรุปได้ไม่ถูกต้องหรือสรุปได้ไม่ตรงกัน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถเข้าใจในเรื่องที่สรุปได้ตรงกัน</p>	

ขั้นประเมินผล (ขั้นที่ 6)

1. ประเมินจากผลงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาร่วมกันของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ให้คะแนนเป็นรายบุคคลโดยประเมินจากการทำแบบทดสอบ ใช้เวลา 5 นาที
3. ประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ประเมินเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเดียวกัน 1 คน ตามตารางการประเมินและวิธีการประเมินที่ครูกำหนดให้

สื่อการเรียนการสอน

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ก้อนกรวดหรือก้อนหินขนาดเล็ก
2. ก่องพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 cm สูง 15 cm
3. ท่อพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 cm ยาว 20 cm
4. ถ้วยพลาสติกขนาด 250 cm
5. น้ำ

เอกสาร

1. หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 หน้า 48 - 55
2. หนังสือคู่มือครูวิทยาศาสตร์ ว 101
3. เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ใบความรู้เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ
ใบมอบหมายงานกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบร่วมมือ แบบรายงานการทดลอง
เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

เอกสารประกอบแผนการสอนที่ 2 ดังนี้

ใบมอบหมายงานกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการ ประกอบแผนการสอนที่ 2
เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

หัวข้อและประเด็นสำคัญที่นักเรียนในกลุ่มจะตกลงร่วมกันเพื่อแบ่งกันรับผิดชอบ ดังนี้

- 1) ความหมายของแหล่งน้ำธรรมชาติ
 - ความหมายและตัวอย่างของแหล่งน้ำธรรมชาติ
 - ประเภทของแหล่งน้ำธรรมชาติ
- 2) แหล่งน้ำธรรมชาติในส่วนที่เป็นน้ำผิวดิน
 - ความหมายของน้ำผิวดิน
 - ตัวอย่างของแหล่งน้ำผิวดินชนิดต่าง ๆ
- 3) แหล่งน้ำในส่วนที่เป็นน้ำใต้ดิน
 - ลักษณะของน้ำในดิน ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล และระดับน้ำบาดาล
- 4) กิจกรรมการทดลอง เรื่อง น้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งศึกษารายละเอียดการทดลองตามที่กำหนดในบทเรียน

คำถามเพื่อเป็นแนวทางในการสรุป

1. แหล่งน้ำธรรมชาติ หมายถึงอะไร และมีกี่ประเภท
2. แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน หมายถึงแหล่งน้ำที่มีลักษณะอย่างไร
3. แหล่งน้ำใต้ดินแบ่งออกเป็นกี่ประเภท มีอะไรบ้าง และแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร
4. ระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาล หมายถึงอะไร และมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
5. ระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาล มีการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่อย่างไร
6. ถ้ามนุษย์เราสูบน้ำในดินและน้ำบาดาลมาใช้ในปริมาณมากจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาลหรือไม่อย่างไร

ใบความรู้ประกอบแผนการสอนที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

แหล่งน้ำธรรมชาติ หมายถึง บริเวณที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติซึ่งสามารถเก็บกักน้ำได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

1. แหล่งน้ำผิวดิน เป็นแหล่งน้ำที่เกิดจากน้ำฝนที่ดินไม่สามารถดูดซึมไว้ได้ เนื่องจากดินมีความอิ่มตัวแล้ว น้ำจะค่อย ๆ เอ่อล้นผิวดินแล้วไหลไปตาม ลำคลอง หนอง บึง บ่อ แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทร และแหล่งต่าง ๆ

ประเทศไทยนับว่ามีแหล่งน้ำธรรมชาติประเภทน้ำผิวดินอยู่จำนวนมาก ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงชื่อแหล่งน้ำบางส่วนในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

ภาค	ชื่อแม่น้ำที่สำคัญ	ชื่อ หนอง บึง ทะเลสาบที่สำคัญ
เหนือ	แม่น้ำกก แม่น้ำอิง แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม แม่น้ำน่าน	กว๊านพะเยา
ตะวันออกเฉียงเหนือ	แม่น้ำมูล แม่น้ำชี	หนองหาน
กลาง	แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี แม่น้ำเพชรบุรี แม่น้ำปรางบุรี	บึงบอระเพ็ด
ตะวันออก	แม่น้ำนครนายก แม่น้ำปรางบุรี แม่น้ำบางปะกง	-
ใต้	แม่น้ำตาปี แม่น้ำปัตตานี	ทะเลสาบสงขลา

2. แหล่งน้ำใต้ดิน เป็นแหล่งน้ำที่เกิดจากน้ำฝน ซึ่งน้ำในแหล่งน้ำผิวดินได้ไหลซึมลงไป ในดินและถูกกักเก็บไว้ใต้ดิน แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.1 น้ำในดิน คือ น้ำที่ซึมอยู่ในชั้นดินเหนียวชั้นหิน ซึ่งเกิดจากน้ำฝนหรือน้ำบนผิวดินที่ดินดูดซับไว้ เมื่อดินบริเวณผิวน้ำอิ่มตัวน้ำจะไหลซึมลงไปในดินชั้นล่างจนเกือบถึงชั้นหิน น้ำส่วนใหญ่จะถูกชั้นหินกั้นไว้ไม่ให้ซึมผ่านลงไป จะทำให้น้ำสะสมอยู่ในดินเหนียวชั้นหิน

จำนวนมาก น้ำในบริเวณนี้ เรียกว่า น้ำในดิน โดยระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำในดิน เรียกว่า ระดับน้ำในดิน

2.2 น้ำบาดาล คือ น้ำส่วนที่เหลือนอกจากน้ำในดิน ในชั้นดินไม่สามารถดูดซึมไว้จึงไหลซึมผ่านชั้นหินลึกลงไปอีก จนมาอยู่ในชั้นหินที่มีรูพรุนหรือช่องว่างแล้วรวมกันเป็นแอ่งน้ำขนาดใหญ่ในช่องว่างของชั้นหินนั้น น้ำในบริเวณนี้เรียกว่า น้ำบาดาล โดยระดับน้ำตอนบนสุดเรียกว่า ระดับน้ำบาดาล

ในพื้นที่แต่ละแห่งมีระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาลแตกต่างกัน ซึ่งเปลี่ยนไปตามฤดูกาลและสภาพภูมิประเทศ ในฤดูฝนมีปริมาณน้ำมากจึงทำให้ระดับน้ำในดินสูงกว่าในฤดูแล้งและบริเวณที่มีดินชุ่มชื้นระดับน้ำจะสูงกว่าบริเวณที่มีดินแห้งแล้ง การสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ก็มีผลทำให้ระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามีการสูบน้ำมาใช้กันมากจะทำให้ระดับน้ำลดลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำจะเป็นไปอย่างช้า ๆ เนื่องจากมีน้ำซึมลงไปแทนที่น้ำที่ถูกสูบขึ้นไป การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลจะไม่รวดเร็วเหมือนระดับน้ำในดิน เนื่องจากน้ำบาดาลอยู่ในชั้นหินจะทำให้น้ำซึมผ่านลงไปได้ในปริมาณน้อยและช้า ขณะเดียวกันน้ำบาดาลบางส่วนอาจสูญเสียดังกล่าวจากการที่น้ำซึมลงไปใต้ดินลึกอีก

การนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้บนผิวโลกจะต้องขุดบ่อน้ำลึกลงไปได้ผิวโลก ถ้าขุดลึกลงไปในชั้นดินแต่ไม่ถึงชั้นหินจะได้ บ่อน้ำธรรมดา และถ้าสูบขึ้นมาใช้มาก ๆ อาจจะหมดได้ แต่ถ้าขุดลึกลงไปถึงชั้นหินที่มีน้ำขังในช่องหิน บ่อน้ำนี้เรียกว่า บ่อน้ำบาดาล เมื่อสูบน้ำจากบ่อน้ำบาดาลมาใช้แล้วจะมีน้ำซึมลงไปแทนที่ ดังนั้น บ่อน้ำบาดาลจึงมักจะมีปริมาณมากตลอดเวลา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกรายงานการทดลอง เรื่อง น้ำได้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร

วันที่ทำการทดลอง.....

กลุ่มทดลองที่.....

จุดประสงค์การทดลอง

.....

.....

.....

อุปกรณ์และสารเคมี

.....

.....

.....

คำถามก่อนการทดลอง

1. ท่อพลาสติกและกล่องพลาสติกที่ใช้ทดลองควรมีลักษณะทึบแสงหรือโปร่งแสง เพราะเหตุใด

.....

2. การวางท่อพลาสติกในกล่องพลาสติกควรวางในลักษณะใด

.....

3. กรวดที่ใส่ในกล่องพลาสติกเปรียบเหมือนดิน เหตุใดจึงไม่ใช่ดินโดยตรง

.....

4. ท่อพลาสติกในการทดลองเปรียบเหมือน.....

5. การทดลองนี้ต้องสังเกต เพื่อบันทึกผลของ.....

การทดลอง. ให้นักเรียนวาดรูปแสดงการจัดอุปกรณ์ในการทดลอง

ผลการทดลอง

ตารางแสดงระดับน้ำในท่อพลาสติกและระดับน้ำในกล่องพลาสติก

ครั้งที่	ระดับน้ำในกล่องพลาสติกต่ำกว่าระดับผิวบน (cm)	ระดับน้ำในท่อพลาสติกต่ำกว่าระดับผิวบน (cm)
1		
2		

คำถามท้ายการทดลอง

- เมื่อเทน้ำลงในกล่องพลาสติก น้ำจะไหลลงสู่ก้นกล่องพลาสติกผ่านก้นกรวดได้หรือไม่ เพราะเหตุใด.....
- เมื่อเทน้ำลงในกล่องพลาสติกแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงในท่อพลาสติกหรือไม่อย่างไร.....
- เมื่อเทน้ำลงในกล่องพลาสติกเรื่อย ๆ ในท่อพลาสติกจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....
- เมื่อหยุดเทน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในท่อพลาสติกอย่างไร.....
- การทดลองทั้ง 2 ครั้ง แต่ละครั้งระดับน้ำในท่อพลาสติกเหมือนหรือต่างจากระดับน้ำในกล่องพลาสติกอย่างไร.....
- ก้นกรวดในกล่องพลาสติก ท่อพลาสติกใส และก้นกล่องพลาสติก สมมุติแทนสิ่งใดในธรรมชาติบ้าง.....
- ถ้าดูน้ำในท่อพลาสติกออก ระดับน้ำในกล่องพลาสติกจะเป็นอย่างไร.....
- จากผลการทดลองนี้จะสรุปได้ว่าอย่างไร.....

9. ๗ บริเวณเดียวกันในฤดูใดที่ควรจะมีระดับน้ำในดินสูงกว่า
10. การทรุดตัวของพื้นดินในเขตกรุงเทพมหานครเกิดจากสาเหตุใด.....
-



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

- คำสั่ง 1. ให้นักเรียนทุกคนตอบคำถามจากแบบทดสอบนี้ โดยเขียนคำตอบที่ได้ลงในกระดาษที่ครูแจกให้
2. กำหนดเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบนี้ 5 นาที

คำถาม

1. แหล่งน้ำธรรมชาติ หมายถึงอะไร
2. จงยกตัวอย่างชื่อแหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญ ๆ ในประเทศไทยมา 5 ชื่อ
3. น้ำใต้ดิน หมายถึงอะไร มีกี่ประเภทอะไรบ้าง
4. น้ำที่ซึมอยู่ในดินเหนือชั้นหินและระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำในดิน เรียกว่าอะไร
5. น้ำบาดาล หมายถึงอะไร และระดับน้ำตอนบนสุดของน้ำบาดาลเรียกว่าอะไร
6. การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในดินและระดับน้ำบาดาลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนฝึกทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียน

(เวลาที่ใช้ 2 คาบ)

เป้าหมาย

เพื่อฝึกให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่มก่อนทดลองการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

แนวคิด

การทำงานใด ๆ จะสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อมีการวางแผนในการทำงานไว้ดี และกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้ทุกคนได้ปฏิบัติอย่างเป็นระบบระเบียบทีละขั้นตอน นอกจากนี้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งจะทำให้สมาชิกรู้สึกว่าคุณมีส่วนร่วมในการทำงาน มีประโยชน์ต่อกลุ่มอย่างแท้จริง บทบาทต่าง ๆ ของสมาชิกกลุ่มนั้นควรมีการสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำเพื่อที่สมาชิกทุกคนจะได้มีความสามารถในทุกบทบาท และช่วยให้กลุ่มมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น บทบาทสมาชิกกลุ่มที่สำคัญในการทำงานแบบร่วมมือประกอบด้วย บทบาทผู้ชี้แนะ ผู้จัดบันทึกหรือรายงาน ผู้ควบคุมเวลา ผู้จัดอุปกรณ์ในการเรียน ผู้กระตุ้นในการเรียนและ ผู้ตรวจสอบการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม บทบาทเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการทำงานกลุ่มมากยิ่งขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและกระบวนการในการทำงานกลุ่ม
2. อธิบายถึงลักษณะและความสำคัญของบทบาทสมาชิกได้

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำ

1. ครูชี้แจงเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มที่ดีว่าจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ มีผู้นำ ทำหน้าที่เป็นผู้นำกลุ่มให้สามารถทำงานบรรลุเป้าหมายหรือความต้องการของกลุ่มได้ซึ่งบทบาทหน้าที่ของผู้นำกลุ่มที่จะช่วยให้เกิดกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพที่สำคัญ ได้แก่ ทำความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของการทำงานและช่วยให้ผู้ร่วมงานเข้าใจตรงกัน วางแผนงานและกำหนดขั้นตอนการทำงานร่วมกับผู้ร่วมงาน แบ่งงานและมอบหมายงานอย่างเหมาะสม ช่วยให้กลุ่มมีความเข้าใจตรงกันในข้อมูลหรือประเด็นต่างๆที่จำเป็นต่อการบรรลุผลสำเร็จของงาน จัดระเบียบและควบคุมระเบียบของกลุ่มเพื่อช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างเรียบร้อย ดูแล

เอาใจใส่สมาชิกกลุ่มให้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรือแสดงความสามารถอย่างทั่วถึง เพื่อช่วยให้ทุกคนมีความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีประโยชน์ต่อกลุ่ม เป็นต้น และมีสมาชิกกลุ่มซึ่งสมาชิกกลุ่มที่ดীনจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเอง ได้แก่ เสนอความคิดหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการพิจารณาปัญหาของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มบรรลุตามความต้องการ ให้ข้อมูล ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานกลุ่ม สนับสนุน กระตุ้น ให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ และช่วยให้กลุ่มเกิดบรรยากาศที่ดีด้วยวิธีการต่าง ๆ

นอกจากองค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่มแล้วสิ่งที่สำคัญในการทำงานกลุ่ม คือ กระบวนการทำงาน ซึ่งหมายถึงวิธีที่กลุ่มใช้ในการทำงานนั่นเอง ทั้งนี้หากกลุ่มใช้วิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะงานแล้วผลงานก็มักจะมีคุณภาพตามไปด้วย กระบวนการทำงานที่ได้รับการยอมรับว่ามีส่วนช่วยให้การทำงานบรรลุผลอย่างมีคุณภาพนั้นมีลำดับที่สำคัญ ดังนี้

- 1) ทำความเข้าใจในเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายของงาน
- 2) วางแผนงาน ซึ่งได้แก่ หาวิธีและกำหนดขั้นตอนในการทำงาน วางแผนปฏิบัติ ในรายละเอียด และแบ่งงานกัน
- 3) ปฏิบัติตามแผนงาน และติดตามงาน
- 4) ประเมินผลและปรับปรุงงาน

จากองค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่มและกระบวนการในการทำงานกลุ่มดังกล่าวข้างต้น นับว่ามีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างมาก ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องนำไปใช้ในการศึกษาบทบาทของสมาชิกกลุ่มแต่ละบทบาทที่ครูกำหนดให้ดังจะกล่าวต่อไปด้วย

2. กำหนดให้นักเรียนได้ศึกษาบทบาทของสมาชิกกลุ่มแต่ละบทบาท ดังนี้

2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10-11 คน

2.2 ครูชี้แจงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าศึกษาตามจุดที่จัดไว้เกี่ยวกับบทบาทของสมาชิกกลุ่ม ซึ่งมีจุดที่จะให้นักเรียนศึกษาทั้งหมด 5 จุดด้วยกันแต่มีจุดที่จะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้หมุนเวียนไปศึกษา 4 จุดคือ จุดที่ 1 ถึงจุดที่ 4 ซึ่งแต่ละจุดนี้แต่ละกลุ่มจะใช้เวลาศึกษาจุดละ 10 นาที และมอบหมายให้นักเรียนในกลุ่มควบคุมเรื่องเวลาตนเองตามลำดับ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาจุดที่ 1 2 3 4

กลุ่มที่ 2 ศึกษาจุดที่ 2 3 4 1

กลุ่มที่ 3 ศึกษาจุดที่ 3 4 1 2

กลุ่มที่ 4 ศึกษาจุดที่ 4 1 2 3

สำหรับจุดที่ 5 ครูกำหนดให้นักเรียนทุกคนได้ศึกษาร่วมกัน และจากการศึกษาแต่ละบทบาทตามจุดที่ 1 ถึงจุดที่ 4 นี้ นักเรียนในกลุ่มจะได้ทำการศึกษบทบาทของผู้นำกลุ่มไปพร้อม ๆ กับบทบาทของสมาชิกกลุ่มด้วย

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.3 ครูจัดกิจกรรมไว้ตามจุดต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแยกกันเข้าศึกษาตามจุดนั้น ดังนี้

จุดที่ 1 บทบาทของผู้ชี้แนะ

ให้นักเรียนศึกษาบัตรคำสั่งที่ 1 ดังนี้

บัตรคำสั่งที่ 1

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
โดยแบ่งดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้ศึกษำัตรงานในช่องที่ 1

กลุ่มที่ 2 ให้ศึกษำัตรงานในช่องที่ 2

บัตรงานช่องที่ 1

คำสั่ง

ให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 ทั้ง 5-6 คน ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะโดยมอบหมายให้สมาชิกกลุ่มที่ 2 ช่วยกันเขียนชื่อสัตว์จากรูปภาพที่ครูแจกให้ว่ามีกี่ชนิด อะไรบ้าง ภายใน 2 นาที ในทั้งนี้ผู้ชี้แนะจะไม่มีกรช่วยเหลือหรือนำแนะอะไรทั้งสิ้น จะเงียบไม่พูดอะไรพร้อมกับไม่แสดงความรู้สึกใด ๆ เมื่อหมดเวลาให้สมาชิกหยุดทำงาน

บัตรของงานที่ 2

คำสั่ง

ให้นักเรียนกลุ่มที่ 2 ทั้ง 5-6 คน ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะโดยมอบหมายงานให้สมาชิกกลุ่มที่ 1 ช่วยกันเขียนชื่อสัตว์จากภาพ ภายใน 2 นาที โดยขณะที่สมาชิกในกลุ่มที่ 2 ทำงาน ผู้ชี้แนะทั้ง 5-6 คน จะคอยให้กำลังใจ อิมเข้มแถมใส่ ให้กำลังใจสมาชิก หรือแนะนำช่วยเหลือว่า สัตว์มีกี่ชนิด เป็นต้น เมื่อหมดเวลาให้สมาชิกหยุดทำงาน

จุดที่ 2 บทบาทของผู้จัดบันทึกหรือรายงาน

ให้นักเรียนศึกษาบัตรคำสั่งที่ 2 ดังนี้

บัตรคำสั่งที่ 2

ให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน แล้วนั่งเป็นวงกลมซ้อนกัน 2 วง วงในให้มีสมาชิก 5-6 คน วงนอก 5-6 คน ให้สมาชิกวงในทำหน้าที่อภิปรายในหัวข้อ “ ถ้าไม่มีป่าไม้ โลกนี้จะเป็นอย่างไร ” โดยให้ผู้อยู่วงนอกเป็นผู้บันทึกการอภิปราย ให้เวลา 5 นาที เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนยุติการอภิปราย แล้วเปลี่ยนให้ผู้ที่อยู่วงนอกมานั่งวงใน คนที่อยู่วงในมานั่งวงนอก ทำเช่นเดียวกับครั้งแรก แต่ให้อภิปรายในหัวข้อ “ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยพัฒนาประเทศด้านใดบ้าง ”

จุดที่ 3 บทบาทผู้ควบคุมเวลา

บัตรคำสั่งที่ 3

ให้นักเรียนอ่านกรณีตัวอย่างต่อไปนี้

กรณีตัวอย่าง ในการแข่งขันบาสเกตบอลเยาวชนหญิงชิงชนะเลิศของวิทยาลัย

พลศึกษาแห่งหนึ่ง ทีม A ชิงชนะเลิศกับทีม B ซึ่งในการแข่งขันตกลงกันว่า จะทำ

การแข่งขันโดยกำหนดเวลาครั้งแรก 25 นาทีและครั้งหลัง 25 นาที ขณะนี้การแข่งขันกำลังดำเนินมาถึงครั้งหลัง และทีม A ได้คะแนนมากกว่าทีม B อยู่ 2 คะแนน เมื่อมองไปที่บอร์ดแสดงเวลาปรากฏว่าหมดเวลาที่ใช้ในการแข่งขันแล้ว แต่กรรมการยังไม่ได้เป่าสัญญาณหมดเวลา ปล่อยให้ทั้งสองทีมแข่งขันกันต่อไปอีก จนกระทั่งทีม B สามารถทำคะแนนได้เท่ากับคะแนนของทีม A กรรมการจึงได้ยุติการแข่งขัน ทำให้ทั้งสองทีมได้คะแนนเสมอกันไป

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยแบ่งหน้าที่ในการทำงานเอง เช่น ผู้นำกลุ่ม ผู้ช่วย ผู้ตรวจสอบ และสมาชิกในกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งทุกคนจะต้องมีการซักถาม แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ช่วยกันวิเคราะห์และสรุปประเด็นตัวอย่างในหัวข้อต่อไปนี้

ถ้านักเรียน เป็นนักกีฬาทีม A นักเรียนจะทำอย่างไร

นักเรียนคิดว่าเวลาที่มีความสำคัญอย่างไร

นักเรียนคิดว่าการปฏิบัติเกี่ยวกับการควบคุมเวลาของกรรมการครั้งนี้ทำให้เกิดผลเสียอะไรบ้าง

จุดที่ 4 บทบาทของผู้จัดอุปกรณ์ในการเรียน

บัตรคำสั่งที่ 4

ให้นักเรียนศึกษาบัตรคำสั่งที่ 4 ดังนี้

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเตรียมอุปกรณ์การทดลองที่จะต้องใช้สำหรับดัดน้ำและวัดอุณหภูมิของน้ำขณะที่ดัดนี้ด้วยจากอุปกรณ์การทดลองที่ครูจัดไว้หลากหลายชนิด โดยกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกผู้นำกลุ่มก่อนเพื่อทำหน้าที่ของผู้นำกลุ่มตามที่ครูอธิบายในข้างต้น จากนั้นสมาชิกของกลุ่มจะแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการเลือกอุปกรณ์การทดลองพร้อมกับจดบันทึกชื่ออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้และบอกความสำคัญของอุปกรณ์แต่ละชนิดด้วย

- จุดที่ 5 บทบาทของผู้กระตุ้นในการเรียนและผู้ตรวจสอบการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม
- 1) ครูขออาสาสมัครนักเรียน 4 คน แล้วให้นักเรียนศึกษาบทบาทที่ครูแจกให้

สถานการณ์สำหรับการแสดง

ให้นักเรียนอภิปรายในหัวข้อ “เราจะช่วยกันประหยัดพลังงานได้อย่างไร”
ให้เวลาอภิปราย 5 นาที

บทบาทสำหรับคนที่ 1 และ 2

ให้นักเรียนแสดงเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยพยายามเสนอความคิดเห็น เช่น ประหยัดพลังงานโดยไม่เปิดน้ำทิ้งไว้และใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น ประหยัดโดยไม่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ มากเกินไปในเวลาเดียวกัน ประหยัดโดยการนั่งรถโดยสารประจำทางไปโรงเรียนทุกวัน เป็นต้น

และเมื่อแสดงความคิดเห็นไปได้สักครู่หนึ่งให้สังเกตดูว่า สมาชิกคนใดนั่งเฉย ไม่แสดงความคิดเห็น หรือมีส่วนร่วมในการอภิปราย ให้นักเรียนชักชวนเพื่อนสมาชิกให้แสดงความคิดเห็น และมีการชมเชยหรือสนับสนุนความคิดเห็นนั้น เช่น กล่าวชมว่าเป็นความคิดที่ดีมาก เราควรช่วยกันรณรงค์ในเรื่องเหล่านี้ให้เต็มที่ เป็นต้น

บทบาทการแสดงสำหรับคนที่ 3 และ 4

ให้นั่งเฉยไม่แสดงความคิดเห็น แต่จะให้ความเห็นเมื่อมีคนถาม

- 2) ให้อาสาสมัครเตรียมแสดงบทบาทตามที่ตนเองได้รับให้เพื่อน ๆ ดู ใช้เวลา 10 นาที
- 3) ครูชี้แจงว่าอาสาสมัครจะมาแสดงการอภิปรายในเรื่อง “เราจะช่วยกันประหยัดพลังงานได้อย่างไร”

ให้นักเรียนสังเกตผู้แสดงแต่ละคนแล้วบันทึกบทบาทของผู้แสดงนั้น ลงในแบบสังเกตที่
ครูแจกให้ดังนี้

<u>แบบสังเกต</u>	
คำชี้แจง	ให้นักเรียนสังเกตการอภิปรายและบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง
1.	การอภิปรายเรื่อง _____
2.	ผู้ที่แสดงความคิดเห็นมากที่สุด _____
3.	ผู้ที่แสดงความคิดเห็นน้อยหรือไม่แสดงความคิดเห็นเลย _____ คือ _____
4.	วิธีการที่สมาชิกใช้ในการชักจูงหรือตรวจสอบการแสดงความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกคือ _____

ขั้นตอนอภิปรายผล

3. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรมตามจุดต่าง ๆ เสร็จแล้ว ให้นักเรียนมานั่งประจำที่ของตนเอง

4. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมในจุดที่ 1 โดยสุ่มถามนักเรียนบางคนว่า ชอบบทบาทผู้ชี้แนะในกลุ่มใดและไม่ชอบบทบาทผู้ชี้แนะในกลุ่มใด เพราะอะไร จากนั้นครูจะอธิบายให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของบทบาทผู้ชี้แนะต่อไป

5. ครูสุ่มให้นักเรียนออกมารายงานผลการบันทึกที่ได้จากการอภิปรายในจุดที่ 2 จากนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ประมาณ 5 นาที แล้วช่วยกันตัดสินใจเกี่ยวกับการบันทึกสรุป และรายงานผลในประเด็นต่อไปนี้

ผลสรุปของแต่ละคนมีดีตรงไหน เสียตรงไหน

ผลสรุปของใครได้ใจความครบถ้วน และถูกต้องตรงประเด็น

ที่กลุ่มพูดคุยกันนั้นใช้เวลานานเท่าไร

ใครสามารถเชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ได้ดีที่สุดและทำได้อย่างไร

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมจุดที่ 3 โดยชี้ให้นักเรียนเห็นองค์ประกอบของกลุ่มและกระบวนการในการทำงานกลุ่ม ที่นักเรียนจะต้องแบ่งหน้าที่กัน มีการช่วยกันแสดงความคิดเห็น ร่วมกันคิดวิเคราะห์พร้อมสรุปในเรื่องที่ศึกษานี้ เช่น ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ควบคุมเวลาในการทำงานนักเรียนจะปฏิบัติอย่างไร นักเรียนคิดว่าผู้ควบคุมเวลามีความสำคัญอย่างไร

7. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันจากกิจกรรมจุดที่ 4 ดังนี้

- บทบาทของผู้จัดอุปกรณ์ในการเรียนมีอะไรบ้าง
- ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดอุปกรณ์การเรียน นักเรียนจะทำอย่างไร

8. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันจากกิจกรรมจุดที่ 5 ดังนี้

วิธีการที่นักเรียนจะช่วยกระตุ้นให้เพื่อนสมาชิกช่วยกันในการทำงานหรือการแสดงความคิดเห็น นักเรียนจะทำอย่างไรบ้าง และนักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกอย่างไร

ขั้นสรุปและประยุกต์ใช้

9. ครูอภิปรายและให้นักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่มกระบวนการในการทำงานกลุ่ม และบทบาทของสมาชิกกลุ่ม ดังนี้

องค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วย ผู้นำและสมาชิกกลุ่มซึ่งจะมีบทบาทในการทำงานและบทบาทในการรวมกลุ่มร่วมกัน สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้งานของกลุ่มประสบผลสำเร็จได้ด้วยดีก็คือ การมีกระบวนการในการทำงานกลุ่มที่ดี

บทบาทของผู้นำกลุ่ม บทบาทของสมาชิกกลุ่ม และวิธีการทำงานของกลุ่มนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานกลุ่ม หากองค์ประกอบทั้ง 3 มีความเหมาะสมก็จะช่วยให้กลุ่มเกิดกระบวนการที่ดีเอื้ออำนวยให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้และบทบาทที่สำคัญในการทำงานกลุ่มที่ใช้ในการเรียนการสอนมีดังนี้

บทบาทของผู้ชี้แนะ เป็นผู้คอยช่วยเหลือชี้แนะ อำนวยความสะดวก เป็นบทบาทของผู้นำในการร่วมกันแก้ไขปัญหาหรือร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย

บทบาทของผู้จัดบันทึกหรือรายงาน บันทึก หรือรายงานสิ่งที่กลุ่มได้ร่วมกันทำ

บทบาทของผู้ควบคุมเวลา เป็นผู้ควบคุมเวลาว่างงานแต่ละขั้น ขั้นตอนใดใช้เวลาเท่าไร ควบคุมการทำงานให้เสร็จทันตามเวลาที่กำหนด

บทบาทผู้จัดอุปกรณ์ในการเรียน เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหา จัดเตรียมหรือ
รับอุปกรณ์จากผู้มอบหมาย

บทบาทผู้กระตุ้นในการเรียน เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำอธิบายเพิ่มเติมแก่เพื่อน
สมาชิก ช่วยกระตุ้นให้เพื่อนสมาชิกอื่น ๆ ช่วยกันแสดงความคิดเห็นหรือรายงาน

บทบาทผู้ตรวจสอบการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม ทำหน้าที่ตรวจสอบสมาชิกทุกคน
ในกลุ่มให้รู้ร่วมกันหมด

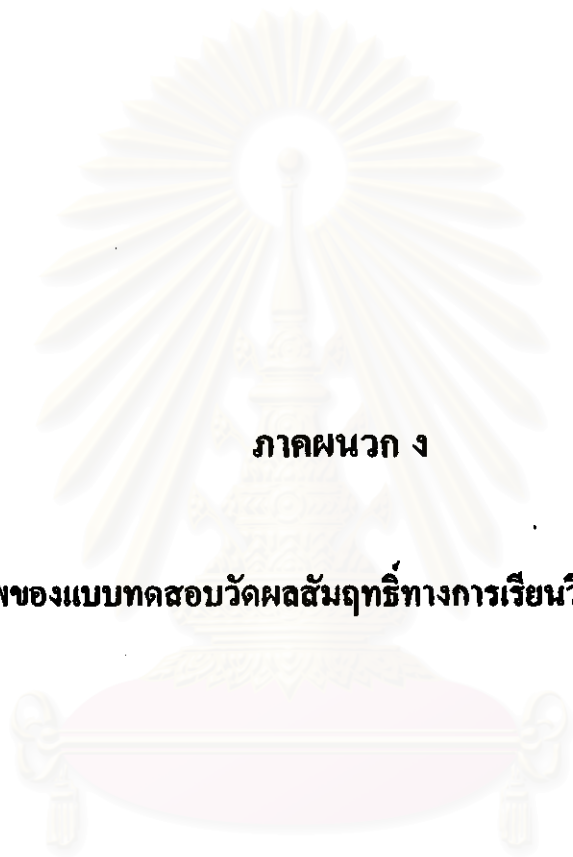
บทบาทของผู้นำกลุ่ม ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว
การประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม และการร่วมอภิปรายผล
2. ตรวจสอบผลงานกลุ่มของนักเรียน จากการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ครูกำหนด

สื่อการสอน

1. บัตรคำสั่ง
2. บัตรงาน
3. รูปภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

**สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

ตารางที่ 5 ค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.72	0.22	26	0.42	0.35
2	0.80	0.28	27	0.67	0.43
3	0.80	0.20	28	0.57	0.29
4	0.53	0.20	28	0.53	0.20
5	0.36	0.20	30	0.40	0.32
6	0.80	0.21	31	0.54	0.27
7	0.36	0.20	32	0.48	0.20
8	0.60	0.21	33	0.32	0.20
9	0.42	0.20	34	0.47	0.20
10	0.58	0.21	35	0.42	0.23
11	0.20	0.20	36	0.55	0.27
12	0.30	0.27	37	0.50	0.28
13	0.30	0.21	38	0.59	0.31
14	0.42	0.20	39	0.59	0.25
15	0.45	0.20	40	0.44	0.22
16	0.56	0.25	41	0.46	0.20
17	0.51	0.20	42	0.56	0.33
18	0.31	0.20	43	0.38	0.27
19	0.66	0.35	44	0.30	0.35
20	0.53	0.21	45	0.52	0.26
21	0.66	0.20	46	0.41	0.20
22	0.49	0.21	47	0.67	0.27
23	0.74	0.37	48	0.53	0.23
24	0.30	0.24	49	0.55	0.34
25	0.44	0.23	50	0.58	0.31

ตารางที่ 5 (ต่อ) ค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการ เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
51	0.48	0.38	56	0.73	0.24
52	0.59	0.55	57	0.68	0.26
53	0.42	0.31	58	0.70	0.38
54	0.46	0.46	59	.73	0.38
55	0.73	0.32	60	0.80	0.31

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุธาดา มุ่งช่อนกลาง เกิดวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2511 ที่อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกเคมี สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ในปีการศึกษา 2533 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2538 ปัจจุบันรับราชการที่โรงเรียนปรางค์ทองวิทยา อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา ในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย