

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- กิ่งฟ้า ลินรุ่งษ์. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.  
รายงานผลวิจัย โดย กิ่งฟ้า ลินรุ่งษ์ และคนอื่น ๆ. ขอนแก่น : ภาควิชา  
มัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2525.
- ดวงเดือน พิศาลบุตร. ประวัติการศึกษาไทย กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสารคดีศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- ประทุมสุข อาชวบำรุง. "ประวัติการศึกษาวิทยาศาสตร์ของไทยถึง พ.ศ. 2525" ใน  
วิทยาศาสตร์ 200 ปี รศตวรรษโกสินทร์. หน้า 66-97 กรุงเทพมหานคร :  
สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2525.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์" ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการ  
สอนวิทยาศาสตร์ หน่วย 1-7, หน้า 249. กรุงเทพมหานคร :  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- ธงชัย ชิวปรีชา. "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 และประสพสันต์ อักษรมณี. วิธีสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถม.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2518.

- พิศาล สร้อยรุห์รา. "งานพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี." ใน 12 ปีของการพัฒนาการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. หน้า 1-20.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527.
- เย็นใจ สมวิเชียร. "การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ไม่ได้เลือกเรียนสายวิทยาศาสตร์." ใน 12 ปีของการพัฒนาการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. หน้า 78-83.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527.
- วิชาการ, กรม. เอกสารประกอบการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรในปีการศึกษาระหว่างชาติ พ.ศ. 2513. กรุงเทพมหานคร : กรม, 2513.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2503.  
พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2512.
- \_\_\_\_\_. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524. กรุงเทพมหานคร :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. การสอนแบบสืบสวนหาความรู้  
กรุงเทพมหานคร : กรมการศาสนา, 2520.
- \_\_\_\_\_. กินดีอยู่ดี หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอน  
ปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2528.
- \_\_\_\_\_. คู่มือครูวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารสังเคราะห์ ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2521.
- \_\_\_\_\_. ชีวิตและวิวัฒนาการ หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยม  
ศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.
- \_\_\_\_\_. ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 1  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.

- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก  
สะดวก. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอน  
 ปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร :  
 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2528.
- \_\_\_\_. มรดกทางกรรมพันธุ์ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยม  
 ศึกษาดอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร :  
 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.
- \_\_\_\_. ยากับชีวิต. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
 และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร :  
 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2529.
- \_\_\_\_. ร่างกายของเรา หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยม  
 ศึกษาดอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร :  
 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.
- \_\_\_\_. รังสีที่เรามองไม่เห็น. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับ  
 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 2  
 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.
- \_\_\_\_. โลกและดวงดาว. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ หลักสูตรมัธยม  
 ศึกษาดอนปลาย พุทธศักราช 2524. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร :  
 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.
- \_\_\_\_. สารสังเคราะห์. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ. ระดับมัธยม  
 ศึกษาดอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4  
 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2528.
- \_\_\_\_. ลิสรर्थ. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ. หลักสูตรมัธยมศึกษา  
 ดอนปลาย พุทธศักราช 2524. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร :  
 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524.
- \_\_\_\_. เสียงในชีวิตประจำวัน หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับ  
 มัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 2  
 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. แสงสี หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2529.

\_\_\_\_. แสงอาทิตย์และพลังงาน หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2527.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. เอกสารการสอนวิทยาศาสตร์ 3

เล่มที่ 1 กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด นำกัการพิมพ์, 2529.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร :

วัฒนาพานิช, 2517.

#### บทความ

นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์. "การใช้คำถามในการเรียนวิทยาศาสตร์." ประชากรศึกษา

(ธันวาคม 2517) .: 30-33.

พจน์ สะเพียรชัย. "การวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์," พัฒนาการวัดผล (2517) .:

47-51.

สุขุม ศรีธัญรัตน์. "การปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย." วารสารคณะ

กรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษา สหประชาชาติ. 8(ตุลาคม 2519) :

11-12.

#### เอกสารอื่น ๆ

กิ่งแก้ว คูอมรวัฒน์. "การวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1."

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.



ก่องศักดิ์ ศรีน้อย. "การศึกษาการใช้คำถาม เน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และขั้นบูรณาการในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

เกียรติชัย ปิยะวงศ์สมบูรณ์. "การสร้างแบบฝึกทักษะการตั้งสมมุติฐานวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3) โรงเรียนสตรีราชินูทิศ จังหวัดอุดรธานี." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524.

คำบุญ สายแสงจันทร์. "การสร้างแบบสอวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม สำหรับรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 11." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

จำรูญศรี ทองมาก. "ความคิดเห็นของครูและนักเรียนโรงเรียนพณิชยการเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

เฉลิมศรี คงไทย. "การสอนซ่อมเสริมโดยใช้สื่อประสม" เรื่องสารสังเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

ชำนานู ชาวศิริดิพงษ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาและทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

เชาวนี อะยะวงศ์. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป และด้วยครูฝึกของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

- ดวงกมล เหมะรัต. "การวิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในหนังสือแบบเรียนชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- ทรวงมหาวิทยาลัย. ชุดการเรียนรู้การสอนหน่วยที่ 3 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร : ทรวงมหาวิทยาลัย, 2524 (อัดสำเนา).
- ธารณี วีระสกุลรัตน์. "การใช้วีดิโอ เทป เพื่อการสอนซ่อม เสริมวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง "รังสีที่มองไม่เห็น". " วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- น้อยทิพย์ ศัสตราศาสตร์. "การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- บรรพต วงศ์แสวง. "การวิเคราะห์แบบเรียนฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่มหนึ่ง." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- บุญรัตน์ ศิริอาชากุล. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้น ม.ศ. 1 กับ ม.1 ในเขตการศึกษา 6." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- ประติษฐ์ สนั่น เอื้อ. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.
- ประสานวงศ์ บุระฉิมพ์. "การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันในเรื่องเรียนสาธิตในสังกัดทรวงมหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

- ผกามาศ วรานุสันติกุล. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามการประเมินของครู." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- พนัส วิมุกดาายน. "พัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- พัชรา เรืองรัมย์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม ในเขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- พิกุล รื่นเรใจ. "การศึกษาผลการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านทักษะการสังเกต ทักษะจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- พิระศักดิ์ ไพศาลนันท์. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชั้นสติปัญญาการเรียนรู้อตามทฤษฎีของ เบียเจต์กับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม, 4) ในจังหวัดราชบุรี." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, 2525.
- รักช้อน รัตน์วิจิตรเดช. "ความคิดเห็นของครูและนักเรียนโรงเรียนพาณิชยการ เกี่ยวกับหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- รุจิ ไรจนประศาสน์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทศนคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 2." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, 2523.

- ศรียัญญา ยอม เจริญ. "ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- ศุภชัย กิจวานิชเสถียร. "การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- ส่ง เสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. วิจัยและประเมินผล "รายงานการสร้างแบบสอบถามทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์." กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518 (เอกสารโรเนียว)
- \_\_\_\_\_. สาขาวิจัยและประเมินผล. "รายงานผลการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5, 6" กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2527.
- \_\_\_\_\_. "รายงานของสาขาวิจัยและประเมินผล ปี 2523" กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2523, (อัดสำเนา).
- สาส์ ดังคจิวางกูร. "การวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับ พ.ศ. 2516." วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517.
- สิริพร จันทวรรณ. "ปัญหาและความต้องการสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 8. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524.
- สุรวุฒิ สุชินโรจน์. "เปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนสืบสวนที่มีค่าแนะนำปฏิบัติการและที่ไม่มีค่าแนะนำปฏิบัติการ." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.



- เสงี่ยม วิไลวัฒน์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- อนันต์ จันทร์ทวี. "ผลการใช้คำถามของครูที่มีผลต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียน ชั้น มศ. 2 และ ม.2" วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- อุทัย ชิวธนรักษ์. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน สอบสวน (โดยเน้นทักษะขั้นสูงของกระบวนการวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา," วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2517,

#### ภาษาต่างประเทศ

#### หนังสือ

- The American Association for the Advancement of Science. Science A Process Approach, Commentary for teaching. Washington, D.C. : AAAS, 1970.
- Garland, Nell, A.C. Brewer ., Edwards, Thomas F., Marshall, Ann., and Notkin, Jerame J. Elementary Science Learning by Investigation. 2nd ed. Chicago : Rand Mc Nally & Company., 1973.
- Kuslan, Louis I., and Stone A Haris. Teaching Children Science and Inquiry Approach. California : Easworth Publishing Co., 1968.

Lundstrome, 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. Waşton. Teaching Science Creatively. Philadelphia : W.B. Saunders Co., 1967.

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

Sun, Robert B., and Trowbridge, Leslie W. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Ohio : Charles E Merrill Publishing Co., 1967.

#### บรรณานุกรม

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.

- Klinckmann E. "The BSCS Guide for Test Analysis, in Measuring the Process of Science Objectives." Rodney L. Doran Science Education 62(1978) : 20.
- Nay, Marshall A and Associates. "A Process Approach to Teaching Science." Science Education. 55(A pril-June) 1971 : 201-203.
- Nelson, Miles A ; and Engene, Abraham C. "Inquiry Skill Measurs." Journal of Research in Science Teaching. 10(April ; 1973): 291.
- 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.
- เอกสารอื่น ๆ
- Doty, Lillie La Verine Carson. "A Study Comparision the Influence of Inquiry and Traditional Science Instruction Methods on Science Achievement, Attitudes toword 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.

- 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 Comparision of Teacher and Student Outcomes of Science-A Process Approach and Alternative Programe 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.
- 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 an Selected Tests of Evaluation Abilities and Science Achievements." Dissertation Abstract International. 7(January 1982) : 3095-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.
- 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 International. 32(January 1972) : 3583-A.

การพิมพ์

ภาคผนวก ก.  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบผลการสำรวจประเภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์  
เพื่อหาความตรงในการสำรวจของผู้วิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กึ่งฟ้า สินธุวงษ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ดร.อนันต์ จันทร์ทวี  
หัวหน้าสาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ดร.วรรณทิพา รอดแรงคำ  
อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อาจารย์ประสานวงศ์ บุรณะพิมพ์  
หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)
5. อาจารย์ดวงกมล เหมะรัต  
อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณค่าความตรงและความเที่ยง



### ตัวอย่างการคำนวณ

#### 1. การคำนวณค่าความตรง (Validity)

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

$$\text{จำนวนทักษะที่ผู้วิจัยสำรวจได้ตรงกับผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1} = 57 \text{ ตัวอย่าง}$$

$$\text{จำนวนตัวอย่างทักษะทั้งหมด} = 65 \text{ ตัวอย่าง}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ผู้วิจัยสำรวจได้ตรงกับผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 ร้อยละ} &= \frac{57}{65} \times 100 \\ &= 87.69 \end{aligned}$$

ตารางที่ 8 ความตรงในการวิจัย ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน คิดเป็นร้อยละ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	ความตรง (%)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งฟ้า สินธุวงษ์	87.69
ดร.อนันต์ จันทร์ทวี	95.38
ดร.วรรณทิพา รอดแรงคำ	86.15
อาจารย์ประสานวงศ์ นุระณะพิมพ์	95.38
อาจารย์ดวงกมล เหมะรัต	96.92

#### 2. การคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability)

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

$$\text{จำนวนทักษะที่ผู้วิจัยสำรวจได้ตรงกันสองครั้ง} = 130 \text{ ตัวอย่าง}$$

$$\text{จำนวนทักษะทั้งหมดจากหนังสือ 1 เล่ม} = 132 \text{ ตัวอย่าง}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ค่าความเที่ยงในการวิจัย} &= \frac{130}{132} \times 100 \\ &= 98.48 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ค

ตารางจำแนกความถี่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ตารางที่ ๑ ค่าความถี่ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในหนังสือวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ 14 เล่ม

ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์	ชื่อหนังสือ	ความถี่													รวม	
		ไฟฟ้าและ เครื่อง อำนวยความสะดวก	แสงอาทิตย์ และ พลังงาน	สีสสาร และ สสาร	รังสี แสงสี เรามอง ไม่เห็น	โลกและ ดวงดาว	เสียงใน ชีวิต ประจำวัน	สาร สังเคราะห์ และ อุตสาหกรรม	ทรัพยากร ธรรมชาติ และ อุตสาหกรรม	กินดี อยู่ดี	ร่างกาย ของเรา	ยา กับ ชีวิต	มรดก ทาง กรรมพันธุ์	ชีวิตและ วิวัฒนาการ		
1. การสังเกต		53	17	101	74	51	85	58	39	58	64	46	37	327	60	1,068
2. การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับ เวลา		5	3	-	3	2	15	2	1	4	-	2	-	-	8	43
3. การจำแนกประเภท		11	4	7	4	4	5	8	25	28	12	7	19	3	11	146
4. การใช้ตัวเลข		6	1	10	2	4	10	2	4	1	17	10	1	29	12	108
5. การวัด		9	9	25	18	3	51	24	23	30	39	21	30	2	8	292
6. การสื่อความหมาย		3	4	2	11	9	25	4	8	2	2	7	1	18	9	105
7. การพยากรณ์		2	7	16	5	2	18	10	8	5	12	7	6	5	13	112
8. การลงความเห็นจากข้อมูล		10	13	18	25	15	28	29	15	17	18	21	13	17	13	248
9. การกำหนดและควบคุมตัวแปร		4	-	3	-	-	-	8	-	1	3	2	1	-	2	24
10. การตีความและลงข้อสรุป		13	20	2	2	21	55	12	15	33	11	12	19	28	21	282
11. การตั้งสมมติฐาน		6	2	2	4	-	1	1	1	-	-	1	-	1	-	19
12. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ		-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	3	-	-	6
13. การทดลอง		1	2	2	1	1	1	2	3	5	4	-	2	1	2	27
รวม		123	82	188	149	112	290	157	140	182	183	137	132	429	157	2,456

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการจำแนกประเภททักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงในการจำแนก

ชื่อ: กระบวนการ วิชาสาระ	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อเล่น	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
<u>ทักษะการสังเกต</u>	หมายถึง ความสามารถในการกระทำ สิ่งต่อไปนี้  1. สามารถบ่งชี้ (Identity) และบอกชื่อ (Name) คุณสมบัติของ วัตถุหรือสถานการณ์โดยใช้ประสาท สัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หินมีสีที่หลากหลาย แตกต่างจากหินที่มีสีน้ำเงินอย่างไร</li> <li>- ผิวหนังภายนอกของนักเรียนมีลักษณะอย่างไร</li> <li>- ถ่ายแสงขาวให้ตกกระทบกระดาษ สังเกตผลที่ปรากฏบนกระดาษ</li> <li>- แสงสีที่กระจายออกมาจากปริซึมนั้น มีสีอะไรบ้างเรียงตามลำดับ ที่สังเกตเห็น</li> </ul>	สิสรพ	21	12	ซ้าย		
	2. สามารถรายงานผลของการ สังเกตออกมาในรูปจำนวน (Quantitative Terms) เป็นการสังเกตเพื่อทราบปริมาณ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการทดลองหาภาพที่เกิดจากเลนส์นูน โดยจัดหลอดไฟและ เลนส์นูนให้อยู่บนโต๊ะบรรทัดซึ่งมีสเกลบอกระยะทาง ใช้หลอดไฟ เป็นวัตถุ เลื่อนเลนส์มาจนขีดวัตถุมากที่สุด สังเกตลักษณะและ ขนาดของภาพ โดยมองผ่านเลนส์ บันทึกผลลงในตาราง (บอก เป็นความสูง)</li> </ul>	แสงสี	9	5	ซ้าย		

ชื่อ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อเล่น	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเลข
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
ทักษะการสังเกต	3. สามารถเขียนบรรยายการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติของวัตถุที่ได้จากการสังเกต	- เมื่อใส่สารละลายซิลเวอร์ไนเตรดลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร	แสงอาทิตย์ และ พลังงาน	6	3 ขว			

ลักษณะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อเล่น	หน้าที่	บรรทัด	การจำแนก		หมายเหตุ																							
						ถูกมอง	ไม่ถูก																								
ทักษะ การใช้ความ สัมพันธ์ระหว่างมิติ กับ เวลา	หมายถึง ความสามารถในการกระทำ สิ่งต่อไปนี้ 1. สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่าง รูปหนึ่งมิติ สองมิติ สามมิติ และสามารถ มองเห็นภาพผ่า ตามขวางหรือตัดของ วัตถุได้	-ให้นักเรียนศึกษาภาพของผิวหนึ่งตัดขวางแสดงส่วนประกอบในชิ้นค้ำง	ร่างกายขอ เวลา	7	9																										
	2. สามารถระบุรูปทรง ขนาด ทิศทาง ค่าแห่งการเคลื่อนที่ของวัตถุ	-จากตารางแสดงค่ามุมอาซิบุตรและมุมเงยของดวงจันทร์ในเดือน กันยายน 2524วัดที่กรุงเทพฯ	โลกและ ดวงดาว	10	10	ซ้าย																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">วัน เดือน</th> <th rowspan="2">วัน เดือนทาง จันทรคติ</th> <th colspan="2">ค่าแห่งเมื่อ 19.30</th> <th colspan="2">ค่าแห่งเมื่อ 20.30</th> </tr> <tr> <th>มุมอาซิบุตร</th> <th>มุมเงย</th> <th>มุมอาซิบุตร</th> <th>มุมเงย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 ก.ย.</td> <td>4 10</td> <td>265</td> <td>13</td> <td>269</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 ก.ย.</td> <td>5 10</td> <td>257</td> <td>20</td> <td>262</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table>	วัน เดือน	วัน เดือนทาง จันทรคติ	ค่าแห่งเมื่อ 19.30		ค่าแห่งเมื่อ 20.30		มุมอาซิบุตร	มุมเงย	มุมอาซิบุตร	มุมเงย	2 ก.ย.	4 10	265	13	269	0	3 ก.ย.	5 10	257	20	262	0.5							
วัน เดือน	วัน เดือนทาง จันทรคติ	ค่าแห่งเมื่อ 19.30			ค่าแห่งเมื่อ 20.30																										
		มุมอาซิบุตร	มุมเงย	มุมอาซิบุตร	มุมเงย																										
2 ก.ย.	4 10	265	13	269	0																										
3 ก.ย.	5 10	257	20	262	0.5																										
		ใบสินค้ากันแต่เวลา เดียวกันดวงจันทร์เปลี่ยนค่าแห่งอย่างไร -ขณะที่มุมเงยมีค่าสูงสุด ดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในบริเวณโดยนทองฟ้า	โลกและ ดวงดาว	24	17	ซ้าย																									

ลักษณะกระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกต้อง	ไม่ถูก	
ทักษะ การใช้ความ สัมพันธ์ระหว่างยัติ กับเวลา	สามารถจับเวลาของกิจกรรม ต่างๆออกมาเป็น นาที วินาที	-วางวัตถุที่บแสงที่มีขนาดเล็กกว่าส่วนที่ถูกสารละลาย เช่น เหยียดูบาท บนกระดาษกรองแผ่นล่าง <u>นำไปฝั่งแคค 10 ถึง 20 นาที</u>	แสงสี	14	14 ขวา			





ชื่อ: คณะกรรมการ วิทยาศาสตร์	รายวิชา	ตัวอย่างที่วางกฎในหนังสือ	ชื่อเล่น	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกต้อง	ไม่ถูก	
<u>ทักษะการจำแนก ประเภท</u>	<u>หมายถึง</u> ความสามารถในการกระทำ ดังต่อไปนี้							
	1. สามารถบ่งชี้และบอกคุณสมบัติ ของสิ่งที่ศึกษาเพื่อนำไปใช้เป็นเกณฑ์ ในการจำแนกประเภท	- ค้นคว้า ค้นทราย ค้นเหนียว มีลักษณะและสมบัติอย่างไร	ทรัพยากร	2	21	ชาย		
	2. สามารถจัดจำแนกสิ่งที่ศึกษาออก เป็นประเภทตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น	- ให้นักเรียนพิจารณาสิ่งมีชีวิตจากภาพ แล้ว แบ่ง เป็นกลุ่มตามเกณฑ์ ที่นักเรียนตั้งขึ้น - จงแยกกรวดไขมันออกเป็นประเภทตามค่าของจุดหลอมเหลว	ชีวิตและ วิวัฒนาการ	29	17	ชาย		
	3. สามารถบอกเกณฑ์ซึ่งใช้ในการ จำแนกประเภท	- จากภาพสิ่งมีชีวิต นักเรียนใช้อะไร เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มใหญ่ และกลุ่มย่อย	ชีวิตและ วิวัฒนาการ	28	4	ชาย		
4. สามารถสร้างนิยามเชิงปฏิบัติการ ของสิ่งที่ศึกษาจากการจำแนกประเภท สิ่งที่ศึกษาตามเกณฑ์ได้	- นักเรียนเข้าใจความหมายของทรัพยากรสิ้นเปลืองและทรัพยากร หมุนเวียนอย่างไร	ทรัพยากร	2	21	ชาย			

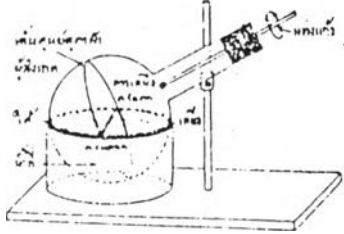
ทักษะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ			
						ถูกมอง	ไม่ถูก				
<u>ทักษะ</u> <u>การใช้ตัวเลข</u>	<u>หมายถึง</u> ความสามารถในการนำค่า ที่ได้จากการสังเกต การวัด การ ทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มากระทำ ให้เกิดค่าใหม่ ทักษะการคำนวณ ไปได้ จากความสามารถในการกระทำสิ่ง ต่อไปนี้  1. สามารถในการนับ	- บั๊กเรียนอ่านตัวเลขบนภาพที่อยู่ในระยะห่างประมาณ 1 เมตร เขียนตัวเลข แต่ละภาพลงในตาราง ตรวจสอบผลการอ่านจาก แบบเฉลย	บรรดกทาง กรรมพันธุ์	29	32 ขว						
		ลำดับที่							ตัวเลขที่มองเห็น	ผลการตรวจแบบเฉลย	
										อ่านถูก	อ่านผิด
		1									
2											
3											
.											
		มีบั๊กเรียนที่คนอ่านได้ถูกต้อง และที่คนอ่านผิด เหลือทั้งและเพศชาย ก็คน									

ชื่อ: งบประมาณการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่เราใช้ในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ	
						ถูกต้อง	ไม่ถูก		
<u>ทักษะการ</u> <u>ใช้ตัวเลข</u>	2. สามารถบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย เป็นต้น	- โยนเหรียญ 1 อัน 100 ครั้ง บันทึกจำนวนครั้งที่ได้หัวและก้อย โยนเหรียญ 2 อัน พร้อมกัน 100 ครั้ง บันทึกผลลงในตาราง - เมื่อโยนเหรียญเดียว อัตราส่วนที่ออกหัวต่อก้อยเป็นเท่าใด	มรดกทาง ธรรมชาติ	16	29	ขวา			
		- ถ้าผสมดอกสีชมพูกับดอกสีแดง และสีชมพูกับสีขาว ลูกที่ได้จะมี สีอะไร เป็นสัดส่วนอย่างไร	มรดกทาง ธรรมชาติ	19	13	ซ้าย			
		- ถ้าในครัวใช้เตาไฟฟ้าขนาด 750 วัตต์ 1 เต่า ตู้เย็นขนาด 150 วัตต์ 1 ตู้ หม้อหุงข้าว 1000 วัตต์ 1 ลูก และหลอดเรือง- แสง 40 วัตต์ 1 หลอด ควรจะใช้ฟิวส์ รวมสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในครัวนี้ขนาดกี่แอมแปร์	ไฟฟ้าและ เครื่องอำนวยความสะดวก	18	18	ขวา			
		- จากตาราง เราจะต้องใช้ถ่ายไม้ น้ำมันก๊าด หรือก๊าซหุงต้ม จำนวนเท่าใดจึงจะได้พลังงานเท่ากับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยา ฟิวชั่นของนิวเคลียสของไฮโดรเจน 1 กรัม	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	23	2	ขวา			

ชื่อ: คณะกรรมการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างโปรแกรมในหนังสือ		ชื่อเล่น	หน้าที่	บรรทัด ที่	การคำนวณ		หมายเหตุ
		ชื่อเพลง	หลังงาน (J/9)				ถูกต้อง	ไม่ถูก	
ทักษะ: <u>กาฬโศก</u> เลข		ตารางแสดงค่าความร้อนของเชื้อเพลิงบางชนิด							
		ไม้เนื้ออ่อน	1050-1280						
		ไม้เนื้อแข็ง	1280-1680						
		ถ่านไม้	32,600						
		น้ำมันก๊าด	46,000						
		น้ำมันรถยนต์	47,700						
		ก๊าซหุงต้ม	49,300						
		ไฮโดรเจน(ผิวชั้น)	640,000,000,000						
		-ใบการทดลองหาปริมาตรของอากาศที่หายใจออกโดยให้นักเรียน สูดลมหายใจเข้าและปล่อยลมออกทางหลอดพลาสติก ซึ่งปลาย ข้างหนึ่งจุ่มอยู่ใต้กระบอกควง (ซึ่งเติมน้ำให้เต็มแล้วคว่ำลงใน บีกเกอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่) อ่านปริมาตรที่ถูกอากาศแทนที่บันทึกผล แล้วทำซ้ำอีก 2 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย		ร่างกาย ของเรา	27	13 ขวา			

วิทยะ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ควาหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเลข
						ถูกต้อง	ไม่ถูก	
ทักษะการวัด	หมายถึง ความสามารถในการกระทำ สิ่งต่อไปนี้							
	1. สามารถเลือกเครื่องมือเพื่อ ใช้ในการวัดความยาว มวล เวลา เป็นต้น ได้อย่างเหมาะสม	- ถ้าต้องการดูลายมือ หรือตรวจสอบของเพชรพลอยควรวัด เลนส์ชนิดใด	แสงสี	10	20	ซ้ำ		
	2. สามารถวัดค่าต่าง ๆ เช่น มวล ปริมาตร ความยาว เป็นต้น ได้อย่างถูกต้อง	- ให้นักเรียนแต่ละคนวัดค่าดังของกลิ้งเนื้อโดยใช้เครื่องซึ่งน้ำหนัก ที่ใช้น้ำหนักทั่ว ๆ ไป ในลักษณะที่กำหนด (ดังรูป) ให้อ่าน น้ำหนักจากเข็มชี้หลังจากออกแรงกดไปแล้ว ๕ วินาที - สดุดลหายใจ เข้าในอัคราเดียวกับที่ทำในตอนที่ 1 (ตอน ที่ 1 ให้หายใจแล้วนับจำนวนที่สดุดลเข้าออกใน 1 นาที) แล้วปล่อย ลมออกทางหลอดหลอดซึ่งปลายข้างหนึ่งจับอยู่ใต้กระบอกลวง อ่านปริมาตรที่ถูกอากาศแทนที่ มีบันทึกผล	ร่างกายของ เรา  ร่างกายของ เรา	20	27	19 13	ซ้ำ ข	

ทักษะ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรจุที่	การจำแนก		ขยายให้
						ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
ทักษะการวัด		<p>รูป ๑ การวัดมุมเงยของวัตถุท้องฟ้า</p> <p>- มุมเงยของวัตถุ (ในรูป) ที่อยู่ตรงเส้นขอบฟ้ามีค่าเท่าไร</p>	โลกและ ดวงดาว	5	4 ขวา			
		<p>- ในการทดลองหาความยาวไฟกัสนักเรียนทำการทดลองดังภาพ</p> <p>ถือแว่นขยายให้รับแสงอาทิตย์ โดยให้ระนาบของแว่นขยายขนานกับ แผ่นกระดาษตั้งรูป เลื่อนแว่นขยายให้ขอบควมขึ้นลงตามสเกลของไม้ บรรทัด จนได้บริเวณสว่างเล็กที่สุดบนกระดาษ บันทึกระยะจากปลาย ล่างของไม้บรรทัดถึงจุดกึ่งกลางแว่นขยาย</p>	แสงสี	8	18 ขวา			

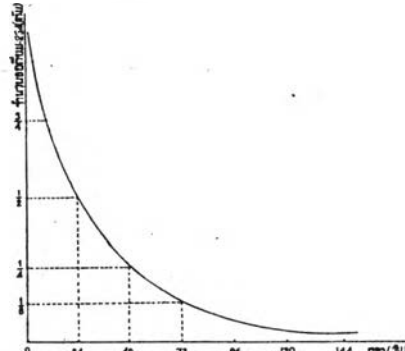
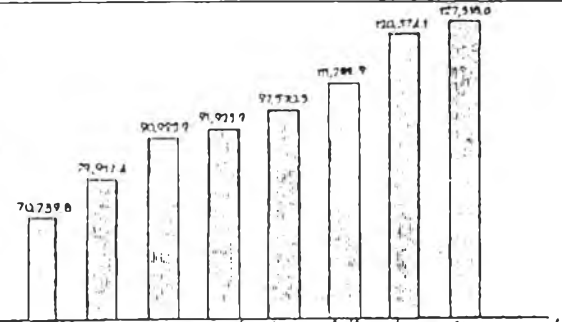
ทักษะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
ทักษะการสื่อ ความหมาย	หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำใหม่ให้อยู่ในรูปที่มีความหมาย ซึ่งดูได้จากการกระทำสิ่งต่อไปนี้  1. สามารถสื่อความหมายโดยการเขียนบรรยาย เปรียบเทียบ	- ให้นักเรียนเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจากการใส่ไข่เค็มคลอไรด์ และไข่ใส่ไข่เค็มคลอไรด์	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	4	22	ขว		
	2. สามารถสื่อความหมายโดยการเขียนแผนที่ แสดงตำแหน่งของวัตถุและระยะระหว่างวัตถุ	- ในการทดลองการเคลื่อนที่ปรากฏประจำวันของดวงดาวคงรูป  	สมมุตินักเรียนเป็นผู้สังเกตท้องฟ้าและดวงดาวยืนอยู่กลางคนโทเหมือนิวาน้ำเห็นดาวเหนือมีค่ามุมเงย 0 องศา หมุนทรงกลมท้องฟ้าช้า ๆ จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก สังเกตและเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของดาวทั้ง 4 ดวง (ที่นักเรียนกำหนดตำแหน่งเอง) บนแบบจำลองทรงกลมท้องฟ้า	โลกและ ดวงดาว	32	18	ขว	

หัวข้อ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ภาวะเหนือ	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกอ้างอิง	ไม่ถูก	
	๑. สามารถสื่อความหมายโดย การเขียนแผนภาพ	- ให้นักเรียนเขียนรูปแสดงผลการทดลองของการทะลุของแสงสี ที่ผ่านวัตถุโปร่งใสสีต่าง ๆ  - จงเขียนแผนภาพหงสาวลีของครอบครัวหนึ่งซึ่งมีลูก ๑ คน ลูกคนที่ 1 และคนที่ 2 เป็นหญิง ส่วนคนที่ ๑ เป็นชาย ถูกหญิง คนโตแต่งงาน และมีลูกชาย 1 คน กับลูกสาว 1 คน	สีสรรพ์	5	13			
	๔. สามารถสื่อความหมายโดยการ เขียนสัญลักษณ์	- ให้เขียนจีโนไทป์ของพ่อแม่ ลูก $F_1$ , $F_2$ โดยใช้สัญลักษณ์ R แทนดอกสีแดง และ $R^1$ แทนดอกสีขาว	มรดกทาง กรรมพันธุ์	8	14 ซ้าย			
	๕. สามารถสื่อความหมายโดยการ เขียนกราฟ	- ให้นักเรียนนำข้อมูลจากตารางแสดงค่ามุมอาซิโนและมุมเงย ของดวงจันทร์ในเดือนกันยายน 2524 วัดที่กรุงเทพมหานคร มาเขียนกราฟโดยใช้เวลาขึ้นและเวลาตกของดวงจันทร์อยู่ บนแกนตั้ง วันที่ อยู่บนแกนนอน	โลกและ ดวงดาว	13	1 ซ้าย			



หัวข้อ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่มีปรากฏในหนังสือ				ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
		วัน/เดือน/2524	วันเดือนทาง ทางจันทรคติ	ตำแหน่งเมื่อเวลา 19.30 น. มุมอาทิตย์   มุมเงย	ตำแหน่งเมื่อเวลา 20.30 น. มุมอาทิตย์   มุมเงย				ถูกต้อง	ไม่ถูก	
ทักษะการสื่อ ความหมาย		2 ก.ย.	4 <sup>4</sup> <sub>1</sub> 10	265   13	269   0						
		3 ก.ย.	5 <sup>5</sup> <sub>1</sub> 10	257   20	262   8.5						
		.	.	.	.						
		.	.	.	.						
	6. สามารถสื่อความหมายโดยการ เขียนโคะแกรม	- จงเขียนวงจรทางเดินของกระแสไฟฟ้าขณะที่ผ่านสวิตช์เตอร์ และเมื่อหลอดเรืองแสงให้ความสว่างแล้ว				ไฟฟ้าและ เครื่องอำนวยความสะดวก	23	23ซ้าย			

ทีม: คณะกรรมการ วิทยาลัย	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
<u>ทักษะการพยากรณ์</u>  <u>ทักษะการทำนาย</u>	<u>หมายถึง</u> ความสามารถในการคาด คະเนเหตุการณั้ ผลสิ่งที่จะเกิดขึ้นใน อนาคต โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากกา สังเกต การวัด ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรที่ได้ศึกษาแล้ว ปรากฏการณั้ ซ้ำ ๆ โดยอาศัยทฤษฎี หลักการ กฎ ที่เกี่ยวข้องมาช่วย ทักษะการพยากรณ์ ดูได้จากการทำสิ่งต่อไปนี้  1. สามารถพยากรณ์ในขอบเขต ของข้อมูลหรือพยากรณ์แบบเพิ่มเติม เป็นการพยากรณ์ค่าที่อยู่ระหว่างค่าที่ อยู่ในขอบเขตของข้อมูล	- ถ้าเราได้รับการฉายรังสีบ่อย ๆ จะเป็นอันตรายแก่ร่างกาย หรือไม่ (นักเรียนมีข้อมูลเกี่ยวกับรังสี, อันตรายจากรังสี)  - ถ้าเราองใส่หลอดไฟไป โดยมองผ่านแผ่นกรองแสงสีน้ำเงิน จะเห็นเป็นสีอะไร (นักเรียนมีข้อมูลจากการทดลอง เรื่องสีของ วัตถุ เมื่อมองผ่านแผ่นโปร่งใสและวัตถุโปร่งแสง)	แสงอาทิตย์ และพลังงาน สีสรรพ์	22 7	3 ขวา 13 ซ้าย			
		- ในการปรุงอาหารจะมีการสูญเสียวิตามินหรือไม่	กินคือผู้ดี	11	35 ซ้าย			

หัวข้อ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่มีรากอยู่ในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
.การพยากรณ์		<p>คำถายในเนื้อ เรื่อง "สาวกัมมันตรังสี"</p>  <p>- ช่วงเวลานานเท่าใดที่จะทำให้เตรียม - 234 ปริมาณ 1 กรัม สลายตัว เหลือเพียง <math>\frac{1}{32}</math> กรัม</p>	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	20	4 ซ้าย			
	<p>2. สามารถพยากรณ์นอกขอบเขต ข้อมูลหรือการพยากรณ์แบบขยายความ เป็นการพยากรณ์ค่าที่มากหรือน้อยกว่า ข้อมูล</p>	<p>23 จากหนังสือเรื่อง "โลกแห่งใหม่" 107 หน้า</p>  <p>- จากแผนภูมิแท่งใหนัก เรียบนอภิปรายแนวโน้มของปริมาณพลังงาน ที่ใช้ในประเทศไทยในอนาคต</p>	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	15	22 ขวา			

ชื่อ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ทฤษฎี	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
<u>ทักษะการลง ความเห็น/การลงข้อ วินิจฉัย</u>	<u>หมายถึง</u> ความสามารถในการกระทำ สิ่งต่อไปนี้ 1. สรุปหรืออธิบายข้อมูลที่ได้จาก การสังเกต ทดลอง การวัด โดย อาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิม มาช่วยอธิบาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จากการทดลอง เรื่องพลังงานจากแสงอาทิตย์โดยนำหัวไม้ขีดไฟ</li> <li>2. ก้านวางบนกระจกห่างพอควร แล้วใช้แว่นขยายรับแสงอาทิตย์ จัดแสงให้ตรงกับหัวไม้ขีดไฟ เลื่อนแว่นขยายขึ้นลง.. จากการ ทดลองนี้แหล่งพลังงานความร้อนที่ทำให้หัวไม้ขีดติดไฟนั้นมาจาก ที่ใด</li> </ul>	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	1	12 ขว			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- จากการทดลองการเปลี่ยนแปลงการเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง โดย นำปิกเกอร์ขนาด 50 cm<sup>3</sup> มา 2 ใบ เช็ดด้านนอกให้แห้ง ใส่น้ำ แข็งลงในปิกเกอร์ทั้งสองประมาณ 1/3 ของปิกเกอร์ ใส่น้ำ โซเดียมคลอไรด์ 3 กรัม ลงในปิกเกอร์ใบหนึ่งแล้วคนให้เข้ากัน สังเกตผล การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นที่ด้านบนของปิกเกอร์นั้นเป็น เพราะเหตุใด ให้นักเรียนสรุปสาเหตุของการเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง</li> </ul>	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	4	18 ขว			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การทดลอง เรื่องสมบัติของวัตถุประเภทต่าง ๆ ที่ใช้กั้นแสงโดย ฉายแสงขาวลงบนกระดาษ สังเกตผล นำวัตถุมาที่ระหว่าง ไฟฉายกับกระดาษ นำวัตถุมาที่ระหว่างไฟฉายกับกระดาษ.. สิ่งที่ปรากฏบนกระดาษสีขาวเกิดขึ้น ได้อย่างไร</li> </ul>	สีสรรพ์	2	15			

วัตถุประสงค์ การดำเนินงาน	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ		ชื่อเล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
							ถูกจัด	ไม่ถูก	
<u>ทักษะการลง ความเห็น</u>		<p>- สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะรูปร่างที่ปรากฏของคิกแดนชนิดต่าง ๆ ตามตาราง แล้วบันทึกผล</p>	<p>ชนิดของคิกแดน</p> <p>คิกแดนสนานหญ้า</p> <p>คิกแดนกิ่งไม้</p> <p>คิกแดนใบไม้</p>	<p>ชีวิตและ วิวัฒนาการ</p>	<p>15</p>	<p>11 ขวา</p>			
		<p>ลักษณะเหล่านี้เป็นผลเนื่องมาจากอะไร</p>							
	<p>2. บ่งชี้การสรุปอ้างอิงที่ควรยอมรับ ไม่ยอมรับหรือควรปรับปรุง</p>	<p>ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าเราจำเป็นต้องระบุ ความสูงของวัตถุ ว่าสูงจากแนวขอบฟ้าเท่าใด ความสูงนี้กำหนด เป็นมุมเงย ซึ่งหมายถึงมุมที่เกิดจากเส้นตรงที่ลากจากยูตั้ง เกด</p>		<p>โลกและ ดวงดาว</p>	<p>5</p>	<p>16 ซ้าย</p>			

ผู้ทบทวน: คณะกรรมการ บริหารงานวิจัย	ความหมาย	ตัวอย่างที่เป็นรากฐานเชิงสื่อ	ชื่อ เล่ม	หน้า	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
ทักษะการลง ความเห็น		<p>ไปยังจุดตัดของ เส้นขอบฟ้ากับ เส้นโค้งที่ลากจากวัตถุท้องฟ้า</p> <p>ในการบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าโดยใช้มุม เองเพียงอย่างเดียว เป็นการเพียงพอหรือไม่อย่างไร</p>						

ทักษะ กระบวนการ วิชาดาราศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร	<p>หมายถึงความสามารถในการกระทำ สิ่งต่อไปนี้</p> <p>1. ความสามารถในการกำหนด หรือบ่งชี้ตัวแปรต่างๆ ซึ่งตัวแปรแบ่ง ได้ ๒ ประเภทคือ</p> <p>1.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปร ต้น หมายถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลที่ต้องการ การศึกษา</p>	<p>- ปริมาณของแสงที่สัมผัสที่ทะลุผ่านแก้วใสสีส้ม ในการทดลองจะมากน้อย ขึ้นกับอะไรบ้าง</p> <p>- ในภาทดลองที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวัตถุในแสงสีต่างๆ โดยใช้วัตถุสีขาวลง ในกล่องสำหรับศึกษาสีของวัตถุ สอดแผ่นกรองแสงสีแดงในช่องบนขวา ทุกกล่อง ใช้ไฟฉายส่องด้านบนของแผ่นกรองแสงสีแดง สังเกตและ บันทึกสีที่ปรากฏซ้ำโดยใช้เปลี่ยนวัตถุเป็นสีเขียว น้ำเงิน ดำ ทำการ ทดลองซ้ำโดยใช้แผ่นกรองแสงสีเขียว น้ำเงิน บันทึกผล สีของวัตถุที่เห็น เปลี่ยนไปขึ้นกับอะไรบ้าง</p>	<p>สิสวาท</p> <p>สิสวาท</p>	<p>7</p> <p>8</p>	<p>11 ซ้าย</p> <p>11</p>			
	<p>1.2 ตัวแปรคาบหมายถึง ตัวแปรที่ขึ้นกับตัวแปรต้น หรือตัวแปร ที่เป็นผลของตัวแปรต้น</p>	<p>- ทุกส่วนของร่างกายที่ทดลอง (ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวกับชนิด ของข้อต่อ) มีขอบเขตในการเคลื่อนไหวเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร หรือไม่</p>	<p>ร่างกาย ของเรา</p>	<p>14</p>	<p>1 ซ้าย</p>			

หัวข้อ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ควาหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ผู้	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
ลักษณะการกำหนด และควบคุมตัวแปร	1. 3 ตัวแปรควบคุม หมายถึง ตัวแปรตัวอื่นๆที่เราไม่สนใจศึกษาอิทธิ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรในขณะนั้น	-มีปัจจัยอะไรบ้างที่ทำให้วิเคะมินซีเปลี่ยนแปลง (เป็นคำถามท้ายการ ทดลอง เรื่องความคงตัวของวิเคะมินซีหลังจากที่นักเรียนสรุปแล้วว่า ความร้อนมีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงของวิเคะมินซีหรือไม่อย่างไร)	ว่างกายของ เรา	12	23 ซ้าย			
	2. สามารถบ่งชี้ตัวแปรต่างๆซึ่ง อาจมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมหรือสมบัติ ทางกายภาพ หรือชีวภาพได้	-มีสาเหตุอะไรที่ทำให้หญิงมีครรภ์ส่วนมากหัน -ไขมัน หรืออาหารที่มันน้ำมันเก็บไว้นานจะเปลี่ยนแปลง อะไร เป็น สาเหตุของการ เปลี่ยนแปลงนั้น	กินคือบูดี กินคือบูดี	14 17	31 ซ้าย 18 ขวา			

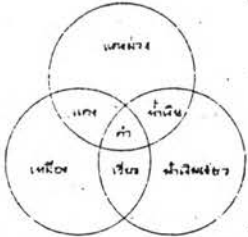
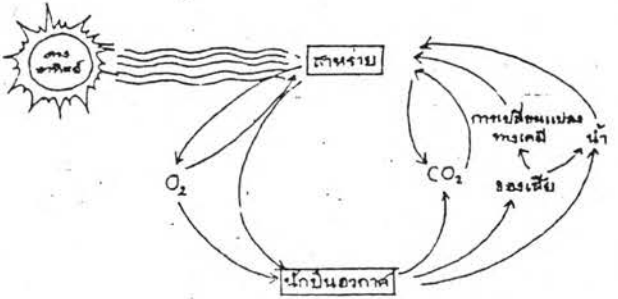


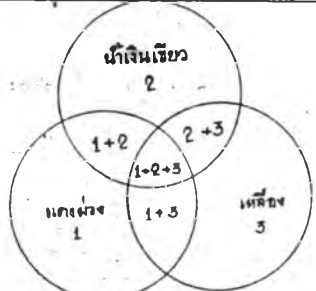


ลักษณะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ																																																																																														
						ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง																																																																																															
<u>ทักษะการคิดความ</u> <u>และลงข้อสรุป</u>	หมายถึง ความสามารถในการกระทำ สิ่งต่อไปนี้ 1.สามารถอธิบาย ขอบความ หมายถึงของข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของตาราง หรือกราฟ	-จากตาราง2 แสดงอวัยวะบางอย่างและส่วนประกอบที่เป็นเนื้อ เยื่อ ชนิดต่างๆ นักเขียนคิดว่า ปรากฏจะประกอบด้วย เนื้อ เยื่ออะไรบ้าง	ร่างกาย	4	14																																																																																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">อวัยวะ</th> <th colspan="7">เนื้อเยื่อที่เป็นส่วนประกอบ</th> </tr> <tr> <th>บุผิว</th> <th>กล้ามเนื้อ</th> <th>กระดูก</th> <th>เลือด</th> <th>ผิวหนัง</th> <th>กระดูก</th> <th>เยื่อพัน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>กระดูกขากรรไกร</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>หัวใจ</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>โครงกระดูกของงู</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>ปลา</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>โต</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>รังไข่และอวัยวะ</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>สมอง</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>กล้ามเนื้อ</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>ผิวหนัง</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>คอนไดรอน</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	อวัยวะ	เนื้อเยื่อที่เป็นส่วนประกอบ							บุผิว	กล้ามเนื้อ	กระดูก	เลือด	ผิวหนัง	กระดูก	เยื่อพัน	กระดูกขากรรไกร	X	X	X	X			X	หัวใจ	X	X	X	X			X	โครงกระดูกของงู	X		X	X		X	X	ปลา	X	X	X	X			X	โต	X		X	X			X	รังไข่และอวัยวะ	X	X	X	X	X		X	สมอง	X		X	X			X	กล้ามเนื้อ	X	X	X	X			X	ผิวหนัง	X	X	X	X			X	คอนไดรอน	X		X	X			X					
อวัยวะ	เนื้อเยื่อที่เป็นส่วนประกอบ																																																																																																					
	บุผิว	กล้ามเนื้อ	กระดูก	เลือด	ผิวหนัง	กระดูก	เยื่อพัน																																																																																															
กระดูกขากรรไกร	X	X	X	X			X																																																																																															
หัวใจ	X	X	X	X			X																																																																																															
โครงกระดูกของงู	X		X	X		X	X																																																																																															
ปลา	X	X	X	X			X																																																																																															
โต	X		X	X			X																																																																																															
รังไข่และอวัยวะ	X	X	X	X	X		X																																																																																															
สมอง	X		X	X			X																																																																																															
กล้ามเนื้อ	X	X	X	X			X																																																																																															
ผิวหนัง	X	X	X	X			X																																																																																															
คอนไดรอน	X		X	X			X																																																																																															

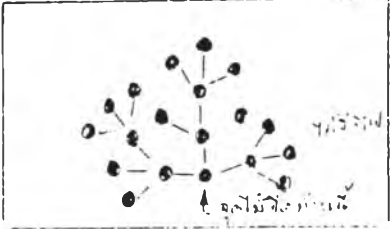
กิจกรรม: กระบวนการ บริหารงานทั่วไป	ถวายหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ				ชื่อเล่น	หน้าที่	ประวัติ	การจ่าย		หมายเหตุ
		ถูกมอง	ไม่ถูก								
<b>ชี้แจงการตีความ และลงข้อสรุป</b>	2.สามารถสร้างข้อสรุปหรือ สมมติฐานอย่างหนึ่งหรือมากกว่า จาก ข้อสนเทศที่กำหนดไว้ในตาราง กราฟ รูปภาพ แผนภูมิ  -ตาราง	-จากตารางแสดงจุดเดือคของสวารประกอบไฮโดรคาร์บอนบางชนิด ภายใต้ความดันปกติ				แสงอาทิตย์ และพลังงาน	9	10ซ้าย			
		สวารประกอบไฮโดรคาร์บอน	สูตรเคมี	จำนวนอะตอม ของคาร์บอน	จุดเดือค						
		มีเอน		1	-161.5						
		โพรเพน		3	- 42.1						
		บิวเทน		4	- 0.5						
		เฮกเซน		6	68.7						
		เซปเทน		7	98.4						
ไอโซออกเทน		8	125.7								
จุดเดือคกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนในตารางนี้มีความ สัมพันธ์กันอย่างไร											

กิจกรรม: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ผู้	การจำแนก		หมายเหตุ															
						ถูกอ้างอิง	ไม่ถูก																
ทักษะการตีความ และลงข้อสรุป	-	<p>จากตารางแสดงส่วนประกอบเฉลี่ยของถ่านหินชนิดต่างๆ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ชนิดถ่านหิน</th> <th colspan="3">ปริมาณร้อยละ</th> </tr> <tr> <th>คาร์บอน</th> <th>ไฮโดรเจน</th> <th>ออกซิเจน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>พีต</td> <td>60.8</td> <td>6.5</td> <td>32.5</td> </tr> <tr> <td>ลิกไนต์</td> <td>65.7</td> <td>5.3</td> <td>29.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>- จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคิดว่าถ่านหินชนิดใดให้พลังงานความร้อนมากที่สุด</p>	ชนิดถ่านหิน	ปริมาณร้อยละ			คาร์บอน	ไฮโดรเจน	ออกซิเจน	พีต	60.8	6.5	32.5	ลิกไนต์	65.7	5.3	29.0	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	13	17ขวา			
	ชนิดถ่านหิน	ปริมาณร้อยละ																					
คาร์บอน		ไฮโดรเจน	ออกซิเจน																				
พีต	60.8	6.5	32.5																				
ลิกไนต์	65.7	5.3	29.0																				
-แผนภูมิแท่ง		<p>จากแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบพลังงานที่ใช้ในประเทศไทยและประเทศอื่นๆในปีพ.ศ. 2521</p> <p>การใช้พลังงานต่อหัวของประเทศต่างๆ เทียบกับถ่านหินดิบปีละล้านตัน</p> <p>- จากแผนภูมิแท่งให้นักเรียนเปรียบเทียบการใช้พลังงานของประเทศไทยและประเทศอื่นๆในปี 2521</p>	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	16	3ซ้าย																		

ศักราช ระยะเวลาการ วิทยาศาสตร์	ควาหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด หน้า	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
ทักษะการตีความ และลงข้อสรุป	-รูปภาพ	<p>จากรูปสี่เหลี่ยมที่เติมเต็มของกันและกัน</p> 	สี่บรรทัด	13	4ขวา			
		<p>-จากรูปการแปรรูปพลังงานและห่วงโซ่อาหารในยานอวกาศ ในที่มีผู้ผลิตคืออะไร ผู้บริโภคคืออะไร อาหารนักบินอวกาศคืออะไร สำหรับให้อะไรแก่นักบินอวกาศ และนักบินอวกาศให้อะไรแก่ สำหรับ</p> 	โลกและ ดวงดาว	29	12ซ้าย			

ทักษะ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกต้อง	ไม่ถูก	
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเน คำตอบที่อาจเป็นไปได้ การสรุปความสัมพันธ์ของหัวแปรล่วงหน้าโดยอาศัย การสังเกต ประสมการณ์เดิม การสรุปอ้างอิง	<p>-จากการทดลองสเปกตรัมของแสงสีผ่านแผ่นโปร่งใสสีโดยนำแผ่นเกรตติงส่องดูแสงจากไส้หลอดในกล่องแสง โดยถือว่าแสงจากไส้หลอดไฟเป็นแสงขาว สังเกตและบันทึกผลลักษณะของแถบสี นำแผ่นวัตถุโปร่งใสสีต่างๆมาทับแสงจากไส้หลอด แล้วใช้แผ่นเกรตติงส่องดูไส้หลอด สังเกต บันทึกลักษณะของแถบสีสเปกตรัมที่เห็น</p> <p>ถ้าเพิ่มจำนวนแผ่นวัตถุ โปร่งใสแต่ละสีที่ทับแสงสเปกตรัมของแสงสีที่เห็นจะเปลี่ยนอย่างไร</p>	สีสรรพ์	5	10			
		 <p>-การทดลองเรื่องการผสมสีโดยใช้หุ่นกระบายสีน้ำตามช่องในวงกลม ใช้ปริมาณสีแต่ละสี เท่ากัน</p> <p>เราจะต้องใช้สีอะไรมาผสมกันจึงจะได้สีขาว (นักเรียนยังไม่เคยมีข้อมูล เกี่ยวกับการผสมสี)</p>	สีสรรพ์	12	11 ซ้าย			

ลักษณะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อเล่น	หน้าที่	บรรทัด	การจำแนก		หมายเลข
						ถูกต้อง	ไม่ถูก	
ทักษะการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ	หมายถึงความสามารถในการสร้าง กำหนดค่า ข้อความเพื่อให้เข้าใจตรง กัน ซึ่งจะคือประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ ระบุสิ่งที่จะสังเกต และ ระบุการ กระทำ	- ไรคคิดคือ.....	ยากับศิริศ	5	15 ซ้าย			
		- นักเรียนรู้จัก ส้วहां ส้วเขียน หรือไม่ อย่างไร	ยากับศิริศ	27	1 ขวา			

จัดเก็บ: กระบวนการ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อเล่น	หน้าที่	บรรทัด	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
ลักษณะการทดลอง	หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติ การเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือ เพื่อพิสูจน์ยืนยันในสิ่งที่สงสัย ความ สามารถในการทดลองดูได้จากความ สามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้  1. สามารถออกแบบการทดลอง	- นักเรียนจะทดลองได้อย่างไว้วางใจว่าพื้นดินและพื้นน้ำตุกและคายความร้อน ได้ต่างกัน	แสงอาทิตย์ และพลังงาน	5	2 ซ้าย			
		- จากการทดลองเลียนแบบการเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่โดยใช้ไม้ขีดไฟประมาณ 20 ก้าน ปักตั้งรูปโดย..  	แสงอาทิตย์ และ พลังงาน	21	14 ซ้าย			

ถ้าต้องการให้ไม้ขีดไฟติดไฟเพียงจำนวนหนึ่งให้บางส่วนไม่ติดไฟ  
นักเรียนจะทำอย่างไร

หัวข้อ: กระบวนการ ในมาสเตอร์	ความหมาย	ตัวอย่างที่ปรากฏในหนังสือ	ชื่อ เล่ม	หน้าที่	บรรทัด ที่	การจำแนก		หมายเหตุ
						ถูกมอง	ไม่ถูก	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเขียนจะทดสอบได้อย่างไร จึงจะทราบว่าในนิยายจะมีกฎใดที่ปนอยู่หรือไม่ และในปริมาณอย่างน้อยเพียงใด</li> <li>- นักเขียนมีวิธีแก้ไขให้ภาพบนฉากมีขนาดโคธขึ้นและชัดเจนกว่าเดิมอย่างไร</li> </ul>	ข้ากับชีวิต	4	27 ซ้าย			
	2. สามารถเลือกอุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ให้รู้ว่า จะต้องใช้อะไรบ้าง จำนวนเท่าไร และใช้อย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการทดลองเรื่องการสังเคราะห์เส้นใย จะใช้วัสดุอื่นแทนปุ๋ยฝ้ายได้หรือไม่</li> </ul>	สารสังเคราะห์	14	9 ซขวา			



## ประวัติผู้เขียน

นางสาวสมบูรณ์ กมลวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2494  
จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต จากคณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2515 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิต  
สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ปัจจุบันรับราชการดำรงตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 5  
โรงเรียนวัดราชพิธ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร

