



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ปรับปรุง) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษดา สงวนสิน. (2548). **แนวคิดเกี่ยวกับสถานะและการเปลี่ยนสถานะของสารของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โชคชัย ยืนยง. (2548). **แนวคิดเกี่ยวกับนิยามพลังงานและกฎการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนไทยและนิวซีแลนด์**. วารสารวิทยาศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์, 26(1), 42-51.
- ทิสนา แคมมณี. (2545). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนิน เครือทอง. (2547). **ความเข้าใจแนวคิดความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิคม ชมพุลอง. (2545). **คู่มือการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เรื่องการสอนมวย**. มหาสารคาม: ฝ่ายบริการทางการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดมหาสารคาม.
- ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง. (2549). **การเปลี่ยนแปลงแนวคิดเรื่องการละลายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วารสารเกษตรศาสตร์ (สังคม), 27(1), 1-7.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวน**. กรุงเทพฯ: ทาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- มาลินี แซ่บัก. (2543). ผลการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นทางด้านวิทยาศาสตร์มาประกอบการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง สีสันสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ยินดี สวานะคุณานนท์. (2536). ความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสสารของนักเรียน. สงขลา: สถาบัน
ราชภัฏสงขลา.
- ยุพา กุมภาว. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry
Cycle). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุพา พิริยะชัยวรกุล. (2543). การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพโดยภูมิ
ปัญญาท้องถิ่นเรื่อง สมุนไพร : การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รจนา วิเศษวงษา. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง
ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลัดดา ศิลาน้อย. (2545). การรวบรวมแหล่งความรู้ไปสู่งานวิจัยสังคมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์,
26(2), 32-46.
- ลำดวง โสตา. (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัวโดยใช้ รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ
ร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิดา ชูแก้ว. (2546). การใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองตะเภา จังหวัด
ประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ
การสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วารภรณ์ เข้มจินดา. (2547). แนวคิดเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1-6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์-การสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วริศตรา ไกรจิตเมตต์. (2544). ผลการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). **Constructivism**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิทยา อุ่นอ่อน. (2545). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับแหล่ง
วิทยาการชุมชน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศักดิ์วิบูลย์ จันทร์ราชย์. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 เรื่องงานและพลังงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศรีบุญตาม โจมศรี. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดย
ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแผนผังมโนคติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายสุนี หนูแสง. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคิดวิเคราะห์ เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิต
ประจำวัน กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมที่สอนโดยใช้วิธีการสืบสวน
สอบสวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ.
- สมบัติ การจนารักพงศ์ และคณะ. (2549). นวัตกรรมการศึกษา เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ: ชารอักษร.
- สุรจิตา เศรษฐภักดี. (2547). ผลการเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์-การสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2543). เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ที.พี.พรินท์.
- เสาวรี พิมพ์สวัสดิ์. (2549). ผลของการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม
วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.

Tytler, Russell and Pererson, Suzanne. (2007). Deconstructing Learning in Science –Young
Children’s Responses to a Classroom Sequence on Evaporation. **Journal of Research In
Science Education**, 30(4), 339-355.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

เรื่อง การเดือด การระเหย

วัน.....ที่.....เดือน..... พ.ศ. 2552

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 2 ชั่วโมง

เวลา

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สาระสำคัญ

การเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวเป็นแก๊ส เรียกว่า การระเหย โดยเกิดขึ้นเฉพาะตรงผิวหน้าของของเหลว แต่ถ้าสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยเกิดจากทุกส่วนของของเหลว เรียกว่า การเดือด

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถ

2.1 ทดลองและระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดการเดือด และการระเหย ได้

2.2 อธิบายความหมายของการเดือดและการระเหยได้

2.3 อธิบายกระบวนการเดือด และการระเหยของสารในกระบวนการต้มเกลือสินเธาว์และในชีวิตประจำวันได้

2.4 นักเรียนบันทึกผลการทดลองด้วยความซื่อสัตย์

3. สาระการเรียนรู้

โดยทั่วไปสารในธรรมชาติแต่ละชนิดจะปรากฏในสถานะใดสถานะหนึ่ง อาจจะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส แต่เราสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะกลับไปกลับมาได้ โดยการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ ขณะที่สารเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิจะคงที่ น้ำกลายเป็นไอน้ำเมื่อได้รับความร้อนและไอน้ำควบแน่นเป็นน้ำ

การเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวเป็นแก๊ส เรียกว่า การระเหย โดยเกิดขึ้นเฉพาะตรงผิวหน้าของของเหลว แต่ถ้าสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยเกิดจากทุกส่วนของของเหลว เรียกว่า การเดือด

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

ครูนำเสนอนิทาน เรื่อง “น้ำหายไปไหน” ในใบความรู้ที่ 1 และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายคำถามต่อไปนี้

- น้ำหายไปไหน
- การที่น้ำหายไปเกิดจากสาเหตุใด

ขั้นสำรวจและค้นหา (45 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลอง ในใบกิจกรรมที่ 1 “ทำอย่างไรให้น้ำในแก้วหายไป โดยไม่เททิ้ง” โดยเลือกใช้อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ และบันทึกผลการทดลองลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1

2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการออกแบบการทดลอง และตอบคำถามต่อไปนี้

- สาเหตุที่ทำให้น้ำหายไปคืออะไร
- นักเรียนเรียกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่าอย่างไร

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าการออกแบบการทดลองของกลุ่มใดจะให้น้ำในแก้วหายไปได้รวดเร็วที่สุด เพราะเหตุใด (กลุ่มที่นำเสนอวิธีการต้มน้ำ เพราะความร้อนจะให้น้ำเดือดกลายเป็นไอได้เร็วที่สุด)

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(30 นาที)

1. ในการทดลองแต่ละกลุ่มมีการเปลี่ยนสถานะของสารในการทดลองหรือไม่ อย่างไร(มีโดยสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส)

2. นักเรียนเรียกกระบวนการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่าอย่างไร (การเกิดไอน้ำ , การเดือด)

3. ครูเสนอแนะว่านักวิทยาศาสตร์เรียกการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยเกิดขึ้นเฉพาะตรงผิวหน้าของของเหลว ว่า การระเหย แต่ถ้าสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยเกิดจากทุกส่วนของของเหลว เรียกว่า การเดือด

4. นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม

- การเดือดกับการระเหย มีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร ตามนิยาม (ความเหมือน คือ เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส ข้อแตกต่างการระเหยเกิดเฉพาะผิวหน้าของของเหลว การเดือดเกิดทุกส่วนของของเหลว)

- เกิดการระเหยและการเดือดในขั้นตอนใดในการทดลอง

ชั้นขยายความรู้ (30 นาที)

- นักเรียนเล่นเกม “ภาพปริศนา” โดยนักเรียนดูภาพเหตุการณ์บนกระดาน (ภาพเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันและการต้มเกลือสินเธาว์) และแข่งขันกันตอบว่าเป็นเหตุการณ์ใดเกี่ยวข้องกับ การเปลี่ยนแปลงสถานะอย่างไร (เฉลยในใบกิจกรรมที่ 2)

5. สื่อและอุปกรณ์

1. นิทาน เรื่อง น้ำหายไปไหน
2. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
3. แท่งแก้วคนสาร
4. ปีกเกอร์
5. เทอร์โมมิเตอร์
6. เครื่องชั่งมวล
7. ถ้วยยูริกา
8. หลอดทดลอง
9. อ่างใส่น้ำ

6. การวัดและประเมินผล

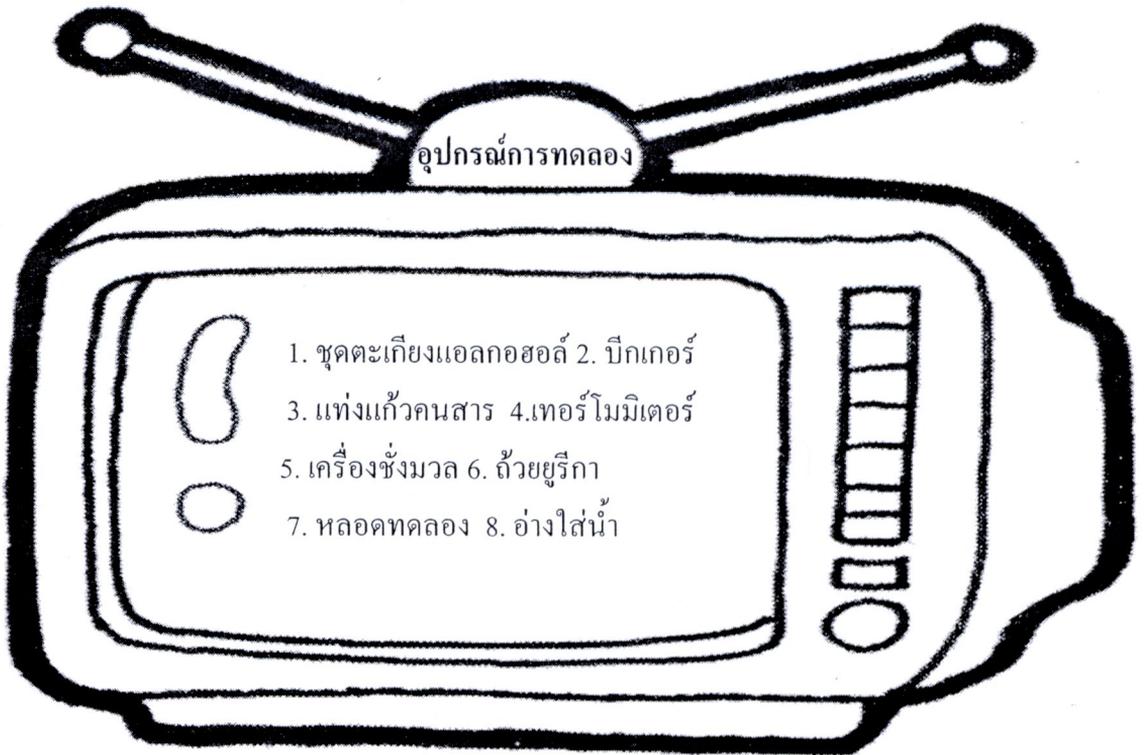
สิ่งที่วัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ การประเมิน	เกณฑ์ การตัดสิน
1. ความรู้ - เข้าใจเกี่ยวกับปัจจัย และสมบัติของสาร เมื่อเกิดการเดือด และการระเหยของ สารใน กระบวนการต้ม เกลือสินเธาว์และ ในชีวิตประจำวัน	การตอบคำถาม	ใบบันทึก กิจกรรมที่ 1 ใบบันทึก กิจกรรมที่ 2	เกณฑ์รายข้อ 0=ผิด 1=ถูก เกณฑ์รายข้อ 0=ผิด 1=ถูก	ได้คะแนน ร้อยละ 70 ได้คะแนน ร้อยละ 70

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ทำอย่างไรให้น้ำในแก้วหายไป

คำชี้แจง

1. นักเรียนออกแบบการทดลอง ในหัวข้อ “ทำอย่างไรให้น้ำในแก้วหายไป โดยไม่เททิ้ง” โดยเลือกใช้อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้
2. บันทึกผลการทดลองลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1 ดังนี้



ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1
เรื่อง ทำอย่างไรให้น้ำในแก้วหายไป

ให้นักเรียนวาดภาพแสดงขั้นตอนในการทดลอง ในหัวข้อ “ทำอย่างไรให้น้ำในแก้วหายไป โดยไม่เททิ้ง”





จากการทดลองนักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- ระหว่างการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร

.....

.....

- สาเหตุที่ทำให้ให้น้ำหายไปคืออะไร

.....

.....

- อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

- ให้เขียนแผนผังแสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำที่เกิดขึ้นในการทดลอง

- นักเรียนเรียกการเปลี่ยนแปลงสถานะนั้นว่าอย่างไร

.....

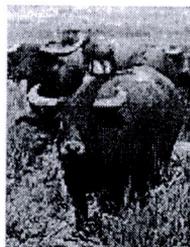
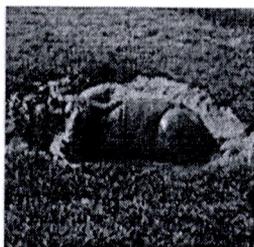
.....



ใบความรู้

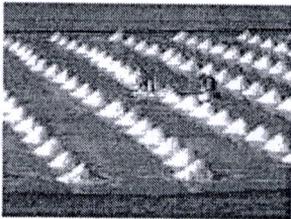
นิทาน เรื่อง น้ำหายไปไหน

ช่วงนี้มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน ทำให้เกิดน้ำท่วมขังทั่วทุกหนแห่ง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต่างก็ได้รับชุ่มฉ่ำจากสายฝนไม่จากเจ้าหุ่ยแม่ลูกคู่หนึ่ง ทั้งคู่รู้สึกมีความสุขมากที่มีน้ำท่วมขังไว้ให้มันได้แช่น้ำเล่นเย็นใจ ชาวนาพาเจ้าหุ่ยแม่ลูกไปเลี้ยงที่ทุ่งนา และปล่อยให้มันแช่น้ำเล่นทุกวันๆ เจ้าหุ่ยแม่ลูกมีความสุขมาก วันต่อมาหลังจากที่ฝนหยุดตกเป็นเวลาหลายวัน แสงแดดร้อนระอุแผดเผาไปทุกหย่อมหญ้า แต่เจ้าหุ่ยแม่ลูกต่างก็มีความสุขสนุกสนานไม่เสื่อมคลาย เพราะแม้ว่าฝนจะหยุดตกไปหลายวัน แสงแดดร้อนจัดจ้าแค่ไหน มันก็ยังมีย่าน้ำให้แช่เย็น ได้กินคิมขึ้นใจ แต่พอมาวันหนึ่ง บ่อน้ำที่เคยแช่เล่นทุกวัน ได้เหือดแห้งไป เจ้าหุ่ยตัวน้อยรู้สึกตกใจเป็นอย่างมากว่าน้ำหายไปไหน หายไปได้อย่างไร ชาวนาก็ไม่ได้รู้สึกเดือดเนื้อร้อนใจ พามันไปกินหญ้าทุกๆ วัน แม่ของมันเองก็กินหญ้าอย่างสบายใจ มีแต่เจ้าหุ่ยน้อยที่คอยถามแม่ว่า “แม่จ๋า แม่จ๋า น้ำหายไปไหน ทำไมอยู่ดีๆ น้ำถึงหายไปล่ะจ๊ะแม่จ๋า” “หรือว่าจะมีใครมาขโมยน้ำไป” “หรือว่าลูกกินน้ำหมด” มีคำถามมากมายเกิดขึ้นในใจของเจ้าหุ่ยน้อย เด็กๆ ช่วยอธิบายให้เจ้าหุ่ยน้อยเข้าใจที่ได้ไหม ว่าแท้ที่จริงแล้ว น้ำหายไปไหน ?



ใบกิจกรรมที่ 2

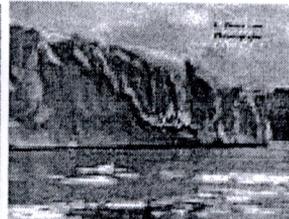
เรื่อง ภาพปริศนา



การทำนาเกลือ
การระเหยแห้ง



น้ำพุร้อน
การเดือด การระเหย



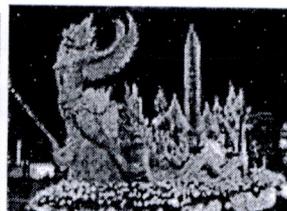
ภูเขาน้ำแข็ง
การหลอมเหลว



การขุดเกลือ
การระเหยแห้ง



การต้มเกลือ
การเดือด การระเหย



การหล่อเทียน
การแข็งตัว



น้ำแข็ง
การหลอมเหลว
การแข็งตัว

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แบบสำรวจแนวคิดเรื่อง สารและสมบัติของสาร
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอธิบายตอบคำถามต่อไปนี้มาพอเข้าใจ
(เวลา 2 ชั่วโมง)

1. ตามความเข้าใจของนักเรียน “วัสดุ” คือ ตอบ
 อะไร ยกตัวอย่างวัสดุที่นักเรียนรู้จักมา
 3 อย่าง

2. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดเครื่องใช้ ตอบ
 ต่างๆ จึงทำมาจากวัสดุต่างชนิดกัน

3. ในการผลิตเกลือสินเธาว์ นักเรียนคิดว่า ตอบ
 ควรมีวัสดุที่ใช้ในการต้มเกลือ
 อะไรบ้างที่นักเรียนรู้จัก พร้อมบอก
 ประโยชน์ของวัสดุนั้น

4. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงใช้เหล็ก ตอบ
 เจารางเกลือ และถ้าไม่ใช่เหล็ก จะใช้
 อย่างอื่นได้หรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิด
 เช่นนั้น

5. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงใช้ปี๊บเป็น ตอบ
 ภาระในการต้มเกลือ และถ้าไม่ใช้ปี๊บ
 ใช้อย่างอื่นได้หรือไม่ เพราะเหตุใดจึง
 คิดเช่นนั้น

6. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงใช้ฟางข้าว ตอบ
 เป็นวัสดุไว้รองรางเกลือ และถ้าไม่ใช่
 ฟางข้าวใช้อย่างอื่นได้หรือไม่ เพราะเหตุ
 ใดจึงคิดเช่นนั้น

7. ตามความเข้าใจของนักเรียนสารที่มี ตอบ
 สถานะเป็นของแข็งมีสมบัติอย่างไร

8. ยกตัวอย่างของแข็งที่นักเรียนรู้จัก พร้อม ตอบ
 ให้เหตุผล

9. ในกระบวนการต้มเกลือสินเธาว์ ตอบ
 เกี่ยวข้องกับของแข็งอย่างไร

10. สารที่มีสถานะเป็นของเหลวมีสมบัติ
อย่างไร ตอบ
.....
.....
.....
11. ยกตัวอย่างของเหลวที่นักเรียนรู้จัก
พร้อมให้เหตุผล ตอบ
.....
.....
.....
12. ในกระบวนการต้มเกลือสินเธาว์
เกี่ยวข้องกับของเหลวอย่างไร ตอบ
.....
.....
.....
13. สารที่มีสถานะแก๊สมีสมบัติอย่างไร ตอบ
.....
.....
.....
14. ยกตัวอย่างสารที่มีสถานะแก๊สที่
นักเรียนรู้จักพร้อมให้เหตุผล ตอบ
.....
.....
.....

15. ในกระบวนการต้มเกลือสินเธาว์
เกี่ยวข้องกับแก๊สอย่างไร

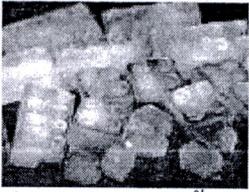
ตอบ

.....

.....

.....

16.



เมื่อนักเรียนนำน้ำแข็งออกจากตู้เย็นมาใส่
แก้วทิ้งไว้ นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง
เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น เรียกการ
เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่าอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

17. เมื่อเทียนไขได้รับความร้อนจะเกิดการ
เปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึง
เป็นเช่นนั้น นักเรียนเรียกการ
เปลี่ยนแปลงนี้ว่าอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

18. เมื่อนำเทียนไขที่ได้จากข้อ 17 ไปใส่
ภาชนะ แล้วทิ้งไว้สักครู่ จะเกิดการ
เปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึง
เป็นเช่นนั้น นักเรียนเรียกการ
เปลี่ยนแปลงนี้ว่าอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

19.



ภาพการต้มเกลือสินเธาว์
 ในภาพมีการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
 อย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
 นักเรียนเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่าอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....



20. จากภาพในข้อ 19 นักเรียนคิดว่าจะเกิด
 อะไรขึ้นเมื่อปิดฝาภาชนะต้มเกลือ

ตอบ

.....

.....

.....

21. นักเรียนเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า
 อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

22. เพราะเหตุใดเวลาต้มเกลือจึงไม่ต้องปิด
 ฝาหม้อ

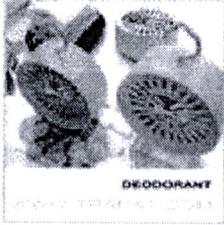
ตอบ

.....

.....

.....

23.



เมื่อนักเรียนวางสารดักกลิ่นไว้ในตู้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ปริมาณของสารจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ตอบ

.....

.....

.....

24. นักเรียนเรียกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่าอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

25. มีสารชนิดใดบ้างที่มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนสารดักกลิ่น

ตอบ

.....

.....

.....

26. ถ้ามีเกลือผสมพิมเสนนักเรียนจะแยกออกจากกันได้อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

27. เมื่อนำเกลือผสมกับน้ำ นักเรียนคิดว่า
เกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใดจึงเป็น
เช่นนั้น

ตอบ

.....

.....

.....

28. สารใดเป็นตัวละลาย สารใดเป็นตัวถูกละลาย
เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

ตอบ

.....

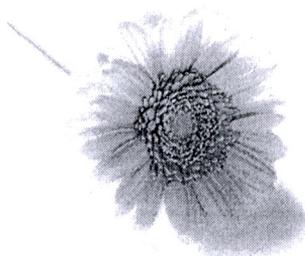
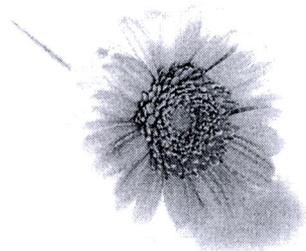
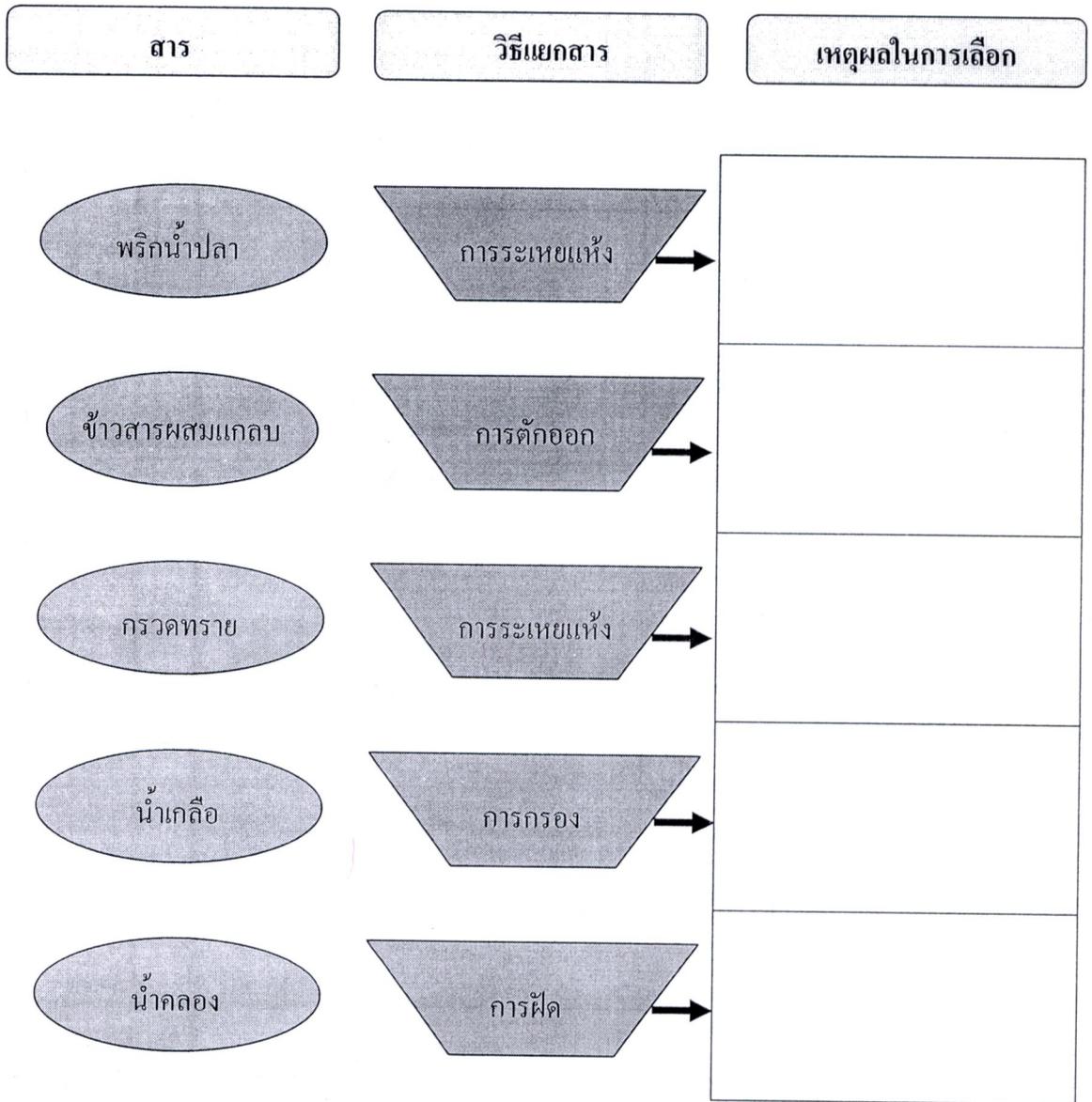
.....

.....

29. ให้นักเรียนแยกสารว่าสารใดเป็นสารเนื้อเดียว สารใดเป็นสารเนื้อผสม จากสารที่กำหนดให้ลงในตาราง

สารเนื้อเดียว	สารเนื้อผสม

30. ให้นักเรียนลากเส้นเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสารและวิธีแยกสารที่นักเรียนเห็นว่าเหมาะสมพร้อมบอกเหตุผลในการเลือก



ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ	วุฒิการศึกษา	สถานที่ทำงาน
รศ.ดร.คงศักดิ์ ธาดุดอง	ED.d. (Environmental Education)	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อาจารย์ ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา	Ph.D. (Science Education)	อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.วรรณิภา ศุกรियพงษ์	ปริญญาโท (วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม)	อาจารย์โรงเรียนสาริต มหาวิทยาลัยขอนแก่น(ศึกษาศาสตร์) อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
นางรัตนา แก้วคำไสย	ปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์)	ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านหนองแวง อำเภอสวรรณภูมิ สพป.รอ.2
นายบงกาด จันทร์หัวโตน	ปริญญาโท (การวิจัยทางการศึกษา)	ครู โรงเรียนหัวโตนวิทยา สพป.รอ.2

ภาคผนวก ง
หนังสือราชการ



ที่ ศธ 0514.5/ว.061

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

2 มีนาคม 2552

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหัวโพนวิทยา

ด้วย นางสาวธิดารัตน์ ทองดี รหัสประจำตัว 495050083-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาแนวคิด เรื่อง สาร และสมบัติของสารของนักศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ ในท้องถิ่นการทำเกลือสินเธาว์ ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้ว เห็นว่า นายบงกช จันทร์หัวโพน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 138

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเลข: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 083-3287274

ประวัติผู้เขียน



นางสาวธิดารัตน์ ทองดี เกิดเมื่อวันที่ 22 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2524 ที่อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี 2547 เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2549

ปัจจุบันรับราชการ ในอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

