

## บรรณานุกรม

- จันทร์ ดิยะวงศ์ และคณะ. (2549). รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์, วารสารวิจัย มช (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 6 (2) : 135-146.
- จุลพัฒน์ตรา บุตเจียว. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์. (2551). แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนีย์ ประสงค์สุข. (2546). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิวาวรรณ จิตตะภาค. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิสนา แคมมณี. (2548, มกราคม-กุมภาพันธ์). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2547, กันยายน-ธันวาคม). การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากผู้เรียน (Self-Directed Learning), วารสารข้าราชการครู. 1(7) : 86-88.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการอ่าน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- \_\_\_\_\_. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประทุม อัดชู. (2547). ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). **หลักการประเมินผลวิทยาศาสตร์แผนใหม่**. กรุงเทพฯ : ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ กรมการฝึกหัดครู.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พิทักษ์ สวนดี. (2550). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอินเทอร์เนตและการสร้างเว็บเพจ การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิจิตร อุตตะโปน. (2550). **ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์).บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). **วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ บุญญานรักษ์ และ Basanti Majumder. (2544). **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา Problem-Based Learning**. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มณฑรา ธรรมบุษย์. (2545). **การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)**. วารสารวิชาการ, 5(2) กุมภาพันธ์, 11-17.
- มานพ เกี่ยมแก้ว. (2545). **การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามเกณฑ์มาตรฐานโรงเรียน พ.ศ. 2541 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- เมธาวิ พิมวัน. (2549). **ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิว ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2539). **การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- รัชนิวรรณ สุขเสนา. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชนิกร หงส์พันธ์. (2547). การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน : ความหมายสู่การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม, วารสารมนุษยศาสตร์ปริทรรศน์. 26 : 44-53.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว. (2542). การพัฒนาการคิดของนักเรียนด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory). กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.]. (2540). การวัดและประเมินผล การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรและการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2546). คู่มือการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2550). การอบรมครูด้วยระบบทางไกลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : องค์การค่าครูสภา.
- สายใจ จำปาหวาย. (2549). ผลการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและรูปแบบของ สสวท. เรื่อง บทประยุกต์ที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ศึกษามหาวิทยาลัย สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สุธิพร พลอยสุข. (2550). ผลการใช้ชุดฝึกการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีของเวียร์  
 โดยการฝึกเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
 ชั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. (2545). การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based  
 Learning), ข่าวสารกองบริการการศึกษา. 14(10) : 1-4.
- สุพล วิงสินธุ์. (2549, พฤษภาคม). วิธีสอนแบบแก้ปัญหา : การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน,  
 วิทยาจารย์. 105 (7) : 56-59.
- สุวิทย์ มุลคำ. (2547). ยุทธศาสตร์การคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- แสงธรีา เจริญนาน. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อ  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียน  
 อัสสัมชัญ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิต  
 วิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- สมชัย โกมล. (2542). เอกสารประกอบการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู  
 ประถมศึกษา. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10. (2554). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้น  
 พื้นฐาน (O-NET) มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553. เพชรบุรี : สำนักงานเขตพื้นที่  
 การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1. (2552). รายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552. สถิติรายวิชาของ  
 โรงเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
 ประจวบคีรีขันธ์ เขต 1.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลาง  
 การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2552. กรุงเทพฯ : ชุมชนุสสทกรรม์การเกษตร  
 แห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.  
 กรุงเทพฯ : พิมพ์ดีการพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรมการ  
 การเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

- สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2550). **ร่างรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2550 : ฉบับรับฟังความคิดเห็น/คณะกรรมการยกร่างรัฐธรรมนูญ สภาร่างรัฐธรรมนูญ**. กรุงเทพฯ : สำนักกรรมการ 3.
- สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2550). **โครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝัน**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายโครงการพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2553). **แนวการบริหารจัดการหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2553**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เสาวนีย์ ศรีนุ้ย. (2549). **ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 จังหวัดนครปฐมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- Barell, J. (1998). **PBL an Inquiry Approach**. Illinois : Skylight Training and Publishing Inc.
- Delisle, R. (1997). **How to use Problem-Based Learning in the Classroom**. Alexandria, Virginia : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Fan, Chung-The. (1952). **Item analysis table**. Princeton, New Jersey : Educational Testing Service.
- Gallagher, Shelagh A. (1997). Problem-Based Learning: Where did it come from, What does it do, and Where is it going?. **Journal for the Education of the Gifted**. 20(4) : 332-362.
- Good, C. V. (1973). **Dictionary for Education**. 3<sup>rd</sup> ed. New York : McGraw-Hill.
- Hmelo, C. E. & Evensen, D. H. (2000). **Introduction Bringing Problem-Based Learning : Gaining Insight on Learning Interactions Through Multiple Methods of Inquiry**. In Bringing ProblemGBased Learning A Research Perspective on Learning Interaction. Evensen.
- Torp, L. & Sage, S. (1998). **Problem as Possibilities : Problem G Based Learning for K-12**. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก

หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

- |              |              |                  |
|--------------|--------------|------------------|
| 1. นายจอม    | จำปาเหลือง   | ครูชำนาญการพิเศษ |
| 2. นางชบา    | สรรพคุณ      | ครูชำนาญการพิเศษ |
| 3. นางมารีสา | ตั้งสุขสันต์ | ครูชำนาญการพิเศษ |



ที่ ศธ 0555.11/ว ๐๒๕

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี  
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี  
76000

28 มกราคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์จอม จำปาเหลือง ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วย นางณัฐกมล ช่อสลิต รหัสนักศึกษา 529197002 เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ดร. มณฑา จำปาเหลือง และ ดร.สมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์ เป็นประธานและกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วนั้น

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ ประสบการณ์ในทางวิชาการเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นักศึกษาได้ส่งต้นฉบับโครงร่างวิทยานิพนธ์มาเพื่ออ่านและ พิจารณาประกอบด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

*สมาลี พ.ไพบูรณ์*

(ดร.สมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์)

รองคณบดีปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

สำนักงานคณบดี

โทร. 0-3249-3300 ต่อ 1200, 1201

โทรสาร 0-3249-3267



ที่ ศธ 0555.11/ ว ๐25

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี  
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี  
76000

28 มกราคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ชบา สรรพคุณ ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วย นางณัฐกมล ช่อสลิต รหัสนักศึกษา 529197002 เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ดร. มณฑา จำปาเหลือง และ ดร.สุมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์ เป็นประธานและกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้วนั้น

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์ในทางวิชาการเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นักศึกษาได้ส่งต้นฉบับโครงร่างวิทยานิพนธ์มาเพื่ออ่านและพิจารณาประกอบด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์)

รองคณบดีปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

สำนักงานคณบดี

โทร. 0-3249-3300 ต่อ 1200, 1201

โทรสาร 0-3249-3267



ที่ ศธ 0555.11/ว 0255

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี  
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี  
76000

28 มกราคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์มาริสา ตั้งสุขสันต์

ด้วย นางณัฐกมล ซ่อสลิต รหัสนักศึกษา 529197002 เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ดร. มณฑา จำปาเหลือง และ ดร.สุมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์ เป็นประธานและกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วนั้น

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ ประสบการณ์ในทางวิชาการเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นักศึกษาได้ส่งต้นฉบับโครงร่างวิทยานิพนธ์มาเพื่ออ่านและ พิจารณาประกอบด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์)

รองคณบดีปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

สำนักงานคณบดี

โทร. 0-3249-3300 ต่อ 1200, 1201

โทรสาร 0-3249-3267

## ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

ศธ 0555.11/ 071



คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี  
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี  
76000

12 มีนาคม 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยยางวิทยา

ด้วย นางณัฐกมล ช่อสลิศ รหัสนักศึกษา 529197002 เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ดร.มณฑา จำปาเหลือง และ ดร.สุมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์ เป็นประธานและกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้วนั้น

ในกรณีนี้ นักศึกษาได้ดำเนินการถึงขั้นทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัยกับบุคลากรในหน่วยงาน ของท่านซึ่งผลการทดลองเครื่องมือจะเป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์)

รองคณบดีปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

สำนักงานคณบดี คณะครุศาสตร์

โทร. 0-3249-3300 ต่อ 1200, 1201

โทรสาร 0-3249-3267

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย



ที่ ศธ 0555.11/246

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี  
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี  
76000

27 มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยยางวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางณัฐกมล ช่อสลิต รหัสนักศึกษา 52919700 เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ดร.มณฑา จำปาเหลือง และ ดร.สุมาลี พงศ์ติยะไพบูลย์ เป็นประธานและกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้วนั้น

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ นักศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยมาจนถึงขั้น การเก็บรวบรวมข้อมูล จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูลตามสิ่งที่ส่งมาด้วยกับบุคลากรในหน่วยงานของท่าน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.วิวัฒน์ วรวงษ์)

คณบดีคณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

สำนักงานคณบดี

โทร. 0-3249-3300 ต่อ 1200, 1201

โทรสาร 0-3249-3267

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การจำแนกสาร

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของ  
แผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ความหมาย
	1	2	3		
1. สารสำคัญ					
- เหมาะสมและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
2. ตัวชี้วัด					
- เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับสื่อการเรียนการสอน					
และการประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3. สารการเรียนรู้					
- เหมาะสมและสอดคล้องกับสารสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับระดับความรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับการวัดผลและ					
ประเมินผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
- เหมาะสมและสอดคล้องกับสารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
5. สื่อการเรียนรู้					
- เหมาะสมและสอดคล้องกับสารการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
6. การวัดและประเมินผล					
- เหมาะสมและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
- เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม

## ภาคผนวก จ

ผลการประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้ แบบปรนัยจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ความหมาย
	1	2	3		
1	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
2	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
4	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
5	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
6	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
7	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
8	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
9	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
10	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
11	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
12	0	+1	+1	1.00	เหมาะสม
13	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
14	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
15	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
16	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
17	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
18	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
19	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
20	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
21	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
22	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
23	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
24	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
25	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม

ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ความหมาย
	1	2	3		
26	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
27	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
28	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
29	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
30	0	+1	+1	1.00	เหมาะสม
31	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
32	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
33	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
34	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
35	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
36	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
37	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
38	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
39	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
40	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
41	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
42	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
43	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
44	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
45	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม

**ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัด  
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้ แบบปรนัยจากผู้เชี่ยวชาญ**

ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ความหมาย
	1	2	3		
1	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
2	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
4	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
5	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
6	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
7	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
8	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
9	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
10	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
11	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
12	0	+1	+1	1.00	เหมาะสม
13	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
14	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
15	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
16	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
17	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
18	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
19	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
20	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
21	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
22	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
23	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
24	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
25	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม

ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ความหมาย
	1	2	3		
26	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
27	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
28	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
29	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
30	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
31	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
32	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
33	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
34	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
35	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
36	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
37	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
38	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
39	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
40	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง ที่ได้จากการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้แบบปริญญจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ความหมาย
	1	2	3		
1	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
2	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
4	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
5	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
6	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
7	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
8	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
9	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
10	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
11	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
12	0	+1	+1	1.00	เหมาะสม
13	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
14	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
15	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
16	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
17	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
18	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
19	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
20	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
21	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
22	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
23	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
24	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
25	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม

ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ความหมาย
	1	2	3		
26	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
27	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
28	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
29	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
30	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
31	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
32	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
33	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
34	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
35	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
36	+1	+1	0	0.67	เหมาะสม
37	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
38	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
39	+1	0	+1	0.67	เหมาะสม
40	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
41	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
42	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
43	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
44	0	+1	+1	0.67	เหมาะสม
45	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม

ภาคผนวก ฉ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

ตารางแสดงค่าที่คำนวณได้จากการหาค่าความยาก-ง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
ห้วยยางวิทยา อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ข้อที่	ค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบ (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	หมายเหตุ
1	.75	.07	
2	.32	.64	
3	.36	.14	
4	.32	.21	
5	.36	-.29	
6	.46	-.07	
7	.18	.21	
8	.18	.07	
9	.18	.21	
10	.25	.21	
11	.29	.43	
12	.29	.43	
13	.36	.29	
14	.32	.36	
15	.25	.07	
16	.32	.36	
17	.29	.29	
18	.21	-.29	
19	.21	.14	
20	.32	-.21	
21	.04	-.07	
22	.50	-.14	
23	.18	.07	
24	.36	.14	
25	.21	.14	

ข้อที่	ค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบ (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	หมายเหตุ
26	.36	.43	
27	.18	.21	
28	.29	.29	
29	.25	.21	
30	.25	.21	
31	.29	.57	
32	.18	.21	
33	.11	.07	
34	.18	.07	
35	.50	-	
36	.36	-	
37	.43	-.29	
38	.46	-.36	
39	.25	.36	
40	.36	-.43	
41	.39	.36	
42	.25	.36	
43	.18	.36	
44	.29	.14	
45	.21	.29	

ตารางแสดงค่าที่คำนวณได้จากการหาค่าความยาก-ง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยยางวิทยา อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ข้อที่	ค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบ (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	หมายเหตุ
1	.79	.07	
2	.36	.64	
3	.64	.57	
4	.43	.86	
5	.50	.64	
6	.61	.79	
7	.43	.57	
8	.36	.29	
9	.14	.14	
10	.29	.36	
11	.61	.21	
12	.50	.64	
13	.50	.07	
14	.43	.14	
15	.36	.07	
16	.46	.57	
17	.36	.07	
18	.39	.07	
19	.18	.21	
20	.54	.21	
21	.29	.21	
22	.14	.14	
23	.14	-	
24	.32	.57	
25	.39	.57	

ข้อที่	ค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบ (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	หมายเหตุ
26	.39	.21	
27	.39	.14	
28	.21	.14	
29	.32	.14	
30	.32	-.07	
31	.57	.86	
32	.32	.29	
33	.39	.43	
34	.39	-.36	
35	.25	-	
36	.07	.14	
37	.50	.21	
38	.57	-.21	
39	.71	-.14	
40	.18	.07	

ตารางแสดงค่าที่คำนวณได้จากการหาค่าความยาก-ง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยยางวิทยา อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ข้อที่	ค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบ (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	หมายเหตุ
1	.11	.07	
2	.61	.64	
3	.36	.57	
4	.57	.86	
5	.68	.64	
6	.54	.79	
7	.43	.57	
8	.79	.29	
9	.86	.14	
10	.18	.36	
11	.39	.21	
12	.54	.64	
13	.25	.07	
14	.21	.14	
15	.25	.07	
16	.29	.57	
17	.32	.07	
18	.11	.07	
19	.25	.21	
20	.18	.21	
21	.39	.21	
22	.29	.14	
23	.07	-	
24	.50	.57	
25	.43	.57	

ข้อที่	ค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบ (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	หมายเหตุ
26	.46	.21	
27	.36	.14	
28	.36	.14	
29	.36	.14	
30	.25	-.07	
31	.43	.86	
32	.29	.29	
33	.21	.43	
34	.39	-.36	
35	.14	-	
36	.29	.14	
37	.32	.21	
38	.11	-.21	
39	.43	-.14	
40	.25	.21	
41	.32	.21	
42	.14	.14	
43	.21	.14	
44	.18	.07	
45	.29	.14	

**ภาคผนวก ข**

**แบบทดสอบ**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์  
เรื่องสารและสมบัติของสาร  
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
สำหรับใช้ในการวิจัย  
เรื่อง

ผลการสอนแบบปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
3. คะแนนทั้งหมด 30 คะแนน
4. ให้นักเรียนอ่านคำถาม และตอบคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร

1. สารในข้อใดจัดเป็นธาตุทั้งหมด
  - ก. ทองแดง ทองคำ
  - ข. เหล็ก น้ำตาลทราย
  - ค. นาก เหล็กกล้า
  - ง. ทองเหลือง นิโครม
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยาเคมี
  - ก. น้ำแข็งละลายเป็นน้ำ
  - ข. การเผาถ่านจนเกิดควัน
  - ค. อาหารบูดจนเกิดฟองแก๊ส
  - ง. ผ่านลมหายใจในสารละลายน้ำปูนใส
3. สารในข้อใดต่อไปนี้เป็นของแข็งที่ละลายในน้ำได้
  - ก. น้ำเกลือ
  - ข. น้ำปลา
  - ค. น้ำมันพืช
  - ง. น้ำโซดา
4. อนุภาคของสารในข้อใดมีขนาดเล็กที่สุด
  - ก. ธาตุ
  - ข. คอลลอยด์
  - ค. สารแขวนลอย
  - ง. สารละลายผสมกับคอลลอยด์
5. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสารเนื้อเดียว
  - ก. สารละลายทุกชนิดจัดเป็นสารเนื้อเดียว
  - ข. สารเนื้อเดียวทุกชนิดจัดเป็นสารบริสุทธิ์
  - ค. สารประกอบบางชนิดจัดเป็นสารเนื้อเดียว
  - ง. สารประกอบบางชนิดจัดเป็นสารเนื้อผสม
6. สารในข้อใดเป็นสารละลาย
  - ก. น้ำโคลน
  - ข. น้ำอัดลม
  - ค. นํ้านม
  - ง. น้ำแป้งดิบ
7. ปฏิกิริยาการเกิดคอลลอยด์คือข้อใด
  - ก. การเห็นลำแสงในคอลลอยด์
  - ข. ปฏิกิริยาการเกิดคอลลอยด์ในสารละลาย
  - ค. การที่ลำแสงทะลุผ่านสารละลายไปได้
  - ง. ลักษณะโปร่งใสของนํ้านม
8. ควันบุหรี่จัดเป็นสารประเภทใดมีลักษณะอย่างไร
  - ก. สารแขวนลอย แก๊สในแก๊ส
  - ข. คอลลอยด์ ของแข็งในแก๊ส
  - ค. คอลลอยด์ แก๊สในแก๊ส
  - ง. สารแขวนลอย ของแข็งในแก๊ส
9. สมบัติของสารเนื้อเดียวคือข้อใด
  - ก. มีเนื้อสารเพียงชนิดเดียว
  - ข. อาจจะมี สารผสมอยู่หลายชนิด แต่สภาพตามมองเห็นเนื้อสารเหมือนกันหมด
  - ค. เมื่อนำไปผ่านความร้อนแล้ว จะเสียสมบัติของสารไป
  - ง. มีอนุภาคขนาดเล็กมาก ไม่สามารถแยกส่วนประกอบออกจากกันได้
10. สารในข้อใดไม่จัดเป็นสารเนื้อผสม
  - ก. อากาศ
  - ข. น้ำอัดลม
  - ค. น้ำมันในน้ำ
  - ง. นาก
11. ข้อความข้อใดถูกต้อง
  - ก. สารละลายทุกชนิดเป็นสารบริสุทธิ์
  - ข. สารบริสุทธิ์บางชนิดเป็นสารเนื้อเดียว
  - ค. สารประกอบทุกชนิดเป็นสารเนื้อเดียว
  - ง. ธาตุและสารประกอบบางชนิดไม่เป็นสารเนื้อเดียว



20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสารละลาย
- ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลาย
  - เป็นสารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกัน
  - เป็นการรวมกันของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป
  - สามารถแยกส่วนประกอบได้ด้วยการกรอง
21. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสารละลายที่มีส่วนประกอบ 2 ชนิด สถานะต่างกันผสมกัน
- สารที่มีปริมาณสารมากกว่าจะเป็นตัวละลาย
  - สารที่มีปริมาณน้อยกว่าเป็นตัวทำละลาย
  - สารที่มีสถานะเดียวกับสารละลายจะเป็นตัวทำละลาย
  - สารที่มีสถานะต่างกับสารละลายจะเป็นตัวทำละลาย
22. สารใดต่อไปนี้ จัดเป็นสารเนื้อเดียว
- น้ำปลา น้ำเกลือ น้ำพริก
  - เหล็ก ทองเหลือง นาก
  - ยาลดกรด ยาชาดูน้ำแดง ยาน้ำแก้ไอ
  - เกลือแกง หินปูน ดินทราย
23. สารที่สามารถกรองผ่านกระดาษกรองและเซลโลเฟนได้คือสารใด
- สารละลาย
  - คอลลอยด์
  - สารแขวนลอย
  - อิมัลชัน
24. เด็กหญิงมีน่านำสารที่ใช้ในบ้านมาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส พบว่าสารในข้อใดที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
- น้ำส้มสายชู ผงซักฟอกในห้องน้ำ เกลือแกง
  - ผงชูรส น้ำปลา น้ำมันพืช
  - น้ำยาล้างจาน สบู่ขัน ไล กะปิ
  - น้ำอ้อย เช่น เป๊ปซี่ วิตามินซี ส้มมะขาม

25. ข้อใดเป็นวิธีทดสอบสารประเภทคอลลอยด์
- ดูด้วยตาเปล่าว่าขุ่นหรือไม่
  - เติมกรดแอสติกแล้วดูว่ามีตะกอนหรือไม่
  - ฉายลำแสงดูว่ามีการกระเจิงของแสงหรือไม่
  - ใส่ถุงเซลโลเฟน แล้วดูว่ามีสารผ่านออกมาหรือไม่

สารละลาย	สถานะ	ส่วนประกอบของสารละลาย
น้ำอัดลม	ของเหลว	น้ำ น้ำตาลทราย สี กลิ่น แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์
นาก	ของแข็ง	ทองคำ 45% ทองแดง 55%

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 26-27

26. จากข้อมูลในตารางข้อใดเป็นตัวทำละลาย
- น้ำตาลทรายเป็นตัวทำละลายในน้ำอัดลม
  - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวทำละลายในน้ำอัดลม
  - ทองแดงเป็นตัวทำละลายในนาก
  - ทองคำเป็นตัวทำละลายในนาก
27. จากข้อมูลในตารางข้อใด **ไม่**ถูกต้อง
- น้ำตาลทรายเป็นตัวละลายในน้ำอัดลม
  - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวละลายในน้ำอัดลม
  - ทองแดงเป็นตัวละลายในนาก
  - ทองคำเป็นตัวละลายในนาก

28. ในการตัดสินใจว่าสารใดเป็นสารเนื้อเดียว สารใดเป็นสารเนื้อผสม ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์

- ก. การนำไฟฟ้า
- ข. อัตราส่วนผสม
- ค. สมบัติทุกส่วนของสาร
- ง. ความสามารถในการละลาย

29. ตารางแสดงมวลและปริมาตรของวัตถุนิตต่าง ๆ

วัตถุ	มวล (g)	ปริมาตร (cm <sup>3</sup> )
A	100	80
B	75	50
C	50	20
D	25	50

จากข้อมูล วัตถุใดลอยน้ำได้

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

30. สบู่ สารซักฟอก หรือแอมพู มีลักษณะในการทำ ความสะอาดร่างกายได้อย่างไร

- ก. ทำให้ฝุ่นและขี้โคลนออกจากผิวหนังได้ง่าย
- ข. ทำให้ฝุ่นและขี้โคลนตามผิวหนังจับตัวแข็งแล้วหลุดออกไป
- ค. ทำให้ไขมันตามผิวหนังละลายน้ำได้
- ง. ทำปฏิกิริยากับสิ่งสกปรก ให้เป็นอนุภาคเล็กลงแล้วหลุดออกไป

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สำหรับการใช้ในการวิจัย

เรื่อง

ผลการสอนแบบปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
3. คะแนนทั้งหมด 30 คะแนน
4. ให้นักเรียนอ่านคำถาม และตอบคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

## แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์ที่ 1 จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม 1-4 ข้อ

วิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำจากสาเหตุต่างๆเช่น ความต้องการน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น ความสมดุลของน้ำระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้งไม่สมดุลกัน ขาดการวางแผนการใช้ที่รัดกุม ดังนั้นชุมชนบางท้องถิ่นจะนำน้ำจากแม่น้ำลำคลองมากรองด้วยเครื่องกรองที่ทำเอง อาศัยหลักการกรอง อนุภาคของสารแขวนลอยในน้ำจะตกค้างอยู่ในเครื่องกรอง บางท้องถิ่นจะนำน้ำจากแม่น้ำลำคลองมา แกว่งสารส้มแล้วปล่อยทิ้งให้ตกตะกอน รินเฉพาะน้ำใสไปใช้ ส่วนตะกอนก็เททิ้ง อาศัยหลักการตกตะกอน โดยอนุภาคของสารส้มทำหน้าที่เป็นแกนกลางให้อนุภาคของสารแขวนลอยในน้ำมาเกาะทำให้เกิดอนุภาคน้ำหนักมากขึ้นจึงตกตะกอนเร็ว

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร
 

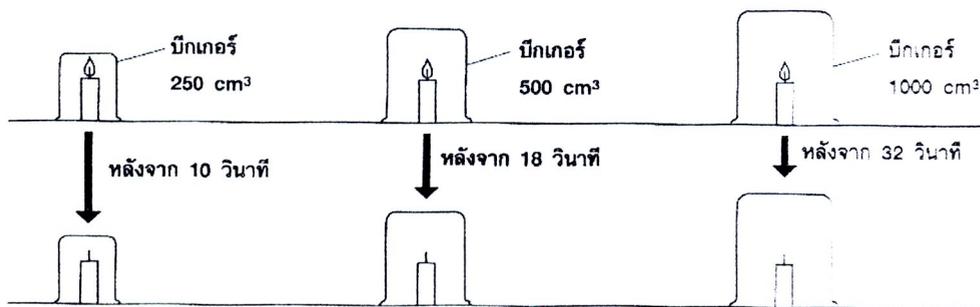
ก. การขาดแคลนน้ำ	ข. การจัดการน้ำ
ค. ความต้องการใช้น้ำ	ง. สภาพอากาศร้อน
2. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร
 

ก. การใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ	ข. ขาดการวางแผนการใช้น้ำ
ค. ความไม่สมดุลของน้ำแต่ละฤดูกาล	ง. ฝนไม่ตกตามฤดูกาล
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรมีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไร
 

ก. งดใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ	ข. รักษาแหล่งน้ำ
ค. หาแหล่งน้ำทดแทน	ง. วางแผนการใช้น้ำ
4. จากแนวทางแก้ปัญหาในข้อ 3 นักเรียนจะอธิบายผลที่เกิดขึ้นอย่างไร
 

ก. น้ำเหลือใช้มากขึ้น	ข. น้ำใสสะอาด
ค. มีแหล่งน้ำมากขึ้น	ง. มีน้ำใช้ตลอดไป

สถานการณ์ที่ 2 จงใช้รูปต่อไปนี้ ตอบคำถาม 5-8 ข้อ

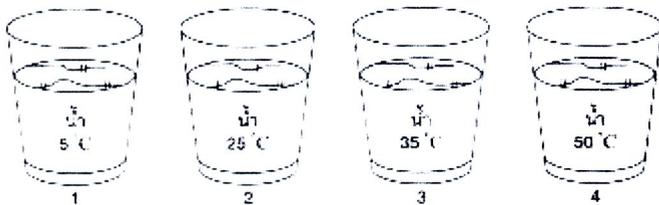


5. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร
  - ก. ความยาวของเทียน
  - ข. เวลาที่เทียนไขลุกไหม้
  - ค. ปริมาตรของอากาศ
  - ง. แสงสว่างจากเทียนไข
6. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร
  - ก. ขนาดของบีกเกอร์
  - ข. เวลาที่เทียนไขลุกไหม้
  - ค. ความยาวของเทียนไข
  - ง. แสงสว่างของเทียนไข
7. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรมีแนวทางแก้ปัญหอย่างไร
  - ก. ลดปริมาตรของอากาศ
  - ข. เพิ่มขนาดของเทียนไข
  - ค. เพิ่มความยาวของเทียนไข
  - ง. เพิ่มปริมาตรของอากาศ
8. จากแนวทางแก้ปัญหในข้อ 7 นักเรียนจะอธิบายผลที่เกิดขึ้นอย่างไร
  - ก. บีกเกอร์ใหญ่ขึ้น ทำให้เทียนไขลุกไหม้ได้นานขึ้น
  - ข. อากาศมากขึ้น ทำให้เทียนไขลุกไหม้ได้นานขึ้น
  - ค. เทียนไขต่างชนิดกัน ลุกไหม้ได้นานไม่เท่ากัน
  - ง. เทียนไขลุกไหม้นานไม่เท่ากัน เหลือเทียนไขยาวไม่เท่ากัน

สถานการณ์ที่ 3 จงใช้รูปต่อไปนี้ ตอบคำถาม 9-12 ข้อ

มาจะต้องการหาว่าอุณหภูมิน้ำใดจะละลายน้ำตาลได้เร็วที่สุด จึงทำตามขั้นตอนข้างล่าง

1) เขียนแก้วไลต์จรูป



- 2) รินน้ำ 5 °C 200 cm<sup>3</sup> ลงในแก้วใบที่ 1
- 3) ใส่น้ำตาลลงในแก้วใบที่ 1 จำนวน 1 ก่อน
- 4) เริ่มจับเวลาทันทีขณะที่ก่อนน้ำตาลลงไป
- 5) คนน้ำจนกระทั่งก่อนน้ำตาลละลายหมด
- 6) บันทึกเวลาที่ก่อนน้ำตาลใช้ในการละลาย
- 7) ทำซ้ำ 2) – 4) โดยใช้ น้ำ 25 °C, 35 °C และ 50 °C

ได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง

น้ำ	อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่ใช้ในการละลาย (วินาที)
เย็น	5	200
ที่อุณหภูมิห้อง	25	125
อุ่น	35	90
ร้อน	50	45

9. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. ขนาดของภาชนะที่บรรจุ

ข. การละลายของน้ำตาล

ค. อุณหภูมิของน้ำ

ง. เวลาที่ใช้ในการละลาย

10. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

ก. ขนาดของภาชนะที่บรรจุ

ข. ปริมาณน้ำ

ค. อุณหภูมิของน้ำ

ง. เวลาที่ใช้ในการละลาย

11. แม่ของมานะเทน้ำตาล 2 ถ้วยลงในกระทะที่มีน้ำนมเย็น 1 ถ้วย ต้องรอเป็นเวลานานเพื่อให้น้ำตาลละลายในน้ำนม แม่ของมานะควรทำอย่างไร
- ให้ความร้อนแก่ของผสมที่วางไว้บนเตา
  - เติมน้ำตาลลงในของผสม
  - วางของผสมไว้บนโต๊ะ
  - วางของผสมไว้บนตู้เย็น
12. จากแนวทางในข้อ 11 นักเรียนจะอธิบายผลที่เกิดขึ้นอย่างไร
- ของเหลวต่างชนิด การละลายต่างกัน
  - การคนของผสมจะละลายได้ดี
  - ปริมาณน้ำมากจะละลายได้ดี
  - อุณหภูมิสูงน้ำตาลละลายได้เร็ว

สถานการณ์ที่ 4 จงใช้รูปต่อไปนี้ ตอบคำถาม 13-16 ข้อ

สมบัติ ชุดบ่อเลี้ยงปลาที่มีขนาดโดยประมาณ  $7 \times 8$  เมตร หลังจากนั้นได้ปล่อยน้ำลงบ่อ และลูกปลา จำนวน 300 ตัว ลงไป ต่อมาอีกวันหนึ่งลูกปลาที่ปล่อยไปตายและลอยขึ้นมา เขาจึงได้ลองวัดค่า pH ของน้ำในบ่อ ปรากฏว่าน้ำในบ่อมีค่า pH ประมาณ 3-4

13. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร
- ลูกปลาที่ปล่อยลงในบ่อตาย
  - บริเวณที่ชุดบ่อเลี้ยงปลาคินมีสารพิษตกค้างอยู่
  - น้ำที่ปล่อยลงไปบ่อมีค่า pH ประมาณ 3-4
  - ขนาดของบ่อไม่เหมาะสมกับจำนวนของลูกปลาที่ปล่อยลงไป
14. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร
- น้ำมีสารที่เป็นพิษต่อลูกปลา
  - จำนวนลูกปลาที่ปล่อยลงไปมีมากเกินไป
  - น้ำที่ปล่อยลงไปบ่อ มีสภาพเป็นกรด
  - น้ำที่ปล่อยลงไปบ่อ มีสภาพเป็นเบส

15. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรมีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไร
- นำลูกปลามาขังและเปลี่ยนน้ำเพื่อล้างบ่อ
  - ใส่ปูนขาวปริมาณที่เหมาะสมลงในบ่อเลี้ยงปลา
  - ปล่อยน้ำล้างบ่อเพื่อชะล้างสารพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในดิน
  - ใส่กรดเกลือลงไปลงในบ่อเลี้ยงปลาก่อนปล่อยน้ำลงไป
16. จากแนวทางในข้อ 15 นักเรียนจะอธิบายผลที่เกิดขึ้นอย่างไร
- น้ำมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น
  - น้ำมีสภาพเป็นเบสมากที่สุด
  - น้ำที่ปล่อยลงไปลงในบ่อไม่เป็นพิษต่อลูกปลา
  - น้ำมีค่า pH เหมาะสมในการเลี้ยงปลา

สถานการณ์ที่ 5 ใช้ตอบคำถาม ข้อ 17-20

ทำการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติบางประการของสบู่และผงซักฟอก โดยทำการทดลองดังนี้

หลอด	สารในหลอดทดลอง	การเปลี่ยนแปลงหลังเขย่า
1	น้ำ + น้ำมัน + สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต	สารละลายออกเป็นสองชั้น
2	น้ำ + น้ำมัน + น้ำผงซักฟอก + สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต	สารละลายไม่แยกชั้น เกิดฟองมาก
3	น้ำ + น้ำมัน + น้ำสบู่ + สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต	เกิดโคลสบู่ ฟองน้อย ไม่แยกชั้น

17. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร
- อะไรเป็นสาเหตุทำให้น้ำและน้ำมันไม่แยกเป็นชั้น
  - อะไรเป็นสาเหตุทำให้สารละลายหลังจากการเขย่าเกิดฟอง
  - อะไรเป็นสาเหตุทำให้สารละลายเกิดฟองมากหรือน้อย
  - อะไรเป็นสาเหตุทำให้น้ำและน้ำมันแยกชั้น
18. การทดลองดังกล่าวเพื่อทดสอบสมมติฐานใด
- น้ำผงซักฟอกเป็นตัวช่วยให้ น้ำกับน้ำมันรวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ดีกว่าน้ำสบู่
  - สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตเป็นตัวช่วยให้ น้ำกับน้ำมันรวมเป็นเนื้อเดียวกัน
  - น้ำผงซักฟอกและน้ำสบู่จะให้น้ำกับน้ำมันไม่แยกเป็นสองชั้น
  - สบู่เป็นตัวช่วยให้ น้ำกับน้ำมันรวมเป็นเนื้อเดียวกัน





สถานการณ์ที่ 8 ใช้ตอบคำถาม ข้อ 29-32

โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งปล่อยน้ำทิ้งในบ่อที่เตรียมไว้ซึ่งอยู่ใกล้ที่พักคนงาน ทำให้คนงานส่วนใหญ่มีอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะบ่อยๆ และในที่สุดคนงานต้องออกจากงาน เพื่อรักษาตัวในโรงพยาบาล

29. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

ก. โรงงานขาดคนงาน

ข. โรงงานปิดกิจการ

ค. คนงานเจ็บป่วย

ง. คนงานลาออก

30. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

ก. คนงานไม่เจ็บป่วย

ข. คนงานอยู่อย่างสะดวกสบาย

ค. คนงานสามารถทำงานได้เต็มที่

ง. กิจการของโรงงานเป็นไปได้ด้วยดี

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑  
สำหรับการใช้ในการวิจัย  
เรื่อง

ผลการสอนแบบปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
3. คะแนนทั้งหมด 30 คะแนน
4. ให้นักเรียนอ่านคำถาม และตอบคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

### แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ข้อใดเป็นการสังเกตที่ดีที่สุด
  - ก. การสังเกตที่ดีต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า
  - ข. การสังเกตที่ดีผู้สังเกตต้องไม่ให้ผู้ถูกสังเกตทราบ
  - ค. การสังเกตที่ดีต้องมีการบันทึกผลที่ได้จากการสังเกต
  - ง. การสังเกตที่ดีต้องมีการบันทึกผลการสังเกตและใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกต

2.



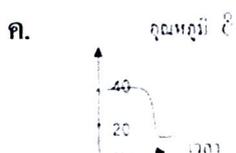
ภาพที่กำหนดข้อใดไม่ใช่สิ่งที่นักเรียนเห็น

- ก. มีขา 4 ขา
  - ข. มี 1 หาง
  - ค. เป็นวัวตัวเมีย
  - ง. เป็นโรควัวบ้า
3. ข้อใดใช้ทักษะการสังเกตที่แตกต่างจากพวก
    - ก. แดงโมนีมีรสหวานอร่อย
    - ข. มะพร้าวผลนี้มีเปลือกสีเขียว
    - ค. ดอกแก้วใส่เสื้อสีฟ้ากระโปรงสีแดง
    - ง. แมวตัวนี้มีหนวดขาว
  4. ข้อใดไม่ถือว่าเป็นสิ่งที่นักเรียนเห็นได้ด้วยตาเปล่า
    - ก. ต้นกุหลาบมีดอกสีแดง
    - ข. ต้นกุหลาบมีใบสีเขียว
    - ค. ใบกุหลาบมีรอยกัดของแมลง
    - ง. ต้นกุหลาบน่าจะมาจากเชียงใหม่

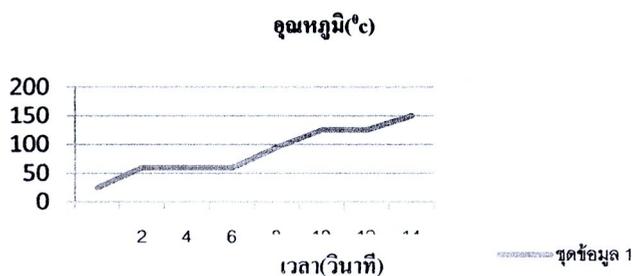


11. ข้อใดไม่จัดอยู่ในพวกเดียวกัน
- ก้อนหิน เหล็ก ท่อนไม้
  - ควันจากการทำอาหาร น้ำปลา น้ำตาล
  - หมอก ควัน บุหรี่
  - นม น้ำอัดลม โยเกิร์ต
12. สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันตามลักษณะของเนื้อสาร
- น้ำปลา น้ำเกลือ น้ำพริก
  - เหล็ก ทองเหลือง นาก
  - ยาลดกรด ยาธาตุน้ำแดง ยาน้ำแก้ไอ
  - เกลือแกง หินปูน ดินทราย
13. สารในข้อใดเป็นคอลลอยด์ทั้งหมด
- น้ำนม แป้งน้ำ น้ำเกลือ
  - น้ำโคลนแป้งน้ำ น้ำเกลือ
  - น้ำมะนาว น้ำเกลือ น้ำเชื่อม
  - น้ำนม ฟุ้งละอองในอากาศ หมอก
14. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาว่า สารใดเป็นตัวทำละลาย สารใดเป็นตัวถูกละลาย เมื่อสารอยู่ในสถานะเดียวกัน จะใช้เกณฑ์ตามข้อใด
- สารที่มีปริมาณน้อยกว่าเป็นตัวทำละลาย
  - สารที่มีปริมาณมากกว่าเป็นตัวทำละลาย
  - สารที่มีสีเข้มกว่าเป็นตัวทำละลาย
  - สารที่มีราคาถูกกว่าเป็นตัวทำละลาย
15. ถ้าสารชนิดหนึ่งมองเห็นลักษณะของเนื้อสาร เป็นสารเนื้อเดียว และจากการทดลองพบว่า สารนี้มีส่วนประกอบเป็นสารเพียงอย่างเดียว เรียกสารนี้ว่าสารใด
- สารเนื้อเดียว
  - สารละลาย
  - สารบริสุทธิ์
  - สารเนื้อผสม

16. ถ้านำถาดน้ำแข็งออกจากช่องแข็งในตู้เย็น มาวางไว้บนโต๊ะในห้องเรียน อุณหภูมิของน้ำแข็งในเวลาต่อมาจะเป็นไปตามกราฟในข้อใด



จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 17



กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิขณะที่ยังมี M หลอมเหลวเป็นของเหลวและของเหลวเดือดจนกลายเป็นไอ

17. จุดหลอมเหลวของ M เป็นเท่าไร

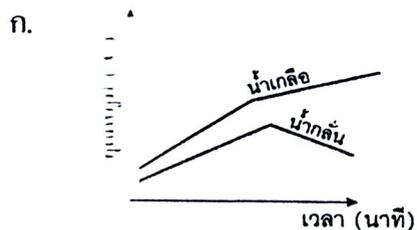
ก. 25 °C

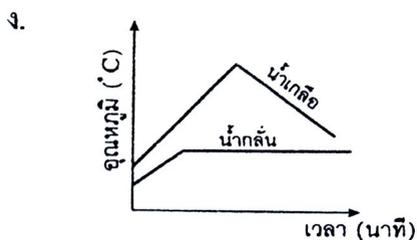
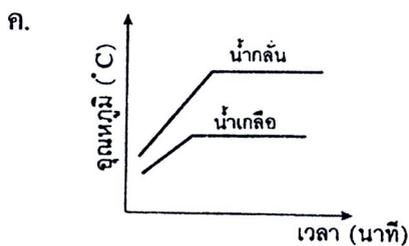
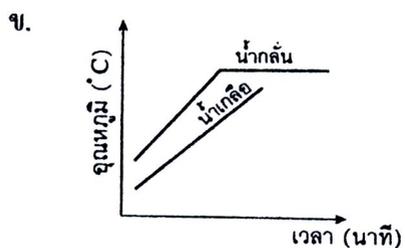
ข. 60 °C

ค. 125 °C

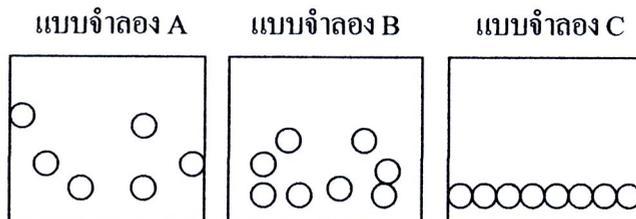
ง. 150 °C

18. กราฟแสดงผลการทดลองวัดอุณหภูมิ ขณะเดือดของน้ำกลั่นกับน้ำเกลือคือรูปใด (แกนตั้งแทนอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส แกนนอนแทนเวลาเป็นนาที)





19. แบบจำลองแต่ละแบบแทนอนุภาคของสารในสถานะที่ปิด

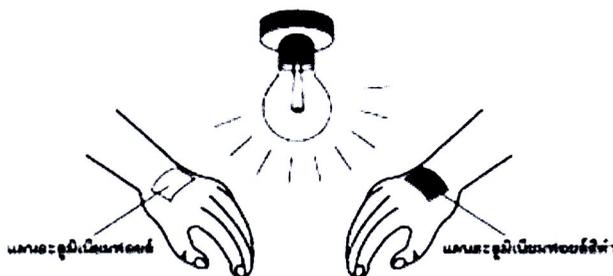


ข้อใดแสดงการเรียงลำดับจากที่มีพลังงานการยึดเหนี่ยวมากที่สุดไปน้อยที่สุด

- ก. แบบจำลอง A แบบจำลอง B แบบจำลอง C  
 ข. แบบจำลอง A แบบจำลอง C แบบจำลอง B  
 ค. แบบจำลอง C แบบจำลอง B แบบจำลอง A  
 ง. แบบจำลอง C แบบจำลอง A แบบจำลอง B
20. เครื่องดื่มชนิดนี้มีความเป็นกรดน้อยที่สุด

- ก. นมเปรี้ยว  
 ข. นมถั่วเหลือง  
 ค. น้ำสับปะรด  
 ง. ไวน์ข้าวเหนียว





24. หลังจากเริ่มการทดลองครู่หนึ่ง มือข้างใดรู้สึกร้อนกว่าเป็นเพราะเหตุใด
- มือที่ติดแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ เพราะป้องกันการสูญเสียความร้อนจากการแผ่รังสีได้ดี
  - มือที่ติดแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ เพราะดูดกลืนความร้อนได้ดี
  - มือที่ติดแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์สีดำ เพราะดูดกลืนความร้อนได้ดี
  - มือที่ติดแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์สีดำ เพราะป้องกันการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนและการแผ่รังสีได้ดี

25. นักเรียนกลุ่มหนึ่งนำลูกน้ำของชนิดหนึ่ง มาเลี้ยงในน้ำที่มีค่า pH ต่าง ๆ กัน โดยมีลูกน้ำจำนวน 50 ตัว ในแต่ละกลุ่ม ได้ผลการทดลอง ดังนี้ (ข้อมูลสมมติ)

ค่า pH ของน้ำ	4	5	6	7	8	9	10
จำนวนลูกน้ำที่ตายเป็นขุยเร็ว	0	20	46	48	45	25	0

นักเรียนกลุ่มนี้มีสมมติฐานการทดลองตามข้อใด

- ลูกน้ำของยุงต่างชนิดกันมีอัตราการกลายเป็นยุงต่างกัน
  - ค่า pH ของน้ำต่างกัน มีผลต่อการกลายเป็นยุงของลูกน้ำ
  - น้ำที่มีความเข้มข้นต่างกันมีผลต่อการกลายเป็นยุงของลูกน้ำ
  - ปริมาณของน้ำที่ใช้เลี้ยงลูกน้ำต่างกัน มีผลต่อการกลายเป็นยุงของลูกน้ำ
26. ถ้าต้องการทดลองเพื่อแสดงว่า “ของเหลวต่างชนิดกันระเหยได้มากน้อยไม่เท่ากัน” จะต้องทำอย่างไร
- ใส่ของเหลวจำนวนเท่า ๆ กัน ลงในภาชนะเปิดที่มีขนาดต่างกัน
  - ใส่ของเหลวจำนวนเท่า ๆ กัน ลงในภาชนะเปิดที่มีขนาดเท่ากัน
  - ใส่ของเหลวจำนวนต่างกัน ลงในภาชนะเปิดที่มีขนาดเท่ากัน
  - ใส่ของเหลวจำนวนต่างกัน ลงในภาชนะเปิดที่มีขนาดต่างกัน



30. เราจะสรุปการทดลองนี้ได้อย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. ภาชนะต่างชนิดกันอุณหภูมิจะลดลงต่างกัน
- ข. ภาชนะไม่มีผลต่อการลดอุณหภูมิ
- ค. งานกระดาษทำให้อุณหภูมิลดต่ำลงมากที่สุด
- ง. งานแก้วทำให้อุณหภูมิน้ำลดลง 3.5 องศาเซลเซียส

ภาคผนวก ซ

แผนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (ชั้น ม.1/1)

## แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การจำแนกสาร

เวลา 3 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด มฐ ว 3.1 ม.1/1** ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1** ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆ วิธี

ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 6.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 6.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว.6.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจาก แหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและ ประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ว.6.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

## 2. สารสำคัญ

สารต่าง ๆ รอบตัวมีสมบัติทั้งที่คล้ายกันและแตกต่างกัน สมบัติของสารสามารถใช้เป็นเกณฑ์ ในการจัดกลุ่ม ลักษณะเนื้อสารและขนาดของอนุภาคสารก็เป็นเกณฑ์หนึ่งที่ใช้ในการจัดกลุ่มสาร ถ้าใช้ เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มจะจัดได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม ถ้าใช้ขนาดของอนุภาคสาร เป็นเกณฑ์ จะจัดได้เป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย สารแต่ละกลุ่มมีสมบัติและองค์ประกอบ ต่างกัน

## 3. สารการเรียนรู้

### ด้านความรู้

1. บอกความหมายของสสาร สาร สมบัติของสาร และการจำแนกสารได้

### ด้านทักษะกระบวนการ

1. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจำแนกสาร
2. เขียนแผนภาพการจำแนกสารได้

### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน

## 4. กิจกรรมการเรียนรู้

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. ให้นักเรียนสังเกตและร่วมกันอภิปรายลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราโดยใช้ ทักษะการสังเกต ครูถามนำว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรานั้นมีสมบัติเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

2. ครูและนักเรียนสนทนาซักถามถึงสารที่อยู่รอบตัวเราที่มีอยู่มากมาย เพื่อให้ นักเรียน บอกถึงสารต่าง ๆ ได้แก่ ลอดช่องน้ำกะทิ, ส้มตำ, เมล็ดข้าวสุก, น้ำพริก, น้ำหวาน, น้ำส้มสายชู, ดิน, ถ่าน ไม้, แป้งมัน น้ำตาลทราย, กระดาษขาว, น้ำเกลือ, โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)

3. ครูถามนักเรียนว่าเราจะแยกประเภทหรือระบุชนิดของสารได้อย่างไร เป็นสาร ประเภทใด

4. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละเพศและ และระดับความสามารถ

5. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น
  - ทราบได้อย่างไรว่าเป็นสารใด
  - จะมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไรจึงจะทราบว่าเป็นสารชนิดใด
  - สารแต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร

### ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

1. แต่ละกลุ่มทำความเข้าใจกับปัญหาในประเด็นต่อไปนี้
  - ปัญหาคืออะไร อะไรคือสิ่งที่ยังไม่รู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้ที่ไหน เช่น

ปัญหา	สิ่งที่ต้องการรู้	แหล่งข้อมูล
สารที่มีเป็นสารชนิดใด มีวิธีการตรวจสอบอย่างไร มีคุณสมบัติอย่างไร สามารถจำแนกได้อย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชนิดของสาร</li> <li>- วิธีการตรวจสอบสาร</li> <li>- วิธีการจำแนกสาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบบทความรู้</li> <li>- หนังสือค้นคว้า</li> <li>- ห้องสมุด</li> <li>- อินเทอร์เน็ต</li> <li>- ถามผู้สอน ฯลฯ</li> </ul>

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิด อภิปรายเกี่ยวกับการจำแนกสารในประเด็นต่าง ๆ และเขียนแผนผังมโนทัศน์แสดงประเด็นหรือหัวข้อต่างๆเกี่ยวกับการจำแนกสาร

3. ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาและอภิปรายแผนผังมโนทัศน์ ที่เสนอว่า มีประเด็นหรือหัวข้ออะไรบ้างที่ต้องศึกษาค้นคว้า

### ชั่วโมงที่ 2-3

### ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. แต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดย
  - กำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล
  - แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน
  - ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆและบันทึกผลการศึกษา

ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหา(ตอนที่ 1)

### ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

1. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปราย

และมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมตามใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร

- ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

#### ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

- สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและการแก้ปัญหา (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนแผนผังความคิดตามใบงานที่ 2

- สมาชิกในกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่ม

#### ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย และร่วมกันประเมินผลงานทั้งของกลุ่มและของเพื่อน

- ครูประเมินผลการจัดแสดงผลงานนักเรียนและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

#### 5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
- อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้
- ใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร
- ใบงานที่ 2
- ใบความรู้ เรื่อง การจำแนกสาร

#### 6. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>ด้านความรู้</b> 1. บอกความหมายของสารสมบัติของสาร และการจำแนกสารได้ 2. อธิบายสมบัติทางกายภาพของสารได้ 3. จำแนกสารตามลักษณะของเนื้อสารได้	1. ตอบคำถามและ การทำใบงาน 2. สังเกตการนำเสนอผลงานกลุ่มของนักเรียน	1. ใบงานเกี่ยวกับการจำแนกสาร 2. แบบประเมินการสังเกตการนำเสนอผลงานกลุ่ม	1. ตอบคำถามและการทำใบงาน ได้ถูกต้องอย่างน้อย 70% 2. สังเกตการนำเสนอผลงานกลุ่มของนักเรียนต้องได้คะแนนเฉลี่ย 3 คือ ระดับดีจากคะแนนเฉลี่ย 4 คือ ระดับดีมาก

สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<b>ทักษะกระบวนการ</b> 1. ทดลองสาร สมบัติของสาร และการจำแนกสาร 2. จำแนกสารตามลักษณะของเนื้อสารได้	1. สังเกตพฤติกรรม การวางแผนและการดำเนินงานตามแผนและการบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า 2. สังเกตการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียน	1. แบบประเมินผล การศึกษาค้นคว้า 2. แบบประเมินการสังเกต การนำเสนอผลงานกลุ่ม 3. แบบประเมินการเขียน แผนภาพ	1. ตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย 70% 2. สังเกตการนำเสนอ ผลงานกลุ่มของนักเรียน ต้องได้คะแนนเฉลี่ย 3 คือ ระดับดีจากคะแนนเฉลี่ย 4 คือระดับดีมาก 3. ประเมินการเขียนแผนภาพ ผ่านระดับคุณภาพตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป
<b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> 1. มีความรับผิดชอบในการทำงาน 2. มีความสนใจใฝ่รู้ ใฝ่เรียน	1. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	1. แบบประเมินการสังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	1. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ย 3 จากระดับคะแนนเฉลี่ย 4

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร

#### จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายของสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมได้
2. จำแนกสาร โดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้

#### วัสดุและอุปกรณ์

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| 1. ลอดช่องน้ำกะทิ             | 100 กรัม |
| 2. ส้มตำ                      | 100 กรัม |
| 3. เมล็ดข้าวสุก               | 2 กรัม   |
| 4. น้ำพริก                    | 2 กรัม   |
| 5. น้ำหวาน                    | 2 ลบ.ซม. |
| 6. น้ำส้มสายชู                | 2 ลบ.ซม. |
| 7. ดิน                        | 2 กรัม   |
| 8. ถ่านไม้                    | 2 กรัม   |
| 9. แป้งมัน                    | 2 กรัม   |
| 10. น้ำตาลทราย                | 2 กรัม   |
| 11. กระดาษขาว                 | 1 แผ่น   |
| 12. น้ำเกลือ                  | 2 ลบ.ซม. |
| 13. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) | 2 กรัม   |

#### วิธีการทดลอง

1. นำวัสดุต่าง ๆ ที่เราต้องการจำแนกประเภทลักษณะของเนื้อสาร ได้แก่ ลอดช่องน้ำกะทิ ส้มตำ เมล็ดข้าวสุก น้ำพริก น้ำหวาน น้ำส้มสายชู ดิน ถ่านไม้ แป้งมัน น้ำตาลทราย กระดาษขาว น้ำเกลือ และโซเดียมคลอไรด์ มาสังเกตลักษณะของเนื้อสารแต่ละชนิด
2. บันทึกผลที่สังเกตได้ ถ้าสารบางชนิดไม่อาจตัดสินได้ทันทีแล้ว อาจใช้อุปกรณ์อื่นๆ ช่วย เช่น แท่งแก้วสำหรับคน



**คำถาม**

1. จากตารางนักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารเป็นกี่ประเภท และใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

---

---

---

2. สารใดบ้างที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน และสารใดบ้างที่เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน

---

---

---

3. สารที่เนื้อสารกลมกลืนกันมีสถานะใดได้บ้าง

---

---

---

4. จงสรุปผลการทำกิจกรรม

---

---

---

---

---

---

---

---

## เฉลยใบงานที่ 1

### ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	สถานะ			ผลการสังเกตลักษณะของสาร	
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ	เนื้อสาร กลมกลืนกัน	เนื้อสาร ไม่กลมกลืนกัน
1. ลอดช่องน้ำกะทิ	✓	✓			✓
2. ส้มตำ	✓				✓
3. เมล็ดข้าวสุก	✓			✓	
4. น้ำพริก	✓				✓
5. น้ำหวาน		✓		✓	
6. น้ำส้มสายชู		✓		✓	
7. ดิน	✓				✓
8. ถ่านไม้	✓			✓	
9. แป้งมัน	✓			✓	
10. น้ำตาลทราย	✓			✓	
11. กระดาษขาว	✓			✓	
12. น้ำเกลือ		✓		✓	
13. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	✓			✓	



### คำถาม

1. จากตารางนักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารเป็นกี่ประเภท และใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก  
ตอบ 2 ประเภท ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ ได้สารเนื้อสารกลมกลืนกันและเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน
2. สารใดบ้างที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน และสารใดบ้างที่เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน  
ตอบ เนื้อสารกลมกลืนกัน ได้แก่ เมล็ดข้าวสุก น้ำหวานน้ำส้มสายชูถ่านไม้ น้ำตาลทราย ดิน แป้งมัน กระดาษขาว น้ำเกลือ และโซเดียมคลอไรด์ เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน ลอดช่องน้ำกะทิ ส้มตำ น้ำพริก
3. สารที่เนื้อสารกลมกลืนกันมีสถานะใดได้บ้าง  
ตอบ ของแข็ง และของเหลว
4. จงสรุปผลการทำกิจกรรม  
ตอบ สารเนื้อเดียวมองเห็นเป็นเนื้อเดียว อาจประกอบด้วยสารอย่างเดียวหรือหลายอย่างก็ได้ สารเนื้อผสมมองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียวประกอบด้วยสารมากกว่าหนึ่งอย่าง

## ใบงานที่ 2 การศึกษาเรื่องการ จำแนกสาร

เรื่อง	.....	
กลุ่มที่	.....	
สมาชิก	1. ....	2. ....
	3. ....	4. ....
	5. ....	6. ....

ให้แต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้า เรื่องต่อไปนี้

- ชนิดของสาร
- วิธีการตรวจสอบ
- วิธีการจำแนกสาร

มาเขียนสรุปเป็นแผนที่ความคิด

## แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและการแก้ปัญหา

เรื่อง .....

กลุ่มที่ ..... ชั้น .....

สมาชิก

1. .... 2. ....

3. .... 4. ....

5. .... 6. ....

ตอนที่ 1

หัวข้อปัญหา .....

ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่ต้องการรู้ .....

.....

วิธีการหาคำตอบ .....

.....

แหล่งข้อมูล .....

.....

การศึกษาค้นคว้า/แก้ปัญหา

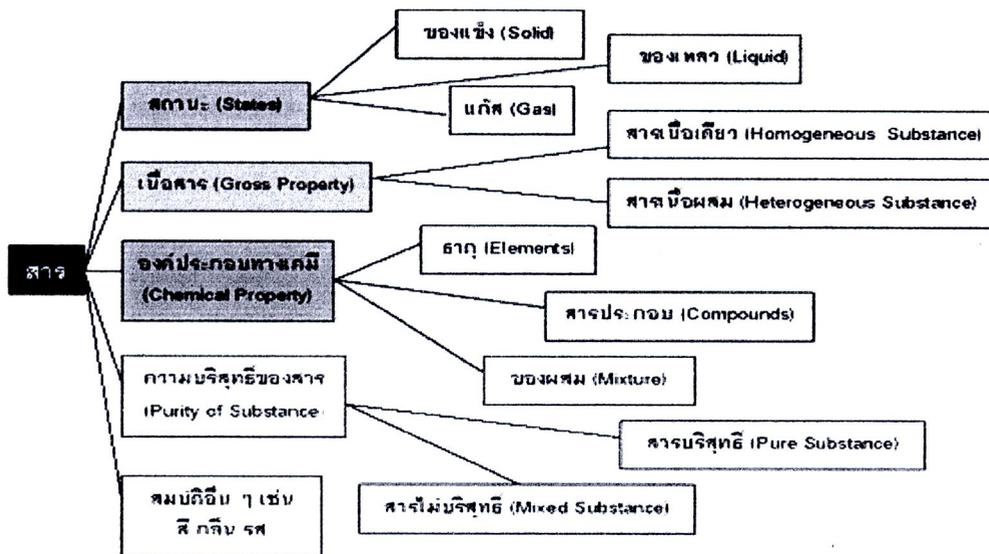
ชื่อสมาชิก	การแบ่งหน้าที่	แหล่งข้อมูล	ผลการศึกษา



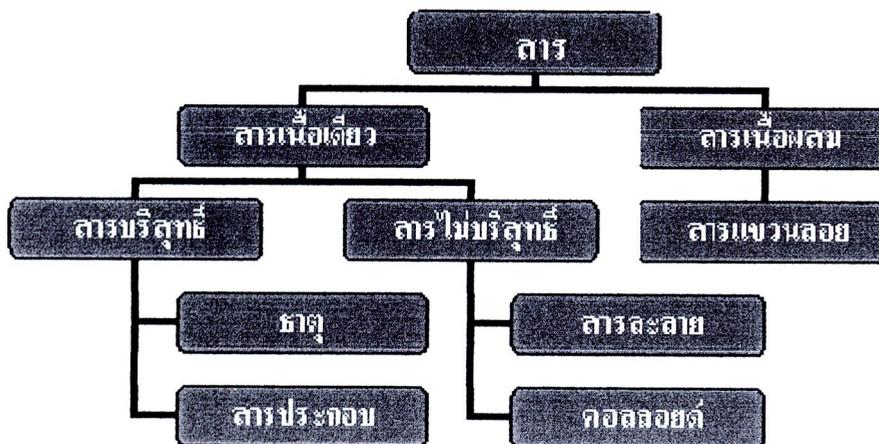
## ใบความรู้

### เรื่อง การจำแนกสาร

การจำแนกสาร (Classification of matter) คือ การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่อย่างมีระบบเพื่อสะดวกต่อการจำและการนำไปใช้โดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนก นักเคมีจำแนกสารขั้นพื้นฐาน โดยใช้สมบัติสารเป็นเกณฑ์ ดังนี้



- ใช้สถานะเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารได้เป็น 3 สถานะ ดังนี้  
 ของแข็ง รูปร่างไม่เปลี่ยนแปลง อนุภาคของแข็งไม่มีการเคลื่อนที่ และอัดให้เล็กลงอีกไม่ได้  
 ของเหลว รูปร่างเปลี่ยนตามภาชนะที่บรรจุ โดยมีปริมาตรคงที่ ไหลได้ อัดให้เล็กลงได้ยาก  
 แก๊ส รูปร่างและปริมาตรเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ ฟุ้งกระจายได้ อัดให้เล็กลงได้ง่าย
- ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ เนื้อสารจัดเป็นสมบัติทางกายภาพของสารที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการจำแนก และยังเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เพราะบอกรายละเอียดของสารได้มากกว่าการใช้เกณฑ์อื่น โดยจะจำแนกสารได้ ดังแผนภาพ



การจำแนกดาวโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ

## แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ถ้าใช้สถานะเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
  - ก. น้ำตาลทราย น้ำคลอง ดินน้ำมัน
  - ข. อากาศฟิวส์ กำมะถัน
  - ค. ถ่าน, แม่เหล็ก, ทองเหลือง
  - ง. คอนกรีต, กระจก, แก้วหุงต้ม
2. สารใดต่อไปนี้นำไฟฟ้าได้
  - ก. ทองแดง
  - ข. แท่งไม้
  - ค. ท่อพลาสติก
  - ง. กำมะถัน
3. ปรากฏการณ์ใดไม่เป็นสมบัติทางกายภาพของสาร
  - ก. เหล็กแกงมีรสเค็ม
  - ข. เหล็กทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเป็นสนิมเหล็ก
  - ค. ฟุตบอลมีรูปร่างเป็นทรงกลม
  - ง. น้ำบริสุทธิ์มีลักษณะใสไม่มีสี
4. สารใดต่อไปนี้เป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด
  - ก. ลอดช่องน้ำกะทิ น้ำอัดลม ส้มตำ
  - ข. ยาสีฟัน, วัณ, เฉาก๊วยในน้ำเชื่อม
  - ค. นมสด, น้ำเกลือ, แป้งมัน
  - ง. ข้าวสาร, แองจืด, วัณเส้น, น้ำปลา
5. สารใดต่อไปนี้อาจจัดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด
  - ก. หมอก ทองเหลือง น้ำส้มสายชู
  - ข. โคลน น้ำเชื่อม สีทาบ้าน
  - ค. อากาศ น้ำตาลทราย เหล็กแกง
  - ง. น้ำส้มคั้น ยำวัณเส้น น้ำมันพืช

6. ข้อใดเป็นการสังเกตที่ดีที่สุด
- การสังเกตที่ดีต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า
  - การสังเกตที่ดีผู้สังเกตต้องไม่ให้ผู้ถูกสังเกตทราบ
  - การสังเกตที่ดีต้องมีการบันทึกผลที่ได้จากการสังเกต
  - การสังเกตที่ดีต้องมีการบันทึกผลการสังเกตและใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกต

7.



ภาพที่กำหนดข้อใดไม่ใช่สิ่งที่นักเรียนเห็น

- มีขา 4 ขา
  - มี 1 หาง
  - เป็นวัวตัวเมีย
  - เป็นโรควัวบ้า
8. ข้อใดใช้ทักษะการสังเกตที่แตกต่างจากพวก
- แดงโมนี้มีรสหวานอร่อย
  - มะพร้าวผลนี้มีเปลือกสีเขียว
  - ดอกแก้วใส่เสื้อสีฟ้ากระโปรงสีแดง
  - แมวตัวนี้มีหนวดยาว
9. ข้อใดไม่ถือว่าเป็นสิ่งที่นักเรียนเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- ต้นกุหลาบมีดอกสีแดง
  - ต้นกุหลาบมีใบสีเขียว
  - ใบกุหลาบมีรอยกัดของแมลง
  - ต้นกุหลาบน่าจะมาจากเชียงใหม่

10.



จากภาพข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

- เด็กผู้ชายหิวข้าวจึงมานั่งร้องไห้
- เด็กผู้ชายกำลังนั่งจับเข่าร้องไห้
- เด็กผู้ชายนั่งร้องไห้เพราะถูกครูดุ
- เด็กผู้ชายชายเพื่อนจึงแอบมานั่งร้องไห้

## 11. ข้อใดเป็นการสังเกต

- ก. ชาวงานนี้บูดอีกแล้ว
- ข. น้ำกลั่นจัดเป็นน้ำบริสุทธิ์
- ค. วันนี้ท้องฟ้ามีดครึ้ม
- ง. พายุดีเปรสชันพัดผ่านบริเวณใด จะทำให้มีฝนตกหนัก

สถานการณ์ที่ 1 จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม 12-15 ข้อ

วิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำจากสาเหตุต่างๆเช่น ความต้องการน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น ความสมดุลของน้ำระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้งไม่สมดุลกัน ขาดการวางแผนการใช้ที่รัดกุม ดังนั้นชุมชนบางท้องถิ่นจะนำน้ำจากแม่น้ำลำคลองมากรองด้วยเครื่องกรองที่ทำเอง อาศัยหลักการกรอง อนุภาคของสารแขวนลอยในน้ำจะตกค้างอยู่ในเครื่องกรอง บางท้องถิ่นจะนำน้ำจากแม่น้ำลำคลองมา แกว่งสารส้มแล้วปล่อยให้ตกตะกอน รินเฉพาะน้ำใสไปใช้ ส่วนตะกอนก็เททิ้ง อาศัยหลักการตกตะกอน โดยอนุภาคของสารส้มทำหน้าที่เป็นแกนกลางให้อนุภาคของสารแขวนลอยในน้ำมาเกาะทำให้เกิดอนุภาคขนาดใหญ่มีน้ำหนักมากขึ้นจึงตกตะกอนเร็ว

## 12. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. การขาดแคลนน้ำ
- ข. การจัดการน้ำ
- ค. ความต้องการใช้น้ำ
- ง. สภาพอากาศร้อน

## 13. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

- ก. การใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ
- ข. ขาดการวางแผนการใช้น้ำ
- ค. ความไม่สมดุลของน้ำแต่ละฤดูกาล
- ง. ฝนไม่ตกตามฤดูกาล

## 14. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรมีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไร

- ก. งดใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ
- ข. รักษาแหล่งน้ำ
- ค. หาแหล่งน้ำทดแทน
- ง. วางแผนการใช้น้ำ

## 15. จากแนวทางแก้ปัญหาในข้อ 3 นักเรียนจะอธิบายผลที่เกิดขึ้นอย่างไร

- ก. น้ำเหลือใช้มากขึ้น
- ข. น้ำใสสะอาด
- ค. มีแหล่งน้ำมากขึ้น
- ง. มีน้ำใช้ตลอดไป

**เฉลยแบบฝึกหัด**

1.	ง	2.	ก	3.	ค	4.	ข	5.	ค
6.	ค	7.	ค	8.	ก	9.	ง	10.	ข
11.	ค	12.	ก	13.	ข	14.	ง	15.	ง

## แบบประเมินการทดลอง

กลุ่มที่..... ชั้น.....  
 สมาชิก      1..... 2.....  
                   3..... 4.....  
                   5..... 6.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. การตั้งปัญหา			
2. การตั้งสมมติฐาน			
3. การทดลอง			
4. การลงข้อสรุปผลการทดลอง บันทึกและเขียนรายงาน			

### เกณฑ์การประเมินการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
<b>1. การตั้งปัญหา</b>	
- ถูกต้องตรงประเด็น	3
- ถูกต้องบางส่วน ไม่ตรงประเด็น	2
- ไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น	1
<b>2. การตั้งสมมติฐาน</b>	
- ตั้งสมมติฐานได้ตรงประเด็น	3
- ถูกต้องบางส่วนไม่ตรงประเด็น	2
- ไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น	1
<b>3. การทดลอง</b>	
- ใช้อุปกรณ์เรียงลำดับถูกต้อง ปลอดภัย ใช้เวลาตามที่กำหนด	3
- ใช้อุปกรณ์ได้แต่ยังไม่ถูกต้อง ครูคอยชี้แนะเป็นบางครั้ง ตรงเวลา	2
- ใช้อุปกรณ์ไม่เป็น ครูต้องคอยแนะนำเสมอ ไม่ตรงเวลา	1
<b>4. การลงข้อสรุปผลการทดลอง บันทึกและเขียนรายงาน</b>	
- บันทึกผลการทดลอง สรุปผลถูกต้อง และชัดเจน	3
- บันทึกผลการทดลองได้เอง เขียนรายงานได้บ้าง แต่ยังไม่สมบูรณ์	2
- บันทึกผลการทดลองยังไม่ได้ ครูต้องคอยแนะนำการเขียน และสรุปผล	1

### เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 10-12	ดีมาก
คะแนน 7-9	ดี
คะแนน 5-6	พอใช้

### แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

กลุ่มที่..... ชั้น.....

สมาชิก 1..... 2.....

3..... 4.....

5..... 6.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. ความสามารถในการทำงาน			
2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ			
3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า			
4. บุคลิกภาพ			

## แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
<b>1. ความสามารถในการทำงาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ</li> <li>- นำเสนอถูกต้องครบถ้วน ประเด็นสำคัญไม่ชัดเจน</li> <li>- นำเสนอไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน</li> </ul>	 3 2 1
<b>2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาเหมาะสม</li> <li>- นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาไม่เหมาะสม</li> <li>- การนำเสนอเสร็จทันเวลา แต่ขั้นตอนการนำเสนอไม่เป็นระบบ</li> </ul>	 3 2 1
<b>3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็น</li> <li>- แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น</li> <li>- ตอบปัญหาได้เล็กน้อย ครูต้องคอยให้ความช่วยเหลือบ้าง</li> </ul>	 3 2 1
<b>4. บุคลิกภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- พุฒชัดเจน มีความมั่นใจในการนำเสนอ</li> <li>- พุฒเสียงเบา แต่มีความมั่นใจในการนำเสนอ</li> <li>- ไม่ค่อยมั่นใจในการนำเสนอพูดตะกุกตะกักบ้าง</li> </ul>	 3 2 1

### เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	10 - 12	ดีมาก
คะแนน	7 - 9	ดี
คะแนน	5 - 6	พอใช้

## แบบตรวจผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
<b>1. เนื้อหา</b> - เนื้อหา ถูกต้องตรงตามประเด็น - มีแหล่งอ้างอิง			
<b>2. การออกแบบ</b> - รูปแบบน่าสนใจ - สี สันสวยงาม - ความคิดสร้างสรรค์			
<b>3. การนำเสนอ</b> - ความเป็นระเบียบ - ขนาดตัวหนังสือ - การเรียงลำดับหัวข้อ			
<b>4. ความตรงต่อเวลา</b>			

ผู้รับประเมิน .....

ผู้ประเมิน .....

(.....)

...../...../.....

## เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 10-12 ดีมาก

คะแนน 7-9 ดี

คะแนน 4-6 พอใช้

## แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการกลุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

พฤติกรรม  กลุ่มที่	การวางแผน ร่วมกัน			การแบ่งงาน รับผิดชอบ			การทำงาน ร่วมกับหมู่คณะ			การแสดงความ ความคิดเห็นร่วมกัน			สรุปผลการประเมิน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	คะแนนเฉลี่ย
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

### เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-30	3 = ดี
17-23	2 = พอใช้
10-16	1 = ปรับปรุง



## เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 1. ทักษะการสังเกต

- มีการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างละเอียดและคล่องแคล่ว
- ไม่ใช่ประสบการณ์ ความคิดเห็นของผู้สังเกตในการนำเสนอข้อมูล
- มีการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตได้ถูกต้องครบถ้วน

### 2. ทักษะการวัด

- มีการวางแผนการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดได้ถูกต้องเหมาะสม
- ใช้เครื่องมือในการวัดประมาณต่าง ๆ ได้ถูกต้องคล่องแคล่ว
- ใส่หน่วยของปริมาณสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาวัดได้ถูกต้อง

### 3. ทักษะการจำแนกประเภท

- ระบุเกณฑ์การจำแนกประเภทได้ถูกต้อง
- จำแนกข้อมูลออกตามเกณฑ์ที่ระบุได้ถูกต้อง
- นำมาปรับใช้ในการจำแนกข้อมูลใหม่ได้ถูกต้อง

### 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

- บอกความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลใหม่ได้ถูกต้อง
- นำความรู้เดิมมาอธิบายข้อมูลใหม่ได้ถูกต้อง
- นำความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่มาสร้างเป็นความรู้ใหม่ได้

### 5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

- บอกประเภทของข้อมูลได้ถูกต้อง
- นำข้อมูลที่ได้นำเสนอในรูปของตาราง กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ ได้ถูกต้อง
- อธิบายข้อมูลจากการนำเสนอได้ถูกต้อง

### 6. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

- บอกความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
- มีการหาคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยความรู้เดิมก่อนการทดลอง
- คำตอบที่คาดคะเนมีความเหมาะสมถูกต้องตามหลักการ

### 7. ทักษะการทดลอง

- มีการออกแบบการทดลอง
- ปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางไว้ได้เหมาะสมและถูกต้อง
- มีรายงานผลการทดลองตามรูปแบบการเขียนรายงานได้ถูกต้อง

**8. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป**

- อธิบายความหมายข้อมูลได้ถูกต้อง
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ถูกต้อง
- วิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ถูกต้อง

**จากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ทักษะข้างต้น**

ให้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติได้ 3 ข้อ

ให้ 2 คะแนน เมื่อปฏิบัติได้ 2 ข้อ

ให้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติได้ 1 ข้อ

ให้ 0 คะแนน เมื่อปฏิบัติไม่ได้เลย

ภาคผนวก ฅ

แผนการสอนแบบปกติ (ชั้น ม.1/2)

## แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร

เรื่อง การจำแนกสาร

เวลา 3 ชั่วโมง

### 2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ โครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด มฐ ว 3.1 ม.1/1** ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่ม โดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาค เป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.1-3/1** ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบ หลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 6.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 6.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว 6.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ว 6.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

## 2. สารสำคัญ

สารต่าง ๆ รอบตัวมีสมบัติทั้งที่คล้ายกันและแตกต่างกัน สมบัติของสารสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ลักษณะเนื้อสารและขนาดของอนุภาคสารก็เป็นเกณฑ์หนึ่งที่ใช้ในการจัดกลุ่มสาร ถ้าใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มจะจัดได้เป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม ถ้าใช้ขนาดของอนุภาคสารเป็นเกณฑ์ จะจัดได้เป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และสารละลาย สารแต่ละกลุ่มมีสมบัติและองค์ประกอบต่างกัน

## 3. สารการเรียนรู้

### ด้านความรู้

2. บอกความหมายของสาร สาร สมบัติของสาร และการจำแนกสาร ได้

### ด้านทักษะกระบวนการ

3. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจำแนกสาร
4. เขียนแผนภาพการจำแนกสารได้

### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2. ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน

## 4. กิจกรรมการเรียนรู้

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นนำ

6. ครูและนักเรียนสนทนาซักถาม โดยให้นักเรียนสังเกตและร่วมกันอภิปรายลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราโดยใช้ทักษะการสังเกต ครูถามนำว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรานั้นมีสมบัติเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

7. ครูและนักเรียนสนทนาซักถามถึงสารที่อยู่รอบตัวเราที่มีอยู่มากมาย เพื่อให้นักเรียนบอกถึงสารต่าง ๆ ได้แก่ ลอดช่องน้ำกะทิ, ส้มตำ, เมล็ดข้าวสุก, น้ำพริก, น้ำหวาน, น้ำส้มสายชูคิน, ถ่านไม้, แป้งมัน, น้ำตาลทราย, กระดาษขาว, น้ำเกลือ, โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)

### ขั้นสอน

1. ครูถามนักเรียนว่าเราจะแยกประเภทหรือระบุชนิดของสารได้อย่างไร เป็นสารประเภทใด
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละเพศ และระดับความสามารถ
3. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมในใบงานที่ 1
4. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจำแนกสารในประเด็นต่าง ๆ และเขียนแผนผังโน้ตทัศน์แสดงประเด็นหรือหัวข้อต่างๆเกี่ยวกับการจำแนกสาร

### ขั้นสรุป

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าและส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม
2. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ตรวจสอบประเมินผลและประกาศผลการประเมิน

### 5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- 5.1 สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
- 5.2 อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้
- 5.3 ใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร
- 5.4 ใบความรู้ เรื่อง การจำแนกสาร

### 6. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<b>ด้านความรู้</b> 1. บอกความหมายของ สาร สมบัติของสาร และ การจำแนกสาร ได้ 2. อธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร ได้ 3. จำแนกสารตามลักษณะของเนื้อสาร ได้	1. ตอบคำถามและ การทำใบงาน 2. สังเกตการนำเสนอ ผลงานกลุ่มของนักเรียน	1. ใบงานเกี่ยวกับ การจำแนกสาร 2. แบบประเมินการสังเกต การนำเสนอผลงานกลุ่ม	1. ตอบคำถามและการทำ ใบงาน ได้ถูกต้อง อย่างน้อย 70% 2. สังเกตการนำเสนอ ผลงานกลุ่มของนักเรียน ต้องได้คะแนนเฉลี่ย 3 คือ ระดับดีจากคะแนนเฉลี่ย 4 คือระดับดีมาก

สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<b>ทักษะกระบวนการ</b> 1. ทดลองสาร สมบัติของสาร และการจำแนกสาร 2. จำแนกสารตามลักษณะของเนื้อสารได้	1. สังเกตพฤติกรรม การวางแผนและการดำเนินงานตามแผน และการบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า 2. สังเกตการทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียน	1. แบบประเมินการสังเกต การนำเสนอผลงานกลุ่ม	1. ตอบคำถามและการทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย 70% 2. สังเกตการนำเสนอ ผลงานกลุ่มของนักเรียน ต้องได้คะแนนเฉลี่ย 3 คือ ระดับดีจากคะแนนเฉลี่ย 4 คือระดับดีมาก
<b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> 1. มีความรับผิดชอบในการทำงาน 2. มีความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน	1. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	1. แบบประเมินการสังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	1. สังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ย 3 จากระดับคะแนนเฉลี่ย 4

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร

#### จุดประสงค์

1. จำแนกสารโดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ได้

#### วัสดุและอุปกรณ์

1. ลอดช่องน้ำกะทิ	100 กรัม
2. ส้มตำ	100 กรัม
3. เมล็ดข้าวสุก	2 กรัม
4. น้ำพริก	2 กรัม
5. น้ำหวาน	2 ลบ.ซม.
6. น้ำส้มสายชู	2 ลบ.ซม.
7. ดิน	2 กรัม
8. ถ่านไม้	2 กรัม
9. แป้งมัน	2 กรัม
10. น้ำตาลทราย	2 กรัม
11. กระดาษขาว	1 แผ่น
12. น้ำเกลือ	2 ลบ.ซม.
13. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	2 กรัม

#### วิธีการทดลอง

3. นำวัสดุต่าง ๆ ที่เราต้องการจำแนกประเภทลักษณะของเนื้อสาร ได้แก่ ลอดช่องน้ำกะทิ ส้มตำเมล็ดข้าวสุก น้ำพริก น้ำหวาน น้ำส้มสายชู ดิน ถ่านไม้ แป้งมัน น้ำตาลทราย กระดาษขาว น้ำเกลือ และโซเดียมคลอไรด์ มาสังเกตลักษณะของเนื้อสารแต่ละชนิด

4. บันทึกผลที่สังเกตได้ ถ้าสารบางชนิดไม่อาจตัดสินได้ทันทีแล้วอาจใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ช่วย เช่น แท่งแก้วสำหรับคน



**คำถาม**

1. จากตารางนักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารเป็นกี่ประเภท และใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

---

---

---

2. สารใดบ้างที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน และสารใดบ้างที่เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน

---

---

---

3. สารที่เนื้อสารกลมกลืนกันมีสถานะใดได้บ้าง

---

---

---

4. จงสรุปผลการทำกิจกรรม

---

---

---

---

---

---

---

---

## เจดีย์โบราณที่ 1

### ตารางบันทึกผลการทดลอง

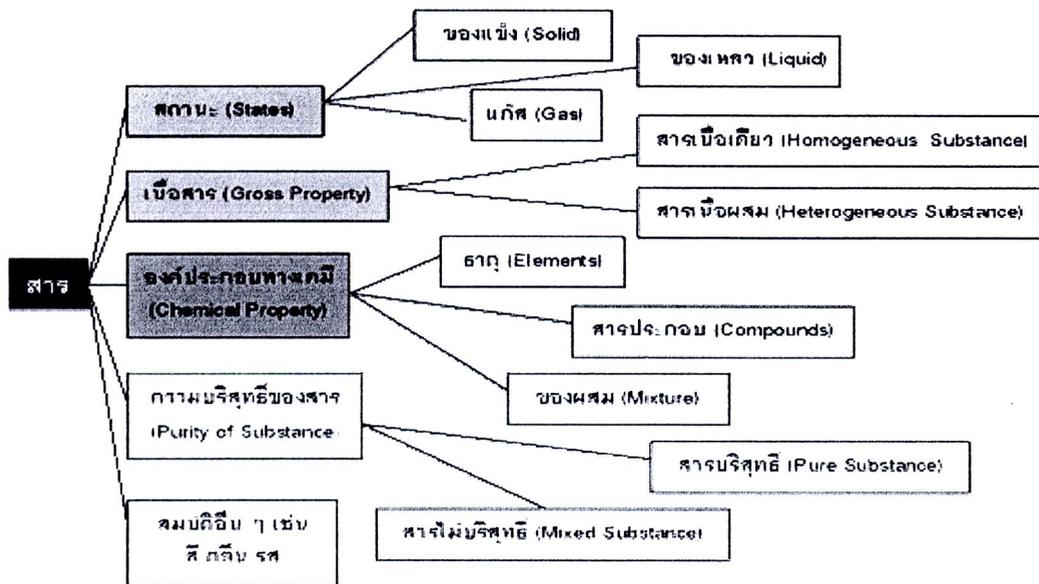
สาร	สถานะ			ผลการสังเกตลักษณะของสาร	
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ	เนื้อสาร กลมกลืนกัน	เนื้อสาร ไม่กลมกลืนกัน
1. ลอดช่องน้ำกะทิ	✓	✓			✓
2. ส้มตำ	✓				✓
3. เมล็ดข้าวสุก	✓			✓	
4. น้ำพริก	✓				✓
5. น้ำหวาน		✓		✓	
6. น้ำส้มสายชู		✓		✓	
7. ดิน	✓				✓
8. ถ่านไม้	✓			✓	
9. แป้งมัน	✓			✓	
10. น้ำตาลทราย	✓			✓	
11. กระดาษขาว	✓			✓	
12. น้ำเกลือ		✓		✓	
13. โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	✓			✓	

## คำถาม

1. จากตารางนักเรียนสามารถจำแนกประเภทของสารเป็นที่ประเภท และใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก  
 ตอบ 2 ประเภท ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ ได้สารเนื้อสารกลมกลืนกันและเนื้อสารไม่กลมกลืนกัน
2. สารใดบ้างที่มีลักษณะเนื้อสารกลมกลืนกัน และสารใดบ้างที่เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน  
 ตอบ เนื้อสารกลมกลืนกัน ได้แก่ เมล็ดข้าวสุก น้ำหวานน้ำส้มสายชูถ่าน ไม้ น้ำตาลทราย ดิน แป้งมัน  
 กระดาษขาว น้ำเกลือ และโซเดียมคลอไรด์ เนื้อสารไม่กลมกลืนกัน ลอดช่องน้ำกะทิ ส้มตำ  
 น้ำพริก
3. สารที่เนื้อสารกลมกลืนกันมีสถานะใดบ้าง  
 ตอบ ของแข็ง และของเหลว
4. จงสรุปผลการทำกิจกรรม  
 ตอบ สารเนื้อเดียวมองเห็นเป็นเนื้อเดียว อาจประกอบด้วยสารอย่างเดียวหรือหลายอย่างก็ได้  
 สารเนื้อผสมมองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียวประกอบด้วยสารมากกว่าหนึ่งอย่าง

## ใบความรู้ เรื่อง การจำแนกสาร

การจำแนกสาร (Classification of matter) คือ การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่อย่างมีระบบ เพื่อสะดวกต่อการจำและการนำไปใช้โดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนก นักเคมีจำแนกสารขั้นพื้นฐานโดยใช้สมบัติสารเป็นเกณฑ์ ดังนี้



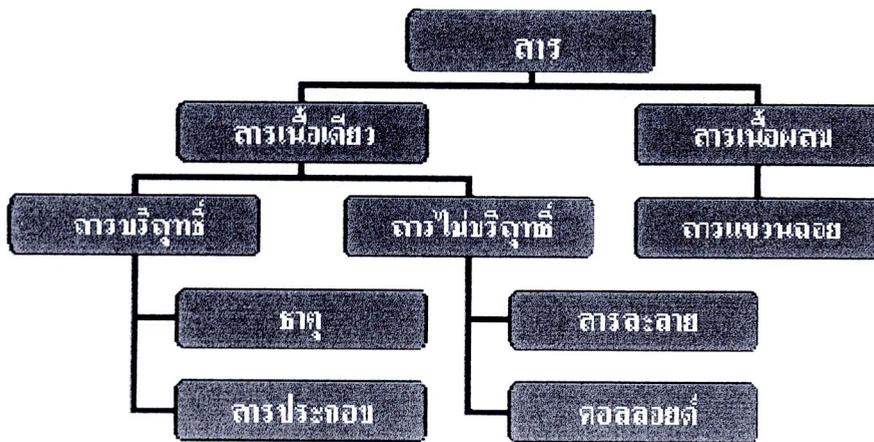
1. ใช้สถานะเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกสารได้เป็น 3 สถานะ ดังนี้

ของแข็ง รูปร่างไม่เปลี่ยนแปลง อนุภาคของแข็งไม่มีการเคลื่อนที่ และอัดให้เล็กลงอีกไม่ได้

ของเหลว รูปร่างเปลี่ยนตามภาชนะที่บรรจุ โดยมีปริมาตรคงที่ ไหลได้ อัดให้เล็กลงได้ยาก

แก๊ส รูปร่างและปริมาตรเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ ฟุ้งกระจายได้ อัดให้เล็กลงได้ง่าย

5. ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ เนื้อสารจัดเป็นสมบัติทางกายภาพของสารที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการจำแนก และยังเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เพราะบอกรายละเอียดของสารได้มากกว่าการใช้เกณฑ์อื่น โดยจะจำแนกสารได้ ดังแผนภาพ



การจำแนกดาวโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ

## แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ถ้าใช้สถานะเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
  - ก. น้ำตาลทราย น้ำคลอง ดินน้ำมัน
  - ข. อากาศ พิวส์ กำมะถัน
  - ค. ถ่าน, แม่เหล็ก, ทองเหลือง
  - ง. คอนกรีต, กระดาษ, ก๊าซหุงต้ม
2. สารใดต่อไปนี้นำไฟฟ้าได้
  - ก. ทองแดง
  - ข. แท่งไม้
  - ค. ท่อพลาสติก
  - ง. กำมะถัน
3. ปรากฏการณ์ใดไม่เป็นสมบัติทางกายภาพของสาร
  - ก. เหล็กแกมมีรสเค็ม
  - ข. เหล็กทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเป็นสนิมเหล็ก
  - ค. ฟุตบอลมีรูปร่างเป็นทรงกลม
  - ง. น้ำบริสุทธิ์มีลักษณะใสไม่มีสี
4. สารใดต่อไปนี้เป็นสารเนื้อผสมทั้งหมด
  - ก. ลอดช่องน้ำกะทิ น้ำอัดลม ส้มตำ
  - ข. ยาสีฟัน, ฝุ่น, เจลถ้วยในน้ำเชื่อม
  - ค. นมสด, น้ำเกลือ, แป้งมัน
  - ง. ข้าวสาร, แกงจืดวุ้นเส้น, น้ำปลา
5. สารใดต่อไปนี้อัดเป็นสารเนื้อเดียวทั้งหมด
  - ก. หมอก ทองเหลือง น้ำส้มสายชู
  - ข. โคลน น้ำเชื่อม สีทาบ้าน
  - ค. อากาศ น้ำตาลทราย เหล็กแกม
  - ง. น้ำส้มคั้น ยำวุ้นเส้น น้ำมันพืช

6. ข้อใดเป็นการสังเกตที่ดีที่สุด
- การสังเกตที่ดีต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า
  - การสังเกตที่ดีผู้สังเกตต้องไม่ให้ผู้ถูกสังเกตทราบ
  - การสังเกตที่ดีต้องมีการบันทึกผลที่ได้จากการสังเกต
  - การสังเกตที่ดีต้องมีการบันทึกผลการสังเกตและใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกต

7.



ภาพที่กำหนดข้อใดไม่ใช่สิ่งที่นักเรียนเห็น

- มีขา 4 ขา
  - มี 1 หาง
  - เป็นวัวตัวเมีย
  - เป็นโรควัวบ้า
8. ข้อใดใช้ทักษะการสังเกตที่แตกต่างจากพวก
- แดง โมนีมีรสหวานอร่อย
  - มะพร้าวผลนี้มีเปลือกสีเขียว
  - ดอกแก้วใส่เสื้อสีฟ้ากระโปรงสีแดง
  - แมวตัวนี้มีหนวดยาว
9. ข้อใดไม่ถือว่าเป็นสิ่งที่นักเรียนเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- ต้นกุหลาบมีดอกสีแดง
  - ต้นกุหลาบมีใบสีเขียว
  - ใบกุหลาบมีรอยกัดของแมลง
  - ต้นกุหลาบน่าจะมาจากเชียงใหม่

10. จากภาพข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต



- เด็กผู้ชายหัวขำจึงมานั่งร้องไห้
- เด็กผู้ชายกำลังนั่งจับเข่าร้องไห้
- เด็กผู้ชายนั่งร้องไห้เพราะถูกครูดุ
- เด็กผู้ชายชายเพื่อนจึงแอบมานั่งร้องไห้

## 11. ข้อใดเป็นการสังเกต

- ก. ชาวจานนี้บูดอีกแล้ว
- ข. น้ำกลั่นจัดเป็นน้ำบริสุทธิ์
- ค. วันนี้ท้องฟ้ามีครีเม
- ง. พายุดีเปรสชันพัดผ่านบริเวณใด จะทำให้มีฝนตกหนัก

สถานการณ์ที่ 1 จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม 12-15 ข้อ

วิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำจากสาเหตุต่างๆเช่น ความต้องการน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น ความสมดุลของน้ำระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้งไม่สมดุลกัน ขาดการวางแผนการใช้ที่รัดกุม ดังนั้นชุมชนบางท้องถิ่นจะนำน้ำจากแม่น้ำลำคลองมากรองด้วยเครื่องกรองที่ตนเอง อาศัยหลักการกรอง อนุภาคของสารแขวนลอยในน้ำจะตกค้างอยู่ในเครื่องกรอง บางท้องถิ่นจะนำน้ำจากแม่น้ำลำคลองมา แก้วสารส้มแล้วปล่อยทิ้งให้ตกตะกอน รินเฉพาะน้ำใสไปใช้ ส่วนตะกอนก็เททิ้ง อาศัยหลักการตกตะกอน โดยอนุภาคของสารส้มทำหน้าที่เป็นแกนกลางให้อนุภาคของสารแขวนลอยในน้ำมาเกาะทำให้เกิดอนุภาคขนาดใหญ่มีน้ำหนักมากขึ้นจึงตกตะกอนเร็ว

## 12. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. การขาดแคลนน้ำ
- ข. การจัดการน้ำ
- ค. ความต้องการใช้น้ำ
- ง. สภาพอากาศร้อน

## 13. สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร

- ก. การใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ
- ข. ขาดการวางแผนการใช้น้ำ
- ค. ความไม่สมดุลของน้ำแต่ละฤดูกาล
- ง. ฝนไม่ตกตามฤดูกาล

## 14. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรมีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไร

- ก. งดใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ
- ข. รักษาแหล่งน้ำ
- ค. หาแหล่งน้ำทดแทน
- ง. วางแผนการใช้น้ำ

## 15. จากแนวทางแก้ปัญหาในข้อ 3 นักเรียนจะอธิบายผลที่เกิดขึ้นอย่างไร

- ก. น้ำเหลือใช้มากขึ้น
- ข. น้ำใสสะอาด
- ค. มีแหล่งน้ำมากขึ้น
- ง. มีน้ำใช้ตลอดไป

**เฉลยแบบฝึกหัด**

1.	ง	2.	ก	3.	ค	4.	ข	5.	ค
6.	ค	7.	ค	8.	ก	9.	ง	10.	ข
11.	ค	12.	ก	13.	ข	14.	ง	15.	ง

## แบบประเมินการทดลอง

กลุ่มที่..... ชั้น.....  
 สมาชิก 1..... 2.....  
 3..... 4.....  
 5..... 6.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. การตั้งปัญหา			
2. การตั้งสมมติฐาน			
3. การทดลอง			
4. การลงข้อสรุปผลการทดลอง บันทึกและเขียนรายงาน			

## เกณฑ์การประเมินการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
<b>1. การตั้งปัญหา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถูกต้องตรงประเด็น</li> <li>- ถูกต้องบางส่วน ไม่ตรงประเด็น</li> <li>- ไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น</li> </ul>	 3 2 1
<b>2. การตั้งสมมติฐาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งสมมติฐานได้ตรงประเด็น</li> <li>- ถูกต้องบางส่วนไม่ตรงประเด็น</li> <li>- ไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น</li> </ul>	 3 2 1
<b>3. การทดลอง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้อุปกรณ์เรียงลำดับถูกต้อง ปลอดภัย ใช้เวลาตามที่กำหนด</li> <li>- ใช้อุปกรณ์ได้แต่ยังไม่ถูกต้อง ครูคอยชี้แนะเป็นบางครั้ง ตรงเวลา</li> <li>- ใช้อุปกรณ์ไม่เป็น ครูต้องคอยแนะนำเสมอ ไม่ตรงเวลา</li> </ul>	 3 2 1
<b>4. การลงข้อสรุปผลการทดลอง บันทึกและเขียนรายงาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บันทึกผลการทดลอง สรุปผลถูกต้อง และชัดเจน</li> <li>- บันทึกผลการทดลองได้เอง เขียนรายงานได้บ้าง แต่ยังไม่สมบูรณ์</li> <li>- บันทึกผลการทดลองยังไม่ได้ ครูต้องคอยแนะนำการเขียน และสรุปผล</li> </ul>	 3 2 1

## เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	10 - 12	ดีมาก
คะแนน	7 - 9	ดี
คะแนน	5 - 6	พอใช้

### แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

กลุ่มที่..... ชั้น.....

สมาชิก

1..... 2.....

3..... 4.....

5..... 6.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. ความสามารถในการทำงาน			
2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ			
3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า			
4. บุคลิกภาพ			

## แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
<b>1. ความสามารถในการทำงาน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ</li> <li>- นำเสนอถูกต้องครบถ้วน ประเด็นสำคัญไม่ชัดเจน</li> <li>- นำเสนอไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน</li> </ul>	3  2  1
<b>2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาเหมาะสม</li> <li>- นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาไม่เหมาะสม</li> <li>- การนำเสนอเสร็จทันเวลา แต่ขั้นตอนการนำเสนอไม่เป็นระบบ</li> </ul>	3  2  1
<b>3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็น</li> <li>- แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น</li> <li>- ตอบปัญหาได้เล็กน้อย ครูต้องคอยให้ความช่วยเหลือบ้าง</li> </ul>	3  2  1
<b>4. บุคลิกภาพ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- พุคชัดเจน มีความมั่นใจในการนำเสนอ</li> <li>- พุคเสียดเบา แต่มีความมั่นใจในการนำเสนอ</li> <li>- ไม่ค่อยมั่นใจในการนำเสนอพูดตะกุกตะกักบ้าง</li> </ul>	3  2  1

### เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	10 - 12	ดีมาก
คะแนน	7 - 9	ดี
คะแนน	5 - 6	พอใช้

## แบบตรวจผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
<b>1. เนื้อหา</b> - เนื้อหา ถูกต้องตรงตามประเด็น - มีแหล่งอ้างอิง			
<b>2. การออกแบบ</b> - รูปแบบน่าสนใจ - สีเส้นสวยงาม - ความคิดสร้างสรรค์			
<b>3. การนำเสนอ</b> - ความเป็นระเบียบ - ขนาดตัวหนังสือ - การเรียงลำดับหัวข้อ			
<b>4. ความตรงต่อเวลา</b>			

ผู้รับประเมิน .....

ผู้ประเมิน .....

(.....)

...../...../.....

## เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 10 - 12 ดีมาก

คะแนน 7 - 9 ดี

คะแนน 4 - 6 พอใช้

### แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกรกลุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

พฤติกรรม กลุ่มที่	การวางแผน ร่วมกัน			การแบ่งงาน รับผิดชอบ			การทำงาน ร่วมกับหมู่คณะ			การแสดงความ คิดเห็นร่วมกัน			สรุปผลการประเมิน  คะแนนเฉลี่ย
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

#### เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-30	3 = ดี
17-23	2 = พอใช้
10-16	1 = ปรับปรุง



## เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 9. ทักษะการสังเกต

- มีการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างละเอียดและคล่องแคล่ว
- ไม่ใช่ประสบการณ์ ความคิดเห็นของผู้สังเกตในการนำเสนอข้อมูล
- มีการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตได้ถูกต้องครบถ้วน

### 10. ทักษะการวัด

- มีการวางแผนการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดได้ถูกต้องเหมาะสม
- ใช้เครื่องมือในการวัดประมาณต่าง ๆ ได้ถูกต้องคล่องแคล่ว
- ใส่หน่วยของปริมาณสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาวัดได้ถูกต้อง

### 11. ทักษะการจำแนกประเภท

- ระบุเกณฑ์การจำแนกประเภทได้ถูกต้อง
- จำแนกข้อมูลออกตามเกณฑ์ที่ระบุได้ถูกต้อง
- นำมาปรับใช้ในการจำแนกข้อมูลใหม่ได้ถูกต้อง

### 12. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

- บอกความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลใหม่ได้ถูกต้อง
- นำความรู้เดิมมาอธิบายข้อมูลใหม่ได้ถูกต้อง
- นำความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่มาสร้างเป็นความรู้ใหม่ได้

### 13. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

- บอกประเภทของข้อมูลได้ถูกต้อง
- นำข้อมูลที่ได้นำมาเสนอในรูปของตาราง กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ ได้ถูกต้อง
- อธิบายข้อมูลจากการนำเสนอได้ถูกต้อง

### 14. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

- บอกความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
- มีการหาคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยความรู้เดิมก่อนการทดลอง
- คำตอบที่คาดคะเนมีความเหมาะสมถูกต้องตามหลักการ

### 15. ทักษะการทดลอง

- มีการออกแบบการทดลอง
- ปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางไว้ได้เหมาะสมและถูกต้อง
- มีรายงานผลการทดลองตามรูปแบบการเขียนรายงานได้ถูกต้อง

**16. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป**

- อธิบายความหมายข้อมูลได้ถูกต้อง
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้ถูกต้อง
- วิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ถูกต้อง

**จากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ทักษะข้างต้น**

ให้ 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติได้ 3 ข้อ

ให้ 2 คะแนน เมื่อปฏิบัติได้ 2 ข้อ

ให้ 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติได้ 1 ข้อ

ให้ 0 คะแนน เมื่อปฏิบัติไม่ได้เลย



## ประวัติผู้วิจัย

**ชื่อ-นามสกุล** นางณัฐกมล ช่อสกลิต  
**วัน เดือน ปีเกิด** 6 พฤศจิกายน 2523  
**ที่อยู่** 1 หมู่ที่ 7 ตำบลท่าแลง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี  
**ประวัติการศึกษา**  
พ.ศ.2547 ครุศาสตรบัณฑิต สถาบันราชภัฏเพชรบุรี  
**ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน**  
ครู (คศ.1) โรงเรียนห้วยยางวิทยา อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10

