

## บรรณานุกรม

ภาษาไทยหนังสือ

/กมล สุภประเสริฐ. เทคนิคการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช, 2516.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ห้า พ.ศ. 2525-2529. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งชาติ จำกัด, 2524.

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, ทบวงมหาวิทยาลัย. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. 2525.

ชูชีพ อ่อนโคกสูง. เอกสารประกอบการเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2518.

เชิดศักดิ์ ไชวาสินธุ์. การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเคียนส์ไทร์, 2522.

บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2524.

ประคอง กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. ปทุมธานี : บริษัทศูนย์หนังสือ คร. ศรีสง่าจำกัด, 2528.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. ทัศนคติ: การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเคียนส์ไทร์, 2526.

ประวิทย์ ชูศิลป์. หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 233 ภาคพัฒนาการและเอกสารวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมฝึกหัดครู, 2524.

- ประสาร ทิพย์ชวรา. คู่มือประกอบการศึกษาจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร : อักษรวิมพิท,  
2520.
- ประหยัค จันทร์ธมภู และประสพสันต์ อักษรวิมพิท. วิธีสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2518.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. "การจักล่าคัมเนื้อหาและประสมการณ." ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการ  
สอนวิทยาศาสตร์หน่วยที่ 1-7. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช,  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ยูไนเท็คโปรดักชั่น, 2525.
- พรณี ชูชัย. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522.
- พิทักษ์ วัชระพลเดช. นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สตรีเนติศึกษา,  
2523.
- มังกร ทองสุกดี. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย, 2522.
- วิสามนัญศึกษา, กรม. ประมวลศัพท์บัญญัติวิชาการศึกษา. โรงพิมพ์คุรุสภา, 2499.
- ศึกษานิเทศการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือการสอบคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียน  
ในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประจำปีการศึกษา 2529.  
กรุงเทพมหานคร : พรวานนการพิมพ์, 2528.
- \_\_\_\_\_. เอกสารการประเมินผลการเรียนโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ  
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.). 21 เมษายน, 2529.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. การสร้างแบบสำรวจความเป็นครูและเจตคติ  
เชิงวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2524.
- สวัสดิ์ ประทุมราช. แนวคิดเชิงทฤษฎี การวิจัย การวัดและประเมินผล. 30 กันยายน 2531

สุณีย์ ชีรคากร. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว  
คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร, 2524.

สุภาพ วาคเขียน. มาตรฐานและประเมินผลพฤติกรรม. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิจัย  
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช,  
2517.

### บทความ

ธีรพร อูวรรณโณ. "การวัดทัศนคติ : ปัญหาในการใช้เพื่อทำนายพฤติกรรม." วารสาร  
ศึกษาศาสตร์ 14(ตุลาคม-ธันวาคม 2528): 133-160.

นিকা สะเพียรชัย. "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์." ข่าวสารสถาบัน  
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5(กรกฎาคม 2520): 4-8.

นิพนธ์ จิศักดิ์. "การใช้คำถามในการเรียนวิทยาศาสตร์." ประชากรศึกษา (ธันวาคม  
2517): 30-33.

พจน์ สะเพียรชัย. "การวัดทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์." พัฒนาการวิจัย 10(2517):  
49-51.

ยงสุข รัตนินาศ. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน." วารสารศึกษาศาสตร์  
6(ตุลาคม-พฤศจิกายน 2514): 48-55.

สุนันท์ สังข์อ่อง. "ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์." วิทยาศาสตร์ 34(เมษายน 2529):  
337-345.

อนันต์ จันทร์ทวี. "การพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี." ข่าวสาร สสวท. ปีที่ 13 ฉบับที่ 4 (กรกฎาคม-กันยายน 2528):  
2-6.

\_\_\_\_\_. "การคัดเลือกนักเรียนเข้าโครงการ พสวท.." ข่าวสาร สสวท. ปีที่ 13  
ฉบับที่ 4(กรกฎาคม-กันยายน 2528): 7-10.

### เอกสารอื่น ๆ

- กมล หลีกภัย. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเหตุผลเชิงตรรกะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- กันยา สุทธินิเทศน์. "ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยม." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2507.
- จรัญ สวัสดิ์ถาวร. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม เขตการศึกษาสาม." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.
- ฉลองพร แก้วชราภรณ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะปฏิบัติในภาคทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ธำนาญ เขาวงกตพิงศ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- เขาวงกต อະชะวงศ์. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและค่ายครูฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- กวางจิต สุขสุเมธ. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการและวิธีสอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

การาวรณ เหลืองอร่ามโชติ. "การศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ในการเรียน  
วิทยาศาสตร์เล่ม 5 ของนักเรียนชั้น ม.3 และ ผ.ศ.3 จากโรงเรียนในเขต  
กรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.

นวลจิตต์ โชติมันท์. "ความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านวารสารทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติทาง  
วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
สายสามัญ ในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

น้อยทิพย์ ศัสตราศาสตร์. "การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ความ  
สามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

นิกยา เพิ่มทรัพย์. "การเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน. "การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยทำและไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2530.

บุญฤทธิ์ ศิริราชากุล. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ  
การวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้น ม.ศ.1 กับ ม.1 ในเขตการศึกษา 6:"  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2522.

ประกอบ ทั้งคำ. "ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับความเชื่อถือโชคลาง ของ นิสิตชั้นปีที่ 1 และปีที่ 4 ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2511."

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511.

ประสิทธิ์ สนั่นเอื้อ. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นต้นและความคิด  
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์."

วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร มหาบัณฑิต: สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

ประสานวงศ์ มูระหิมพ์. "การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มี  
รูปแบบการคิดต่างกันในเรื่องเรขาคณิตในสังกัดมหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

นภามาศ วรานุสันติกุล. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามการประเมิน  
ของครู." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

พงศกร สุวรรณเคษา. "การเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนไทยมุสลิม  
กับไทยพุทธชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 2." วิทยานิพนธ์ แผนกวิชา  
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

พจน์ จันทรวีระกุล. "ความสัมพันธ์ระหว่างความอยากรู้อยากเห็น ทัศนคติแบบเชื่ออำนาจภายใน  
ภายนอกคน และความสามารถในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ  
ประถมศึกษาปีที่ 7." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2515.

พัชรา เรืองวิทย์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และความสนใจทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.3 ในเขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

- พิมพ์มาศ สุทธนารักษ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์กับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- พีระศักดิ์ ไทศาลนันท์. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชั้นสติปัญญาการเรียนรู้ตามทฤษฎีของเปียเจต์กับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ในจังหวัดราชบุรี." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.
- นเรรัตน์ ศรีรัตนพันธ์. "ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจไปสัมฤทธิ์และความคิดแบบมีส่วนร่วมสอบสวน." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515.
- มาโนช วาตะพุกกณะ. "สัมฤทธิ์ผลด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการอ่านทัศนภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.2) โรงเรียนบุญวัฒนา นครราชสีมา." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.
- บุษิณี พิพิธกุล. "การศึกษาดุลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนตอนต้นซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้เพลงคณิตศาสตร์ประกอบการสอนของครู." งานวิจัยภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- รสา สุ कुमारพันธุ์. "การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจไปสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515.
- รุจี โรจนประศาสน์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 2." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.

- วนา ชลประเวศ. "การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองที่มี  
ต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1."   
 ปรวิญญาพันธการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- วันเพ็ญ มุพพิชชาติ. "การศึกษาเปรียบเทียบความยากง่ายให้เห็น ทักษะคติทางวิทยาศาสตร์  
 นำใจของความเป็นครูและเพชฌฆาย ของนักศึกษาปีที่ 1-4 วิทยาลัยครูนครราชสีมา."   
 ปรวิญญาพันธการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2513.
- วันดี เกษรมาลา. "เปรียบเทียบทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับ ป.กศ.สูง ระหว่าง  
 นักศึกษาที่เรียนวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปกับนักศึกษาที่เรียนวิชาเอกสังคมศึกษาใน  
 กลุ่มวิทยาลัยครู เขตตะวันตก." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาศาสตร์  
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524.
- วิจิตร สิมพานิชย์. "การเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
 ที่มีระดับสติปัญญาตามแบบของเปียร์เจตต่างกัน." วิทยานิพนธ์ปรวิญญามหาบัณฑิต ภาควิชา  
 ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- วีระชาติ สวนไพรีนทร์. "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ  
 การทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 2."   
 วิทยานิพนธ์ปรวิญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
 2523.
- ศึกษาลิธน์ มณีพันธุ์. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องแสงโดย  
 ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." ปรวิญญาพันธการศึกษามหาบัณฑิต  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความ  
 สามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (เอกสารอัครสำเนา)
- .ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทาง  
 วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. 17 สิงหาคม, 2524. (เอกสารอัครสำเนา)



ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. เอกสารหมายเลข 4 แนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.  
(เอกสารอค์สำเนา)

สมบุญ ชิตพงศ์. "การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี." วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

สมพงษ์ รุจิวรรณ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ พฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำ ความตั้งใจเรียนและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516.

สัญญา ทิพเสนา. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (โดยเน้นทักษะเบื้องต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.

สัมพันธ์ พลันดัง เกตุ. "การศึกษาพัฒนาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเคมีและทัศนคติบางประการของครูผู้สอนวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2517." ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.

สุจิรัฐ คงเกียรติขจร. "ความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

- สุภาเพ็ญ จริยะเศรษฐ์. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบกับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญา หามบัณฑิต  
แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- สุรวุฒิ สุชินโรจน์. "เปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
สอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและไม่คำแนะนำปฏิบัติการ." วิทยานิพนธ์  
ปริญญาหามบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- สุวิมล ขอมท่ากิจ. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 2."  
วิทยานิพนธ์ปริญญาหามบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2523.
- สุเทพ อ่อนไสว. "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และแบบ  
ครูเป็นศูนย์กลางในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์การ  
ศึกษามหามบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.
- หนู ประชาน. "การศึกษายผลของการสอนแบบสืบส่วนสอบส่วนที่มีต่อการคิดแบบสืบส่วนสอบส่วน  
ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และแบบการเรียนรู้." วิทยานิพนธ์การศึกษามหามบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516.
- อรนุช ปุณยณก. "การวิเคราะห์องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตชั้นปีที่ 1."  
วิทยานิพนธ์ปริญญาหามบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- อรพินท์ ทินวัจน์. "การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 7 ที่โรงเรียนคราด  
สรรเสริญ จังหวัดคราด ปีการศึกษา 2511 โดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการ  
สอน." วิทยานิพนธ์การศึกษามหามบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร,  
2512.

อรุณ กระจ่าง. "การศึกษาทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และจรรยาวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

อรุณ ศรีสุขโช. "ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการเชื่อถือใจกลางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรัฐบาล ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2526." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

อรุณี สกากร. "ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.

อุทัย ชิวชนรักษ์. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (โดยเน้นทักษะขั้นสูงของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.

## ภาษาอังกฤษ

### หนังสือ

Allport, Gordon W. "Attitude." In Reading in Attitude Theory and Measurement, p.3. Edited by Martin Fishbein. New York: John Wiley and Sons Inc., 1967.

Anastasi, Anne. Psychological Testing. 4th ed. New York: Mcmillan Publishing Co., 1976.

Andisen, Hans O. Readings in Science Education for the Secondary School, 1969.

Anderson, Ronald D. Developing children's thinking through science, by Ronald D. Anderson and others Englewood Cliffs, N, J., Prentics - Hall c 1970.

Australian Science Education Project (asep), Newsletter 2:4,  
November, 1970.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and school Learning.  
New York: McGraw - Hill Book Company, 1976.

Caldwell, Otis W. and Curtis, Francis D. Every Science. Boston:  
Ginn and Company, 1952.

Chismsn, Forrest P. Attitude Psychology and the study of Public  
Opinion. Pennsylvania: The Pennsylvania state University  
Press, 1976.

Curtis, Francis D. and Mallinson, George Gretsen. Science in  
Daily life. Boston: Ginn and Company, 1955.

Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey:  
Prentice - Hall Inc., 1965.

English Horace B. and English Ava Champney. A Comprehensive  
Dictionary of Psychology and Psychoanalytical Terms  
New York: Longman Green and Co., 1958 ,

Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and  
Education. 4th ed. Tokyo: McGraw - Hill Kagakusha,  
1976.

Ferguson, L.W. Personality Measurement. New York: McGraw - Hill  
Book Co., 1952.

Garland, Nell., Brewer A.C., Thomas F. Edwards, Ann Marshall and  
Jerome J. Notkin, Elementary Science Learning by  
Investigation Teacher's Edition, 2nd ed. New York:  
McGraw - Hill Book Co., 1973.

- Glass, Gene V., and Stanley, Julian C. Statistical Methods in Education and Psychology. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice - Hall, Inc., 1970.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York: McGraw - Hill Book Co., 1959.
- Guilford, J.P. and Fruchter, B. Fundamental Statistics in Psychology and Education. (6 ed) Tokyo: McGraw - Hill Kogakusha, 1978.
- Guilford, J.P. Psychometric Method. (2 ed) New York: McGraw - Hill Book Company, Inc., 1954.
- Heiss, Elwood D., obourn, Ellsworth s.: and Hoffman, Charles W. Modern Science Teaching. New York: The Mcmillan Co., 1950.
- Hilgard, Ernest R. Introduction to Psychology, 3d ed. New York: Mcmillan Publishing, 1968.
- Jacobson Willard J. and Bergman Abby Barry, Science for Children, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice - Hall, 1980.
- Johnson, A. Pemberton. "Note on a suggested index of item Validity: The U - L index, "Principle of Educational and Psychological Measurement: A Book of selected Reading". Edited by William A Mehrens and Robert L Ebel. Chicago: R and McNally and Company, 1967.
- Kerlinger, Fred N. Foundation of Behavioral Research, Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1966.

- Klopfer, Leopold E. "Evaluation of Learning in Science." in handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. Edited by Benjamin S. Bloom, et al. New York: McGraw-Hill Book Co., 1971.
- Kuslan, Louis I., and Stone, Haris A. Teaching Children Science and Inquiry Approach. California: Wedsworth Publishing Co., 1968.
- Lundstrom, Donald and Lowery Lawrence. "Process Patterns and Structural Themes in Science," in Inquiry Techniques for Teaching Science, William D. Romey. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1978.
- McDonald, Frederic J. Educational Psychology. San Francisco: Wadsworth Publishing Co., Inc., 1959.
- Nunnally, Jum C. Tests and Measurements. New York: McGraw - Hill Book Co., 1959.
- Okey, James R., and Fiel, Ronald L. Basic Process Skills Program. Bloomington: Indiana University, 1973.
- Oppenheim, A.N. Questionnaire Design and Attitude Measurement. New York: Basic Books, Inc., 1966.
- Saunders, H.N. The Teaching of General Science in Tropical Secondary School. London: Oxford University Press, 1955.
- 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 Advancement of Science. Science A Process Approach, Commentary for Teacher. Washington D.C.: AAAS, 1970.

Thurstones, L.L. "Can be Measure." in Attitude Theory and Measurement. New York: John Wiley and sons, Inc., 1967.

Triandis, Harry C. Attitude and Attitude Change. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1971.

Victor, Edward. Science for Elementary School. New York: Macmillan Publishing Co., 1980.

Winer, B.J. Statistical Principle in Experimental Design. New York: McGraw - Hill Book Company, 1971.

Wohlman, Benjamin B. Dictionary of Behavioral Science. New York: Litton Education Publishing, 1973.

Zimbardo, Phillip G. and Ebbesen, Ebbe. Influencing Attitude and Changing Behavior. Massachusetts: Addison - Wesley Publishing Co., 1970.

UNIVERSITY

Anderson, Burt O. "The Effects of Long wait - times on High School Physics Pupils' Response Length, Classroom Attitude, Science Attitudes and Achivement." Dissertation Abstracts International 39 (December 1978): 3493-A.

Billeh, Victor Y. and Zakhariades, George A. "The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitudes." Science Education 59 (April-June 1975): 155-165.

- Bogut, Thomas L. "The Effect of Sequencing Select Instructional Strategies on the Attitude and Openmindmess of Preservice Elementary Science Teachers." Dissertation Abstracts International 35 (March 1975): 5981 A.
- Brown, Walter R. "Defining the Process of Science." The Science Teacher 35(December 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 Component of Introductory Physical Science: A Pilot Study." Research in Education. 6 (October 1971): 85.
- Doran, Rodney L. "Measuring the Process of Science Objectives." Science Education 62(1,1978): 25.
- Gable, Dorothy L., and Pubba, Peter A. "The Effect of Early Teaching and Training Experience on Physics Achievement, Attitude Towards Science and Science Teaching and Process Skill Proficiencie." Science Education 61(October-December 1977): 503-511.
- Geiger, Marie Mckinnon. "A Study of Scientific Attitude Among Junior College Students in Mississippi." Dissertation Abstracts International 35 (March 1975): 5950A.
- 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.



- Ilyes, 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 an Alternative Program in Selected Grade Two Classrooms." Dissertation Abstracts International 36(November 1975): 2730-A.
- Kaur, Rajinder. "Evaluation of the Science Process Skills of Observation and Classification." Dissertation Abstracts International 34(July 1973): 186-A.
- Klinckmann, E. "The BSCS Guide for Test Analysis in Measuring the Process of Science Objectives." Rodney I. Doran. Science Education. 62(1978): 25.
- Moor, Richard W., and Frank X. Sutman. "The Development, Field Test and Validation of and Inventory of Scientific Attitudes." Journal of Research in Science Teaching. 12(1970): 92-93.
- Murphy, Glenn W. "Content Versus Process Centered Biology Laboratories, Part II : The Development of Knowledge, Scientific Attitude, Problem Solving Ability and Interest in Biology." Science Education 52(March 1968): 148-162.
- Nay, Marshall A., and Associates. "A Process Approach to teaching Science." Science Education 55(April-June 1971): 201-203.

- Padilla, Michael J., and Okey, James R. "The Relationship Between Science Process Skill and Formal Thinking Abilities." Journal of Research in Science Teaching 20(March 1983): 239.
- Peterson, Kenneth D. "Scientific Inquiry Training for High School Students." Journal of Research in Science Teaching 15(March 1978): 153.
- Riley, Joseph Philip. "The Effects of Science Process Training on Preservice Elementary Teachers' Process Skill Abilities, Understanding of Science, and Attitudes Toward Science and Science Teaching." Dissertation Abstracts International 35(February 1975): 5152A-5153A.
- 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.
- Steven, Truman J., and Atwood, Ronald K. "Interest Scores as Predictors of Science Process Performance for Junior High Students." Science Education 62(July-September 1978): 303-308.
- Story, Lloyd Edwards. "The Effect of the BECS Inquiry Slide on the Critical Thinking Ability and Process Skills of First-year Biology Students." Dissertation Abstract International 35(November 1974): 2796-A.

Welch, W.W. "The Development of an Instrument for Inventorying Knowledge of the Process of Science." Doctoral Dissertation, University of Wisconsin, 1966. Quoted in Marshall A. Nay and Associated. "A Process Approach to teaching Science." Science Education 55(April-June 1971): 198.

Wideen, Marwin Frank. "A Product Evaluation of Science - A Process Approach." Dissertation Abstracts International 32(January 1972): 3583-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจแบบทดสอบ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงแก้ว ปุณยกนก  
ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.อนันต์ จันทร์ทวี  
หัวหน้าสาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ดร.ปรีชา วงศ์ศิริ  
ภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์นธ์ เกษะคุปต์  
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)
5. ดร.ปรานี สังขะตะววรรณ  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช

ภาคผนวก ข

ค่าระกั้ความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อจากการทดลองสอบครั้งที่ 2 ของ  
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 20 ค่าระกั้ความยาก ( P ) และค่าอำนาจจำแนก ( D ) ของข้อเลือกในแบบ  
ทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อ  
จากการทดลองสอบครั้งที่ 2

ข้อ เลือก	1		2		3		4	
	P	D	P	D	P	D	P	D
1	0.31	0.34	* 0.62	0.27	0.02	-0.69	0.55	-0.68
2	0.13	-0.12	0.11	-0.15	* 0.64	0.38	0.13	-0.36
3	0.04	-0.40	0.15	-0.06	* 0.71	0.28	0.11	-0.24
4	* 0.89	0.35	0.02	-0.27	0.02	-0.08	0.07	0.08
5	0.06	-0.78	0.07	-0.21	* 0.86	0.63	0.02	-0.43
6	0.26	-0.06	* 0.31	0.37	0.29	-0.21	0.15	-0.17
7	0.07	-0.75	0.04	0.14	* 0.76	0.48	0.13	-0.23
8	0.09	-0.41	0.62	-0.04	0.07	0.08	* 0.18	0.27
9	* 0.55	0.23	0.20	-0.01	0.18	-0.29	0.07	-0.06
10	* 0.60	0.49	0.02	-0.18	0.06	-0.32	0.33	-0.39
11	0.02	-0.89	0.13	-0.10	* 0.84	0.39	0.02	-0.47
12	* 0.44	0.46	0.16	0.04	0.24	-0.25	0.15	-0.26
13	0.04	0.19	0.24	-0.41	* 0.51	0.31	0.22	-0.02
14	0.18	-0.66	0.07	-0.26	* 0.56	0.62	0.18	-0.07
15	* 0.58	0.50	0.02	-0.25	0.16	-0.49	0.24	-0.19

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก		1		2		3		4	
	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
16	0.38	-0.01	* 0.53	0.28	0.06	-0.01	0.04	-1.18	0.04	-1.18
17	0.24	-0.17	0.02	-0.05	0.02	-1.18	* 0.73	0.47	0.73	0.47
18	0.07	-0.66	* 0.33	0.46	0.02	0.17	0.58	-0.20	0.58	-0.20
19	0.04	-0.69	0.29	-0.39	* 0.56	0.50	0.11	0.01	0.11	0.01
20	* 0.60	0.29	0.11	-0.44	0.09	-0.03	0.20	-0.05	0.20	-0.05
21	0.15	-0.42	* 0.75	0.34	0.07	-0.04	0.04	-0.05	0.04	-0.05
22	0.06	-0.15	0.11	-0.59	0.04	-0.30	* 0.80	0.58	0.80	0.58
23	* 0.78	0.56	0.04	-0.45	0.04	-1.18	0.15	-0.12	0.15	-0.12
24	0.07	-0.41	0.13	-0.14	0.31	-0.10	* 0.49	-0.32	0.49	-0.32
25	0.26	-0.05	0.09	-0.57	* 0.40	0.25	0.26	0.07	0.26	0.07
26	* 0.58	0.33	0.02	-0.26	0.09	0.04	0.31	-0.35	0.31	-0.35
27	* 0.33	0.50	0.07	-0.69	0.15	0.05	0.46	-0.22	0.46	-0.22
28	0.11	-0.44	0.04	-0.10	0.06	-0.14	* 0.80	0.30	0.80	0.30
29	0.02	0.04	0.02	0.16	0.06	-0.47	* 0.90	0.30	0.90	0.30
30	0.15	-0.12	0.13	-0.06	0.29	-0.29	* 0.44	0.37	0.44	0.37

\* หมายถึง ข้อเลือกที่เป็นคำตอบ

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ  
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนร่วมชั้น

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนร่วมชั้น ชั้น ม.6 , ม.5 และ  
ม.4

แหล่งแห่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	2.4271	1.2136	.0746
ภายในกลุ่ม	62	1008.7113	16.2695	
ทั้งหมด	64	1011.1385		

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเจตคติ  
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนร่วมชั้น ชั้น ม.6 , ม.5 และ ม.4

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1979.9997	989.9999	6.8634
ภายในกลุ่ม	62	8943.1388	144.2442	
ทั้งหมด	64	10923.1385		

ตารางที่ 23 ผลการทดสอบความแตกต่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนร่วมชั้น  
ชั้น ม.6 , ม.5 และ ม.4

ระดับชั้น	ม.6	ม.5	ม.4
	$\bar{X}$		
ม.6	136.0000	5.30**	.002
ม.5	147.5455	-	4.93**
ม.4	135.7368	-	-

\*\*  $p < .01$  (  $.01 F_{2,62} = 4.79$  )



ภาคผนวก ง

จกหมายขอความร่วมมือในการวิจัย



ที่ ทม 0309/1314

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10500

๒๕ กรกฎาคม 2531

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อธิบดีกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. โครงร่างวิทยานิพนธ์
  2. แบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติ
  3. รายชื่อโรงเรียน

เนื่องด้วย น.ส.บุบผา อนันตรศิริชัย นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับนักเรียนร่วมชั้น" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พวงแก้ว ปุณยกนก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้น ม.4, 5 และ 6 ของโรงเรียนในสังกัดของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ น.ส.บุบผา อนันตรศิริชัย ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิษราภย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150895-9



ที่ ศธ 0806/09083

กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. 10300

11 สิงหาคม 2531

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน

คุณนางสาวบุษมา อเนตรศิริชัย นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโครงการ  
พัฒนาและส่งเสริมความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับนักเรียนร่วมชั้น" ในการนี้  
นิตินี้มีความประสงค์จะขอความร่วมมือจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้น ม.4, 5 และ 6  
ในการตอบแบบสอบถาม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิจัย

กองการมัธยมศึกษาพิจารณาแล้ว เห็นว่าการทำวิจัยดังกล่าว จะเป็นประโยชน์  
ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน สมควรให้การสนับสนุน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

*(ลายเซ็น)*

(นายวิระ บุญยะนิวาศ)

หัวหน้าฝ่ายบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา 2 รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา ปฏิบัติราชการแทน  
ผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา

ฝ่ายมาตรฐานโรงเรียน

โทร. 2811392

ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

20 สิงหาคม 2531

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสือที่ ศษ 0806/09083 ลงวันที่ 11 สิงหาคม 2531

ตามหนังสือที่อ้างถึง ข้าพเจ้า นางสาวมยุภา อนันตรศิริชัย กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง " การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับนักเรียนร่วมชั้น " โดยจะเก็บข้อมูลด้วยวิธีให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายชั้น ม.4 ,5 และ 6 ทำแบบทดสอบและตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้ก่อนที่จะเก็บข้อมูลจำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) และเพื่อนร่วมห้องเรียน ในชั้นต้นนี้จึงใคร่ขอคัดลอกคะแนนชั้น ม.3 จาก รบ 1-ก ของนักเรียนพสวท. และเพื่อนร่วมห้องเรียนทุกคน เพื่อนำมาประกอบการสุ่มตัวอย่างก่อนการทดสอบ โดยข้าพเจ้าหรือผู้ร่วมเก็บข้อมูลจะได้มาติดต่อโดยตรงกับโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

( นางสาวมยุภา อนันตรศิริชัย )

## ภาคผนวก จ

- ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้<sup>๕๕</sup>มีข้อคำถามทั้งหมด 30 ข้อ
2. ข้อความทั้งหมดเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบ  
ที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน  
ช่อง  ในกระดาษคำตอบที่จัดไว้ให้
3. โปรดอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในกระดาษแบบทดสอบฉบับนี้

ตัวอย่างข้อทดสอบ

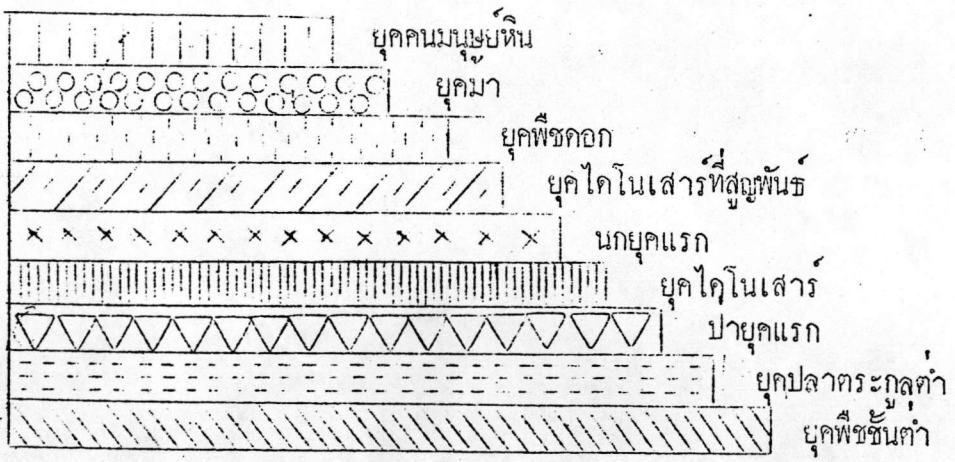
0. ถ้าต้องการหามวลของวัตถุ นักเรียนจะใช้เครื่องมือในข้อใด
1. เครื่องชั่ง
  2. ไม้บรรทัด
  3. ถ้วยยูเรกา
  4. กระจกทวง

ตัวอย่างการตอบ

ข้อ	ตัวเลือก			
	1	2	3	4
0.	X			

- 1.) นาย ก ต้องการปรับปรุงวิธีการเพิ่มผลผลิตที่ได้จากต้นถั่วดำ เขาจึงทดลองเพาะเมล็ดในถาดหลาย ๆ ถาด โดยตั้งสมมติฐานว่า " ถ้าเมล็ดถั่วดำอยู่ในที่อุณหภูมิสูง เมล็ดถั่วดำจะงอกได้เร็วขึ้น " นาย ก จะทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นอย่างไร
1. นำเมล็ดถั่วดำจำนวนเท่ากัน ไปเพาะในที่ที่มีอุณหภูมิต่างกัน แล้ววัดความสูงของต้นถั่วทุกวัน
  2. นำเมล็ดถั่วดำจำนวนเท่ากัน ไปเพาะในอุณหภูมิที่ต่างกัน แล้วนับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นอ่อนในแต่ละวัน
  3. นำเมล็ดถั่วดำจำนวนเท่ากัน ไปเพาะในที่ที่มีอุณหภูมิเท่ากัน แล้วนับจำนวนเมล็ดถั่วที่งอกหลังจากทำการทดลองไปแล้ว 1 สัปดาห์
  4. นำเมล็ดถั่วดำจำนวนเท่ากัน ไปเพาะในที่อุณหภูมิที่ต่างกัน แล้วนับจำนวนเมล็ดถั่วที่งอกทุกวันเป็นเวลา 10 วัน
- 2) จากแผนภูมิแสดงชั้นต่าง ๆ ของเปลือกโลก ซึ่งจัดเรียงตามลำดับอายุโดยชั้นข้างของแต่ละชั้นจะบอกลักษณะของแต่ละช่วงเวลา ถ้านักธรณีวิทยาพบซาก ที่เหลือของพืชชั้นน้ำแข็งสูญพันธุ์ไปแล้วในชั้นบน และพบซากม้าในชั้นที่ลึกกว่า ข้อใดเป็นแนวคิดที่มีเหตุผลมากที่สุดที่นักธรณีวิทยาควรใช้ก่อนทำการทดสอบ

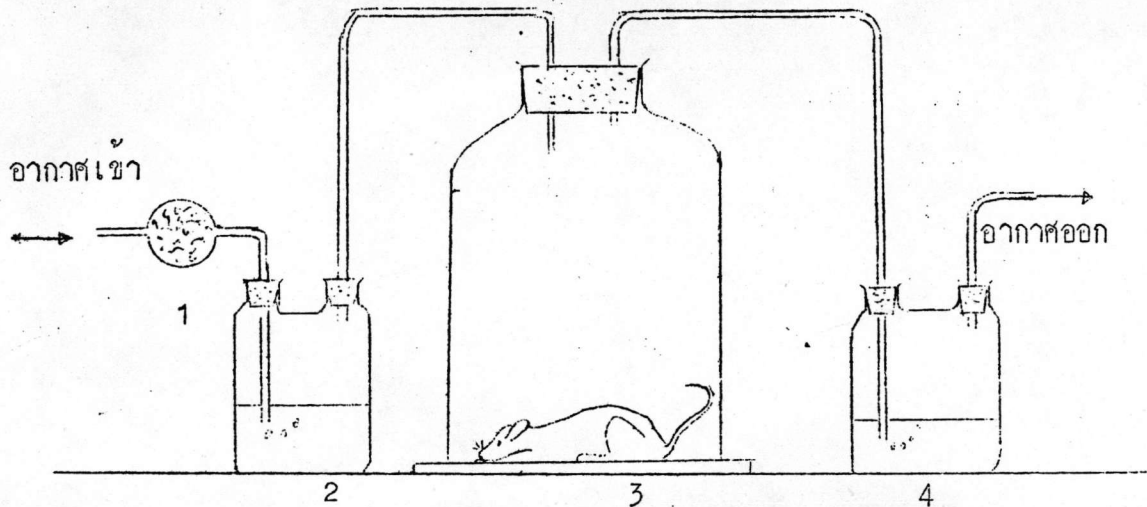
ผิวโลกชั้นใหม่สุด



ผิวโลกเก่าแก่ที่สุด

1. ในบริเวณนี้ น้ำแข็งก่อนพืชชั้นน้ำแข็ง
2. มีน้ำท่วมชะล้างบางส่วนของผิวดินไป
3. มีการกลับตัวจากบนลงล่างของพื้นผิวโลกบริเวณนี้
4. ในบริเวณนี้พืชชั้นน้ำแข็งได้ถูกขุดค้นพบโดยมนุษย์หินมาก่อน

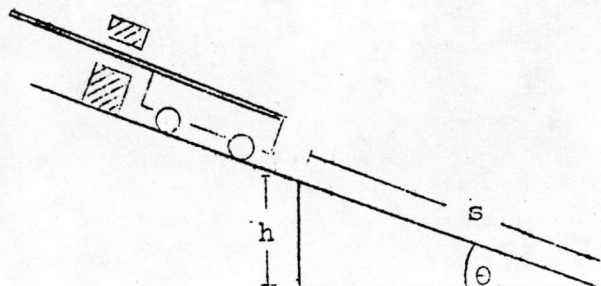
- 3) สมชายควรตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้ไว้อย่างไร จึงจัดอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองดังรูป โดยภายในภาชนะหมายเลข 1 มีสารทำหน้าที่ดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผ่านเข้ามา ภายในภาชนะหมายเลข 2 และ 4 มีของเหลวซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงถ้ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านเข้ามา



1. สิ่งมีชีวิตอยู่ได้ในอากาศบริสุทธิ์
  2. สัตว์ต้องการออกซิเจนเพื่อใช้ในการหายใจ
  3. การหายใจของสัตว์ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
  4. ส่วนประกอบของอากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ด้วย
- 4) จากข้อ 3 ถ้าต้องการให้ผลการทดลองเกิดเร็วที่สุด นักเรียนควรเลือกภาชนะลักษณะใดใส่สัตว์
1. ภาชนะขนาดเล็ก
  2. ภาชนะขนาดใหญ่
  3. ภาชนะที่มีคทึบ
  4. ภาชนะที่วางไว้ในที่มีแสงจ้า
- 5) ในการหาส่วนประกอบทางเคมีของน้ำในบ่อเลี้ยงปลาแห่งหนึ่ง ควรเลือกสิ่งที่จะนำมาวิเคราะห์ตามข้อใด เพื่อให้ได้ข้อมูลผิดพลาดน้อยที่สุด
1. น้ำทั้งหมดในบ่อเลี้ยงปลา
  2. ตัวอย่างพืชน้ำที่เจริญเติบโตอยู่ในบ่อเลี้ยงปลา
  3. ตัวอย่างของน้ำที่นำมาจากส่วนต่าง ๆ ของบ่อเลี้ยงปลา
  4. สิ่งที่เป็นอาหารของสัตว์ต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในบ่อเลี้ยงปลา



- 6) ในการทดลองการคงที่ของพลังงานโดยปล่อยรถทดลองที่ติดแถบกระดาษซึ่งสอดผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาให้เริ่มเคลื่อนที่ลงมาจากมุมพื้นเอียงผิวเกลี้ยง ดังรูป



และบันทึกผลลงในตารางต่อไปนี้

มวลรถ (kg)	ความสูง (m)	ความเร็วสุดท้าย (m/s)	ระยะทาง (m)	มุมเอียง ( $\theta$ )

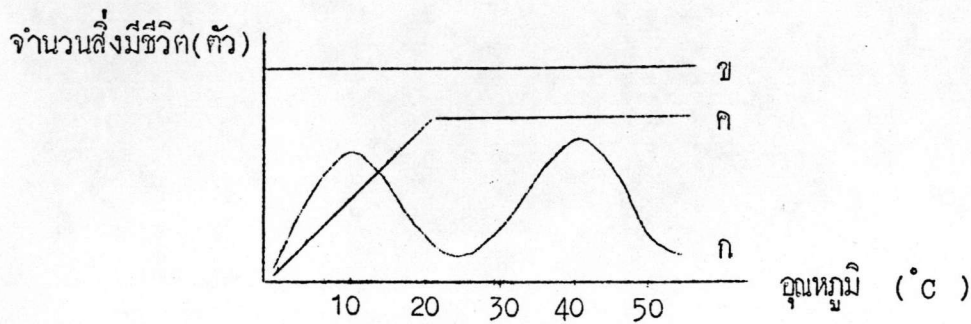
จากตารางนี้ปริมาณใดที่ไม่จำเป็นต้องบันทึกข้อมูล

1. มวลรถ
  2. มุมเอียง
  3. ความสูง
  4. ระยะทาง
- 7) ในการทดลองวัดกำลังที่ใช้ในการยกวัตถุขึ้นที่สูง ใช้วิธีการทดลองดังนี้
- ก. ชั่งน้ำหนักวัตถุ
  - ข. วัดระยะที่ยกขึ้นไปได้ในแนวดิ่ง
  - ค. วัดความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ
  - ง. จับเวลาตั้งแต่เริ่มยกวัตถุขึ้นไปถึงตำแหน่งที่ต้องการ

ขั้นตอนใดที่ไม่จำเป็นในการหากล้าง

1. ข้อ ก.
2. ข้อ ข.
3. ข้อ ค.
4. ข้อ ข. และ ข้อ ง.

- 8) จากการทดลองเรื่องการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ได้ผลการทดลองคังกราฟ นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร

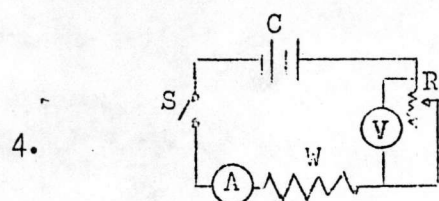
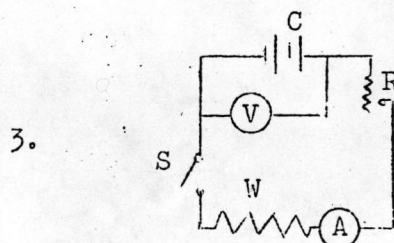
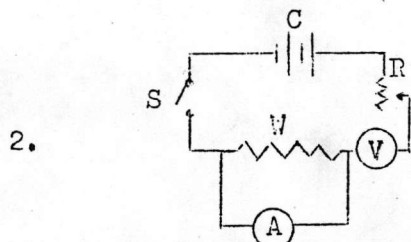
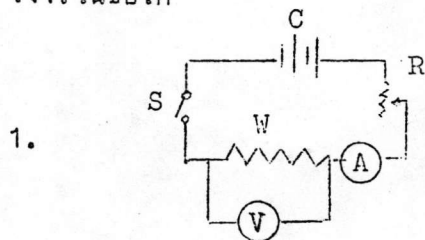


1. ควรเลี้ยงสิ่งมีชีวิต ก เพื่อใช้เป็นอาหารจึงจะดีที่สุด
  2. ควรเลี้ยงสิ่งมีชีวิต ข สำหรับใช้ในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์เรื่องต่าง ๆ
  3. ควรเลี้ยงสิ่งมีชีวิต ค ในประเทศหนาวจึงจะดีที่สุด
  4. ควรเลี้ยงสิ่งมีชีวิต ก , ข และ ค ให้อยู่รวมกันในบางช่วงอุณหภูมิ
- 9) นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลอง โดยใช้ผงแป้งชนิดหนึ่งผสมกับน้ำส้มสายชู ปรากฏว่าเกิดฟองก๊าซขึ้น แต่เมื่อนำผงแป้งชนิดนี้ผสมกับน้ำเชื่อมจะไม่เกิดฟองก๊าซ จากผลการสังเกตดังกล่าวข้างต้น นักเรียนควรตั้งสมมติฐานอย่างไร
1. ผงแป้งจะทำปฏิกิริยากับน้ำส้มสายชู
  2. ฟองก๊าซที่เกิดขึ้นควรจะเป็นก๊าซไฮโดรเจน
  3. น้ำส้มสายชูจะทำปฏิกิริยากับแป้งเร็วกว่าน้ำเชื่อม
  4. ของเหลวที่มีรสหวานไม่ช่วยให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี
- 10) ในการทดลองรินน้ำและน้ำมันอย่างละเท่า ๆ กัน ใส่ในภาชนะที่เหมือนกันอย่างละใบ แล้วนำไปวางไว้ริมหน้าต่างในวันที่อากาศร้อนจัด สังเกตผลภายในไม่กี่ชั่วโมงว่าปริมาณของเหลวทั้งสองเป็นอย่างไร สมมติฐานที่ตั้งไว้สำหรับการทดลองนี้คือข้อใด
1. น้ำระเหยได้เร็วกว่าน้ำมัน
  2. ของเหลวมีปริมาณลดลงขึ้นอยู่กับเวลา
  3. อากาศร้อนจัดทำให้ของเหลวระเหยได้เร็วกว่าอากาศปกติ
  4. การระเหยของของเหลวขึ้นอยู่กับ ชนิด ปริมาณของเหลว ภาชนะที่ใส่ อุณหภูมิของอากาศ

11) ถ้าให้นักเรียนหาส่วนประกอบของส่วนผสมที่มีโซเดียมคลอไรด์และทราย (ซาลิโคนไดออกไซด์) นักเรียนจะทำการแยกส่วนผสมโดยวิธีใดที่ดีที่สุด

1. เทของแข็งทั้งสองลงในตะแกรงที่มีช่องขนาดเล็ก
2. ชะล้างของแข็งทั้งสองด้วยน้ำที่พุ่งแรงแล้วปล่อยให้ทรายตกตะกอน
3. ละลายของแข็งทั้งสองในน้ำแล้วกรองทรายออกจากสารละลาย
4. ใช้แว่นขยายของผสมและใช้กิมป์ตลับของแข็งทั้งสองออกจากกัน

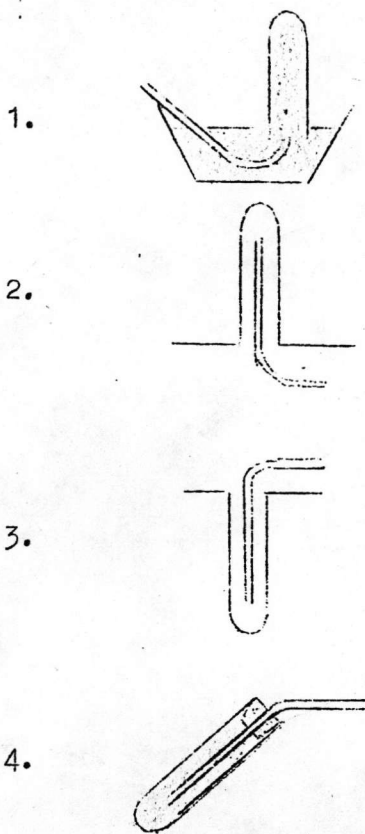
12) ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า นักเรียนคนหนึ่งตัดสินใจวัดกระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดเหล็กขนาดบางและยาวและวัดความต่างศักย์ที่ใช้กับลวด โดยมีอุปกรณ์ดังนี้ ถ่านไฟฉาย (C) 1.5 โวลต์ 2 ก้อน , สวิตช์ (S) , เครื่องควบคุมและปรับความเค็ด (rheostat, R) , ลวดสำหรับต่อ , แอมมิเตอร์ (A) , โวลมิเตอร์ (V) และ ลวดเหล็ก (W) จากอุปกรณ์เหล่านี้นักเรียนจะวางแผนต่อวงจรในข้อใด



13) ถ้านักเรียนไม่รู้ว่ามีการระเหยออกจากชวคแก้วเท่าไรในขณะที่มีการสูบลอกมา นักเรียนจะหาปริมาณของก๊าซที่เหลืออยู่ในชวคแก้วได้อย่างไร

1. พ่นควันเข้าไปในชวคแก้ว
2. วัดจากปริมาตรสูงสุดก่อนที่ของอากาศที่เครื่องสูบลอกเข้าไป
3. เปิดชวคแก้วในน้ำแล้ววัดปริมาตรของน้ำที่เข้าไปในชวคแก้ว
4. วัดความหนาแน่นรวมของชวคแก้วกับก๊าซที่เหลืออยู่ในชวคแก้ว

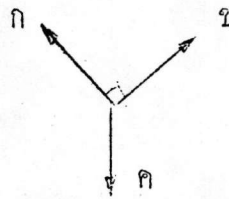
14) นักเรียนจะจัดอุปกรณ์แบบใดเพื่อเก็บก๊าซที่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้และหนักกว่าอากาศ



15) ในการทดลองครั้งหนึ่งผู้ทดลองต้องการปลูกกุหลาบ จึงวางแผนการทดลองโดยนำกิ่งกุหลาบสด ซึ่งมีตาที่กำลังจะผลิหลายกิ่งมาแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน แล้วนำส่วนที่หนึ่งไปแช่ในกระป๋องบรรจุ น้ำประปา อีกส่วนหนึ่งแช่ไว้ในกระป๋องที่มีน้ำประปาจำนวนเท่ากันแต่ผสมด้วยเกลือ ข้อใดควรเป็นสมมติฐานที่ผู้ทดลองคิดไว้ก่อนจะทำการทดลองนี้

1. เกลือมีผลต่อการผลิใบของตา
2. น้ำประปามีผลต่อการผลิใบของตา
3. ความเข้มข้นของน้ำประปามีผลต่อการผลิใบของตา
4. ความเข้มข้นของสารละลายเกลือมีผลต่อการผลิใบของตา

- 16) นักเรียนคนหนึ่งทำร้อยละของน้ำหนักของออกซิเจนในโปรตีนที่เชื่อมกรดอะมิโน โดยวางแผนเผาโปรตีนที่เชื่อมกรดอะมิโนในหลอดทดลอง ในการบันทึกผลการทดลอง ส่วนใดที่ไม่ต้องมีในตารางบันทึกผลของนักเรียน
1. น้ำหนักของหลอดทดลอง
  2. น้ำหนักของอากาศที่ใช้เผา
  3. น้ำหนักที่หายไปในการเผา
  4. น้ำหนักของโปรตีนที่เชื่อมกรดอะมิโนและหลอดทดลองก่อนเผา
- 17) ในการแข่งขันวิ่ง เชือกตามที่แสดงในรูปของเด็กชาย 3 คน โดยออกแรงเท่ากันทุกคน พบว่าไม่มีใครดึงใครให้เคลื่อนที่ได้ นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร



1. เด็กชาย ก , ข และ ค หนักเท่ากัน
  2. เด็กชาย ก หนักมากกว่าเด็กชาย ข และ ค
  3. เด็กชาย ข หนักมากกว่าเด็กชาย ก และ ค
  4. เด็กชาย ค หนักมากกว่าเด็กชาย ก และ ข
- 18) ในการบันทึกผลการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวเส้นตรงอันหนึ่ง ได้ผลดังตาราง

เวลา (s)	0	1	3	4	7	8
ความเร็ว (m/s)	0	1	6.5	8	16.5	19

วัตถุนี้มีการเคลื่อนที่อย่างไร

1. เคลื่อนที่โดยมีขนาดความเร่งคงที่
2. เคลื่อนที่เร็วขึ้นแล้วช้าลงเป็นช่วง ๆ
3. เคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วสม่ำเสมอ
4. เคลื่อนที่โดยมีขนาดความเร็วเพิ่มขึ้นทุก ๆ ขณะ

19) ถ้าต้องการหาปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาสะเทินระหว่างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กับสารละลายไฮโดรคลอริก อย่างละ 1 โมล วิธีการทดลองที่ให้ค่าถูกต้องที่สุดควรเป็นข้อใด ถ้าบันทึกปฏิบัติการมีอุปกรณ์ต่อไปนี้วางอยู่

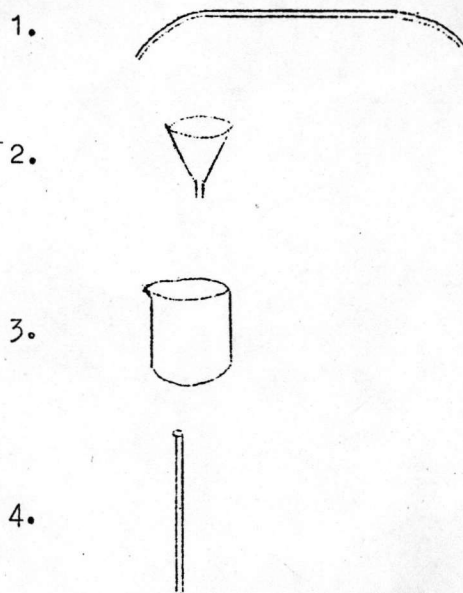
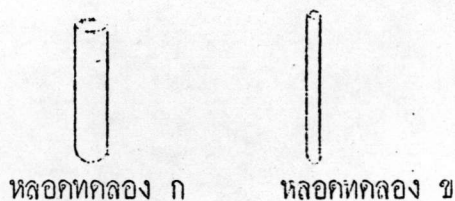
- ก. กระจกน้ำร้อน 2 ใบ
- ข. เทอร์โมมิเตอร์ 2 อัน
- ค. กระจกทวง 2 ใบ
- ง. บีกเกอร์ใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 โมลต่อลิตร
- จ. บีกเกอร์ใส่สารละลายไฮโดรคลอริก 1 โมลต่อลิตร

1. ผสมสารละลายกรดและเบสในกระจกน้ำร้อนใบที่หนึ่ง วัดอุณหภูมิ ภายของผสมลงในกระจกน้ำร้อนอีกใบหนึ่งและบันทึกอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
2. นำสารละลายกรดซึ่งรู้ปริมาตรใส่ลงในกระจกน้ำร้อนใบหนึ่งค่อย ๆ เติมสารละลายเบสที่ทราบปริมาตรลงไปแล้ว วัดอุณหภูมิทุกช่วงเวลาเท่ากัน
3. ใส่สารละลายกรดและเบสปริมาตรเท่ากันในกระจกน้ำร้อนใบที่หนึ่งและสองตามลำดับ วัดอุณหภูมิของสารละลายแต่ละชนิด จากนั้นผสมสารละลายกรดและเบสเข้าด้วยกันแล้วบันทึกอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น
4. นำสารละลายกรดทั้งหมดใส่ในกระจกน้ำร้อนใบที่ 1 วัดอุณหภูมิ ใส่สารละลายเบสปริมาตรครึ่งหนึ่งในกระจกอีกใบหนึ่งแล้ววัดอุณหภูมิไว้เช่นกัน จากนั้นผสมสารละลายกรดและเบสเข้าด้วยกันแล้วบันทึกอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

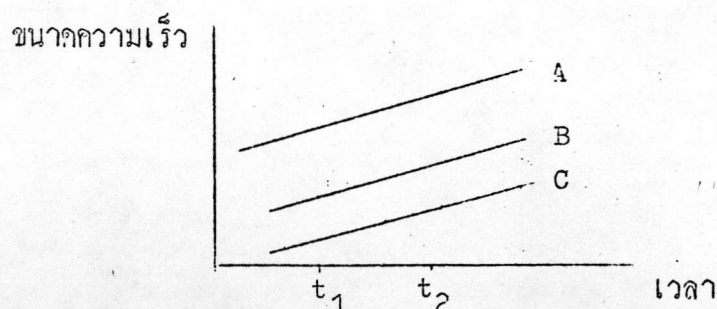
20) นักวิทยาศาสตร์คนหนึ่งรายงานว่ามีรากไม้ชนิดหนึ่งมีลักษณะเหมือนกับต้นโปรงฟ้าซึ่งหมอโบราณใช้รักษาอาการป่วยของเขาให้หาย ข้อใดที่แสดงขบวนการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางยาของพืชนั้น

1. ทดลองกับหนูสองกลุ่มโดยแบ่ง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพื่อทดสอบผลของพืชนั้น
2. นำพืชนั้นไปทดสอบกับคนกลุ่มหนึ่ง โดยมีการควบคุมที่เหมาะสมและบันทึกผลการทดลองไว้
3. เอาพืชนั้นมาสกัดสี เปรียบเทียบกับสีที่สกัดได้จากต้นโปรงฟ้าและคว่ำมีสี เหมือนกันหรือไม่เพียงใด
4. เอาพืชนั้นกับต้นโปรงฟ้ามาตัดขวาง และคว่ำข้างในของพืชนั้น เหมือนกับต้นโปรงฟ้าหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

- 21) ในการเปลี่ยนสารละลายจากหลอด ก ไปยังหลอดทดลอง ข นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ในข้อใดช่วย



- 22) ในการแข่งขันรถยนต์ A , B และ C ซึ่งเคลื่อนที่ไปบนถนนราบตรง สามารถเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความเร็วกับเวลาของรถยนต์ทั้งสามได้ดังรูป



ในช่วงเวลา  $t_1$  ถึง  $t_2$  รถยนต์ทั้งสามเคลื่อนที่โดยมีลักษณะอย่างไร

1. ทิศทางเดียวกัน
2. อัตราเร็วเท่ากัน
3. ระยะทางห่างเท่ากัน
4. ขนาดความเร่งเท่ากัน

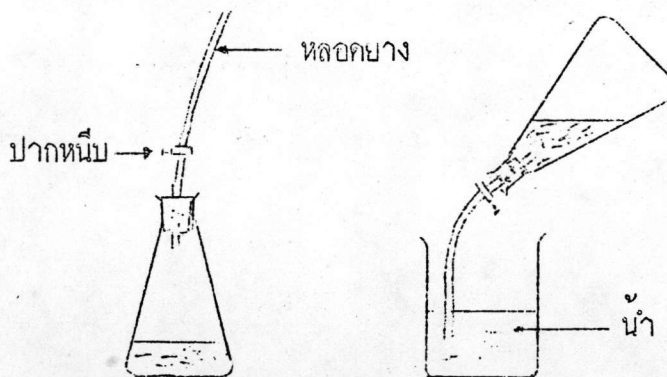
- 23) วิจัยและมาลีช้อลูกบอลอย่างมาคนละลูก วิจัยกล่าวว่า " ลูกบอลของฉันทันกระดอนไต่ดีกว่าของ เธอ " มาลีตอบว่า " ลองพิสูจน์ให้ฉันทันเห็นสิ " วิจัยควรทำอย่างไร
1. วิจัยปล่อยลูกบอลทั้งสองที่ความสูงเท่ากัน สังเกตว่าลูกบอลใดกระดอนขึ้นมาได้สูงกว่ากัน
  2. วิจัยและมาลีต่างปล่อยลูกบอลของตนลงบนพื้นและสังเกตว่าลูกบอลใดกระดอนขึ้นมาได้สูงกว่ากัน
  3. วิจัยและมาลีต่างขว้างลูกบอลของตนลงบนพื้นและสังเกตว่าลูกบอลใดกระดอนขึ้นมาได้สูงเพียงใด
  4. วิจัยขว้างลูกบอลทั้งสองไปที่กำแพงและสังเกตว่าลูกบอลแต่ละลูกกระดอนกลับมาได้ไกลเพียงใด
- 24) นักเคมีประจำวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ต้องการเตรียมสารละลายทิน (II) ฟลูออไรด์ 0.010 โมลต่อลิตร จำนวน 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทิน (II) ฟลูออไรด์เป็นสารที่ละลายน้ำได้ และ 1 โมลของทิน (II) ฟลูออไรด์ เท่ากับ 156.7 กรัม
- เครื่องมือที่ใช้มีดังนี้ คือ
- ก. เครื่องชั่งมีความไว 0.01 กรัม
  - ข. บีเปตขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ค. บีกเกอร์ขนาด 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ง. ขวดวัดปริมาตรขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- เมื่อชั่งทิน (II) ฟลูออไรด์แล้ว กระบวนการเตรียมสารละลายในข้อใดต่อไปนี้ดีที่สุด
1. ใช้บีกเกอร์และเครื่องชั่ง ชั่งน้ำมา 250 กรัม แล้วเติมทิน (II) ฟลูออไรด์ลงไป
  2. ใส่ทิน (II) ฟลูออไรด์ในบีกเกอร์ เติมน้ำจากขวดวัดปริมาตรลงไป 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  3. ใส่ทิน (II) ฟลูออไรด์ในบีกเกอร์ เติมน้ำลงไป 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยใช้ บีเปตขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  4. ใส่ทิน (II) ฟลูออไรด์ลงในขวดวัดปริมาตร ใช้น้ำปริมาตรน้อยกว่า 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นเติมน้ำต่อไปจนถึงขีด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร



25) นักเรียนคนหนึ่งต้องการหาความหนาแน่นของอากาศที่ไม่ทราบชื่อชนิดหนึ่งในบรรยากาศที่อุณหภูมิและความดันปกติ เขาตัดสินใจชั่งน้ำหนักของภาชนะที่บรรจุ อากาศอยู่เต็ม เมื่อเอาอากาศออกแล้วชั่งน้ำหนักของภาชนะเปล่านี้ใหม่ โดยทำการชั่งในห้องที่มีสภาวะปกติ นักเรียนคนนี้ควรเลือกภาชนะที่ใส่ก๊าซปริมาตรเป็นเท่าใดจึงจะให้ผลได้แม่นยำที่สุดในการทดลอง

1. ประมาณ 0.1 ลิตร
2. ประมาณ 0.2 ลิตร
3. ประมาณ 1.0 ลิตร
4. ประมาณ 2.0 ลิตร

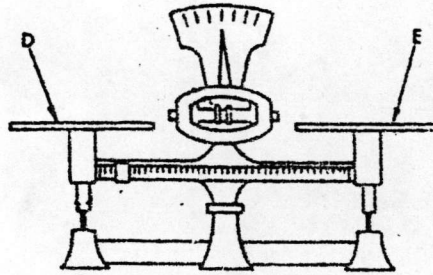
26) จากอุปกรณ์ที่แสดงในภาพ ใช้สำหรับวัดเปอร์เซ็นต์ปริมาตรของออกซิเจนในอากาศ ในขวดแก้วมีสารละลายแอลคาไลต์ ไพโรแกลลอล (alkaline pyrogallol) จำนวนหนึ่ง ซึ่งจะดูดเอาออกซิเจนไว้โดยการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ที่ปากขวดแก้วมีปากหนีบซึ่งจะกันอากาศภายนอกกับในขวดแก้ว อากาศภายในขวดแก้วเป็นสารตัวอย่างที่จะศึกษา เมื่อเขย่าสารละลายจนเกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์แล้วคว่ำขวดแก้วให้ปลายหลอดจายอยู่ที่น้ำ เปิดปากหนีบ น้ำจะเข้าไปในขวดแก้วแทนที่ออกซิเจนที่ถูกดูดซึมไปโดยสารละลายแอลคาไลต์ ไพโรแกลลอล



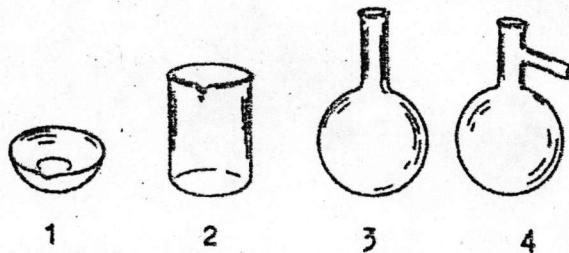
จากการหาเปอร์เซ็นต์ปริมาตรของออกซิเจนในอากาศ ข้อมูลใดต่อไปนี้ ไม่ เป็นประโยชน์และ ไม่ ต้องบันทึกผลไว้

1. น้ำหนักขวดแก้ว
2. ปริมาตรขวดแก้ว
3. ปริมาตรของเหลวในขวดแก้วหลังการทดลอง
4. ปริมาตรของหลอดจายจากปลายสุดที่อยู่ในขวดแก้วถึงปากหนีบ

27) การกระทำข้อใดเป็นเวลาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เข็มชี้หน้าหนักของเครื่องชั่งข้างล่างนี้เสียหายได้

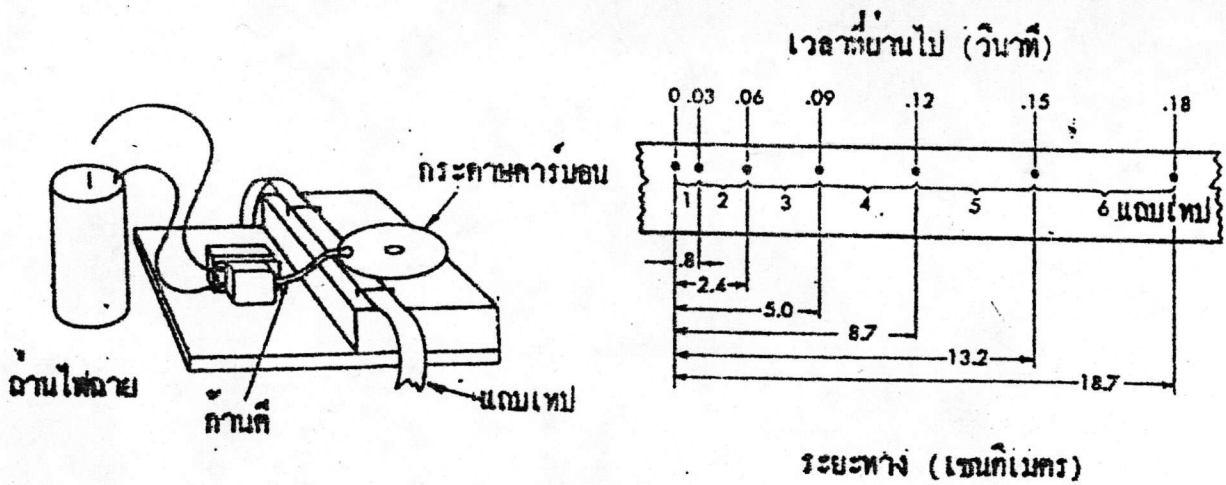


1. หยิบชั่งออกจากจาน D ทิ้งโดยไม่จับจาน E ไว้
  2. ปล่อยให้จาน D และ E เหวี่ยงไปมาเป็นวงโค้งแคบ
  3. ปล่อยให้จาน D และ E เหวี่ยงไปมาเป็นวงโค้งกว้าง
  4. ใส่สิ่งของที่หนักมากเกินไปลงบนจาน จนเข็มชี้หน้าหนักหรือออกจากเลขศูนย์
- 28) จากอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการข้างล่างนี้ นักเรียนควรเลือกใช้อุปกรณ์หมายเลขใดในการทดลองแยกอ็อกซิเจนออกจากน้ำ



1. หมายเลข 1
  2. หมายเลข 2
  3. หมายเลข 3
  4. หมายเลข 4
- 29) นายแกมมีที่ดินอยู่ 2 แปลง ๆ ละ 10 ไร่ เขาอยากจะทำสร้างโรงงานในที่ดินแปลงหนึ่ง และปลูกยาง ไม้ไผ่ในที่ดินที่เหมาะสมกับการปลูกยาง ไม้ เขาจึงนำดินจากแปลงทั้งสองมาทดสอบคุณภาพของตน วิธีที่จะเป็นการเลือกดินจากทั้งสองแปลงที่เหมาะสมที่สุด
1. เลือกเอาดินทุก ๆ 1 ไร่ จากทั้งสองแปลงมาทดสอบ
  2. เลือกเอาดินตรงกลางของที่ดินทั้งสองแปลงมาทดสอบ
  3. เลือกจากทุกตารางวาในที่ดินที่เหมาะสมที่สุดมาทดสอบ
  4. เลือกจากหลาย ๆ แห่งแบบสุ่มในที่ดินแต่ละแปลงมาทดสอบ

30) นักเรียนคนหนึ่งทำการสาธิตการใช้กระดิ่งไฟฟ้าเป็นทวิตเตอร์เวลาได้ จากรูปเครื่องมือ  
 รางล่างซ้ายมือ กระดิ่งถูกจัดให้ก้านที่ของกระดิ่งกับแผ่นผิวเรียบ วางแถบเทปและ  
 กระจกคาร์บอนไว้ระหว่างก้านที่และแผ่นผิวเรียบ ใช้น้ำหนัก 500 กรัม วาง  
 บนสายเทปซึ่งจะเคลื่อนผ่านกระดิ่งไฟฟ้านี้ ใช้นาฬิกาจับเวลาให้ก้านที่เคลื่อนขึ้นลงทุก  
 0.03 วินาที จะได้จุดต่าง ๆ บนเทปดังรูปทางขวามือ



ในการรายงานผลการทดลองสำหรับค่าของความเร่งของแรงดึงดูดโลก น่าจะเป็นที่ยอมรับ  
 ให้ใช้ผลจากข้อใดมากที่สุด

1. ค่าของช่วงเวลา 3 ช่วงแรกจากเทปตัวอย่างข้างต้น
2. ค่าของช่วงเวลา 3 ช่วงสุดท้ายจากเทปตัวอย่างข้างต้น
3. ค่าของช่วงเวลา 3 ช่วงตรงกลางจากเทปตัวอย่างข้างต้น
4. ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาหลาย ๆ ช่วงจากเทปหลาย ๆ แถบ

## แบบสอบถามเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ต้องการถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น การกระทำ บางอย่างที่นักเรียนได้ทำเช่นนั้นจริง ๆ ดังนั้นจึงไม่มีคำตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นและการกระทำไม่เหมือนกัน ข้อสำคัญขอให้ตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คำตอบจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อนักเรียนในทางใด

ในข้อหนึ่ง ๆ จะมีคำตอบให้เลือกตอบ 5 ช่องคำตอบ ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดเพียง 1 คำตอบโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบที่ต้องการหลังข้อความในข้อนั้น ๆ

ตัวอย่าง

ข้อความ	เห็นควย อย่างยิ่ง	เห็น ควย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ควย	ไม่เห็น ควย อย่างยิ่ง
๐. ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์				✓	
๐๐. ในการประกอบพิธีมงคลทาง ๆ ควรหา ฤกษ์ยามให้เสียก่อน	✓				

ขอขอบคุณในความร่วมมือของนักเรียนในครั้งนี้

ชื่อ .....

เพศ .....

โรงเรียน .....

ชั้น .....

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1. คนเราก่อนเกิดเหตุร้ายต่าง ๆ มักมีลางสังหรณ์ล่วงหน้า					
2. ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าอยากรู้ทั้ง ในและนอกห้องเรียนจากครูผู้สอน					
3. ในการตอบปัญหาต่าง ๆ วิธีที่ดีที่สุดคือวิธีที่เสียเวลา น้อยที่สุด ไม่จำเป็นต้องหาหลาย ๆ วิธี					
4. ข้าพเจ้าชอบไปชมงานนิทรรศการต่าง ๆ ที่มีระดับ ความรู้สูงกว่าที่ข้าพเจ้ามีอยู่					
5. ข้าพเจ้ารู้สึกเมื่อทำการทดลองซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง ก่อนที่จะสรุปผล					
6. ข้าพเจ้าเชื่อคำอธิบายของครูที่เกี่ยวกับบทเรียนโดย ไม่เคยโต้แย้งเพราะครูเป็นผู้รู้เรื่องที่สอนดีเสมอ					
7. การค้นคว้าเพิ่มเติมนอกห้องเรียนไม่ค่อยจำเป็น การเอาใจใส่เฉพาะที่ครูสอนให้ก็เพียงพอแล้ว					
8. ถ้ามีระยะเวลาจำกัด ข้าพเจ้ามักจะทำงานไม่สำเร็จ					
9. ถ้าผลการทดลองปฏิบัติที่ข้าพเจ้าได้รับไม่ตรงกับหนังสือ แบบเรียน ข้าพเจ้ามักจะรายงานผลให้ตรงกับผลที่อยู่ใน หนังสือแบบเรียน					
10. การแก้ปัญหาด้วยตนเองย่อมดีกว่าการรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
11. การสรุปความคิดเห็นของข้าพเจ้ามักอาศัยข้อเท็จจริง บางประการมาสนับสนุนเท่านั้น					
12. นักวิทยาศาสตร์ไม่ควรค้นคว้า เรื่องพลังงานนิวเคลียร์ อีกต่อไปเพราะจะทำให้เราต้องประสบกับความหายนะ เร็วขึ้น					
13. ข้าพเจ้าไม่อยากเป็นนักวิทยาศาสตร์เพราะต้องใช้เวล เวลาในการศึกษานานมากเหลือเกิน					
14. กฎเกณฑ์และทฤษฎีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์อาจไม่ แน่นอน มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้					
15. ในการรายงานผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง หนึ่งจากเพื่อน 2 คน ปรากฏว่ามีความขัดแย้งกัน ข้าพเจ้าจะเชื่อรายงานผลจากคนที่เรียนเก่งกว่า					
16. ในการทดลองปฏิบัติในเรื่องเดียวกัน ถ้าคนหนึ่งทำได้ ผลออกมาแล้ว คนอื่น ๆ ก็ไม่จำเป็นต้องทำอีกให้ เสียเวลา					
17. ข้าพเจ้ารู้สึกว่างานทางค่านวิทยาศาสตร์ค่อนข้างยาก					
18. ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกกับการแก้ปัญหาโจทย์การบ้านยาก ๆ ทางวิทยาศาสตร์					
19. ข้าพเจ้าไม่ชอบให้ใครวิจารณ์หรือออกความเห็นใน งานของข้าพเจ้า					
20. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองที่มีราคาแพง ย่อมมีคุณภาพ ดีกว่าเครื่องมือที่มีราคาถูก					
21. ผลที่ได้จากการทดลองปฏิบัติย่อมถูกต้องแน่นอนเสมอ					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
22. ในขณะที่ข้าพเจ้าทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ถ้าผลการทดลองที่ข้าพเจ้าได้มาไม่ตรงกับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าจะรู้สึกท้อแท้ใจ และจะล้มเลิกการ ทดลองทันที					
23. คนเราไม่ควรวิจารณ์งานของคนอื่น					
24. การรับฟังแนวความคิดหรือความรู้นอกเหนือจากที่ตนมี อยู่เป็นสิ่งที่น่าสนใจ					
25. ถ้านักเรียนคนหนึ่งขาดสอบโดยที่ไม่มีใครทราบข่าว แสดงว่าเขาคงไม่สบาย					
26. ข้าพเจ้ามักให้ความสนใจกับเพื่อนที่เรียนเก่งมากเป็น พิเศษกว่าเพื่อนทั่วไป					
27. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าจะเป็นการเสียเวลาโดยเปล่า ประโยชน์ในการรับฟังความคิดที่ไม่ตรงกับความคิดเห็น ของคนส่วนใหญ่					
28. เมื่อมีปัญหาใด ๆ เกิดขึ้น ข้าพเจ้ามักจะหลีกเลี่ยงที่จะ เผชิญกับปัญหานั้น					
29. การเลือกซื้อสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นตามที่โฆษณาใน วิทยุหรือโทรทัศน์เป็นสิ่งที่ถูกต้องทั้งนี้เพราะของที่ โฆษณามักมีคุณภาพที่น่าเชื่อถือ					
30. ข้าพเจ้าไม่ชอบการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะมักเกิด ปัญหาขัดแย้งในค่านิยมหรือความคิดเห็น					
31. ผู้ที่ชอบซักถามปัญหากับครูในห้องเรียนอยู่บ่อย ๆ มัก เป็นผู้ที่มีความรู้ดี					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
32. ในการสอบแต่ละครั้ง ข้าพเจ้ามักอ่านหนังสือสำหรับเตรียมตัวสอบไม่ทันเสมอ					
33. วัน เดือน ปี ที่เกิดและลายฝ่ามือของเราเป็นเครื่องบอกอนาคตได้					
34. ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ประจำภาคเรียน ถ้าปรากฏว่ามีนักเรียนสอบตกจำนวนมาก ข้าพเจ้าคิดว่า การสอนของครูเป็นสาเหตุอันค้ำแรกที่ทำให้นักเรียนสอบตก					
35. คนเราควรพอใจในผลงานของตนเอง และไม่ควรรสนใจคำวิพากษ์วิจารณ์ผลงานจากคนอื่น					
36. ข้าพเจ้ามักไม่ชอบอ่านหนังสือพิมพ์หลาย ๆ ฉบับ เพราะรายละเอียดของข่าว เกี่ยวกันในบางเรื่องมักจะขัดแย้งทำให้เกิดการสับสน					
37. ความเชื่อเก่า ๆ ของคนโบราณซึ่งเป็นที่ยอมรับกันมานานแล้วสมควรถูกต้องเสมอ					
38. ในกรณีที่ข้าพเจ้ามีข้อสงสัยแล้วสอบถามครูสองคน ปรากฏว่าครูให้คำตอบไม่ตรงกัน ข้าพเจ้าจะเชื่อครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า					





ประวัติผู้เขียน

นางสาวบุบผา อนันตรศิริชัย เกิดเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2497 ที่กรุงเทพมหานคร  
สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจาก คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2518  
ได้เข้าศึกษาต่อในสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา มัธยมศึกษา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2527 ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 5  
โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร