

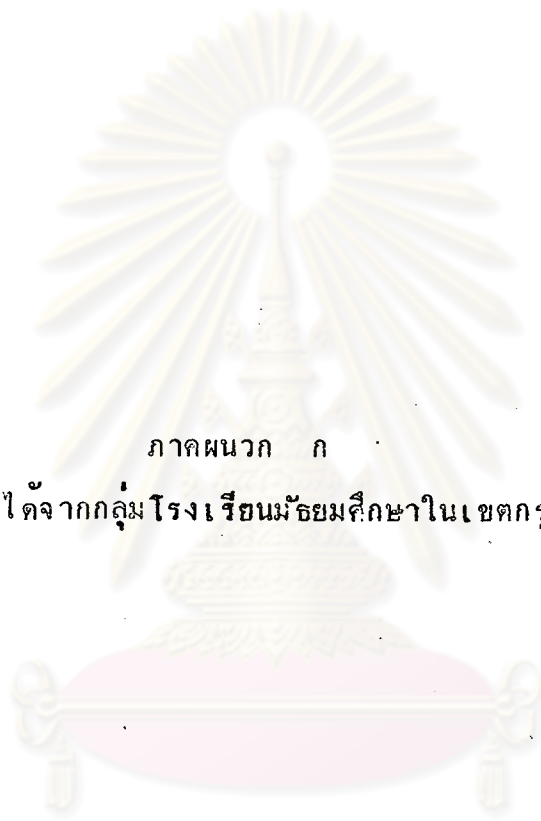


## บรรณานุกรม

- กรรณีย์ เล็กวิจิตร. "ปัญหาและอุปสรรคในการใช้อุปกรณ์การสอนของครูในโรงเรียนรัฐบาล  
ในจังหวัดพระนคร และธนบุรี." วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2504.
- จิรพันธ์ อรุณรัตน์. "การประเมินผลการใช้อุปกรณ์การสอนและวัสดุประกอบปฏิบัติการ  
สาขาชีววิทยา หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตการศึกษา 4" วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.
- ชม ภูมิภาค. "ไสตท์ค้นวัสดุกับการสอนภาษาต่างประเทศ." การศึกษา 1 (กพ. มปป.):  
15-16.
- ธำรง ปวีศรี. หลักการศึกษาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: แพร์พิทยา, 2518.
- นฤมล ตะเกาทอง. "การศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์และวัสดุ  
ประกอบปฏิบัติการของ สสวท. ที่ใช้ในการสอนชีววิทยามัธยมศึกษาปีที่ 4  
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517.
- น้อมฤดี จงพยุหะ และคณะ. คู่มือการศึกษาวิธีการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:  
มิตรสยาม, 2519.
- บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :  
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523.
- ประคอง กรรณีสู่ต . สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร:  
ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- ประพันธ์ แสงวณิช. "การใช้ไสตท์ค้นอุปกรณ์ในโรงเรียนอาชีวศึกษาชั้นสูง." อุปกรณ์การ  
สอน 1 (กพ. 2515): 20.
- ประยูร ศรีประภาชน์. "การเปลี่ยนแปลงระบบโรงเรียนและหลักสูตร." สมาคมนักศึกษา  
แห่งชาติ 12 (กพ.-มี.ค. 2521): 9.

- ผดุงยศ ดวงมาลา. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลา  
นครินทร์, มปป.
- พินิจ เจริญชาติศรี. วิธีสอนวิทยาศาสตร์. ชลบุรี: วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน, 2513.  
มหาวิทยาลัย, ทบวง. คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์.  
ความแปลกงัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ทบวง  
มหาวิทยาลัย, 2524.
- รอเบิร์ต เจ. ฮันยาร์ด. วัสดุประกอบการสอนราคาเยา. กรุงเทพมหานคร: แผนกพิมพ์  
โรงเรียนการช่างวุฒศึกษา, 2501.
- ลาววัลย์ บุญศรี. "การสำรวจปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น  
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหิต  
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2508.
- รววิทย์ วคินสรากร. ไสต์ทัศน์ศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มิตรสยาม, 2513.
- วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการ  
การการศึกษาแห่งชาติ, 2523.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524. กรุงเทพมหานคร:  
อมรินทร์การพิมพ์, 2523.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. อุปกรณ์การสอน. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ  
กระทรวงศึกษาธิการ, 2504.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. รายงานการปรับปรุงหลักสูตรและการสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของประเทศอินเดี. กรุงเทพมหานคร:  
กรมการศาสนา, มปป.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การติดตามผล ครุวิทยาศาสตร์สาขา  
ฟิสิกส์ 14-16 กรกฎาคม 2519. กรุงเทพมหานคร: สสวท, 2519.
- สำเภา วรางกล. "ไสต์ทัศน์ศึกษาเบื้องต้น." เอกสารประกอบคำบรรยาย แผนกวิชาไสต

- อมรรัตน์ สุวรรณ. "การวิเคราะห์ปัญหาในการใช้สื่อทัศนอุปกรณ์ประกอบการสอนภาษาไทย  
แก่เด็กไทยอิสลามในระดับประถมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แผนก  
วิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- อุทุมพร ทองอุไทย. แผนวิเคราะห์พฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญผล,  
2523.
- Michael Hottenrott. "ความคิดเห็นบางประการเกี่ยวกับการออกแบบอุปกรณ์  
วิทยาศาสตร์." ข่าวสารสสวท. 9(ต.ค.-ธ.ค. 2523): 35
- Dale, Edgar. Audio-Visual Method in Teaching. New York: Dryden Press.,  
1969.
- Kinder, James. Audio-Visual Material and Techiques. New York: American  
Company., 1974.
- Noel Elizabeth G, and Paul Leonard J. Foundation For Teacher  
Education in Audio-Visual In Struction. Washington D.C:  
The American Council of Education., 1947.
- Popham, W. James. Educational Evaluation. New Jersey: Prentic Hall  
Inc., 1975.
- Pruitt, Clarence M. "Nathan S. Washton." Science Education  
42(February 1958): pp. 5.
- Sax, Gilbert. "Concept Formation." Encyclopedia of Educational  
Research London: The Macmillan Company, Collier Macmillan  
Limited., 1969.



ภาคผนวก ก

รายชื่อโรงเรียนที่สุ่มได้จากกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อโรงเรียนที่สุ่มได้จากกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มที่ 1

โรงเรียนมัธยมสังคีตวิทยา

โรงเรียนราชาธิวาส

กลุ่มที่ 2

โรงเรียนสตรีวิทยา 2

โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์

โรงเรียนวัดราชพิพิธ

กลุ่มที่ 3

โรงเรียนนนทรีวิทยา

โรงเรียนยานนาวาเวชวิทยาคม

โรงเรียนศรีสุริโยทัย

กลุ่มที่ 4

โรงเรียนวัดธาตุทอง

โรงเรียนเทพศิลา

กลุ่มที่ 5

โรงเรียนหอวัง

โรงเรียนลาดปลาเค้า

โรงเรียนคอนเมือง

โรงเรียนบางกะปิ

กลุ่มที่ 6

โรงเรียนสิงหราชพิทยาคม

โรงเรียนสวนกุหลาบ

กลุ่มที่ 7

โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม

โรงเรียนวัดบวรเม่งกล

โรงเรียนวัดนายโรง

กลุ่มที่ 8

โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม

โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม

โรงเรียนปากน้ำวิทยาคม

โรงเรียนวัดรางบัว



ภาคผนวก ข

แบบสำรวจความคิดเห็น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ..... นามสกุล..... เพศ.....  
 ชั้น..... ห้อง..... โรงเรียน.....

คำชี้แจง

แบบสำรวจนี้ สํารวจความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการ วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษา  
 ปีที่ 4 (ม.4) จำนวน 12 รายการ โดยแยกแบบสำรวจเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของอุปกรณ์ปฏิบัติการ
2. แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของอุปกรณ์ปฏิบัติการ
3. แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา และอุปสรรคในการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการ

การตอบแบบสำรวจประเภทที่ 1 และ 2 ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านเห็นด้วยมากที่สุด  
 เพียงช่องเดียวเท่านั้น

ตัวอย่างการตอบแบบสำรวจ

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ ชุดทดลองครึ่งชีวิต

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด		X			
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

การตอบแบบสำรวจประเภทที่ 3 ให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ  
 ในการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการ โดยเขียนแสดงความคิดเห็นลงในแบบสำรวจที่กำหนดให้

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้ เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_



แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับความทนทานและความสนใจของนักเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับมีดถาด ในการใช้ หม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ แอปพลิเคชันข่าว

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับประเภทการเล่นเกมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับความคงทนและความสนใจของนักเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ แอปพลิเคชันข่าว

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความทนทาน					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาอิสลาม					

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้ แอปพลิเคชันข่าว

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ ชุดสายไฟ

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความคงทนและความสนใจของนักเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ ชุดสายไฟ

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้ ชุดสายไฟ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ ดูทราย

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับประสิทธิภาพของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความคงทนและความสนใจของนักเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ ดูทราย

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการพกพา					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีจำนวนทำให้เด็กนักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยให้เด็กนักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีจำนวนช่วยให้เด็กนักเรียนที่ด้อยความสามารถเรียนวิชาฟิสิกส์					

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้ ดูทราย

2.

3.

4.

แบบสำรวจความคิดเห็นท่านความเหมาะสมของ เครื่องชั่งสปริง

	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นท่านคุณภาพของ เครื่องชั่งสปริง

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความแม่นยำในการชั่ง					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา ในการใช้ เครื่องชั่งสปริง

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ รางไม้พร้อมแขนรางไม้

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความคงทนและความสนใจของนักเรียน					

## แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ รางไม้พร้อมแขนรางไม้

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อครู นักเรียนวิชาฟิสิกส์					

## แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา ในการใช้ รางไม้พร้อมแขนรางไม้

1.

2.

3.

4.

## แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของ แหล่งเหล็กที่เหลียม

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความท้าทายและความสนใจของนักเรียน					

## แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของ แหล่งเหล็กที่เหลียม

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่นๆ ได้					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					
มีส่วนช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการเรียนบทเรียน					

## แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา ในการใช้ แหล่งเหล็กที่เหลียม

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

## แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ แผนไมล์เปลี่ยนที่มีขอเกี่ยว

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความคงทนและความสนใจของนักเรียน					

## แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ แผนไมล์เปลี่ยนที่มีขอเกี่ยว

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

## แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหา ในการใช้ แผนไมล์เปลี่ยนที่มีขอเกี่ยว

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_



## แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ แผนโมเส่เหลี่ยมที่มีชื่อเกี่ยว

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความคงทนและความสนใจของนักเรียน					

## แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ แผนโมเส่เหลี่ยมที่มีชื่อเกี่ยว

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
สามารถนำไปใช้ในการทดลองอื่น ๆ ได้					
มีส่วนช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

## แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้ แผนโมเส่เหลี่ยมที่มีชื่อเกี่ยว

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ ชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง (โปรเจกต์ไคล์)

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดลองตามที่กำหนดให้					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับเนื้อหาเรื่องในบทเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ ชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง (โปรเจกต์ไคล์)

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
มีส่วนช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

แบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้ ชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของ ชุดทดลองการ เคลื่อนที่ในแนววงกลม

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด					
ความเหมาะสมของรูปร่าง					
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน					
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดลองตามที่กำหนดให้					
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน					
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน					
ความเหมาะสมกับความคงทนและความสนใจของนักเรียน					

แบบสำรวจความคิดเห็นด้านคุณภาพของ ชุดทดลองการ เคลื่อนที่ในแนววงกลม

รายละเอียด	น้อย ที่สุด	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มาก ที่สุด
ความคงทนถาวร					
ความสะดวกในการทดลอง					
ความสะดวกในการเก็บรักษา					
มีส่วนช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน					
มีส่วนช่วยทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์					

แบบ สํารวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา ในการใช้ ชุดทดลองการ เคลื่อนที่ในแนววงกลม

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณ ค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายละเอียดในแต่ละด้าน และค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของอุปกรณ์ปฏิบัติการแต่ละรายการ ตาราง แสดงความถี่ของคำตอบของครู ด้านความเหมาะสมของชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง

รายละเอียด	ความถี่					$\bar{X}$	S.D.	N
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
ความเหมาะสมของขนาด	2	2	18	19	-	3.32	0.79	41
ความเหมาะสมของรูปร่าง	-	6	12	23	-	3.41	0.74	
ความเหมาะสมกับ ระดับชั้นของนักเรียน	-	3	19	19	-	3.39	0.63	
ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดลองตามที่กำหนดให้	-	7	24	10	-	3.07	0.65	
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน	-	3	19	19	-	3.39	0.63	
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน	-	9	20	12	-	3.07	0.72	
ความเหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน	-	5	15	21	-	3.39	0.70	
ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน	-	5	13	21	2	3.49	0.78	
ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นด้านความเหมาะสม						3.32		

คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ของความเหมาะสมของขนาด

$$\begin{aligned} \text{จาก } \bar{X} &= \frac{\sum fx}{N} \\ &= \frac{2x1 + 2x2 + 18x3 + 19x4}{41} \end{aligned}$$

คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความเหมาะสมของขนาด

$$\begin{aligned} \text{จาก S.D.} &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f(x_i - \bar{X})^2}{n-1}} \\ \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{2(1-3.32)^2 + 2(2-3.32)^2 + 18(3-3.32)^2 + 19(4-3.32)^2}{41-1}} \\ &= 0.79 \end{aligned}$$

คำนวณค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นด้านความเหมาะสม

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ \bar{X} &= \frac{3.32+3.41+3.39+3.07+3.39+3.07+3.39+3.49}{8} \\ &= 3.32 \end{aligned}$$

ตัวอย่างการคำนวณค่า t

ตาราง แสดงคำตอบของนักเรียนคนหนึ่ง เกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดทดลอง การเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง

รายละเอียด	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ความเหมาะสมของขนาด				X	
ความเหมาะสมของรูปร่าง			X		
ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					X
ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดลองตามที่กำหนดให้		X			
ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน				X	
ความเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน	X				
ความเหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน			X		
ความเหมาะสมกับข้อสังเกตในการเรียน					✓

คะแนนความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง

$$= 4+3+5+2+4+1+3+5$$

$$= 27$$



ตาราง แสดงความถี่ของคะแนนความคิดเห็น ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงด้าน

ความเหมาะสมของชุดทดลองการเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง

คะแนน	ชาย			หญิง		
	f	$\bar{X}$	S.D.	f	$\bar{X}$	S.D.
40	1			1		
39	1			1		
38	-			1		
37	1			1		
36	2			2		
35	3			4		
34	4			3		
33	6			1		
32	15			12		
31	8			9		
30	15			13		
29	15	26.2952	4.8715	18	26.1960	4.7659
28	20			15		
27	28			14		
26	19			16		
25	10			13		
24	16			23		
23	20			15		
22	11			11		
21	7			7		
20	9			5		
19	4			7		
18	3			3		

17	3	3
16	2	1
15	1	-
14	1	-
13	-	1
12	-	-
11	1	1
10	2	-
9	-	-
8	-	1
รวม	227	199

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)SD_1^2 + (n_2-1)SD_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2}}}$$

$$t = \frac{26.2952 - 26.1964}{\sqrt{\frac{(227-1)4.8715^2 + (199-1)4.7659^2}{227+199-2} \times \frac{227+199}{227 \times 199}}}$$

$$= 2.0259$$

ในที่นี้

- $\bar{X}_1$  คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนความคิดเห็นของน.ร.ชาย
- $\bar{X}_2$  คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนความคิดเห็นของน.ร.หญิง
- $SD_1$  คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของน.ร.ชาย
- $SD_2$  คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของน.ร.หญิง
- $n_1$  คือ จำนวนนักเรียนชาย
- $n_2$  คือ จำนวนนักเรียนหญิง





### ประวัติผู้เขียน

นาย บุญส่ง อุดมระติ เกิดวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2493 ตำบลอัมพวา อำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม จบปริญญาตรี วุฒิ กศ.บ. จากวิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน ปี พ.ศ. 2516 ปัจจุบันรับราชการครู สังกัด กรมสามัญศึกษา โรงเรียนสตรีรัตนบุรี จังหวัดนนทบุรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย