

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- ก่อดักดี ศรีน้อย. การศึกษาการใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และขั้นบูรณาการในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- กัลยา เขียวขำ. การศึกษาลักษณะคำถามและทักษะการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ในชั้น ประถมศึกษาปีที่ห้าและหกจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตร และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, 2524.
- เขียน จงฤทธิพร. ความต้องการในการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในเขตการศึกษา 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- จรรยา คุณมี. การสอนวิชาสังคมศึกษา. กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์, 2520.
- จารุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมี ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- จำนง พรายแยมแซ. เทคนิคและวิธีสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช, 2516.

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะครุศาสตร์. ภาควิชามัธยมศึกษา. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยวิธีสืบสอบ. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- เจริญ ศรีเพชรพงษ์. ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. (อัดสำเนา)
- เฉลิมพร ลพอทัย. ความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร และครูโรงเรียนประถมศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจัดการและการใช้หลักสูตรประถมศึกษากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2524.
- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2520.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมการศึกษา. ใน เอกสารประกอบชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. หน้า 12-13. กรุงเทพมหานคร: ยูนิเค็ดโปรดักชั่น, 2523.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. การตั้งคำถามและการตอบคำถาม. สารพัฒนาหลักสูตร. 6 (กรกฎาคม 2529): 3-9.

- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. การผลิตชุดการสอนระดับประถมศึกษากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ชั้น ป.3 เรื่องเสียง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2524.
- ชูศรี สนิทประชากร. วิธีสอนในระดับประถมศึกษาตามแนวหลักสูตรใหม่. กรุงเทพมหานคร:  
อำนวยการพิมพ์, 2527.
- เชาวนิ อยะวงค์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและด้วยครูฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- เดชณรงค์ สุภิमारส. การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามของครูในการเรียนการสอนวิชา  
เคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเขตการศึกษา 11. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ถนอมจิตต์ เสนมา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 4 ซึ่งเรียนด้วยเทคนิคการสอนแบบสืบสอบแบบจัดกิจกรรมอภิปรายระหว่างครูกับ  
นักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ธงชัย ชิวปรีชา และกมล ภู่งประเสริฐ. การใช้คำถามในห้องเรียน. จุลสารการประถมศึกษา.  
(มิถุนายน 2522): 26-33.
- ธีระ รุญเจริญ. การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์  
ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- ธีระชัย ปุณฺณโชติ. การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่. วิทยาศาสตร์. 29 (สิงหาคม 2517): 46.
- น้อมฤดี จงพยุหะ และคณะ. คู่มือการศึกษาวิธีสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:  
โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2519.
- นิตยา กิจโร. การศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

- นิพนธ์ ศุภปริดี. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พิมพ์แฉศ, 2525.
- นันทนวล ทศวัฒน์ และศักดิ์ศรี ภาณุกุล. ระเบียบวิธีสอนสังคมในชั้นมัธยมศึกษา.  
กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
รามคำแหง, 2519.
- นิรมล ศตวุฒิ. ชุดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลน่าจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยตลาดวิชา.  
รามคำแหง. 1 (พฤษภาคม 2526): 138-145.
- เน่งน้อย คล้ายทอง. การประเมินโครงการฝึกอบรมครูตามโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพ  
การเรียนการสอนของครูประถมศึกษาระดับประถมศึกษา 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อฝึก  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู สสวท.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533.
- บำรุง กลัดเจริญ และฉวีวรรณ กินวงศ์. วิธีสอนทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:  
โรงพิมพ์พิมพ์แฉศ, 2527.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: เจริญวิทย์  
การพิมพ์, 2530.
- บุญธรรม กิจปรีตาภิรัฐธี. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สามเจริญพานิช, 2531.
- ประคอง กรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. ปทุมธานี: บริษัทศูนย์หนังสือ  
ดร.ศรีสง่า, 2528.
- ปรีวีดี สัมครประโคน. การศึกษาผลการสอนสืบเสาะแบบซักถามที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับพัฒนา  
การทางสติปัญญาต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
มหาสารคาม, 2531.

- พรพิมล ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์. ผลการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถามกับชนิดที่ครูเป็นผู้ถามที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- พรรณี ช.เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์การพิมพ์. 2528.
- พรรณี ภาวภูตานนท์. ความสัมพันธ์และแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างการรับการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- พรวิภา พูลเกษ. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2524.
- พิสุทธิ บุญเจริญ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มของการสอนด้วยชุดการเรียนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามปกติในวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- พึงใจ สีนธวานนท์. เอกสารการประชุมปฏิบัติการเกี่ยวกับการสอนแบบจุลภาค ณ วิทยาลัยครู นครสวรรค์ 14-24 ก.ค. 2513. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ตำรวจ, 2519.
- ไพบุลย์ อุบันโน. การสร้างชุดการสอนความพร้อมทางสติปัญญาสำหรับเด็กปฐมวัยเรื่องการฝึกความคิดเชิงเหตุผลในการจำแนกประเภท. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ทบวงมหาวิทยาลัย, 2524 . (อัดสำเนา)

- มะลิวรรณ วีระจิตต์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและการสอนตามคู่มือครู สสวท. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533.
- ยงยุทธ สุคนธ์ปฏิภาค. ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของครูช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคภาคกลาง สังกัดกรมอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- ยงสุข รัศมีมาศ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินควิรี. วารสารครูศาสตร์. 1 (ตุลาคม-พฤศจิกายน 2514): 48-52.
- ยุพา วัฒนะนิพัทธ์. การสร้างชุดการสอนความพร้อมทางสติปัญญาสำหรับเด็กปฐมวัยเรื่องการฝึกความคิดเชิงสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์. การสอนสังคมด้วยวิธีสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมไทย. วิทยาสาร. 26 (20 มกราคม 2518): 37-40.
- . คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวหลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2521 และ 2524. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรไทย, 2533.
- รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์, รัชดา สุทรา และลินจง อินทร์พรรย์, กิจกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. ใน สุนน อมรวิวัฒน์, แรมสมร อยู่สถาพร และโสภภาพรรณ ชยสมบัติ (บรรณาธิการ), หลักและแนวปฏิบัติในโรงเรียนประถมศึกษา. หน้า 90-108. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2526.
- เรขา ทองคุ้ม. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาระหว่างการสอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทแคบกับการสอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทกว้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

- โรจน์ิ จะโนภาษ และคณะ. แบบจำลองทักษะการสอนจุลภาค: ทักษะการตั้งคำถาม.  
กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- ลักษณะ หมิ่นจักร์. การสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนา  
ข้าราชการพลเรือน, (ม.ป.ป.).
- ลัดดา ศุภปริดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พิมพ์เกษตร, 2523.
- วัลภา รุจิระวงศ์. การวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างคำถาม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ  
หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานครและ  
เขตการศึกษา 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- วิชัย ดิสสระ และคณะ. การฝึกสอนแบบจุลภาค. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2519.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. "วิธีการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง". เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง  
การสอนทางไกล. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน, 2530.  
(อัดสำเนา).
- วินัย เทียมเมือง. ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ชั้นบูรณาการที่มีต่อการคิดอย่างมีเหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- วินิจฉัย เกตุขำ. หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร:  
(ม.ป.ท.). 2525.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบ  
สืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533.
- วิรัชธ วิเชียรโชติ. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพมหานคร:  
อำนวยการพิมพ์, 2521.

วิรุยุทธ วิเชียรโชติ. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. มิตรครุ.

17 (15 กันยายน 2521): 11-16.

\_\_\_\_\_. สังคมไมตรีสัมพันธ์กับการพัฒนาประเทศ. วารสารจิตวิทยา. (2513): 33-34.

วีระ ไทยพานิช. 57 วิธีสอน. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์. เทคนิคการตั้งคำถาม. ประชาศึกษา 11 (ตุลาคม 2521): 15.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพมหานคร:

จงเจริญการพิมพ์, 2523.

\_\_\_\_\_. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2534.

\_\_\_\_\_. แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร:

ห้างหุ้นส่วนจำกัดเซ็นทรัลเอ็กซ์เพรสศึกษาการพิมพ์, 2522.

\_\_\_\_\_. ประมวลศัพท์บัญญัติวิชาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองศาสนการพิมพ์, 2521.

\_\_\_\_\_. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร:

อมรินทร์การพิมพ์, 2524.

\_\_\_\_\_. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.

\_\_\_\_\_. สาระที่เปลี่ยนแปลงของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง

พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

\_\_\_\_\_. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์การศาสนา, 2534.



- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2519.
- \_\_\_\_. แนวการสอนแผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ  
 เทคโนโลยี, 2522.
- \_\_\_\_. แบบเรียนด้วยตนเองการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะการสังเกต. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
 กรุงเทพมหานคร: ชูติมาการพิมพ์, 2531.
- \_\_\_\_. เอกสารในการอบรมครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอน  
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2521.
- \_\_\_\_. เอกสารประกอบการสอน วิทยาศาสตร์. สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพมหานคร:  
 โรงพิมพ์การศาสนา, 2520.
- สมจิต สอนธนไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตร  
 และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- สมถวิล รัตนมาลัย. การประเมินโครงการฝึกอบรมครูตามโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพ  
การเรียนการสอนของครูประถมศึกษา เขตการศึกษา 12. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- สมบัติ มหารศ. สังคมศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา. กาลสินธุ์: ประสานการพิมพ์, 2523.
- สมยศ นาวิการ, การพัฒนาองค์การและการจูงใจ พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร:  
 สำนักพิมพ์ดวงกมล, 2521.
- สมสมัย สมทรัพย์. การทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีสอนแบบ  
สืบเสาะหาความรู้ที่เน้นคำถามต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- สมหญิง กลั่นศิริ. เทคโนโลยีทางการศึกษา. นครปฐม: แผนกบริการกลาง สำนักงาน  
 อธิการบดี พระราชวังสนามจันทร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2523.
- สัญญา วันงาม. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียน  
ด้วยตนเองในด้านการตอบสนองแบบเปิดเปรียบกับการตอบสนองแบบปิดบังวิชาวิทยาศาสตร์.  
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: พีระพัฒนา, 2525.

สันทัต อินทริกานนท์. ปัญหาการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับประถมศึกษา:

การศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดร้อยเอ็ด วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มสร้างเสริม

ประสบการณ์ชีวิตหน่วยที่ 1-7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2525.

\_\_\_\_\_. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2527.

\_\_\_\_\_. เอกสารการสอนชุดวิชา ฤทธิกรรมมนุษย์ในองค์การหน่วยที่ 8-15. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2532.

\_\_\_\_\_. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนหน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 7.

กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดนำกิจการพิมพ์, 2532.

สุดารัตน์ จินดาวงษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมโนภาพ

แห่งตนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียน

กับที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2531.

สุนันท์ สังข์อ่อง. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์,

2526.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์

วัฒนาพานิช, 2517.

เสริมศรี เสวตอมร. เราพบว่าใครพบกระแสไฟฟ้าในอากาศได้อย่างไร : หลักทั่วไปของการ

คิดสืบค้น (Inquiry). ศึกษาศาสตร์สาร. 6 (ตุลาคม-ธันวาคม 2520): 24-32.

เสริมศรี เสวตอมร และสาตี งามศิริ. วิเคราะห์วิธีการสอนแบบ Inquiry. วารสาร

ครุศาสตร์ 8 (กรกฎาคม-สิงหาคม 2521): 68-77.

- หอมนวนล ใจชื่อ. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและระหว่างครูกับนักเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529
- อรรวรรณ เลิศสังข์. การวิเคราะห์ประเภทคำถามของครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- อัจฉรา สุวรรณนิตย์. การศึกษา ระดับของคำถามที่ครูใช้ในการสอนวิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- อำไพ ชูเฉลิมพร. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบกับพฤติกรรมการด้านจิตพิสัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- เอมจันทร์ สุวินทวงศ์. กลวิธีสอนสังคมศึกษา: การพัฒนาความคิดและค่านิยม. (ม.ป.ท.), 2526.

#### ภาษาอังกฤษ

- Anderson, Hans O., and Ladd. George Thomas. Questions and Earth Science Teaching : Using your Influence Effectively. Journal of Geological Education. 1 (November 1971): 236-238.
- Awodi, Shuaibu. A Comparative Study of Teaching Science (Biology) as Inquiry Versus Traditlonal Didactic Approachin Nigerian Secondary Schools (Volunes I and II). Dissertation Abstracts International. 45 (December 1984): 1707-A.
- Bedwell, Lance Eugene. The effects of Training Teachers in Question Asking Skill on the Achievement and Attitudes of Elementary Pupils. Dissertation Abstracts International. 35 (March 1975): 5980-A-5981-A.

- Bloom, Benjamin S. et al. Texonomy of Education Objectives, Handbook I : The Cognitive Domain. New York : David Mckay Company, Inc., 1956.
- Carin, Arthur A., and Sund, Robert B. Teaching Science Through Discovery. 2 nd ed. Columbia: Charles E. Merrill Publishing, 1971.
- Corindia, Nancy Susan. An Investigation of the Relationship Among Students' Questioning Level, Their Cognitive Level, and Their Teacher's Questioning Level. Dissertation Abstracts International 43 (October 1982): 1104-A.
- Davis, Keith. Human Behavior at Work: Organization Behavior. New York: McGraw-Hill Book Co., 1981.
- Fish, Alphoretta S., and Goldmark, Bernice. Inquiry Method: Three Interpretation. The Science Teacher. 33 (February 1966): 13-14.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York: McGraw-Hill Book Co., 1973.
- MeMeen, Joy Lee Windle. The Role of the Chemistry Inquiry Oriented Laboratory Approach in Facilitating Cognitive Growth and Development. Dissertation Abstracts International. 44 (July 1983): 130-A.
- Rakow, Stewen J. Prediction of the Science Inquiry Skill of Seventeen year-Olds : A Test of the Educational Productivity Model. Dissertation Abstracts International. 45 (February 1985):2472-A.
- Shaw, Terry J. The effect of Problem Solving Training in Science Upon Utilization of Problem Solving Skills in Science and Social Studies. Dissertation Abstracts International. 38 (March 1978): 5227-A.

Suchman, Richard J. Learning by Inquiry. in Joyce, Bruce. and Marsha  
weil (ed.) Model of Teaching, pp. 138. New Jersey : Prentice  
Hall Inc., 1972.

The American Association for the Advancement of Science. Science :  
A Process Approach, Comentary for Teacher. Washington D.C.:  
AAAS, 1970.

William, James Melford. A Comparison Study of the Effects of  
Inquiry and Traditional Teaching Procedures on Student Attitude,  
Achievement, and Critical-Thinking Ability in Eleventh Grade  
United States History. Dissertation Abstracts International.  
42 (October 1981): 1605-A.

Wolman, Benjamin B. Dictionary of Behavioral Science. New York: Von  
Nonstrand Reinhold Co., 1973.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

## 1. อาจารย์สะอาด งามมานะ

รองอธิการฝ่ายวิชาการ สหวิทยาลัยศรีอยุธยา วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา

## 2. อาจารย์ถวิล วรรณปะเก

หัวหน้าฝ่ายพัฒนาการนิเทศการศึกษา ศึกษาพิเศษที่สำนักงานการประถมศึกษา  
จังหวัดสระบุรี

## 3. อาจารย์สุทิน อ่วมพรหม

หัวหน้าการประถมศึกษากิ่งอำเภอตอนหุด สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี

## 4. อาจารย์บุญสม ฉายาวัดนะ

ศึกษานิเทศก์สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ สำนักงานการประถมศึกษา  
จังหวัดสระบุรี

## 5. อาจารย์แสงอรุณ วิเศษสุวรรณ

โรงเรียนบ้านไผ่หลิว สำนักงานการประถมศึกษากิ่งอำเภอตอนหุด สำนักงาน  
การประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี



ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถาม  
ที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ



แบบทดสอบนี้ใช้ในการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม  
การสอนแบบสืบสอบสำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โดย

นายสุระ สนั่นเสียง

ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถาม  
ที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 50 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน ใช้เวลา 40 นาที
2. โปรดทำเครื่องหมาย X ทับอักษรข้อที่ถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นความหมายของการสอนแบบสืบสอบ

- ก. การสอนให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ กล้าแสดงออกและฝึกการทำงานร่วมกันแบบประชาธิปไตย
- ข. การสอนโดยการอธิบายข้อเท็จจริง ความคิดและกระบวนการให้นักเรียน
- ค. การสอนช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการทำงานกลุ่ม
- ง. การสอนให้นักเรียนค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองโดยมีคำถามเป็นหลักในการทดลองเพื่อการแก้ปัญหา

2. ขั้นตอนใดถือว่าสำคัญที่สุดในการ สอนแบบสืบสอบ

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| ก. ชั้นควบคุมและคิดสร้างสรรค์ | ข. ชั้นทำนายและทดสอบ |
| ค. ชั้นการสร้างความพร้อม      | ง. ชั้นอธิบาย        |

3. การสอนแบบสืบสอบชนิดใดที่ช่วยพัฒนาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้มากที่สุด

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| ก. ครูเป็นผู้ถาม            | ข. นักเรียนเป็นผู้ถาม           |
| ค. ครูและนักเรียนช่วยกันถาม | ง. นักเรียนกับนักเรียนถามกันเอง |

4. การสอนแบบสืบสอบของครูข้อใดถูกต้อง

- ก. ครูให้นักเรียนร่วมกิจกรรมที่สำคัญเท่านั้น
- ข. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
- ค. ครูให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การทดลองมาเองทุกครั้ง
- ง. ครูใช้คำถามที่ง่ายให้มากเพื่อให้นักเรียนจะได้คิดอย่างมีเหตุผล

5. นักเรียนคนใดปฏิบัติตนไม่ถูกต้องในการเรียนแบบสืบสอบ
- ก. มีหลักการสังเกต ทดลอง บันทึก อธิบาย ตามขั้นตอนที่ถูกต้อง
  - ข. ชักถามครูในเรื่องที่ตนสนใจมากและเข้าใจดีอยู่แล้ว
  - ค. เสนอญกับคำถาม ปัญหา ที่แปลกใหม่ในการเรียน
  - ง. ใช้ความคิดหาควา: สัมพันธ์อย่างมีเหตุผลต่อสิ่งที่เกิดขึ้น
6. ห้องเรียนแบบสืบสอบมีลักษณะเป็นอย่างไร
- ก. นักเรียนตั้งใจฟังครูอธิบายอย่างชัดเจนตลอดเวลา
  - ข. ใช้คำถาม ปัญหา ที่ยากมาชักถามกันให้มาก
  - ค. ไม่ต้องมีการแบ่งกลุ่มนักเรียนในการเรียนเลย
  - ง. มีการถามคำถาม และปัญหาพร้อมการตอบแสดงความคิดเห็น
7. การสอนแบบสืบสอบนั้นมิกิจกรรมใดสำคัญที่สุด
- ก. การทำแบบฝึกหัดในเนื้อหบทเรียน
  - ข. การสังเกต การค้นคว้า และการทดลอง
  - ค. การใช้คำถามและการตอบคำถาม
  - ง. การอภิปรายและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
8. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการสอนแบบสืบสอบ
- ก. นักเรียนได้พัฒนาความจำในเนื้อหบทเรียนได้มาก
  - ข. นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - ค. นักเรียนแสวงหาความรู้และค้นพบได้ด้วยตนเอง
  - ง. นักเรียนนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

9. ลักษณะใดหมายถึงคำถามเพื่อการสังเกต

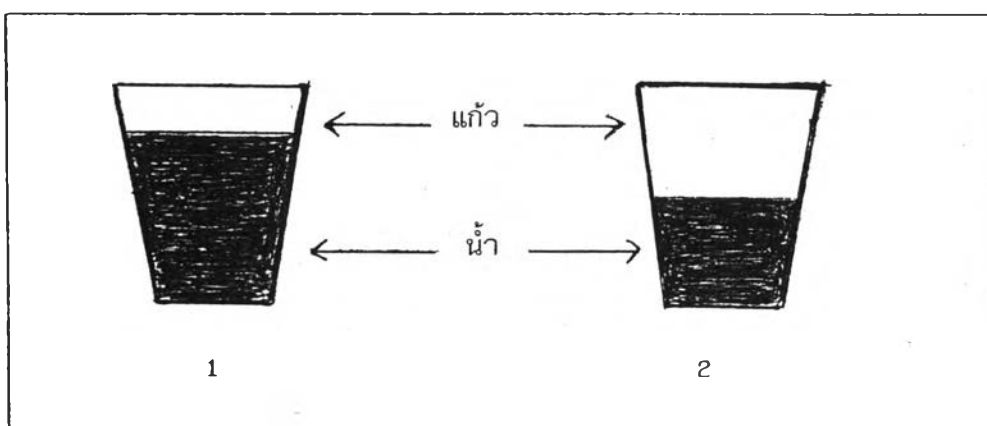
- ก. คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบสรุปผลการแปลความหมายจากข้อมูล
- ข. คำถามที่ให้ผู้ตอบคาดคะเนเพื่อขยายข้อมูล ข้อสรุป ในชั้นอธิบายไว้
- ค. คำถามที่ทำให้เกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอาศัยหลักการสร้างสรรค์ แสดงความคิด
- ง. คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อหาข้อมูลรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ

10. นักเรียนจะตอบคำถามเพื่อการสังเกตได้ดีที่สุดต้องทำอะไร

- ก. มีการจดบันทึก
- ข. ไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป
- ค. สังเกตอย่างใกล้ชิด
- ง. สังเกตเฉพาะเรื่องที่เราสงสัย

11. คำถามใดเป็นคำถามเพื่อการสังเกต

- ก. น้ำแช่ใบยาสูบมีสีอะไร
- ข. น้ำแช่ใบยาสูบสามารถกำจัดหนอนในผักได้จริงหรือไม่
- ค. จะใช้ใบพริกตำผสมน้ำใช้ฆ่าเหาได้หรือไม่
- ง. เหตุใดเราจึงนำเอาพืชบางชนิดมากำจัดแมลงได้



12. จากภาพข้างบนนี้ครูถามว่า "น้ำในแก้วใบไหนมีปริมาตรมากกว่ากัน"  
เป็นคำถามเพื่อการสังเกตเกี่ยวกับอะไร

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| ก. การเปลี่ยนแปลง  | ข. รูปร่างลักษณะ |
| ค. การกะประมาณขนาด | ง. คุณสมบัติ     |

13. เมื่อนำสารส้ม 1 ก้อนใส่ลงไปใน้ำ ทิ้งไว้สักครูแล้วสังเกตผล  
ว่าจะเป็นอย่างไร (เป็นคำถามเพื่อการสังเกตเกี่ยวกับอะไร)

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ก. การเปลี่ยนแปลง  | ข. การกะประมาณจำนวน |
| ค. การกะประมาณขนาด | ง. รูปร่างลักษณะ    |



14. จากภาพนี้ คำถามของครูเป็นคำถามเพื่อการสังเกตเกี่ยวกับอะไร

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| ก. คุณสมบัติ      | ข. การกะประมาณจำนวน |
| ค. การเปลี่ยนแปลง | ง. รูปร่างลักษณะ    |

15. คำถามใดไม่ใช่คำถามเพื่อการสังเกต

- |   |
|---|
| ก. แสงแดดประกอบด้วยแสงสีอะไร  |
| ข. แสงสีที่เกิดจากปริซึมมีลักษณะอย่างไร                                   |
| ค. ในชีวิตประจำวันเราสามารถมองเห็นแสงสีจากอะไรได้บ้าง                     |
| ง. แสงที่มองเห็นจากด้านข้างปริซึมและที่ฟองสบู่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร |

16. คำถามเพื่อการอธิบายหมายถึงอะไร

- ก. คำถามที่ผู้ตอบต้องคาดการณ์อย่างมีเหตุผลโดยใช้ความรู้เดิม
- ข. คำถามที่ผู้ตอบใช้เหตุผลประกอบข้อมูล แปลความหมายข้อมูลการลงข้อสรุปสรุปผล
- ค. คำถามที่ผู้ตอบนำเอาความรู้ กฎเกณฑ์มาใช้แก้ปัญหาให้เกิดสถานการณ์ใหม่
- ง. คำถามที่ผู้ตอบนำเอาหลักเกณฑ์ ความสัมพันธ์ของข้อมูลมาวางแผนการทดลองควบคุมตัวแปร เพื่อทดสอบสมมติฐาน

17. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการอธิบาย

- ก. นอกจากใบพืชแล้วส่วนอื่นของพืชสร้างอาหารได้หรือไม่
- ข. การสร้างอาหารของพืชเป็นอย่างไร
- ค. เราต้องติดตามดูอะไรบ้างเมื่อพืชสร้างอาหาร
- ง. ถ้าไม่มีแสงแดดพืชสร้างอาหารได้หรือไม่

ตารางแสดงจำนวนชนิดสินค้าเข้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 ถึงปี พ.ศ. 2533

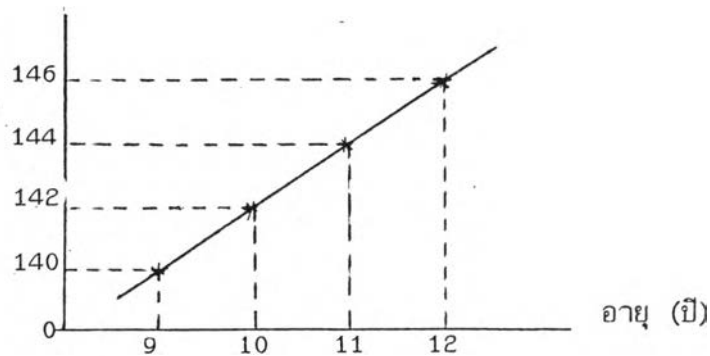
ปี (พ.ศ.)	ชนิดสินค้าเข้า
2530	1,300
2531	1,350
2532	1,375
2533	1,390

18. จากตารางนี้ คำถามใดไม่ใช่คำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูล

- ก. ปี พ.ศ. 2530 มีสินค้าเข้ากี่ชนิด
- ข. ปี พ.ศ. 2533 มีสินค้าเข้ากี่ชนิด
- ค. ยี่งนานปีชนิดสินค้าเข้า เปลี่ยนไปอย่างไร
- ง. สินค้าเข้า 1,375 ชนิด ในปี พ.ศ. ไต

กราฟแสดงความสูงของเด็กชายศิริ

ความสูง (เซนติเมตร)

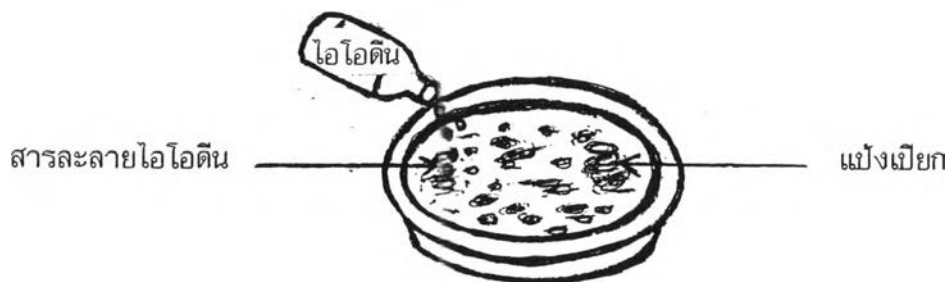


19. จากกราฟนี้ คำถามเพื่อการอธิบายโดยการลงข้อสรุปข้อใดถูกต้อง

- ก. อายุและความสูงของเด็กชายศิริ สัมพันธ์กันอย่างไร
- ข. เด็กชายศิริอายุ 9 ปี สูงเท่าไร
- ค. เด็กชายศิริอายุ 11 ปี สูงเท่าไร
- ง. ถ้าเด็กชายศิริอายุ 13 ปี จะสูงเท่าไร

การทดลองเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี

- วิธีทดลอง
1. ละลายแป้งมันในน้ำ แล้วนำไปต้มจนกลายเป็นแป้งเปียก ใส่ไว้ในจาน
  2. หยดสารละลายไอโอดีนลงบนแป้งเปียก สังเกตการเปลี่ยนแปลง



20. จากการทดลองนี้ คำถามเพื่อการอธิบายโดยการสรุปผลข้อใดถูกต้อง

- ก. ก่อนหยดสารละลายไอโอดีนแป้งเปียกมีลักษณะอย่างไร
- ข. หลังการหยดสารละลายไอโอดีนแป้งเปียกมีลักษณะอย่างไร
- ค. สิ่งที่ต้องติดตามดูผลจากการทดลองนี้คืออะไร
- ง. เพราะเหตุใดแป้งเปียกจึงเปลี่ยนสีได้



21. ข้อใดไม่ใช่คำถามเพื่อการอธิบาย

- ก. เหตุใดไฟฟ้าจึงลัดวงจร
- ข. ถ้าจะใช้ไฟฟ้าให้ถูกต้องทำอย่างไร
- ค. อันตรายจากไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ง. ถ้าใช้ไฟฟ้าไม่ถูกวิธีจะก่อให้เกิดอันตรายจริงหรือ

22. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานมีความมุ่งหมายอย่างไร

- ก. เพื่อให้ผู้ตอบทำนายผล เหตุการณ์ล่วงหน้าโดยทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย
- ข. เพื่อให้ผู้ตอบทำนายผล เหตุการณ์ล่วงหน้าโดยไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย
- ค. เพื่อให้ผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าหรืออย่างใดอย่างหนึ่งที่จะรับรู้และตอบปัญหา
- ง. เพื่อให้ผู้ตอบนำเอาหลักการ กฎเกณฑ์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่อการดำรงชีวิต

23. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน จะใช้คำว่าอย่างไร

- ก. ลงท้ายคำว่าได้อย่างไร, นำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร, อะไรได้บ้าง
- ข. ขึ้นต้นคำว่า ให้ออกแบบ, ให้ออกวิธีทดลอง, มีวิธีการอย่างไร ควรจะทำอย่างไร
- ค. ขึ้นต้นคำว่า ถ้า, เมื่อ, หาก, แม้ว่า ลงท้ายคำว่า แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ได้หรือไม่, แล้วจะเป็นอย่างไร, เมื่อไร, คาดว่าจะเป็นอย่างไร
- ง. ขึ้นต้นและลงท้ายคำว่า ทำไม, เหตุใด, จะอธิบายได้อย่างไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

การทดลองเรื่อง ปฏิกิริยาทางเคมีของปูนขาวกับน้ำ

- วิธีทดลอง
1. ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิปูนขาวก่อนใส่แก้วนํ้า
  2. นำปูนขาวใส่ลงในแก้วประมาณ  $\frac{1}{2}$  ของแก้ว พร้อมกับวัดอุณหภูมิ
  3. เทน้ำใส่ลงในแก้วซึ่งบรรจุปูนขาวครึ่งแก้ว และวัดอุณหภูมิ
  4. เติมน้ำให้เกือบเต็ม แก้ว ทิ้งไว้สักครู่ แล้ววัดอุณหภูมิ



24. จากการทดลองนี้ คำถามใด เป็นคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

- ก. น้ำและปูนขาวเมื่อนำมาผสมกันจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ได้หรือไม่
- ข. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองมีอะไรบ้าง
- ค. ลักษณะของปูนขาวเป็นอย่างไร
- ง. ในการทดลองนี้จะตั้งติดตามดูผลอะไร

25. คำถามใด ไม่ใช่ คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

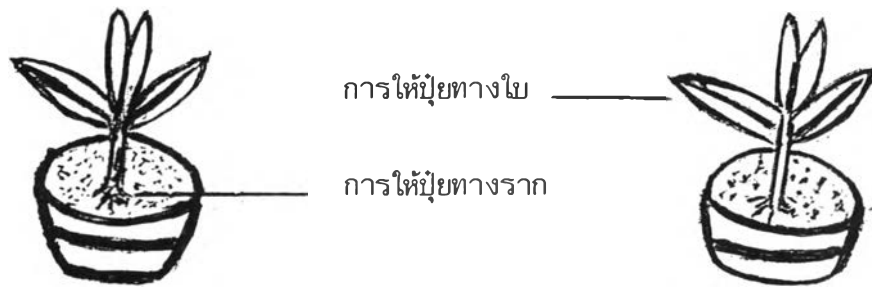
- ก. กระจกเงาสท้อนแสงได้จริงหรือไม่
- ข. คำว่ามุมตกกระทบและมุมสะท้อนหมายความว่าอย่างไร
- ค. ตัวกลางที่ขยับแสงที่มีผิวเรียบเป็นมันสะท้อนแสงได้หรือไม่
- ง. มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อนใช่หรือไม่

26. ข้อความใดเป็นผลเนื่องมาจากการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- กระจกฝ้ามีลักษณะเป็นตัวกลางโปร่งแสง
  - สิ่งที่กั้นทางเดินของแสงมีอยู่ 3 อย่าง
  - ถ้าต้องการให้ห้องเรียนได้รับแสงสว่างมากควรใช้หน้าต่างกระจก
  - แสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสได้ดี
27. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานคล้ายคลึงกับการใช้คำถามเพื่ออะไร
- การพยากรณ์
  - การอธิบาย
  - การสังเกต
  - การนำความรู้ไปใช้
28. ลักษณะใดหมายถึงคำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
- คำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบคาดการณ์อย่างมีเหตุผลโดยใช้ความรู้เดิม
  - คำถามที่ผู้ตอบนำเอาความรู้กฎเกณฑ์มาใช้แก้ปัญหาทำให้เกิดสถานการณ์ใหม่
  - คำถามที่ผู้ตอบ นำเอาหลักเกณฑ์ความสัมพันธ์ของข้อมูลมาวางแผนทดลองควบคุมตัวแปรเพื่อทดสอบสมมติฐาน
  - คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้เหตุผลประกอบข้อมูลที่รวบรวมไว้จากการสังเกตหรือจากความรู้เดิมทำให้เกิดการเรียนรู้เหตุผลและหลักการ
29. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
- เมื่อสารเคมีมีการเปลี่ยนแปลงจะเกิดประโยชน์หรือโทษอย่างไร
  - สารเคมีมีการเปลี่ยนแปลงจริงหรือไม่
  - ทำไมสารเคมีจึงเปลี่ยนแปลงได้
  - มีวิธีการอย่างไรจึงทราบว่าสารเคมีเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

30. ข้อใดไม่ใช่คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร

- ก. สิ่งที่เราต้องติดตามดูการทดลองเรื่องวงจรไฟฟ้ามีอะไร
- ข. เรามีวิธีการอย่างไรจึงทราบว่าไฟฟ้าไหลครบวงจรหรือไม่
- ค. จากการทดลองเรื่องวงจรไฟฟ้าแล้ว หลอดไฟสว่าง และไม่สว่างเพราะเหตุใด
- ง. ถ้าจะทดลองเรื่องวงจรไฟฟ้าต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง

จงดูภาพการทดลองเรื่องการให้ปุ๋ยพืช แล้วตอบคำถามข้อ 31-33



ถ้าท่านต้องการศึกษาว่าในการให้ปุ๋ยพืช การให้ปุ๋ยทางราก และการให้ปุ๋ยทางใบ วิธีไหน จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชมากกว่ากัน

31. สิ่งที่เราต้องจัดให้แตกต่างกันหรือตัวแปรต้นคืออะไร

- ก. วิธีการให้ปุ๋ย
- ข. ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด
- ค. การเจริญเติบโตของพืช
- ง. ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด สถานที่

32. สิ่งที่เราต้องติดตามดูหรือตัวแปรตามคืออะไร

- ก. ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด
- ข. การเจริญเติบโตของพืช
- ค. วิธีการให้ปุ๋ย
- ง. ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด สถานที่

33. สิ่งที่เราต้องจัดให้เหมือนกัน หรือตัวแปรที่ต้องควบคุมคืออะไร

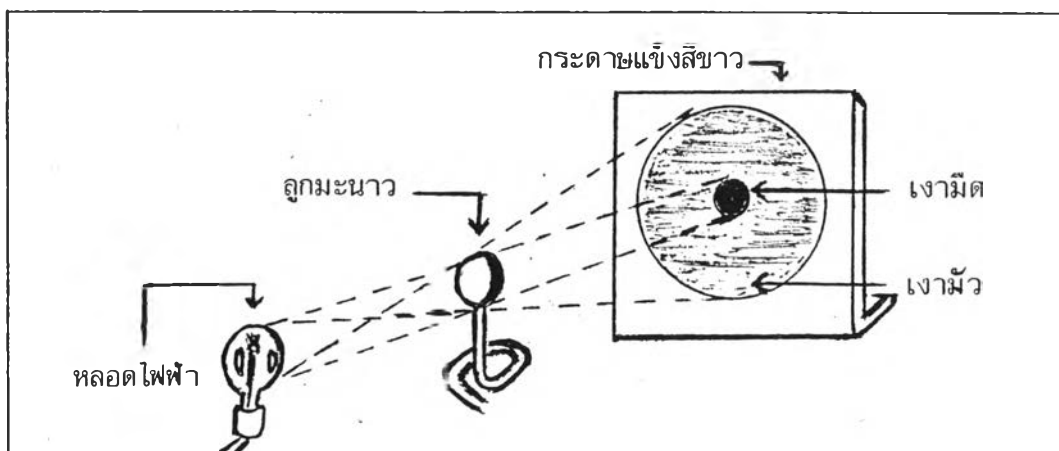
- ก. การเจริญเติบโตของพืช
- ข. ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด
- ค. วิธีการให้ปุ๋ย
- ง. ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด พันธุ์พืช ชนิดปุ๋ย สถานที่

34. คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้มีความมุ่งหมายอย่างไร

- ก. ให้ผู้ตอบนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์มาใช้  
แก้ปัญหาแบบเดิมที่เคยพบอีกให้ถูกต้อง
- ข. ให้ผู้ตอบนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์มาใช้  
แก้ปัญหาก่อให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่
- ค. ให้ผู้ตอบนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี มาสรุปโดยยึด  
ความคิดเห็นของตนเองเป็นหลักมาใช้ในการแก้ปัญหา
- ง. ให้ผู้ตอบ ตอบโดยไม่ต้องอาศัยความรู้ความจำและ  
ความคิดรวบยอดมาใช้ในการแก้ปัญหา

#### การทดลองการเกิดเงามืดเงามัว

- วิธีทดลอง
1. เปิดไฟฟ้า แล้วใช้ลูกมะนาวที่มีขนาดเล็กกว่าหลอดไฟมาตั้งในระดับเดียวกับหลอดไฟ ให้ห่างจากหลอดไฟพอสมควร
  2. ใช้แผ่นกระดาษแข็งสีขาว มาตั้งเป็นฉากรับเงาของลูกมะนาว
  3. ทดลองเลื่อนฉากกระดาษแข็งให้เข้าใกล้และออกห่างจากลูกมะนาวในระยะต่าง ๆ กัน
  4. ให้สังเกตเงาที่เกิดขึ้นในระยะต่าง ๆ ขณะที่เลื่อนฉาก ใช้ดินสอขีดวงเงามืดและเงามัวที่เกิดขึ้นในระยะเหล่านั้น

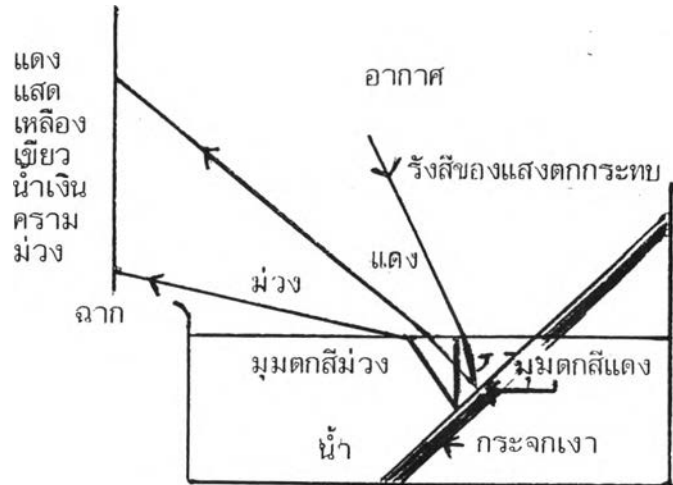


35. จากการทดลองนี้ คำถามใดไม่ใช่คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้
- ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่คล้ายกับการทดลองนี้ได้แก่อะไรบ้าง
  - ถ้าไม่มีหลอดไฟฟ้า.เราจะใช้แสงเทียนแทนได้หรือไม่
  - จากการทดลองนี้เงาที่เกิดขึ้นตรงกลางมีลักษณะกลมดำเข้มหรือไม่
  - ถ้าเกิดสุริยุปราคาจุดเวลา คน ลัตวี พืช จะเป็นอย่างไร
36. ถ้าถามว่า "ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงเกี่ยวข้องกับอาการกระทำได้"  
เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง
  - ถามขอบเขตและเจตนาของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามให้อธิบายหลักวิชา
  - ถามให้แก้ปัญหาเฉพาะหน้า
37. ถ้าถามว่า "แว่นขยายเหมาะสำหรับใช้กับงานชนิดใด"  
เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- ถามให้แก้ปัญหาตามหลักวิชา
  - ถามขอบเขตและเจตนาของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ถามให้ตรวจสอบแก้ไข
38. ถ้าถามว่า "ทางภาคเหนือของไทยมีอากาศหนาวกว่าภาคกลางเพราะเหตุใด"  
เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| ก. ถามให้แก้ปัญหาเฉพาะหน้า | ข. ถามให้ตรวจสอบแก้ไข   |
| ค. ถามให้วินิจฉัยตัดเลือก  | ง. ถามให้อธิบายหลักวิชา |

## การทดลองเรื่องการทำให้เกิดสเปกตรัม

### วิธีทดลอง

1. ใส่น้ำลงในอ่าง
2. นำกระจกเงาลงวางไว้  
เอียงลาดพียงกับขอบอ่าง (ตั้งรูป)
3. นำอ่างมาตั้งให้ได้รับแสง  
ที่ผ่านจากหน้าต่างเข้ามา  
ในห้อง ขยับกระจกรับแสง  
จนเกิดแถบสีไปปรากฏ  
บนฉาก

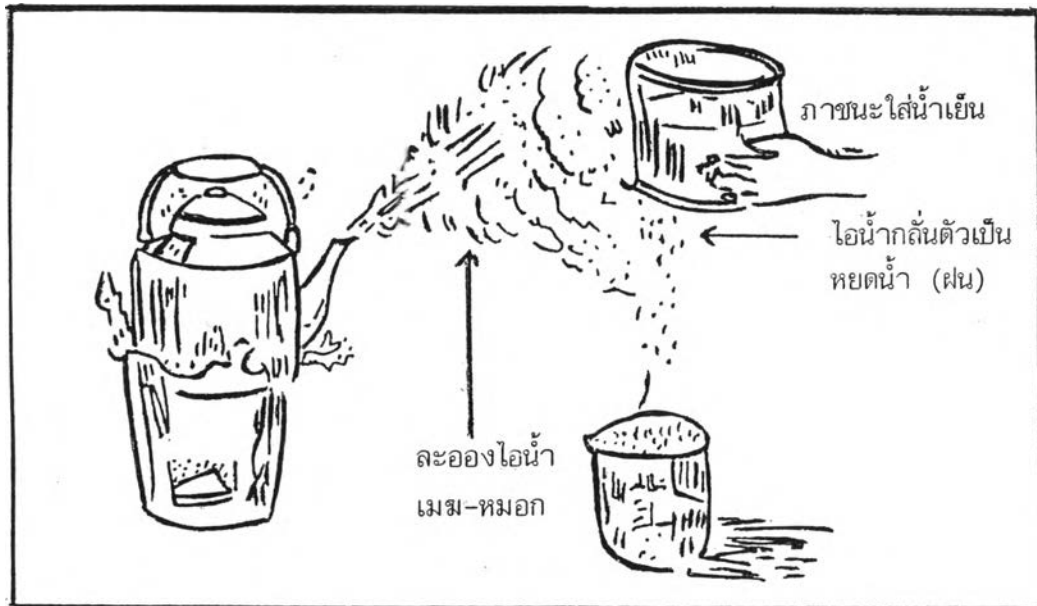


39. ถ้าถามว่า "ในการทดลองทำให้เกิดสเปกตรัม ถ้าไม่มีอ่างน้ำ ฉาก ใช้สิ่งใดแทนได้"  
เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| ก. ถามให้อธิบายหลักวิชา    | ข. ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก |
| ค. ถามให้แก้ปัญหาเฉพาะหน้า | ง. ถามให้ตรวจสอบแก้ไข     |
40. ถ้าถามว่า "การทำสวณยางางภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ตีเท่ากับภาคใต้  
เพราะเหตุใดและควรจะแก้ไขอย่างไร"  
เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| ก. ถามให้ตรวจสอบแก้ไข     | ข. ถามให้อธิบายหลักวิชา    |
| ค. ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก | ง. ถามให้แก้ปัญหาเฉพาะหน้า |

จงดูภาพ การทดลอง แล้วตอบคำถามข้อ 41-45

การทดลองเรื่องการเปลี่ยนแปลงของน้ำ

- วิธีทดลอง
1. ต้มน้ำในกาต้มน้ำให้เดือดสังเกตละอองไอน้ำที่เกิดจากไอน้ำที่ออกจากพวยกา
  2. นำภาชนะใส่น้ำเย็นมาอังไอน้ำ พร้อมกับมีแก้ว 1 ใบรองอยู่ข้างล่าง  
ภาชนะใส่น้ำเย็น สังเกตการเปลี่ยนแปลง (ดังภาพ)



41. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
- ก. น้ำเดือดจะกลายเป็นไอน้ำหรือไม่
  - ข. ปรากฏการณ์ใดมีลักษณะคล้ายคลึงกับการทดลองเรื่องการเปลี่ยนแปลงของน้ำ
  - ค. เราเรียกการเปลี่ยนแปลงของไอน้ำในลักษณะเช่นนี้ว่าอะไร
  - ง. เราจะทำการทดลองได้อย่างไรจึงจะทราบว่าไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำได้หรือไม่
42. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการสังเกต
- ก. เมื่อน้ำเดือดจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
  - ข. ถ้าจะทดลองเรื่องนี้ต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง
  - ค. เพราะเหตุใดไอน้ำจึงกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
  - ง. ความร้อนทำให้น้ำเดือดจริงหรือไม่



43. ข้อใดเป็นคำถามการนำความรู้ไปใช้

- ก. เราจะต้องติดตามอะไรบ้างจากการทดลองนี้
- ข. การเกิดฝนอาจเกิดขึ้นหรือการเดียวกับการทดลองนี้ได้อย่างไร
- ค. ก่อนน้ำเดือดในกาต้มน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร
- ง. ทำไมเมื่อภาชนะใส่น้ำเย็นมาอังไอน้ำไอน้ำจึงเกิดการเปลี่ยนแปลง

44. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการอธิบาย

- ก. ถ้าเราอยากให้น้ำสะอาดเราจะทำอย่างไร
- ข. เมื่อน้ำเดือดแล้วเราจะต้องทำอะไรต่อไป
- ค. เมื่อน้ำภาชนะใส่น้ำเย็นมาอังไอน้ำ จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ง. สิ่งที่ทำให้น้ำในกาเดือดคืออะไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

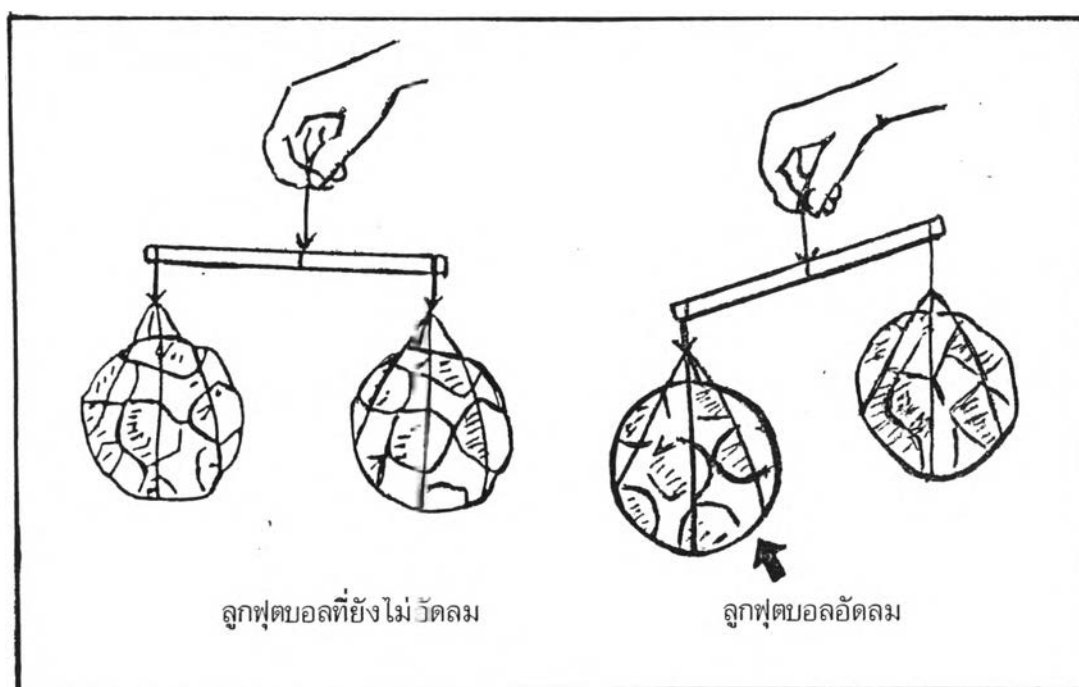
45. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

- ก. ลักษณะของน้ำเดือดเป็นอย่างไร
- ข. หลังจากที้นำภาชนะใส่น้ำเย็นมาอังไอน้ำแล้วสิ่งที่จะต้องติดตามดูคืออะไร
- ค. ถ้าไอน้ำกระทบกับความเป็นแล้วไอน้ำจะกลายเป็นน้ำหรือไม่
- ง. ถ้าเรานำภาชนะใส่น้ำร้อนมาอังไอน้ำ ผลการทดลองจะเหมือนกันหรือไม่

จงดูภาพการทดลองแล้วตอบคำถามข้อ 46-50

การทดลองเรื่องคุณสมบัติของสสาร

- วิธีทดลอง
1. นำลูกฟุตบอลที่ยังไม่ได้อัดลม 2 ลูก ขนาดเดียวกันผูกเชือกแขวนลูกฟุตบอลที่ปลายไม้ข้างละ 1 ลูก
  2. ผูกเชือกตรงกลางคานไม้ แล้วยกคานไม้ขึ้นให้อยู่ในลักษณะสมดุลย์
  3. สวมลมเข้าในลูกฟุตบอลลูกหนึ่งให้แน่น แล้วนำไปแขวนไว้ตามลักษณะเดิม
  4. ยกเชือกที่ผูกตรงกลางคานขึ้น สังเกตการเปลี่ยนแปลง (ดังภาพ)



46. ถ้าถามว่า "ลูกฟุตบอลก่อนการทดลองขนาดเท่ากันไหม" เป็นคำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบประเภทใด

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| ก. คำถามเพื่อการสังเกต | ข. คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้   |
| ค. คำถามเพื่อการอธิบาย | ง. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน |

47. ถ้าถามว่า "ถ้าต้องการทราบว่า อากาศมีน้ำหนักจะต้องทำอะไร" เป็นคำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบประเภทใด
- |                        |   |
|------------------------|---|
| ก. คำถามเพื่อการอธิบาย | ข. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน                 |
| ข. คำถามเพื่อการสังเกต | ง. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร |
48. ถ้าถามว่า "จากการทดลองข้อ 2 เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้นและลมที่อัดในลูกฟุตบอลคืออากาศใช่หรือไม่" เป็นคำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบประเภทใด
- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| ก. คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ | ข. คำถามเพื่อการอธิบาย |
| ค. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน  | ง. คำถามเพื่อการสังเกต |
49. ถ้าถามว่า "เราจะอัดลมเข้าไปในถุงพลาสติกแทนลูกฟุตบอลได้ไหม และผลการทดลองจะเหมือนกันหรือไม่" เป็นคำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบประเภทใด
- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| ก. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน  | ข. คำถามเพื่อการสังเกต |
| ค. คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ | ง. คำถามเพื่อการอธิบาย |
50. ถ้าถามว่า "ถ้าลูกฟุตบอลยังไม่อัดลมจะเบากว่าลูกฟุตบอลที่อัดลมแล้วหรือไม่" เป็นคำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบประเภทใด
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| ก. คำถามเพื่อการสังเกต         | ข. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร |
| ค. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน  |   |
| ง. คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ |   |



เฉลยคำตอบ
-----------

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. ง  | 21. ง | 42. ง |
| 2. ก  | 22. ข | 42. ก |
| 3. ค  | 23. ค | 43. ข |
| 4. ข  | 24. ก | 44. ง |
| 5. ข  | 25. ข | 45. ค |
| 6. ง  | 26. ง | 46. ก |
| 7. ค  | 27. ก | 47. ง |
| 8. ก  | 28. ค | 48. ข |
| 9. ง  | 29. ง | 49. ค |
| 10. ข | 30. ค | 50. ค |
| 11. ก | 31. ก |       |
| 12. ค | 32. ข |       |
| 13. ก | 33. ง |       |
| 14. ง | 34. ข |       |
| 15. ค | 35. ค |       |
| 16. ข | 36. ก |       |
| 17. ข | 37. ข |       |
| 18. ค | 38. ง |       |
| 19. ก | 39. ค |       |
| 20. ง | 40. ก |       |

แบบประเมินความพึงพอใจของครูในการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ  
ของข้อความให้ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน



ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ได้รับความรู้เพิ่ม					
2.	เนื้อหา ภาพประกอบคำอธิบายแต่ละเล่ม ชัดเจน					
3.	สร้างความเข้าใจให้ผู้ศึกษา					
4.	เนื้อหาสามารถนำไปประยุกต์สอนได้					
5.	ความเหมาะสมของเวลาที่ทำการศึกษา					
6.	ชุดการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้ศึกษา					
7.	ขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยตนเองมีความ สอดคล้องและต่อเนื่องกัน					

ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม .....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค.

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## เล่มที่ 1

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เรื่อง

ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ



ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ใช้ในการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม  
การสอนแบบสืบสอบสำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โดย

นายสุระ สนั่นเสียง

ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย



### คำชี้แจง

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ เป็นการสอบที่ให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยคำถามเป็นหลัก ซึ่งใช้ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่นในหลักสูตร ประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ครูทราบถึง การสอนแบบสืบสอบ ขั้นตอน ชนิด บทบาทของครู บทบาทของนักเรียน สภาพห้องเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน ประโยชน์ และคำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งพอเป็นแนวทางใช้ประกอบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ มีความสัมพันธ์กับชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกเล่มในชุดเดียวกัน ซึ่งแต่ละเล่มนั้นจะเสริมความรู้ความเข้าใจในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้กับครูมากขึ้น

ผู้วิจัย

## สารบัญ

หน้า

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	1
แนวคิด.....	2
วัตถุประสงค์.....	2
แบบทดสอบ ประจำเล่ม.....	3
เฉลยคำตอบ.....	5
การสอนแบบสืบสอบ.....	6
ขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบ.....	6
ชนิดการสอนแบบสืบสอบ.....	7
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 .....	8
บทบาทของครูในการสอนแบบสืบสอบ.....	10
บทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบสืบสอบ.....	11
สภาพห้องเรียนแบบสืบสอบ.....	12
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบ.....	12
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2 .....	13
ประโยชน์การสอนแบบสืบสอบ....	15
คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ.....	15
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3 .....	16
สรุปบทเรียน.....	18
แบบทดสอบ ประจำเล่ม.....	19
เฉลยคำตอบ.....	21
รายการอ้างอิง.....	22

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปตามลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบ
2. ศึกษาแนวคิด และวัตถุประสงค์
3. ทำแบบทดสอบ ประจำเล่ม ก่อนการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ศึกษาเนื้อหาตามลำดับ และทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติตามที่กำหนดให้
5. ทบทวนความรู้จากเนื้อหาในสรุปทเรียน
6. ทำแบบทดสอบประจำเล่ม หลังการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ท่านจะได้เวลาศึกษาประมาณ 3 ชั่วโมง
8. เมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเสร็จแล้วขอให้นำความรู้ไปปฏิบัติจริงด้วยจะเกิดประโยชน์



การสอนแบบสืบ ฝอบ



แนวคิด

1. การสอนแบบสืบฝอบ เป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง อาศัยคำถามเป็นหลัก มีการสังเกต ทดลอง สรุปผล เพื่อใช้แก้ปัญหา
2. การนำการสอนแบบสืบฝอบไปใช้อย่างถูกต้องนั้น ควรทำเป็นขั้นตอนตามลำดับ
3. ชนิดการสอนแบบสืบฝอบแบ่งตามลักษณะของผู้ถาม มีนักเรียนเป็นผู้ถาม ครูเป็นผู้ถาม ครูและนักเรียนช่วยกันถาม
4. องค์ประกอบการสอนแบบสืบฝอบ ขึ้นอยู่กับบทบาทของครู บทบาทนักเรียน และสภาพห้องเรียน
5. การสอนแบบสืบฝอบที่ได้ผลต้องใชกิจกรรมการเรียนการสอนหลายแบบ
6. การสอนแบบสืบฝอบ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความคิด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหาได้
7. คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบฝอบครูควรนำไปใช้ให้ถูกต้อง

วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมายการสอนแบบสืบฝอบได้
2. จัดลำดับของขั้นตอนการสอนแบบสืบฝอบได้
3. สามารถแบ่งชนิดการสอนแบบสืบฝอบได้
4. บอกบทบาทของครู บทบาทของ นักเรียน สภาพห้องเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบฝอบได้
5. ระบุประโยชน์การสอนแบบสืบฝอบได้อย่างชัดเจน
6. จำแนกคำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบฝอบได้



แบบทดสอบประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นความหมายของการสอนแบบสืบสอบ
  - ก. การสอนโดยการอธิบายข้อเท็จจริง ความคิด และกระบวนการให้นักเรียน
  - ข. การสอนช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการทำงานกลุ่ม
  - ค. การสอนให้นักเรียนค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองโดยมีคำถามเป็นหลักในการทดลองเพื่อการแก้ปัญหา
  - ง. การสอนให้นักเรียนได้ใช้ความรู้กล้าแสดงออกและฝึกการทำงานร่วมกันแบบประชาธิปไตย
  
2. การสอนแบบสืบสอบมีจุดมุ่งหมายสำคัญอย่างไร
  - ก. ให้นักเรียนได้รับความรู้จากครูมากที่สุด
  - ข. ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - ค. ให้นักเรียนจดจำความรู้จากหนังสือเรียน
  - ง. ให้นักเรียนรู้จักการสังเกตตามวิธีการ
  
3. ขั้นตอนใดเป็นขั้นเริ่มแรกในการสอนแบบสืบสอบ
 

ก. ขั้นอธิบาย	ข. ขั้นการสังเกต
ค. ขั้นทำนายและทดสอบ	ง. ขั้นการสร้างความพร้อม
  
4. การสอนแบบสืบสอบชนิดใดที่ใช้ในการเรียนการสอนมากที่สุด
 

ก. นักเรียนเป็นผู้ถาม	ข. ครูเป็นผู้ถาม
ค. นักเรียนกับนักเรียนถามกันเอง	ง. ครูและนักเรียนช่วยกันถาม

5. การสอนแบบสืบสอบของครู ใดไม่ถูกต้อง

- ก. ครูมานะถามคำถามประเภทเดียวกันกับนักเรียนทุกคน
- ข. ครูสมพรเตรียมอุปกรณ์การทดลองมาสอนแต่ละครั้ง
- ค. ครูสมศักดิ์ให้นักเรียนทุกคนร่วมกิจกรรมการทดลอง
- ง. ครูনারิใช้คำถามกระตุ้นใจให้นักเรียนคิดหาเหตุผล



6. นักเรียนที่ปฏิบัติตนถูกต้องในการเรียนแบบสืบสอบเป็นอย่างไร

- ก. ชักถามเฉพาะเรื่องง่าย ๆ ในการเรียน
- ข. ถามและตอบคำถาม สังเกตการทดลองพร้อมการจดบันทึก
- ค. หาเหตุผลจากข้อมูลแหล่งเดียวมาตอบคำถาม
- ง. ตอบคำถามในเรื่องที่ตรงกับความสนใจของตนเอง

7. บรรยากาศขณะกำลังเรียนในห้องเรียนแบบสืบสอบเป็นลักษณะใด

- ก. ใช้คำถาม ปัญหา ที่ใกล้เคียงมาถาม
- ข. นักเรียนฟังครูอธิบายความรู้ให้ได้มากที่สุด
- ค. นักเรียนร่วมมือกัน ใจค้ำตอบให้เพื่อน
- ง. แสดงความคิดเห็นจากคำถามและปัญหา

8. กิจกรรมการเรียนการสอนใดสำคัญที่สุดในการสอนแบบสืบสอบ

- ก. การอภิปราย
- ข. การรายงาน
- ค. การตั้งคำถาม
- ง. การทำแบบฝึกหัด

9. ประโยชน์การสอนแบบสืบสอบข้อใดที่ช่วยพัฒนาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้มากที่สุด

- ก. ทำให้ได้ความรู้ที่คงทน
- ข. ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ค. ช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน
- ง. ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล

10. "ไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำ ค่ำหรือไม่" เป็นคำถามประเภทใด

- ก. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- ข. คำถามเพื่อการอธิบาย
- ค. คำถามเพื่อการสังเกต
- ง. คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้

เฉลยคำตอบ

1. ค 2. ข 3. ง 4. ง 5. ข  
6. ข 7. ง 8. ข 9. ข 10. ข



ขอให้อ่านชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไปคงจะทำให้ได้คะแนนมากขึ้น

การสอนแบบสืบสอบ



หมายถึง การสอนที่มุ่งให้นักเรียนค้นหา

ความรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามเป็นหลักในการสังเกต

ปฏิบัติการทดลอง พิสูจน์สมมติฐาน และอภิปรายนำไปสู่การค้นหาคำตอบ

ข้อสรุปของบทเรียน เพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิต

ประจำวันได้

ขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบ

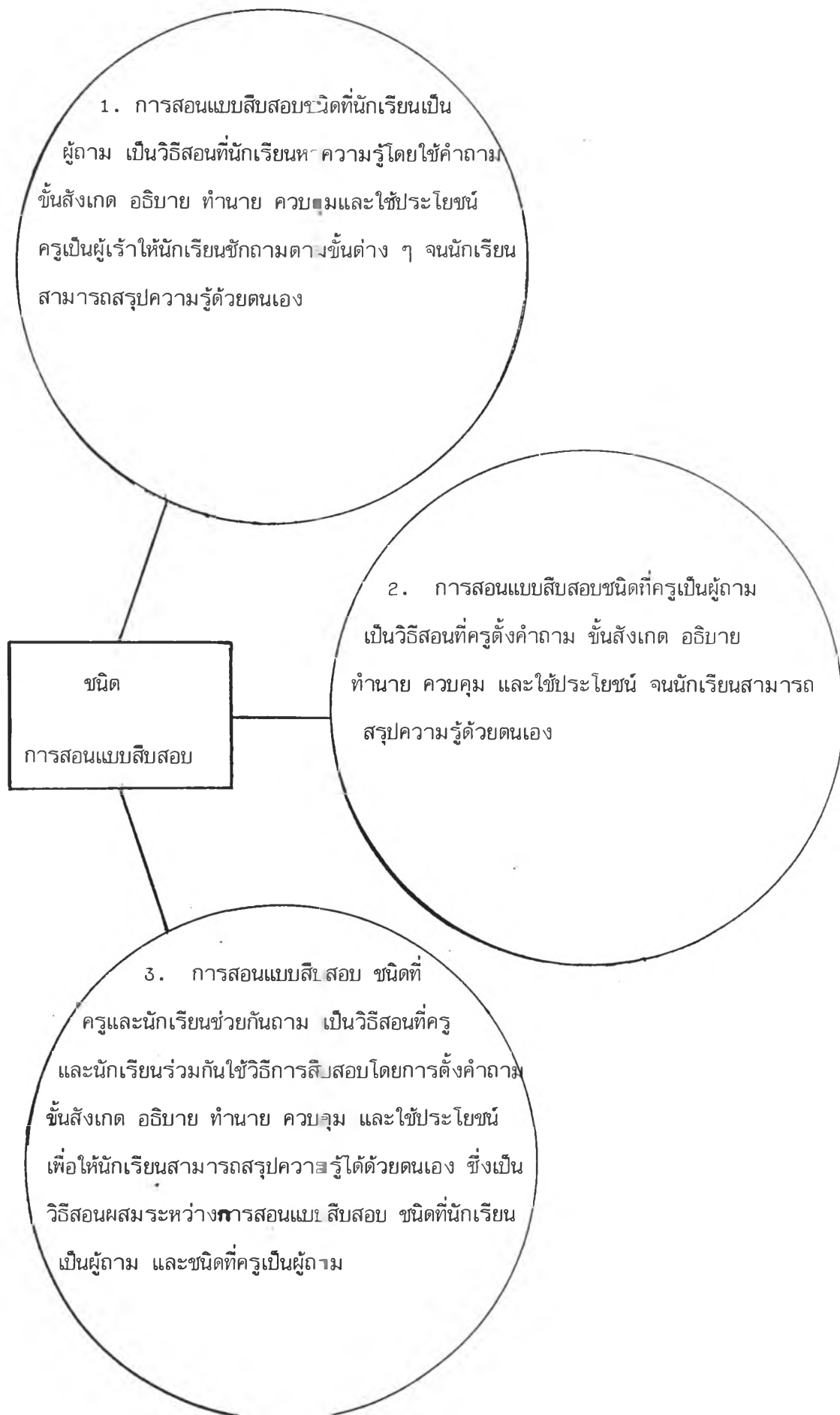
1. ขั้นการสร้างความพร้อม	คือขั้นที่ครูสร้างความพร้อมให้กับนักเรียนทั้งในด้านความรู้และแรงจูงใจ
2. ขั้นสังเกต	คือขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนสังเกต
3. ขั้นอธิบาย	คือขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาคำอธิบายหรือสาเหตุของปัญหาในรูปแบบของการใช้เหตุผล
4. ขั้นทำนายและทดสอบ	คือขั้นที่ครูฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำนายผล เหตุการณ์ อาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูลมาแก้ปัญหา ด้วยการตั้งสมมติฐานเชิงทำนาย ตลอดจนการทดสอบสมมติฐานนั้น
5. ขั้นควบคุมและคิดสร้างสรรค์	คือขั้นที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำเสนอหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีแก้ปัญหาที่ค้นพบไปใช้ควบคุมและสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อม



รู้ความหมาย รู้ขั้นตอน สอนได้ดี







กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1

ตอนที่ 1

คำชี้แจง เติมข้อความเพื่ออธิบายความหมายของการสอนแบบสืบสอบ

การสอนแบบสืบสอบหมายถึง.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงเรียงลำดับขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบโดยเขียนหมายเลขลงใน  หน้าข้อความ

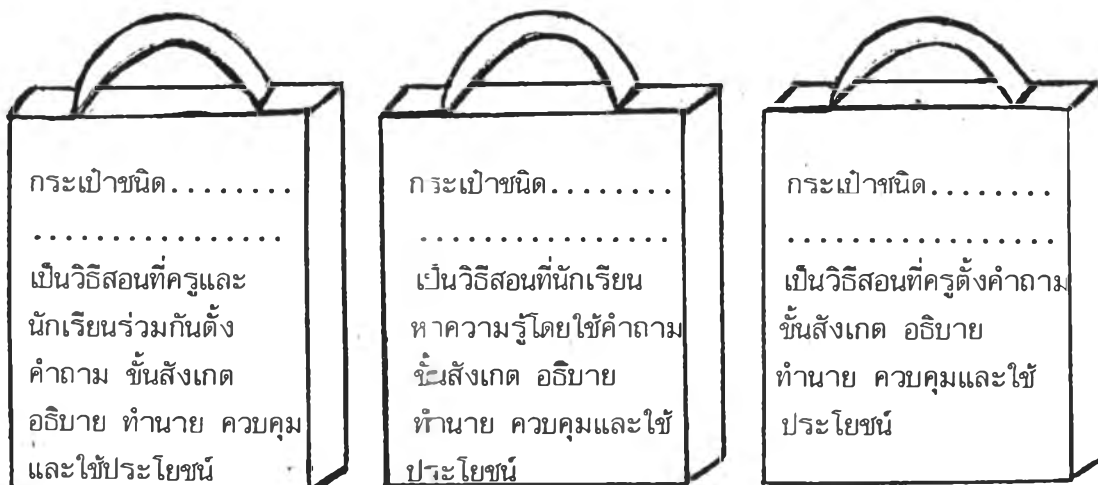
- ขั้นอธิบาย
- ขั้นการสร้างความพร้อม
- ขั้นควบคุมและคิดสร้างสรรค์
- ขั้นสังเกต
- ขั้นทำนายและทดสอบ

ตอนที่ 3

คำชี้แจงให้อ่านรายละเอียดในกระเป๋าแต่ละใบ แล้วตั้งชื่อกระเป๋า ตามที่กำหนดให้

เกี่ยวกับชนิดการสอนแบบสืบสอบ ดังนี้ กระเป๋าชนิดนักเรียนเป็นผู้ถาม

กระเป๋าชนิดครูเป็นผู้ถาม กระเป๋าชนิดครูและนักเรียนช่วยกันถาม



ตอนที่ 1

การสอนที่มุ่งให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คำถามเป็นหลัก ในการสังเกตปฏิบัติการทดลอง พิสูจน์สมมติฐาน และอภิปรายนำไปสู่การค้นพบคำตอบ ข้อสรุปของบทเรียนเพื่อแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ตอนที่ 2

- ③ ชั้นอธิบาย
- ① ชั้นการสร้างความพร้อม
- ⑤ ชั้นควบคุมและคิดสร้างสรรค์
- ② ชั้นสังเกต
- ④ ชั้นทำนายและทดสอบ

ตอนที่ 3

- กระเปาะใบที่ 1 กระเปาะชนิดครูและนักเรียนช่วยกันถาม
- กระเปาะใบที่ 2 กระเปาะชนิดนักเรียนเป็นคำถาม
- กระเปาะใบที่ 3 กระเปาะชนิดครูเป็นผู้ถาม





บทบาทของครูในการสอนแบบสืบสอบ

1. ใช้คำถามให้นักเรียนค้นพบความรู้

2. กระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล

3. จัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม  
การเรียนการสอน

4. อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติ ค้นคว้า ทดลอง  
ของนักเรียน



เปิดหน้าต่อไป

บทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบสืบสอบ

1. ต้องเผชิญกับ  
คำถาม ปัญหา โดยมีครู  
คอยให้ความช่วยเหลือ

2. มีหลักการสังเกต  
ทดลอง บันทึก อธิบาย  
ตามขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบ

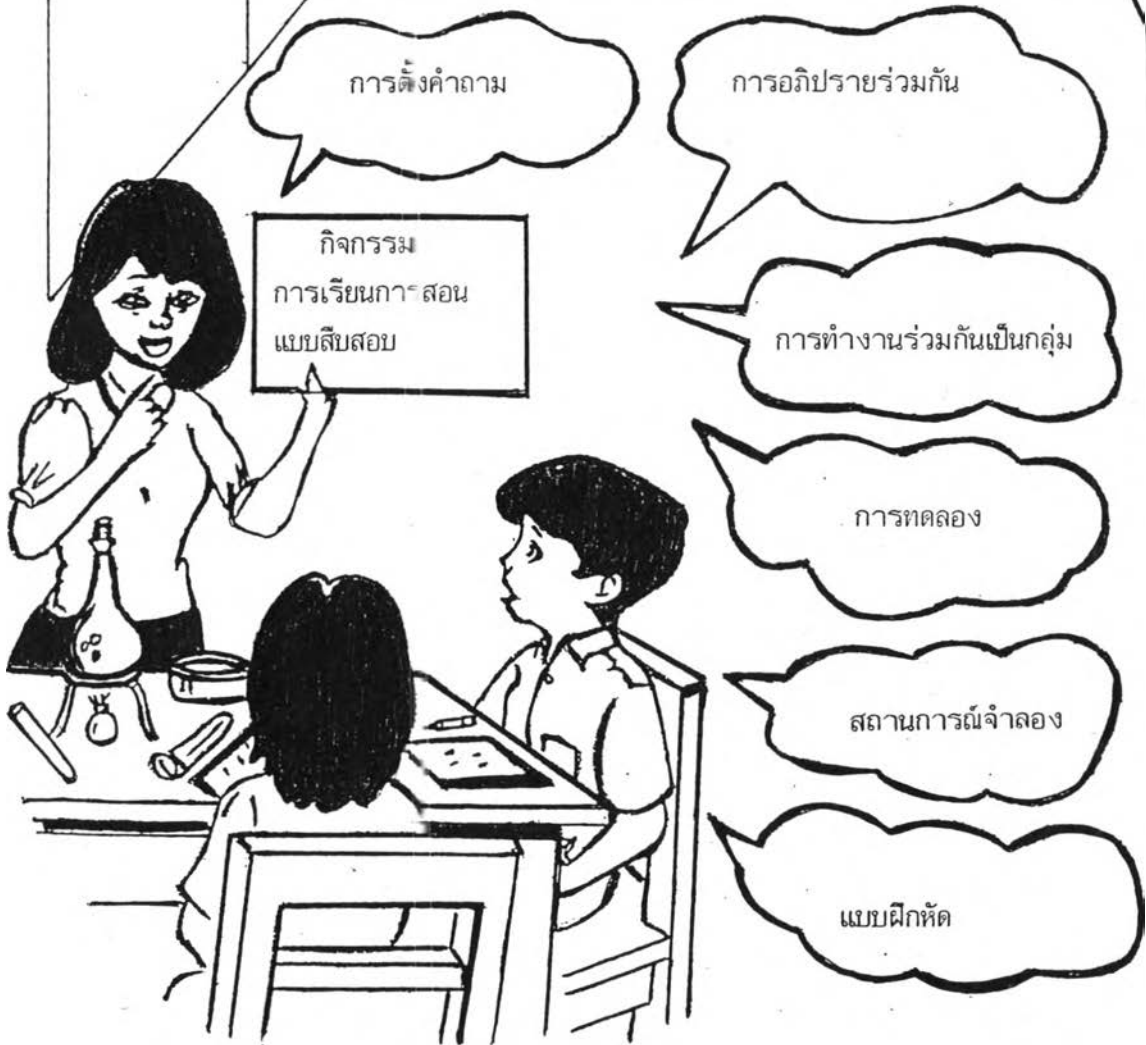
3. ใช้ความคิดหาความ  
สัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างมี  
เหตุผล

4. มีการซักถาม



◆ สภาพห้องเรียนแบบสืบสอบ ◆

1. ใช้คำถาม ปัญหา ที่น่าสนใจ
2. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น
3. มีการร่วมมือกันในการเรียน
4. เป็นประชาธิปไตย



การตั้งคำถาม

การอภิปรายร่วมกัน

กิจกรรม  
การเรียนการสอน  
แบบสืบสอบ

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

การทดลอง

สถานการณ์จำลอง

แบบฝึกหัด

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ขณะที่ท่านนำการสอนแบบสืบสอบไปใช้ในห้องเรียน สภาพห้องเรียน ครู และนักเรียน มีลักษณะอย่างไร

จงเขียนลงในช่องว่างที่กำหนดให้

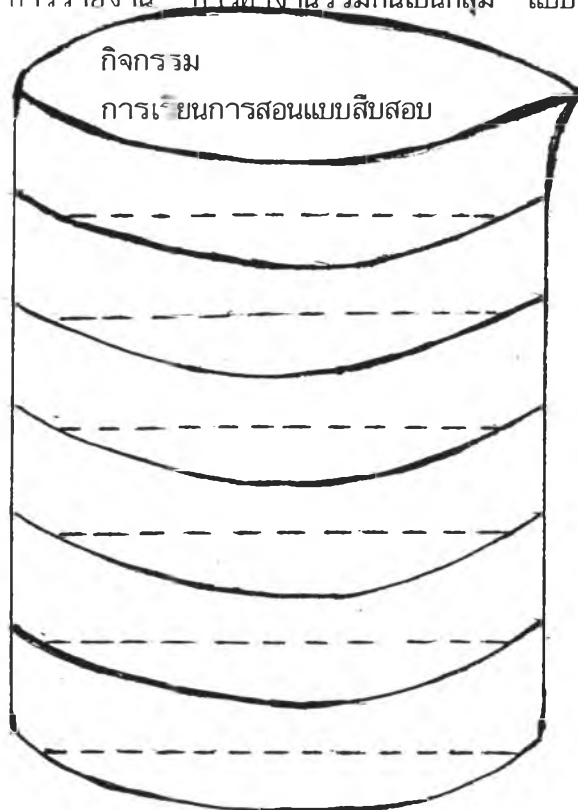
สภาพห้องเรียน	ครู	นักเรียน
1.....	1.....	1.....
.....	.....	.....
2.....	2.....	2.....
.....	.....	.....
3.....	3.....	3.....
.....	.....	.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงเลือกเฉพาะกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ให้มาเติมลงในช่องว่างของถ้วยตวงให้ถูกต้อง

การตั้งคำถาม การได้วาที การทดลอง การอภิปรายร่วมกัน บทบาทสมมติ

สถานการณ์จำลอง การรายงาน การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม แบบฝึกหัด การเล่านิทาน





เฉลยคำตอบ

ข้อ ๑๖๖

ข้อ ๑๖๗

ข้อ ๑๖๘

ข้อ ๑๖๙

ข้อ ๑๗๐

๒

๑. ข้อ ๑๖๖

๒. ข้อ ๑๖๗

๓. ข้อ ๑๖๘

๔. ข้อ ๑๖๙

๓

๑. ข้อ ๑๖๖

๒. ข้อ ๑๖๗

๓. ข้อ ๑๖๘

๔. ข้อ ๑๖๙

๔

๑. ข้อ ๑๖๖

๒. ข้อ ๑๖๗

๓. ข้อ ๑๖๘

๔. ข้อ ๑๖๙

๕

๑. ข้อ ๑๖๖

๒. ข้อ ๑๖๗





ประโยชน์การสอนแบบสืบสอบ

1. นักเรียนได้แสวงหาความรู้ค้นพบด้วยตนเอง
2. นักเรียนพัฒนาความคิด
3. นักเรียนได้ความรู้ที่คงทนถาวร
4. นักเรียนเกิดแรงจูงใจอยากรู้ อยากเห็น
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
6. นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
7. นักเรียนได้พัฒนากิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ 5 ประเภท

1. คำถามเพื่อการสังเกต ตัวอย่าง "สัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะอะไรที่เหมือนกัน"
2. คำถามเพื่อการอธิบาย ตัวอย่าง "ทำไมก้อนหินจึงเป็นสสาร"
3. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน ตัวอย่าง "ถ้าสายไฟไม่มีฉนวนหุ้มจะทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรจริงหรือไม่"
4. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร ตัวอย่าง "เราจะทราบได้อย่างไรว่าความร้อนทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ"
5. คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้ ตัวอย่าง "เมื่อเห็นรุ่งกินน้ำในท้องฟ้าจะบอกให้เราทราบอะไรได้บ้าง"

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงตอบเพียงใช่หรือไม่ใช่ลงในช่องข้างท้ายข้อความเกี่ยวกับประโยชน์การสอนแบบสืบสอบ

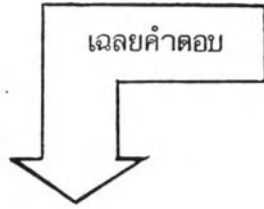
1. พัฒนาการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ครูเป็นศูนย์กลางของกิจกรรม
3. ทำให้ได้ความรู้เพียงชั่วคราว
4. สร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน
5. ช่วยแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
6. ไข้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ


ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงขีดเส้นโยงท้ายข้อความด้านซ้ายกับอักษรหน้าข้อความด้านขวาที่มีความหมายสัมพันธ์กัน

- |  |   |
|--|---|
| 1. คำถามเกี่ยวกับการใช้เหตุผลประกอบข้อมูล  | ก. คำถามเพื่อการสังเกต                        |
| 2. คำถามเกี่ยวกับการวางแผนการทดลอง         | ข. คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้                   |
| 3. คำถามเกี่ยวกับการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า | ค. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน                 |
| 4. คำถามเกี่ยวกับการคาดการณ์อย่างมีเหตุผล  | ง. คำถามเพื่อการอธิบาย                        |
| 5. คำถามเกี่ยวกับนำหลักการไปประยุกต์ใช้    | จ. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร |





๑. ง ๒. จ ๓. ก ๔. ค ๕. ข

ข้อ ๒, ๓

ข้อ ๑, ๔, ๕, ๖

ไม่ใช่

ใช่

คำตอบ ๒

คำตอบ ๑

## สรุปทเรียน

การสอนแบบสืบสอบ ต้องให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองใช้คำถามเป็นหลักมากระตุ้นให้เกิดการสังเกตเพื่อการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	
ขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบ ประกอบด้วย สร้างความพร้อม สังเกต อธิบาย ทำนายและทดสอบ ควบคุมและคิดสร้างสรรค์	
ชนิดการสอนแบบสืบสอบทั้ง นักเรียนเป็นผู้ถาม ครูเป็นผู้ถาม ครูและนักเรียนช่วยกันถามเกี่ยวกับคำถาม ชี้สังเกต อธิบาย ทำนาย ควบคุมและใช้ประโยชน์	
บทบาทของครูในการสอนแบบสืบสอบ ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด มีส่วนร่วม กิจกรรม การค้นคว้า ทดลอง โดยครูอำนวยความสะดวกให้	
บทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบสืบสอบ ต้องพบกับคำถาม ปัญหา ใช้การสังเกต ทดลอง บันทึก อธิบาย คิดอย่างมีเหตุผล ประกอบการซักถาม	
สภาพห้องเรียนแบบสืบสอบ เป็นแบบประชาธิปไตย นักเรียนร่วมมือกันแสดงความกิดเห็นในคำถาม ปัญหา ที่น่าสนใจ	
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบ อาศัยการตั้งคำถามเป็นหลัก ใช้การอภิปราย การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การทดลอง สถานการณ์จำลอง แบบฝึกหัด	
ประโยชน์การสอนแบบสืบสอบ นักเรียนหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความคิด ได้ความรู้คงทน เกิดแรงจูงใจ ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง รู้จักแก้ปัญหา พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ เป็นคำถามเพื่อการสังเกต อธิบาย สร้างสมมติฐาน ออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร นำความรู้ไปใช้	

แบบทดสอบประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน X กับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นความหมายของการสอนแบบสืบสอบ
  - ก. การสอนช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการทำงานกลุ่ม
  - ข. การสอนให้นักเรียนค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองโดยมีคำถามเป็นหลักในการทดลองเพื่อการแก้ปัญหา
  - ค. การสอนให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ กล้าแสดงออกและฝึกการทำงานร่วมกันแบบประชาธิปไตย
  - ง. การสอนโดยอธิบายข้อเท็จจริง ความคิด และกระบวนการให้แก่นักเรียน
  
2. การสอนแบบสืบสอบมีจุดมุ่งหมายสำคัญอย่างไร
  - ก. ให้นักเรียนจดจำความรู้จากหนังสือเรียน
  - ข. ให้นักเรียนรู้จากการสังเกตตามวิธีการ
  - ค. ให้นักเรียนได้รับความรู้จากครูมากที่สุด
  - ง. ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  
3. ขั้นตอนใดเริ่มแรกในการสอนแบบสืบสอบ
 

ก. ขั้นทำนายและทดสอบ	ข. ขั้นการอธิบาย
ค. ขั้นการสร้างความพร้อม	ง. ขั้นการสังเกต
  
4. การสอนแบบสืบสอบชนิดใดที่ใช้ในการเรียนการสอนมากที่สุด
 

ก. ครูและนักเรียนช่วยกันถาม	ข. นักเรียนกับนักเรียนถามกันเอง
ค. นักเรียนเป็นผู้ถาม	ง. ครูเป็นผู้ถาม

5. การสอนแบบสืบสอบของครูคนใดไม่ถูกต้อง
- ก. ครูนารีใช้คำถามกระตุ้นใจให้นักเรียนคิดหาเหตุผล
  - ข. ครูสมศักดิ์ให้นักเรียนทุกคนร่วมกิจกรรมการทดลอง
  - ค. ครูมานะถามคำถามประเภทเดียวกันกับนักเรียนทุกคน
  - ง. ครูสมพรเตรียมอุปกรณ์การทดลองมาสอนแต่ละครั้ง
6. นักเรียนที่ปฏิบัติตนถูกต้องในการเรียนแบบสืบสอบเป็นอย่างไร
- ก. ถามและตอบคำถาม สังเกตการทดลองพร้อมการจดบันทึก
  - ข. หาเหตุผลจากข้อมูลแหล่งเดียวมาตอบคำถาม
  - ค. ตอบคำถามในเรื่องที่ตรงกับความสนใจของตนเอง
  - ง. ชักถามเฉพาะเรื่องง่าย ๆ ในการเรียน
7. บรรยากาศขณะกำลังเรียนในห้องเรียนแบบสืบสอบเป็นลักษณะใด
- ก. นักเรียนฟังครูอธิบายความรู้ให้ได้มากที่สุด
  - ข. แสดงความคิดเห็นจากคำถามและปัญหา
  - ค. ใช้คำถาม ปัญหาที่ใกล้เคียงมาถาม
  - ง. นักเรียนร่วมมือกันคิดคำตอบให้เพื่อน
8. กิจกรรมการเรียนการสอนใดสำคัญที่สุดในการสอนแบบสืบสอบ
- ก. การรายงาน
  - ข. การทำแบบฝึกหัด
  - ค. การอภิปราย
  - ง. การตั้งคำถาม

9. ประโยชน์การสอนแบบสืบสอบข้อใดที่ช่วยพัฒนาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้มากที่สุด
- ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - ช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน
  - ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล
  - ทำให้ได้ความรู้ที่คงทน
10. "ไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำได้หรือไม่" เป็นคำถามประเภทใด
- คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้
  - คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
  - คำถามเพื่อการอธิบาย
  - คำถามเพื่อการสังเกต

เฉลยคำตอบ				
6. ก	7. ข	8. ง	9. ก	10. ข
1. ข	2. ง	3. ค	4. ก	5. ค



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กาญจนา เกียรติประวัติ. วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
วัฒนาพานิช, 2524.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะครุศาสตร์. ภาควิชามัธยมศึกษา. เอกสารประกอบการประชุม  
ปฏิบัติการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยวิธีสืบสอบ. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา  
มัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ธีระชัย ปุณฺโฑชาติ. การสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. วิทยาศาสตร์. 28 (สิงหาคม 2517): 46.

รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์. คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวหลักสูตรมัธยมศึกษา  
พุทธศักราช 2521 และ 2524. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์  
อักษรไทย, 2533.

วิรัช วัชรชัย. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพมหานคร:  
อำนวยการพิมพ์, 2531.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. แนวการสอนแผนใหม่. กรุงเทพมหานคร:  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2522.



## เล่มที่ 2

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เรื่อง

การใช้คำถามเพื่อการสังเกต



ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ใช้ในการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม  
การสอนแบบสืบสอสำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โดย

นายสุระ สนั่นเสียง

ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## คำนำ

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

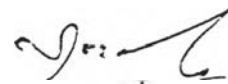
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยการใช้ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ การทำงาน การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมสามารถนำทักษะกระบวนการไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วโดยอัตโนมัติทุกสถานการณ์ ทักษะกระบวนการที่กล่าวถึง เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ทักษะกระบวนการที่กล่าวมานั้นนับว่าสำคัญอย่างยิ่งมีประโยชน์มากต่อผู้เรียน ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ การใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจเพื่อเสริมความรู้กับทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหวังว่าจะช่วยทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะส่งผลในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้มากขึ้น

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองชุดนี้มีจำนวนทั้งหมด 6 เล่มคือ

- เล่มที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ
- เล่มที่ 2 การใช้คำถามเพื่อการสังเกต
- เล่มที่ 3 การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย
- เล่มที่ 4 การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- เล่มที่ 5 การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
- เล่มที่ 6 การใช้คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้นำเสนอเฉพาะแนวคิดที่สำคัญ โดยไม่ได้มุ่งเน้นเนื้อหาอย่างละเอียด ทำให้ครูสามารถจะนำหลักการที่ได้เรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี



(นายสุระ สนนิง)

ผู้วิจัย

## คำชี้แจง

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครุมีความรู้และทักษะในการใช้คำถามเพื่อการสังเกต ซึ่งใช้ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่นในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ครุทราบถึง คำถามที่นักเรียนต้องตอบจากความสามารถ อาศัยประสาทสัมผัสเพื่อมาสังเกต แล้วบรรยายลักษณะ คุณสมบัติของวัตถุ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ปริมาณ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป พอเป็นแนวทางใช้ประกอบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ มีความสัมพันธ์กับชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกเล่มในชุดเดียวกัน ซึ่งแต่ละเล่มนั้น จะเสริมความรู้ความเข้าใจในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้กับครุมากขึ้น

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	1
แนวคิด.....	2
วัตถุประสงค์.....	2
แบบทดสอบ ประจำเล่ม.....	3
เฉลยคำตอบ.....	5
การสังเกตต้องอาศัยประสาทสัมผัส.....	6
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 .....	7
ความหมายของคำถามเพื่อการสังเกต.....	8
ตัวอย่างคำถามเพื่อการสังเกต.....	8
ตัวอย่างคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการสังเกต.....	9
ตัวอย่างคำตอบเพื่อการสังเกต และคำตอบที่ไม่ใช่การสังเกต.....	10
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2 .....	11
ข้อมูลที่ได้จากการใช้คำถามเพื่อการสังเกต.....	13
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3 .....	14
สรุปบทเรียน.....	16
แบบทดสอบประจำเล่ม.....	17
เฉลยคำตอบ.....	19
รายการอ้างอิง.....	20

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปตามลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบ
2. ศึกษาแนวคิด และวัตถุประสงค์
3. ทำแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ศึกษาเนื้อหาตามลำดับ และทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติตามที่กำหนดให้
5. ทบทวนความรู้จากเนื้อหาในสรุปทเรียน
6. ทำแบบทดสอบ ประจำเล่ม หลังการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ท่านจะใช้เวลาศึกษาประมาณ 3 ชั่วโมง
8. เมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเสร็จแล้วขอให้นำความรู้ไปปฏิบัติจริงด้วยจะเกิดประโยชน์



## การใช้คำถามเพื่อการสังเกต

### แนวคิด

1. คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมผัสได้โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป เป็นการใช้คำถามเพื่อการสังเกต
2. การใช้คำถามเพื่อการสังเกตจะได้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

### วัตถุประสงค์

1. อธิบาย ความหมาย และลักษณะคำถามเพื่อการสังเกตได้
2. ตั้งคำถามเพื่อการสังเกตในเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างถูกต้อง



แบบทดสอบประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. การสังเกตต้องอาศัยประสาทสัมผัสส่วนใด
 

ก. ตา หู จมูก	ข. ตา หู จมูก ลิ้น
ค. ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย	ง. ทั้ง 5 ส่วนที่กล่าวมาหรือส่วนเดียว
  
2. ประสาทสัมผัสส่วนใดใช้มากที่สุดในชีวิตประจำวันของคนเรา
 

ก. ตา	ข. ผิวกาย
ค. จมูก	ง. หู
  
3. สิ่งที่จะนำมาให้นักเรียนสังเกตนั้น ต้องมีลักษณะอย่างไร
 

ก. ใหญ่	ข. เล็ก
ค. ไม่มีอันตราย	ง. แปรกลและใหม่
  
4. ข้อความใดเป็นข้อมูลที่ได้อากคำถามเพื่อการใช้คำถามเพื่อการสังเกต
 

ก. มีขนาดเท่าผลมะพร้าว	ข. เขย่่าดั่งกรีก ๆ
ค. รสเหมือนน้ำมะนาว	ง. คงเป็นเหล็กเพราะหนักมาก
  
5. เราสังเกตเห็นว่า เลนส์ว่ากระจายแสงทำให้เรามองเห็นภาพของวัตถุเล็กกว่าของจริง แสดงว่าได้ข้อมูลเกี่ยวกับอะไร
 

ก. ปริมาณ	ข. รูปร่างลักษณะ
ค. คุณสมบัติ	ง. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
  
6. ถ้าเรานำน้ำมะนาวหยดลงบนดอกอัญชัน แสดงว่าเราต้องการสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับอะไร
 

ก. ปริมาณ	ข. คุณสมบัติ
ค. รูปร่างลักษณะ	ง. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

จงดูภาพการทดลองแล้วตอบคำถามข้อ 7-8

การทดลองเรื่อง การซึมของน้ำผ่านดินชนิดต่าง ๆ

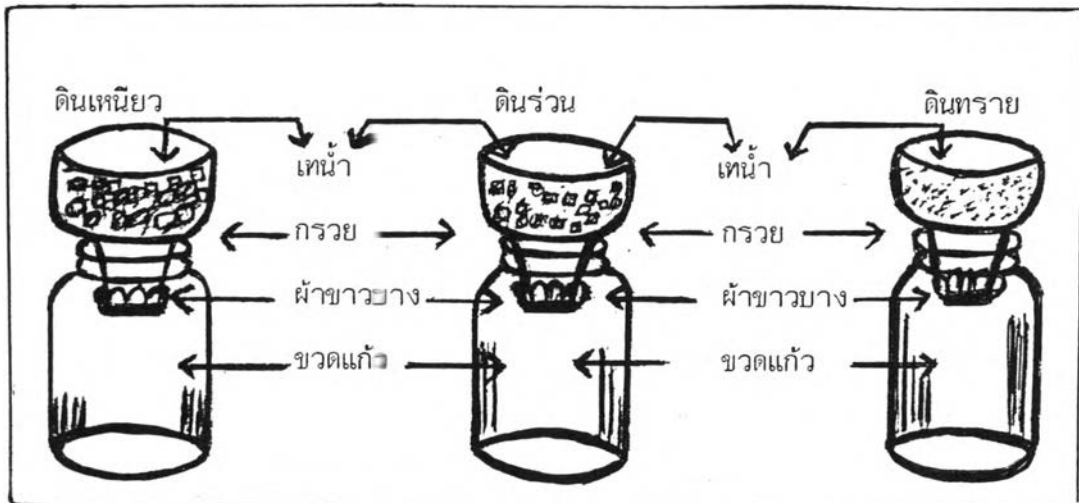
วิธีทดลอง 1. ใส่ดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย จำนวนเท่า ๆ กัน

ลงในกรวยทั้ง 3 ที่มีผ้าขาวบางปิดปากกรวยวางอยู่บนขวดแก้วชนิดละ

1 กระป๋อง

2. เทน้ำลงในกรวยละ 1 กระป๋องในเวลาพร้อมกัน ทิ้งไว้

สักครู่หนึ่ง แล้วสังเกตปริมาณน้ำในขวดแก้วที่รองรับ



7. เราจะเห็นปริมาณน้ำในขวดแก้วทั้ง 3 ต่างกันเพราะสาเหตุใด

- ลักษณะของดิน
- ประเภทของน้ำ
- ขนาดของขวดแก้ว
- ระยะเวลาในการทดลอง

8. การใช้คำถามเพื่อการสังเกตข้อความใดไม่จำเป็นต้องถามภายหลังการทดลอง

- ดินในแต่ละกรวยมีลักษณะอย่างไร
- กรวยทั้ง 3 กรวยนี้มีลักษณะอย่างไร
- ปริมาณน้ำในขวดแก้วทั้ง 3 ขวดต่างกันอย่างไร
- สิ่งที่ติดอยู่บนผ้าขาวบางมีลักษณะอย่างไร



9. ข้อความใดแสดงลักษณะการใช้คำถามเพื่อการสังเกต
- แตกต่างกันอย่างไร, เหมือนกันอย่างไร
  - ควรทำอย่างไร, ใ้ประโยชน์อย่างไร
  - สาเหตุใด, อะไรเป็นสาเหตุ
  - ทดลองได้อย่างไร, ใช้อุปกรณ์ใด
10. คำถามใดเป็นคำถามเพื่อการสังเกต
- ลักษณะดินที่นักเรียนเห็นในภาพนี้เป็นดินเหนียวหรือดินร่วน
  - ถ้าจะเติมน้ำเพิ่มอีกในแก้วที่มีเกลืออยู่ นักเรียนคิดว่าเกลือจะละลายหมดไหม
  - สารละลายไอโอดีนที่นักเรียนเห็นนั้นเป็นสีอะไรกันแน่
  - ถ้าครุ่นนำเอาน้ำ คีบน้ำมันมาผสมกัน นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลอย่างไร

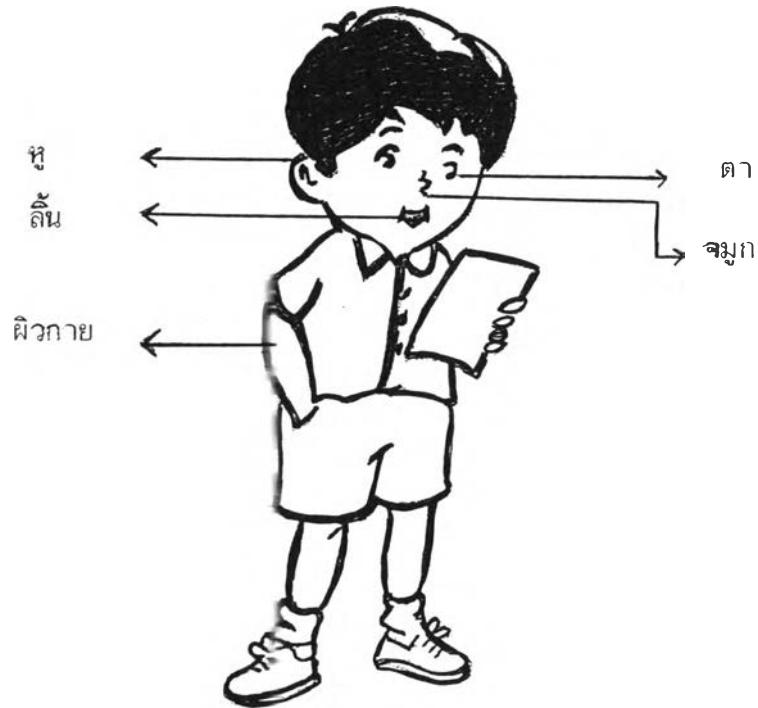
เฉลยคำตอบ					
6. ง	7. บ	8. ข	9. บ	10. ข	๒
1. ง	2. บ	3. ค	4. ข	5. ค	๒



ไม่ต้องกังวลใจถ้าทำผิดไปบ้าง



การสังเกตต้องอาศัยประสาทสัมผัส



การสังเกตด้วยตาและหู จะต้องฝึกให้นักเรียนทราบขีดจำกัดของความสามารถในการมองและการได้ยินด้วย จะต้องปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่ออวัยวะทุกส่วนของร่างกายด้วย

การชิมรส การดมกลิ่น และการใช้ผิวหนังสัมผัส โดยเฉพาะสารเคมีต้องแน่ใจว่าไม่มีอันตรายและสะอาด ครูต้องกำชับนักเรียนว่า จะชิม ดมกลิ่น ใช้ผิวหนังสัมผัสสิ่งใดที่ไม่รู้จัก ต้องถามผู้ใหญ่เสียก่อน

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1

คำชี้แจง ให้นำคำว่า หู ฉา ลิ่น จมูก ผิวกาย ไปเติมหลังข้อความที่เว้นไว้ให้ถูกต้อง  
เหมาะสม

1. ครูถามว่า "นักเรียนดื่มน้ำที่ผสมน้ำตาลในแก้วแล้วเป็นอย่างไร"  
นักเรียนตอบว่า "มีรสหวานครับ"  
นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทาง .....
2. ครูถามว่า "น้ำผึ้งที่อยู่ใต้อุณหภูมิลักษณะอย่างไร"  
นักเรียนตอบว่า "มีกลิ่นหอม ค่ะ"  
นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทาง .....
3. ครูถามว่า "ขณะที่ปล่อยลมออกจากลูกโป่งจะเกิดอะไรขึ้น"  
นักเรียนตอบว่า "มีเสียงดังเกิดขึ้นครับ"  
นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทาง .....
4. ครูถามว่า "เราเอามือจุ่มลงไปใยกะละมังซึ่งมีน้ำแข็งปนอยู่จะมีความรู้สึกอย่างไร"  
นักเรียนตอบว่า "รู้สึกเย็นครับ"  
นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทาง .....
5. ครูถามว่า "นำก้อนหิน 1 ก้อนใส่ลงในอ่างน้ำแล้วจะเป็นอย่างไร"  
นักเรียนตอบว่า "ระดับน้ำสูงขึ้น"  
นักเรียนหาคำตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทาง .....

เฉลยคำตอบ

1. หู 2. หอม 3. หู 4. สัมผัส 5. ระดับน้ำสูงขึ้น

☆ ง่ายจัง ถูกหมดแน่เลย ☆



## ความหมายของคำถามเพื่อการสังเกต

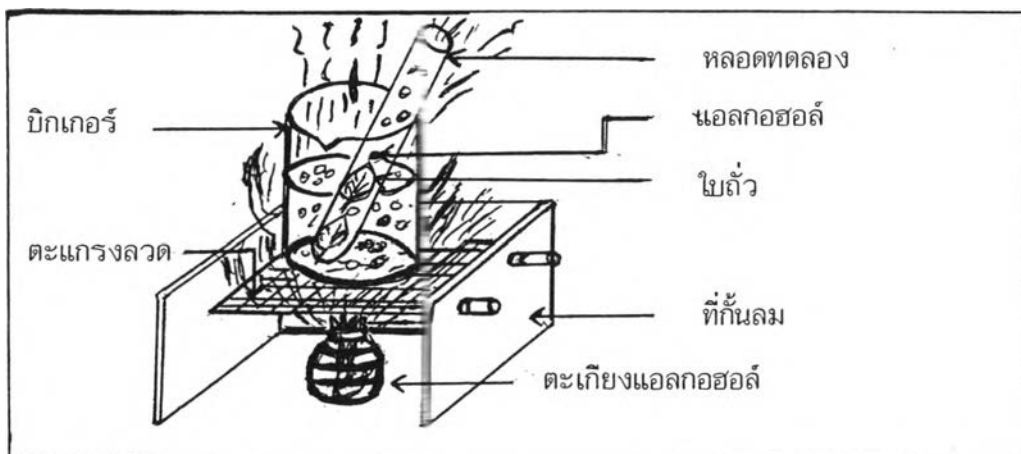


การใช้คำถามเพื่อการสังเกต หมายถึง คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อหาข้อมูล รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป เพราะสิ่งที่สังเกตเห็นกับความคิดเห็นของเรานั้นแตกต่างกัน

ตัวอย่างคำถามเพื่อการสังเกต (ก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง)

การทดลองเรื่อง การสร้างอาหารของพืช

- วิธีทดลอง
1. ต้มน้ำให้เดือด เด็ดใบถั่ว 2-3 ใบ จากกระป๋องที่วางไว้ในที่มืดต้มในน้ำเดือด 1 นาทีให้สังเกตสีของใบถั่ว
  2. นำใบถั่วที่ต้มในน้ำเดือด ใส่ในหลอดทดลอง แล้วเติมแอลกอฮอล์ให้ท่วมใบถั่ว วางหลอดทดลองในน้ำเดือดตั้งไฟ 5 นาที
  3. นำใบถั่วมาล้างน้ำ แล้ววางบนกระดาษหนังสือพิมพ์ที่วางซ้อนกัน 3 ชั้น ให้สังเกตน้ำในใบถั่ว
  4. นำใบถั่วมาวางบนจานทดลอง หยดสารละลายไอโอดีนลงบนใบถั่ว ให้สังเกตสีของใบถั่ว
  5. ทำซ้ำข้อ 1-4 แต่ใช้ใบถั่วจากกระป๋องที่วางไว้ในที่มีแสงแดด ให้สังเกตสีของใบถั่ว

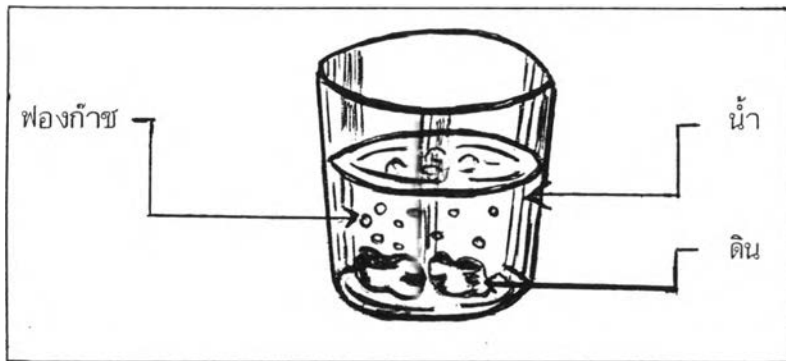


1. ไบโกล์จากกระป๋องในที่มืด และกระป๋องที่แสงแดดส่องถึงมีลักษณะต่างกันอย่างไรก่อนการทดลอง
  2. หลังจากนำไบโกล์จากกระป๋องในที่มืดมาต้มในน้ำเดือดแล้วสีของไบโกล์เป็นอย่างไร
  3. หลังจากต้มไบโกล์แล้วสารละลายแอลกอฮอล์ในหลอดทั้งสองสีเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร
  4. การหยดสารละลายไอโอดีนลงในไบโกล์ที่อยู่ในที่มืดแล้วไบโกล์จะเปลี่ยนเป็นสีอะไร
  5. การหยดสารละลายไอโอดีนลงในไบโกล์ที่มีแสงแดดส่องแล้วไบโกล์จะเปลี่ยนเป็นสีอะไร
- ข้อ 1-5 เป็นคำถามเพื่อการสังเกตเพราะครุ มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยใช้ประสาทสัมผัส

ตัวอย่างคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการสังเกต

การทดลองเรื่อง ในดินมีอากาศ

- วิธีทดลอง
1. เทน้ำใส่แก้วประมาณครึ่งแก้ว
  2. นำดินที่เตรียมมาใส่ลงในแก้วน้ำแล้วสังเกต



1. ถ้านำดินใส่ลงในแก้วน้ำแล้วนักเรียนคิดว่า จะเกิดผลอย่างไร
2. ถ้าน้ำเข้าไปแทนที่อากาศในดินนักเรียนคิดว่า จะเกิดผลอย่างไร

ข้อ 1-2 ไม่เป็นคำถามเพื่อการสังเกตเพราะมีคำว่า "ถ้า" และ "คิดว่า"

แสดงว่าครุ มุ่งหมายให้นักเรียน คาดคะเน เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นใน อนาคต มิได้ให้นักเรียนใช้ประสาทสัมผัส สัมผัสสิ่งของใน ขณะนั้น

ตัวอย่างคำตอบเพื่อการสังเกตและคำตอบที่ไม่ใช่เพื่อการสังเกต

- ครูอุษากาม : ข้อนี้ที่ครูแจกให้สองคันมีอะไรต่างกันบ้าง  
 ธิดาตอบ : ข้อคันแรกเป็นสังกะสีข้อคันที่สองทำด้วยเงินคะ  
 ปิติตอบ : ข้อคันแรกเบากว่าข้อคันที่สองครับ  
 ชาลิตอบ : ข้อคันแรก าวกว่าข้อคันที่สองครับ  
 นารี ตอบ : เมื่อใช้แล้วข้อทั้งสองคันมีเสียงต่างกันคะ

คำตอบของ ปิติ ชาลิ นารี ตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสจึงเป็นคำตอบเพื่อการสังเกต

คำตอบของธิดา ตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสเพื่อทราบลักษณะของข้อที่ได้รับแจกพร้อมกับ

นำความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม เกี่ยวกับลักษณะของข้อสังกะสีและข้อโลหะที่ทราบมาก่อน  
 เทียบกับข้อที่ได้รับแจก แล้วลงความเห็นว่าข้อคันแรกทำด้วยสังกะสีและข้อคันที่สองทำด้วยเงิน  
 ธิดาจึงตอบหรือสรุปโดยไม่ใช้ประสาทสัมผัสเท่านั้น แต่ได้เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปด้วย  
 คำตอบของธิดาจึงไม่ใช่เพื่อการสังเกต



เหนื่อยนักก็พักสักนิด แล้วขอเชิญท่านทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติต่อไป----



กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2

## ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมาย  $\checkmark$ ... หน้าข้อความที่เป็นความมุ่งหมายของคำถาม เพื่อการสังเกต และเขียนเครื่องหมาย  $\times$ ... หน้าข้อความที่ไม่ใช่ คำถามเพื่อการสังเกต

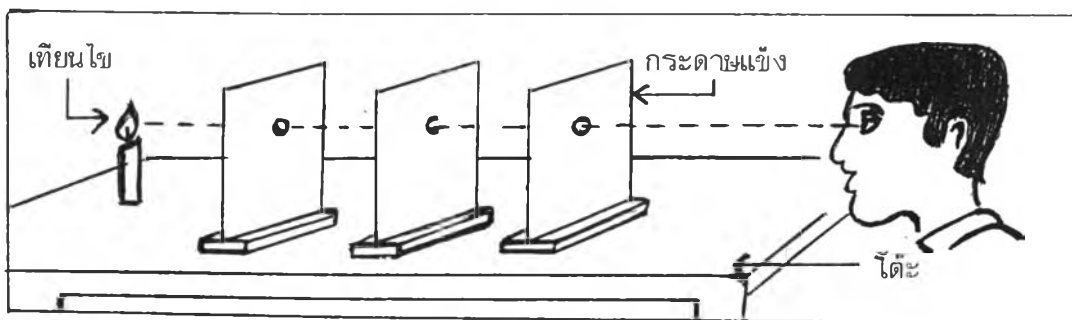
- ..... 1. เป็นการถามที่มีความมุ่งหมายให้นักเรียนตอบคำถามโดยใช้ประสาทสัมผัส
- ..... 2. มุ่งให้นักเรียนสังเกตเหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในขณะนั้น
- ..... 3. นักเรียนตอบคำถามโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ก็ได้
- ..... 4. เป็นการถามให้นักเรียนตอบโดยอาศัยประสบการณ์เก่ามาอธิบาย
- ..... 5. เป็นการถามให้นักเรียนต้องตอบโดยเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปได้บ้าง

## ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงดูภาพการทดลองข้างล่างนี้แล้ว ให้เขียน ถูก หน้าข้อความที่เป็นคำถามเพื่อการสังเกต และเขียน ผิด หน้าข้อความที่ไม่ใช่ คำถามเพื่อการสังเกต

การทดลองเรื่อง การเดินทางของแสง

- วิธีทดลอง
1. เจาะรูที่กระดาษแข็งทั้ง 3 แผ่นในตำแหน่งเดียวกัน
  2. นำกระดาษที่เจาะรูแล้วไปวางบนโต๊ะห่างกันแผ่นละ 10 ซม. ตั้งให้ตรงกัน
  3. ใช้ด้ายสอดไปในรูของกระดาษทั้ง 3 แผ่นตึงเส้นด้ายให้ตึงเมื่อจัดตรงแล้วดึงด้ายออก
  4. จุดเทียนไขวางบนโต๊ะข้างหน้ากระดาษให้เปลวไฟอยู่ในระดับเดียวกับรูกระดาษ แล้วมองเทียนไขผ่านรูกระดาษทั้ง 3 แผ่น
  5. ลองเลื่อนกระดาษไม่ให้รูตรงกัน แล้วมองเทียนไขผ่านรูกระดาษอีกครั้ง



- ..... 1. กระจกเงาที่เงาที่เจ้านั้นเหมือนกันทุกแผ่นอย่างไร
- ..... 2. แสงเดินทางเป็นเส้นตรงหรือไม่
- ..... 3. เรามองเห็นว่าแสงพุ่งออกมาในลักษณะใด
- ..... 4. ต้นกำเนิดของแสงมาจากที่ใด
- ..... 5. ถ้าเลื่อนกระจกเงาแข็งไม่ให้ช่องตรงกันแล้วจะเป็นอย่างไร

เฉลยคำตอบ

5 .....  
 4 .....  
 3 .....  
 2 .....  
 1 .....  
 ๒  
 คนที่ 2

5 .....  
 4 .....  
 3 .....  
 2 .....  
 1 .....  
 ๑  
 คนที่ 1

ขอบคุณมากที่ตั้งใจศึกษา แต่ข้างหน้ายังมีประโยชน์มาก





ข้อมูลที่ได้จากการใช้คำถามเพื่อการสังเกต

ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่พบเห็น

ตัวอย่างคำถาม

— นักเรียนเห็นคอปโรฟิลเป็นสารสีอะไรที่มีอยู่ในใบพืช

ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณ เป็นการกะประมาณขนาด  
หรือกะประมาณจำนวน

ตัวอย่างคำถาม

— นักเรียนกะว่าต้นต้นนี้มีความสูงกี่เซนติเมตร

ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ  
และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ตัวอย่างคำถาม

- นักเรียนว่าน้ำเดือดมีลักษณะแตกต่างจากน้ำธรรมดาอย่างไร
- เมื่อจุ่มกระดาษทดสอบลงไปใต้น้ำสูงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3

ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดใส่  หน้าคำถามเพื่อการสังเกต และใส่  X

หน้าคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการสังเกต

- ..... 1. นักเรียนกะว่าจะวางอุปกรณ์การทดลองในห้องเรียนสูงกี่เซนติเมตร
- ..... 2. ถ้าครูใส่ผงชูรสลงในแก้วน้ำจะเกิดผลอย่างไร
- ..... 3. นักเรียนคงจะรู้จักข้างกันแล้ว ข้างกันอะไรเป็นอาหาร
- ..... 4. ลักษณะของลูกเห็บลักษณะนี้ต่างจากเมื่อก่อนเผาไฟอย่างไร
- ..... 5. นักเรียนคิดว่าถ้าเอาปากกาเคาะเหล็กกับเคาะไม้บรรทัดพลาสติกเสียงจะต่างกันหรือไม่
- ..... 6. สุนัขที่ครูอุ้มอยู่นี้มีลักษณะอย่างไร
- ..... 7. ภาพเมล็ดถั่วที่นักเรียนดูมีกี่เมล็ด
- ..... 8. ถ้าเราเป่าลูกโป่งแล้วคาดว่าจะเป็นอย่างไรร
- ..... 9. เมื่อน้ำแข็งต้มน้ำแล้วผลจะเป็นอย่างไร
- ..... 10. วัตถุทุกชนิดนำความร้อนได้จริงหรือไม่

ตอนที่ 2

คำชี้แจง เมื่อท่านให้นักเรียนทำการทดลองตามกิจกรรมข้างล่างนี้แล้วท่านจะตั้งคำถาม

เพื่อการสังเกตได้อย่างไร ในข้อ 1 - 3

การทดลองเรื่อง ตัวนำความร้อนที่ดีและเลว

- วิธีทดลอง
1. นำน้ำร้อนเทลงในชามอ่าง
  2. นำช้อนโลหะ ช้อนกระเบื้อง ช้อนพลาสติก และไม้แห้ง แขนงลงในน้ำร้อน
  3. จับที่ด้านช้อนโลหะ ช้อนกระเบื้อง ช้อนพลาสติก และไม้แห้ง แล้วสังเกตดู



1. ....
2. ....
3. ....

เมื่อท่านให้นักเรียนทำการทดลองตามกิจกรรมข้างล่างนี้แล้วท่านจะตั้งคำถาม เพื่อการสังเกตได้อย่างไร ในข้อ 4-6

การทดลองเรื่อง อำนาจไฟฟ้าสถิต

- วิธีการทดลอง
1. วางเศษกระดาษใต้แผ่นแก้วใสซึ่งวางบนหนังสือสองเล่ม
  2. ใช้ผ้าแพรหรือผ้าขนสัตว์ถูบนแผ่นแก้วใส แล้วสังเกตดู



4. ....
5. ....
6. ....

เฉลยคำตอบ

ข้อ 1 - 3 อาจกล่าวหาว่ากระดาษถูกดึงดูดโดยแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต

ข้อ 4 - 6 อาจกล่าวหาว่ากระดาษถูกดึงดูดโดยแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต

ข้อ 7 - 8 อาจกล่าวหาว่ากระดาษถูกดึงดูดโดยแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต

ข้อ 9 - 10 อาจกล่าวหาว่ากระดาษถูกดึงดูดโดยแรงดึงดูดไฟฟ้าสถิต

10	✗	9	✓	8	✗	7	✓	6	✓
5	✗	4	✓	3	✗	2	✗	1	✓

◆ ไกลที่จะจบแล้ว อ่านสรุปบทเรียนอีกสักกนิตแล้วทำแบบทดสอบหลังการศึกษา

◆ ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง



## สรุปบทเรียน

การใช้คำถามเพื่อการสังเกต

เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้  
นักเรียนตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า  
หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง หรืออย่างใด  
อย่างหนึ่ง เพื่อหาข้อมูล รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ  
โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการตอบคำถามเพื่อการสังเกตนั้น  
เกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติ ปริมาณ การเปลี่ยนแปลงของ  
วัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ



แบบทดสอบประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน ✕ ท้ายข้ออักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. การสังเกตต้องอาศัยประสาทสัมผัสส่วนใด
  - ก. ตา หู จมูก ลิ้น
  - ข. ตา หู จมูก
  - ค. ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย
  - ง. ทั้ง 5 ส่วนที่กล่าวมาหรือส่วนเดียว
  
2. ประสาทสัมผัสส่วนใดใช้มากที่สุดในชีวิตประจำวันของคนเรา
  - ก. จมูก
  - ข. ตา
  - ค. หู
  - ง. ผิวกาย
  
3. สิ่งที่จะนำมาให้นักเรียนสังเกตนั้น ต้องมีลักษณะอย่างไร
  - ก. ไม่มีอันตราย
  - ข. แปลกและใหม่
  - ค. ใหญ่
  - ง. เล็ก
  
4. ข้อความใดเป็นข้อมูลที่ได้จากคำถามเพื่อการใช้คำถามเพื่อการสังเกต
  - ก. คงเป็นเหล็กเพราะหนักมาก
  - ข. มีขนาดเท่าผลมะพร้าว
  - ค. เขย่ดั่งกรีก
  - ง. รสเหมือนน้ำมะนาว
  
5. เราสังเกตเห็นว่า เลนส์เว้ากระจายแสงทำให้เรามองเห็นภาพของวัตถุเล็กกว่าของจริง แสดงว่าได้ข้อมูลเกี่ยวกับอะไร
  - ก. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
  - ข. คุณสมบัติ
  - ค. ปริมาณ
  - ง. รูปร่างลักษณะ

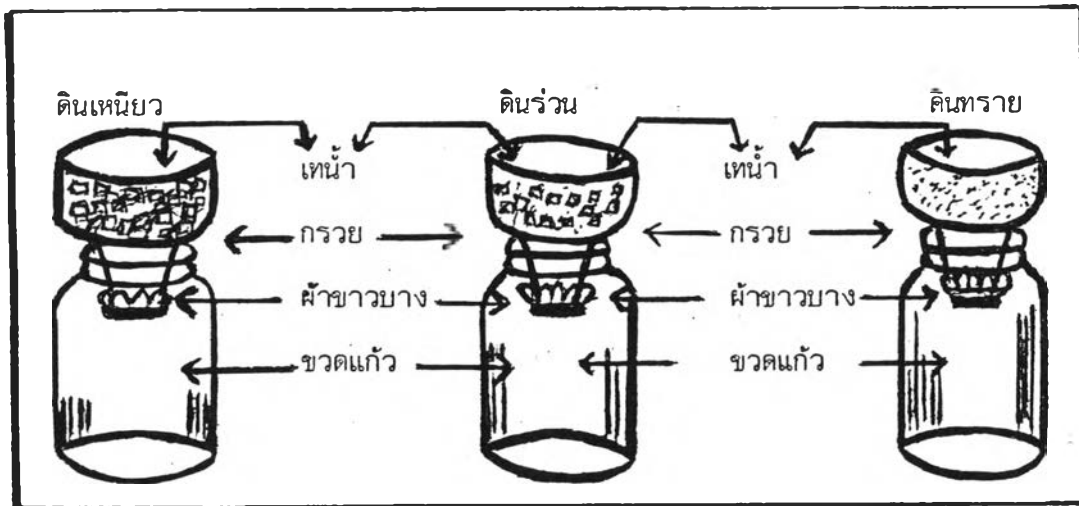
6. ถ้าเรานำน้ำมาหยดลงบนดอกอัญชัน แสดงว่าเราต้องการสังเกตข้อมูลเกี่ยวกับอะไร

- ก. คุณสมบัติ
- ข. รูปร่างลักษณะ
- ค. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- ง. ปริมาณ

จงดูภาพการทดลองแล้วตอบคำถามข้อ 7-8

การทดลองเรื่อง การซึมของน้ำผ่านดินชนิดต่าง ๆ

- วิธีการทดลอง 1. ใส่ดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย จำนวนเท่า ๆ กัน ลงในกรวยทั้ง 3 ที่มีผ้าขาวบางปิดปากกรวยวางอยู่บนขวดแก้ว ชนิดละ 1 กระป๋อง
2. เทน้ำลงในกรวยละ 1 กระป๋องในเวลาพร้อมกัน ถึงไว้สักครู่หนึ่งแล้ว จึงสังเกต ปริมาณน้ำในขวดแก้วที่รองรับ



7. เราจะเห็นปริมาณน้ำในขวดแก้วทั้ง 3 ต่างกันเพราะสาเหตุใด

- ก. ระยะเวลาในการทดลอง
- ข. ขนาดของขวดแก้ว
- ค. ประเภทของน้ำ
- ง. ลักษณะของดิน

8. การใช้คำถามเพื่อการสังเกตข้อความใดไม่จำเป็นต้องถามภายหลังการทดลอง

- ก. กรวยทั้ง 3 กรวยนี้มีลักษณะอย่างไร
- ข. ดินในแต่ละกรวยมีลักษณะอย่างไร
- ค. สิ่งที่ตั้งอยู่บนผิวขาวบางมีลักษณะอย่างไร
- ง. ปริมาณน้ำในขวดแก้วทั้ง 3 ขวดต่างกันอย่างไร

9. ข้อความใดแสดงลักษณะการใช้คำถามเพื่อการสังเกต

- ก. ควรทำอย่างไร, ใช้ประโยชน์อย่างไร
- ข. แตกต่างกันอย่างไร, เหมือนกันอย่างไร
- ค. ทดลองได้อย่างไร, ใช้อุปกรณ์ใด
- ง. สาเหตุใด, อะไรเป็นสาเหตุ

10. คำถามใดเป็นคำถามเพื่อการสังเกต

- ก. ถ้าจะเติมน้ำเพิ่มอีกในแก้วที่มีเกลืออยู่นักเรียนคิดว่าเกลือจะละลายหมดไหม
- ข. ถ้าครุ่นเอาน้ำกับน้ำมันมาผสมกัน นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลอย่างไร
- ค. ลักษณะดินที่นักเรียนเห็นในภาพนี้เป็นดินเหนียวหรือดินร่วน
- ง. สารละลายไอโอดีนที่นักเรียนเห็นนั้นเป็นสีอะไรกันแน่

เฉลยคำตอบ					
๕ . ๑	๘	๕	๖ . ๘	๗ . ๗	๘ . ๘
๖ . ๕	๘	๗	๕ . ๖	๖ . ๕	๗ . ๖



เมื่อทำการสอนนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพการใช้คำถามที่ถูกต้องไปไหนจะครับ-----สวัสดีครับ-----

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- การประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี. สำนักงาน. คู่มือโครงการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สระบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. คู่มือโครงการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สระบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. รายงานการวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง แรงดัน และความกดดันเล่มที่ 1. สระบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2533.
- การประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ. สำนักงาน. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สระบุรี : สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ, 2532.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. ชุดฝึกอบรมด้วยตนเอง เล่มที่ 7 สักกยุทธ์. กรุงเทพมหานคร : บริษัทรุ่งศิลป์การพิมพ์จำกัด, 2528.
- จากรุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงาน และสารเคมีด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 2. (ม.ป.ท.), 2525.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.
- \_\_\_\_\_. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.
- \_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.



ศึกษาธิการ, กระทรวง. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,  
 2532.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอนและการ  
ประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์  
 คุรุสภาลาดพร้าว, 2522.

\_\_\_\_\_. แนวการสอนแผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
 และเทคโนโลยี, 2523.

\_\_\_\_\_. แบบเรียนด้วยตนเองการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะการสังเกต. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
 กรุงเทพมหานคร: ชูติมาการพิมพ์, 2531.

## เล่มที่ 3

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เรื่อง

การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย



ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ใช้ในการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม  
การสอนแบบสืบเสาะ สำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โดย

นายสุระ สนั่นเสียง

ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## คำนำ

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยการใช้ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ การทำงาน การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมสามารถนำทักษะกระบวนการไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วโดยอัตโนมัติทุกสถานการณ์ ทักษะกระบวนการที่กล่าวถึง เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ทักษะกระบวนการที่กล่าวมานั้นนับว่าสำคัญอย่างยิ่งมีประโยชน์มากต่อผู้เรียน ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ การใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจเพื่อเสริมความรู้กับทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหวังว่าจะช่วยทำให้ครุมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะส่งผลในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้มากขึ้น

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองชุดนี้มีจำนวนทั้งหมด 6 เล่มคือ

เล่มที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ

เล่มที่ 2 การใช้คำถามเพื่อการสังเกต

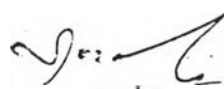
เล่มที่ 3 การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย

เล่มที่ 4 การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

เล่มที่ 5 การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร

เล่มที่ 6 การใช้คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้นำเสนอเฉพาะแนวคิดที่สำคัญ โดยไม่ได้มุ่งเน้นเนื้อหาอย่างละเอียด ทำให้ครูสามารถจะนำหลักการที่ได้เรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

  
(นายสุระ สนั่นเสียง)

ผู้วิจัย

### คำชี้แจง

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครุมีความรู้ และทักษะในการใช้คำถามเพื่อการอธิบาย ซึ่งใช้ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่นในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ครูทราบถึงคำถามที่นักเรียนต้องตอบ โดยใช้เหตุผลประกอบข้อมูล จากตาราง กราฟ ที่รวบรวมได้จากการสังเกต ความรู้เดิม สรุปผลการตอบคำถาม การทดลอง ทำให้เกิดการเรียนรู้เหตุผลและหลักการ สาเหตุของปัญหา และความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล พอเป็นแนวทางใช้ประกอบการสอน ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ มีความสัมพันธ์กับชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกเล่มในชุดเดียวกัน ซึ่งแต่ละเล่มนั้นจะเสริมความรู้ ความเข้าใจในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้กับครูมากขึ้น

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	1
แนวคิด.....	2
วัตถุประสงค์.....	2
แบบทดสอบประจำเล่ม.....	3
เฉลยคำตอบ.....	6
ความหมายของคำถามเพื่อการอธิบาย.....	7
การแปลความหมายข้อมูล.....	8
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 ... ..	8
การลงข้อสรุป.....	13
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2 ... ..	13
การสรุปผล.....	19
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3.....	20
สรุปบทเรียน.....	22
แบบทดสอบประจำเล่ม.....	23
เฉลยคำตอบ.....	26
รายการอ้างอิง.....	27

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปตามลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบ
2. ศึกษาแนวคิด และวัตถุประสงค์
3. ทำแบบทดสอบ ประจำเล่มก่อนการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ศึกษาเนื้อหาตามลำดับ และทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติตามที่กำหนดให้
5. ทบทวนความรู้จากเนื้อหาในสรุปทเรียน
6. ทำแบบทดสอบประจำเล่มหลังการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ท่านจะใช้เวลาศึกษาประมาณ 3 ชั่วโมง
8. เมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเสร็จแล้วขอให้นำความรู้ไปปฏิบัติจริงด้วยจะเกิดประโยชน์



## การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย

### แนวคิด

1. คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยใช้เหตุผลประกอบข้อมูล แปลความหมายข้อมูล จากตาราง กราฟ ที่รวบรวมได้จากการสังเกต ความรู้เดิม สรุปผลในการตอบคำถาม การทดลอง ทำให้เกิดการเรียนรู้เหตุผลและหลักการ สาเหตุของปัญหา ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุกับผล เป็นการใช้คำถามเพื่อการอธิบาย
2. คำถามเพื่อการอธิบาย ต้องถามเกี่ยวกับการแปลความหมายข้อมูลบอกลักษณะ และคุณสมบัติของข้อมูล การสรุปสรุปบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การสรุปผลเป็นการ ชี้แจงเหตุผลที่ได้้อย่างย่อของข้อมูลที่มีอยู่ รวมทั้งการสรุปผลในการทดลอง

### วัตถุประสงค์

1. อธิบาย ความหมาย การใช้คำถามเพื่อการอธิบายได้
2. ตั้งคำถามเพื่อการอธิบายในเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างถูกต้อง



แบบทดสอบ ประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

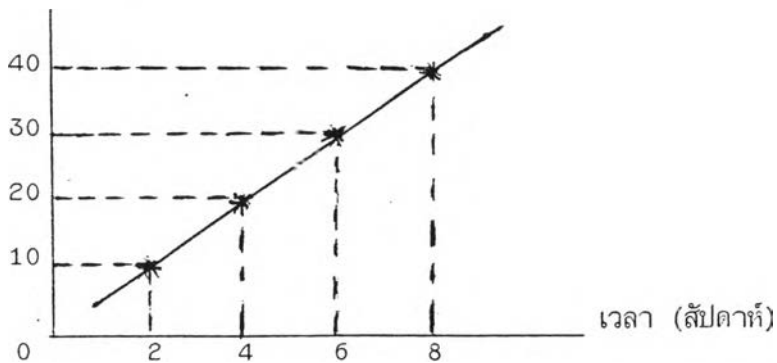
1. คำถามเพื่อการอธิบาย ไม่ เกี่ยวข้อง กับข้อความใด
  - ก. การทำนายผล เหตุการณ์ล่วงหน้า
  - ข. การแปลความหมายข้อมูล
  - ค. การลงข้อสรุป
  - ง. การสรุปผล
2. การแปลความหมายข้อมูลหมายถึงอะไร
  - ก. การแปลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่
  - ข. การชี้แจงเหตุผลที่เกี่ยวข้องอย่างย่อของข้อมูลที่มีอยู่
  - ค. การบอกลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่
  - ง. การพยากรณ์ข้อมูลที่มีอยู่
3. การสรุปผลข้อมูลหมายถึงอะไร
  - ก. การบอกลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่
  - ข. การพยากรณ์ข้อมูลที่มีอยู่
  - ค. การแปลความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่
  - ง. การชี้แจงเหตุผลที่เกี่ยวข้องอย่างย่อของข้อมูลที่มีอยู่
4. เรามักจะพบกับข้อความใดในการใช้คำถามเพื่อการอธิบาย
  - ก. ได้หรือไม่, จริงหรือไม่
  - ข. มีประโยชน์อย่างไร,
  - ค. ทำไม, เพราะเหตุใด
  - ง. มีลักษณะอย่างไร, ต่างกันอย่างไร





กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของต้นไม้และเวลาที่ใช้ปลูก

ความสูง (เซนติเมตร)



5. จากกราฟเราสามารถตั้งคำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูลได้อย่างไร
- เมื่อปลูกต้นไม้นาน 6 สัปดาห์ ต้นไม้สูงเท่าไร
  - ต้นไม้สูง 35 เซนติเมตร ต้องใช้เวลาปลูกนานเท่าไร
  - ความสูงของต้นไม้มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ปลูกอย่างไร
  - เมื่อใช้เวลาปลูกมากขึ้น ความสูงของต้นไม้จะเป็นอย่างไร

จากการสำรวจจำนวนนักเรียน

ในโรงเรียนแห่งหนึ่งในเวลา

4 ปี ปรากฏผลดังตาราง

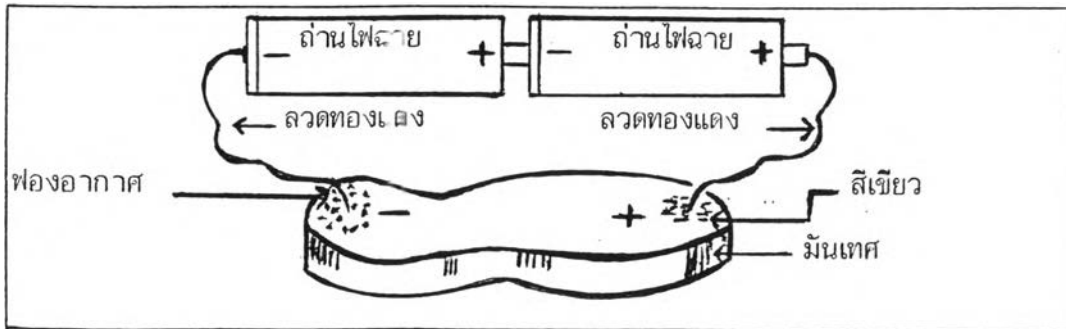
ทางด้านขวามือ

ปี (พ.ศ.)	จำนวนนักเรียน (คน)
2531	1,500
2532	1,650
2533	1,825
2534	1,903

6. จากตารางถ้าถามว่า "เมื่อเวลาผ่านไป จำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นหรือลดลง" เป็นการถามเพื่อการอธิบายแบบใด
- การสรุปผล
  - การลงข้อสรุป
  - การแปลความหมายข้อมูล
  - การสร้างสมมติฐาน

### การทดลองเรื่อง ขั้วของถ่านไฟฉาย

- วิธีทดลอง
- นำมันเทศมาผ่าเอาส่วนกลางของมันเทศแล้วฝานเป็นแว่น
  - นำหลอดทองแดง 2 เส้น เสียบลงบนมันเทศห่างกันพอประมาณ แล้วนำหลอดทองแดงต่อวงจรเข้ากับขั้วถ่านไฟฉายขั้วบวกและขั้วลบทั้ง 2 ก้อน โดยยึดด้วยเทปกาวติดตั้งรูป
  - ผลการทดลอง บริเวณปลายหลอดทองแดงทางขั้วบวกที่เสียบกับมันเทศ จะเกิดเป็นสีเขียว (เนื่องจากก๊าซออกซิเจนทำปฏิกิริยากับหลอดทองแดง) และบริเวณมันเทศทางขั้วลบ จะเกิดฟองอากาศ เนื่องจากเกิดก๊าซไฮโดรเจนขึ้น



- จากการทดลองถ้าถามว่า "ทำไมบริเวณมันเทศที่ต่อกับขั้วลบจึงเกิดเป็นฟองอากาศ" เป็นการถามเพื่อการอธิบายสาเหตุ
  - การสร้างสมมติฐาน
  - การแปลความหมายข้อมูล
  - การสรุปผล
  - การลงข้อสรุป
- สาเหตุที่การลงข้อสรุปไม่ถูกต้องเพราะเหตุใด
  - ยังแปลความหมายข้อมูลไม่ถูกต้อง
  - ไม่ได้ตั้งสมมติฐานไว้
  - ขาดการพยากรณ์ที่ดี
  - ไม่ได้ออกแบบการทดลองไว้ล่วงหน้า

9. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง
- การสรุปผลไม่จำเป็นต้องมีในการทดลองแต่ละครั้ง
  - การลงข้อสรุปทำก่อนการแปลความหมายข้อมูลก็ได้
  - การแปลความหมายข้อมูลควรทำในขั้นตอนใดก็ได้
  - การแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การสรุปผล ต้องทำควบคู่กัน
10. การใช้คำถามเพื่อการอธิบายนั้น ต้องการให้ผู้ตอบโดยยึดความสัมพันธ์กับสิ่งใดมากที่สุด
- ประสบการณ์เดิม
  - ข้อมูลเดิม
  - เหตุกับผล
  - การแก้ปัญหา

เฉลยคำตอบ

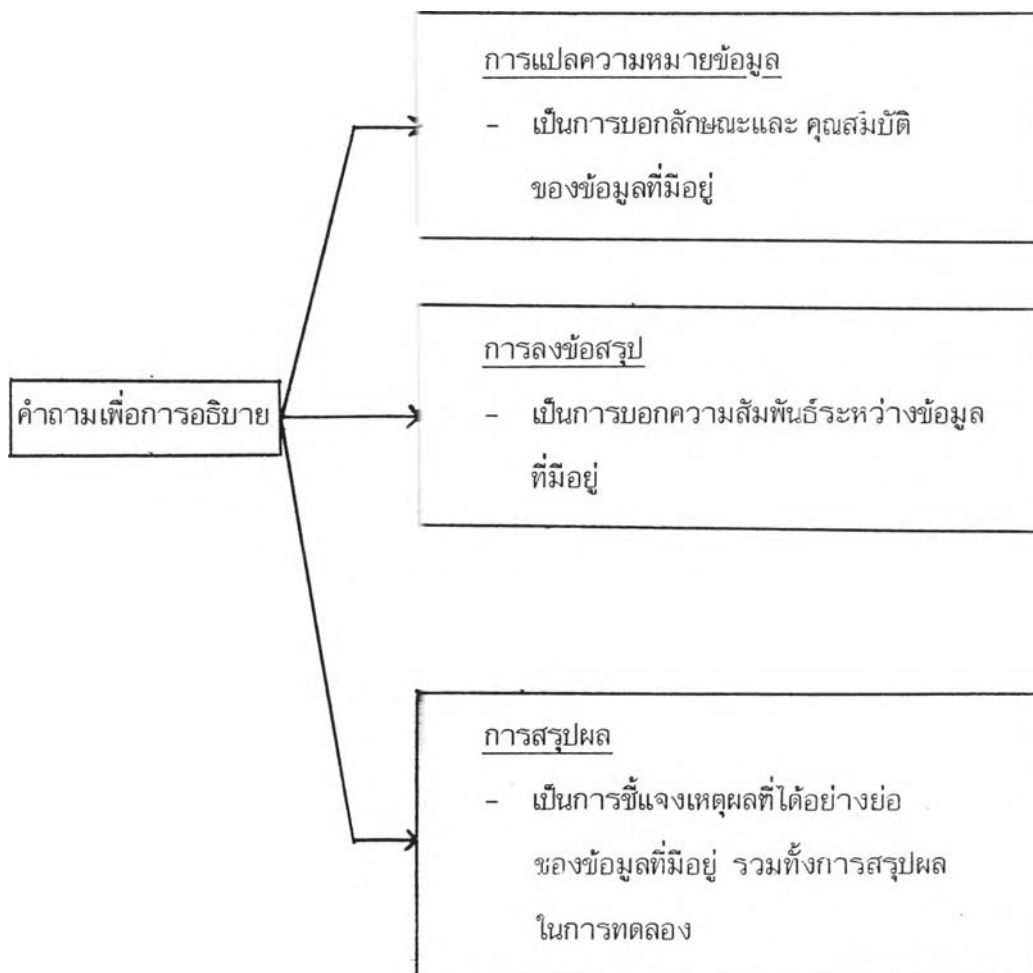
- |   |    |   |   |   |   |
|---|----|---|---|---|---|
| ๒ | ๑๐ | ๙ | ๘ | ๗ | ๖ |
| ๒ | ๕  | ๔ | ๓ | ๒ | ๑ |



ผิดพลาดไปบ้างไม่ควรมองตกใจเพราะยังไม่ศึกษาเนื้อหาภายใน

ความหมายของคำถามเพื่อการอธิบาย

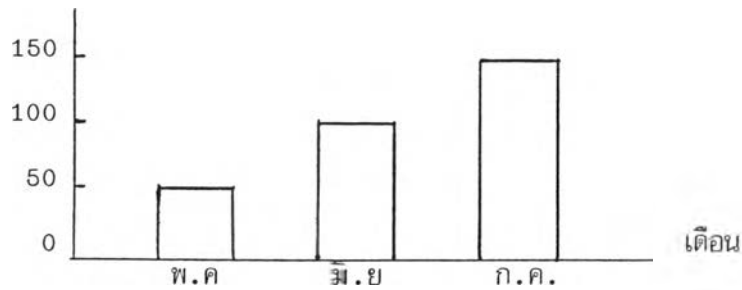
คำถามเพื่อการอธิบาย เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยใช้เหตุผลประกอบ ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลจากตารางหรือกราฟ ที่รวบรวมได้ จากการสังเกตหรือจาก ความรู้เดิม รวมทั้งสรุปผลในการตอบคำถาม การทดลองได้ถูกต้องทำให้เกิดการเรียนรู้เหตุผล และหลักการ ซึ่งคำถามนั้นเกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาที่แสวงหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล ดังแผนภูมิดังนี้



การแปลความหมายข้อมูล คือการบอกลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

ตัวอย่าง กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม

ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)



อาจแปลความหมายข้อมูลได้ดังนี้

เดือนพฤษภาคม มีฝนตก 50 มิลลิเมตร

เดือนมิถุนายน มีฝนตก 100 มิลลิเมตร

เดือนกรกฎาคม มีฝนตก 150 มิลลิเมตร

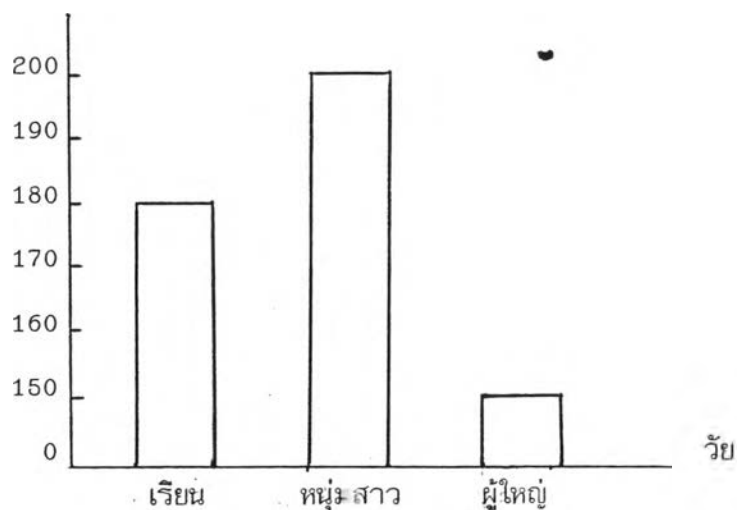
### กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1

#### ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงอ่านกราฟ ตาราง แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง

กราฟแสดงปริมาณเนื้อสัตว์ ที่ควรรับประทานในวัยต่าง ๆ ต่อ 1 วัน

ปริมาณเนื้อสัตว์ (กรัม)

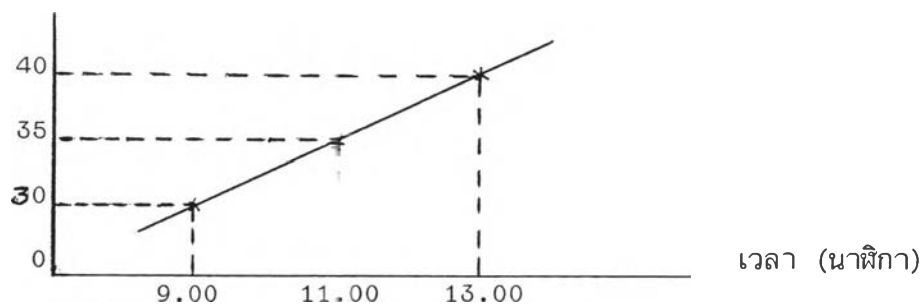


แปลความหมายข้อมูลได้ว่า

1. วัยเรียน ควรรับประทานเนื้อสัตว์.....กรัม ต่อ 1 วัน
2. วัยหนุ่มสาว ควรรับประทานเนื้อสัตว์ .....กรัม ต่อ 1 วัน
3. วัยผู้ใหญ่ ควรรับประทานเนื้อสัตว์ .....กรัม ต่อ 1 วัน

กราฟแสดงการวัดอุณหภูมิของอากาศในห้องเรียนตามเวลาต่าง ๆ กัน

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)



4. ข้อใดแปลความหมายข้อมูล ไม่ ถูกต้อง .....

- ก. เวลา 09.00 น. วัดอุณหภูมิได้ 30 องศาเซลเซียส
- ข. เวลา 11.00 น. วัดอุณหภูมิได้ 35 องศาเซลเซียส
- ค. เวลา 13.00 น. วัดอุณหภูมิได้ 45 องศาเซลเซียส

จากตารางแสดงการเจริญเติบโตของปลา

ระยะเวลาที่เลี้ยงปลา (สัปดาห์)	ความยาวของตัวปลา (เซนติเมตร)
2	1.5
4	2
6	2.5



5. ท่านคิดว่า คำตอบใดถูกต้อง.....
6. จากคำถามเดิมที่ถามว่าระยะเวลา 6 สัปดาห์ ความยาวของตัวปลาเป็นเท่าไร นั้นเป็นคำถามมุ่งหมายให้นักเรียนบอกลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ เราเรียกว่าคำถามเพื่อการอธิบายโดย.....

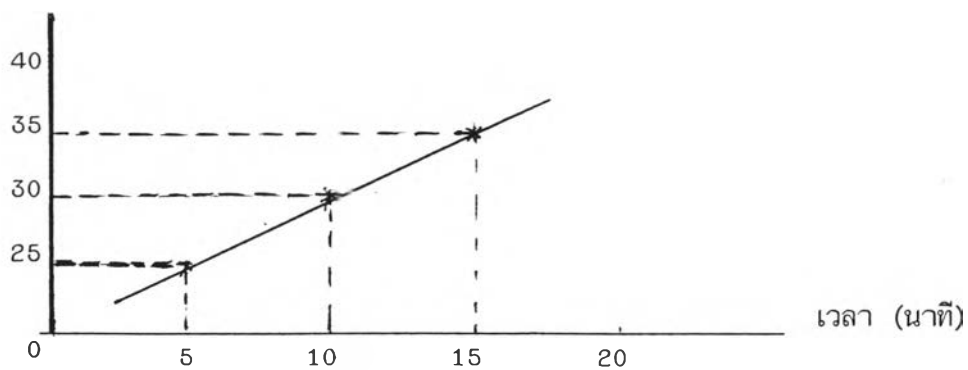
ตารางแสดงรายได้การประกอบอาชีพต่าง ๆ ในชุมชน

อาชีพ	รายได้ต่อปี (บาท)
ทำสวน	50,000
ทำนา	15,000
ค้าขาย	18,500
ทำร่ม	36,400



7. คำถามของครูเรียกว่า คำถามเพื่อการอธิบายโดย.....  
กราฟแสดงอุณหภูมิบนตาแสงอาทิตย์หลังจากเริ่มตั้งรับแสง

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)





8. ท่านคิดว่า คำถามของครูเป็นคำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมาย ข้อมูลหรือไม่ เพราะเหตุใด.....
9. ถ้าครูถามว่า เมื่อเตาส่ง อาทิตย์รับแสงนาน 25 นาทีเราจะอ่านอุณหภูมิมบนเตาส่งอาทิตย์ได้เท่าไร ท่านคิดว่าคำถาม ของครูเป็นคำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูลหรือไม่ เพราะเหตุใด.....
10. จงดูกราฟแสดงอุณหภูมิมบนเตาส่งอาทิตย์หลังจากเริ่มตั้งรับแสงแล้ว  
ตั้งคำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูล ให้แตกต่างจากที่ท่านได้ศึกษา  
มาแล้ว 1 คำถาม  
.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงดูข้อมูลในตาราง แล้วใส่ ✓ หน้าคำถามเพื่อการอธิบาย โดยการแปลความหมายข้อมูล และใส่ ✗ หน้าคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูล

ตารางแสดงน้ำหนักของเด็ทชายวิษณุ ตั้งแต่อายุ 7 ปี ถึง 11 ปี

อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
7	26
8	27
9	29
10	30
11	32



- .....1. เมื่อวิษณุอายุ 8 ปี มีน้ำหนักเท่าไร
- .....2. เมื่อวิษณุอายุ 12 ปี มีน้ำหนักเท่าไร
- .....3. วิษณุหนัก 30 กิโลกรัม เมื่ออายุได้กี่ปี
- .....4. วิษณุหนัก 25 กิโลกรัม เมื่ออายุได้กี่ปี

เฉลยคำตอบ

.....4.  .....3.  .....2.  .....1.

คำตอบ 2

- เมื่ออายุ 10 ปี น้ำหนัก 25 กิโลกรัม  
 - เมื่ออายุ 12 ปี น้ำหนัก 30 กิโลกรัม

การพยาบาล

- 9. ประเมินภาวะน้ำตาลในเลือด
- 8. ประเมินภาวะการขาดน้ำและเกลือแร่
- 7. การดูแลผู้ป่วยเบาหวาน
- 4. ค 2.5 เซนติเมตร
- 6. การดูแลผู้ป่วยเบาหวาน
- 1. 180 กรัม
- 2. 200 กรัม
- 3. 150 กรัม

คำตอบ 1

หยุดพักสักนิด แล้วติดตามต่อไป



การลงข้อสรุป หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่

ตัวอย่าง ตารางแสดงผลการทดลองตม้้น้ำเพื่อหาจุดเดือดที่ความดันต่าง ๆ กัน

ความดัน (มิลลิเมตรของปรอท)	จุดเดือดของน้ำ (องศาเซลเซียส)
750	99.5
760	100
770	100.4

เราสามารถลงข้อสรุปได้ว่า ถ้าความดันน้อยลง น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิต่ำลง

และถ้าความดันมากขึ้น น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิสูงขึ้น

### กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2

#### ตอนที่ 1

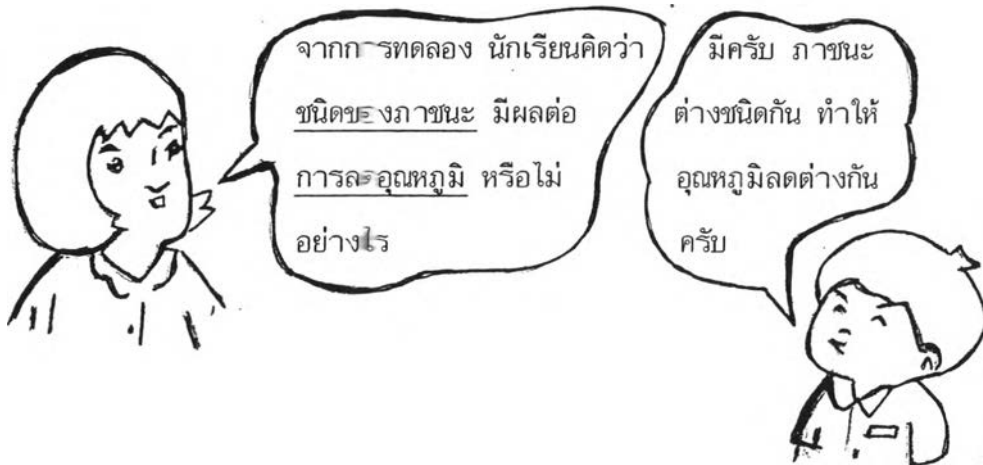
คำชี้แจง จงอ่านกราฟ ตาราง จากผลการทดลอง แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง  
จากผลการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "ในที่สูงความกดดันของอากาศลดลงหรือไม่"  
ได้ข้อมูลดังนี้

ที่สูง (ฟุต)	ความกดดันของอากาศลดลง (นิ้ว)
90	1
180	2
270	3

1. ข้อใดต่อไปนี้มีลักษณะของการลงข้อสรุป .....
  - ก. ถ้าที่สูง 90 ฟุต ความกดดันของอากาศจะลดลง 1 นิ้ว
  - ข. ถ้าในที่ยิ่งสูงมาก ความกดดันของอากาศจะยิ่งลดลงมาก
  
2. ถ้าที่สูง 270 ฟุต ความกดดันของอากาศจะลดลง 3 นิ้ว  
 ข้อความที่กล่าวมานี้มีลักษณะตรงกับข้อใด.....
  - ก. ลงข้อสรุป
  - ข. การแปลความหมายข้อสรุป

จากตารางการทดลองนำภาชนะขนาดเท่ากัน และต่างชนิดกันมาใส่น้ำร้อนปริมาณเท่ากันปล่อยให้เย็น  
 สังเกตผลได้ดังนี้

ชนิดภาชนะ	อุณหภูมิน้ำที่ลดลง (องศาเซลเซียส)
จานกระดาษ	2.5
จานพลาสติก	3.0
จานแก้ว	3.5

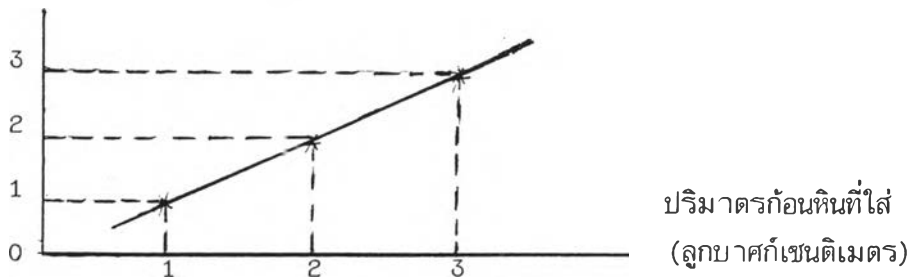


3. คำถามของครูเป็นคำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูล หรือการลงข้อสรุป

.....

จากการทดลองหย่อนก้อนหินลงในถ้วยยูริกา ซึ่งมีน้ำเต็ม พบว่าน้ำที่ล้นออกมาเป็นไปตามกราฟที่เขียนไว้ดังนี้

ปริมาณน้ำที่ล้นออกมา (ลูกบาศก์เซนติเมตร)



1. ปริมาณของก้อนหิน กับปริมาณของน้ำที่ล้นออกมา สัมพันธ์กันอย่างไร

2. ปริมาณก้อนหิน 3 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่ใส่ในถ้วยยูริกา ทำให้ปริมาณน้ำที่ล้นออกมาเป็นเท่าไร

4. คำถามที่ 1 ของครูเป็นคำถามเพื่อการอธิบายโดยการ.....

5. คำถามที่ 2 ของครูเป็นคำถามเพื่อการอธิบายโดยการ.....

ตารางแสดงผลการทดลองเพาะเมล็ดพืชในระยะเวลาที่ต่าง ๆ กัน

ระยะเวลาภายหลังเพาะเมล็ดพืช (สัปดาห์)	ความสูงของพืชที่งอกจากเมล็ด (เซนติเมตร)
0	0.0
3	3.3
6	9.4
9	15.2
12	22.5

6. จากตารางจงตั้งคำถามเพื่อการอธิบายโดยการลงข้อสรุป จำนวน 1 คำถาม

.....

ตารางแสดงสถิติการเลี้ยงวัวในชุมชนของเราเป็นดังนี้

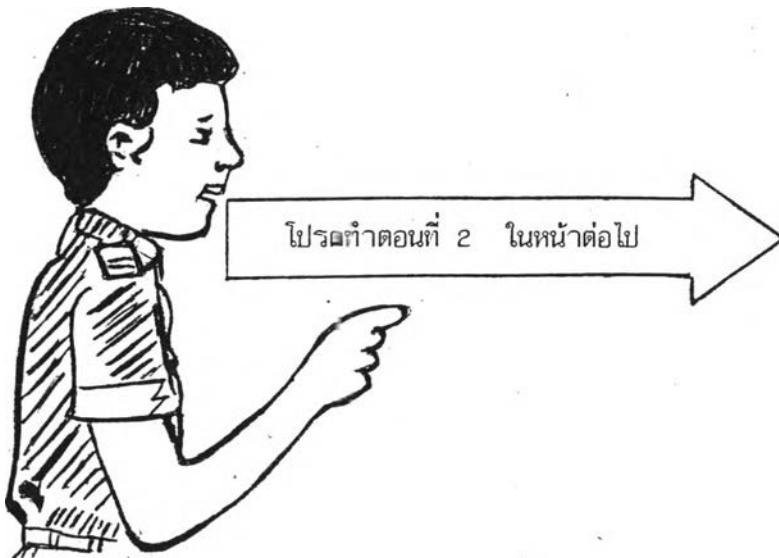
ปี (พ.ศ.)	จำนวนวัวที่เลี้ยง (ตัว)
2529	317
2530	296
2531	254
2532	248
2533	200

7. จากตาราง จงตั้งคำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูล  
จำนวน 1 คำถาม

.....

8. จากตาราง จงตั้งคำถามเพื่อการอธิบายโดยการลงข้อสรุป จำนวน 1 คำถาม

.....



ตอนที่ 2

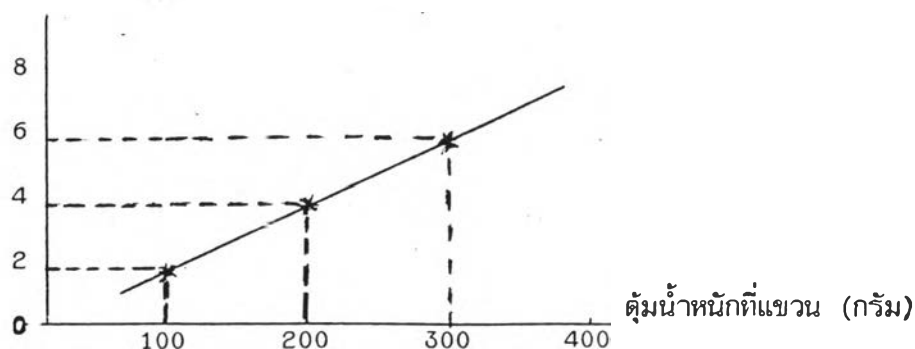
คำชี้แจง จงดูข้อมูลในตาราง แล้วใส่ ✓ หน้าคำถามเพื่อการอธิบาย โดยการแปลความหมาย ข้อมูล และการลงข้อสรุป และใส่ ✗ หน้าคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการอธิบายโดยการ แปลความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป

ตารางแสดงระยะปลายลูกฟุตบอลลงสู่พื้นกับระยะการกระดอนของลูกฟุตบอล

ระยะการปล่อยลูกฟุตบอลลงสู่พื้น (เมตร)	ระยะการกระดอนของลูกฟุตบอล (เมตร)
1	1.30
1.50	1.80
2.00	2.30
2.50	2.80

- .....1. เมื่อปล่อยลูกฟุตบอลลงสู่พื้นระยะ 1.50 เมตร ระยะการกระดอนของลูกฟุตบอล เป็นเท่าไร
- .....2. เมื่อปล่อยลูกฟุตบอลลงสู่พื้นระยะ 2.30 เมตร ระยะการกระดอนของลูกฟุตบอล เป็นเท่าไร
- .....3. ระยะการกระดอนของลูกฟุตบอล 3 เมตร ระยะการปล่อยลูกฟุตบอลเป็นเท่าไร
- .....4. ระยะการปล่อยลูกฟุตบอลยิ่งสูงขึ้น ระยะการกระดอนของลูกฟุตบอลเป็นอย่างไร จากการแขวนตุ้มน้ำหนักขนาดต่าง ๆ กันทำให้สปริงยืดออกต่างกัน สามารถเขียน เป็นกราฟได้ดังนี้

สปริงยืด (เซนติเมตร)

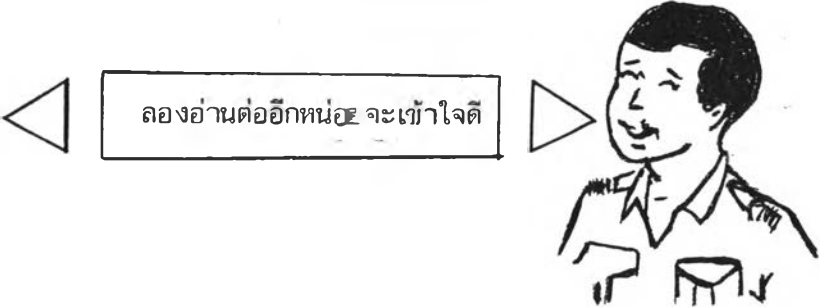


- .....5. แขนงตุ้มน้ำหนักขนาด 50 กรัม สปริงยึดเท่าไร
- .....6. สปริงยึดได้มากขึ้น ตมน้ำหนักที่แขนงมีขนาดเป็นอย่างไร
- .....7. แขนงตุ้มน้ำหนักขนาด 400 กรัม สปริงยึดเท่าไร
- .....8. แขนงตุ้มน้ำหนักขนาด 200 กรัม สปริงยึดเท่าไร

เฉลยคำตอบ

.....8. <input checked="" type="checkbox"/>	.....4. <input checked="" type="checkbox"/>
.....7. <input checked="" type="checkbox"/>	.....3. <input checked="" type="checkbox"/>
.....6. <input checked="" type="checkbox"/>	.....2. <input checked="" type="checkbox"/>
.....5. <input checked="" type="checkbox"/>	.....1. <input checked="" type="checkbox"/>
	..... 2

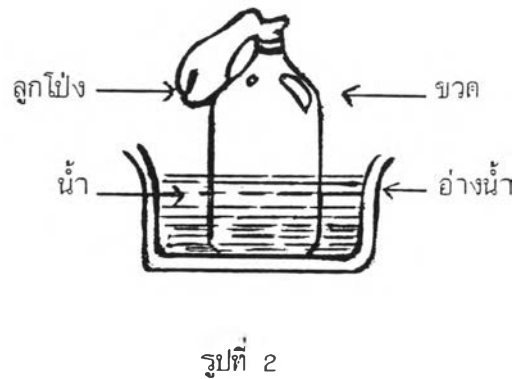
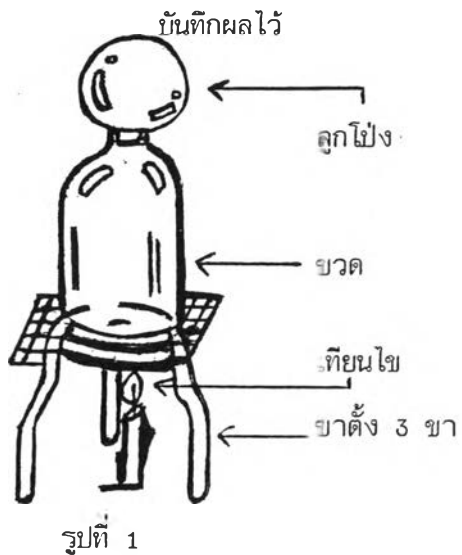
- .....8. - จำนวนตุ้มที่ติดอยู่ที่แขนงมีขนาด 50 กรัม
- .....7. - จำนวนตุ้มที่ติดอยู่ที่แขนงมีขนาด 400 กรัม
- .....6. - จำนวนตุ้มที่ติดอยู่ที่แขนงมีขนาด 200 กรัม
- .....5. - จำนวนตุ้มที่ติดอยู่ที่แขนงมีขนาด 100 กรัม



การสรุปผล เป็นการชี้แจงเหตุผลที่ได้เป็นอย่างดีของข้อมูลที่มีอยู่  
รวมทั้งการสรุปผลในการทดลอง

ตัวอย่าง การทดลองเรื่อง การเพิ่มและลดความร้อนทำให้ก๊าซเปลี่ยนแปลงขนาด (ปริมาตร)

- วิธีทดลอง
1. ใช้ปากลูกโป่งอุดครอบไว้ที่ปากขวด ใช้ยางรัดให้แน่น
  2. นำขวดไปตั้งบนขาตั้ง 3 ขา จุดเทียนลนที่ก้นขวดให้นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงแล้วบันทึกผลไว้
  3. ดับเทียนไขแล้วนำขวดไปแช่ในอ่างน้ำให้นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงแล้ว



ดังนั้นการสรุปผล จากการทดลองให้ได้ถูกต้อง จำเป็นที่ครูต้องชี้คำถามเพื่อการอธิบาย  
โดยการสรุปผล ส่วนนักเรียนตอบคำถามโดยการชี้แจง เหตุผลรายละเอียดจากข้อมูลการทดลอง  
เช่น

ครูถาม ทำไมลูกโป่งในรูปที่ 1 จึงพองตัวออก

นักเรียนตอบ เพราะอากาศในขวดได้รับความร้อนแล้วขยายตัวลอยเข้าไปในลูกโป่ง ทำให้ลูกโป่งพอง

ครูถาม เพราะเหตุใด ลูกโป่งในรูปที่ 2 จึงแฟบลง

นักเรียนตอบ เพราะอากาศในลูกโป่งเย็นลงหรือลดความร้อนลงอากาศจะเกิดการหดตัว

ครูถาม เมื่ออากาศได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

นักเรียนตอบ อากาศจะขยายตัว

ครูถาม การที่ลูกโป่งเปลี่ยนแปลงขนาด (ปริมาตร) เกิดขึ้นได้อย่างไร

นักเรียนตอบ การเพิ่มหรือลดความร้อนให้แก่อากาศ



คำถาม อะไรเป็นสาเหตุให้ลูกโป่งแฟบลง

นักเรียนตอบ น้ำที่อยู่ในอ่างน้ำ

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงศึกษาการทดลองที่นำมาแล้วใส่ ✓ หน้าคำถามเพื่อการอธิบายโดยการสรุปผล

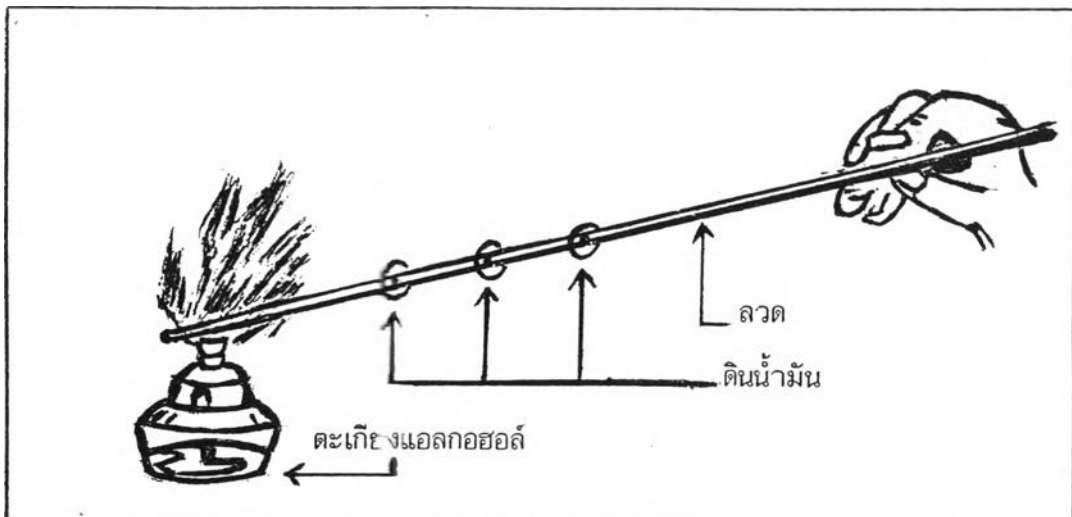
และใส่ ✗ หน้าคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการอธิบายโดยการสรุปผล

การทดลองเรื่อง การนำความร้อนโดยของแข็ง

วิธีทดลอง 1. นำดินน้ำมันขนาดเท่ากัน 3-4 ก้อนมาปั้นกลม ๆ ติดกับหลอด

2. ให้นักเรียนจุดตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วจับปลายหลอด

ไปลงไฟ สั้ระเหตุการเปลี่ยนแปลง



- .....1. ถ้าดินน้ำมันทุกก้อนหลอมหมดแล้ว นักเรียนยังลงไฟหลอดอยู่ นักเรียนอาจจะรู้สึกอย่างไร
- .....2. ก้อนของดินน้ำมันจะละลายเพราะการนำความร้อนของหลอดจริงหรือไม่
- .....3. การที่ดินน้ำมันและมือได้รับความร้อนเป็นผลมาจากสาเหตุใด
- .....4. ดินน้ำมันก้อนที่อยู่ใกล้ตะเกียงแอลกอฮอล์ที่สุดจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร



## สรุปทเรียน

การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย

มุ่งหมายให้นักเรียน ตอบโดยใช้เหตุผลประกอบข้อมูล ตาราง หรือกราฟที่รวบรวมได้ จากการสังเกตหรือจาก ความรู้เดิม รวมทั้ง สรุปผลในการตอบคำถาม การทดลอง ได้ถูกต้อง เกิดการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผล และหลักการ นอกจากนี้ยังต้องอาศัย

การแปลความหมายข้อมูล เพื่อบอกลักษณะ และคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

การลงข้อสรุป เพื่อบอกความสัมพันธ์ ระหว่าง ข้อมูลที่มีอยู่

การสรุปผล เพื่อชี้แจงเหตุผลที่ได้ อย่างย่อ ของข้อมูลที่มีอยู่ รวมทั้งการสรุปผล ในการทดลอง

และข้อควรจำ

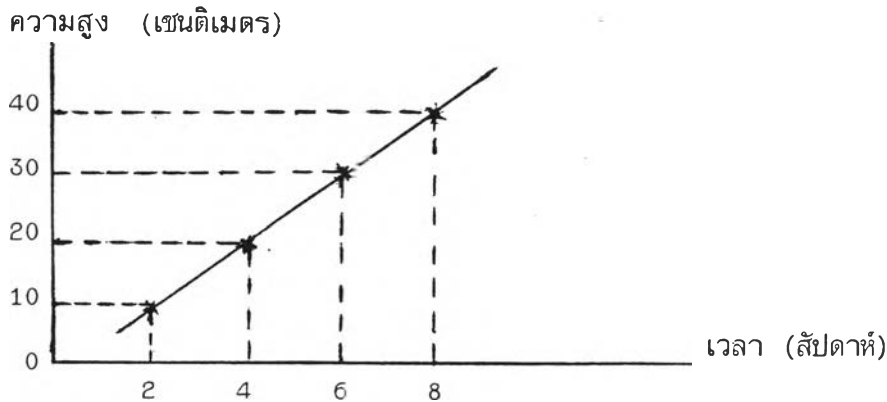
การแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การสรุปผลในการทดลอง มักทำควบคู่กันไป ที่ส่งเสริมการใช้คำถามเพื่อการอธิบายได้สมบูรณ์

แบบทดสอบประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน **X** ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. คำถามเพื่อการอธิบาย ไม่เกี่ยวข้อง กับข้อความใด
  - ก. การลงข้อสรุป
  - ข. การสรุปผล
  - ค. การทำนายผล เหตุการณ์ล่วงหน้า
  - ง. การแปลความ หมายข้อมูล
  
2. การแปลความหมายข้อมูลหมายถึงอะไร
  - ก. การพยากรณ์ข้อมูลที่มีอยู่
  - ข. การแปลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่
  - ค. การชี้แจงเหตุผลที่ได้ योगย่อของข้อมูลที่มีอยู่
  - ง. การบอกลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่
  
3. การสรุปผลข้อมูลหมายถึงอะไร
  - ก. การแปลความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่
  - ข. การชี้แจงเหตุผลที่ได้ योगย่อของข้อมูลที่มีอยู่
  - ค. การบอกลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่
  - ง. การพยากรณ์ข้อมูลที่มีอยู่
  
4. เรามักจะพบกับข้อความใดในการใช้คำถามเพื่อการอธิบาย
  - ก. มีประโยชน์อย่างไร
  - ข. ทำไม, เพราะเหตุใด
  - ค. มีลักษณะอย่างไร, ต่างกันอย่างไร
  - ง. ได้หรือไม่, จริงหรือไม่

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของต้นไม้และเวลาที่ใช้ปลูก



5. จากกราฟเราสามารถตั้งคำถามเพื่อการอธิบายโดยการแปลความหมายข้อมูลได้อย่างไร

- ความสูงของต้นไม้มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ปลูกอย่างไร
- เมื่อใช้เวลามากขึ้นความสูงของต้นไม้จะเป็นอย่างไร
- ต้นไม้สูง 35 เซนติเมตร ต้องใช้เวลาปลูกนานเท่าไร
- เมื่อปลูกต้นไม้ใน 6 สัปดาห์ ต้นไม้สูงเท่าไร

จากการสำรวจจำนวนนักเรียน

ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง ในเวลา

4 ปี ปรากฏผลดังตารางทางด้านขวามือ

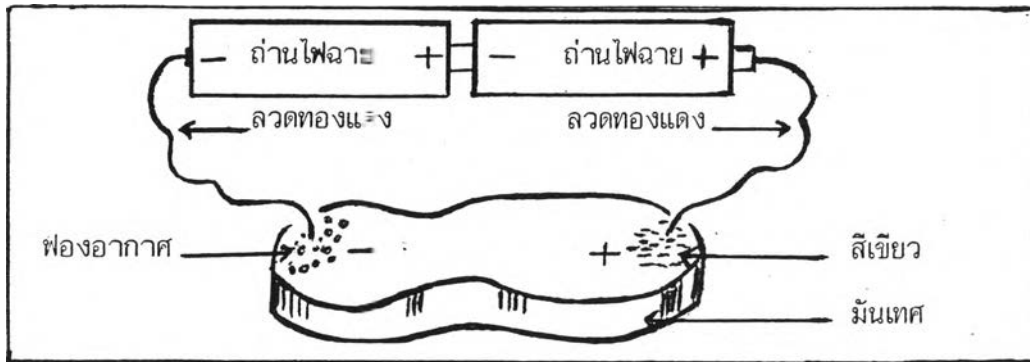
ปี (พ.ศ.)	จำนวนนักเรียน (คน)
2531	1,500
2532	1,650
2533	1,825
2534	1,903

6. จากตารางถ้าถามว่า "เมื่อเวลาผ่านไป จำนวนนักเรียนเพิ่มขึ้นหรือลดลง" เป็นการถามเพื่อการอธิบายแบบใด

- การแปลความหมายข้อมูล
- การสร้างสมมติฐาน
- การลงข้อสรุป
- การสรุปผล

### การทดลองเรื่อง ขั้วของถ่านไฟฉาย

- วิธีทดลอง
- นำมันเทศมาผ่าเอาส่วนกลางของมันเทศแล้วผ่าเป็นแว่น
  - นำลวดทองแดง 2 เส้น เสียบลงบนมันเทศห่างกันพอประมาณ แล้วนำลวดทองแดงต่อวงจรเข้ากับขั้วถ่านไฟฉายขั้วบวกและขั้วลบทั้ง 2 ก้อน โดยยึดด้วยเทปกาวติดตั้งรูป
  - ผลการทดลอง บริเวณปลายลวดทองแดงทางขั้วบวกที่เสียบกับมันเทศ จะเกิดเป็นสีเขียว (เนื่องจากการออกซิเจนทำปฏิกิริยากับลวดทองแดง) และบริเวณมันเทศทางขั้วลบจะเกิดฟองอากาศ เนื่องจากเกิดก๊าซไฮโดรเจนขึ้น



7. จากการทดลองถ้าถามว่า "ทำไมบริเวณมันเทศที่ต่อกับขั้วลบจึงเกิดเป็นฟองอากาศ" เป็นการถามเพื่อการอธิบายแบบใด

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| ก. การสรุปผล        | ข. การลงข้อสรุป         |
| ค. การสร้างสมมติฐาน | ง. การแปลความหมายข้อมูล |

8. สาเหตุที่การลงข้อสรุปไม่ถูกต้องเพราะเหตุใด

- |                                    |
|------------------------------------|
| ก. ไม่ได้ตั้งสมมติฐานไว้           |
| ข. ขาดการพยากรณ์ที่ดี              |
| ค. ไม่ได้ออกแบบการทดลองไว้ล่วงหน้า |
| ง. ยังแปลความหมายข้อมูลไม่ถูกต้อง  |

## 9. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- ก. การลงข้อสรุป ก่อนการแปลความหมายข้อมูลก็ได้
- ข. การแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การสรุปผล ต้องทำควบคู่กัน
- ค. การสรุปผลไม่จำเป็นต้องมีในการทดลองแต่ละครั้ง
- ง. การแปลความหมายข้อมูลควรทำในขั้นตอนใดก็ได้

## 10. การใช้คำถามเพื่อการอธิบายนั้นต้องการให้ผู้ตอบโดยยึดความสัมพันธ์กับสิ่งใดมากที่สุด

- ก. เหตุกับผล
- ข. การแก้ปัญหา
- ค. ข้อมูลเดิม
- ง. ประสบการณ์เดิม

เฉลยคำตอบ					
6. ค	7. ก	8. ง	9. ข	10. ก	ข
1. ค	2. ง	3. ข	4. ข	5. ง	ค



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- การประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี, สำนักงาน. คู่มือครูการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. คู่มือครูการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. รายงานการวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง แรงแดัน และความกดดัน เล่มที่ 1. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2533.
- การประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ, สำนักงาน. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สระบุรี: สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านหม้อ, 2531.
- จรรุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของเรียนและควมใฝ่ใฝ่ในนักเรียนแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- จำนง พรายแยมแซม. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับกิจกรรมเสริม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2531.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. (ม.ป.ท.), 2520.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์เล่ม 2. (ม.ป.ท.), 2525.
- รัชดา สุตรา และคณะ. เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2525.



รัชดา สุตรา และคณะ. เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2530.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.

\_\_\_\_\_. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.

\_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.

\_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มุ่งเน้นกับสิ่งแวดล้อม พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอนและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2522.

\_\_\_\_\_. แนวการสอนแผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2522.

\_\_\_\_\_. แบบเรียนด้วยตนเองการสืบคำถามที่นำไปสู่ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ชูติมาการพิมพ์, 2531.

สมบุญ ภู่นวล. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: บารมีการพิมพ์, 2525

สมพร ผลากรกุล และคณะ. สรุปและแบบฝึกหัดตามแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรุงธน, 2531.

\_\_\_\_\_. สรุปและแบบฝึกหัดตามแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรุงธน, 2531.

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช และคณะ. หนังสือเรียนสมบูรณ์แบบสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2529.

- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ และคณะ. หนังสือเรียนสมบูรณ์แบบสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2529.
- สุภาพ วาดเขียน และอรพินธ์ โกชนดา. การประเมินผลการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- อำนวยการ เลิศขยันดี. การทดสอบและการวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:  
อำนวยการพิมพ์, 25๑3.

## เล่มที่ 4

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เรื่อง

การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน



ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ใช้ในการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม  
การสอนแบบสืบเสาะ สำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โดย

นายสุระ สนั่นเสียง

ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## คำนำ

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยการใช้ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้: การทำงาน การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมสามารถนำทักษะกระบวนการไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วโดยอัตโนมัติทุกสถานการณ์ ทักษะกระบวนการที่กล่าวถึง เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ทักษะกระบวนการที่กล่าวมานั้นนับว่าสำคัญอย่างยิ่งมีประโยชน์มากต่อผู้เรียน ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ การใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจเพื่อเสริมความรู้กับทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหวังว่าจะช่วยทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะส่งผลในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้มากขึ้น

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองชุดนี้มีจำนวนทั้งหมด 6 เล่มคือ

เล่มที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ

เล่มที่ 2 การใช้คำถามเพื่อการสังเกต

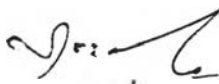
เล่มที่ 3 การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย

เล่มที่ 4 การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

เล่มที่ 5 การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร

เล่มที่ 6 การใช้คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้นำเสนอเฉพาะแนวคิดที่สำคัญ โดยไม่ได้มุ่งเน้นเนื้อหาอย่างละเอียด ทำให้ครูสามารถที่จะนำหลักการที่ได้เรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

  
(นายสุระ สนั่นเสียง)

ผู้วิจัย

## คำชี้แจง

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครุมีความรู้ และทักษะในการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน ซึ่งใช้ส่งเสริมทักษะ กระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่นในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ครูทราบถึงคำถามที่นักเรียนต้องตอบโดยมีการทำนายผล เหตุการณ์ล่วงหน้า โดยไม่ทราบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล กฎ ทฤษฎี หรือหลักการเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายพอเป็นแนวทางใช้ประกอบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาใหม่ทเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ มีความสัมพันธ์กับชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกเล่มในชุดเดียวกัน ซึ่งแต่ละเล่มนั้นจะ เสริมความรู้ความเข้าใจในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้กับครูมากขึ้น

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	1
แนวคิด.....	2
วัตถุประสงค์.....	2
แบบทดสอบประจำเล่ม.....	3
เฉลยคำตอบ.....	5
ความหมายของคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน.....	6
ตัวอย่างคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน.....	6
ตัวอย่างคำตอบเพื่อการสร้างสมมติฐาน.....	6
ตัวอย่างคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการสร้างสมมติฐาน.....	6
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 .....	7
ลักษณะของคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน.....	10
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2 .....	11
สิ่งสำคัญของการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน.....	14
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3 .....	15
สรุปทเรียน.....	19
แบบทดสอบประจำเล่ม.....	20
เฉลยคำตอบ.....	22
รายการอ้างอิง.....	23

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปตามลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบ
2. ศึกษาแนวคิด และวัตถุประสงค์
3. ทำแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ศึกษาเนื้อหาตามลำดับ และทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติตามที่กำหนดให้
5. ทบทวนความรู้จากเนื้อหาในสรุปทเรียน
6. ทำแบบทดสอบประจำเล่มหลังการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ท่านจะใช้เวลาศึกษาประมาณ 3 ชั่วโมง
8. เมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเสร็จแล้วขอให้นำความรู้ไปปฏิบัติจริงด้วยจะเกิดประโยชน์



## การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

### แนวคิด

คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยการทำนายผล เหตุการณ์ล่วงหน้าโดยไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล กับ ทฤษฎี หรือหลักการเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายเป็นการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

### วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมาย การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานได้
2. ตั้งคำถามเพื่อกรสร้างสมมติฐานในเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างถูกต้อง





แบบทดสอบประจำเล่ม

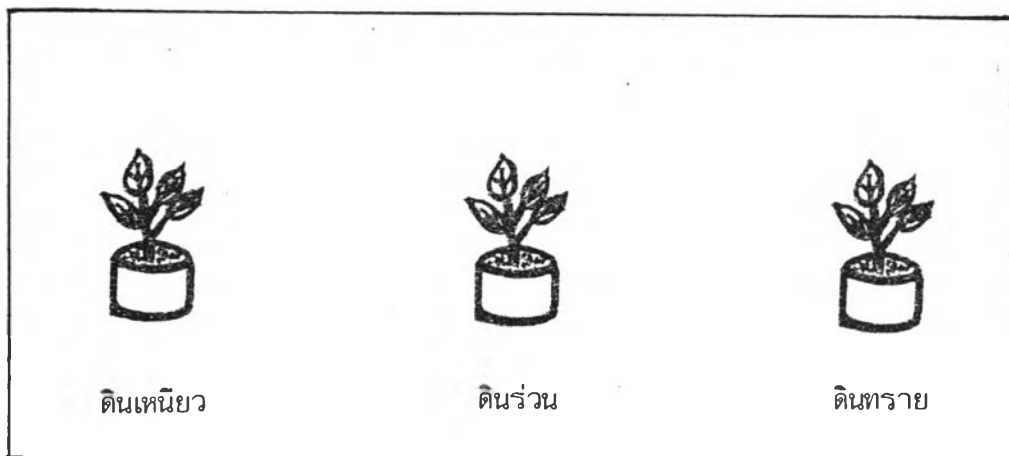
คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. สิ่งไหนสัมพันธ์กับการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานน้อยที่สุด
 

ก. การทำนายเหตุการณ์	ข. การนำเอาความรู้ไปใช้
ค. การทำนายผล	ง. การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
  
2. การใช้คำถามเพื่ออะไร ต่างกันเพียงการทราบความสัมพันธ์ของข้อมูลและไม่ทราบความสัมพันธ์ของข้อมูล เกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย
 

ก. การพยากรณ์กับการสร้างสมมติฐาน
ข. การอธิบายกับการสร้างสมมติฐาน
ค. การนำความรู้ไปใช้กับการสร้างสมมติฐาน
ง. การสังเกตกับการสร้างสมมติฐาน

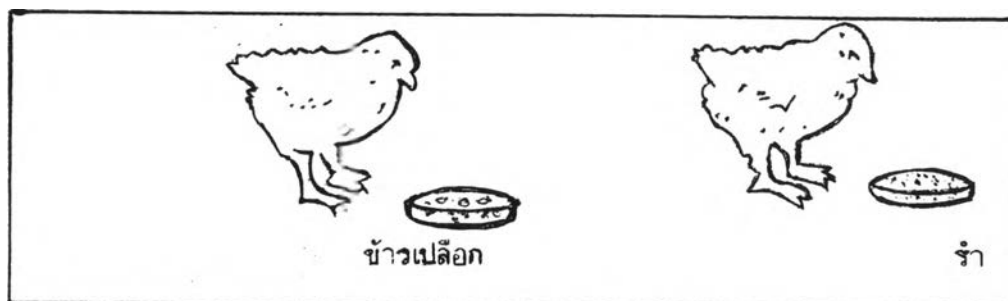
ภาพประกอบการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานก่อนการทดลองปลูกต้นถั่ว 3 ต้น โดยใช้ดินต่างชนิดกัน ระบุการเจริญเติบโตของต้นถั่ว ทั้ง 3 ต้น



3. จากภาพก่อนการทดลอง ปลูกต้นถั่ว เราจะตั้งคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน ได้อย่างไรจึงถูกต้อง

- เราจะนำความรู้ ที่ จากการปลูกต้นถั่วไปใช้อย่างไร
- มีวิธีการอย่างไร จะทำให้ต้นถั่วเจริญเติบโตเท่ากัน
- ต้นถั่วเจริญเติบโต ได้ดี ในดินชนิดใด
- ทำไมต้นถั่วที่ปลูกใน ดินร่วน จึงเจริญเติบโตกว่าดินชนิดอื่น

ก่อนที่ท่านจะให้นักเรียนแต่ละ กลุ่ม ทดลองการเลี้ยงไก่ โดยให้อาหารต่างกัน 2 ชนิด คือ ข้าวเปลือกและรำ เพื่อดูการเจริญเติบโตของไก่ทั้ง 2 ตัว



4. จากภาพก่อนทดลองการเลี้ยงไก่ เราพิจารณาว่าคำถามใด

ไม่ใช่คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

- ถ้าจะเลี้ยงไก่ควรจะให้กินอาหารอะไรจึงจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุด
- ระหว่างข้าวเปลือกกับรำ อาหารชนิดใดเหมาะที่จะเลี้ยงไก่
- ถ้าจะเลี้ยงไก่ให้เจริญเติบโตได้ดีต้องให้อาหารด้วยข้าวเปลือกใช่ไหม
- สาเหตุใดการเลี้ยงไก่ โดยให้ข้าวเปลือกจึงเจริญเติบโตกว่าโดยการให้รำ

5. คำตอบที่เกิดจากการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานจะเป็นอย่างไร

- ถ้าไม่มีตัวแปรทุกชนิด จะได้สมมติฐานที่แน่นอน
- เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เป็นก็ได้
- ถ้ามีตัวแปรที่ต้องควบคุมมากจะไม่ได้สมมติฐานที่แน่นอน
- ต้องเป็นไปตามสมมติฐาน

6. ข้อความใดเป็นการตอบคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- ความร้อนเป็นตัวการที่ทำให้น้ำเดือดได้
  - การที่เราไม่ใช้เมล็ดลึบไปเพาะ เพราะเมล็ดไม่สมบูรณ์
  - เราใช้ประโยชน์จากแสงแดดในการทำให้อาหารแห้ง
  - ตัวกลางที่บดแสงหมายความว่าตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่านไป
7. ข้อความใด ที่ไม่ควรมี อยู่ในการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- ได้หรือไม่
  - จะเกิดอะไรขึ้น
  - จริงหรือไม่
  - นำไปใช้อย่างไร
8. สิ่งใดที่เราไม่จำเป็นต้องทราบมาก่อนในการตอบคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- ข้อมูล
  - ข้อมูล กฎ
  - ข้อมูล กฎ ทฤษฎี หลักการ
  - ข้อมูล กฎ ทฤษฎี
9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการสร้างสมมติฐาน
- การสร้างสมมติฐานอย่างเดียวน่าจะถูกต้องที่สุด
  - ควรตั้งสมมติฐานทุกครั้งก่อนการทดลอง
  - ใช้ได้กับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
  - การตั้งสมมติฐานหลายอย่างทำให้การทดลองผิดพลาดได้มาก
10. สาเหตุใดเราใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- เป็นการส่งเสริมให้หาข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมผัสได้
  - จะได้นำกฎเกณฑ์ และความรู้มาใช้
  - จะได้แปลความหมายโดยใช้เหตุผลมาประกอบข้อมูล
  - เพื่อเป็นการทำนายผล เหตุการณ์ได้

เฉลยคำตอบ				
6. ก	7. ง	8. ค	9. ข	10. ง
1. ข	2. ก	3. ค	4. ง	5. ข

ตอบจิตบ้างไม่เป็นไร



ความหมายของคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยการ  
ทำนายผล เหตุการณ์ล่วงหน้าโดยไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล กฎ ทฤษฎี หรือ  
หลักการเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย

ตัวอย่างคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

1. ความร้อนเป็นตัวการที่ทำให้เทียนไขเปลี่ยนสถานะได้จริงหรือไม่
2. ถ้าเลื่อนหลอดไฟ เข้าใกล้ตัวกลางทึบแสง เงามืดจะมีลักษณะเป็นอย่างไร

ตัวอย่างคำตอบเพื่อการสร้างสมมติฐาน

1. ความร้อนเป็นตัวการที่ทำให้เทียนไขเปลี่ยนสถานะได้
2. ถ้าเลื่อนหลอดไฟเข้าใกล้ตัวกลางทึบแสง เงามืดจะมีลักษณะใหญ่ขึ้น

คำถาม คำตอบ ข้อ 1 และ 2 ใช้การทำนายผลล่วงหน้าโดยไม่ทราบความสัมพันธ์  
ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ทำนายจึงเป็นคำถามและคำตอบเพื่อการสร้างสมมติฐาน

ตัวอย่างคำถามที่ไม่ใช่เพื่อการสร้างสมมติฐาน

จงอ่านข้อมูลจากตาราง แล้วตอบคำถาม

ข้อมูลความสูงของบั้งอร

อายุ (ปี)	ความสูง (เซนติเมตร)
10	135
12	145
14	155

คำถาม เมื่อบั้งอรอายุ 8 ปี จะมีความสูงเท่าไร

คำตอบ 125 เซนติเมตร

คำถามนี้มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยทำนายผล อาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูล จึง ไม่ใช่  
คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน แต่เป็นคำถามเพื่อการพยากรณ์

## กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1

คำชี้แจง จงตอบคำถามโดย เขียนได้ข้อความ ที่ให้มาในวงเล็บให้ถูกต้อง ข้อ 1-8

ธีระทดลองกลิ้งลูกหินบนแผ่นไม้ที่วางพาดกลอง จากจุดบนสุด  
ของแผ่นไม้ 4 ครั้ง เขาพบว่า ลูกหินกลิ้งไปได้ไกล  
เฉลี่ย 5 เมตร



1. ท่านคิดว่า ถ้าธีระกลิ้งลูกหินจากจุดบนสุดของแผ่นไม้เป็นครั้งที่ 6 ลูกหินจะกลิ้งไปได้ไกลประมาณกี่เมตร (5 เมตร, 10 เมตร)
2. คำตอบที่ท่านได้มาจากข้อ 1 ได้มาโดยวิธีใด (ท่านนายผลล่วงหน้าโดยมีหรือทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ท่านนาย, ท่านนายผลล่วงหน้าโดยไม่มีหรือไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ท่านนาย)
3. "ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ท่านนาย" ที่ทราบในที่นี้คืออะไร (แผ่นไม้กับระยะทางที่ลูกหินกลิ้งไปได้ไกล 5 เมตร, กลิ้งลูกหิน จากจุดบนสุดของแผ่นไม้ลูกหินกลิ้งไปได้ไกล 3 เมตร)
4. ถ้าธีระกลิ้งลูกแก้ว จากจุดบนสุดของแผ่นไม้ ลูกแก้วจะกลิ้งไปได้ไกลประมาณกี่เมตร เพราะเหตุใด (6 เมตรเพราะลูกแก้วเขากว่าลูกหินจึงควรกลิ้งไปได้ไกลกว่า, 4 เมตรเพราะลูกแก้วเขากว่าลูกหินจึงควรกลิ้งไปได้ไกลกว่า)
5. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในกรอบข้างบนใช้เป็นแนวทางในการตอบคำถามข้อ 4 ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ใช่เพราะข้อมูลในกรอบ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการกลิ้งลูกหินกับระยะทางที่ลูกหินกลิ้งไป, ไม่ได้เพราะข้อมูลในกรอบแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการกลิ้งลูกหินกับระยะทางที่ลูกหินกลิ้งไป)
6. ที่ท่านตอบคำถามข้อ 4 นั้นเป็นเพียงการทำนายผลล่วงหน้าอย่างไร (ไม่ทราบข้อมูลการกลิ้งของลูกแก้ว, ทราบข้อมูลการกลิ้งของลูกแก้ว)

7. จากคำถามที่ว่า "ถ้าธีระกลิ้งลูกแก้ว จากจุดบนสุดของแผ่นไม้ลูกแก้วจะกลิ้งไปได้ไกลประมาณกี่เมตร" ซึ่งท่านไม่สามารถตอบคำถามได้หรือท่านรู้สึกลำบากในการตอบ เป็นเพราะเหตุใด (มีหรือไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย, ไม่มีหรือไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย)
8. "ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย" ที่ไม่ทราบในที่นี้คืออะไร (กลิ้งลูกแก้ว จากจุดบนสุดของแผ่นไม้ ลูกแก้วกลิ้งไปได้ไกลเท่าไร, แผ่นไม้กับระยะทางที่ลูกแก้วกลิ้งไปได้ไกลเท่าไร)

ธีระทดลองกลิ้งลูกหินบนแผ่นไม้ที่วางพาดก่อกงจากจุดบนสุดของแผ่นไม้ 4 ครั้ง เขาพบว่า ลูกหินกลิ้งไปได้ไกลเฉลี่ย 5 เมตร

สมมติว่าท่านทราบความสัมพันธ์ของข้อมูลเพียงข้อความดังในกรอบ โปรดพิจารณาว่า คำถาม 2 คำถามในข้อ 9 และข้อ 10 ต่อไปนี้มีลักษณะอย่างไร โดยนำตัวอักษรทางขวามือ ใส่หน้าคำถามทางซ้ายมือ

<u>คำถาม</u>	<u>ลักษณะคำถาม</u>
...9. ถ้าธีระกลิ้ง <u>ลูกหิน</u> จากจุดบนสุดของแผ่นไม้ ลูกหินจะกลิ้งไปได้ไกลเท่าไร	ก. ทำนายผลล่วงหน้าโดย <u>ไม่มีหรือไม่ทราบ</u> ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย
...10. ถ้าธีระกลิ้ง <u>ลูกแก้ว</u> จากจุดบนสุดของแผ่นไม้ลูกแก้วจะกลิ้งไปได้ไกลเท่าไร	ข. ทำนายผลล่วงหน้าโดย <u>มี หรือทราบ</u> ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย


เฉลยคำตอบ

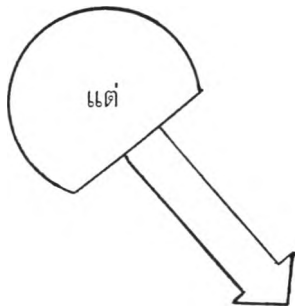
- 1. 5 เมตริก
- 2. กำหนดให้  $\mu$  เป็นฟังก์ชันการวัดบน  $\mathcal{F}$  และ  $f$  เป็นฟังก์ชันที่วัดได้บน  $\mathcal{F}$  ให้  $\nu$  เป็นฟังก์ชันการวัดบน  $\mathcal{F}$  ที่นิยามโดย  $\nu(A) = \int_A f d\mu$  สำหรับทุก  $A \in \mathcal{F}$  ให้  $g$  เป็นฟังก์ชันที่วัดได้บน  $\mathcal{F}$  ให้  $\int g d\nu = \int g f d\mu$
- 3.  $\int_{\mathbb{R}} x^2 e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$
- 4.  $\int_0^1 x^2 \ln x dx = -\frac{1}{3}$
- 5.  $\int_0^1 x^2 \ln x dx = -\frac{1}{3}$
- 6.  $\int_0^1 x^2 \ln x dx = -\frac{1}{3}$
- 7.  $\int_0^1 x^2 \ln x dx = -\frac{1}{3}$
- 8.  $\int_0^1 x^2 \ln x dx = -\frac{1}{3}$


ป . . . 10.

น . . . 9.

ลักษณะของคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

คำถามที่ให้ทำนายผลล่วงหน้าโดย ไม่มี หรือ ไม่ทราบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล  
เกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย  
เรียกว่า  คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน



คำถามที่ให้ทำนายผลล่วงหน้าโดย มี หรือ ทราบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล  
เกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย  
เรียกว่า  คำถามเพื่อการพยากรณ์

ระวัง ! การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานคล้ายคลึงกับการใช้คำถาม  
เพื่อการพยากรณ์





กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2

คำชี้แจง อ่านข้อความในกรอบ แล้วตัดสินใจว่า ข้อ 1, 2 เป็นคำถามประเภทใด โดยนำตัวอักษรทางขวามือใส่หน้าคำถามทางซ้ายมือ

อีระทดลองกลิ้งลูกหินบนแผ่นไม้ที่วางลาดก่ลงจากจุดบนสุดของแผ่นไม้ 4 ครั้ง เขาพบว่าลูกหินกลิ้งไปได้ไกลเฉลี่ย 5 เมตร

คำถาม	ประเภทคำถาม
.....1. ถ้าอีระกลิ้งลูกหินจากจุดบนสุดของแผ่นไม้ ลูกหินจะกลิ้งไปได้ไกลเท่าไร	ก. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
.....2. ถ้าอีระกลิ้งลูกแก้วจากจุดบนสุดของแผ่นไม้ ลูกแก้วจะกลิ้งไปได้ไกลเท่าไร	ข. คำถามเพื่อการพยากรณ์

อ่านข้อความในกรอบ แล้วตัดสินใจว่าข้อ 3,4 เป็นคำถามมีลักษณะอย่างไร ข้อ 5,6 เป็นคำถามประเภทใด โดยนำตัวอักษรทางขวามือใส่หน้าคำถามทางซ้ายมือ

สมใจได้เคยรับประทานหอยแครง มาแล้ว 7 ครั้ง เขาพบว่าภายหลังจากรับประทานหอยแครงทุกครั้ง เขามีอาการท้องเดิน

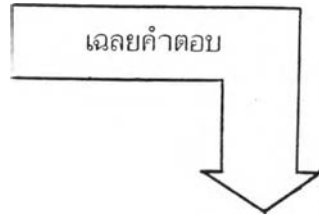
คำถาม	ลักษณะคำถาม
.....3. ถ้าให้สมใจรับประทานหอยแครงอีก จะเกิดผลอย่างไร	ก. ทำนายผลล่วงหน้าโดยไม่มีหรือไม่มีทราบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย
.....4. ถ้าให้สมใจรับประทานปลา จะเกิดผลอย่างไร	ข. ทำนายผลล่วงหน้าโดยมีหรือทราบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย

<u>คำถาม</u>	<u>ประเภทคำถาม</u>
.....5. ถ้าให้สนใจรับประทานหอยแครงอีก จะเกิดผลอย่างไร	ก. คำถามเพื่อการพยากรณ์
.....6. ถ้าให้สนใจรับประทาน <u>ปลา</u> จะเกิดผลอย่างไร	ข. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

โปรดพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางทางซ้ายมือแล้วอ่านคำถามทางขวามือ โดยตอบคำถาม ข้อ 7-10 เติมค่าลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

จากการทดลองละลายสาร ก. ในน้ำกลั่น		<u>คำถาม</u>
50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้ผลดังนี้		
อุณหภูมิของน้ำกลั่น (องศาเซลเซียส)	ปริมาณสาร ก. ที่ละลายได้ (กรัม)	
60	23	1. ถ้าอุณหภูมิเป็น 50 องศาเซลเซียส สาร ก จะละลายได้กี่กรัม
70	31	2. ถ้าอุณหภูมิเป็น 100 องศาเซลเซียส สาร ก จะละลายได้กี่กรัม
80	39	3. ถ้าอุณหภูมิเป็น 75 องศาเซลเซียส สาร ก จะละลายได้กี่กรัม
90	47	4. ถ้าใช้น้ำประปาแทนน้ำกลั่นจะได้ผลการทดลอง เช่นเดียวกับข้อมูลในตารางหรือไม่

7. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน คือคำถามข้อที่.....
8. คำถามเพื่อการพยากรณ์คือคำถามข้อที่ .....
9. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางนี้หมายถึง เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 องศาเซลเซียส สาร ก. จะละลายได้มากขึ้น.....กรัม
10. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในตารางที่มีอยู่ ไม่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการทำนายผล เพื่อตอบคำถามที่ 4 ได้โดยตรง เพราะความสัมพันธ์ที่มีอยู่เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับการละลายของสาร ก. ในน้ำกลั่น แต่คำถามต้องการให้ตอบเกี่ยวกับการละลายของสาร ก. ในน้ำ.....



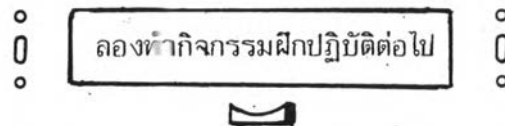
.....	10.	.....
.....	9.	.....
.....	8.	.....
.....	7.	.....
.....	6.	.....
.....	5.	.....
.....	4.	.....
.....	3.	.....
.....	2.	.....
.....	1.	.....



เมื่อมีการถามคำถามแล้ว ถ้าผู้ตอบไม่เคยทราบความสัมพันธ์ระหว่างทศมูล กฎ ทฤษฎี หรือ หลักการเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย ก็สามารถทำนาย ผล เหตุการณ์ การทดลอง จัดเป็นคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน ในทางกลับกัน ถ้าการถามคำถามแล้วผู้ตอบทราบความสัมพันธ์ระหว่างทศมูล กฎ ทฤษฎี หรือหลักการเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายผล เหตุการณ์ การทดลอง จัดเป็นคำถามเพื่อการพยากรณ์



ฉะนั้นบางครั้ง คำถาม 1 คำถาม เมื่อถามแล้ว ผู้ตอบ สามารถตอบได้ ทั้งคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน และ คำถามเพื่อการพยากรณ์



กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3


ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงดูภาพ และข้อความคำถามประกอบแล้วเติม ประเภทคำถามลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



นักเรียนคิดว่า ถ้าครูวางขนมปังไว้ใน  
ที่เอียงขนมปังจะเกิดรา หรือไม่

1. ท่านคิดว่าคำถามข้างบนเป็นคำถามเพื่อการ.....



นักเรียนคิดว่า เรานำแกงเนื้อวางไว้  
ในตู้กับข้าว 2 คืน แล้วจะเกิดการ  
บูดเน่าหรือไม่

2. ท่านคิดว่าคำถามข้างบนเป็นคำถามเพื่อการ.....

3. ถ้าผู้ตอบคำถาม มี หรือ ทราบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล กฎ  
ทฤษฎี หรือ หลักการเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายมาก่อนแสดงว่าเป็นคำถาม  
เพื่อการ.....

4. ถ้าผู้ตอบคำถาม ไม่มีหรือไม่ทราบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล กฎ  
ทฤษฎี หรือหลักการเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายมาก่อนแสดงว่าเป็นคำถาม  
เพื่อการ.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง โปรดใส่ ✓ หน้าคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน และใส่ ✗ หน้าคำถาม  
ที่ไม่ใช่ เพื่อการสร้างสมมติฐาน

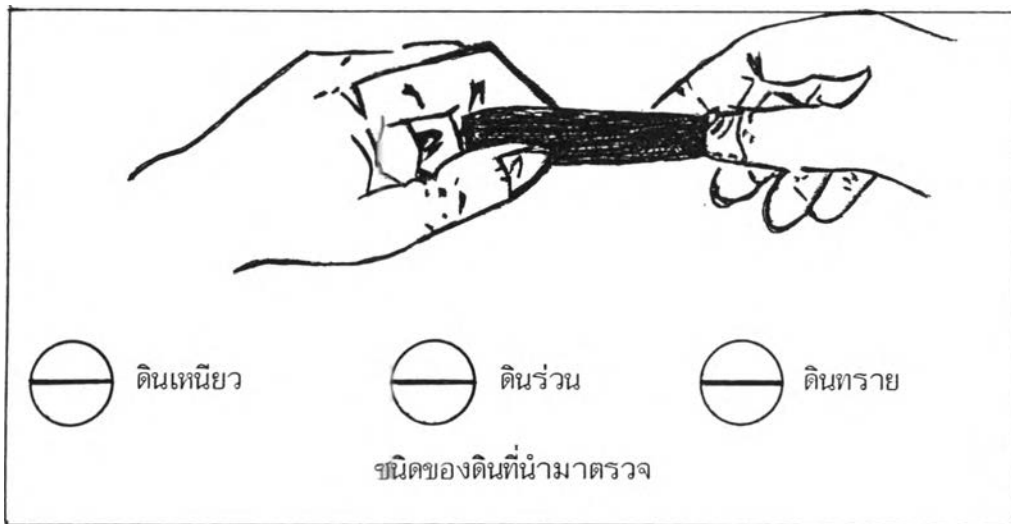
- ..... 1. ถ้าครูจะให้นักเรียนทดลองใช้มือปิดปากและจมูกมิให้อากาศเข้าสู่ปอดนาน  
4 นาที นักเรียนคิดว่าทำได้หรือไม่ (นักเรียนเคยชินกับเรื่องนี้มาตลอดเวลา)
- ..... 2. นักเรียนตอบครูว่า "โลหะนำไฟฟ้าได้" ดังนั้น ถ้าครูใช้แผ่นทองแดงและสายไฟ  
ทั้งสองปลาย เขกเรียนคิดว่าหลอดไฟจะสว่างหรือไม่
- ..... 3. นักเรียนคิดว่าถ้าเติมแอลกอฮอล์ในหลอดทดลองที่ใส่ต่างทับทิมนี้ ต่างทับทิม  
จะละลายหรือไม่ (นักเรียนไม่เคยทราบความสัมพันธ์มาก่อน)
- ..... 4. ถ้านักเรียนให้ปากกิ้งขนมหึงอย่างเดียวนานถึง 2 เดือน นักเรียนคิดว่า  
จะเกิดผลอย่างไร
- ..... 5. นักเรียนคิดว่าถ้านำเทอร์โมมิเตอร์แช่ลงในน้ำแข็งแล้วอุณหภูมิในเทอร์โมมิเตอร์  
จะลดต่ำลงหรือไม่ (สมมติว่านักเรียนยังไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล  
มาก่อน)
- ..... 6. ภายหลัง จากการทดลอง โดยยืนหันหลังให้ดวงอาทิตย์และใช้กระบอกฉีดน้ำ  
ให้กระจายไปในอากาศจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอะไร
- ..... 7. เมื่อสักครู่นี้ครูให้นักเรียนทดลองหยดน้ำมะนาวลงบนหินปูนแล้วนักเรียนพบว่า  
เกิดฟองก๊าซ คราวนี้ ถ้าครูให้นักเรียนหยดน้ำมะนาวหยดลงบนหินชนิดต่าง ๆ  
นักเรียนคิดว่าจะเกิดฟองก๊าซหรือไม่ (นักเรียนยังไม่เคยเรียนรู้มาก่อน)
- ..... 8. จากผลการทดลอง นำเทอร์โมมิเตอร์แช่ลงในน้ำเดือดเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอนที่ 3

คำชี้แจงให้อ่านกิจกรรมที่กำหนดมา แล้วตั้งคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

สมมติว่าท่านกำลังจะให้นักเรียนทดลอง เรื่อง การตรวจชนิดของดิน

- วิธีทดลอง
- นำดินเหนียวมา แล้วใช้น้ำผสมปั้นเป็นก้อนกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\frac{1}{2}$  เซนติเมตร ใช้นิ้วรีดดินเหนียวให้เป็นแผ่นยาว วัดความยาวของดินที่รีดได้
  - นำดินร่วนมาแล้วใช้น้ำผสมปั้นเป็นก้อนกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\frac{1}{2}$  เซนติเมตร ใช้นิ้วรีดดินร่วนให้เป็นแผ่นยาว วัดความยาวของดินที่รีดได้
  - นำดินทรายมา แล้วใช้น้ำผสมปั้นเป็นก้อนกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\frac{1}{2}$  เซนติเมตร ใช้นิ้วรีดดินทรายให้เป็นแผ่นยาว วัดความยาวของดินที่รีดได้
  - นำความยาวของดินที่รีดได้ทั้ง 3 ชนิดมาวัดเปรียบเทียบกัน



- ท่านจะตั้งคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานได้อย่างไร

.....

ก่อนที่ท่านจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทดลองเรื่อง การเจริญเติบโตของพืชในชั้นดิน โดยนำดินชั้นบน และดินชั้นล่างใส่กระถางละ 1 ต้น ทำการรดน้ำ พรอนดินทั้ง 2 กระถาง จากนั้นบันทึกผล การเจริญเติบโตของต้นไม้

- ท่านจะตั้งคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานได้อย่างไร

.....

ก่อนที่ท่านจะให้นักเรียนทดลองเรื่อง ผลเสียของน้ำเสีย โดย นำน้ำสะอาดใส่ลงในขวดโหล  
 โหลที่ 1 และขวดโหลใบที่ 2 ใส่น้ำมันเครื่องลงในน้ำสะอาดในขวดโหลใบที่ 2 แล้วใส่ปลาลงใน  
 ขวดโหลใบที่ 1 และขวดโหลใบที่ 2 แล้วสังเกตดูปลาในขวดโหลทั้ง 2 โหล

3. ท่านจะตั้งคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานได้อย่างไร

เฉลยคำตอบ

- 1. - คำถามว่าทำไมปลาในขวดโหลที่ใส่น้ำมันเครื่องถึงตายเร็วกว่าปลาในขวดโหลที่ใส่น้ำสะอาด
- 2. - ทำไมปลาในขวดโหลที่ใส่น้ำมันเครื่องถึงตายเร็วกว่าปลาในขวดโหลที่ใส่น้ำสะอาด
- 3. - ทำไมปลาในขวดโหลที่ใส่น้ำมันเครื่องถึงตายเร็วกว่าปลาในขวดโหลที่ใส่น้ำสะอาด

ตอนที่ 3

- 1.  1.  2.  3.  4.  5.  6.

ตอนที่ 2

- 1. คำตอบที่ถูกต้องคือ 1
- 2. พยากรณ์
- 3. สร้างสมมติฐาน

การสร้างสมมติฐาน  
 การตั้งสมมติฐานคือการคาดเดาเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนการทดลอง  
 การตั้งสมมติฐานที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

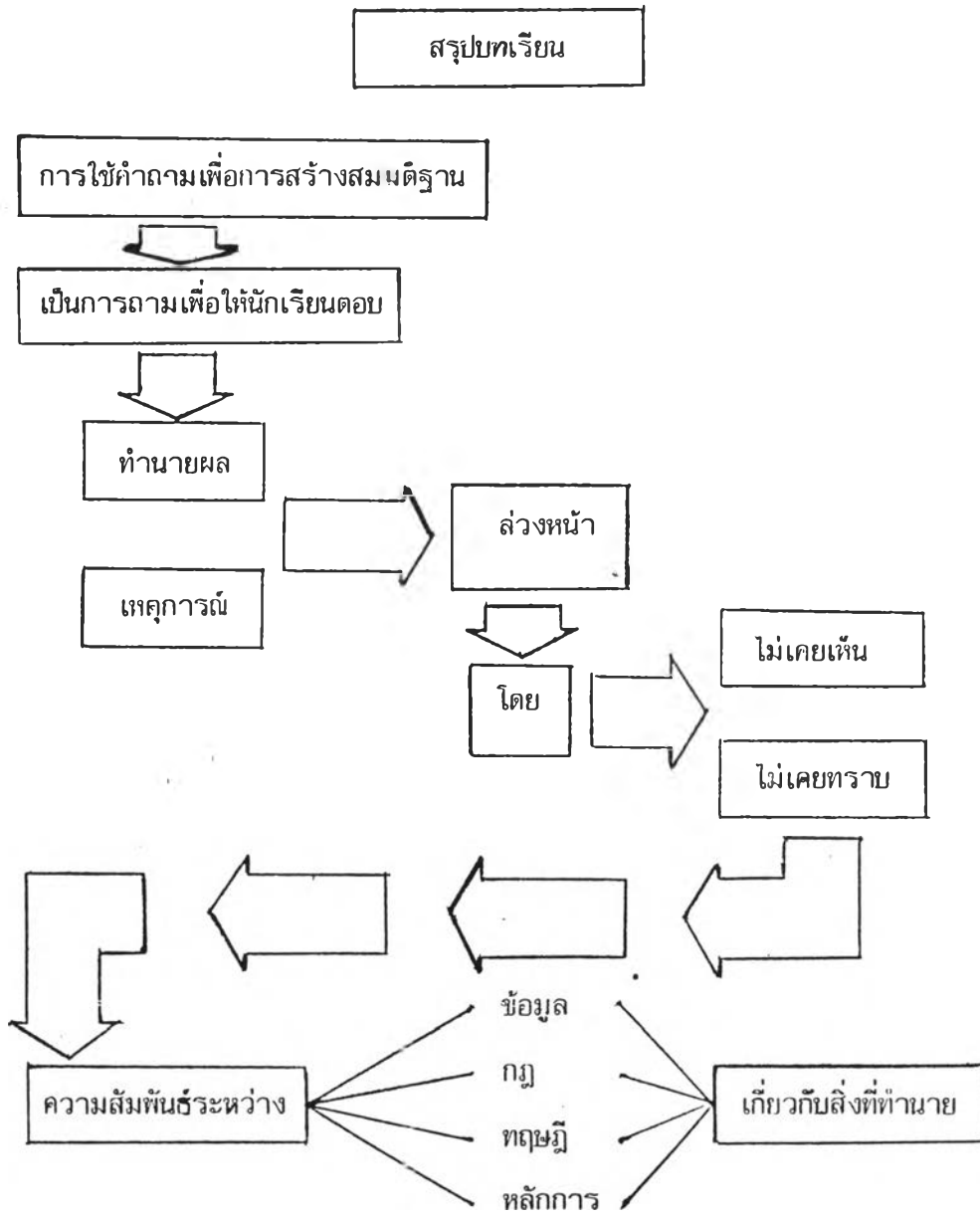
ตอนที่ 1



นายเหน็บแล้ว ๐๐ อ่านสรุปบทเรียน





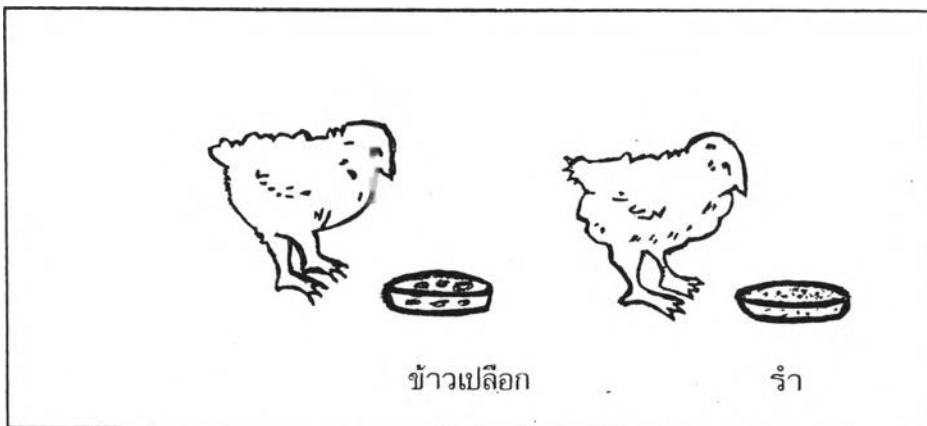


□ ไกล่จะจบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วทำแบบทดสอบอีกครั้งนะคะ --- □



3. จากภาพก่อนการทดลองปลูกต้นถั่วเราจะตั้งคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานได้อย่างไรจึงถูกต้อง
- ต้นถั่วเจริญเติบโตได้ดีในดินชนิดใด
  - เราจะนำความรู้ที่ได้จากการปลูกต้นถั่วไปใช้อย่างไร
  - ทำไมต้นถั่วที่ปลูกในดินร่วนจึงเจริญเติบโตกว่าดินชนิดอื่น
  - มีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้ต้นถั่วเจริญเติบโตเท่ากัน

ก่อนที่ท่านจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองการเลี้ยงไก่ โดยให้อาหารต่างกัน 2 ชนิด คือ ข้าวเปลือก และรำ เพื่อดูการเจริญเติบโตของไก่ทั้ง 2 ตัว



4. จากภาพก่อนทดลองการเลี้ยงไก่ เราพิจารณาว่าคำถามใด ไม่ใช่คำถาม เพื่อการสร้างสมมติฐาน
- ระหว่างข้าวเปลือกกับรำ อาหารชนิดใดเหมาะที่จะเลี้ยงไก่
  - สาเหตุใดการเลี้ยงไก่โดยให้ข้าวเปลือกจึงเจริญเติบโตกว่าโดยการให้รำ
  - ถ้าจะเลี้ยงไก่ควรจะให้กินอาหารอะไรจึงจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุด
  - ถ้าจะเลี้ยงไก่ให้เจริญเติบโตได้ดีต้องให้อาหารด้วยข้าวเปลือกใช่ไหม
5. คำตอบที่เกิดจากการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐานจะเป็นอย่างไร
- ถ้ามีตัวแปรที่ต้องควบคุมมากจะไม่ได้สมมติฐานที่แน่นอน
  - ถ้าไม่มีตัวแปรทุกชนิด จะได้สมมติฐานที่แน่นอน
  - ต้องเป็นไปตามสมมติฐาน
  - เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เป็นก็ได้

6. ข้อความใดเป็นการตอบคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

- ก. ตัวกลางทึบแสงหมายความว่าตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่านไป
- ข. เราใช้ประโยชน์จากแสงแดดในการทำให้อาหารแห้ง
- ค. ความร้อนเป็นตัวการที่ทำให้น้ำเดือดได้
- ง. การที่เราไม่ใช่เมล็ดลิบไปเพาะ เพราะเมล็ดไม่สมบูรณ์



7. ข้อความใดที่ไม่ควรมีอยู่ในการใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

- ก. นำไปใช้อย่างไร
- ข. ได้หรือไม่
- ค. จะเกิดอะไรขึ้น
- ง. จริงหรือไม่

8. สิ่งใดที่เราไม่จำเป็นต้องทราบมาก่อนในการตอบคำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

- ก. ข้อมูล กฎ ทฤษฎี
- ข. ข้อมูล
- ค. ข้อมูล กฎ ทฤษฎี
- ง. ข้อมูล กฎ ทฤษฎี หลักการ

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการสร้างสมมติฐาน

- ก. ควรตั้งสมมติฐานทุกครั้งก่อนการทดลอง
- ข. ใช้ได้กับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
- ค. การตั้งสมมติฐานหลายอย่างทำให้การทดลองผิดพลาดได้มาก
- ง. การสร้างสมมติฐานอย่างเดียวจะถูกต้องที่สุด

10. สาเหตุใดเราใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

- ก. จะได้แปลความหมายโดยใช้เหตุผลมาประกอบข้อมูล
- ข. เป็นการส่งเสริมให้หาข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมผัสได้
- ค. เพื่อเป็นการทำนายผล เหตุการณ์ได้
- ง. จะได้นำกฎเกณฑ์ และความรู้มาใช้

เฉลยคำตอบ				
๒ . 10 . ๒	๒ . 9 . ๖	๓ . 8 . ๖	๒ . 7 . ๒	๒ . 6 . ๒
๓ . 5 . ๖	๓ . 4 . ๓	๒ . 3 . ๒	๓ . 2 . ๓	๒ . 1 . ๒



ตั้งแต่นี้ไปเราจะใช้คำ แถวแถวให้นักเรียนให้ถูกต้องตามวิธีการ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- การประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี, สำนักงาน. คู่มือครูการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. คู่มือครูการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. รายงานการวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง แรงแดัน และความกดดันเล่มที่ 1. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2533.
- การประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ. สำนักงาน. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สระบุรี: สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ, 2532.
- จารุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์เล่ม 2. (ม.ป.ท.), 2525.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.
- \_\_\_\_\_. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.

\_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม.

พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.

\_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สุขภาพกายและจิต.

พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอน

และการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2522.

\_\_\_\_\_. แนวการสอนแผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี, 2522.

\_\_\_\_\_. แบบเรียนด้วยตนเองการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะการตั้งสมมติฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2.

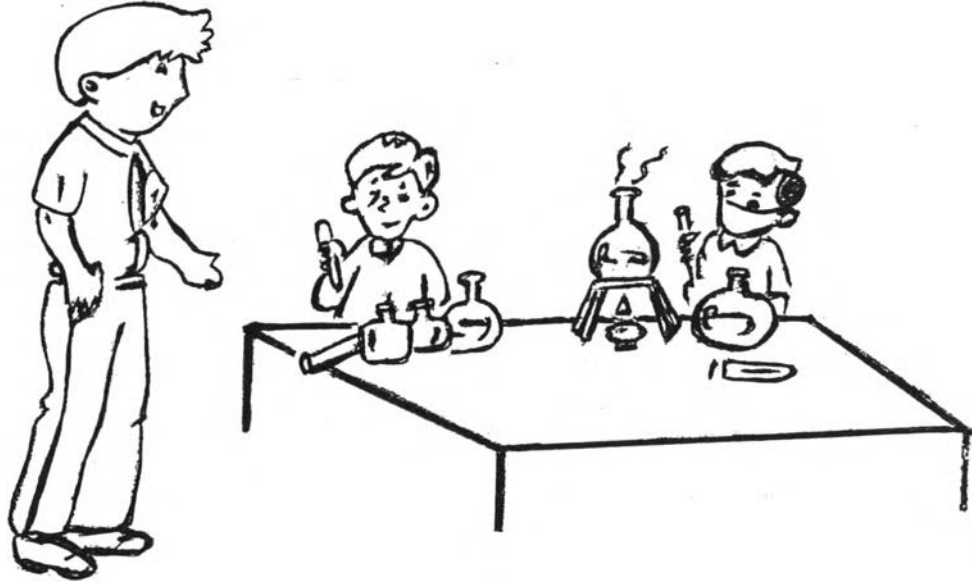
กรุงเทพมหานคร: ชูติมาการพิมพ์, 2531.

## เล่มที่ 5

## ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## เรื่อง

การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและความคุมตัวแปร



ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ใช้ในการวิจัย

## เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม

การสอนแบบสืบสอบสำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

## โดย

นายสุระ สนั่นเสียง

ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก

## คำนำ

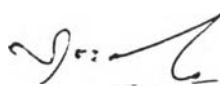
หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยการใช้ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้: การทำงาน การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมสามารถนำทักษะกระบวนการไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วโดยอัตโนมัติทุกสถานการณ์ ทักษะกระบวนการที่กล่าวถึง เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ทักษะกระบวนการที่กล่าวมานั้นนับว่าสำคัญอย่างยิ่งมีประโยชน์มากต่อผู้เรียน ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ การใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจเพื่อเสริมความรู้กับทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหวังว่าจะช่วยทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะส่งผลในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้มากขึ้น

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองชุดนี้มีจำนวนทั้งหมด 6 เล่มคือ

- เล่มที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ
- เล่มที่ 2 การใช้คำถามเพื่อการสังเกต
- เล่มที่ 3 การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย
- เล่มที่ 4 การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน
- เล่มที่ 5 การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
- เล่มที่ 6 การใช้คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้นำเสนอเฉพาะแนวคิดที่สำคัญ โดยไม่ได้มุ่งเน้นเนื้อหาอย่างละเอียด ทำให้ครูสามารถที่จะนำหลักการที่ได้เรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

  
(นายสุระ สนั่นเสียง)

ผู้วิจัย



### คำชี้แจง

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครุมีความรู้ และทักษะในการใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร ซึ่งใช้ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่นในหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ครุทราบถึงคำถามที่นักเรียนต้องตอบโดยนำเอาหลักเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ และบอกชนิดตัวแปรรวมทั้งการควบคุมตัวแปรที่จะมีผลต่อการทดลองเพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ พอเป็นแนวทางใช้ประกอบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ มีความสัมพันธ์กับชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกเล่มในชุดเดียวกัน ซึ่งแต่ละเล่มนั้นจะส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้กับครุมากขึ้น

ผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	1
แนวคิด.....	2
วัตถุประสงค์.....	2
แบบทดสอบ ประจำเล่ม .....	3
เฉลยคำตอบ.....	4
ความหมายของคำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร.....	5
การออกแบบการทดลอง.....	5
ตัวอย่างการออกแบบการทดลอง.....	5
คำถามเพื่อการออกแบบการทดลอง.....	6
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 .....	6
สิ่งที่เกี่ยวข้องในการทดลอง.....	11
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2 .....	11
ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุม.....	13
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3 .....	13
คำถามควบคุมตัวแปร.....	15
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 4.....	16
สรุปบทเรียน.....	21
แบบทดสอบ ประจำเล่ม.....	22
เฉลยคำตอบ.....	23
รายการอ้างอิง.....	24

คำแนะนำในการให้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปตามลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบ
2. ศึกษาแนวคิด และวัตถุประสงค์
3. ทำแบบทดสอบ ประจำเล่มก่อนการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ศึกษาเนื้อหาตามลำดับ และทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติตามที่กำหนดให้
5. ทบทวนความรู้จากเนื้อหาในสรุปทเรียน
6. ทำแบบทดสอบ ประจำเล่มหลังการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ท่านจะใช้เวลาศึกษาประมาณ 3 ชั่วโมง
8. เมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเสร็จแล้วขอให้นำความรู้ไปปฏิบัติจริงด้วยจะเกิดประโยชน์



## การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร

### แนวคิด

1. คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยนำเอาหลักเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานและควบคุมตัวแปรที่จะมีผลต่อการทดลองเพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ เป็นการใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
2. คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนวางแผนการทดลองเพื่อบอกวิธีการทดลองและเลือกอุปกรณ์การทดลองได้ถูกต้องเป็นการใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลอง
3. คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนกำหนด หรือชี้ขั้วตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการทดลอง เป็นการใช้คำถามควบคุมตัวแปร
4. สิ่งที่เราต้องจัดให้แตกต่างกันในการทดลองเรียกว่าตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ
5. สิ่งที่เราต้องติดตามดูในการทดลอง เรียกว่า ตัวแปรตาม
6. สิ่งที่เราต้องควบคุมหรือจัดให้เหมือนกันเรียกว่า ตัวแปรที่ต้องควบคุม

### วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมาย การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปรได้
2. ตั้งคำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปรในเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างถูกต้อง



แบบทดสอบประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. การออกแบบการทดลอง จะเกี่ยวข้องกับสิ่งใด
  - ก. เตรียมผู้เรียนและห้องปฏิบัติ
  - ข. ทดลองทำก่อนเพื่อความถูกต้อง
  - ค. กำหนดวิธีการทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์
  - ง. เตรียมอุปกรณ์เพื่อป้องกันอันตราย
  
2. การออกแบบการทดลองจะกระทำต่อจากสิ่งใด
 

ก. การตั้งสมมติฐาน	ข. การสังเกต
ค. การพยากรณ์	ง. การอธิบาย
  
3. สิ่งใดที่ไม่เกี่ยวข้องในการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
 

ก. สิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน	ข. สิ่งที่ต้องจัดให้ต่างกัน
ค. สิ่งที่ต้องมีไว้ทดแทนกัน	ง. สิ่งที่ต้องติดตามผล
  
4. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปรต้องการทดสอบอะไร
 

ก. การอธิบาย	ข. การตั้งสมมติฐาน
ค. การนำความรู้ไปใช้	ง. การสังเกต
  
5. จากการติดตามผลของการออกแบบการทดลองแล้วเป็นอย่างไร
 

ก. เหมือนกัน	ข. ใกล้เคียงกัน
ค. เท่ากัน	ง. ต่างกัน
  
6. ผลการทดลองที่เกิดจากตัวแปรต้นที่ได้จากการจัดตัวแปรชนิดใดไว้อย่างแน่นอน
 

ก. ตัวแปรที่ต้องควบคุม	ข. ตัวแปรตาม
ค. ตัวแปรแทรกซ้อน	ง. ตัวแปรตามและตัวแปรแทรกซ้อน





ความหมายของคำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร

คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปรเป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยนำเอาหลักเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ของข้อมูล มาใช้ในการวางแผนการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานและควบคุมตัวแปรที่จะมีผลต่อการทดลองเพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ

การออกแบบการทดลอง เป็นการวางแผนการทดลองเพื่อ

1. บอกวิธีการทดลอง ให้รู้ว่าจะทำการทดลองอย่างไร
2. เลือกอุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองให้รู้ว่าจะต้องใช้อะไรบ้าง จำนวนเท่าไร และใช้อย่างไร

ตัวอย่างการออกแบบการทดลอง

จากสมมติฐานที่ว่า "เราเกิดขึ้นได้บริเวณที่ความชื้นเหมาะสมและอาหารสมบูรณ์"

การออกแบบการทดลอง

ทำได้โดยเตรียมอุปกรณ์และวิธีการทดลองดังภาพ



การออกแบบการทดลองนี้ อาจใช้อุปกรณ์อื่นแทนได้ เช่น กระดาษแข็ง แทนจาน ชั่งข้าวโพดแทนขนมปัง เป็นต้น

คำถามเพื่อการออกแบบการทดลอง เป็นคำถามที่ให้นักเรียน

วางแผนการทดลอง เพื่อบอกวิธีการทดลองและเลือกอุปกรณ์การทดลองได้ถูกต้องตามวิธีการ

ตัวอย่าง

1. จะมีวิธีการทดลองอย่างไรจึงจะรู้ว่าน้ำที่ระดับลิกจะมีแรงดันมากกว่าน้ำที่ระดับต้น
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองเรื่องผลเสียของการทำลายป่ามีอะไรบ้าง

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงอ่านข้อความที่ให้มาแล้วตอบคำถามในวงเล็บให้ถูกต้อง

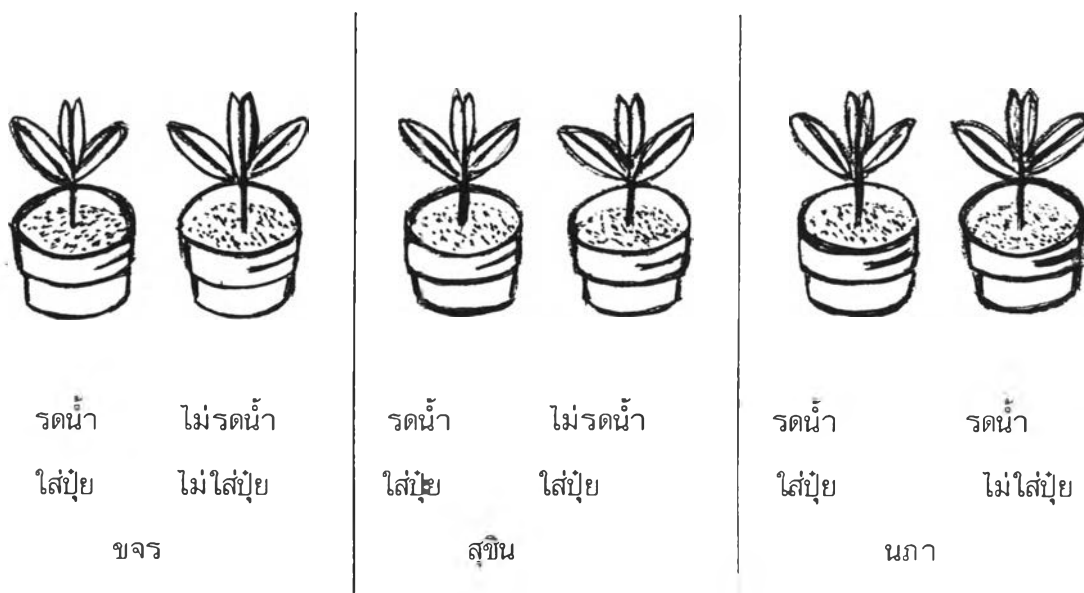




1. ท่านคิดว่า นักเรียนคนใดออกแบบการทดลองได้ถูกต้อง (.....)

ในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "น้ำทำให้พืชเจริญเติบโตเร็วขึ้นจริงหรือไม่"

มีนักเรียน 3 คน คือ ขจร สุชิน และนภา ออกแบบการทดลองดังภาพต่อไปนี้

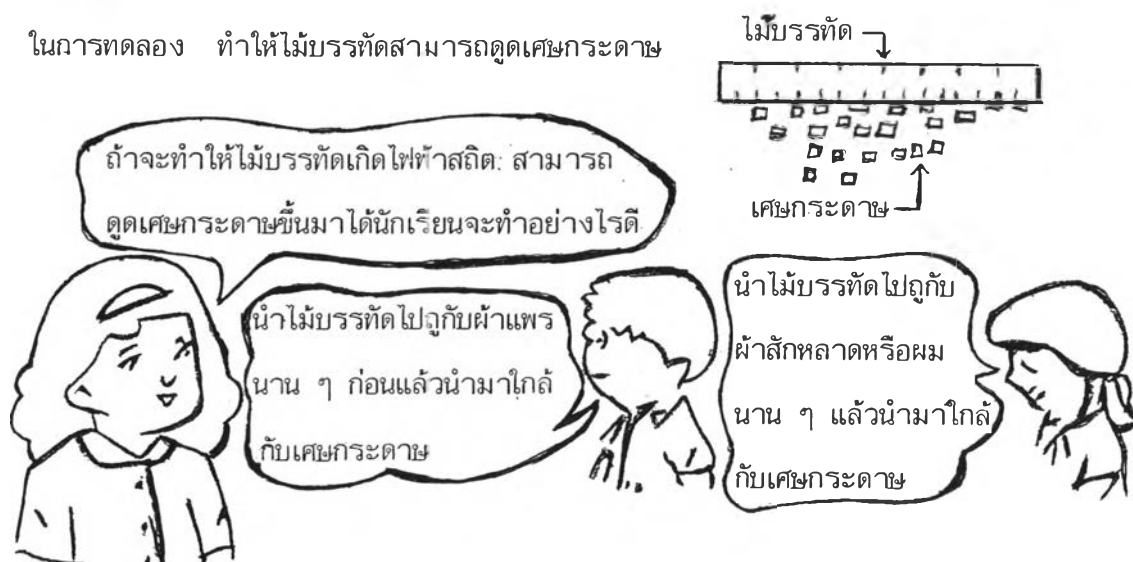


2. ท่านคิดว่านักเรียนคนใดออกแบบการทดลองได้เหมาะสมที่สุด (.....)

3. นักเรียนคนใดออกแบบการทดลองที่ทำให้ไม่ทราบว่าการทดลองที่เกิดขึ้นเป็นผลจากความแตกต่างในการรดน้ำหรือความแตกต่างในการใส่ปุ๋ยหรือทั้ง 2 อย่าง (.....)

4. ท่านคิดว่าคำตอบของนภาเป็นผลการออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานว่าอย่างไร (.....)

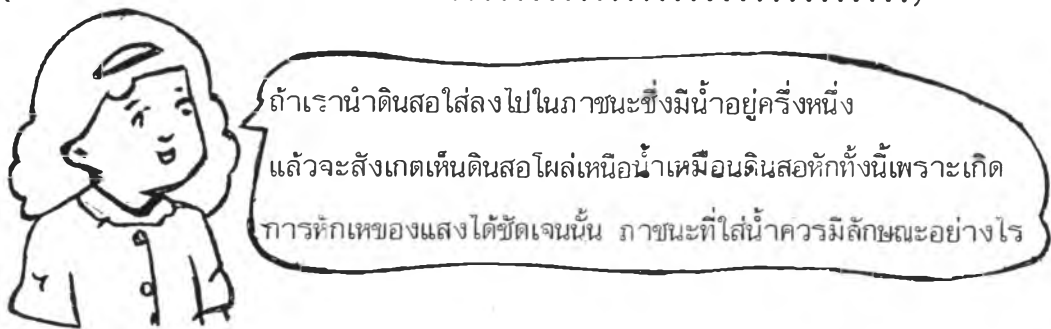
ในการทดลอง ทำให้ไม้บรรทัดสามารถดูดเศษกระดาษ



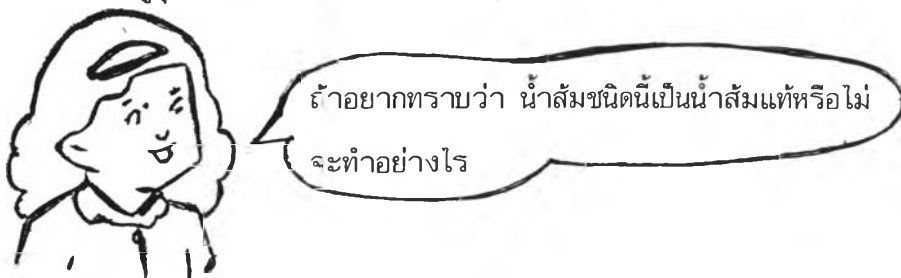
5. คำถามของครูเป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนออกแบบการทดลองหรือไม่ (.....)



6. คำถามของครูมุ่งหมายให้นักเรียนทำอะไร และคำตอบของนักเรียนคนใดดีกว่า (.....)



7. คำถามของครูมุ่งหมายให้นักเรียนทำอะไร (.....)



8. คำถามของครูมุ่งหมายให้นักเรียนทำอะไร (.....)

ตอนที่ 2

คำชี้แจง คำถามต่อไปนี้เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนทำอะไร ให้เลือกขีด

✓ ในช่อง ก หรือ ข ตอนท้ายของแต่ละคำถาม

คำถาม	ก ให้บอกวิธีการทดลอง	ข ให้เลือกอุปกรณ์
1. เรามีวิธีการอย่างไรที่จะทราบว่าเสียงเป็นพิษต่อคนเรา		
2. ถ้าไม่มีมิตสำหรับตอนกิ่งต้นไม้เราจะใช้มิตชนิดใดแทน		
3. เราจะทราบได้อย่างไรว่าสิ่งที่อยู่ในรอบตัวเรามีน้ำหนักหรือไม่		
4. ถ้าจะทดลองเรื่องความร้อนทำให้สสารขยายตัวเราจะใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง		

ตอนที่ 3

คำชี้แจง จงอ่านข้อความที่ให้มาแล้วตั้งคำถามเพื่อการออกแบบการทดลอง 2 คำถาม

ในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า

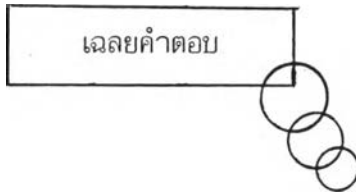
"เวลาต่างกันจะทำให้อากาศมีอุณหภูมิต่างกันหรือไม่"

1. คำถามที่มุ่งหมายให้บอกวิธีการทดลอง

.....

2. คำถามที่มุ่งหมายให้เลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

.....



- 1. - ปรากฏการณ์ที่ใช้เพื่อแสดงถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของประชาชน
- 2. - ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของประชาชน และ ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของประชาชน
- 3. - ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของประชาชน
- 4. - ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของประชาชน
- 5. - ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของประชาชน

ข้อที่ ๒

๓

- 1. ก
- 2. ข
- 3. ค
- 4. ง

๔

- 1. (๒)
- 2. (๓)
- 3. (๔)
- 4. (๕)
- 5. (๖)
- 6. (๗)
- 7. (๘)
- 8. (๙)

๕

สิ่งที่เกี่ยวข้องในการทดลอง

ท่านจะเห็นได้ว่าในการทดลองแต่ละครั้งจะต้องมี

1. สิ่งที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน
2. สิ่งที่ต้องติดตามดูผล
3. สิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2

คำชี้แจง จงอ่านข้อความที่ให้มา แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง ถ้านักเรียนเกิดความสงสัยว่า "แสงแดดมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชจริงหรือไม่" ท่านควรให้นักเรียนช่วยกัน ออกแบบการทดลอง นักเรียนว่าต้องปลูกพืช 2 ต้น เปรียบเทียบกัน และได้อภิปรายเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1. ชนิด ขนาด ความแข็งแรง ของพืช ทั้ง 2 ต้น ที่จะนำมาปลูก
2. ชนิด ปริมาณของดินที่ใช้ปลูกพืชทั้ง 2 ต้น
3. ปริมาณของน้ำ และเวลาที่รดน้ำพืช ทั้ง 2 ต้น
4. ชนิด ขนาด รูปร่างของภาชนะที่ใส่ดิน ทั้ง 2 ใบ
5. การให้พืชได้รับแสงแดดทั้ง 2 ต้น
6. สิ่งแวดล้อมที่พืชวางอยู่ทั้ง 2 ต้น



1. สิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน คือ..... (ตอบเฉพาะหมายเลขข้อ)
2. สิ่งที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน คือ ..... (ตอบเฉพาะหมายเลขข้อ)
3. สิ่งที่ต้องติดตามดูผล คือ .....
4. การที่ต้องจัดสถานการณ์บางอย่างในการทดลองให้เหมือนกันเพราะ.....  
.....

ในการเรียนการสอน นักเรียนสงสัยว่า "น้ำตาลชนิดต่างกัน จะใช้เวลาการละลายในน้ำได้หมดเท่ากันหรือไม่" ท่านจึงให้นักเรียนช่วยกันออกแบบการทดลอง และได้อภิปรายเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้



ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุม

ในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "การเสียดสีของวัตถุ 2 ชนิดทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตจริงหรือไม่" สิ่งที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน คือ การเสียดสีของวัตถุ 2 ชนิด (วัตถุ 2 ชนิดเสียดสีกัน) วัตถุ 2 ชนิดไม่เสียดสีกัน) นับว่าเป็นต้นเหตุให้เกิดผล ซึ่งเราจะต้องติดตามดูต่อไป ในที่นี้คือการเกิดไฟฟ้าสถิตของวัตถุ 2 ชนิดเสียดสีกันและไม่เสียดสีกัน ซึ่งเราคาดว่าจะให้ผลแตกต่างกัน

- สิ่งที่เราต้องจัดให้แตกต่างกัน ซึ่งเป็นต้นเหตุ ทำให้เกิดผลซึ่งเราคาดว่าจะแตกต่างกันนั้น เราจึงเรียกว่า ตัวแปรต้น

- สิ่งที่เราต้องจัดให้แตกต่างกัน หรือตัวแปรต้นนี้ มิได้เกิดขึ้นกับสิ่งใด มีความเป็นอิสระในตัวเอง เราจึงอาจเรียกว่า ตัวแปรอิสระ

- สิ่งที่เราต้องติดตามดู ซึ่งเป็นผล จากการจัดสถานการณ์บางอย่างให้แตกต่างกัน ไม่มีความเป็นอิสระในตัวเองต้องแปรเปลี่ยนไปตามต้นเหตุ เราจึงเรียกว่า ตัวแปรตาม

- สิ่งที่เราต้องควบคุมหรือจัดให้เหมือนกัน เพื่อให้แน่ใจว่าผลการทดลองเกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้นเราจึงเรียกว่า ตัวแปรที่ต้องควบคุม

กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3

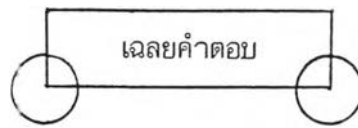
คำชี้แจง จงอ่านข้อความที่ให้มาแล้วตอบคำถามให้ถูกต้องในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชจริงหรือไม่"

1. สิ่งที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน หรือ ตัวแปรต้นคือ.....
2. สิ่งที่ต้องติดตามดู หรือ ตัวแปรตาม คือ.....
3. สิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน หรือ ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ.....

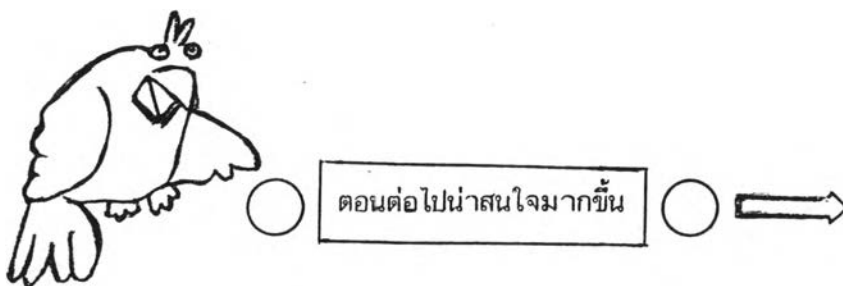
ในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "ของแข็งต่างชนิดกัน เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวเท่ากันหรือไม่"

4. ตัวแปรต้น คือ.....
5. ตัวแปรตาม คือ.....

- 6. ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ .....
- ในการทดลองหนึ่ง ๆ จะต้องมี
- 7. สิ่งที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน หรือ ตัวแปร.....
- 8. สิ่งที่ต้องติดตามผล หรือ ตัวแปร.....
- 9. สิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน หรือ ตัวแปร.....
- 10. เราอาจเรียกตัวแปรต้นได้อีกอย่างหนึ่งว่าตัวแปร.....



- 101. อธิบาย
- 6. อธิบาย
- 8. อธิบาย
- 7. อธิบาย
- 6. อธิบาย
- 5. อธิบาย
- 4. อธิบาย
- 3. อธิบาย
- 2. อธิบาย
- 1. อธิบาย

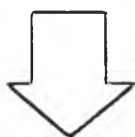




คำถามควบคุมตัวแปร

คำถามควบคุมตัวแปร เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนกำหนดว่าในการทดลอง  
หนึ่ง ๆ จะต้องจัดอะไรให้แตกต่างกันจะต้องติดตามดูอะไร และจะต้องจัดอะไรให้เหมือนกันบ้าง

หรืออาจกล่าวได้ว่า



คำถามควบคุมตัวแปร เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนกำหนด หรือชี้บ่งตัวแปรต้น  
ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

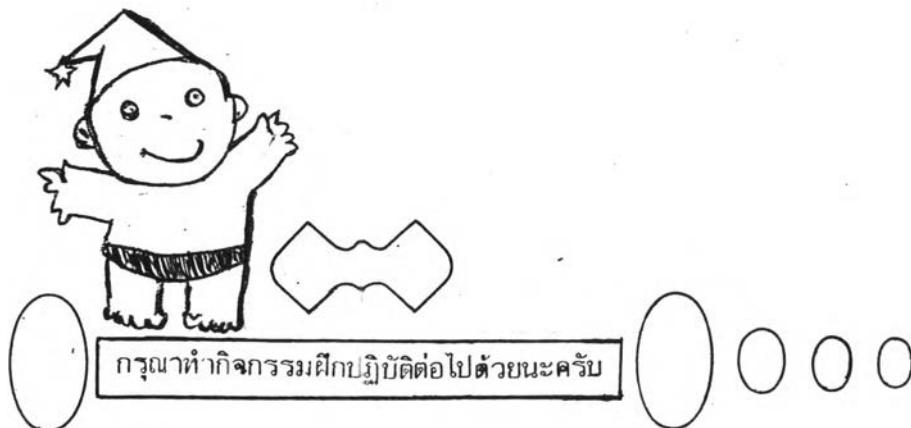
ข้อควรคิด

การใช้คำว่า ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมสำหรับ  
นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา อาจทำให้นักเรียน ไม่เข้าใจได้  
เราจึงมักไม่ใช้คำเหล่านั้นกับนักเรียน เช่น เราไม่ถามว่า

- ในการทดลองการไหลของน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำนี้ ตัวแปรต้น คืออะไร/ตัวแปรตาม  
คืออะไร/ตัวแปรที่ต้องควบคุมคืออะไร

เรามักจะถามว่า

- ในการทดลองการไหลของน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำนี้ ต้องจัดอะไรให้แตกต่างกัน/  
ต้องติดตามดูอะไร/ต้องจัดอะไรให้เหมือนกันบ้าง

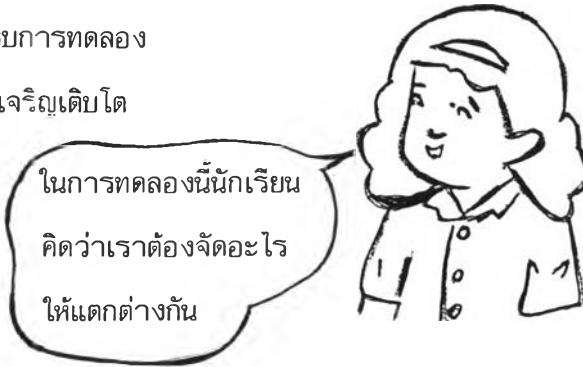


ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงอ่านข้อความเกี่ยวกับการให้ออกแบบการทดลองแล้วตอบคำถามเกี่ยวกับการ  
ควบคุมตัวแปร ให้ถูกต้อง

ในการอธิบายเพื่อการออกแบบการทดลอง  
หาคำตอบว่า "น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโต

ของพืชหรือไม่"  
ครูถามนักเรียนดังนี้



1. ท่านคิดว่าคำถามของครูมุ่งหมายให้นักเรียนกำหนดตัวแปรชนิดใด.....

ในการอธิบายเพื่อการออกแบบ  
การทดลอง หาคำตอบว่า  
"น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโต  
ของพืชหรือไม่"  
ครูถามนักเรียนดังนี้



2. ท่านคิดว่าคำถามของครูมุ่งหมายให้นักเรียนกำหนดตัวแปรชนิดใด.....

ในการอธิบายเพื่อการออกแบบ  
การทดลองหาคำตอบว่า  
"น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโต  
ของพืชหรือไม่"  
ครูถามนักเรียนดังนี้



3. ท่านคิดว่าคำถามของครูมุ่งหมายให้นักเรียนกำหนดตัวแปรชนิดใด.....

ในการอธิบายเพื่อการออกแบบการทดลองหาคำตอบว่า "เกลือต่างชนิดกันจะละลายน้ำ  
ใช้เวลาเท่ากันหรือไม่"

4. ถ้าท่านต้องการให้นักเรียนกำหนดตัวแปรต้น ท่านจะถามอย่างไร

.....

5. ถ้าท่านต้องการให้นักเรียนกำหนดตัวแปรตาม ท่านจะถามอย่างไร

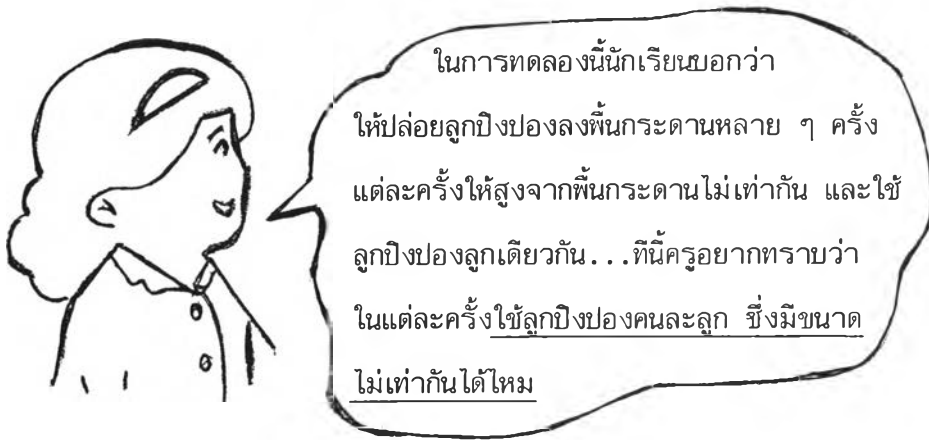
.....

6. ถ้าท่านต้องการให้นักเรียนกำหนดตัวแปรที่ต้องควบคุม ท่านจะถามอย่างไร

.....

ระหว่างการอภิปรายเพื่อการออกแบบการทดลองหาคำตอบว่า "ระยะที่ปล่อยลูกบิงปองถึงพื้น กระดานมีผลต่อระยะการกระดอนขึ้นของลูกบิงปองหรือไม่"

ครูถามนักเรียนดังนี้

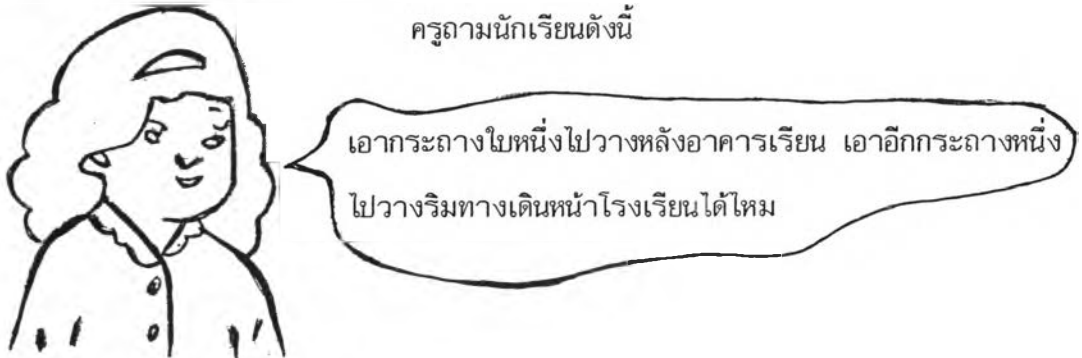


7. ท่านคิดว่าคำถามของครูเป็นคำถามควบคุมตัวแปรหรือไม่เพราะเหตุใด

.....  
.....

ในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชจริงหรือไม่"

ครูถามนักเรียนดังนี้



8. ท่านคิดว่าคำถามของครูเป็นคำถามควบคุมตัวแปรหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....  
.....

สมมติว่านักเรียนเกิดความสงสัยว่า "กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านตัวนำไฟฟ้าได้จริงหรือไม่"

ครูและนักเรียนจึงร่วมกันอภิปราย เพื่อการออกแบบการทดลอง



ครูถามนักเรียนว่า

ตัวนำไฟฟ้าในที่นี้ หมายความว่าอย่างไร  
เป็นสื่อไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน  
ได้สะดวก หรืออย่างอื่น

9. ท่านคิดว่าคำถามของครูเป็นคำถามควบคุมตัวแปรหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....  
.....

ในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชจริงหรือไม่"

ครูถามนักเรียนว่า



ครูจัดที่วางกระถางไว้ให้ 2 แห่ง คือที่  
หน้าอาคารเรียนด้านซ้ายและด้านขวา ห้อง ก.  
ให้วางด้านหนึ่ง พอครูสอนห้อง ข. ครูจะให้  
ห้อง ข. วางอีกด้านหนึ่ง พวกเธออยากจะวาง  
กระถางทางด้านซ้ายหรือด้านขวาน้ำอาคารเรียน

10. ท่านคิดว่าคำถามของครูเป็นคำถามควบคุมตัวแปรหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....  
.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงอ่านข้อความเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง แล้วให้ใส่ ✓ หน้าคำถามควบคุมตัวแปร และใส่ ✗ หน้าคำถามที่ไม่ใช่ควบคุมตัวแปร

ระหว่างการอภิปรายเพื่อการออกแบบการทดลองหาคำตอบว่า "โลหะต่างชนิดกันจะใช้เวลาในการนำความร้อนเท่ากันหรือไม่"

- .....1. การนำความร้อนหมายความว่าอย่างไร เพียงเป็นการส่งผ่านความร้อนโดยอาศัยสารที่เว้นของแข็งในการเดินทางจากจุดที่อุณหภูมิสูงไปยังจุดที่มีอุณหภูมิต่ำ หรืออย่างอื่น
- .....2. ในการทดลองนี้ต้องจัดอะไรให้แตกต่างกัน
- .....3. มีการจัดอะไรให้เหมือนกันบ้างในการทดลองนี้
- .....4. เมื่อจัดสถานการณ์อย่างนี้นักเรียนตอบมาแล้วนักเรียนต้องติดตามดูอะไร
- .....5. การวางโลหะแต่ละชนิดบนความร้อนวางไม่เหมือนกันได้หรือไม่



ไม่ทราบว่าเหมือนกันแล้วหรือยัง    อดทนอีกหน่อยจวนจบแล้ว





สรุปบทเรียน

การใช้คำถามเพื่อ

การออกแบบการทดลอง  
และควบคุมตัวแปร

มุ่งหมายให้นักเรียนตอบ

โดยนำเอาหลักเกณฑ์หรือความสัมพันธ์  
ของข้อมูลมาใช้วางแผนการทดลอง  
เพื่อทดสอบสมมติฐานและควบคุมตัวแปร  
ที่จะมีผลต่อการทดลองจึงจะได้ผล  
ตามที่ต้องการ

คำถามเพื่อการออกแบบ  
การทดลองมุ่งหมายให้นักเรียน  
ตอบโดยบอกวิธีการทดลอง  
เลือกอุปกรณ์การทดลองได้

คำถามควบคุมตัวแปร

มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดย

กำหนดสิ่งที่แตกต่างกันหรือ  
เรียกว่า ตัวแปรต้น กำหนดสิ่งที่  
ต้องติดตามดูหรือ เรียกว่า  
ตัวแปรตาม กำหนดสิ่งที่เหมือนกัน  
หรือ เรียกว่าตัวแปรที่ต้องควบคุม  
ในการทดลองได้

แบบทดสอบประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. การออกแบบการทดลองจะเกี่ยวข้องกับสิ่งใด
  - ก. ทดลองทำก่อนเพื่อความถูกต้อง
  - ข. เตรียมผู้เรียนและห้องปฏิบัติ
  - ค. เตรียมอุปกรณ์เพื่อป้องกันอันตราย
  - ง. กำหนดวิธีการทดลองและจัดเตรียมอุปกรณ์
2. การออกแบบการทดลองจะกระทำต่อจากสิ่งใด
 

ก. การสังเกต	ข. การอธิบาย
ค. การตั้งสมมติฐาน	ง. การพยากรณ์
3. สิ่งใดที่ไม่เกี่ยวข้องในการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
 

ก. สิ่งที่ต้องติดตามผล	ข. สิ่งที่ต้องมีไว้ทดแทนกัน
ค. สิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน	ง. สิ่งที่ต้องจัดให้ต่างกัน
4. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปรต้องการทดสอบอะไร
 

ก. การตั้งสมมติฐาน	ข. การนำความรู้ไปใช้
ค. การสังเกต	ง. การอธิบาย
5. จากการติดตามผลของการออกแบบการทดลองแล้วเป็นอย่างไร
 

ก. เท่ากัน	ข. ต่างกัน
ค. เหมือนกัน	ง. โดดเดี่ยวกัน



6. ผลการทดลองที่เกิดจากตัวแปรต้นที่ได้จากการจัดตัวแปรชนิดใดไว้อย่างแน่นอน

- ก. ตัวแปรตามและตัวแปรแทรกซ้อน    ข. ตัวแปรแทรกซ้อน  
ค. ตัวแปรที่ต้องควบคุม    ง. ตัวแปรตาม

7. อุปกรณ์ต่อไปนี้ใช้ในการทดลองเรื่องใด

เทียนไข    ไม้ขีด    แก้ว    เหรียญบาท    จาน    น้ำ

- ก. การพาความร้อน    ข. อากาศมีแรงดัน  
ค. การนำความร้อน    ง. การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร



จงอ่านข้อความนี้แล้วตอบคำถามข้อ 8-10

ในการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า "ชั้นของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช"

8. อะไรเป็นตัวแปรต้นหรือสิ่งที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน

- ก. อากาศ, น้ำ, แสงแดด, ปุ๋ย    ข. การเจริญเติบโตของพืช  
ค. อากาศ, น้ำ    ง. ชั้นของดิน

9. อะไรเป็นตัวแปรตามหรือสิ่งที่ต้องติดตามดูผล

- ก. การเจริญเติบโตของพืช    ข. อากาศ, น้ำ  
ค. อากาศ, น้ำ, แสงแดด, ปุ๋ย    ง. ชั้นของดิน

10. อะไรเป็นตัวแปรที่ต้องควบคุมหรือสิ่งที่ต้องจัดให้เหมือนกัน

- ก. น้ำ, อากาศ    ข. การเจริญเติบโตของพืช  
ค. น้ำ, อากาศ, แสงแดด    ง. น้ำ, อากาศ, แสงแดด, ปุ๋ย

เฉลยคำตอบ				
6. ข	7. ง	8. ง	9. ก	10. ง
1. ง	2. ข	3. ง	4. ก	5. ง

รูแล้วต้องนำไปปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี, สำนักงาน. คู่มือโครงการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สระบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.

\_\_\_\_\_. คู่มือโครงการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สระบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.

\_\_\_\_\_. รายงานการวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง แรงดัน และความกดดันเล่มที่ 1. สระบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2533.

การประถมศึกษาอำเภอบ้านหม้อ, สำนักงาน. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สระบุรี : สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านหม้อ, 2532.

จรรุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่อง พลังงานและสารเคมี ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 2. (ม.ป.ท.), 2525.

รัชดา สุตรา และคณะ. เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2525.

\_\_\_\_\_. เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2530.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.

\_\_\_\_. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.

\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 7.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.

\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม.

พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอนและ

การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2522.

\_\_\_\_. แนวการสอนแผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี, 252๘.

\_\_\_\_. แบบเรียนด้วยตนเองการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร.

พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ชูติมาการพิมพ์, 2531.

\_\_\_\_. แบบเรียนด้วยตนเองการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะการทดลอง. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: ชูติมาการพิมพ์, 2531.

สมพร ผลากรกุล และคณะ. สรุปและแบบฝึกหัดตามแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริม

ประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรุงธน,

2531.

\_\_\_\_. สรุปและแบบฝึกหัดตามแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรุงธน, 2531.

เล่มที่ 6

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เรื่อง

การใช้คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้



ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ใช้ในการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม  
การสอนแบบสืบเสาะสำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โดย

นายสุระ สนั่นเสียง

ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## คำนำ

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยการใช้ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ การทำงาน การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมสามารถนำทักษะกระบวนการไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วโดยอัตโนมัติทุกสถานการณ์ ทักษะกระบวนการที่กล่าวถึง เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ทักษะกระบวนการที่กล่าวมานั้นนับว่าสำคัญอย่างยิ่งมีประโยชน์มากต่อผู้เรียน ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ การใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจเพื่อเสริมความรู้กับทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหวังว่าจะช่วยทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะส่งผลในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้มากขึ้น

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองชุดนี้มีจำนวนทั้งหมด 6 เล่มคือ

เล่มที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ

เล่มที่ 2 การใช้คำถามเพื่อการสังเกต

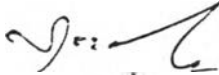
เล่มที่ 3 การใช้คำถามเพื่อการอธิบาย

เล่มที่ 4 การใช้คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน

เล่มที่ 5 การใช้คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร

เล่มที่ 6 การใช้คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้นำเสนอเฉพาะแนวคิดที่สำคัญ โดยไม่ได้มุ่งเน้นเนื้อหาอย่างละเอียด ทำให้ครูสามารถที่จะนำหลักการที่ได้เรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

  
(นายสุระ สนั่นเสียง)

ผู้วิจัย

### คำชี้แจง

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครุมีความรู้และทักษะในการใช้คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งส่งเสริมทักษะ กระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะอื่นในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ เนื้อหาของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ครุทราบถึงคำถามที่นักเรียนต้องตอบโดยใช้ความรู้ หลักการ วิธีการ ทฤษฎี หรือกฎเกณฑ์ ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาก่อให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา อาศัยหลักการสร้างสรรค์ที่จะแสดงความคิด ความสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันพอเป็นแนวทางใช้ประกอบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ มีความสัมพันธ์กับชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกเล่มในชุดเดียวกัน ซึ่งแต่ละเล่มนั้นจะเสริมความรู้ความเข้าใจในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบให้กับครุมากขึ้น

ผู้วิจัย

## สารบัญ

## หน้า

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	1
แนวคิด.....	2
วัตถุประสงค์.....	2
แบบทดสอบประจำเล่ม.....	3
เฉลยคำตอบ.....	5
ความหมายของคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้.....	6
ลักษณะของคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้.....	6
คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้มี 5 ชนิด.....	6
ชนิดที่ 1 ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ.....	7
ชนิดที่ 2 ถามขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัติ.....	8
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 1 .....	10
ชนิดที่ 3 ถามให้อธิบายหลักวิชา.....	14
ชนิดที่ 4 ถามให้แก้ปัญหา.....	15
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2 .....	16
ชนิดที่ 5 ถามเหตุผลของการปฏิบัติ.....	19
กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3 .....	21
สรุปทบทวน.....	24
แบบทดสอบประจำเล่ม.....	26
เฉลยคำตอบ.....	28
รายการอ้างอิง.....	29

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปตามลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบ
2. ศึกษาแนวคิด และวัตถุประสงค์
3. ทำแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ศึกษาเนื้อหาตามลำดับ และทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติตามที่กำหนดให้
5. ทบทวนความรู้จากเนื้อหาในสรุปทเรียน
6. ทำแบบทดสอบประจำเล่มหลังการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเล่มนี้ท่านจะใช้เวลาศึกษาประมาณ 3 ชั่วโมง
8. เมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเสร็จแล้วขอให้นำความรู้ไปปฏิบัติจริงด้วยจะเกิดประโยชน์





## การใช้คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้

### แนวคิด

1. คำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบโดยนำเอาความรู้ หลักการ วิธีการ ทฤษฎี หรือกฎเกณฑ์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาทำให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการสร้างสรรค์ที่จะแสดงความคิด ความสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการใช้คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้

2. คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้มี 5 ชนิด เป็นการถามความสอดคล้องระหว่าง หลักวิชากับการปฏิบัติ ถามขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบายหลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของการปฏิบัติ

### วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมาย ลักษณะของคำถาม การใช้คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ได้
2. ตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ในเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างถูกต้อง



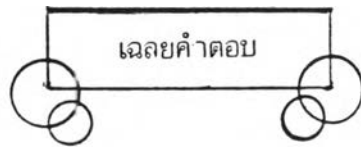
แบบทดสอบ ประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. คำถามที่ผู้ตอบนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ มาใช้การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้เป็นคำถามเพื่ออะไร
  - ก. การสร้างสมมติฐาน
  - ข. การนำความรู้ไปใช้
  - ค. การสังเกต
  - ง. การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
2. การชี้แนะให้นักทองคำมีลักษณะเช่นเดียวกับการชี้จะอะไร  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
  - ก. ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ข. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาการกับการปฏิบัติ
  - ค. ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาการและการปฏิบัติ
  - ง. ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาการและการปฏิบัติ
3. ลักษณะใดเป็นการทำลายพันธุส์ตัว  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
  - ก. ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาการและการปฏิบัติ
  - ข. ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาการและการปฏิบัติ
  - ค. ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ง. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาการกับการปฏิบัติ
4. สิ่งเสหิตนั้นผิดกฎหมาย แต่มีสิ่งเสหิตชนิดใดที่ไม่ผิดกฎหมาย  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
  - ก. ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ข. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาการกับการปฏิบัติ
  - ค. ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาการและการปฏิบัติ
  - ง. ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาการและการปฏิบัติ

5. เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดาเหมาะสำหรับวัดในเรื่องใด  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ก. ถาอมข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ข. ถาอมขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ค. ถาอมความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ
  - ง. ถาอมความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
6. เด็กที่หายป่วยใหม่ ๆ ควรออกกำลังกายโดยวิธีใด  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ก. ถาอมให้อธิบายหลักวิชา
  - ข. ถาอมให้แก่ปัญหาเฉพาะหน้า
  - ค. ถาอมให้ตรวจสอบแก้ไข
  - ง. ถาอมให้วินิจฉัยคัดเลือก
7. เรานำไม้บรรทัดพลาสติกมาอุณหภูมิผมแล้วไปแตะศีรษะกระต่ายชั้นเล็ก ๆ ปรากฏว่าไม้บรรทัดไม่ดูดศีรษะเลยแสดงว่าบร่องที่ใด และควรจะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ก. ถาอมให้ตรวจสอบแก้ไข
  - ข. ถาอมให้วินิจฉัยคัดเลือก
  - ค. ถาอมให้แก่ปัญหาเฉพาะหน้า
  - ง. ถาอมให้แก่ปัญหาตามหลักวิชา
8. ถาหน้าดินถูกชะล้างและพัดพาโดยลมและน้ำเราจะทำอย่างไร  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ก. ถาอมให้วินิจฉัยคัดเลือก
  - ข. ถาอมข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ค. ถาอมให้แก่ปัญหาตามหลักวิชา
  - ง. ถาอมให้ตรวจสอบแก้ไข

9. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- นักเรียนโตขึ้นควรเลือกบุคคลลักษณะใดเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร
  - แววโลหะมีลักษณะเช่นเดียวกับการมองเห็นอะไร
  - การที่มีคนเกิดมากดีหรือไม่ เพราะอะไร
  - ถ้าจำเป็นต้องใช้เครื่องซึ่งน้ำหนักที่ผิดพลาด ควรจะจัดการอย่างไร
10. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบถามให้อธิบายหลักวิชา
- นักเรียนจะฟังข่าวและเหตุการณ์จากแหล่งใด เพราะเหตุใด
  - ทำไมเมื่อใช้หลอดดูดกาแฟจึงไหลง่ายแต่เมื่อดูดน้ำฝิ่งจะไหลยาก
  - การทำงานลักษณะใดเป็นประชาธิปไตย
  - สิ่งใดที่สนับสนุนว่า คำสอนของพระพุทธเจ้ามีเหตุผล



๖. ง	๗. ก	๘. ค	๙. ง	๑๐. ข
๑. ข	๒. ก	๓. ง	๔. ค	๕. ข



ถ้าท่านตอบไม่ถูกก็ไม่เป็นไร รีบอ่านต่อไปอย่ารีรอ





### ความหมายของคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้

คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบได้นำเอาความรู้ หลักการ วิธีการ ทฤษฎี หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาก่อให้เกิดประโยชน์ใน สถานการณ์ใหม่ กระบวนการใหม่หรือที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหา โดยอาศัยหลักการอย่างสร้างสรรค์ที่จะแสดงความคิด ความสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### ลักษณะของคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้

1. ต้องเป็นเรื่องราวหรือปัญหาใหม่ที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคย ไม่เหมือนกับของเดิม ที่เคยเรียนมาแล้วโดยตรง ถ้าต้องการใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาเดิมก็ต้องดัดแปลงข้อความบางสิ่ง ต่างไปจากของเดิมก่อนเสมอ
2. ตัวคำถามต้องซ่อนเงื่อนไขทำให้เกิดปัญหา คือทั้ง ๆ ที่นักเรียนก็รู้ว่าถามถึงเรื่องนั้น หลักการ กฎเกณฑ์นี้ เคยเรียนรู้เรื่องนั้นมาแล้ว แต่ก็ยังตอบโดยทันทีไม่ได้เพราะมีเงื่อนไขมา ขัดขวางอยู่ นักเรียนต้องหาเส้นทางวิธีการมาแก้ปัญมนั้นก่อนจึงตอบได้
3. ตัวคำถามจะต้องเกี่ยวพันระหว่างหลักวิชากับอะไร ๆ อีกอย่างหนึ่งเสมอ และ การตอบก็ต้องมีลักษณะให้เลือกหลักวิชาที่เหมาะสม ไปใช้กับเรื่องนั้น หรือพลิกแพลงหลักวิชาจาก สถานการณ์หนึ่งไปสู่สภาพใหม่อีกแห่งหนึ่ง จากกฎเกณฑ์ไปสู่ของจริง จากเรื่องนี้ไปสู่เรื่องอื่นก็ได้

### คำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้มี 5 ชนิด

1. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ แบ่งเป็น 2 แบบ
  - 1.1 ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง
  - 1.2 ถามความสอดคล้องระหว่าง ตัวอย่างกับตัวอย่าง
2. ถามขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัติ แบ่งเป็น 2 แบบ
  - 2.1 ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - 2.2 ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ

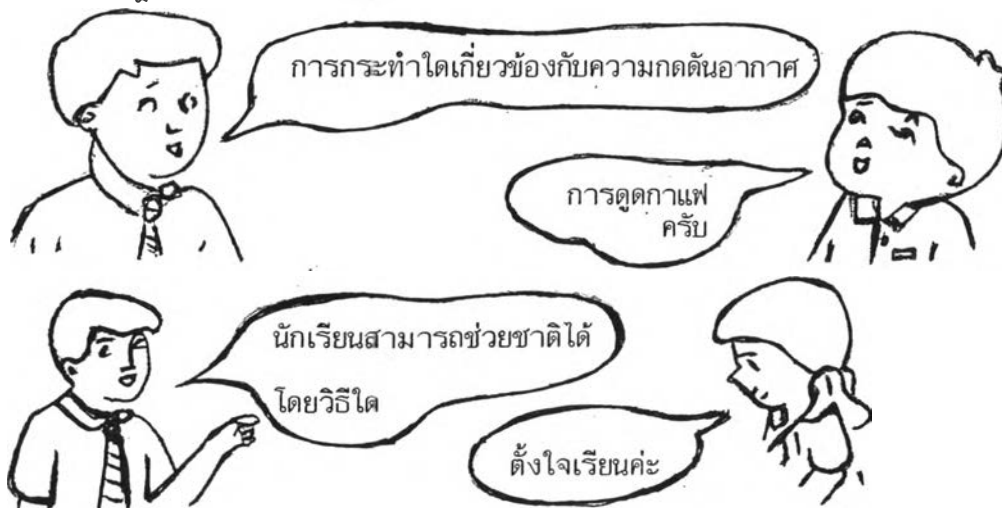
3. ถามให้อธิบายหลักวิชา
4. ถามให้แก้ปัญหามา 2 แบบ
  - 4.1 ถามให้แก้ปัญหามาเฉพาะหน้า
  - 4.2 ถามให้แก้ปัญหามาตามหลักวิชา
5. ถามเหตุผลของการปฏิบัติ มา 2 แบบ
  - 5.1 ถามให้ตรวจสอบแก้ไข
  - 5.2 ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก

**ชนิดที่ 1** ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ

เป็นการถามให้นักเรียนวินิจฉัยว่า การกระทำใด การปฏิบัติตัวอย่างของจริง ที่สอดคล้องกับหรือถูกต้องเหมาะสมกับ หรือเป็นไปตามกฎ หลักการ ทฤษฎี ที่กำหนดให้ จะต้องถามในลักษณะให้ย้ายกฎ และหลักวิชาเหล่านั้นออกมาเป็นของจริงตามสภาพใหม่ ที่เรากำหนดขึ้น ต้องเป็นตัวอย่างที่แปลกใหม่ต่อนักเรียนและต้องแน่นอนว่าเป็นคำถามที่มีปัญหา มา 2 แบบดังนี้

**แบบที่ 1.** ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง

ได้แก่การถามว่า การกระทำ ตัวอย่างของจริงใด ปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ใด สอดคล้องกับกฎ หลักวิชาที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง



แบบที่ 2. ถามความสอดคล้องระหว่าง ตัวอย่าง กับตัวอย่าง

คำถามแบบนี้ ต้องการถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างของจริง ในหลักวิชาหนึ่ง กับอีกตัวอย่างหนึ่งในหลักวิชานั้น ๆ โดยเราจะไม่บอกให้นักเรียนทราบเลยว่าตัวอย่างที่ให้ไว้ เกี่ยวข้องกับหลักวิชาใด หรือหมายความว่าเมื่อเรากำหนดตัวอย่างอะไรไปแล้ว นักเรียน จะต้องหาตัวอย่างของจริงอีกชนิดหนึ่งที่เกิดจากหลักวิชาเดียวกันนั้นมาตอบ คล้าย ๆ กับให้หา ของ 2 สิ่ง หรือการกระทำ 2 ชนิด ที่เป็นพวกเดียวกันนั่นเอง ดังตัวอย่าง



ชนิดที่ 2 ถามขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัติ

คำถามชนิดนี้ ต้องการวัดความรอบรู้ในการนำหลักวิชาไปใช้ในสภาพจริง โดยมีหลักการว่า กฎ และหลักวิชาใด ๆ โดยทั่วไป มักจะมีประสิทธิภาพเชิงปฏิบัติ หรือมีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงในบางขอบเขต หรือภายใต้บางเงื่อนไขบางกาลเทศะเท่านั้น มีอยู่น้อยนักที่จะเป็นจริงเช่นนั้นอยู่ตลอดไป และใช้ได้ในทุกโอกาส ฉะนั้น ผู้ที่จะนำวิทยาการไปใช้จึงต้อง รู้ถึงขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัตินั้นอย่างถูกต้องด้วย คำถามชนิดนี้เหมาะกับเรื่องราวที่มี กฎเกณฑ์จำกัด สามารถใช้ได้ดีเพียงในบางลักษณะหรือเป็นจริงในบางกรณี หรือกับกฎที่มีข้อยกเว้น ในบางประการ โดยเราจะตั้งคำถามให้นักเรียนตอบว่าการกระทำ ตัวอย่างใดบ้าง ที่อยู่ภายใน ขอบเขต ความถูกต้องของกฎนั้น หรือจะถามกลับว่า การปฏิบัติใดอยู่นอกเหนือหลักวิชานั้นก็ได้ แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1. ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ

เป็นคำถามโดยเราอาจใช้สิ่งเหล่านี้มาตั้งเป็นต้นเรื่องในการถามคือ กฎ ทฤษฎี สมมติฐาน หลักการ แนวโน้ม และวิธีปฏิบัติแบบต่าง ๆ สำหรับแนวคำถาม ก็มุ่งถามถึงขอบเขตในการใช้งานของสิ่งต่าง ๆ ว่าเมื่อใดสามารถใช้ได้ดี และเมื่อไรใช้ไม่ได้ หรือตัวอย่างของจริง และการกระทำการปฏิบัติใดบ้าง ที่กฎนั้นครอบคลุมถึง งานใดบ้างที่อยู่นอกขอบเขต และการใช้กฎมีเงื่อนไขข้อแม้อะไรบ้าง ดังตัวอย่าง



แบบที่ 2. ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ

ถามเกี่ยวกับเรื่องที่ถูกเกณฑ์นั้นครอบคลุมไปไม่ถึง ทั้ง ๆ ที่บางส่วนของเรื่องนั้นก็ยังเกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์นั้นอยู่ หรือถามเกี่ยวกับการกระทำ การปฏิบัติที่ให้ผลลัพธ์ผิดแปลกหรือตรงข้ามกับปกติวิสัย ดังตัวอย่าง





### ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงเขียน X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้มีความมุ่งหมายอย่างไร
  - ก. ให้ผู้ตอบนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี มาสรุปโดยยึดความคิดเห็นของตนเองเป็นหลัก มาใช้ในการแก้ปัญหา
  - ข. ให้ผู้ตอบ ตอบโดยไม่ต้องอาศัยความรู้ความจำและความคิดรวบยอดมาใช้ในการแก้ปัญหา
  - ค. ให้ผู้ตอบนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์มาใช้แก้ปัญหาแบบเดิมที่เคยพบอีกให้ถูกต้อง
  - ง. ให้ผู้ตอบนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ มาใช้แก้ปัญหา ก่อให้เกิดประโยชน์ ในสถานการณ์ใหม่

2. ลักษณะของคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้คืออะไร
- เป็นปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยมาก่อนแล้วหลายครั้ง
  - ตัวคำถามไม่สัมพันธ์กับหลักวิชาที่จะให้นักเรียนตอบ
  - เป็นปัญหาใหม่ที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อนโดยตรง
  - ไม่มีปัญหาที่ต้องให้นักเรียนใช้วิธีการมาแก้ปัญหามากนัก
3. อุปกรณ์ชนิดใดที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง
  - ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
4. เมื่อใดการทดลองการหาจุดเดือดของน้ำจึงจะถูกต้อง เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง
  - ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
5. พัฒนามีลักษณะอย่างเดียวกันกับสิ่งใด เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง
  - ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ

6. การออกกำลังกายทำให้สุขภาพอนามัยดี แต่ต้องมีการระมัดระวังอย่างไรบ้างในการออกกำลังกาย เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด
- ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง
  - ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ

## ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงอ่านกิจกรรมที่ให้มา แล้วตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้

- เมื่อนักเรียนทำการทดลอง เรื่อง กาลักน้ำ แล้ว ครูจึงตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ แบบถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับตัวอย่างของจริง จำนวน 1 คำถาม  
.....
- เมื่อครูอธิบายว่าแสงอาทิตย์มีแสงสว่างในตัวเอง และแผ่รังสีกระจายรอบไปที่วัตถุต่าง ๆ ได้แล้ว ครูจะตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ แบบถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง จำนวน 1 คำถาม  
.....
- เมื่อนักเรียนเข้าใจถึงเรื่อง การสูญของเหลวชนิดต่าง ๆ ว่าต้องใช้แรงดันให้ของเหลวขึ้นมาอยู่ในที่สูง ปรากฏว่าเราสูบน้ำขึ้นมาได้สูงกว่าของเหลวชนิดอื่นแล้ว ครูจึงตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ แบบถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ จำนวน 1 คำถาม  
.....

การทดลองเรื่อง การทำไฟฟ้าจากเซลล์เยือก

วิธีทดลอง

- นักเรียนนำแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีต่อสายเข้ากับวงจรหลอดไฟ 1.5 โวลต์ ให้ขั้วบวกต่อกับแผ่นทองแดง ขั้วลบต่อกับแผ่นสังกะสี
- ครูผสมสารละลายกรดกำมะถันเจือจางเทใส่ลงในถ้วยแก้วแล้วนำแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่ต่อวงจรไว้จุ่มลงไปถ้วยแก้ว





ชนิดที่ 3 ถามให้อธิบายหลักวิชา

เป็นคำถามที่ให้อธิบายเรื่องราว ปรากฏการณ์ และการกระทำต่าง ๆ ตามหลักวิชา ว่าการที่สิ่งเหล่านั้นเกิดขึ้นหรือมีสภาพเช่นนั้น หรือที่ต้องประพฤติปฏิบัติอย่างนั้นก็เพราะมีเหตุผลหรือหลักวิชาใด หรือสามารถอธิบายได้ด้วยกฎ และหลักการใด คำถามชนิดนี้มักมีคำว่า เพราะอะไร เหตุใด ทำไม เนื่องจากอะไร หรือเกิดจากอะไร และอธิบายได้ว่าอย่างไร วิธีเขียนคำถามชนิดนี้ สำคัญอยู่ตรงที่ตัวคำตอบ จะต้องเป็นคำอธิบายหลักวิชาของเรื่องราวนั้น ไม่ใช่ตอบโดยอ้าง กฎ ตรง ๆ หรือโดยยกตัวอย่างของจริง ควรจะมีแนวในการถามว่าเราจะถามเกี่ยวกับเรื่องใหม่ ถ้าเป็นเรื่องเดิมก็ต้องถามกันในแง่มุมที่แปลกใหม่ต่อนักเรียน และผูกคำถามให้แตกต่างไปจากข้อความในตำราเพื่อให้เกิดปัญหา ต้องมาแปลความตีความกันเสียก่อนจึงจะตอบได้ ดังตัวอย่าง



### ชนิดที่ 4 ถามให้แก้ปัญหา

เป็นชั้นนำความรู้ไปใช้ในสภาพจริงกันโดยตรง คราวนี้เราจะตั้งคำถามเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์สมมติใด ๆ ก็ได้ แล้วให้นักเรียนตอบแก้ปัญหาเหล่านั้น ด้วยความคิดความสามารถของตนเองโดยตลอดไม่มีการแนะกฎ หรือแจ้งคิดให้เลย หลักสำคัญของคำถามชนิดนี้อยู่ตรงที่เราจะตั้งคำถามให้นักเรียนต้องย้ายที่ความรู้จากตำราออกไปสู่อะไร ๆ อื่น หรือไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ อีกแห่งหนึ่งเท่านั้นเอง แบ่งเป็น 2 แบบดังนี้

### แบบที่ 1 ถามให้แก้ปัญหาเฉพาะหน้า

เป็นการถามให้นักเรียนเอาหลักวิชามาพิจารณาว่า ถ้าได้ประสบกับเหตุการณ์หรือสภาพการปฏิบัติใด ๆ ที่ไม่สมบูรณ์ เพราะมีบางสิ่งบางอย่างขาดเกินจากปกติแล้ว นักเรียนจะแก้ไขสถานการณ์นั้นด้วยวิธีใด หรือใช้สิ่งอื่นใดมาทดแทนชั่วคราวโดยไม่ทำให้การปฏิบัตินั้นเกิดความบกพร่องเสียหายนัก คำถามชนิดนี้มีลักษณะเป็นการแก้ไขปัญหาเร่งด่วนเฉพาะหน้าที่ลุ่ล่งไปพลาง ๆ ก่อน เป็นการแก้ขัดไปชั่วคราวเพื่อให้เรื่องนั้นดำเนินต่อไปได้ถึงผลที่ได้จะไม่สมบูรณ์ แต่ก็ไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อส่วนใหญ่ ผู้ที่จะตอบคำถามชนิดนี้ได้จะต้องรู้ซึ่งถึงหลักวิชาของเรื่องราวนั้นโดยแจ่มแจ้ง กับต้องสามารถยกย้าย หรือพลิกแพลงขบวนการนั้นให้เป็นอย่างอื่นได้อีกด้วยซึ่งเป็นลักษณะของการย้ายที่ความรู้โดยตรง ดังตัวอย่าง



แบบที่ 2 ถามให้แก้ปัญหาตามหลักวิชา

เป็นคำถามที่นักเรียนต้องหาคำตอบโดยใช้กฎ หรือใช้หลักวิชาของเรื่องราวในนั้น ๆ มาแก้ปัญหาโดยตรง และถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ค่อยมีกฎ ก็ต้องถามในลักษณะให้นำหลักวิชาเหล่านั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่เราสวมมติขึ้นมาเอง เพื่อให้เด็กย้ายที่ความรู้จากตำราออกไปใช้ในสภาพใหม่อีกแห่งหนึ่ง ดังตัวอย่าง



กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 2

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้ท่านนำตัวเลือก ก, ข, หรือ ค. ตอบลงท้ายคำถามข้อ 1-7  
(ในแต่ละข้อใช้ตัวเลือกซ้ำกันก็ได้)

- ก. ถามให้อธิบายหลักวิชา
- ข. ถามให้แก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- ค. ถามให้แก้ปัญหาตามหลักวิชา

1. น้ำดับไฟได้เพราะอะไร .....
2. ทำไมจึงมักมีหมอนภายในผลสุทรา .....
3. เมื่ออยู่กลางป่าเราสามารถใช้เวลาโดยบอกเวลา .....
4. เมื่อขึ้นไปอยู่ที่บริเวณสูง ๆ จะรู้สึกหือ้อเราจะทำอะไร.....
5. ถ้าปุ๋ยมีราคาแพงเราสามารถใช่วิธีการใดเพิ่มปุ๋ยในดิน .....
6. เหตุใดจึงส่งเสริมให้เด็กในท้องถิ่นกันดารรับประทานนมที่ผลิตจากถั่วเหลือง.....
7. ทำอย่างไรจึงจะทำให้อากาศบริสุทธิ์ .....

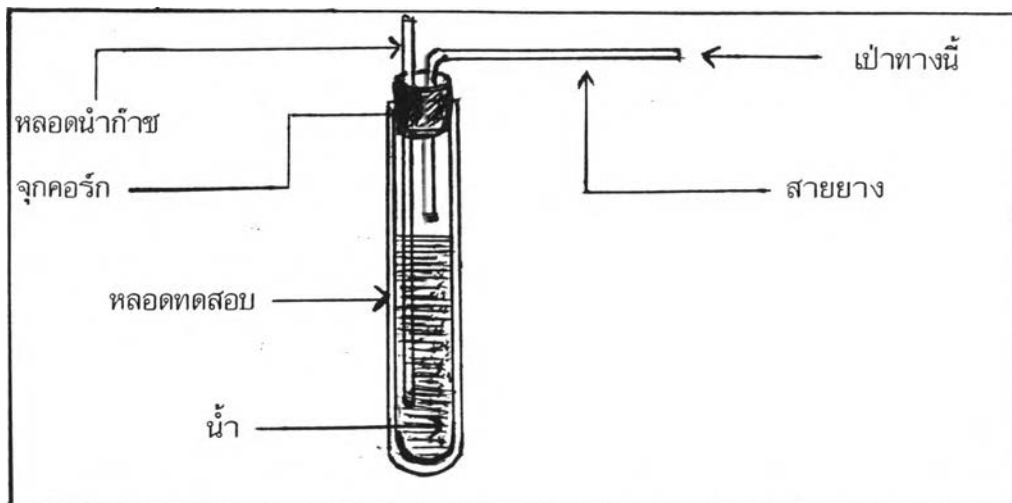
### ตอนที่ 2

คำชี้แจง จงอ่านการทดลองที่ให้มาแล้วตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ในข้อ 1-3

### การทดลองเรื่อง ความกดดันอากาศ

#### วิธีทดลอง

1. ใส่ น้ำลงในหลอดทดสอบ  $\frac{3}{4}$  ของหลอด
2. ปิดหลอดทดสอบด้วยจุกคอร์กซึ่งเสียบหลอดนำก๊าซไว้ 2 หลอดให้ปลายของหลอดหนึ่งจุ่มลงในน้ำปลายอีกข้างหนึ่งอยู่เหนือน้ำ
3. ต่อสายยางเข้ากับหลอดทดสอบอันที่อยู่เหนือน้ำ
4. เป่าสายยางเบา ๆ แล้วสังเกตระดับน้ำในหลอดนำก๊าซ
5. เป่าสายยางแรง ๆ แล้วสังเกตระดับน้ำในหลอดนำก๊าซ
6. สังเกตระดับน้ำในหลอดนำก๊าซเมื่อหยุดเป่าลม





1. จงตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ตามให้อธิบายหลักวิชา 1 คำถาม

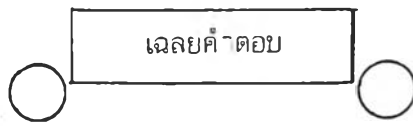
.....

2. จงตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ ตามให้แก่ปัญหาเฉพาะหน้า 1 คำถาม

.....

3. จงตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ตาม ให้แก่ปัญหาตามหลักวิชา 1 คำถาม

.....



- 1. - เพราะการนำความรู้ไปใช้ตามให้แก่ปัญหาเฉพาะหน้า
- 2. - การนำความรู้ไปใช้ตามให้แก่ปัญหาเฉพาะหน้า
- 3. - การนำความรู้ไปใช้ตามให้แก่ปัญหาเฉพาะหน้า

แนวคำถาม ข้อ 1-3 อาจเป็นดังนี้

- ตอนที่ 1
1. ก
  2. ก
  3. ก
  4. ค
  5. ข
  6. ก
- ตอนที่ 2
7. ค



เหนื่อยนักไปพักผ่อนสักหน่อย แล้วค่อยอ่านต่อไป

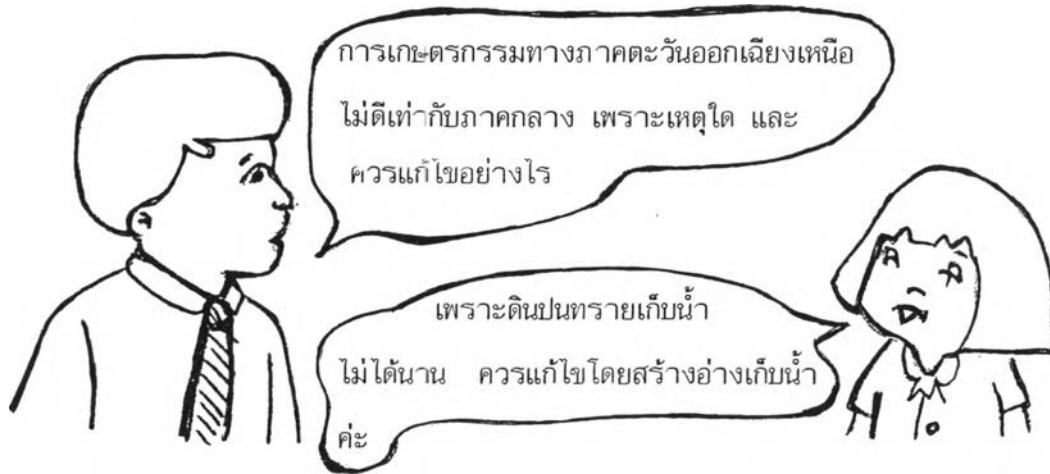
### ชนิดที่ 5 ถ้ามหาผลของการปฏิบัติ

คำถามชนิดนี้เป็นแบบสุดท้ายของการนำความรู้ไปใช้โดยถามให้นักเรียนตอบ 2 ประการ พร้อมกันว่าเรื่องนั้น ๆ ควรปฏิบัติอย่างไร และเพราะเหตุใดจึงได้ปฏิบัติเช่นนั้น แนวคำถาม เราสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ปฏิบัติได้มากมาย แต่ถามให้แปลกใหม่ไปจากตัวอย่างที่เคยเรียน ให้นักเรียนต้องย้ายความรู้จากตำราไปใช้ในที่ใหม่อีกแห่งหนึ่งเท่านั้นเอง แบ่งเป็น 2 แบบดังนี้

### แบบที่ 1 ถามให้ตรวจสอบแก้ไข

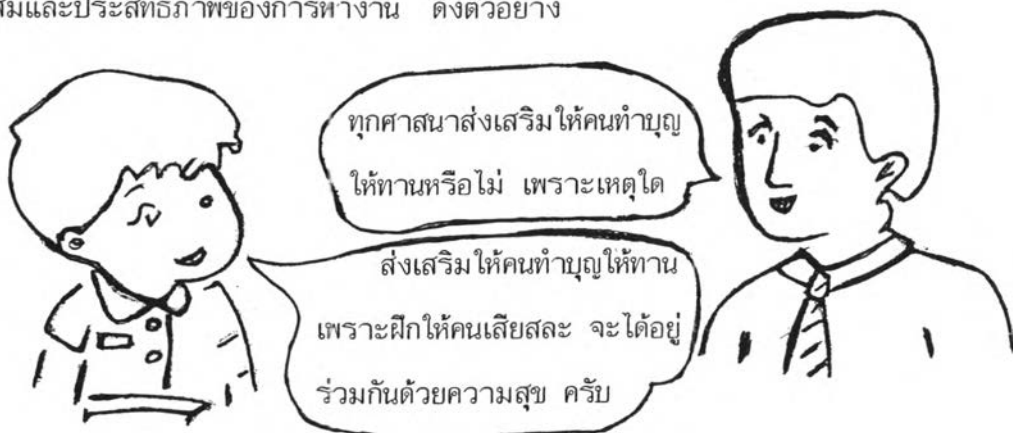
เป็นการถามให้นักเรียนตรวจสอบความสมบูรณ์ของการปฏิบัติต่าง ๆ ว่า ถูกต้องตามทฤษฎีและหลักการหรือไม่ เพราะอะไร หรือยังมีสิ่งใดบกพร่องที่ตรงไหนเพราะอะไร หรือเพราะขัดต่อหลักวิชาใด หรือการกระทำนั้น ๆ ยังสามารถปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นได้อีกด้วยวิธีใด และเพราะเหตุใด การตั้งคำถามอาจเป็นแบบสถานการณ์สมมติ ยกเอาการกระทำหรือวิธีปฏิบัติที่ยังมีบางสิ่งผิดพลาด ยังไม่จริงจัง มาให้นักเรียนพิจารณา เช่นกล่าวถึงการทดลองเรื่องหนึ่งว่า ได้ผลเป็นเช่นนั้น ๆ แล้วตั้งคำถามติดต่อกันไปเป็นชุด ว่านักเรียนสามารถตรวจสอบความถูก-ผิดของการทดลองนั้น โดยวิธีใด กับควรแนะนำให้แก้ไขกันอย่างไร ที่ตรงไหน และด้วยเหตุผลหรือหลักวิชาใดเป็นต้น ดังตัวอย่าง

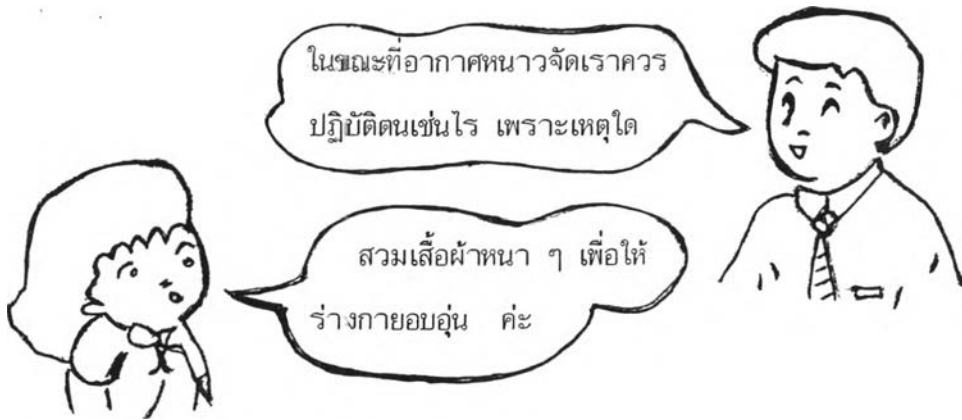




แบบที่ 2 ถามให้นักเรียน วิจัย คัดเลือก

เป็นการถามให้นักเรียน วิจัย วิจัย คัดเลือก ตี-ชม เปรียบเทียบการปฏิบัติต่าง ๆ  
ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมถูกต้อง หรือขัดแย้งกับหลักวิชาใด หรือเพราะมีเหตุผลสมควรอันใดถึงได้  
ประพฤติดังนั้น หรือเรื่องราวและเหตุการณ์นั้น ควรดำเนินการอย่างไร จึงจะเหมาะสมกับ  
สภาพพื้นที่และเพราะเหตุใด คำถามแบบนี้เหมาะกับเรื่องราวที่มีโอกาสปฏิบัติได้เป็นหลายอย่าง  
หลายวิธี ดังในเรื่องการทดลองอากาศมีแรงดันแบบต่าง ๆ วิธีขยายพันธุ์พืช และการออก  
กำลังกาย เป็นต้น เราจะตั้งคำถามพร้อมกับกำหนดเงื่อนไขบางประการไว้ด้วย แล้วถามให้  
นักเรียนวิจัย หรือเลือกดูว่าในสถานการณ์แวดล้อมนั้น ๆ ควรใช้วิธีใดมาปฏิบัติ จึงจะถูกต้อง  
เหมาะสมที่สุด และเพราะเหตุใด คำถามชนิดนี้มาจากหลักความคิดที่ว่า บรรดาปัญหาต่าง ๆ  
ย่อมสามารถแก้หรือปฏิบัติได้โดยวิธีการต่าง ๆ เสมอ ซึ่งแต่ละวิธีเหล่านั้นก็ต่างกันในด้านความ  
เหมาะสมและประสิทธิภาพของการทำงาน ดังตัวอย่าง





### กิจกรรมฝึกปฏิบัติที่ 3

#### ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงอ่านกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้มาแล้วตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ในข้อ 1-2

#### การทดลองเรื่องแรงดันอากาศ

#### วิธีทดลอง

1. ให้นักเรียนนำไข่มุกปอกเปลือกแล้ววางบนปากขวดไข่มุกลองกดไข่มุกแล้วสังเกตดู
2. ให้นักเรียนนำไข่มุกออกจากปากขวด และฉีกกระดาษแผ่นหนึ่งกว้าง 1 นิ้ว ยาว 5 นิ้ว จุดไฟที่กระดาษ แล้วทิ้งกระดาษที่กำลังติดไฟลงไปในขวด
3. พอนักเรียนรีบวางไข่มุกบนขวดทันที สังเกตดู ผลปรากฏว่า ไข่มุกไม่หล่นลงขวด



1. จงตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ถามให้ตรวจสอบแก้ไข 1 คำถาม

.....

ในการอธิบายของครูร่วมกับการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนในเรื่องการขยายพันธุ์พืช ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้เมล็ด วิธีตอน ตัดตา ต่อกิ่ง โนมกิ่ง ทาบกิ่ง ปักชำ เป็นต้น โดยครูยกตัวอย่าง การขยายพันธุ์ ต้นมะม่วงมัน แล้วครูจะตั้งคำถามถามนักเรียนให้เกี่ยวกับเรื่องนี้ข้อ 2

2. จงตั้งคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก 1 คำถาม

.....

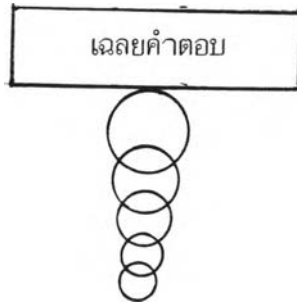
### ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้ท่านนำตัวเลือก ก, ข, หรือ ค. ตอบลงท้ายคำถามข้อ 1-8

(ในแต่ละข้อใช้ตัวเลือกซ้ำกันก็ได้)

- ก. ถามให้ตรวจสอบแก้ไข  
ข. ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก  
ค. ไม่ได้ถามให้ตรวจสอบแก้ไขและไม่ได้ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก

1. การรวมกลุ่มตั้งสหกรณ์ทำอย่างไร เพื่ออะไร .....
2. ถ้าขาดแคลนเนื้อสัตว์ควรทดแทนด้วยอาหารชนิดใด .....
3. ดิบุกเป็นโลหะหรืออโลหะเพราะมีลักษณะอย่างไร .....
4. การถ่ายน้ำอ่างล้างปลาที่เราทำไม่ถูกต้องตามหลักการใด เพราะอะไร .....
5. มะนาวและน้ำส้มต่างเป็นกรดทั้งคู่ แต่ทำไมเราจึงรับประทานได้ .....
6. การทดลองเรื่องรังกิ้งกิ้งน้ำ ควรทำอะไรก่อนจึงจะถูกต้องเพราะเหตุใด .....
7. คนอ้วนต้องควบคุมการรับประทานอาหารประเภทใดมาก เพราะเหตุใด .....
8. เราควรรับประทานอาหารรสเผ็ดจัดมากหรือไม่ เพราะสาเหตุใด .....



- 8. ๗
- 7. ก
- 6. ก
- 5. ค
- 4. ก
- 3. ๗
- 2. ค
- 1. ๗

ตอนที่ ๒

- 1. - เฉลยคำตอบข้อ ๑๒ และ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐
- เฉลยคำตอบข้อ ๑๒ และ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐
- เฉลยคำตอบข้อ ๑๒ และ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐

เฉลยคำตอบข้อ ๑-๒ ข้อ ๑-๒

ตอนที่ ๑

สรุปทเรียน

การใช้คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้

ความหมาย

เป็นคำถามที่มุ่งหมายให้นักเรียนตอบนำเอาความรู้ หลักการ วิธีการ ทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา ก่อให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่คล้ายคลึงกัน เกิดการเรียนรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการ สร้างสรรค์ แสดงความคิด นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ลักษณะคำถาม

1. เป็นเรื่องราวหรือปัญหาใหม่ที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคย
2. ตัวคำถามก่อให้เกิดปัญหา
3. ตัวคำถามต้องเกี่ยวพันระหว่างหลักวิชากับอีกสิ่งหนึ่ง

คำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้มี 5 ชนิด

1. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติมี 2 แบบ
  - ถามหลักวิชากับตัวอย่างของจริง เป็นตัวอย่างในแง่ของจริงที่เคยปรากฏในโลก หรือสามารถประพฤติปฏิบัติเช่นนั้นได้ในชีวิตจริง
  - ถามตัวอย่างกับตัวอย่าง ต้องถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างของจริงในหลักวิชาหนึ่ง กับอีกตัวอย่างหนึ่งในหลักวิชานั้น ๆ
2. ถามขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัติมี 2 แบบ
  - ถามขอบเขตและเงื่อนไข ว่ากฎ หลักการนี้สามารถใช้ได้ดีในเรื่องใด จากขอบเขตไหนถึงไหน
  - ถามข้อยกเว้นของกฎนั้น ที่หลักการนั้น ครอบคลุมไปไม่ถึง เสมือนกับถามข้อยกเว้น หรือสิ่งที่แปลกผิดปกติวิสัยของเรื่องนั้น
3. ถามให้อธิบายหลักวิชา ว่าเรื่องนั้น สิ่งนั้น หรือปรากฏการณ์นั้น เกิดจากอะไร เหตุใด จึงเกิดเป็นเช่นนั้นเราจะถามใหม่แง่มุมใหม่ในเชิงปฏิบัติจริง

## 4. ถามให้แก้ปัญหา มี 2 แบบ

- ถามแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ให้ถามถึงวิธีแก้ไขอุปสรรคและความบกพร่องของการปฏิบัติต่าง ๆ เป็นการแก้ไขชั่วคราวเพื่อให้เรื่องนั้นดำเนินต่อไปได้
- ถามแก้ปัญหตามหลักวิชา เป็นคำถามที่นักเรียนต้องหาคำตอบโดยใช้กฎ หรือหลักวิชาของเรื่องรานั้นมาแก้ปัญหาโดยตรง

## 5. ถามเหตุผลของการปฏิบัติ มี 2 แบบ

- ถามให้ตรวจสอบแก้ไข ว่าสิ่งนั้นถูก-ผิด จริง-เท็จ สอด-ขัด กับหลักวิชาตรงไหน และเพราะเหตุใด เรื่องนั้นต้องปรับปรุงกันอย่างไรจึงจะได้ผลดี
- ถามให้วินิจฉัย วิเคราะห์ คัดเลือก ว่าเหตุใดจึงกระทำเช่นนั้น หรือเรื่องนั้นควรปฏิบัติแบบใดจึงจะถูกต้องเหมาะสมที่สุด



ให้หยุดพัก 1 นาที แล้วทำแบบทดสอบหน้าต่อไป





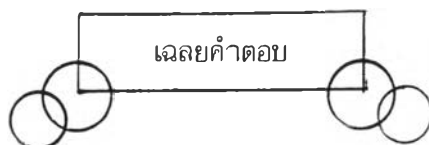
แบบทดสอบ ประจำเล่ม

คำชี้แจง จงเขียน ✕ ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. คำถามที่ผู้ตอบนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้เป็นคำถามเพื่ออะไร
  - ก. การสังเกต
  - ข. การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
  - ค. การนำความรู้ไปใช้
  - ง. การสร้างสมมติฐาน
  
2. การซึ่งนำหน้าของคำมีลักษณะเช่นเดียวกับการซึ่งอะไร  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
  - ก. ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ข. ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ค. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ
  - ง. ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  
3. ลักษณะใดเป็นการทำลายพันธุสัตว์  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
  - ก. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ
  - ข. ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ค. ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ง. ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  
4. สิ่งเสพติดนั้นผิดกฎหมาย แต่มีสิ่งเสพติดชนิดใดไม่ผิดกฎหมาย  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
  - ก. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ
  - ข. ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ค. ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ง. ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ

5. เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดาเหมาะสำหรับวัดในเรื่องใด  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ถามความสอดคล้องระหว่างตัวอย่างกับตัวอย่าง
  - ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ
  - ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ
  - ถามขอบเขตและเงื่อนไขของหลักวิชาและการปฏิบัติ
6. เด็กที่หายป่วยใหม่ ๆ ควรออกกำลังกายโดยวิธีใด  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ถามให้ตรวจสอบแก้ไข
  - ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก
  - ถามให้แก้ปัญหเฉพาะหน้า
  - ถามให้อธิบายหลักวิชา
7. เรานำไม้บรรทัดพลาสติกมาถูที่ผมแล้วไปแตะเศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ  
ปรากฏว่าไม้บรรทัดไม่ดูดเศษกระดาษเลย แสดงว่าบัพรองที่ใดและควรจะมีวิธีการ  
แก้ไขอย่างไร  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ถามให้แก้ปัญหตามหลักวิชา
  - ถามให้แก้ปัญหเฉพาะหน้า
  - ถามให้ตรวจสอบแก้ไข
  - ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก
8. ถ้าหน้าดินถูกชะล้างและพัดพาโดยลมและน้ำเราจะทำอย่างไร  
(เป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบใด)
- ถามให้ตรวจสอบแก้ไข
  - ถามให้แก้ปัญหตามหลักวิชา
  - ถามให้วินิจฉัยคัดเลือก
  - ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ

9. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- ก. การที่มีคนเกิดมากดีหรือไม่ เพราะอะไร
  - ข. นักเรียนโตขึ้นควรเลือกบุคคลลักษณะใดเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร
  - ค. ถ้าจำเป็นต้องใช้เครื่องขังน้ำหนักรถที่ผิดพลาด ควรจะจัดการอย่างไร
  - ง. แววลโลหะมีลักษณะเช่นเดียวกับการมองเห็นอะไร
10. ข้อใดเป็นคำถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้แบบถามให้อธิบายหลักวิชา
- ก. ทำไมเมื่อใช้หลอดดูดกาแฟจึงไหลง่ายแต่เมื่อดื่มน้ำผึ้งจะไหลยาก
  - ข. การทำงานลักษณะใดเป็นประชาธิปไตย
  - ค. สิ่งใดที่สนับสนุนว่าคำสอนของพระพุทธเจ้ามีเหตุผล
  - ง. นักเรียนจะฟังข่าวและเหตุการณ์จากแหล่งใด เพราะเหตุใด



6. ข	7. ค	8. ข	9. ค	10. ก
1. ค	2. ข	3. ก	4. ง	5. ง



ขอแสดงความยินดีที่ท่านได้ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจนจบและประสบผลสำเร็จดียิ่ง  
เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริงในห้องเรียน

สวัสดิ์ครับ----

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- การประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี, สำนักงาน. คู่มือครูการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สระบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. คู่มือครูการทดลองวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2534.
- \_\_\_\_\_. รายงานการวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรง แรงแดัน และความกดดันเล่มที่ 1. สระบุรี: หน่วยศึกษานิเทศก์, 2533.
- การประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ, สำนักงาน. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สระบุรี: สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ, 2532.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. รวมเอกสารประกอบการบรรยายในกรอบรมหลักสูตรการวัดผลและเทคนิคการเลือกตัวอย่างโครงการพัฒนาบุคลากรภายใต้โครงการพัฒนาระบบการวางแผนและการจัดการศึกษา. (ม.ป.ท.), 2528.
- จารุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- จำนง พรายแยมแซ. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับการสอนซ่อมเสริม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2531.
- ชวาล แพร์ดกุล. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. (ม.ป.ท.), 2520.

- ชวาล แพร์ดีกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2516.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 2. (ม.ป.ท.), 2525.
- รัชดา สุตรา และคณะ. เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร; สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2525.
- \_\_\_\_\_. เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ. 2530.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.
- \_\_\_\_\_. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.
- \_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.
- \_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2532.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอนและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2522.
- \_\_\_\_\_. แนวการสอนแผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2522.
- \_\_\_\_\_. แบบเรียนด้วยตนเองการหาคำถามที่นำไปสู่ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ชูติมาการพิมพ์, 2531.
- สมบุญ ภู่นวล. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: บารมีการพิมพ์, 2525.

- สมพร ผลากรกุล และคณะ. สรุปและแบบฝึกหัดตามแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรุงธน, 2531.
- \_\_\_\_\_. สรุปและแบบฝึกหัดตามแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรุงธน, 2531.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ และคณะ. หนังสือเรียนสมบูรณแบบสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2529.
- \_\_\_\_\_. หนังสือเรียนสมบูรณแบบสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2529.
- สุภาพ วาดเขียน และอรพินธ์ โภชนดา. การประเมินผลการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- อำนาจ เลิศขยนต์. การทดสอบและการวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:  
อำนาจการพิมพ์, 2533.
- เอนก เพียรอนุกุลบุตร. การวัดและประเมินทางการศึกษา. (ม.ป.ท.), (ม.ป.ป.).

ภาคผนวก ง.

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

สูตรการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$\text{ค่าความยากของข้อสอบ สูตร } p = \frac{R_u + R_L}{2f}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ สูตร } D = \frac{R_u - R_L}{f}$$

$p$  หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบ

$D$  หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$R_u$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

$R_L$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

$f$  หมายถึง จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

(ประกอบ กรรณสูตร, 2528)

ตัวอย่างการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถาม  
ที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ ข้อที่ 1 กับครู 30 คน

$$p = \frac{R_u + R_L}{2f}$$

$$= \frac{15 + 5}{2 \times 15}$$

$$= \frac{20}{30}$$

$$= 0.67$$

$$D = \frac{R_u - R_L}{f}$$

$$= \frac{15 - 5}{15}$$

$$= \frac{10}{15}$$

$$= 0.67$$



## 1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

1.1 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์  
แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถามที่  
ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
1	15	5	0.67	0.67
2	6	2	0.27	0.27
3	7	4	0.37	0.20
4	14	9	0.77	0.33
5	10	7	0.57	0.20
6	13	10	0.77	0.20
7	9	6	0.50	0.20
8	13	9	0.73	0.27
9	14	9	0.77	0.33
10	8	2	0.33	0.40
11	9	5	0.47	0.27
12	12	8	0.67	0.27
13	13	9	0.73	0.27
14	10	5	0.50	0.33
15	6	3	0.30	0.20
16	11	2	0.43	0.60

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
17	10	7	0.57	0.20
18	9	3	0.40	0.40
19	9	6	0.50	0.20
20	12	9	0.70	0.20
21	13	10	0.77	0.20
22	8	5	0.43	0.20
23	12	8	0.67	0.27
24	11	8	0.63	0.20
25	14	9	0.77	0.33
26	10	6	0.53	0.27
27	11	7	0.60	0.27
28	10	7	0.57	0.20
29	10	2	0.40	0.53
30	5	1	0.20	0.27
31	7	4	0.37	0.20
32	12	9	0.70	0.20
33	13	10	0.77	0.20
34	9	5	0.47	0.27
35	11	8	0.63	0.20
36	8	5	0.43	0.20
37	10	6	0.53	0.27
38	11	8	0.63	0.20

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
39	11	6	0.57	0.33
40	8	4	0.40	0.27
41	13	6	0.63	0.47
42	11	8	0.63	0.20
43	12	9	0.70	0.20
44	10	7	0.57	0.20
45	8	4	0.40	0.27
46	15	9	0.80	0.40
47	13	6	0.63	0.47
48	7	4	0.37	0.20
49	9	5	0.47	0.27
50	5	2	0.23	0.20

1.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำเล่ม  
แสดงในตารางที่ 7-12

ตารางที่ 7 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาใน  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 1

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
1	14	8	0.73	0.40
2	10	3	0.43	0.47
3	9	4	0.43	0.33
4	11	7	0.60	0.27
5	10	6	0.53	0.27
6	13	8	0.70	0.33
7	13	5	0.60	0.53
8	11	8	0.63	0.20
9	12	8	0.67	0.27
10	9	4	0.43	0.33

ตารางที่ 8 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษานี  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 2

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
1	8	5	0.43	0.20
2	10	6	0.53	0.27
3	11	8	0.63	0.20
4	7	2	0.30	0.33
5	10	5	0.50	0.33
6	13	9	0.73	0.27
7	11	7	0.60	0.27
8	9	6	0.50	0.20
9	12	9	0.70	0.20
10	9	5	0.47	0.27

ตารางที่ 9 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ประจำเล่มก่อนการศึกษาใน  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 3

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
1	12	9	0.70	0.20
2	9	3	0.40	0.40
3	10	5	0.50	0.33
4	11	8	0.63	0.20
5	6	2	0.27	0.27
6	11	7	0.60	0.27
7	10	6	0.53	0.27
8	12	5	0.57	0.47
9	10	7	0.57	0.20
10	11	6	0.57	0.33

ตารางที่ 10 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ประจำเล่มก่อนการศึกษาใน  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 4

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
1	10	4	0.47	0.40
2	7	4	0.37	0.20
3	12	8	0.67	0.27
4	7	3	0.33	0.27
5	11	8	0.63	0.20
6	8	3	0.37	0.33
7	13	6	0.63	0.47
8	9	6	0.50	0.20
9	10	5	0.50	0.33
10	10	6	0.53	0.27



ตารางที่ 11 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาใน  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 5

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
1	12	8	0.67	0.27
2	12	9	0.70	0.20
3	8	5	0.43	0.20
4	9	5	0.47	0.27
5	10	6	0.53	0.27
6	11	7	0.60	0.27
7	9	5	0.47	0.27
8	13	8	0.70	0.33
9	11	7	0.60	0.27
10	12	8	0.67	0.27



ตารางที่ 12 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ. ประจำเล่มก่อนการศึกษาใน  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 6

ข้อที่	$R_U$	$R_L$	P	D
1	11	8	0.63	0.20
2	8	4	0.40	0.27
3	9	5	0.47	0.27
4	10	6	0.53	0.27
5	9	4	0.43	0.33
6	10	4	0.47	0.40
7	11	7	0.60	0.27
8	10	3	0.43	0.47
9	11	8	0.63	0.20
10	12	8	0.67	0.27

สูตรการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s_x^2} \right]$$

$r_{tt}$	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ
$n$	หมายถึง	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
$p$	หมายถึง	สัดส่วนของคนที่ตอบคำตอบได้ถูกต้อง
$q$	หมายถึง	สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด ( $q = 1-p$ )
$pq$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
$\sum$	หมายถึง	ผลบวกของ $pq$ ของทุก ๆ ข้อ
$s_x^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด
		$s_x^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left( \frac{\sum x}{N} \right)^2$
$x$	หมายถึง	คะแนนที่ได้รับ
$N$	หมายถึง	จำนวนผู้สอบทั้งหมด
$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนที่ผู้สอบได้รับทั้งหมด

(ประคอง กรรณสูต, 2528)

1.3 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์  
แสดงในตารางที่ 13-14

ตารางที่ 13 คะแนนของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอบแบบสืบสอบ

คนที่	x	$x^2$
1	42	1764
2	42	1764
3	40	1600
4	39	1521
5	34	1156
6	33	1089
7	33	1089
8	33	1089
9	33	1089
10	32	1024
11	32	1024
12	32	1024
13	31	961
14	31	961
15	30	900
16	27	729
17	25	625
18	23	529
19	22	484
20	21	441

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	x	$x^2$
21	21	441
22	20	400
23	20	400
24	19	361
25	19	361
26	19	361
27	19	361
28	18	324
29	18	324
30	17	289
รวม	825	24485
เฉลี่ย	27.50	

ตารางที่ 14 สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการศึกษารูปการเรียนรู้ด้วยตนเองก่อน  
และหลังการศึกษารูปการเรียนรู้ด้วยตนเอง ถูก (p) และผิด (q) และความแปรปรวน  
ของคะแนนแต่ละข้อ ( $\Sigma pq$ )

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$\Sigma pq$
1	20	10	0.67	0.33	0.22
2	8	22	0.27	0.73	0.20
3	11	19	0.37	0.63	0.23
4	23	7	0.77	0.23	0.18
5	17	13	0.57	0.43	0.25
6	23	7	0.77	0.23	0.18
7	15	15	0.50	0.50	0.25
8	22	8	0.73	0.27	0.20
9	23	7	0.77	0.23	0.18
10	10	20	0.33	0.67	0.22
11	14	16	0.47	0.53	0.25
12	20	10	0.67	0.33	0.22
13	22	8	0.73	0.27	0.20
14	15	15	0.50	0.50	0.25
15	9	21	0.30	0.70	0.21
16	13	17	0.43	0.57	0.25
17	17	13	0.57	0.43	0.25
18	12	18	0.40	0.60	0.24
19	15	15	0.50	0.50	0.25
20	21	9	0.70	0.30	0.21

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$\Sigma pq$
21	23	7	0.77	0.23	0.18
22	13	17	0.43	0.57	0.25
23	20	10	0.67	0.33	0.22
24	19	11	0.63	0.37	0.23
25	23	7	0.77	0.23	0.18
26	16	14	0.53	0.47	0.25
27	18	12	0.60	0.40	0.24
28	17	13	0.57	0.43	0.25
29	12	18	0.40	0.60	0.24
30	6	24	0.20	0.80	0.16
31	11	19	0.37	0.63	0.23
32	21	9	0.70	0.30	0.21
33	23	7	0.77	0.23	0.18
34	14	16	0.47	0.53	0.25
35	19	11	0.63	0.37	0.23
36	13	17	0.43	0.57	0.25
37	16	14	0.53	0.47	0.25
38	19	11	0.63	0.37	0.23
39	17	13	0.57	0.43	0.25
40	12	18	0.40	0.60	0.24

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$\epsilon_{pq}$
41	19	11	0.63	0.37	0.23
42	19	11	0.63	0.37	0.23
43	21	9	0.70	0.30	0.21
44	17	13	0.57	0.43	0.25
45	12	18	0.40	0.60	0.24
46	24	6	0.80	0.20	0.16
47	19	11	0.63	0.37	0.23
48	11	19	0.37	0.63	0.23
49	14	16	0.47	0.53	0.25
50	7	23	0.23	0.77	0.18
รวม	825	675	27.52	22.48	11.17
เฉลี่ย	16.50	13.50	0.55	0.45	0.22

ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด 30 คน

$$\begin{aligned}
 S_x^2 &= \frac{\sum x^2}{N} - \left( \frac{\sum x}{N} \right)^2 \\
 &= \frac{24485}{30} - \left( \frac{825}{30} \right)^2 \\
 &= 816.17 - 756.25 \\
 &= 59.92
 \end{aligned}$$

ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{2pq}{s_x^2} \right] \\
 &= \frac{50}{50-1} \left[ 1 - \frac{11.17}{59.92} \right] \\
 &= 1.02 \left[ 1 - 0.19 \right] \\
 &= 1.02 \times 0.81 \\
 &= 0.826
 \end{aligned}$$

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง 0.826



1.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบประจำเล่ม  
แสดงในตารางที่ 15-22

ตารางที่ 15 คะแนนของแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เล่มที่ 1-3

คนที่	เล่มที่ 1		เล่มที่ 2		เล่มที่ 3	
	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>
1	9	81	6	36	9	81
2	7	49	5	25	8	64
3	10	100	6	36	5	25
4	8	64	7	49	7	49
5	9	81	6	36	6	36
6	6	36	7	49	8	64
7	8	64	8	64	7	49
8	8	64	8	64	7	49
9	7	49	5	25	5	25
10	7	49	7	49	6	36
11	7	49	7	49	8	64
12	7	49	9	81	7	49
13	6	36	6	36	6	36
14	6	36	5	25	9	81
15	7	49	8	64	4	16
16	5	25	5	25	4	16
17	5	25	3	9	5	25
18	5	25	4	16	5	25

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่	เล่มที่ 1		เล่มที่ 2		เล่มที่ 3	
	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>
19	5	25	4	16	6	36
20	5	25	4	16	7	49
21	4	16	5	25	4	16
22	6	36	5	25	4	16
23	3	9	4	16	3	9
24	4	16	4	16	4	16
25	2	4	4	16	3	9
26	4	16	6	36	2	4
27	3	9	4	16	1	1
28	6	36	4	16	1	1
29	2	4	3	9	5	25
30	2	4	3	9	4	16
รวม	173	1131	162	954	160	988
เฉลี่ย	5.77		5.40		5.33	

ตารางที่ 16 คะแนนของแบบทดสอบ ประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เล่มที่ 4-6.

คนที่	เล่มที่ 4		เล่มที่ 5		เล่มที่ 6	
	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>
1	7	49	7	49	7	49
2	9	81	8	64	6	36
3	7	49	9	81	6	36
4	6	36	6	36	8	64
5	7	49	8	64	6	36
6	6	36	7	49	8	64
7	6	36	7	49	6	36
8	7	49	8	64	3	9
9	6	36	9	81	9	81
10	6	36	7	49	8	64
11	6	36	6	36	7	49
12	4	16	8	64	5	25
13	8	64	6	36	7	49
14	6	36	7	49	6	36
15	6	36	4	16	9	81
16	5	25	6	36	6	36
17	4	16	7	49	7	49
18	5	25	6	36	5	25
19	5	25	6	36	3	9
20	2	4	6	36	4	16

ตารางที่ .16 (ต่อ)

คนที่	เล่มที่ 4		เล่มที่ 5		เล่มที่ 6	
	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>
21	2	4	7	49	4	16
22	2	4	3	9	4	16
23	4	16	4	16	5	25
24	1	1	5	25	5	25
25	3	9	5	25	3	9
26	1	1	3	9	4	16
27	8	64	2	4	1	1
28	3	9	4	16	1	1
29	3	9	2	4	3	9
30	5	25	2	4	2	4
รวม	150	882	175	1141	158	972
เฉลี่ย	5.00		5.83		5.27	

ตารางที่ 17 สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง...  
 เล่มที่ 1 ถูก (p) และผิด (q) และความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ  
 ( $\Sigma pq$ )

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$\Sigma pq$
1	22	8	0.73	0.27	0.20
2	13	17	0.43	0.57	0.25
3	13	17	0.43	0.57	0.25
4	18	12	0.60	0.40	0.24
5	16	14	0.53	0.47	0.25
6	21	9	0.70	0.30	0.21
7	18	12	0.60	0.40	0.24
8	19	11	0.63	0.37	0.23
9	20	10	0.67	0.33	0.22
10	13	17	0.43	0.57	0.25
รวม	173	127	5.75	4.25	2.34
เฉลี่ย	17.30	12.70	0.58	0.42	0.23

ตารางที่ 18 สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบ ประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
 เล่มที่ 2 : ถูก (pX และผิด (q) . และความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ  
 (E pq)

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	E pq
1	13	17	0.43	0.57	0.25
2	16	14	0.53	0.47	0.25
3	19	11	0.63	0.37	0.23
4	9	21	0.30	0.70	0.21
5	15	15	0.50	0.50	0.25
6	22	8	0.73	0.27	0.20
7	18	12	0.60	0.40	0.24
8	15	15	0.50	0.50	0.25
9	21	9	0.70	0.30	0.21
10	14	16	0.47	0.53	0.25
รวม	162	138	5.39	4.61	2.34
เฉลี่ย	16.20	13.80	0.54	0.46	0.23

ตารางที่ 19 สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
 - เล่มที่ 3 ถูก (p) และผิด (q) และความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ ( $E pq$ )

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$E pq$
1	21	9	0.70	0.30	0.21
2	12	18	0.40	0.60	0.24
3	15	15	0.50	0.50	0.25
4	19	11	0.63	0.37	0.23
5	8	22	0.27	0.73	0.20
6	18	12	0.60	0.40	0.24
7	16	14	0.53	0.47	0.25
8	17	13	0.57	0.43	0.25
9	17	13	0.57	0.43	0.25
10	17	13	0.57	0.43	0.25
รวม	160	140	5.34	4.66	2.37
เฉลี่ย	16.00	14.00	0.53	0.47	0.24

ตารางที่ 20 สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เล่มที่ 4 ถูก (p) และผิด (q) และความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ ( $\epsilon_{pq}$ )

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$\epsilon_{pq}$
1	14	16	0.47	0.53	0.25
2	11	19	0.37	0.63	0.23
3	20	10	0.67	0.33	0.22
4	10	20	0.33	0.67	0.22
5	19	11	0.63	0.37	0.23
6	11	19	0.37	0.63	0.23
7	19	11	0.63	0.37	0.23
8	15	15	0.50	0.50	0.25
9	15	15	0.50	0.50	0.25
10	16	14	0.53	0.47	0.25
รวม	150	150	5.00	5.00	2.36
เฉลี่ย	15.00	15.00	0.50	0.50	0.24



ตารางที่ 21 สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เล่มที่ 5 ถูก (p) และผิด (q) และความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ ( $\Sigma pq$ )

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$\Sigma pq$
1	20	10	0.67	0.33	0.22
2	21	9	0.70	0.30	0.21
3	13	17	0.43	0.57	0.25
4	14	16	0.47	0.53	0.25
5	16	14	0.53	0.47	0.25
6	18	12	0.60	0.40	0.24
7	14	16	0.47	0.53	0.25
8	21	9	0.70	0.30	0.21
9	18	12	0.60	0.40	0.24
10	20	10	0.67	0.33	0.22
รวม	175	125	5.84	4.16	2.34
เฉลี่ย	17.50	12.50	0.58	0.42	0.23

ตารางที่ 22 สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบประจำเล่ม ก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
 เล่มที่ 6 ถูก (p) และผิด (q) และความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ  
 ( $\Sigma pq$ )

ข้อที่	ถูก	ผิด	p	q	$\Sigma pq$
1	19	11	0.63	0.37	0.23
2	12	18	0.40	0.60	0.24
3	14	16	0.47	0.53	0.25
4	16	14	0.53	0.47	0.25
5	13	17	0.43	0.57	0.25
6	14	16	0.47	0.53	0.25
7	18	12	0.60	0.40	0.24
8	13	17	0.43	0.57	0.25
9	19	11	0.63	0.37	0.23
10	20	10	0.67	0.33	0.22
รวม	158	142	5.26	4.74	2.41
เฉลี่ย	15.80	14.20	0.53	0.47	0.24

ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด 30 คน เล่มที่ 1

$$\begin{aligned}
 s_x^2 &= \frac{\Sigma x^2}{N} - \left( \frac{\Sigma x}{N} \right)^2 \\
 &= \frac{1131}{30} - \left( \frac{173}{30} \right)^2 \\
 &= 37.7 - 33.25 \\
 &= 4.45
 \end{aligned}$$

ตัวอย่างการหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุด  
การเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 1

ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right] \\
 &= \frac{10}{10-1} \left[ 1 - \frac{2.34}{4.45} \right] \\
 &= 1.11 \times [1 - 0.53] \\
 &= 1.11 \times 0.47 \\
 &= 0.521
 \end{aligned}$$

แบบทดสอบประจำเล่มก่อนการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์  
แห่งความเที่ยง 0.521

ภาคผนวก จ.

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เมื่อใช้กับครู 2 คน ครู 10 คน และครู 40 คน

สูตรการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สูตรดังนี้.

$$E_1 : E_2$$

$$E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

- $E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- $E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียน
- $\bar{X}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดหรืองาน
- $\bar{F}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลลัพธ์หลังเรียน
- A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกแบบฝึกหัดรวมกัน
- B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2521)

## 1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อใช้กับครู 2 คน  
แสดงในตารางที่ 23-24

ตารางที่ 23 คะแนนกิจกรรมฝึกปฏิบัติในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อใช้กับครู 2 คน

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		35	31	38	35	47	30	216
1		31	28	34	31	46	27	197
2		35	31	36	35	46	29	212
รวม		66	59	70	66	92	56	409
เฉลี่ย		93	29.50	35	33	46	28	204.50
ร้อยละ		94.29	95.16	92.11	94.29	97.87	93.33	94.68

ตารางที่ 24 คะแนนการทดสอบประจำเล่มหลังการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อใช้กับครู  
2 คน

คน	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		10	10	10	10	10	10	10
1		9	10	9	8	10	7	53
2		9	9	10	10	10	9	57
รวม		18	19	19	18	20	16	110
เฉลี่ย		9	9.50	9.50	9	10	8	55
ร้อยละ		90.00	95.00	95.00	90.00	100.00	80.00	91.67

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อใช้กับครู 2 คน

$$\begin{aligned}
 E_1 & : E_2 \\
 E_1 & = \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\
 & = \frac{204.50}{216} \times 100 \\
 & = 94.68 \\
 E_2 & = \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\
 & = \frac{55}{60} \times 100 \\
 & = 91.67
 \end{aligned}$$

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบสำหรับครู  
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 94.68/91.67

### 1.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อใช้กับครู 10 คน

ตารางที่ 25 คะแนนกิจกรรมฝึกปฏิบัติในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อใช้กับครู 10 คน

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		35	31	38	35	47	30	216
1		35	30	34	33	46	29	207
2		35	27	33	34	46	28	203
3		35	28	36	31	44	28	202
4		35	30	37	34	46	26	208
5		32	28	32	34	45	25	196
6		35	29	34	34	46	28	206

ตารางที่ 25 (ต่อ)

คน	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		35	31	38	35	47	30	216
7		35	28	36	34	44	29	206
8		35	28	34	33	45	27	202
9		35	29	30	27	41	20	182
10		35	30	36	33	45	26	205
รวม		347	287	342	327	448	266	2017
เฉลี่ย		34.70	28.70	34.20	32.70	44.80	26.60	201.70
ร้อยละ		99.14	92.58	90.00	93.43	95.32	88.67	93.38

ตารางที่ 26 คะแนนการทดสอบประจำเล่มหลังการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เมื่อใช้กับครู 10 คน

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		10	10	10	10	10	10	60
1		10	10	9	9	10	8	56
2		10	9	10	9	10	10	58
3		9	8	10	9	10	9	55
4		10	10	10	10	10	9	59
5		10	9	9	10	9	9	56
6		10	9	7	8	10	8	52



ตารางที่ 26 (ต่อ)

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		10	10	10	10	10	10	60
7		10	8	8	9	9	9	53
8		9	9	10	9	10	9	56
9		10	8	8	9	10	9	54
10		9	8	9	9	10	8	53
รวม		97	88	90	91	98	88	552
เฉลี่ย		9.70	8.80	9	9.10	9.80	8.80	55.20
ร้อยละ		97.00	88.00	90.00	91.00	98.00	88.00	92.00

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อใช้กับครู 10 คน

$$E_1 : E_2$$

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\
 &= \frac{201.70}{216} \times 100 \\
 &= 93.38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\
 &= \frac{55.20}{60} \times 100 \\
 &= 92.00
 \end{aligned}$$

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้จ่ายค่าถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบสำหรับครู  
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.38/92.00

1.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อใช้กับครู 40 คน  
แสดงในตารางที่ 27-28

ตารางที่ 27 คะแนนกิจกรรมฝึกปฏิบัติในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อใช้กับครู 40 คน

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		35	31	38	35	47	30	216
1		32	26	33	33	37	26	187
2		35	27	31	33	34	24	184
3		35	30	37	33	42	24	201
4		35	29	34	35	47	30	210
5		32	25	35	32	39	25	188
6		35	27	35	30	42	25	194
7		35	26	37	35	43	20	196
8		33	27	35	34	45	23	197
9		35	27	36	34	47	29	208
10		33	27	37	30	44	27	198
11		35	28	32	33	42	24	194
12		35	29	36	29	42	23	194
13		35	27	33	32	38	20	185
14		35	28	34	32	43	25	197
15		35	30	35	33	43	28	204
16		35	31	38	35	47	30	216
17		35	26	36	35	41	23	196
18		35	27	38	35	46	21	202
19		35	29	36	34	43	24	201
20		29	26	31	29	37	20	172

## ตารางที่ 27 (ต่อ)

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		35	31	38	35	47	30	216
21		35	29	35	33	46	27	205
22		35	29	36	35	45	27	207
23		35	27	36	34	37	25	194
24		35	26	36	32	44	24	197
25		35	28	33	31	41	25	193
26		35	27	33	32	37	23	187
27		34	28	37	32	43	25	199
28		34	28	32	33	40	22	189
29		33	25	28	32	42	27	187
30		35	26	32	34	40	28	195
31		35	28	35	27	40	22	187
32		33	28	32	32	43	24	192
33		34	27	34	31	40	22	188
34		35	29	38	35	47	30	214
35		35	31	38	35	46	30	215
36		35	25	34	33	38	23	188
37		35	29	34	32	46	23	199
38		35	27	35	33	43	21	194
39		32	26	34	31	40	25	188
40		33	27	35	34	35	24	188
รวม		1372	1102	1386	1307	1675	988	7830
เฉลี่ย		34.30	27.55	34.65	32.68	41.88	24.70	195.75
ร้อยละ		98.00	88.87	91.18	93.37	89.11	82.33	90.63

ตารางที่ 28 คะแนนการทดสอบประจำเล่มหลังการศึกษาในชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
เมื่อใช้กับครู 40 คน

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		10	10	10	10	10	10	60
1		8	9	8	8	9	8	50
2		9	8	9	8	8	8	50
3		10	9	8	8	8	8	51
4		10	9	9	10	10	10	58
5		9	8	10	8	9	9	53
6		9	9	8	10	9	8	53
7		9	8	8	9	9	8	51
8		9	9	9	8	8	7	50
9		8	10	9	10	8	8	53
10		8	9	8	9	9	10	53
11		10	8	8	8	9	8	51
12		8	9	8	8	7	8	48
13		8	8	10	8	8	8	50
14		10	8	10	8	8	9	53
15		8	8	10	8	8	9	51
16		10	8	8	8	8	10	52
17		10	9	8	8	8	9	52
18		9	10	10	10	9	9	57
19		9	9	9	10	9	8	54
20		9	8	8	8	7	7	47
21		10	8	9	9	9	10	55
22		10	9	10	10	9	8	56

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คนที่	เล่มที่ คะแนนเต็ม	1	2	3	4	5	6	รวม
		10	10	10	10	10	10	60
23		9	9	9	10	9	8	54
24		9	9	10	8	8	9	53
25		9	9	7	8	9	8	50
26		9	8	8	8	9	9	51
27		9	9	8	8	9	9	52
28		9	8	8	8	8	9	50
29		9	7	8	8	9	10	51
30		9	9	10	8	9	10	55
31		9	8	8	7	8	7	47
32		8	8	8	8	8	9	49
33		8	9	9	8	8	9	51
34		10	8	8	7	8	10	51
35		10	8	8	9	8	10	53
36		9	7	8	8	7	8	47
37		10	10	8	8	9	8	53
38		8	8	8	9	8	8	49
39		9	8	8	8	8	9	50
40		9	9	8	8	8	10	52
รวม		362	341	343	337	336	347	2066
เฉลี่ย		9.05	8.53	8.58	8.43	8.40	8.68	51.65
ร้อยละ		90.50	85.30	85.80	84.30	84.00	86.80	86.08

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อใช้กับครู 40 คน

$$\begin{aligned}
 E_1 & : E_2 \\
 E_1 & = \frac{\bar{X}}{A} \times 100 \\
 & = \frac{195.75}{216} \times 100 \\
 & = 90.63 \\
 E_x & = \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \\
 & = \frac{51.65}{60} \times 100 \\
 & = 86.08
 \end{aligned}$$

ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบสำหรับครู  
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.63/86.08

ภาคผนวก ฉ.

การวิเคราะห์คะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลัง

การศึกษาดูการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สูตรการวิเคราะห์คะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้วยการทดสอบค่าที โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n \times n (n-1)}}$$

- t หมายถึง ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนการทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- $\bar{x}_1$  หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการศึกษา  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Pre-Test)
- $\bar{x}_2$  หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการศึกษา  
ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Post-Test)
- n หมายถึง จำนวนผู้สอบทั้งหมด
- D หมายถึง ผลต่างของข้อมูลแต่ละตัว
- (n-1) หมายถึง ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

(บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2531)



การวิเคราะห์คะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอน  
แบบสืบสอบ

ตารางที่ 29 คะแนนการสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบ  
ก่อนและหลังการศึกษายุทธการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คนที่	ก่อนการศึกษายุทธการเรียนรู้ $\bar{X}_1$	หลังการศึกษายุทธการเรียนรู้ $\bar{X}_2$	D	D <sup>2</sup>
1	32	37	5	25
2	25	44	19	361
3	23	37	14	196
4	39	46	7	49
5	37	45	8	64
6	34	42	8	64
7	26	43	17	289
8	23	40	17	289
9	29	38	9	81
10	29	45	16	256
11	34	46	12	144
12	27	47	20	400
13	24	42	18	324
14	26	42	16	256
15	30	41	11	121
16	28	42	14	196
17	29	44	15	225
18	37	44	7	49
19	39	47	8	64
20	23	38	15	225
21	36	43	7	49
22	34	48	14	196

คนที่	ก่อนการศึกษาชุดการเรียนรู้ หลังการศึกษาชุดการเรียนรู้		D	D <sup>2</sup>
	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$		
23	33	46	13	169
24	31	44	13	169
25	30	35	5	25
26	27	44	17	289
27	29	43	14	196
28	27	46	19	361
29	35	41	6	36
30	27	41	14	196
31	36	43	7	49
32	33	40	7	49
33	34	42	8	64
34	23	38	15	225
35	39	48	9	81
36	25	46	21	441
37	33	39	6	36
38	30	41	11	121
39	29	39	10	100
40	35	40	5	25
รวม	1220	1697	477	6555
เฉลี่ย	30.50	42.43		

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้  
คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบก่อนและหลังการศึกษารูปการเรียนรู้ด้วยตนเอง

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n \times n - (n - 1)}}} \\
 &= \frac{30.50 - 42.43}{\sqrt{\frac{40 \times 6555 - (477)^2}{40 \times 40 - (40 - 1)}}} \\
 &= \frac{-11.93}{\sqrt{\frac{262200 - 227529}{1600 - 39}}} \\
 &= \frac{-11.93}{\sqrt{\frac{34671}{6240}}} \\
 &= \frac{-11.93}{\sqrt{0.56}} \\
 &= \frac{-11.93}{0.75} \\
 &= -15.91
 \end{aligned}$$

ขั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น  $(n-1)$  คือ  $(40-1) = 39$  ที่ระดับความมีนัยสำคัญ  
.01 df 39 t มีค่า 2.71 ค่าที่คำนวณได้ -15.91 > 2.71 ดังนั้นคะแนนเฉลี่ย  
ของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบก่อนและหลังการ  
ศึกษารูปการเรียนรู้ด้วยตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูในการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สูตรการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูในการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$$

$\bar{x}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของครู

f หมายถึง ความถี่

x หมายถึง คะแนนตามสเกล 5, 4, 3, 2, 1

ระดับความพึงพอใจมากที่สุด = 5 คะแนน

ระดับความพึงพอใจมาก = 4 คะแนน

ระดับความพึงพอใจปานกลาง = 3 คะแนน

ระดับความพึงพอใจน้อย = 2 คะแนน

ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด = 1 คะแนน

N หมายถึง จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมด

โดยการกำหนดค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของครูในการศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตรงกับระดับดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

(ประกอบ กรรณสูต, 2528)

ตัวอย่าง การหาค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของครูจากรายการข้อที่ 1 ของครู 40 คน

โดยครูผู้ตอบข้อมากที่สุด (5 คะแนน) 20 คน ข้อมาก (4 คะแนน) 20 คน

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{N} \\ &= \frac{180}{40} \\ &= 4.50\end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 อยู่ในระดับที่มีความพึงพอใจมากที่สุด

## ประวัติผู้เขียน

นายสุระ สนั่นเสียง เกิดวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2497 ที่อำเภอ  
 พระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
 วิชาเอกสังคมศึกษา จากวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ในปีการศึกษา 2522 ปริญญา  
 ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาประถมศึกษา วิชาเอกประถมศึกษา  
 จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ในปีการศึกษา 2529 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร  
 ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์  
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2532 ปัจจุบันรับราชการ  
 ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 5 โรงเรียนวัดช้าง สำนักงานการประถมศึกษากิ่งอำเภอดอนพุด  
 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้รับทุนอุดหนุน  
 การวิจัยจาก บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 3,400 บาท

