

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิ่งฟ้า สิงดวงษ์. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษารายงานผลวิจัย โดย กิ่งฟ้า สิงดวงษ์ และคนอื่น ๆ. ขอนแก่น : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2525.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วย 1-7. หน้า 249. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- ธงชัย ชิงปรีชา. "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 1" ใน เอกสารการสอนชุดวิชา วิทยาศาสตร์ 3 : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-5. หน้า 53-99. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2527.
- ธีระชัย ปุรณโชติ. "พัฒนาการของหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา" ใน เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วย 1-7, หน้า 1-42. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- ประหยัด จันทร์ชมภู และประสนลันต์ อักษรमित. วิธีสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2518.

นิคาล สร้อยธรรมา. "งานพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี." ใน 12 ปี ของการพัฒนาการ
ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. หน้า 1-20.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1
ว. 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2534.

..... หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 ว.102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

..... หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 ว.203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

..... หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 ว.204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

..... หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 5 ว.305 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

- หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 6 ว.306 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.
- การสอนแบบสืบสวนหาความรู้. กรุงเทพมหานคร : กรมศาสนา, 2520.
- สวัสด์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช,
2517.
- นิพนธ์ จิตต์ภักดี. "การใช้คำถามในการเรียนวิทยาศาสตร์." ประชากรศึกษา
(ธันวาคม 2517) : 30-33.
- พจน์ สะเพียรชัย. "การวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์." พัฒนาการวัดผล
(2517) : 47-51.
- กมล หลีกภัย. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเหตุผลเชิงตรรกะทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2524.
- กิ่งแก้ว ค่อมรวัดนะ. การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- ก่องศักดิ์ ศรีน้อย. การศึกษาการใช้คำถามเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและ
ขั้นบูรณาการในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

- คำณู สายแสงจันทร์. การสร้างแบบสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ชั้นผลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 11. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ชำนาญ เขาวงกต. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- เขาวงกต อยะวงศ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป และด้วยครูฝึกของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- ดวงกมล เหมะรัต. การวิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือแบบเรียนชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- น้อยทิพย์ ศัสตราศาสตร์. การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เคยทำ และไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

- บรรพต วงศ์แสง. การวิเคราะห์แบบเรียนเฟลิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่มหนึ่ง.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- บพิตร เอกะวิภาต. การวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- บุญรัตน์ ศิริอาชากุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะ
กระบวนการวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้น ม.ศ. 1 กับ ม.1 ในเขตการศึกษา 6.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- ประสิทธิ์ สันธะ. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาและความคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.
- ประสาธน์วงศ์ บุระนิมภ์. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีรูปแบบ
การคิดต่างกันในห้องเรียนสาธิตในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- พกาภาศ วราณัฐดิกุล. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามการประเมิน
ของครู. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2524.
- พัชรา เรืองรัศมี. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และความสนใจทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม ในเขตกรุงเทพมหานคร.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

- พิกุล รื่นเรใจ. การศึกษาผลการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์วิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านทักษะการสังเกต ทักษะจำแนกประเภท ทักษะการจัด
กระทำข้อมูล และการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล.
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2527.
- พีระศักดิ์ ไพศาลนันท. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชั้นสติปัญญาการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ
เปียเจต์กับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(ม. 4) ในจังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.
- มาโนช วาตะพุกณะ. สัมฤทธิ์ผลด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการด้านทักษะ
ภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.2) โรงเรียนอนุวัฒนา นครราชสีมา.
วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.
- รุจี ไรจนประศาสน์. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะคิดทาง
วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 เขตการศึกษา 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.
- วนา ชลประเวส. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

- วีระชาติ สวนไพรินทร์. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- สงเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. วิจัยและประเมินผล "รายงานการสอนแบบสอบททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์." กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518. (เอกสารโรเนียว)
- สมบูรณ์ กมลวรรณ. การสำรวจประเภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- สลี ดั่งคว้างกูร. การวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับ พ.ศ. 2518 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517.
- สุมาลี นิตรากุล. ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางวาจา กับการเรียนรู้ทักษะเชิงซ้อนของกระบวนการวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- สุรวุฒิ สุชินโรจน์. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนสืบสวนที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- สัญญา ทินเสนา. การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (โดยเน้นทักษะเบื้องต้น

ของกระบวนการวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา. ปริญาพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.

เสงี่ยม วิไลวัฒน์. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์แต่ละด้านและเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

อนันต์ จันทร์ทวี. ผลการใช้คำถามของครูที่มีผลต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์
และทัศนคติของนักเรียน ชั้น ม.2 และ ม.2. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

อุทัย ชีวธรรักษ์. การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน สอบสวน (โดยเน้นทักษะขั้นสูง
ของกระบวนการวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา. ปริญาพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.

ภาษาต่างประเทศ

Brooks, Edwin Thomas. "The Effect of Mastery Instruction on the
Learning and Retention of Science Process Skills."

Dissertation Abstracts International 43 (October 1982) :
1103-A.

Brown, Walter R. "Defining the Process of Science." The Science
Teacher. 35 (Devenber 1968) : 26-28.

- Burmester, M.A. "The Construction and Validation of a Test to Measure some of the Inductive Aspects of Scientific Thinking." Science Education 37 (1953) : 132.
- Butzow, John W. "The Process learning Components of Physical Science : A Pilot Study." Research in Education. 6 (October 1971) : 85.
- Doran, Rodney L. "Measuring the Process of Science Objectives." Science Education. 62 (1978) : 25.
- Doty, Lillie La Verine Carson. "A Study Comparision the Influence of Inquiry and Traditional Science Instruction Methods on Science Achievement, Attitudes toward Science, and Integrated Process Skills in Ninth Grade Students and the Relationship between Sex, Race, Past Performance in Science, Intelligence and Achievement." Dissertation Abstracts International. 46 (May 1986) : 3311-A.
- Garcia, Theron Dee. "An Analysis of Earth Science Textbooks for Presentation of Aspects of Scientific Literacy." Dissertation Abstracts International. 46(February 1986) : 2254-A.
- Garland, Nell, A.C. Brewer., Edwards, Thomas F., Marshall, Ann., and Notkin, Jerame J. Elementary Science Learning by Investigation 2 nd ed. Chicago : Rand Mc Nally & Company., 1973.

- Haukoos, Gerry D., and Penick, John E. "The Influence of Classroom Climate on Science Process and Content Achievement of Community College Students." Journal of Research in Science Teaching 20 (October 1983) : 629.
- Ilyas, Mohammad. "Relationship Between Science Process Skills Instruction and Secondary School Teachers, Performance, Use and Attitudes toward using these skills." Dissertation Abstracts International. 44 (November 1983) : 1409-A.
- Jacknicke, Kenneth Gordon. "A Comparison of Teacher and Student Outcomes of Science-A Process Approach and Alternative Programs in Selected Grade Two Classroom." Dissertation Abstracts International. 35 (May 1975) : 2730-A.
- Kaur, Rajinder. "Evaluation of the Science Process Skills of Observation and Classification." Dissertation Abstracts International. 34 (January 1973) : 186-A.
- Klinckmann E. "The BSCS Guide for test Analysis, in Measuring the Process of Science Objectives." Rodney L. Doran Science Education 62 (1978) : 20.
- Kuslan, Louis I., and Stone A Haris. Teaching Children Science and Inquiry Approach. California : Easworth Publishing Co., 1968.

Lundstrom, Donald and Lowery, Lawrence. "Process Pattern and Structural Themes in Science". In Inquiry Technique for Teaching Science. William D. Romey. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1978.

National Society for the Study of Education. "Rethinking Science Education." 1960 Quoted in Nathan S. Weston. Teaching Science Creatively. Philadelphia : W.B. Saunders Co., 1967.

Nay, Marshall A and Associates. "A Process Approach to Teaching Science." Science Education. 55 (April-June) 1971 : 201-203.

Nelson, Miles A ; and Engene, Abraham C. "Inquiry Skill Measures." Journal of Research in Science Teaching. 10 (April : 1973) : 291.

Okey, James R., and Fiel, Ronald L. Basic Process Skill Program. Bloomington : Indiana University, 1973.

Padilla, Michael J. ; Okey, James R. and Gerald, Dellashaw F. "The Relationship between Science Process Skills and Formal thinking." Journal of Research in Science Teaching. 20 (March 1983) : 239-246.



- Pell, Edwin Albert. "The Effects of the Use of the Introductory Physical Science Curriculum and the New York State Science Curriculum by Eight Grade Students on Their Performance on Selected Tests of Evaluation Abilities and Science Achievements." Dissertation Abstract International, 7 (January 1982) : 3095-A.
- Quinn, Marry Ellen, and Kenneth, George D. "The Teaching Hypothesis Formation." Science Education, 59 (July-September 1975) : 289-296.
- Rajinder. "Evaluation of the Science Process Skills of Observation and Classification." Dissertation Abstracts International 34 (July 1973) : 186-A.
- Riley, Joseph Philip. "The Effect of Science Process Training on Preservice Elementary 13 Process Skill Abilities, Understanding of Science and Science Teaching." Dissertation Abstracts International, 35 (August 1975) : 5152-A.
- Serlin, Ronald Charles. "The Effect of Discovery Laboratory on the Science Process, Problem Solving, and Creative Thinking Abilities of Undergraduates." Dissertation Abstracts International 37 (March 1977) : 5729-A.

- Stevens, Truman J., and Atwood, Roanld K. "Interest Scores as Predictors of Science Process Performance for Junior High Students." Science Education 62 (July-September 1978) : 303-308.
- Sund, Robert B., and Trowbridge, Leslie W. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Ohio : Charles E Merrill Publishing Co., 1967.
- The American Association for the Advacement of Science. Science A Process Approach, Commentary for teaching. Washington, D.D. : AAAS, 1970.
- Vanek, Eugenia Ann Poporad. "A Comparative Study of Selected Science Teaching Materials (ESS) and a Tectbook Approach of Classifying Skills, Science Achievement and Attitudes." Dissertation Abstracts International 35 (September 1974) : 1522-A.
- Walter, Kenneth John. "A Comparison of Two Methods of Teaching Eight Grade Science : Traditional and Structure Problem Solving." Dissertation Abstract International. 4 (October 1966) : 944-945-A.
- Widden, Marvin Frank. "A Product Evaluation of Science-A Process Approach." Dissertation Abstract Internatinal. 32 (January 1972) : 3583-A.



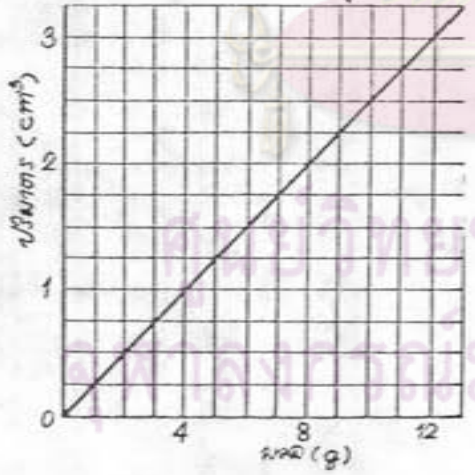
ภาคผนวก ก.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13							
1	1	4	3	<p>- สิ่งเกิดขึ้นได้ที่ครูแจกให้อย่างละเอียด มันก็แปลก</p> <p>- นักเรียนลองศึกษาเรื่องราวของพ่อลูกค้อไปนี้</p>																				
		8	6	<p>- นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดพ่อลูกค้อนี้จึงรอดชีวิตจากไฟไหม้</p>																				

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																																																																				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																																																								
		10		<table border="1"> <thead> <tr> <th>อาหาร สมาชิก</th> <th>ลาบ</th> <th>น้ำตก</th> <th>เครื่องใน วัวต้ม</th> <th>ข้าวเหนียว</th> <th>ไก่ย่าง</th> <th>ส้มตำ</th> <th>เนื้อเค็ม</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>จริยะ</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>วัชระ</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>วัชรินทร์</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>วันวิสาข์</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>วชิรา</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>วรินทร์</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	อาหาร สมาชิก	ลาบ	น้ำตก	เครื่องใน วัวต้ม	ข้าวเหนียว	ไก่ย่าง	ส้มตำ	เนื้อเค็ม	จริยะ	-	-	✓	-	✓	-	✓	วัชระ	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	วัชรินทร์	-	-	✓	-	✓	-	-	วันวิสาข์	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	วชิรา	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	วรินทร์	-	-	✓	✓	-	✓	-													
อาหาร สมาชิก	ลาบ	น้ำตก	เครื่องใน วัวต้ม	ข้าวเหนียว	ไก่ย่าง	ส้มตำ	เนื้อเค็ม																																																																		
จริยะ	-	-	✓	-	✓	-	✓																																																																		
วัชระ	-	-	✓	✓	✓	✓	✓																																																																		
วัชรินทร์	-	-	✓	-	✓	-	-																																																																		
วันวิสาข์	✓	-	✓	✓	-	✓	✓																																																																		
วชิรา	✓	-	✓	✓	✓	-	✓																																																																		
วรินทร์	-	-	✓	✓	-	✓	-																																																																		
		12	6	<p>ถ้าผู้ท้องเดิน คือ วัชระ วันวิสาข์ และวรินทร์ นักเรียนคิดว่า อาหารชนิดใดน่าจะเป็นสาเหตุของ อาการท้องเดิน</p>																																																																					

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		15	10	- นักเรียนลองประดิษฐ์แบบจำลองของเครื่องบินที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเครื่องบินที่นักเรียนเคยเห็น แต่คิดว่าน่าจะบินได้ เช่นเดียวกัน ให้นักบอกเหตุผลว่าทำไมจึงคิดว่าเครื่องบินของตนจะบินได้ ในการประดิษฐ์นี้ให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในห้องเรียน														/
		21	21	- วัดกุก่อนหนึ่งมีความยาว 0.05 เมตร กว้าง 0.02 เมตร และหนา 0.01 เมตร วัดกุก่อนนี้มีปริมาตรเท่าไร			/											
		24	10	- วัดระยะทางจากตำแหน่งที่นักเรียนมองเห็นชัดเจนครั้งสุดท้ายไปยังตำแหน่งที่เพื่อนยกกระดาษตัวอักษร แล้วบันทึกผลลงในตาราง		/												
		24	16	- นำข้อมูลในตารางมาเขียนแผนภูมิแท่งในแกนตั้ง แสดงระยะไกลที่มองเห็นได้ชัดเจน พร้อมทั้งเขียนหน่วยและมาตราส่วนกำกับบนแกนตั้งสอง					/									
		25	1	- ในการทดลองนี้กำหนดอะไรให้คงที่และอะไรที่เปลี่ยนแปลงไป										/				

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		31	9	- จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ในถังน้ำที่ 1 รอจนกระทั่งระดับของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์คงที่อ่านอุณหภูมิ บันทึกผล		/														
		32	3	- เทลิวัดเนื้อจุ่มทั้งสองข้างลงในถังน้ำที่ 2 จึงรู้สึกไม่เหมือนกัน ทั้ง ๆ ที่เนื้อใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดพบว่าอุณหภูมิเท่ากัน							/									
		44	1	- ถ้าจะวัดโลหะยาว 90 เซนติเมตร ควรใช้อะไรวัดให้นักเรียนตอบคำถามจากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและมวลของวัตถุทรงตันชนิดหนึ่ง		/														
																				
		44	1	- นักเรียนจะสรุปของมูลจากกราฟนี้ได้อย่างไร																/




เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		45	9	- วสันต์ต้องการทราบว่าน้ำยาล้างจานชนิดใดใน 4 ชนิด ที่สามารถขจัดคราบไขมันออกไปจากจานได้ดีที่สุด จึงทดสอบและบันทึกจำนวนจานที่น้ำยาแต่ละชนิดสามารถขจัดไขมันออกได้ ดังตาราง																
				ชนิดน้ำยา	จำนวนจาน (ใบ)															
				A	25															
				B	10															
				C	14															
				D	30															
				ในการตรวจสอบ วสันต์ต้องควบคุมสิ่งใดให้เหมือนกัน																

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
		46	12	<p>- ก่อตั้งพลาสติกขนาดเท่ากัน 3 ก่อตั้ง แต่ละก่อก่อ ใส่หน้า 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร วัดอุณหภูมิของน้ำได้ 31 องศาเซลเซียส เคมีสาร ลงในก่อก่อในที่ 1 จำนวน 2 ชั้น ในที่ 2 จำนวน 4 ชั้น และในที่ 3 จำนวน 6 ชั้น คนให้สาร ละลายจนหมด แล้ววัดอุณหภูมิของของเหลวในก่อก่อ ปรากฏว่า อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 34 องศาเซลเซียส 36 องศา เซลเซียส และ 39 องศาเซลเซียส ตามลำดับ นักเรียนคิดว่า ก่อนทำการทดลองนี้ ผู้ทดลองตั้ง สมมติฐานไว้ว่าอย่างไร</p>																	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	2																			
		61	1	- จากรูปนักเรียนคิดว่าน้ำจะมีการหมุนเวียนหรือไม่ อย่างไร																

เลขที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		63	8	<p>  ก  ข  ค </p> <p> - จากรูป ก ข และ ค นักเรียนคิดว่าน้ำมีสมบัติ อย่างไรบ้าง </p>																

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		64	1	- นำผลที่บันทึกไว้มา เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลา โดยให้แกนนอนแสดงเวลา และแกนตั้งแสดงอุณหภูมิ					/									
		65	4	- เลียบเทอร์มอมิเตอร์ลงในน้ำแข็ง ให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์อยู่ระหว่างก้นน้ำแข็ง แล้วขีดเทอร์มอมิเตอร์กับขีดตั้ง คำนวณ ระวังอย่าให้กระเปาะแตะกับข้างกล่องหรือก้นกล่อง														/
		66	22	- ถ้าน้ำน้ำบรรจุขวดแก้วจนเต็ม ปิดฝาให้แน่นไปแช่ในช่องแข็งของตู้เย็น เมื่อน้ำเป็นน้ำแข็งขวดแก้วจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด								/						
		69	17	- จากผลการทดลองนี้ นักเรียนจำแนกน้ำ โดยใช้การเกิดฟองกับสบู่นี้เป็นเกณฑ์ได้ก็ประเภทอะไรบ้าง				/										
		76	3	- ทำไมจึงบรรจุกรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่านทรายหยาบ และทรายละเอียดลงในเครื่องกรองตามลำดับ จะบรรจุโดยเรียงเป็นแบบอื่นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด						/								

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		77	14	<p>- คมนี้เกาะเกี่ยวในหลอดทดลองขนาดใหญ่จนเกือบถึงเกณฑ์ การเปลี่ยนแปลงในหลอดทดลองทั้งสองขณะคม</p> <p>- นำผลไม้ชนิดหนึ่งมาหาวแล้วนำไปอบในตู้จน กระทั่งน้ำระเหยหมดไป ปรากฏว่าได้ผลดังตาราง</p>	/														
				ครั้งที่ 1	มวลก่อนอบ	มวลหลังอบ													
				1	10.5	0.84													
				2	11.0	0.88													
				3	10.8	0.86													
		99	14	- ค่าเฉลี่ยของมวลที่ลดลงคิดเป็นร้อยละเท่าไรของมวล เดิมก่อนอบ			/												
		102	3	- เมื่อนำน้ำ 3 ชนิด มาทำการตรวจสอบด้วยวิธีการ ต่าง ๆ พบว่าได้ผลดังตาราง															
				น้ำที่นำมา ตรวจสอบ	ลักษณะ	กวนด้วย	เขย่ากับ	คม	เขย่ากับ										
				ทัวไป	สารส้ม	น้ำสบู่	น้ำสบู่หลัง												
						คม													
			1	ขุ่นไม่มีสี	ตกตะกอน	- เป็นฟอง	มี	เป็นฟอง											
					ก่อน		ตะ	ก่อน											

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
				<p>นำที่นำมา ลักษณะ กวนด้วย เขย่ากับ คัม เขย่ากับ ตรวจสอบ ที่มองเห็น สารสีม น้ำส้ม น้ำส้ม หลังคัม</p>																
				<p>2 ใส่น้ำส้ม ไม่คก ไม่เป็น มีตะ- เป็นฟอง ตะกอน ฟอง กอน</p>																
				<p>3 ใส่น้ำส้ม ไม่คก ไม่เป็น มีตะ- ไม่เป็น ตะกอน ฟอง กอน ฟอง</p>																
				<p>จากข้อมูล นักเรียนคิดว่าน้ำชนิดใดเป็นน้ำกระด้าง และเป็นน้ำกระด้างชนิดใด ทราบได้อย่างไร</p>																

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		107	24	- เขย่าหลอดทดลองนานประมาณ 3 นาที									/					
		108	7	- นักเรียนคิดว่า เราสามารถนำวิธีการนี้ไปใช้ในการแยกสารเนื้อผสมอื่นได้หรือไม่ ให้อธิบายอย่าง									/					
		113	1	- คัดแท่งขอลูกสีขาวให้ยาว 5 แล้วตั้งไว้ในกล่องพลาสติก ปิดฝากล่องพลาสติก ตั้งทิ้งไว้		/												
		115	7	- เค็มคั้นเหนียวขละเอียดยก แบงมัน สารส้ม โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ผงแคลเซียมคาร์บอเนต (หินปูน) คอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี) อย่างละ 1 ช้อน เบลอร์ 1 ลงในหลอดทดลองที่ใส่		/												
		118	17	- นำข้อมูลนี้ไปเขียนแผนภูมิแท่ง แสดงการละลายของสารต่าง ๆ ในตัวทำละลายต่างชนิดกันโดยให้แกนนอนชนิดของสาร แกนยืนแทนปริมาณมากที่สุดของสารที่ละลายได้					/									
		120	4	- ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบว่า ถ้านำสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) อิ่มตัวที่อุณหภูมิห้อง ไปต้มให้อุณหภูมิสูงขึ้น ผลจะเป็นอย่างไร และจะสามารถเติมโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ลงไปได้หรือไม่ และถ้าปล่อยให้สารละลายนี้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องจะเกิดอะไรขึ้น														/

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
2	4	5	18	- น้ำแข็งที่ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนให้สีอะไร	/														
		6	11	- นักเรียนคิดว่าพืชที่เราเห็นสีอื่นที่ไม่ใช่สีเขียว เช่น ใบหัวใจมะม่วง จะมีคลอโรฟิลล์อยู่หรือไม่ นักเรียนมีวิธีการทดสอบอย่างไร															/
		10	1	- นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไรเพื่อตรวจสอบว่ามีก๊าซออกซิเจนเกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง															/
		18	15	- นำถุงพลาสติกใบหนึ่งมาหุ้มกิ่งที่ 1 อีกใบหนึ่งมาหุ้มกิ่งที่ 2 ซึ่งเค็ดใบออกหมด ใช้เชือกผูกรวบถุงตรงโคนให้แน่น นำไปตั้งไว้ในที่ซึ่งถูกแสงแดดประมาณ 10-15 นาที									/						
		19	25	- นักเรียนคิดว่าการคายน้ำของพืชจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง															/
		22	20	- ทามวลเฉลี่ยของเมล็ดถั่วดำ 1 เมล็ด บันทึกผล															/
		23	7	- นำค่าส่วนสูงเฉลี่ยของต้นถั่วจากตารางมาเขียนกราฟ ให้แกนขึ้นแทนความสูงของต้นถั่วและแกนนอนแทนระยะเวลาที่ปลูก															/
		23	11	- คำนวณเฉลี่ยของเมล็ดถั่วก่อนแช่น้ำ.....กรัม			/												

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		23	11	- คำมูลเฉลี่ยของคันทัวหลังปลูก 3 สัปดาห์....กรัม			/											
		24	1	- ถ้านักเรียนบันทึกส่วนสูงใบเรื่อย ๆ จนคันทัวออกดอกและมีเมล็ดแล้วนำมาเขียนกราฟ นักเรียนคิดว่าเส้นกราฟที่ต่อออกไปจากเดิมจะมีลักษณะอย่างไร								/						
		29	1	- จากการทดลองนักเรียนคิดว่า ดอกชนิดใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ และชนิดใดเป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ							/							
		35	12	- เตรียมกระดาษโดยใส่ดินและปุ๋ยลงไปประมาณ 4/5 ของกระดาษ		/												
		37	4	- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าระหว่างกระดาษเซลโลเฟนและกระดาษแก้ว เชื้อชนิดใดที่สารละลายน้ำ-ตาลทรายสามารถแพร่ผ่านได้ดี นักเรียนจะตั้งสมมติฐานได้อย่างไรบ้าง												/		
		37	18	- จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกุหลาบที่ได้รับปุ๋ยโดยจัดการทดลองเป็นชุด ๆ ดังนี้ ชุดที่ 1 ให้อุ๋ยทางรากทุก ๆ 7 วันและไม่ให้อุ๋ยทางใบเลย ชุดที่ 2 ให้อุ๋ยทางรากทุก ๆ 14 วัน และให้อุ๋ยทางใบโดยฉีดทุก ๆ 7 วัน														

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																																				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																								
				<p>ชุดที่ 3 ให้อุณหภูมิทางรากทุก ๆ 21 วันและให้อุณหภูมิทางใบโดยฉีดทุก ๆ 7 วัน</p> <p>ชุดที่ 4 ให้อุณหภูมิทางรากทุก ๆ 28 วันและให้อุณหภูมิทางใบโดยฉีดทุก ๆ 7 วัน</p> <p>ชุดที่ 5 ไม่ให้อุณหภูมิทางรากเลย</p> <p>ได้ผลดังตาราง</p> <table border="1" data-bbox="549 843 1175 1296"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ผลการทดลอง</th> <th colspan="5">การทดลองชุดที่</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ความยาวเฉลี่ยของกิ่ง</td> <td>29.95</td> <td>23.55</td> <td>23.50</td> <td>19.55</td> <td>14.00</td> </tr> <tr> <td>จำนวนใบเฉลี่ย</td> <td>7.40</td> <td>6.55</td> <td>6.00</td> <td>5.60</td> <td>3.75</td> </tr> </tbody> </table>	ผลการทดลอง	การทดลองชุดที่					1	2	3	4	5	ความยาวเฉลี่ยของกิ่ง	29.95	23.55	23.50	19.55	14.00	จำนวนใบเฉลี่ย	7.40	6.55	6.00	5.60	3.75														
ผลการทดลอง	การทดลองชุดที่																																								
	1	2	3	4	5																																				
ความยาวเฉลี่ยของกิ่ง	29.95	23.55	23.50	19.55	14.00																																				
จำนวนใบเฉลี่ย	7.40	6.55	6.00	5.60	3.75																																				
		38	2	- ในการทดลองนี้ต้องมีการควบคุมสิ่งใดบ้าง																																					

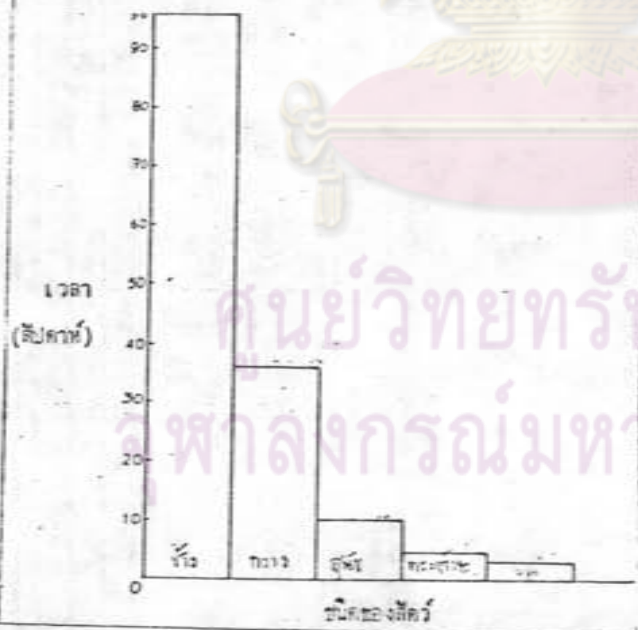
เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2	5	42	20	- สังเกตไข่bungแต่ละแพโดยใช้แว่นขยาย ไข่bungที่เห็น จากแว่นขยาย	/													
		43	15	- ถ้าน้ำผลที่ได้จากการสังเกตการเจริญเติบโตของbung มาเขียนแผนภาพแสดงวัฏจักรชีวิตของbungจะได้แผน ภาพลักษณะใด					/									
		43	18	- ถ้านักเรียนจะกำจัดbung ระยะใดจะกำจัดสะดวกและ ได้ผลดีที่สุด เพราะเหตุใด						/								
		48	6	- การสาวไหมคืออะไร														/
		49	5	- ลองจำแนกว่าขึ้นใดเป็นน้ำที่ทอจากเส้นใยธรรมชาติ ขึ้นใดทอจากเส้นใยสังเคราะห์			/											

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
2	5			แสดงปริมาณและมูลค่าสินค้าใหม่ที่ส่งออกตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2523-2529																			
						ผ้าไหม																	
						พ.ศ.	ปริมาณ (ตารางเมตร)	มูลค่า (บาท)															
						2523	398,262	73,337,333															
						2524	660,872	138,658,224															
						2525	732,279	151,608,507															
						2526	778,922	170,489,381															
						2527	714,234	159,264,034															
						2528	835,554	196,511,035															
						2529	1,079,061	249,560,968															
		50	2	- ปริมาณสินค้าใหม่ที่ส่งออกในปีใดมีมูลค่ามากที่สุดและ ปีใดมีมูลค่าน้อยที่สุด																			

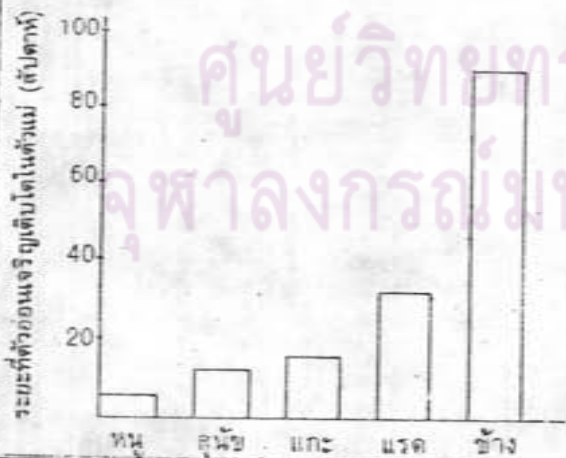
คุรุสภา
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		50	4	- นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับปริมาณและมูลค่าสินค้าไหมในช่วงปี พ.ศ. 2523-2529 ได้ว่าอย่างไร															/	
		50	6	- นักเรียนคิดว่าปริมาณและมูลค่าของสินค้าไหมที่ส่งออกจะเป็นอย่างไรในอนาคต															/	
		55	17	- ให้นักเรียนจำนวนพอสมควรเป็นอาหารปลาทุกวันเป็นเวลาประมาณ 1 เดือน															/	
		57	21	- ทำไมปลาที่ควมึงจึงต้องแสดงพฤติกรรมรีบปลากัดตัวเมีย															/	



ศูนย์วิทยทรัพยากร
พาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		59	1	- จากรูป สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดใช้เวลาเจริญเติบโตใน ห้องแม้นานเท่าไร															/	
		69	7	- ถ้านักเรียนต้องการจะศึกษาถึงผลของอาหารผสม สูตรต่าง ๆ 5 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของปลา คูกูย นักเรียนจะออกแบบการทดลองอย่างไร																/



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

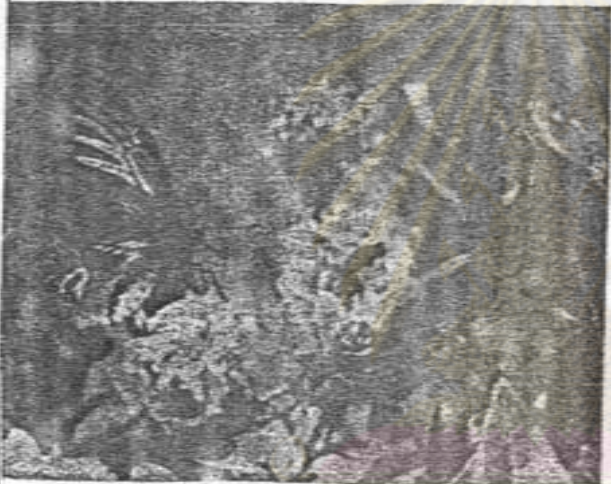
เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
		69	18	- ถ้าแผนภูมิแท่งข้างบนเป็นข้อมูลที่ได้จากการทดลอง หาระยะเวลาการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในท้องแม่ ของหนู สุนัข แกะ แรค และช้าง นักเรียนจะตั้ง สมมติฐานของการทดลองนี้ได้อย่างไร																/	
		70	9	- สัตว์ชนิดหนึ่งออกไข่มีเปลือกแข็งหุ้ม ถ้าไข่จะพัก เป็นตัวได้ต้องได้รับการผสมกับตัวอสุจิเมื่อไข่อยู่ ภายนอกตัวแม่ ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลสนับสนุน คำตอบของนักเรียน																/	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
2	6																			
		80	15	- ในระบบนิเวศที่นักเรียนดูมีโซ่อาหารเหมือนหรือต่างจากภาพนี้อย่างไร																
		81	21	- ถ้าในระบบนิเวศไม่มีผู้ล่าสารอินทรีย์ นักเรียนคิดว่าระบบนิเวศนั้นจะเป็นอย่างไร																

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		83	15	- บรรจุหินที่ตากแห้งและทุบละเอียดแล้วลงในกระป๋อง ขนาดเดียวกัน 4 ใบ ใบละประมาณ 4/5 ของ กระป๋อง		/													
		85	4	- นักเรียนจะนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณเป็นร้อยละ ของคันทักบั้งที่งอกในแต่ละกระป๋องได้อย่างไรบ้าง					/										
		88	4	- ปิดปากขวดแก้วทั้งสองด้วยจุกยาง ซึ่งมีหลอดนำก๊าซ และท่อพลาสติกต่ออยู่ หับท่อพลาสติกใช้คลิปหนีบไว้ แล้วเก็บขวดไว้ในถุงกระดาษสีน้ำตาล ม้วนปากถุง ใช้คลิปหนีบ ทิ้งไว้ 1 วัน									/						
		88	14	- นักเรียนจะออกแบบการทดลองได้อย่างไร เพื่อ ตรวจสอบว่าลมหายใจออกของสัตว์มีก๊าซคาร์บอน- ไดออกไซด์															/
		89	7	- ทำไมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนจึง ไม่หมดไปจากบรรยากาศ ทั้ง ๆ ที่พืชและสัตว์ต้อง ใช้ตลอดเวลา						/									

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13								
																									
		92	1	- นักเรียนคิดว่า ผีเสื้อกับดอกไม้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร																					
		98	11	- นักเรียนคิดว่าสิ่งแก๊คล้อมอะไรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงนี้																					

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
3	7	11	1	- นักเรียนจะแบ่งวิตามินออกได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง				/										
		11	3	- วิตามินอะไรที่ช่วยป้องกันโรคคอโป้นี้ โรคกระดูกอ่อน โรคเหน็บชา และโรคตา										/				
		25	1	- นอกจากร่างกายจะได้วิตามินจากอาหารที่กินแล้ว นักเรียนคิดว่าร่างกายของเราสามารถสังเคราะห์วิตามินเองได้บ้างหรือไม่								/						
		28	1	- ให้เขียนแผนภูมิแท่งแสดงพลังงานที่ในกาทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยให้แกนตั้งแสดงปริมาณพลังงานและแกนนอนแสดงชนิดของกิจกรรม					/									
		38	1	- อาหารคืออะไร														/
		39	8	- อาหารอย่างหนึ่งที่มีรสหวาน แต่เมื่อนำมาทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์แล้วไม่เปลี่ยนสี นักเรียนจะอธิบายได้อย่างไร						/								

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		3	2	- หลอดที่ 3 นำไปค้ำในบีกเกอร์หรือกระบุงหน่ม ซึ่งมี น้ำเดือดประมาณ 100 เป็นเวลา 2 นาที								/						
		3	18	- เมื่อหยคน้ำมันพิลงบนกระดาษได้ผลอย่างไร	/													
		6	5	- คั้นน้ำในหลอดทดลองโดยใช้เปลวไฟที่ได้จากการ เผาถั่วลิสงจนกระทั่งถั่วลิสงไหม้ และไฟดับ วัด อุณหภูมิของน้ำอีกครั้งหนึ่ง บันทึกผล		/												
		7	10	- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่ามีอาหารชนิดอื่น ๆ จะให้ พลังงานมากหรือน้อย นักเรียนทดลองอย่างไร														/
		9	9	- ในการทดลองนี้ นักเรียนจะต้องควบคุมสิ่งใดให้ เหมือนกันบ้าง เพราะเหตุใด									/					

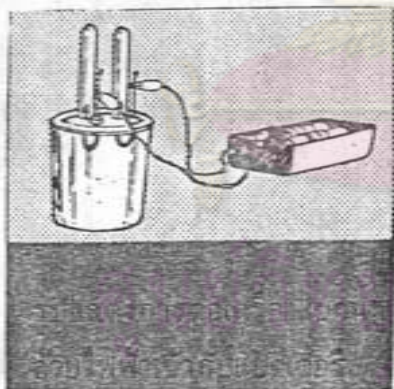
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
3	8	49	1	- จากการทดลอง นักเรียนตรวจพบอนุภาคของสารใด ในน้ำที่แช่ถุงแป้งและน้ำลาย ทราบได้อย่างไร							/							
		50	10	- คัมพลอคที่ 2 ในกระป๋องนม ซึ่งมีน้ำเค็ม 50 cm ³ ประมาณ 8-10 นาที									/					
		51	13	- ถ้าอยากทราบว่า เอนไซม์ในน้ำลายทำงานได้ดีหรือ ไม่ดีอุณหภูมิเท่าไร นักเรียนจะออกแบบการทดลอง อย่างไร														/
		52	5	- ตัดคินน้ำฝนออกเป็น 2 ก้อน แต่ละก้อนมีขนาด 3cm x 5cm x 1cm และ 4cm x 5cm x 1cm		/												
		60	6	- นักเรียนคิดว่า ความดันเลือดมีความสัมพันธ์กับอายุ อย่างไร										/				
		63	19	- ปล่อยแผ่นยางเข้าสู่สภาพเค็มแล้วค้นเข้าไปข้างใน สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล	/													
		64	11	- ถ้าเอาน้ำจืดปากหลอดแก้ว แล้วดึงแผ่นยางขึ้นลง ลูกโป่งจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร เหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น								/						

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		69	11	- หยดสารละลายเบเนดิกต์จำนวน 10 หยด ลงไปใน น้ำบี๊สสำวะจำนวน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งบรรจุ ในหลอดทดลองแล้วนำไปลงไฟ			/												
		83	12	- ให้นักเรียนเขียนแผนภาพถ่าย ๆ เพื่อแสดงการ หมุนเวียนของเลือดในร่างกายคน					/										

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
4	10	10	8	- นำฝาไปปิดด้วยพลาสติกให้แน่น แล้วปรับระดับปากหลอดทดลองให้อยู่ต่ำกว่าระดับสารละลายประมาณ 0.5 cm		/														
		10	2	- ต่อสายไฟจากเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าเข้ากับ แบตเตอรี่ขนาด 6 โวลต์ โดยให้ขั้วบวก (+) และขั้วลบ (-) ของแบตเตอรี่ตรงกับขั้วบวกและขั้วลบของเครื่องแยกน้ำด้วยไฟฟ้าตามลำดับ ดังรูป																/
		11	23	- หลังจากผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในหลอดทดลองทั้งสอง มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร	/															



ทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		21	25	- ทดสอบสมอาหารลงในน้ำ 1 หยด โดยให้ตำแหน่งที่หยดสีตรงกับตำแหน่ง ไล่ตะเกียงแอลกอฮอล์			/										
		23	17	- ให้นักเรียนเขียนรูปทวีปต่าง ๆ ลงบนกระดาษ แล้วตัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นทวีปไว้จากนั้นให้ลองนำชายฝั่งทวีปทั้งหลายวางเรียงชนกัน					/								
		38	16	- เผาก้อนหินทิ้ง 4 ก้อน พร้อมกันบนตะแกรงลวดนามประมาณ 5 นาที แล้วเทหินที่เผาแล้วลงในน้ำเย็น								/					
		40	15	- นักเรียนคิดว่า การกร่อนที่เกิดจากลมนั้นจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง									/				
		44	7	- การขุดแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเปลือกโลกขึ้นมาใช้ประโยชน์นั้น ถ้ากระทำโดยผิดกฎหมายหรือโดยวิธีการที่ไม่ถูกต้อง จะเกิดผลเสียต่อส่วนรวมอย่างไรบ้าง						/							

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

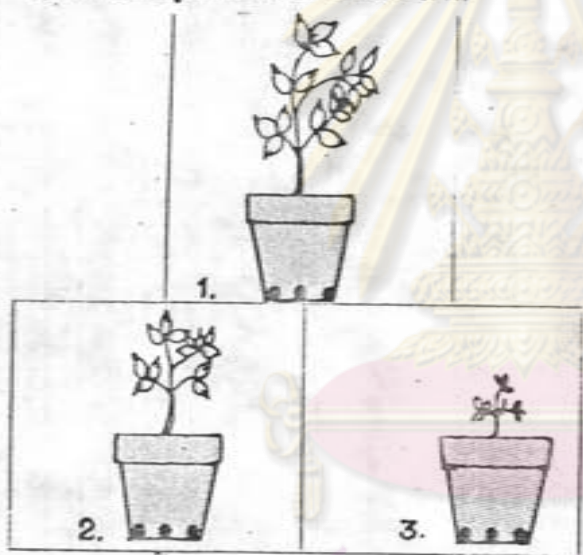



เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
				<p>- ให้นักเรียนพิจารณาการตกลงพื้นโลกของก้อนหินทั้งสองก้อน แล้วตอบคำถาม</p> 																	
44			10	<p>นักเรียนคิดว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงรูปร่างทั้งสองคืออะไร</p>																	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
4	11	51	16	- สังเกตดินในถ้วยพลาสติกใบที่ 1 เปรียบเทียบกับดินในถ้วยพลาสติกใบที่ 2 บันทึกลักษณะที่สังเกตได้	/														
		52	5	- ถ้านักเรียนจะแบ่งดินออกเป็นชั้น ๆ นักเรียนจะใช้เกณฑ์อะไรบ้าง				/											
		55	4	- ใส่น้ำพอท่วมดิน ใช้นิ้วแกว่งดินให้ทั่ว ค้างทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที									/						
		56	23	- ถ้าปลูกพืชชนิดหนึ่งในดินที่มีค่า pH เหมาะสำหรับพืชชนิดนั้นแต่ปรากฏว่า พืชไม่ค่อยเจริญงอกงาม นักเรียนจะตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืชในดินนั้นได้อย่างไร												/			
		58	4	- นักเรียนจะอธิบายว่าฝนตกทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินได้อย่างไร								/							
		71	15	- ทำดินเหนียวให้เป็นแผ่นบาง ๆ ขนาด 3 cm x 3 cm x 0.5 cm วางแผ่นดินเหนียวบนตะแกรงลวด			/												

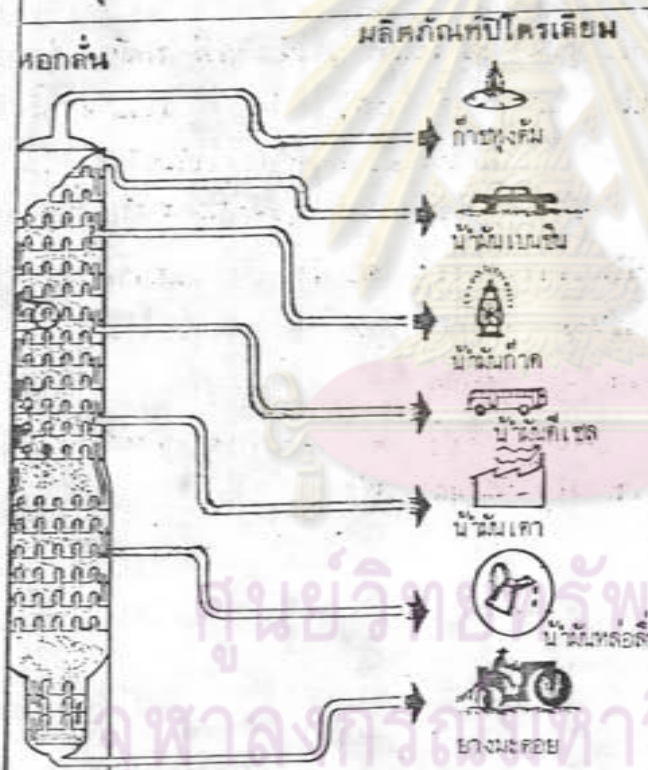
เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		78	15	- ถ้าเหล็กแท่งหนึ่งปริมาตร 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีมวล 78 กรัม และทองแดงปริมาตรเท่ากันมีมวล 89 กรัม ความหนาแน่นของเหล็กและของทองแดงเป็นเท่าไร			/											
		83	6	- มูลค่าการส่งออกแร่ชนิดใดสูงที่สุดในปี พ.ศ. 2528 2529 และ 2530 - แนวโน้มปริมาณการส่งออกของแร่ควอร์ตซ์เป็นอย่างไร										/				
		86	2	- จงออกแบบการทดลองเพื่อเปรียบเทียบว่าระหว่าง คินทราย คินร่วน และคินเหนียว คินชนิดใดจะมีความสามารถกักน้ำไว้ได้มากกว่ากัน														/

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

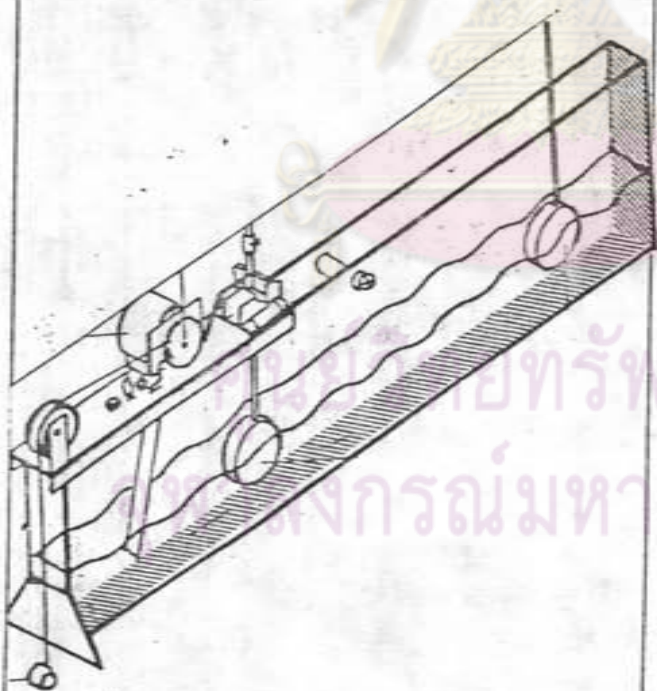
เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
				<p>- พืชชนิดหนึ่ง นำไปปลูกในกระถางที่มีดินต่างชนิดกัน โดยมีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ แล้วเมื่อเวลาผ่านไป การเจริญเติบโตของพืชเป็นดังภาพ</p>  <p>1.  2.  3. </p> <p>การทดลองนี้จะต้องจะอะไรให้เหมือนกันบ้าง</p>																	
		86	13																		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
4	12	99	18	<p>- ในการหาความลึกของทะเลครั้งหนึ่งโดยใช้หลักการของเสียงสะท้อนได้เท่ากับ 3 วินาที ทะเลที่จุดนี้มีความลึกเท่าไร ถ้าเสียงสามารถเดินทางได้ประมาณวินาทีละ 1,460 เมตร</p> <p>ให้พิจารณาภาพต่อไปนี้</p> <pre> graph TD A[นำธาตุที่เป็นสารอาหาร] --> B[แพลงก์ตอนพืช] B --> C[แพลงก์ตอนสัตว์] C --> D[ปลากินแพลงก์ตอน] D --> E[ปลากินเนื้อ] E --> F[ซากสิ่งมีชีวิต] F --> A </pre>			/												

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		115	10	<p>- การทำท่อสูงขึ้นไปเพื่อประโยชน์อะไร อุดหนุน ของน้ำมันในท่อสูงแต่ละระดับเท่ากันหรือไม่เพราะ เหตุใด</p>  <p>หมอกควัน</p> <p>ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม</p> <ul style="list-style-type: none"> แก๊สธรรมชาติ น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันหล่อลื่น ยางมะตอย <p>แผนภูมิแสดงความต้องการใช้ปิโตรเลียมในประเทศ ปีประมาณ 2529 2530 และ 2531</p>	/													

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		119	9	- การใช้เชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ ระหว่างปี 2529 ถึง 2531 เป็นอย่างไร											/				
		126	6	- นวัตกรรมที่เจาะรูไว้ 3 รู ที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน ใช้นิ้วมือพร้อมกัน สังเกตการไหลของน้ำจาก ระดับต่าง ๆ											/				
		131	3	- จัดอุปกรณ์แสดงการใช้พลังงานจากคลื่น ดังรูป															/



เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																																																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																																									
				<p>- พิจารณาตารางแสดงปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้จำแนกตามประเภทของสัตว์น้ำต่อไปนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">พ.ศ.</th> <th colspan="5">สัตว์น้ำเค็ม (ตัน)</th> </tr> <tr> <th>ปลา</th> <th>กุ้ง</th> <th>ปู</th> <th>หมึก</th> <th>หอย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2524</td> <td>1,377</td> <td>150</td> <td>33</td> <td>81</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>2525</td> <td>1,392</td> <td>189</td> <td>30</td> <td>117</td> <td>157</td> </tr> <tr> <td>2526</td> <td>1,481</td> <td>161</td> <td>29</td> <td>132</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>2527</td> <td>1,514</td> <td>137</td> <td>27</td> <td>129</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>2528</td> <td>1,570</td> <td>128</td> <td>27</td> <td>116</td> <td>184</td> </tr> </tbody> </table>	พ.ศ.	สัตว์น้ำเค็ม (ตัน)					ปลา	กุ้ง	ปู	หมึก	หอย	2524	1,377	150	33	81	154	2525	1,392	189	30	117	157	2526	1,481	161	29	132	116	2527	1,514	137	27	129	154	2528	1,570	128	27	116	184													
พ.ศ.	สัตว์น้ำเค็ม (ตัน)																																																									
	ปลา	กุ้ง	ปู	หมึก	หอย																																																					
2524	1,377	150	33	81	154																																																					
2525	1,392	189	30	117	157																																																					
2526	1,481	161	29	132	116																																																					
2527	1,514	137	27	129	154																																																					
2528	1,570	128	27	116	184																																																					
137		2		<p>- เขียนแผนภูมิแท่งแสดงข้อมูล เปรียบเทียบปริมาณสัตว์น้ำจืดที่จับได้</p>																																																						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
5	13	4	3	- อัตราส่วนระหว่างปริมาตรก๊าซไนโตรเจนต่อปริมาตร ก๊าซออกซิเจนเป็นเท่าไร ตาราง 13.2 ค่าความหนาแน่นของอากาศที่ระดับ ความสูงต่าง ๆ			/												
				ความสูงจากระดับ น้ำทะเล (km)	ความหนาแน่นของ อากาศ (kg/m ³)														
				0	1.225														
				2	1.007														
				4	0.819														
				6	0.660														
				8	0.526														
				10	0.414														
				12	0.312														
				14	0.228														
				16	0.166														
				18	0.122														
				20	0.089														

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		8	25	- ถ้าความดันอากาศที่ปลายทั้งสองไม่เท่ากัน ระดับน้ำสองข้างจะเท่ากันหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด								/						
		12	9	- เมื่อเปรียบเทียบกราฟนี้กับกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับความหนาแน่น กราฟทั้งสองมีลักษณะเป็นอย่างไร					/									
		13	3	- ถ้าความสูงเปลี่ยนไป อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร									/					
		15	11	- ใช้ที่หนีบยึดเทอร์มอมิเตอร์ทั้งสองไว้กับขาตั้งค้ำรูปทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที									/					
		16	13	- มีคำกล่าว "น้ำในคัมดินเผาเย็นกว่าน้ำที่ในภาชนะอื่น" นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำกล่าวนั้น เพราะเหตุใด						/								
		19	13	- อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่าอย่างไร													/	
		25	11	- วิเคราะห์จุดที่ส่วนบนและส่วนล่างของกระป๋องอีกครั้งหนึ่ง ระงับอย่าให้กระเปาะเทอร์มอมิเตอร์ถูกเปลวไฟ		/												

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
5	14	52	9	- เมื่อให้เลนส์รับแสงแคด จุบรวมแสงคือจุดอะไรของเลนส์															/	
		53	1	- ล่องไฟฉายไปยังอุปกรณ์ชุดกันแสง โดยวางกระบอกไฟฉายให้ติดอุปกรณ์ดังกล่าว ค่อย ๆ เลื่อนฉากเข้าหาหรือออกจากเลนส์จนกระทั่งเกิดภาพลูกศรบนฉากชัดเจน สังเกตลักษณะและขนาดของภาพ	/															
		54	1	- ภาพที่เกิดบนฉากมีลักษณะอย่างไร	/															
		54	7	- ถ้าใช้เลนส์นูนรับแสงจากนอกหน้าค่าง แล้วใช้กระดาษรับภาพของวัตถุที่อยู่นอกหน้าค่างจัดระยะระหว่างกระดาษและเลนส์จนปรากฏภาพชัดเจนบนกระดาษ ภาพที่เกิดขึ้นลักษณะอย่างไร								/								
		55	18	- ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงทางเดินของแสงและการเกิดภาพ					/											
		57	4	- ถี้อุปกรณ์ชุดกล้องโทรทรรศน์ไว้ในเมื่อ เลื่อนเลนส์อันที่มีความยาวโฟกัสสั้น (ก) มาใกล้ตา ล่องดูวัตถุภายนอกหน้าค่าง แล้วเลื่อนเลนส์ที่มีความยาวโฟกัส (ข) ไปมากจนเห็นภาพชัดเจนวิเคราะห์ระหว่างเลนส์ทั้งสอง	/															

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		57	16	- ถ้าจะมองวัตถุ (นอกหน้าต่าง) ให้ชัดเจนและมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่ามองคู่ด้วยตาเปล่า เลนส์ที่อยู่ใกล้ตาควรจะมีควมยาวโฟกัสสั้นหรือยาวกว่าควมยาวโฟกัสของเลนส์ที่อยู่ไกลตา								/						
		58	22	- การเทียบอัตราส่วนของควมยาวโฟกัสของเลนส์ใกล้วัตถุและเลนส์ใกล้ตา			/											
		62	16	- เขียนกราฟแสดงควมสัมพันธ์ระหว่างจำนวนก้อนถ้ำไฟฉายและตำแหน่งเข็มชี้ที่อ่านได้จากตาชั่งสปริง โดยให้แกนอนแสดงจำนวนก้อนถ้ำไฟฉายและแกนตั้งแสดงตำแหน่งเข็มชี้					/									
		64	9	- เหตุใดอากาศส่วนใหญ่ที่หือห่อโลกอยู่จึงไม่ล่องลอยหนีไปในอวกาศ							/							

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
				14.3 ความเร็วโคจรของโลกที่ระยะสูงต่าง ๆ บนโลก																
				ความสูงจากพื้นโลก (km)	ความเร็วโคจรของโลก (km/h)*															
				160	28,102															
				800	26,819															
				1,000	26,452															
				42,016	10,324															
		72	1	- ยิ่งสูงขึ้นไปแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อจรวด เป็นอย่างไร												/				
		72	5	- ที่ระดับความสูงจากพื้นโลก 160 กิโลเมตร จรวด โคจรรอบโลก 1 รอบ จะใช้เวลาเท่าไร (รัศมี ของโลก = 6,370 กิโลเมตร)												/				

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		82	13	- คิวเคราะห์ที่ดวงหนึ่งมีแรงดึงดูดมวลของวัตถุอื่น หนึ่งเป็น 10 เท่าของโลก แสดงว่ามวลของคิว เคราะห์นั้นเป็น 10 เท่าโลกหรือไม่ เพราะเหตุใด							/							
		83	5	- ถ้านักเรียนเป็นคนหนึ่งที่มีโอกาสขึ้นไปอยู่ในหอวิจัย ลอยฟ้า และต้องการศึกษาการงอกและการเจริญ เติบโตของพืชในสภาพไร้น้ำหนัก จะออกแบบการ ทดลองและดำเนินการอย่างไร														/

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
5	15	98	20	- ใส่กรดซัลฟิวริกเจือจาง 50 cm ³ ในบีกเกอร์ จุ่มปลายหนึ่งของโลหะทั้งสองชนิดในกรดซัลฟิวริกโดยให้ปลายอีกข้างหนึ่งขาดไว้กับปากของบีกเกอร์		/															
		102	10	- นักเรียนคิดว่า ไฟฉายที่ใช้กันทั่วไปนั้นได้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ เหตุใดจึงคิดเช่นนั้น							/										
		105	18	- ประกอบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่ายลงบนฐานพลาสติกดังรูป																	/
																					
		106	8	- ขณะขลวคอยูกับที่มีกระแสไฟฟ้า เกิดขึ้นหรือไม่ทราบได้อย่างไร																	/

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		106	14	- ถ้าหมุนขดลวดในทิศทางตรงกันข้าม ผลจะเป็นอย่างไร								/					
		106	16	- ในการทดลองนี้ต้องควบคุมสิ่งใดบ้าง										/			
		120	17	- ชั่งตะเกียงซึ่งบรรจุแอลกอฮอล์อยู่ประมาณครึ่งตะเกียง บันทึกผล		/											
		121	1	- ในการทดลองทั้ง 3 ครั้ง น้ำในบีกเกอร์ได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นเท่ากันหรือไม่ สังเกตได้จากอะไร	/												
		121	10	- ในการทดลองนี้ต้องจัดอะไรให้เหมือนกันบ้าง										/			
		124	4	- ใส่ก้อนแคลเซียมคาร์ไบด์ประมาณ 0.5 cm ³ (ขนาดประมาณแก้วลีสง) ลงในหลอดทดลองขนาดใหญ่อุ่นแห้งสนิท		/											
		125	3	- เมื่อตะกั่วในหลอดทดลองรู้สึกอย่างไร	/												
		125	28	- เทสารละลายทั้งสองผสมกันใช้แท่งแก้วคนประมาณ 3 นาที									/				
		129	11	- หลังจากความร้อนทำให้มีมวล 20 กรัม ร้อนขึ้นจาก 0 - 100 0 มีที่แคลอรี ถ้ามีน้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 C ต้องใช้ความร้อน 1 แคลอรี			/										

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		153	8	- เมื่อนำแผ่นโลหะ 2 ชนิด จุ่มลงในสารละลายชนิดหนึ่ง แล้วต่อแผ่นโลหะทั้งสองด้วยสายไฟเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ปรากฏว่าเข็มของเครื่องวัดไม่เบน จะตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับผลที่ได้อย่างไร												/			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
6	16	8	5	- ถ้ากระแสไฟฟ้าปริมาณมากไหลผ่านสายไฟขนาดเล็ก ซึ่งมีความต้านทานสูงเป็นเวลานานผลจะเป็นอย่างไร								/							
		9	14	- จั๊กให้ผอมเหล็กทั้ง 2 เส้นแตะกัน สังเกตความ สว่างของหลอดไฟ และการเปลี่ยนแปลงของผอม เหล็กส่วนที่แตะติดกัน	/														
		12	23	- จับเวลาตั้งแต่เริ่มลนไฟ จนกระทั่งฟิวส์ขาด								/							
		22	14	- ค่อยนำไฟฉาย 4 ก้อน เข้ากับสะพานไฟ ฟิวส์สวิตซ์ และหลอดไฟเป็นวงจร โดยสะพานไฟและสวิตซ์ยก ค้างไว้คังรูป															/
		27	4	- ถ้าต้องการทดสอบว่าหลอดไฟและหลอด เรืองแสง ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากัน หลอดชนิดใดจะให้แสง สว่างมากกว่ากัน จะมีวิธีทดสอบได้อย่างไร															/
		31	5	- เมื่อต่อสายไฟจากแบตเตอรี่เข้ากับขดลวดสี่เหลี่ยม มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเกิดขึ้นหรือไม่	/														
		34	5	- ให้นักเรียน เขียนแผนผังแสดงการเปลี่ยนแปลงหลัง งานของเครื่องขยายเสียงในขั้นตอนต่าง ๆ					/										
		36	8	- กำลังไฟฟ้า 1 วัตต์ มีความหมายว่าอย่างไร															/

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		36	15	- วิทยุเครื่องหนึ่งใช้แบตเตอรี่ที่มีความต่างศักย์ 6 โวลต์ และวิทยุเครื่องนี้ใช้กำลังไฟฟ้า 3 วัตต์ กระแสไฟฟ้าทั้งหมดที่ไหลผ่านวงจรของวิทยุเป็นเท่าใด			/											
		38	2	- ให้นักเรียนสำรวจและบันทึกกำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านหรือในโรงเรียนอย่างน้อย 3 ชนิด	/													
		45	7	- ช่างไฟฟ้าคนหนึ่งต้องสะพานกับสายไฟฟ้าบ้าน และวงจรไฟฟ้า ดังรูป เมื่อกดสะพานให้ค่อเข้ากับวงจรก็ปรากฏว่าหลอดไฟติด						/								
				<p>การต่อสะพานไฟ ของช่างไฟ คนนี้ถูกต้องหรือไม่? เพราะอะไร?</p>														

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		50	1	- วิวัฒนาการของการขนส่งทางน้ำ ทางบก และ ทางอากาศ มีความเป็นมาอย่างไร											/				
		51	1	- นักเรียนคิดว่า ลักษณะยานพาหนะที่ใช้ขนส่งในอนาคตทั้งทางบก น้ำ และอากาศ จะมีลักษณะอย่างไร เหตุใดจึงคิดเช่นนั้น								/							
		52	23	- นอกจากผิวสัมผัสแล้วแรงเสียดทานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยอะไรอีกบ้าง										/					
		55	8	- ถ้าไม่มีแรงเสียดทานระหว่างล้อและถนนเลยจะเกิดอะไรขึ้น								/							
		57	5	- นำก้อนดินน้ำมันไปหาปริมาตรโดยการแทนที่น้ำในถ้วยยูริกา		/													
		58	17	- นักเรียนคิดว่า ชีตความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของเรือ จะมาหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง										/					
		61	8	- ความเร็วของอากาศมีความสัมพันธ์กับความดันอย่างไร											/				
		65	19	- ช้อนเหรียญเงิน เคียวกับอีกหนึ่งอันบนเหรียญทองขาวมือ แล้วเลื่อนไปมา จนกระทั่งไม้บรรทัดอยู่ในแนวระดับอีก บันทึกระยะจากคินส์ถึงจุดศูนย์กลางของเหรียญทองขาวมือ		/													

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		71	9	- ออกแรง 10 นิวตัน ที่กระทำเค้นบนพื้นราบเป็นระยะทาง 3 เมตร แล้วขึ้นบันได 6 ขั้น แล้วหยุดที่ขั้นบันไดสูงชั้นละ 30 เซนติเมตร งานในการที่กระทำทั้งหมดมีค่าเท่าไร			/											
		73	7	- มีการเปลี่ยนแปลงรูปพลังงานอย่างไรบ้าง ให้เขียนแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในเครื่องมือชื่อนี้					/									
		85	5	- ให้นักเรียนใช้ก้อนไม้เคาะลิ่มเสียงแล้วสังเกตการสั่นของลิ่มเสียงและฟังเสียงที่เกิดขึ้น	/													

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		102	13	- ถ้ามีผู้กล่าวว่า "จุดศูนย์กลางของวัตถุจะต้องอยู่ใน เนือของวัตถุนั้นเสมอ" นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าว นี้หรือไม่ อย่างไร							/									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
				<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> <p>คุณหญิง</p> <p>คุณหญิงเหมาะสม</p> <p>คุณหญิงสูงหรือต่ำเกินไป</p> </div>																	
		120	1	<p>ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช</p> <p>- นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างไร</p>																	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		121	6	- แบ่งแก้วเขียวจำนวน 20 เมล็ด นำไปคลุกกับเชื้อโรโซเนียม			/											
		121	10	- เมื่อครบ 1 เดือน ทอนคั้นแก้วเขียวจากทั้งสองกระถาง									/					
		125	14	- หยดกรดแอซิดิก (น้ำส้มสายชู) ที่มีความเข้มข้น 30% ลงที่เมล็ดปุย 4-6 หยด			/											
		126	3	- ปุยชนิดใดเมื่อค้มกลั่นแล้วมีกลิ่นก๊าซแอมโมเนีย	/													
		126	4	- ปุยชนิดใดเมื่อหยดกรดแล้วให้ฟองก๊าซ	/													
		128	13	- สังเกตการเปลี่ยนแปลง เมื่อไขฟักออกเป็นควั่นหอมและใบต้นรักเริ่มเหี่ยวให้ใส่ใบต้นรักใบใหม่ลงไป โดยค่อย ๆ ซ้อนควั่นหอมให้ขึ้นมาอยู่บนใบที่ใส่ลงไปใหม่	/													
		140	12	- ถ้าต้องการทดสอบว่ากลิ่นน้ำฟ้าให้แห้งโดยการตากแห้งกับโดยการอบแห้งจะใช้เวลาเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ในการทำกิจกรรมนี้นักเรียนจะต้องจัดอะไรให้เหมือนกันบ้าง จัดอะไรให้ต่างกัน										/				

เล่มที่	บทที่	หน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
				<p>- นักเรียนคิดว่ากล้องที่มีรูระบายอากาศ มีผลต่อการหายใจและการคายน้ำของพืชในนั้นหรือไม่</p> <p>นักเรียนคิดว่าแผนภาพต่อไปนี้มีความหมายอย่างไร</p>							/							
		158	6	- นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการปรับปรุงพันธุพืชและสัตว์ได้อย่างไร													/	
		158	7	- จากคำกล่าวที่ว่า "พืชตระกูลถั่วสามารถบำรุงดินได้" นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ														/

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข .
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบผลการสำรวจประเภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
เพื่อหาความตรงในการสำรวจของผู้วิจัย

1. ดร.จรียา สุจารีกุล
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์สำเร็จ อยู่ประจำ
อาจารย์หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช
บวรนิเวศ ศาลายา
3. อาจารย์ สมบูรณ์ กมลวรรณ
อาจารย์หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดราชบพิธ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค -

ตัวอย่างการคำนวณค่าความตรงและความเที่ยง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การคำนวณค่าความตรง (Validity)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนทักษะที่สำรวจได้ตรงกับผู้ทรงคุณวุฒิ}}{\text{จำนวนตัวอย่างทักษะทั้งหมด}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนทักษะที่ผู้วิจัยสำรวจได้ตรงกับผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1} &= 315 \text{ ตัวอย่าง} \\ \text{จำนวนตัวอย่างทักษะทั้งหมด} &= 320 \text{ ตัวอย่าง} \\ \text{ผู้วิจัยสำรวจได้ตรงกับผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 ร้อยละ} &= \frac{315}{320} \times 100 \\ &= 98.44 \end{aligned}$$

2. การคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนทักษะที่สำรวจได้ตรงกันสองครั้ง}}{\text{จำนวนทักษะทั้งหมด}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนทักษะที่ผู้วิจัยสำรวจได้ตรงกันสองครั้ง} &= 319 \text{ ตัวอย่าง} \\ \text{จำนวนทักษะทั้งหมดจากหนังสือ 1 เล่ม} &= 320 \text{ ตัวอย่าง} \\ \text{ค่าความเที่ยงในการวิจัย} &= \frac{319}{320} \times 100 \\ &= 99.69 \% \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาว ชุติญา สุริยมณฑล เกิดวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2510 จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2531 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาการศึกษา ศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2532



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย