

ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร

นายบุญส่ง อุคมระติ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชามัธยมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Opinions of Teachers and Students Concerning  
Physics Laboratory Instruments  
for Mathayom Suksa Four  
in Bangkok Metropolis



Mr. BOONSONG UDOMRATI

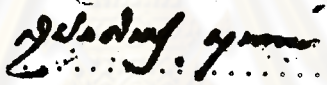
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education  
Department of Secondary Education  
Graduate School

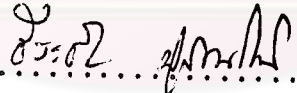
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร  
โดย นายบุญส่ง อุตมระติ  
ภาควิชา มัธยมศึกษา  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ สุนทร ช่างสูวนิช


---

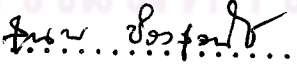
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....  ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค )

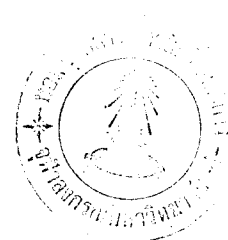
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระชัย ปุริม ไชติ )

.....  ..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร เพ็ญ เชื้อพานิช )

.....  ..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ สุนทร ช่างสูวนิช )

หัวข้อวิทยานิพนธ์      ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร  
 ชื่อนิสิต                      นายบุญส่ง อุดมระติ  
 อาจารย์ที่ปรึกษา          รองศาสตราจารย์ สุนทร ช่างสุวนิช  
 ภาควิชา                      มัธยมศึกษา  
 ปีการศึกษา                2525



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ สํารวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับ ความเหมาะสม คุณภาพ และปัญหาในการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูสอนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คน และนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2524 จำนวน 426 คน

ผลการวิจัยพบว่า ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม และ คุณภาพ ของอุปกรณ์ปฏิบัติการ อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และปัญหาในการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการ คือ อุปกรณ์ปฏิบัติการชำรุดเสียหายง่าย มีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป และปัญหาเกี่ยวกับ แรงเสียดทานของอุปกรณ์ปฏิบัติการ นอกจากนี้จากการเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความเหมาะสม และคุณภาพของอุปกรณ์ปฏิบัติการ ระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำ พบว่ามีความคิดเห็นที่ ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ที่ ครูและนักเรียน นักเรียนชายและนักเรียนหญิง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน สูงและต่ำ มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, .05 และ .05 ตามลำดับ และนอกจากนี้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดทดลองการเคลื่อนที่ เป็นแนวโค้ง พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำ มีความคิดเห็นแตกต่างกัน

Thesis Title Opinions of Teachers and Students Concerning Physics  
Laboratory Instruments for Mathayom Suksa Four in  
Bangkok Metropolis

Name Mr. BoonSong Udomrati

Thesis Advisor Associate Professor Suntorn Chuangsuwanich

Department Secondary Education

Academic Year 1982

#### ABSTRACT

The major purpose of this study was to investigate the opinions of teachers and students on the suitability and quality of physics laboratory instruments for mathayom suksa four in Bangkok Metropolis and the problems in using them.

The data were collected by means of questionnaires answered by forty-one mathayom suksa four physics teachers and four hundred and twenty-six students studying physics in mathayom suksa four in 1981.

The analysis of the data indicated that the teachers and students thought that the suitability and quality of the physics laboratory instruments were fair. The problems in using them were that they were easily damaged, too small or too large and some of them had problem of friction. Furthermore the comparison of the opinions on the suitability and the quality of the physics laboratory instruments between teachers and students, male and female students,

that there no significant differences at .05 level except the opinions on the Ticker timer that there were significant difference at .01, .05 and .05 respectively. Moreover the comparison of the opinions on the suitability of the Projectile apparatus between the students with high and low learning achievement showed that there was significant difference at .01.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



๒

### กิตติกรรมประกาศ

ผลงานการวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากทางโรงเรียนต่าง ๆ และผู้ทรงคุณวุฒิทุก ๆ ท่านที่ได้กรุณาช่วยตรวจแก้ไขแบบสำรวจ และให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สุนทร ช่างสุวนิช ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ตรวจ แก้ไข และให้ข้อคิดเห็นในการวิจัยตลอดมา และนอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาฟิสิกส์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลา และมีความอดทนให้การช่วยเหลือทั้งทางด้านแนวทางการวิจัย และให้กำลังใจต่อลูกศิษย์ที่อยู่ในความรับผิดชอบท่านด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอระลึกในความมีน้ำใจของ คุณ วิริยาภรณ์ ชัยชลทรัพย์ ที่ได้ให้กำลังใจ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ รวมทั้งได้ช่วยตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้

บุณส์ง อุตมระติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	v
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	vii
กิตติกรรมประกาศ .....	xi
รายการตารางประกอบ .....	xvii
บทที่	
1. บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	5
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย .....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย .....	6
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
ประโยชน์และคุณค่าของอุปกรณ์การสอน .....	9
หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอุปกรณ์การสอน .....	14
หลักเกณฑ์ในการใช้อุปกรณ์การสอน .....	20
การเก็บรักษาอุปกรณ์การสอน .....	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	25
3. วิธีดำเนินการวิจัย .....	32
กลุ่มตัวอย่างประชากร .....	32
การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร .....	32
เครื่องมืกที่ใช้ในการวิจัย .....	--



บทที่

ณ

หน้า

การสร้างเครื่องมือ .....	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	35
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	35
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	40
ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูและนักเรียน ด้านความ เหมาะสม ด้านคุณภาพ และปัญหาในการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการ.	40
ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียน นักเรียน ชายและนักเรียนหญิง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน สูงและต่ำ .....	101
5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	108
สรุปผล .....	108
อภิปรายผล .....	133
ข้อเสนอแนะ .....	134
บรรณานุกรม .....	136
ภาคผนวก .....	140
ภาคผนวก ก .....	140
ภาคผนวก ข .....	142
ภาคผนวก ค .....	156
ภาคผนวก ง .....	158
ประวัติ .....	163

รายการตารางประกอบ

ตาราง

หน้า

1.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของเครื่องเคาะ สัญญาณเวลา .....	41
2.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของเครื่องเคาะสัญญาณ เวลา .....	42
3.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของเครื่อง เคาะสัญญาณเวลา .....	43
4.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของเครื่องเคาะ สัญญาณเวลา .....	44
5.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของหม้อแปลงไฟ โวลต์ต่ำ .....	46
6.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของหม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ ..	47
7.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของหม้อแปลง ไฟโวลต์ต่ำ .....	48
8.	แสดงความถี่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของหม้อแปลงไฟ	

## ตาราง

## หน้า

9.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของแถบกระดาษขาว .	51
10.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของแถบกระดาษขาว ...	52
11.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของแถบ กระดาษขาว .....	53
12.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของแถบกระดาษขาว ..	54
13.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของชุดสายไฟ ..	56
14.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของชุดสายไฟ .....	57
15.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของชุดสายไฟ ..	58
16.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของชุดสายไฟ .....	59
17.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของถุงทราย ...	61
18.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของถุงทราย .....	62
19.	แสดงความถี่ ค่ามัธยัม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของถุงทราย ..	63

## ตาราง

20. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของถุงทราย ..... 64
21. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของเครื่องชั่ง  
สปริง ..... 66
22. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของเครื่องชั่งสปริง .... 67
23. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของเครื่องชั่ง  
สปริง ..... 68
24. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของเครื่องชั่งสปริง .. 69
25. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของรางไม้พร้อม  
แขนรางไม้ ..... 71
26. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของรางไม้พร้อมแขนรางไม้ . 72
27. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนด้านความเหมาะสมของรางไม้  
พร้อมแขนรางไม้ ..... 73
28. แสดงความดี คำขมิ้มเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของรางไม้พร้อม

ตาราง

หน้า

29.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของแท่งเหล็กสี่เหลี่ยม .....	76
30.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของแท่งเหล็กสี่เหลี่ยม ..	77
31.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของแท่งเหล็กสี่เหลี่ยม .....	78
32.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนด้านคุณภาพของแท่งเหล็กสี่เหลี่ยม..	79
33.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของรถทดลอง ...	81
34.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของรถทดลอง .....	82
35.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของรถทดลอง ..	83
36.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของรถทดลอง ....	84
37.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของแผ่นไม้สี่เหลี่ยมที่มีขอเกี่ยว .....	86
38.	แสดงความดี ความซื่อสัตย์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของแผ่นไม้สี่เหลี่ยมที่มี	

ตาราง

39.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของแผ่นไม้ สี่เหลี่ยมที่มีขอเกี่ยว .....	88
40.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของแผ่นไม้สี่เหลี่ยมที่มี ขอเกี่ยว .....	89
41.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของชุดทดลองการ เคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง .....	91
42.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของชุดทดลองการเคลื่อนที่ เป็นแนวโค้ง .....	92
43.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของชุดทดลอง การเคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง .....	93
44.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของชุดทดลองการ เคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง .....	94
45.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านความเหมาะสมของชุดทดลองการ เคลื่อนที่ในแนววงกลม .....	96
46.	แสดงความดี คำขวัญ เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของครู ด้านคุณภาพของชุดทดลองการเคลื่อนที่	

ตาราง

47.	แสดงความถี่ คำซ้ำฉิม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านความเหมาะสมของชุดทดลอง การเคลื่อนที่ในแนววงกลม .....	98
48.	แสดงความถี่ คำซ้ำฉิม เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน ด้านคุณภาพของชุดทดลองการ เคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง .....	99
49.	แสดงค่าซ้ำฉิม เลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า $t$ ของ คะแนนความคิดเห็นของครูและนักเรียน ด้านความเหมาะสมของ อุปกรณ์ปฏิบัติการ .....	102
50.	แสดงค่าซ้ำฉิม เลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า $t$ ของ คะแนนความคิดเห็นของครูและนักเรียน ด้านคุณภาพของอุปกรณ์ ปฏิบัติการ .....	103
51.	แสดงค่าซ้ำฉิม เลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า $t$ ของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ด้านความ เหมาะสมของอุปกรณ์ปฏิบัติการ .....	104
52.	แสดงค่าซ้ำฉิม เลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า $t$ ของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ด้านคุณภาพ ของอุปกรณ์ปฏิบัติการ .....	105
53.	แสดงค่าซ้ำฉิม เลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า $t$ ของ คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ สูง และค่า ด้านความเหมาะสมของอุปกรณ์ปฏิบัติการ .....	106