

รายงานการวิจัยเรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของการสร้าง ชุดทดลองฟิสิกส์พื้นฐานระดับอุดมศึกษา

โดยทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ณัฏฏานณที่ PC2/021/2539 ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2539

โดย

ผศ.ดร. วราวุธ	เนติคดี
ดร. รัชฎา	จิตต์ลาร
นายธีรวัฒน์	ประกอบณ
นายวิชาญ	เคษิตีระ

ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายงานการวิจัยเรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของการสร้าง ชุดทดลองฟิสิกส์พื้นฐานระดับอุดมศึกษา

โดยทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
สัญญาเลขที่ PG2/021/2539 ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2539

โดย

ผศ.ดร. วราวุฒิ เกาลัดดา
ดร. รัชภาคย์ จิตต์อารี
นายธีรวัฒน์ ประกอบผล
นายวิชาญ เดชิตธีระ

ชื่อ.....
ตำแหน่ง/ชื่อ.....
ตำแหน่ง/ชื่อ.....

ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักพัฒนาระบบบริหารงานวิชาการ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
2539
Phone : 0-2554-1111
Fax : 0-2554-1111



สารบัญ

	หน้า
สรุปสำหรับผู้บริหาร	1
เหตุผลและความสำคัญของงานวิจัย	3
วิธีการวิจัย	4
ผลการวิจัย	8
สรุปผลการวิจัย	12
ข้อเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับมหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ	ผ1
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับมหาวิทยาลัยเอกชน	ผ14
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	ผ27
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับสถาบันราชภัฏ	ผ40
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับวิทยาลัยเทคนิค	ผ53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับรวมทุกสถาบัน	ผ66
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับรวมทุกสถาบันยกเว้นวิทยาลัยเทคนิค	ผ79
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบทุกสถาบันในแต่ละข้อคำถาม	ผ92

สรุปสำหรับผู้บริหาร

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของการสร้างชุดทดลองฟิสิกส์พื้นฐานระดับอุดมศึกษา

ผู้ทำวิจัย

1. ผศ. ดร. วราวุฒิ เถาลัดดา
2. ดร. รัชภาคย์ จิตต์อารี
3. นายธีรวัฒน์ ประกอบผล
4. นายวิชาญ เตชิตธีระ

วัตถุประสงค์

สำรวจความต้องการซื้อหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานระดับปี 1 ในมหาวิทยาลัยหรือเทียบเท่า รวมทั้งศึกษาแนวทางการใช้งบประมาณของสถาบันการศึกษาที่เป็นเป้าหมาย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของการสร้างชุดทดลองปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์พื้นฐานในระดับอุดมศึกษาสำหรับ 1 ภาคการศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สำรวจความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน โดยส่งแบบสอบถามไปยังสถาบันการศึกษา ประมาณ 200 ชุด และโดยการเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานของสถาบันการศึกษาต่างๆ ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล 20 แห่ง และต่างจังหวัด 18 แห่ง
2. วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามและจากการเยี่ยมชม โดยใช้เวลาดำเนินการทั้งสิ้น 6 เดือน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าสถาบันการศึกษาส่วนมากต้องการปรับปรุงการทดลองบางส่วน และให้ความเห็นต้องการให้มีการผลิตขึ้นในประเทศ โดยจะซื้อถ้าคุณภาพดีพอสมควรและราคาไม่แพง ในแง่ของผู้ผลิตควรเลือกผลิตชุดทดลองที่น่าสนใจและทำได้ดีที่สุดก่อน โดยเน้นการใช้งาน ความคงทนและรูปลักษณะเป็นสำคัญ จากการวิจัยพบว่าสถาบันการศึกษาที่น่าจะเป็นเป้าหมายหลักของผู้ผลิตตามโครงการนี้น่าจะได้แก่ สถาบันราชมนฑลและสถาบันราชภัฏ เนื่องจากมีความต้องการการปรับปรุงและมีงบประมาณสนับสนุนที่มากพอสมควร

EXECUTIVE SUMMARY

Research Topic

The Feasibility Survey for Commercial Production of the Elementary Physics Laboratory

Instruments

Researchers

1. Asst. Dr. Warawoot Thowladda
2. Dr. Ratchapak Chitaree
3. Mr. Teerawat Prakobphon
4. Mr. Wicharn Techitdheera

Department of Applied Physics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang, Bangkok

Objectives

1. To Survey the requirement for elementary physics experiments of university or equivalent levels.
2. To study the expense tendency in buying Thai made physics experiments setups of selected institutes in order to determine the marketing potential.

Methodes of study

1. 200 questionnaires are sent to the nation wide institutes and visit 20 elementary physics laboratories of the choosen institutes in Bangkok and nearby, and 18 institutes in the other parts.
2. Analyse the returned questionnaires and evaluate the visiting. The research had been carried out in 6 months from 1 July to 31 December 1996.

Results

The results indicate that all institutes under research want some of their physics experiments to be improved and are willing to buy welled-designed and fair-priced physics experiments made by Thai. The analysis also suggests that the products to be made should be compatible with customers interests. A number of selected institutes emphasize that the setups have to be effective, well-shaped and endurance.

In conclusion, it is found that "Rajmonkol Institutes" and "Rajabhat Institutes" tend to be the prime customers. This is because they urgently require some improvements on their physics experiment setups and they are also well financially supported.

1. เหตุผลและความสำคัญของงานวิจัย

1.1 ความเป็นมาและเหตุผล

ประเทศไทยได้มีแนวทางในการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือประเทศไทยยังขาดนักวิทยาศาสตร์ และวิศวกร ตลอดจนช่างเทคนิคจำนวนมาก รัฐบาลจึงมีนโยบายเร่งเพิ่มการผลิตบัณฑิต และช่างเทคนิคในสาขาขาดแคลนดังกล่าว สถานศึกษาทั้งของรัฐบาลและเอกชนจึงจำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้ทันสมัยและรองรับจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาพื้นฐานของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ธรรมชาติของวิชานี้จำเป็นต้องทำการทดลองเพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างถ่องแท้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและสร้างเครื่องต้นแบบให้กับผู้ผลิตที่สนใจจะนำไปผลิต-ประกอบในเชิงการค้า เพื่อทดแทนการนำเข้า ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันชุดปฏิบัติการฟิสิกส์ส่วนใหญ่แล้วเรายังต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์

สำรวจความต้องการซื้อหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานระดับปี 1 ในมหาวิทยาลัยหรือเทียบเท่า รวมทั้งศึกษาแนวทางการใช้งบประมาณของสถาบันการศึกษาที่เป้าหมาย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของการสร้างชุดทดลองปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์พื้นฐานระดับอุดมศึกษาสำหรับ 1 ภาคการศึกษา

2. วิธีการวิจัย

2.1 ลักษณะการดำเนินงานวิจัย

2.1.1 การดำเนินการเพื่อสำรวจความต้องการซื้อหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานระดับปี 1 ในมหาวิทยาลัยหรือเทียบเท่า มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

2.1.1.1 สำรวจหากกลุ่มที่คาดว่าจะเป็กลุ่มเป้าหมาย อันได้แก่สถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน ที่จำเป็นต้องมีปฏิบัติการฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน ได้แก่

2.1.1.1.1 มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐทั้งหมด

2.1.1.1.2 มหาวิทยาลัยและวิทยาลัยเอกชนทั่วประเทศ

2.1.1.1.3 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลทุกวิทยาเขต

2.1.1.1.4 สถาบันราชภัฏทุกวิทยาเขต

2.1.1.1.5 วิทยาลัยอาชีวศึกษาและเทคนิคของรัฐและเอกชนทั่วประเทศ

2.1.1.2 สำรวจความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน โดยส่งแบบสอบถามไปยังทุกสถาบันการศึกษา ประมาณ 200 ชุด และติดตามการตอบ สนองโดยใช้โทรศัพท์หรือแฟกซ์หรือจดหมาย

2.1.1.3 ติดต่อสถาบันการศึกษาเป้าหมายบางส่วน เพื่อเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ พื้นฐานของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้
เขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล 20 แห่ง ได้แก่

1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. มหาวิทยาลัยมหิดล
3. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)
4. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
6. มหาวิทยาลัยรามคำแหง
7. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
8. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
9. มหาวิทยาลัยรังสิต (เอกชน)
10. มหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ (เอกชน)
11. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร (เอกชน)

12. มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (เอกชน)
13. มหาวิทยาลัยสยาม (เอกชน)
14. มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต (เอกชน)
15. มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ (เอกชน)
16. มหาวิทยาลัยศรีปทุม (เอกชน)
17. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
18. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศูนย์กลาง (คลองหก)
19. สถาบันราชภัฏวิทยาเขตจันทร์เกษม
20. สถาบันราชภัฏวิทยาเขตบ้านสมเด็จพระเจ้าพระยา

ต่างจังหวัด 18 แห่ง ดังนี้

1. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
4. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. มหาวิทยาลัยบูรพา
6. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ในกำกับของรัฐ)
7. มหาวิทยาลัยพายัพ (เอกชน)
8. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
9. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ (จ.เชียงใหม่)
10. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตลำปาง
11. สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
12. สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี (จ.จันทบุรี)
13. สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี
14. สถาบันราชภัฏเชียงราย
15. สถาบันราชภัฏวิทยาเขตนครปฐม
16. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
17. วิทยาลัยเทคนิคลำปาง
18. โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

2.2 ที่มาของข้อมูลการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้ได้มาจาก 2 ส่วนคือ

2.2.1 ได้รับจากแบบสอบถามชนิดให้เลือกตอบ มีจำนวนคำถามทั้งหมด 15 ข้อ มีผู้ตอบกลับมาทั้งสิ้น 100 ชุด จากแบบสอบถามจำนวนประมาณ 200 ชุด ที่ส่งออกไปยังสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วประเทศ แบ่งเป็น 5 กลุ่มสถาบัน ดังนี้

2.2.1.1 มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ

2.2.1.2 มหาวิทยาลัยเอกชน

2.2.1.3 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2.2.1.4 สถาบันราชภัฏ

2.2.1.5 วิทยาลัยเทคนิค

2.2.2. จากเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ของสถาบันการศึกษาต่าง ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 20 แห่ง และต่างจังหวัด 18 แห่ง

2.3 ข้อมูลจากแบบสอบถาม

2.3.1 ประเภทของข้อมูลจากแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ได้รับตอบกลับมา 100 ชุด สามารถแยกถามตามประเภทสถาบันการศึกษาได้ดังนี้

3.3.1.1 มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ	21	ชุด
3.3.1.2 มหาวิทยาลัยเอกชน	6	ชุด
3.3.1.3 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	19	ชุด
3.3.1.4 สถาบันราชภัฏ	25	ชุด
3.3.1.5 วิทยาลัยเทคนิค	29	ชุด

2.3.2 ประเภทของผู้กรอกข้อมูลในแบบสอบถาม

ผู้กรอกแบบสอบถาม สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แยกตามลักษณะงานได้ดังนี้

2.3.2.1 หัวหน้าภาควิชา	50 %
2.3.2.2 ผู้ดูแลและรับผิดชอบปฏิบัติการ	38 %
3.2.2.3 อื่น ๆ ได้แก่ ผู้สอนและประสานงานปฏิบัติการ	12 %

2.4 สมมุติฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับได้ตั้งข้อสมมุติฐานไว้ 3 ข้อ ดังนี้

- 2.4.1 คิดว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม อันได้แก่ หัวหน้าภาควิชา, ผู้ดูแลและรับผิดชอบปฏิบัติการ, และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน
- 2.4.2 ผู้กรอกแบบสอบถามที่สังกัดสถาบันการศึกษาต่างประเภทกัน มีความคิดเห็นแตกต่างกัน
- 2.4.3 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ (ไม่มีการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของข้อมูล)

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากคำถามจำนวน 15 ข้อ สามารถแยกตามวัตถุประสงค์ได้ 6 ข้อ ดังนี้

- 1 หัตถคัตที่มีต่อปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (ประกอบด้วยข้อ 3 , 4 ,5 และ 6 ในแบบสอบถาม)
- 2 ความต้องการปรับปรุงปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (ประกอบด้วยข้อ 7 และ 10 ในแบบสอบถาม)
- 3 งบประมาณและความสามารถในการซื้อ (ข้อ 8 และ 9 ในแบบสอบถาม)
- 4 แหล่งที่มาของปฏิบัติการที่มีอยู่แล้ว (ข้อ 11 ในแบบสอบถาม)
- 5 ความเชื่อถือต่อแหล่งที่มาของเครื่องมือ (ข้อ 12 ในแบบสอบถาม)
- 6 หัตถคัตต่อเครื่องมือที่ผลิตในประเทศ (ข้อ 13,14, และ 15 ในแบบสอบถาม)

การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยวิเคราะห์ข้อมูลโดยตรงจากแบบสอบถามร่วมกับข้อมูลที่ได้พบเห็นและสอบถามโดยตรงจากผู้เกี่ยวข้อง จากการเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลใน 3 ลักษณะ ดังนี้

2.5.1 วิเคราะห์แยกในแต่ละประเภทสถาบันคือ

- 2.5.1.1 มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ
- 2.5.1.2 มหาวิทยาลัยเอกชน
- 2.5.1.3 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- 2.5.1.4 สถาบันราชภัฏ
- 2.5.1.5 วิทยาลัยเทคนิค

2.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากทุกสถาบันรวมกันยกเว้นวิทยาลัยเทคนิค เพราะจากการเยี่ยมชมพบว่า ธรรมชาติของวิชาและจุดมุ่งหมายทางการศึกษาต่างกับสถาบันการศึกษาประเภทอื่น

2.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากทุกสถาบันรวมกันทั้งหมด

3. ผลการวิจัย

3.1 ทศนะคติที่มีต่อปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานที่มีอยู่

3.1.1 ด้านความต้องการ การปรับปรุงชุดทดลอง พบว่าสถาบันการศึกษาได้แก่มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ มหาวิทยาลัยเอกชน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันราชภัฏ มีความเห็นเหมือนกันคือ มีความต้องการเปลี่ยนแปลงชุดทดลองบางส่วนมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาได้แก่ ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแต่หากคนช่วยไม่ได้ และต้องการเปลี่ยนแปลงการทดลองใหม่ทั้งหมดถ้าการทดลองทั้งชุดราคาไม่แพงมากนัก มีจำนวนผู้ออกความเห็นใกล้เคียงกัน ในส่วนของวิทยาลัยเทคนิค มีความเห็นว่า ต้องการปรับปรุงแต่หากคนช่วยไม่ได้และต้องการปรับปรุงบางการทดลองมีจำนวนผู้ตอบใกล้เคียงกัน รองลงมาได้แก่ ต้องการเปลี่ยนแปลงการทดลองใหม่ทั้งหมดถ้าการทดลองทั้งชุดราคาไม่แพง

สรุปได้ว่าสถาบันการศึกษาทุกประเภทที่ทำการสำรวจ ส่วนใหญ่มีความต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงชุดปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานบางส่วนและมีเป็นจำนวนมากที่ไม่มีบุคลากรที่จะช่วยปรับปรุงชุดปฏิบัติการให้ดีขึ้นตามต้องการ

3.1.2 ด้านความเหมาะสมและประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับ พบว่าสถาบันการศึกษาประเภทต่างๆ มีความเห็นที่แตกต่างกัน โดยมหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน มีความเห็นเหมือนกันคือการทดลองฟิสิกส์ที่มีอยู่มีความเหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักศึกษามาก เนื่องจากการทดลองไปได้ดีคือสอดคล้องกับหลักสูตร

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและวิทยาลัยเทคนิคมีความเห็นว่าการทดลองฟิสิกส์ที่มีอยู่มีความเหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักศึกษามากเช่นกัน แต่ให้เหตุผลไม่ค่อยสอดคล้องกับคำตอบ คือให้เหตุผลว่าเนื่องจากเครื่องมือมีปัญหาและไม่สามารถแก้ไขให้ดีขึ้นเหมือนเดิมได้ ซึ่งอาจเนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดว่าวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์มีความสำคัญต่อนักศึกษา แต่ในการทดลองมักมีปัญหที่เครื่องมือเกิดชำรุดเสียหายและไม่สามารถซ่อมแซมให้ดีขึ้นเหมือนเดิมได้

ในส่วนของสถาบันราชภัฏมีความเห็นว่าการทดลองฟิสิกส์ที่มีอยู่มีความเหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักศึกษาพอสมควร เนื่องจากเครื่องมือมีปัญหาและไม่สามารถแก้ไขให้ดีขึ้นเหมือนเดิมได้ จากการเยี่ยมชมสถาบันราชภัฏหลายแห่งและจากข้อมูลจากแหล่งอื่น เป็นที่น่าสังเกตว่า นักศึกษาในสถาบันราชภัฏเลือกเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาเอกน้อยมากและหลายแห่งไม่มีเลยทำให้การพัฒนาการเรียนการสอนรวมทั้งการปฏิบัติการฟิสิกส์เป็นไปได้ไม่ดีเท่าที่ควร

3.1.3 ความเห็นเกี่ยวกับหนังสือปฏิบัติการฟิสิกส์ที่ดีควรเป็นอย่างไร ทุกสถาบันให้ความเห็นใกล้เคียงกันคือ จะต้องมียุทธวิธีที่อ่านเข้าใจง่าย มีคำถามท้าทายการทดลองเพื่อให้นักศึกษานำไปคิดเป็นการทำงานและมีคำถามชวนคิดระหว่างทำการทดลอง

3.2 ความต้องการปรับปรุงปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน

3.2.1 ในแง่จำนวนชุดปฏิบัติการที่ต้องการปรับปรุง มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน มีความเห็นเหมือนกันคือ ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงชุดทดลองประมาณ 30 % ของชุดทดลองที่มีอยู่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลมีความต้องการปรับปรุงประมาณ 50 % สถาบันราชภัฏมีความต้องการปรับปรุงประมาณ 50 - 60 % ส่วนวิทยาลัยเทคนิคมีความต้องการปรับปรุงประมาณ 75 %

จากข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามพบว่ามหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน มีความต้องการปรับปรุงไม่มากนัก อาจเนื่องมาจาก สถาบันการศึกษาเหล่านี้ได้รับงบประมาณอย่างเพียงพอและมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ ทำให้สามารถจัดการทดลองที่เหมาะสมจนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับที่ได้พบเห็นในการเยี่ยมชม มหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน จะใช้เครื่องมือที่ซื้อมาเพียงบางส่วน โดยจะมีบางส่วนสร้างขึ้นใช้เอง นอกจากนี้ยังมีเจ้าหน้าที่ คอยซ่อมแซมเครื่องมือเหล่านี้ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อยู่เสมอ ในทางตรงกันข้ามวิทยาลัยเทคนิคมีความต้องการปรับปรุงสูงถึง 75 % ทั้งนี้เนื่องจากวิทยาลัยเทคนิคจัดงบประมาณให้กับหมวดวิชาสามัญ ค่อนข้างน้อย (งบประมาณส่วนใหญ่จัดให้กับหมวดวิชาชีพ) ทำให้ไม่สามารถจัดหาชุดทดลองที่เหมาะสมอย่างเพียงพอได้

สำหรับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มีข้อสังเกตคือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 31 % มีความเห็นว่าต้องการปรับปรุง 50 % แต่มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนใกล้เคียงกันคือ 26 % ของผู้ตอบแบบสอบถาม ต้องการเปลี่ยนแปลงถึง 100 % ทั้งนี้เนื่องจากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลแต่ละแห่งมีการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกันมาก เช่นบางแห่งจัดการเรียนการสอนเน้นทางด้านช่าง แต่บางแห่งเน้นทางด้านการเกษตร จากการเยี่ยมชมสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลพบว่าสถาบันที่จัดการเรียนการสอนเน้นทางด้านช่าง จะให้ความสำคัญกับการศึกษาฟิสิกส์มากกว่า จึงจัดงบประมาณให้มากพอสมควร ทำให้สามารถจัดหาชุดทดลองได้บ้าง ส่วนสถาบันที่จัดการเรียนการสอนเน้นทางด้านเกษตร จะให้ความสำคัญกับการศึกษาฟิสิกส์น้อย จึงได้จัดงบประมาณทางด้านนี้น้อย ทำให้ไม่สามารถจัดหาชุดทดลองที่เหมาะสมได้จึงจำเป็นต้องปรับปรุงอีกมาก

สถาบันราชภัฏในปัจจุบันบางส่วนได้รับงบประมาณเพื่อจัดตั้งเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์ ซึ่งในปัจจุบันมีอยู่ประมาณ 10 แห่ง ตั้งอยู่ในต่างจังหวัดทั้งหมด สถาบันราชภัฏเหล่านี้จะมีความพร้อมทางด้านสถานที่และเครื่องมือทดลอง แต่สถาบันราชภัฏอื่นๆ อีกจำนวนมากที่ยังไม่ได้จัดตั้งเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์ จะขาดแคลนทั้งสถานที่และเครื่องมือทดลอง คือไม่มีห้องปฏิบัติการฟิสิกส์โดยเฉพาะต้องใช้เป็นห้องบรรยายด้วย งบประมาณสำหรับซื้อเครื่องมือมีน้อยจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงอีกมากพอสมควร

3.2.2 การทดลองที่ต้องการมีเพิ่มเติมหรือทดแทน ได้แก่ ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ กลศาสตร์ ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสงและเสียง

3.3. งบประมาณและความสามารถในการซื้อ

3.3.1 ราคาที่เหมาะสมต่อ 1 การทดลอง ส่วนมากให้ความเห็นว่าขึ้นกับการทดลองว่ามีความ ยากง่ายและต้องการความแม่นยำมากน้อยเพียงใด ยกเว้นสถาบันราชภัฏและวิทยาลัยเทคนิค เห็นว่า ราคาที่เหมาะสม ควรจะประมาณ 3 หมื่นและน้อยกว่า 1 หมื่น ตามลำดับ ทั้งนี้อาจสรุปได้ว่าสถาบัน ทั้งสองค่อนข้างมีขีดจำกัดทางด้านงบประมาณ ส่วนสถาบันการศึกษาอื่นๆ ได้แก่ ได้แก่ มหาวิทยาลัย ของรัฐและในกำกับของรัฐ มหาวิทยาลัยเอกชน และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลมีความยืดหยุ่นทาง ด้านการจัดงบประมาณมากกว่า

3.3.2 สำหรับราคาของการทดลองทั้งชุด (10-12 การทดลอง) ที่ทางแผนก/ภาควิชา พอจะจัด ซื้อได้ พบว่ามีความเห็นที่แตกต่างกันมากในแต่ละกลุ่ม โดยมหาวิทยาลัยเอกชนเห็นว่าราคาประมาณ 1 ล้านบาท หรือมากกว่า มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐเห็นว่าราคาประมาณ 5 แสนบาท สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเห็นว่าราคาในช่วง 1-5 แสนบาท สถาบันราชภัฏและวิทยาลัยเทคนิค สามารถจัดซื้อได้ในราคาประมาณ 1 แสน และ น้อยกว่า 1 แสนบาท ตามลำดับ

สรุปได้ว่าสถาบันการศึกษาแต่ละประเภทสามารถจัดงบประมาณสำหรับการทดลองฟิสิกส์ได้ แตกต่างกันไปมาก โดยกลุ่ม มหาวิทยาลัยเอกชนและมหาวิทยาลัยของรัฐมีงบประมาณสูงสุดและรองลง มาตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของหลักสูตรและความพร้อมทางด้านงบประมาณ วิทยาลัย เทคนิคได้รับงบประมาณสำหรับปฏิบัติการฟิสิกส์ค่อนข้างน้อย เนื่องจากวิทยาลัยเทคนิคส่วนมากเน้น วิชาที่มากกว่าวิชาสามัญ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลมีความเห็นหลากหลายมาก เนื่องจากสถาบัน เทคโนโลยีราชมงคลแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันมากและมีการเน้นสาขาวิชาที่ต่างกัน ส่วนสถาบัน ราชภัฏจากการเยี่ยมชมพบว่า สถาบันราชภัฏที่ไม่ได้เป็นศูนย์วิทยาศาสตร์มักไม่มีความพร้อม เนื่อง จากขาดแคลนบุคลากรและนักศึกษาที่สนใจเข้าศึกษาทางเอกฟิสิกส์ ส่วนมากไม่มีห้องปฏิบัติการ ฟิสิกส์โดยเฉพาะและได้รับงบประมาณค่อนข้างน้อย

3.4 แหล่งที่มาของชุดปฏิบัติการฟิสิกส์

สำหรับมหาวิทยาลัยของรัฐ ชุดทดลองที่ใช้อยู่ได้มากการสร้างขึ้นมาใช้เองถึงประมาณ 45 % อีกประมาณ 40 % เป็นของต่างประเทศโดยซื้อผ่านตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยและมีบ้างเล็กน้อย ที่สั่งซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ

ในส่วนของมหาวิทยาลัยเอกชน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันราชภัฏ ขุดทดลองมากกว่า 50 % เป็นของต่างประเทศโดยซื้อผ่านตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และประมาณ 30 % เป็นของที่สร้างขึ้นมาใช้เอง

สำหรับวิทยาลัยเทคนิคขุดทดลองที่ใช้อยู่ ซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ สร้างขึ้นใช้เองและเป็นของต่างประเทศโดยซื้อผ่านตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย มีจำนวนใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 35 % , 32 % และ 27 % ตามลำดับ

3.5 ความเชื่อถือต่อประเทศที่ผลิตเครื่องมือ

ประเทศผู้ผลิตเครื่องมือที่สถาบันการศึกษาให้ความเชื่อถือเป็นอันดับต้นๆ ได้แก่ อเมริกา เยอรมัน อังกฤษและญี่ปุ่น

3.6 ทศนะต่อเครื่องมือที่ผลิตในประเทศไทยและแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

3.6.1 ทศนะต่อเครื่องมือที่ผลิตในประเทศไทย สถาบันการศึกษาได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สถาบันราชภัฏและวิทยาลัยเทคนิค มีความเห็นว่าการช่วยกันซื้อของที่ผลิตโดยคนไทยถึงแม้ว่าคุณภาพจะด้อยกว่าต่างประเทศบ้างก็ตาม รองลงมามีความเห็นว่าของไทยกับของต่างประเทศมีคุณภาพไม่ต่างกันเนื่องจากใช้เทคโนโลยีเดียวกัน

มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ เห็นว่าของไทยกับของต่างประเทศมีคุณภาพไม่ต่างกันเนื่องจากใช้เทคโนโลยีเดียวกัน รองลงมาเห็นว่าควรช่วยกันซื้อของที่ผลิตโดยคนไทยถึงแม้ว่าคุณภาพจะด้อยกว่าต่างประเทศบ้าง ส่วนมหาวิทยาลัยเอกชนมีผู้ที่มีความเห็นว่าของที่ผลิตในประเทศไทยคุณภาพไม่ดีพอ และมีผู้เห็นว่าควรช่วยกันซื้อของที่ผลิตโดยคนไทยถึงแม้ว่าคุณภาพจะด้อยกว่าต่างประเทศบ้างก็ตามมีจำนวนใกล้เคียงกัน

3.6.2 แนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาในประเทศ ทุกสถาบันมีความเห็นเหมือนกันคือ ควรกระตุ้นให้คนไทยเอาจริงเอาจังมากขึ้น ทำงานแบบต่อเนื่องไม่จับจดและมีแผนงานโดยตลอด มากที่สุด รองลงมาได้แก่ การสร้างทัศนคติให้ใช้ของไทยแม้ว่าคุณภาพจะไม่ดีบ้างในระยะแรกและการซื้อ มาทำเลียนแบบแล้วพัฒนาจนเป็นเทคโนโลยีของเราเอง

3.6.3 ความคิดเห็นต่อกรณีที่มีผู้ผลิตชุดปฏิบัติการพิทักษ์ขึ้นจำหน่าย พบว่าถ้าคุณภาพดีพอ สมควรและราคาถูกกว่าต่างประเทศก็จะลองซื้อมาใช้ และความเห็นว่าอยากให้เกิดขึ้นและจะช่วยซื้อ เท่าที่จำเป็น มีจำนวนใกล้เคียงกัน นอกจากนี้บางสถาบันการศึกษายังยินดีสนับสนุนทางด้านวิชาการ ด้วย

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่มีความพอใจต่อชุดปฏิบัติการที่ใช้อยู่แล้ว ส่วนหนึ่งและมีอีกบางส่วนที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง

ในด้านราคาของชุดทดลองพบว่ามหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐและมหาวิทยาลัยเอกชน ไม่ค่อยมีปัญหาในด้านงบประมาณ แต่สถาบันการศึกษาดังกล่าวข้างต้นนี้มีความต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอีกไม่มากนัก นอกจากนี้สถาบันการศึกษาเหล่านี้มีความสามารถในการออกแบบสร้างชุดปฏิบัติการบางอย่างขึ้นใช้เองได้

สำหรับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันราชภัฏ มีความต้องการปรับปรุงชุดปฏิบัติการมากพอสมควร คือประมาณครึ่งหนึ่งของการทดลองที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน

ส่วนวิทยาลัยเทคนิคนั้นมีความต้องการปรับปรุงชุดปฏิบัติการค่อนข้างมาก คือมากกว่า 70 % ของการทดลองที่มีอยู่ในปัจจุบัน แต่ระดับการศึกษาของวิทยาลัยเทคนิค เป็นหลักสูตรต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ดังนั้นชุดปฏิบัติการสำหรับหลักสูตรนี้จะมีความแตกต่างจากชุดปฏิบัติการที่ใช้กับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่กล่าวถึงข้างต้น นอกจากนี้วิทยาลัยเทคนิคส่วนมากเน้นทางด้านวิชาชีพมากกว่าวิชาสามัญจึงมีงบประมาณค่อนข้างจำกัดทางด้านนี้

จากการไปเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการของสถาบันต่าง ๆ พบว่าในกลุ่มของวิทยาลัยเทคนิคบางแห่งจะมีเงินงบประมาณทางด้านนี้น้อยมาก กลุ่มมหาวิทยาลัยของรัฐส่วนใหญ่การทดลองบางเรื่องจะจัดทำเครื่องมือขึ้นเอง บางสถาบันสนใจงานแต่ไม่มีเวลาปรับปรุง นอกจากนี้ยังพบว่าบางสถาบันยังไม่มีห้องเรียนที่ใช้สำหรับเรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์โดยตรง สถานศึกษาบางแห่งจะเน้นไปทางวิชาชีพทำให้ความสนใจในการปรับปรุงการทดลองฟิสิกส์น้อยลง

5. ข้อเสนอแนะ

การที่จะผลิตชุดปฏิบัติการพิทักษ์ในเชิงพาณิชย์นั้น ในขั้นแรกควรเลือกผลิตชุดทดลองที่คิดว่า น่าสนใจ เป็นที่ต้องการและสามารถทำได้ดีที่สุดก่อน เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้เกิดขึ้น ชุดทดลองที่สร้างขึ้นควรได้รับการพัฒนาจนถึงขั้นที่ใช้งานได้ดี แข็งแรงทนทานและมีรูปลักษณะภายนอกน่าใช้ แล้วจึงพัฒนาชุดทดลองอื่นๆ ตามมาในภายหลัง จะช่วยให้สามารถลดเงินทุน กำลังงานและเวลาลงได้

สำหรับมหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐรวมทั้งมหาวิทยาลัยเอกชนนั้น ความเป็นไปได้ที่สถาบันการศึกษาเหล่านี้จะซื้อชุดทดลองที่ผลิตตามโครงการนี้มีไม่มากนัก นอกจากว่าชุดทดลองนั้นๆ จะมีความน่าสนใจและคุณภาพดีจริงๆ หรืออาจเป็นชุดทดลองธรรมดาทั่วไปที่สถาบันการศึกษาเหล่านี้เคยสร้างขึ้นใช้เอง แต่ผู้ผลิตสามารถปรับปรุงรูปแบบและวัสดุที่ใช้ให้ดียิ่งขึ้นโดยมีราคาที่เหมาะสม ก็อาจเป็นสิ่งจูงใจให้สถาบันการศึกษาเหล่านี้หันมาซื้อใช้แทนการสร้างขึ้นเองซึ่งต้องใช้เวลาและแรงงานตลอดจนการสนับสนุนจากฝ่ายต่างๆ อย่างมาก และจากข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยทำให้เชื่อว่า เหตุผลหลักที่สถาบันการศึกษาเหล่านี้ต้องสร้างชุดทดลองขึ้นใช้เอง ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากไม่สามารถหาซื้อชุดทดลองเหล่านั้นในราคาที่เหมาะสมได้ จำเป็นต้องซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพงมาก

สำหรับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันราชภัฏนั้น สถาบันทั้งสองนี้ให้การสนับสนุนทางด้านงบประมาณได้มากพอสมควร ดังนั้นสถาบันทั้งสองนี้ซึ่งมีจำนวนรวมกันทั่วประเทศมากกว่า 70 แห่ง น่าจะเป็นเป้าหมายหลักของผู้ผลิตชุดปฏิบัติการพิทักษ์ตามโครงการนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Thomas Chester, Mastering Excel for windows 95, Sybex/Tech Asian Ed., Singapore, 1994.

ภาคผนวก

เป็นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอกเซล

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของมหาวิทยาลัยของรัฐ และใบกำกับของรัฐ

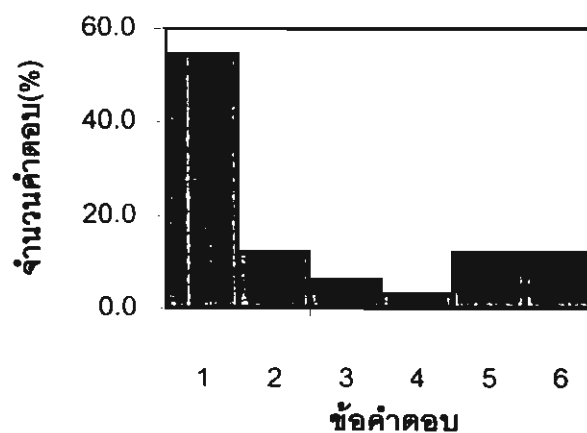
3. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฝึกสัฟพื้นฐานในแผนก/ภาควิชาของท่านเป็นอย่างไร(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต้องมีการเปลี่ยนแปลงบางการทดลอง คือตัดบางการทดลองออกแล้วหาการทดลองใหม่มาทดแทน
2. ถ้าราคาทั้งชุดการทดลองไม่แพงมาก ก็อยากจะเปลี่ยนทั้งชุด
3. ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง แต่ต้องซื้อจากต่างประเทศซึ่งราคาแพง
4. การทดลองเดิมคืออยู่แล้ว ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง
5. ความจริงก็ต้องการเปลี่ยนแปลง-พัฒนาให้ดีขึ้นแต่หาคนช่วยไม่ได้
6. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นความต้องการในการปรับปรุงชุดทดลอง จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	18	54.5
2	4	12.1
3	2	6.1
4	1	3.0
5	4	12.1
6	4	12.1
รวม	33	100.0

ความต้องการปรับปรุงชุดทดลอง



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

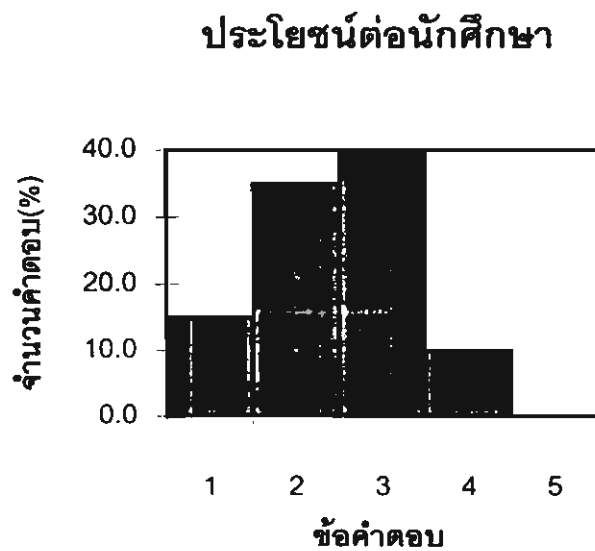
- สามารถผลิตอุปกรณ์และเครื่องมือในระดับพื้นฐานได้เกือบ 100% จะมีปัญหาบ้างในระดับสูง
- ถ้าทำได้ ทำเอง ส่วนใหญ่พยายามทำเองและพยายามใช้เครื่องมือที่ไม่แพง

4. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานของท่านมีความเหมาะสมและก่อประโยชน์ให้กับนักศึกษาระดับใด

1. มากที่สุด
2. มาก
3. พอสมควร
4. น้อย
5. น้อยมาก ๆ

สรุปความคิดเห็นถึงประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	3	15.0
2	7	35.0
3	8	40.0
4	2	10.0
5	0	0.0
รวม	20	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

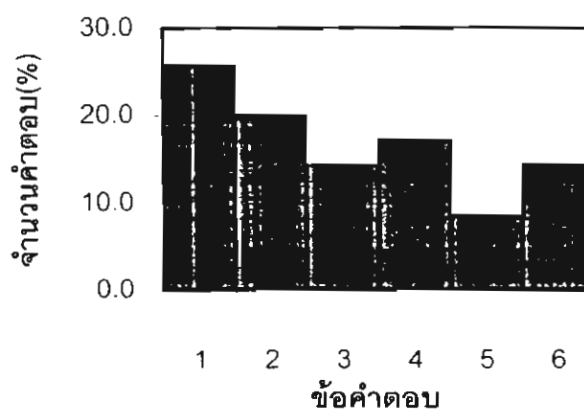
5. สืบเนื่องจากข้อ 4 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ปฏิบัติการส่วนใหญ่ไปด้วยกันดีกับหลักสูตร
2. เครื่องมือทดลองบางชิ้น-บางเครื่องมีปัญหาและหาเปลี่ยนให้ได้อย่างเดิมไม่ได้หรือหาเปลี่ยนไม่ได้
3. หนังสือคู่มือไม่ดี ต้องมีการปรับปรุง
4. หนังสือคู่มือดี ชุดทดลองดี แต่นักศึกษาไม่รู้จักคิด
5. ผู้ดูแล ควบคุม ไม่ค่อยเอาใจใส่
6. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปสาเหตุที่เกิดประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

สาเหตุที่เกิดประโยชน์ต่อนักศึกษา

คำตอบ	จำนวน	%
1	9	25.7
2	7	20.0
3	5	14.3
4	6	17.1
5	3	8.6
6	5	14.3
รวม	35	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

- ในการทำปฏิบัติการสอนให้ น.ศ. คิด และ ทำร่วมกันไป ไม่ใช่ทำแต่เพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง
- จำนวนนักศึกษามากไปเมื่อเทียบกับจำนวนอาจารย์ที่คุมห้องปฏิบัติการ
- จำนวนผู้เรียนมาก ทักะพื้นฐานผู้เรียนมีน้อย

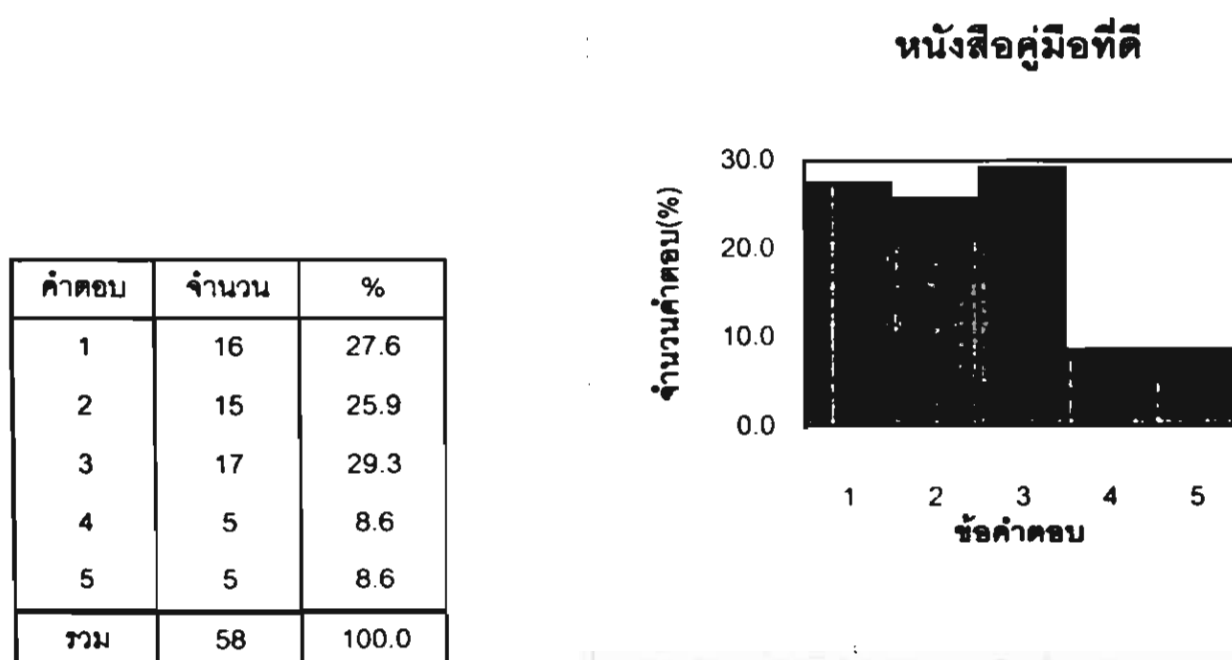
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
 ชั้น 1 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์
 เลขที่ 979 17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน
 เขตปทุมธานี กรุงเทพฯ
 โทรศัพท์ : 02-254 2988-9476
 Home page : <http://www.tri.or.th>
 E-mail : tri-info@tri.or.th



6. ท่านคิดว่าหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี ต้องเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. มีทฤษฎีที่อ่านเข้าใจง่าย
2. มีการตั้งคำถามที่ชวนคิดในระหว่างการทดลอง
3. มีคำถามท้าทายการทดลองให้นักศึกษานำไปคิด หรือทำเป็นภาระบ้าน
4. ต้องควบคู่ไปกับการบรรยาย (พร้อม ๆ กัน)
5. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี จากมหาวิทยาลัยของรัฐ



ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

- สอนบรรยายทฤษฎี ก่อนปฏิบัติการในเรื่องนั้น
- กระตุ้นให้คิด, ฝึกให้ทำงานเป็นระบบและรู้จักประมาณความผิดพลาดในการวัด
- มีรูปประกอบและขั้นตอนการทดลองชัดเจน
- การทดลองต้องตามหลังทฤษฎี เพื่อให้นิสิตเข้าใจทฤษฎีก่อนมีคำถามและให้สรุป
- มีทฤษฎีนำ ตามด้วยวิธีการทดลอง คำถามและให้สรุป

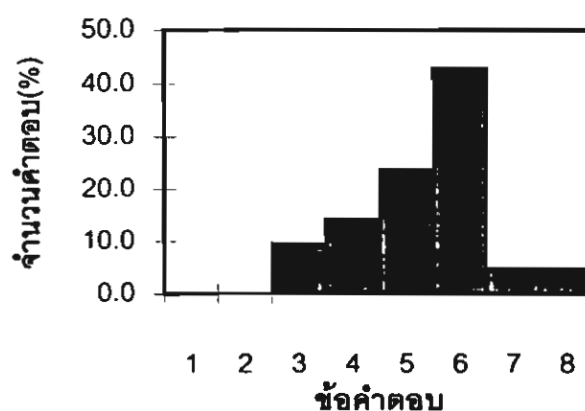
7. ท่านคิดว่าปฏิบัติการที่ท่านมีอยู่ ถ้าจะต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงท่านคิดว่าควรจะเป็นสักกี่เปอร์เซ็นต์

1. 100 %
2. 75 %
3. 60 %
4. 50 %
5. 40 %
6. 30 %
7. 20 %
8. น้อยกว่า 20 %

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนชุดปฏิบัติการที่ต้องการปรับปรุง จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	0	0.0
3	2	9.5
4	3	14.3
5	5	23.8
6	9	42.9
7	1	4.8
8	1	4.8
รวม	21	100.0

จำนวนที่ต้องการปรับปรุง



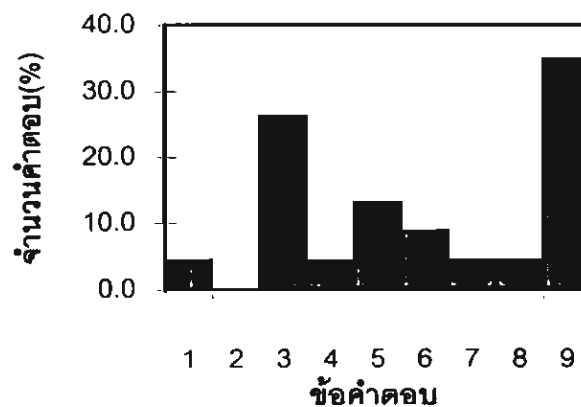
8. ท่านคิดว่าราคาของชุดการทดลอง 1 การทดลอง ควรมีราคาประมาณเท่าใด (ประมาณการตามความรู้สึกของท่าน)

1. 1 แสนบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 7 หมื่นบาท
3. ประมาณ 5 หมื่นบาท
4. ประมาณ 4 หมื่นบาท
5. ประมาณ 3 หมื่นบาท
6. ประมาณ 2 หมื่นบาท
7. ประมาณ 1 หมื่นบาท
8. น้อยกว่า 1 หมื่นบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาต่อ 1 การทดลอง จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	1	4.3
2	0	0.0
3	6	26.1
4	1	4.3
5	3	13.0
6	2	8.7
7	1	4.3
8	1	4.3
9	8	34.8
รวม	23	100.0

ราคาต่อ 1 การทดลอง



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ขึ้นกับชุดทดลองแต่ละเรื่อง (ประมาณ 1หมื่น - 1 แสน บาท)
- ไม่สามารถระบุได้เนื่องจากเครื่องมือมีราคาต่างกันมาก

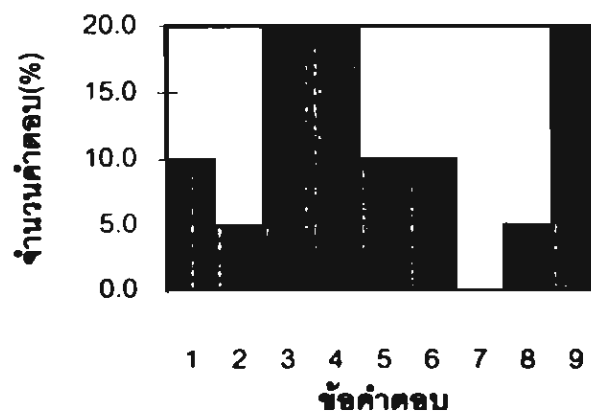
9. ราคาชุดปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทั้งชุด (10-12 การทดลอง) พร้อมคู่มือ ท่านคิดว่าราคาที่เหมาะสม
ที่ทางแผนก/ภาควิชา พอจะซื้อหาได้ มีราคาประมาณ

1. ประมาณ 1 ล้านบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 8 แสนบาท
3. ประมาณ 6 แสนบาท
4. ประมาณ 5 แสนบาท
5. ประมาณ 3 แสนบาท
6. ประมาณ 2 แสนบาท
7. ประมาณ 1 แสนบาท
8. น้อยกว่า 1 แสนบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาที่เหมาะสมต่อการทดลองทั้งชุด จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	2	10.0
2	1	5.0
3	4	20.0
4	4	20.0
5	2	10.0
6	2	10.0
7	0	0.0
8	1	5.0
9	4	20.0
รวม	20	100.0

ราคาทั้งชุด(10-12 การทดลอง)



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ขึ้นกับชุดทดลองแต่ละเรื่อง (ประมาณ 6หมื่น - 1 ล้าน บาท)
- ยิ่งดูยิ่งดี

10. ท่านคิดว่าการทดลองที่ท่านต้องการมีเพิ่มเติม หรือทดแทนควรจะเป็นปฏิบัติการเกี่ยวกับ

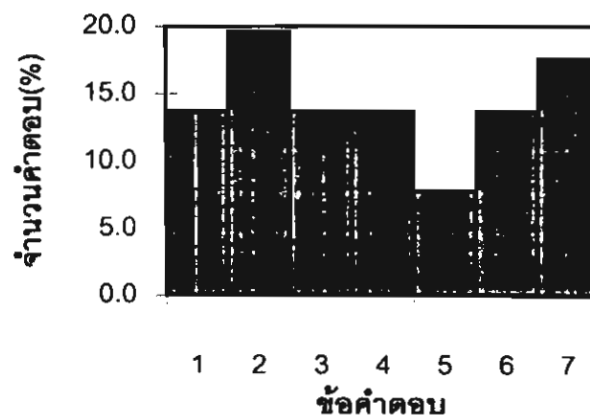
(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. กลศาสตร์
2. ไฟฟ้า
3. ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์
4. แสง
5. เสียง
6. ของไหล
7. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นการทดลองที่ต้องการเพิ่มเติม หรือทดแทน จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	7	13.7
2	10	19.6
3	7	13.7
4	7	13.7
5	4	7.8
6	7	13.7
7	9	17.6
รวม	51	100.0

การทดลองที่ต้องการ



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

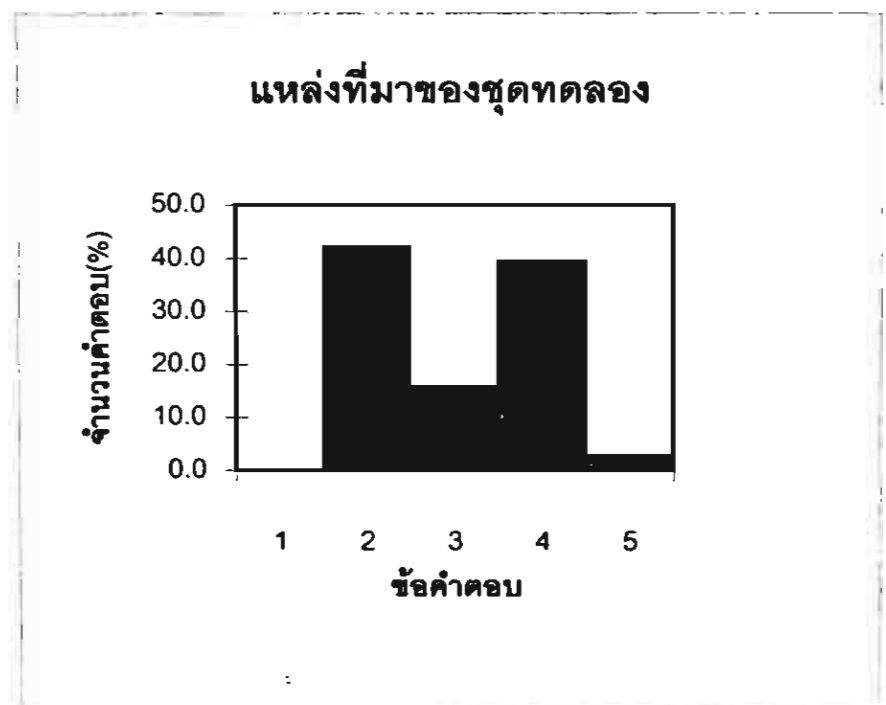
- แม่เหล็ก
- แม่เหล็กไฟฟ้า เช่น กฎของเลนซ์ และการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
- ฟิสิกส์ยุคใหม่ และ ฟิสิกส์ของอะตอมและนิวเคลียส
- น่าจะมีปริมาณเท่า ๆ กันในทุก ๆ เรื่อง
- ต้องการทดแทนทุกเรื่องถ้ามีการทดลองที่ดีกว่า
- ไม่นับเป็นแขนงวิชา

11. ชุดทดลองของท่านส่วนใหญ่ได้มาจาก (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต่างประเทศบริจาคให้
2. ซื้อจากตัวแทนในประเทศไทย แต่เป็นของผลิตจากต่างประเทศ
3. สั่งซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ
4. ทำขึ้นเองจากวัสดุที่หาได้ในประเทศ
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปแหล่งที่มาของชุดทดลอง จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	16	42.1
3	6	15.8
4	15	39.5
5	1	2.6
รวม	38	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ได้รับบริจาคจาก รศ. โข สาสีจัน ซึ่งท่านผลิตขึ้นเอง

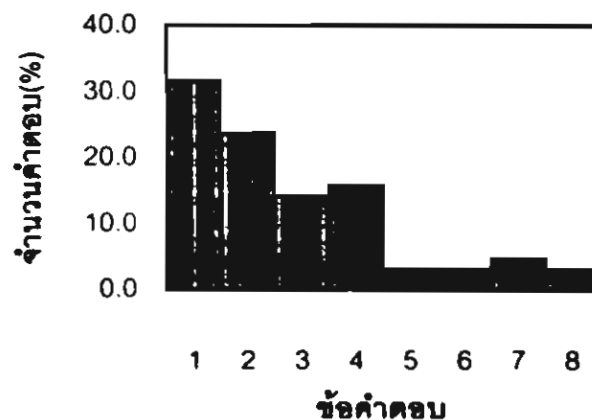
12. ท่านให้ความเชื่อถือเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ผลิตจากประเทศใดบ้าง (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. อเมริกา
2. เยอรมัน
3. ญี่ปุ่น
4. อังกฤษ
5. ฝรั่งเศส
6. จีน
7. ไทย
8. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความเชื่อถือต่อประเทศผู้ผลิตชุดปฏิบัติการ จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

ความเชื่อถือต่อประเทศผู้ผลิต

คำตอบ	จำนวน	%
1	20	31.7
2	15	23.8
3	9	14.3
4	10	15.9
5	2	3.2
6	2	3.2
7	3	4.8
8	2	3.2
รวม	63	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

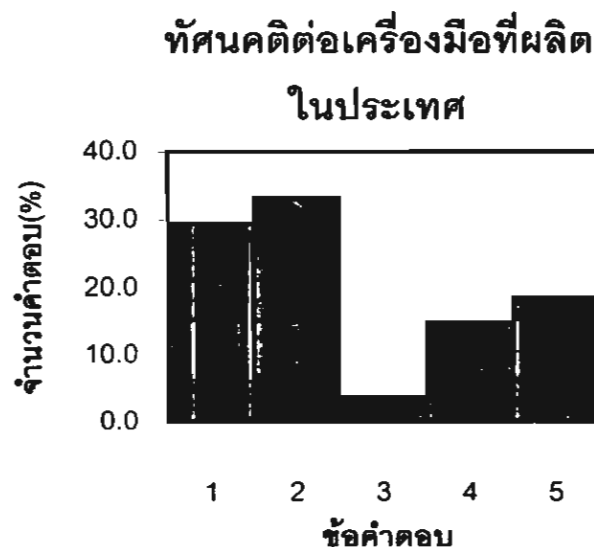
- จริง ๆ อยากได้จากประเทศไทยมาก ๆ น่าจะหาอะไหล่ได้ง่ายเพราะสร้างขึ้นเอง

13. ทศนคติของท่านที่มีต่อเครื่องมือ-อุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศกับที่ผลิตในต่างประเทศ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ช่วยกันซื้อผลิตภัณฑ์ที่สร้างโดยคนไทย แม้คุณภาพจะด้อยกว่าต่างชาติบ้าง
2. เทคโนโลยีส่วนใหญ่เราซื้อมาจากต่างชาติ ของที่ผลิตในประเทศกับต่างประเทศไม่ค่อยแตกต่างกัน
3. ขึ้นชื่อว่าผลิตในประเทศแล้วไม่อยากจะใช้แม้ว่าจะใช้เทคโนโลยีของต่างชาติก็ตาม
4. ของที่ผลิตโดยเทคโนโลยีของคนไทยนอกจากจะไม่ค่อยดีแล้วยังไม่ทันสมัย
นอกจากนี้บริษัทของคนไทยไม่ค่อยพัฒนานวัตกรรมให้ดียิ่งๆ ขึ้น
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปทัศนคติต่อเครื่องมือ-อุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศ จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	8	29.6
2	9	33.3
3	1	3.7
4	4	14.8
5	5	18.5
รวม	27	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ของที่ผลิตในไทยมักไม่คงทน มักใช้วัสดุที่ไม่ดีไม่คุณภาพหวังแต่ผลกำไร
- ของต่างประเทศมีความเชื่อถือได้และคงทนสูง
- เครื่องมือดีไม่ดีเราสนใจน้อยกว่าการซ่อมบำรุง และการมีอะไหล่ที่เพียงพอ
- ของที่ผลิตในประเทศไทยยังไม่ค่อยมีการควบคุมมาตรฐานที่เข้มงวด
- เคยซื้อมาใช้แล้วไม่ค่อยประทับใจในเรื่องของความประณีตในการสร้าง

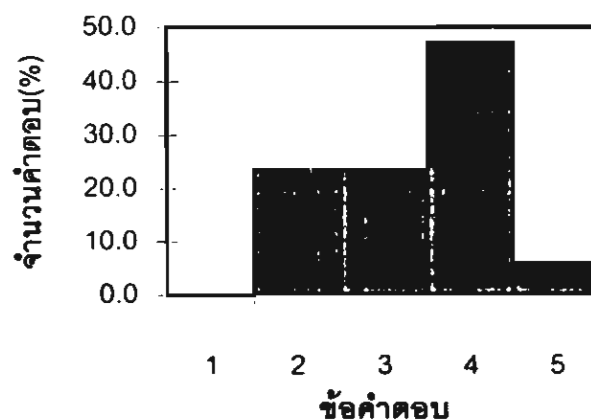
14. ท่านคิดว่ามีแนวทางใดบ้างที่เราจะพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง โดยไม่ต้องซื้อจากต่างชาติ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ไม่จำเป็นต้องพัฒนา เพราะต้องใช้เวลานาน ซื้อจากต่างประเทศดีอยู่แล้ว
2. สร้างทัศนคติให้คนไทยใช้ของไทย แม้จะไม่ค่อยดีในระยะแรกแต่หวังว่าในอนาคตเราจะทำได้ดีขึ้น
3. ซื้อของจากต่างประเทศมาแล้วทำเลียนแบบและค่อยๆ พัฒนาจนเป็นเทคโนโลยีของเราเอง
4. กระตุ้นให้คนไทยเอาจริงเอาจังมากขึ้น ทำงานแบบต่อเนื่องไม่จับจดและมีแผนงานโดยตลอด
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นของแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

แนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	8	23.5
3	8	23.5
4	16	47.1
5	2	5.9
รวม	34	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ทำของให้มีคุณภาพ อย่างหวังแต่กำไร ควรหวังชื่อเสียงและความไว้วางใจ
- น่าจะเริ่มจากมหาวิทยาลัยให้มีการสร้างชุดทดลองขึ้นใช้เอง และพัฒนาเพื่อขายต่อไป

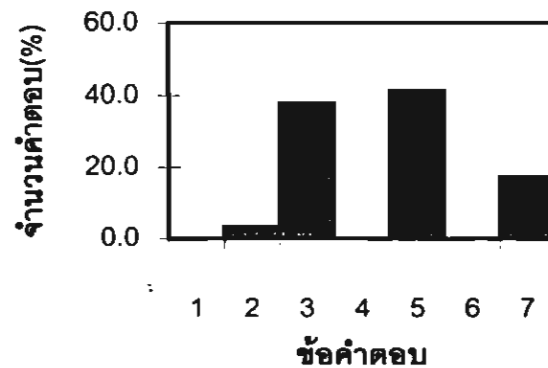
15. หากมีคนบอกว่ามีคนไทยจะพัฒนาชุดปฏิบัติการพิทักษ์พื้นฐานขึ้นมา เพื่อขายในประเทศ และต่างประเทศ ท่านมีความรู้สึกอย่างไร

1. ไม่เชื่อว่าจะสำเร็จ
2. ไม่คิดจะซื้อใช้เพราะเป็นของไม่มีคุณภาพ
3. อยากให้เกิดขึ้นและจะช่วยซื้อบ้างเท่าที่จำเป็น
4. ดีใจมากและอยากให้ความร่วมมือทางวิชาการ แต่คงช่วยซื้อไม่ได้
5. ถ้าคุณภาพดีพอสมควรและราคาถูกเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ก็อาจจะลองซื้อใช้
6. เฉย ๆ
7. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นต่อการพัฒนาชุดทดลองขึ้นมาเอง จากมหาวิทยาลัยของรัฐ

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	1	3.4
3	11	37.9
4	0	0.0
5	12	41.4
6	0	0.0
7	5	17.2
รวม	29	100.0

ความเห็นต่อการพัฒนาชุดปฏิบัติการ



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ถ้าทำจริงน่าจะทำได้
- การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ในไทยน่าจะเจริญขึ้นมาก ถ้าโครงการนี้เกิดขึ้น
- ถ้าเป็นชุดทดลองที่ดีและจำเป็นและแผนกวิชาการผลิตไม่ได้ ก็ยินดีที่จะช่วยซื้อ
- ดีใจมากและอยากให้ความร่วมมือทางวิชาการ
- ดีใจมากและอยากให้ความร่วมมือทางวิชาการและจะช่วยซื้อแน่นอน

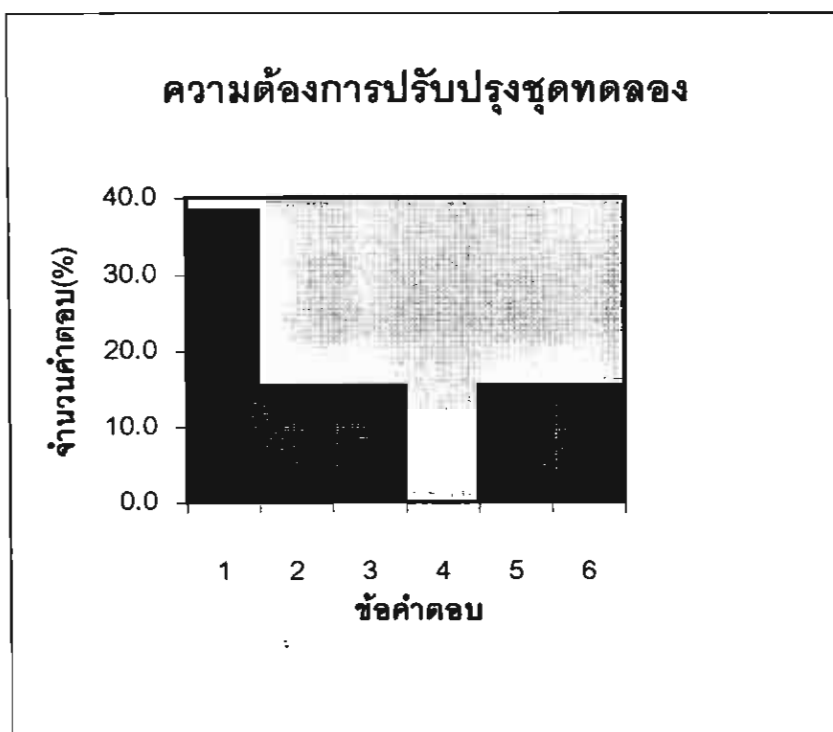
ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของมหาวิทยาลัยเอกชน

3. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานในแผนก/ภาควิชาของท่านเป็นอย่างไร(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต้องมีการเปลี่ยนแปลงบางการทดลอง คือตัดบางการทดลองออกแล้วหาการทดลองใหม่มาทดแทน
2. ถ้าราคาทั้งชุดการทดลองไม่แพงมาก ก็อยากจะเปลี่ยนทั้งชุด
3. ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง แต่ต้องซื้อจากต่างประเทศซึ่งราคาแพง
4. การทดลองเดิมดีอยู่แล้ว ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง
5. ความจริงก็ต้องการเปลี่ยนแปลง-พัฒนาให้ดีขึ้นแต่หาคนช่วยไม่ได้
6. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นความต้องการในการปรับปรุงชุดทดลอง จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	5	38.5
2	2	15.4
3	2	15.4
4	0	0.0
5	2	15.4
6	2	15.4
รวม	13	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

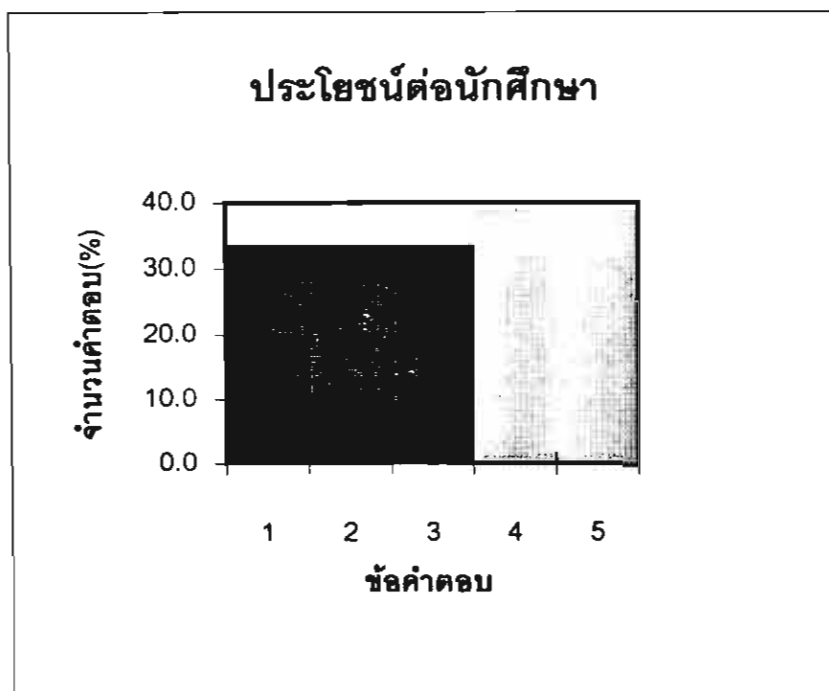
- มีการพัฒนาและปรับปรุงมาโดยลำดับ โดยเน้นที่คุณภาพของ อุปกรณ์เป็นหลัก (ระยะหลัง ๆ สั่งซื้อจากต่างประเทศ)
- ไม่มีบริษัทที่คนไทยผลิตเอง เพราะว่าเมื่อมีปัญหาแล้วปรับปรุงแก้ไขยาก

4. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานของท่านมีความเหมาะสมและก่อประโยชน์ให้กับนักศึกษาระดับใด

1. มากที่สุด
2. มาก
3. พอสมควร
4. น้อย
5. น้อยมาก ๆ

สรุปความคิดเห็นถึงประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	2	33.3
2	2	33.3
3	2	33.3
4	0	0.0
5	0	0.0
รวม	6	100.0

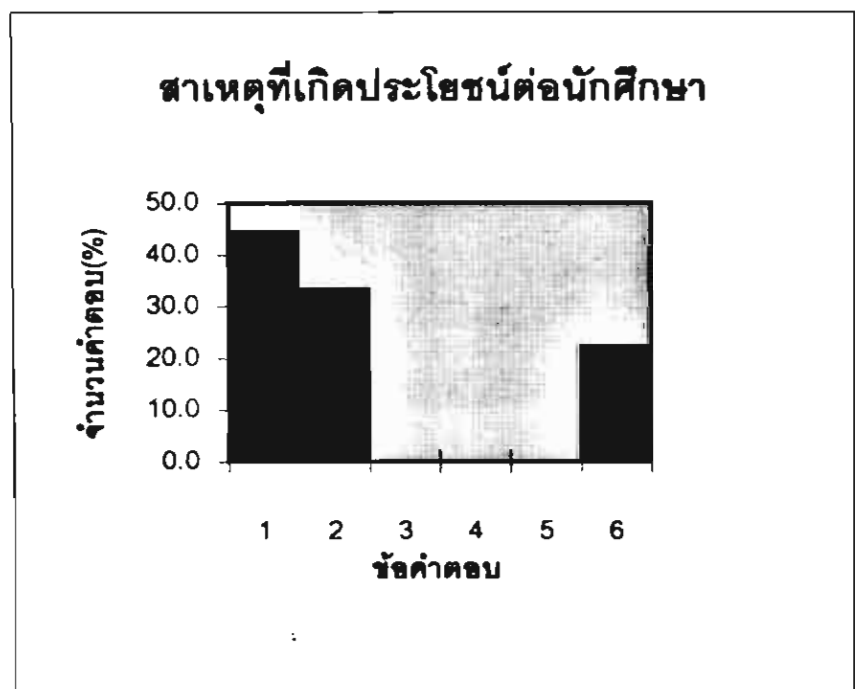


5. สืบเนื่องจากข้อ 4 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ปฏิบัติการส่วนใหญ่ไปด้วยกันดีกับหลักสูตร
2. เครื่องมือทดลองบางชิ้น-บางเครื่องมีปัญหาและหาเปลี่ยนให้ได้อย่างเดิมไม่ได้หรือหาเปลี่ยนไม่ได้
3. หนังสือคู่มือไม่ดี ต้องมีการปรับปรุง
4. หนังสือคู่มือดี ชุดทดลองดี แต่นักศึกษาไม่รู้จักคิด
5. ผู้ดูแล ควบคุม ไม่ค่อยเอาใจใส่
6. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปสาเหตุที่เกิดประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	4	44.4
2	3	33.3
3	0	0.0
4	0	0.0
5	0	0.0
6	2	22.2
รวม	9	100.0



ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

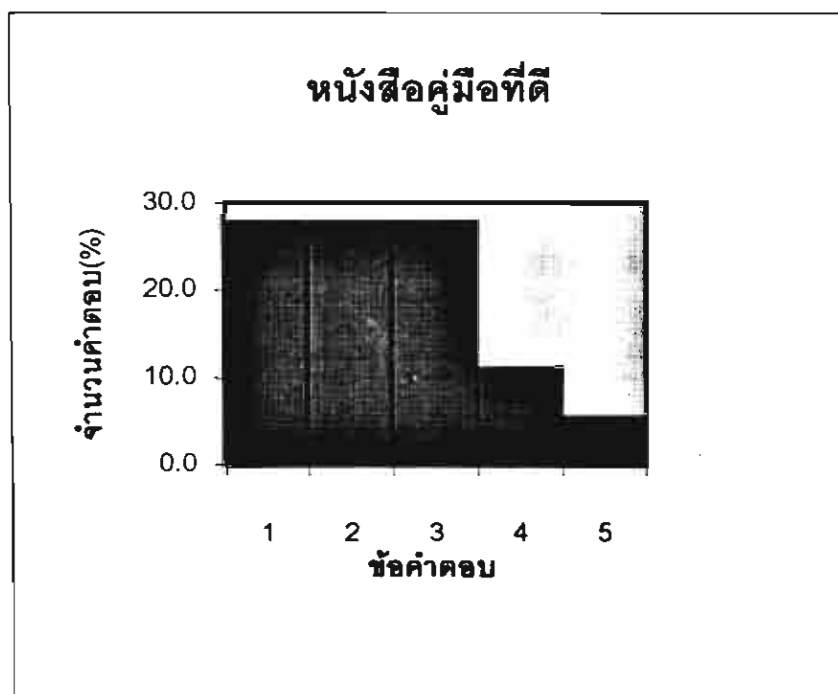
- ทำให้น.ศ.สามารถเข้าใจในบทบาทเรียนและประยุกต์ได้
- ถ้า น.ศ. รู้จักขั้นตอน เหตุผล วิเคราะห์ การเรียนรู้ได้ดีก็จะสามารถให้ประโยชน์กับวิชาอื่น หรือ สิ่งอื่นได้มาก

6. ท่านคิดว่าหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี ต้องเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. มีทฤษฎีที่อ่านเข้าใจง่าย
2. มีการตั้งคำถามที่ชวนคิดในระหว่างการทดลอง
3. มีคำถามท้าทายการทดลองให้นักศึกษานำไปคิด หรือทำการบ้าน
4. ต้องควบคู่ไปกับการบรรยาย (พร้อม ๆ กัน)
5. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	5	27.8
2	5	27.8
3	5	27.8
4	2	11.1
5	1	5.6
รวม	18	100.0



ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

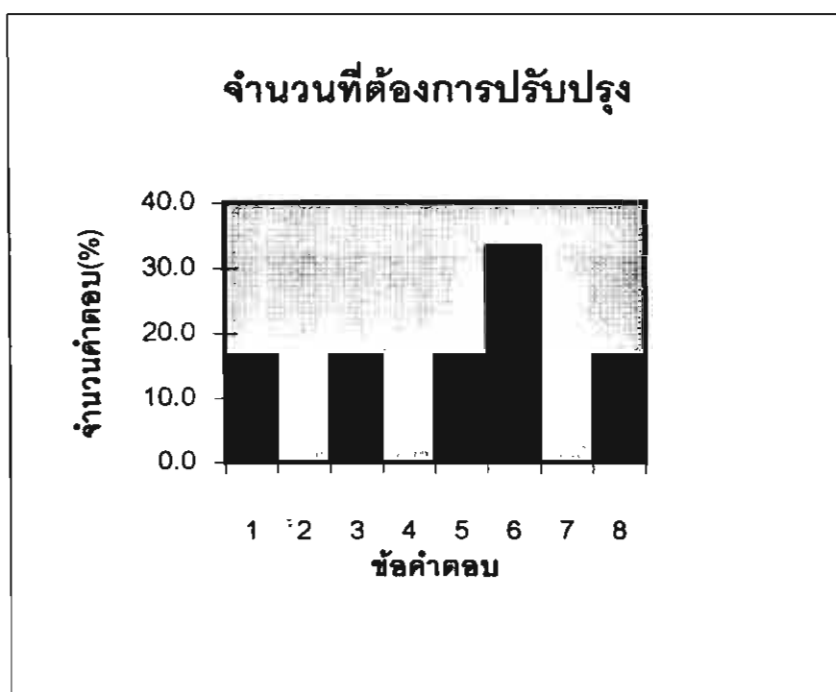
- มีตัวอย่างการนำการทดลองไปใช้งานจริงทั้ง ตัวอย่างและคำถามเพื่อให้ น.ศ. เห็นประโยชน์ของการเรียนมากขึ้น

7. ท่านคิดว่าปฏิบัติการที่ท่านมีอยู่ ถ้าจะต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงท่านคิดว่าควรจะเป็นสักกี่เปอร์เซ็นต์

1. 100 %
2. 75 %
3. 60 %
4. 50 %
5. 40 %
6. 30 %
7. 20 %
8. น้อยกว่า 20 %

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนชุดปฏิบัติการที่ต้องการปรับปรุง จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	1	16.7
2	0	0.0
3	1	16.7
4	0	0.0
5	1	16.7
6	2	33.3
7	0	0.0
8	1	16.7
รวม	6	100.0

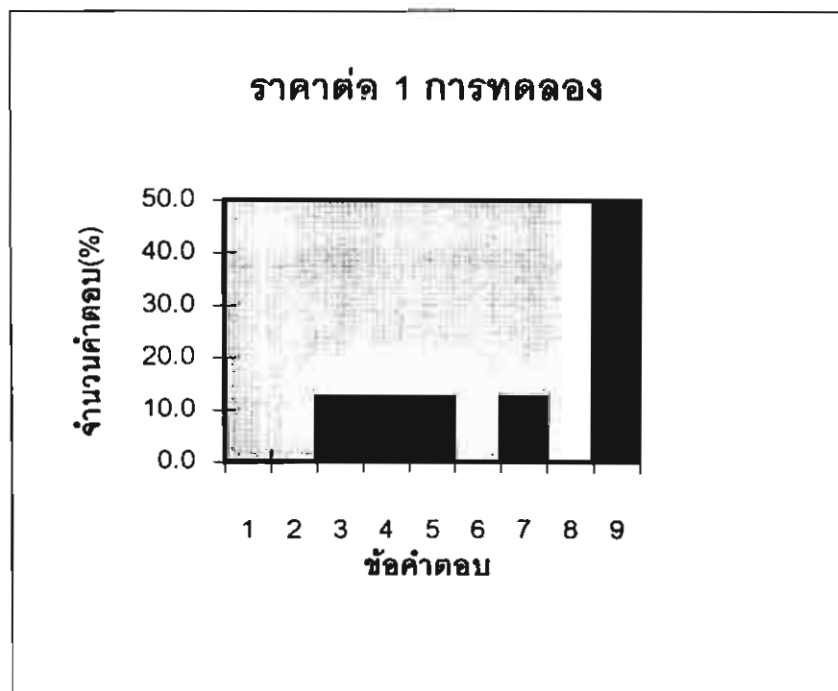


8. ท่านคิดว่าราคาของชุดการทดลอง 1 การทดลอง ควรมีราคาประมาณเท่าใด (ประมาณการตามความรู้สึกของท่าน)

1. 1 แสนบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 7 หมื่นบาท
3. ประมาณ 5 หมื่นบาท
4. ประมาณ 4 หมื่นบาท
5. ประมาณ 3 หมื่นบาท
6. ประมาณ 2 หมื่นบาท
7. ประมาณ 1 หมื่นบาท
8. น้อยกว่า 1 หมื่นบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาต่อ 1 การทดลอง จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	0	0.0
3	1	12.5
4	1	12.5
5	1	12.5
6	0	0.0
7	1	12.5
8	0	0.0
9	4	50.0
รวม	8	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

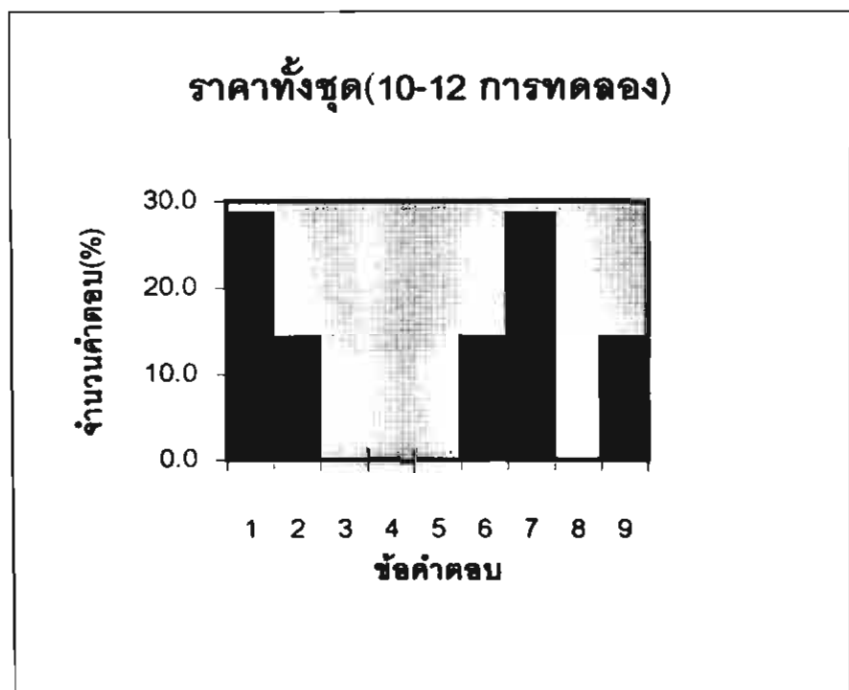
- ขึ้นกับการทดลอง เนื้อหาและความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ด้วย

9. ราคาชุดปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทั้งชุด (10-12 การทดลอง) พร้อมคู่มือ ท่านคิดว่าราคาที่เหมาะสม
ที่ทางแผนก/ภาควิชา พอจะซื้อหาได้ มีราคาประมาณ

1. ประมาณ 1 ล้านบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 8 แสนบาท
3. ประมาณ 6 แสนบาท
4. ประมาณ 5 แสนบาท
5. ประมาณ 3 แสนบาท
6. ประมาณ 2 แสนบาท
7. ประมาณ 1 แสนบาท
8. น้อยกว่า 1 แสนบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาที่เหมาะสมต่อการทดลองทั้งชุด จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	2	28.6
2	1	14.3
3	0	0.0
4	0	0.0
5	0	0.0
6	1	14.3
7	2	28.6
8	0	0.0
9	1	14.3
รวม	7	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

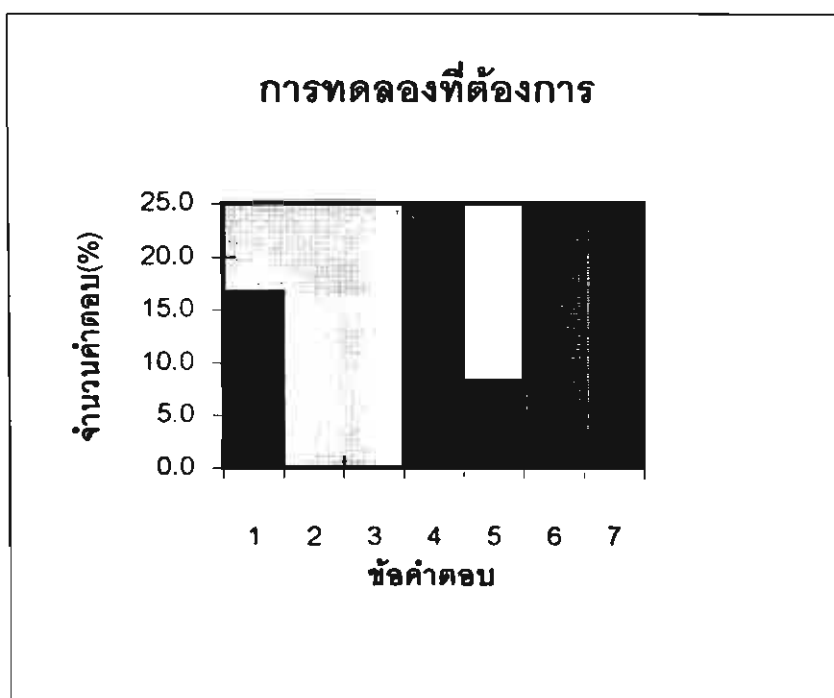
- ขึ้นกับการทดลอง เนื้อหาและความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ด้วย

10. ท่านคิดว่าการทดลองที่ท่านต้องการมีเพิ่มเติม หรือทดแทนควรจะเป็นปฏิบัติการเกี่ยวกับ
(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. กลศาสตร์
2. ไฟฟ้า
3. ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์
4. แสง
5. เสียง
6. ของไหล
7. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นการทดลองที่ต้องการเพิ่มเติม หรือทดแทน จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	2	16.7
2	0	0.0
3	0	0.0
4	3	25.0
5	1	8.3
6	3	25.0
7	3	25.0
รวม	12	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

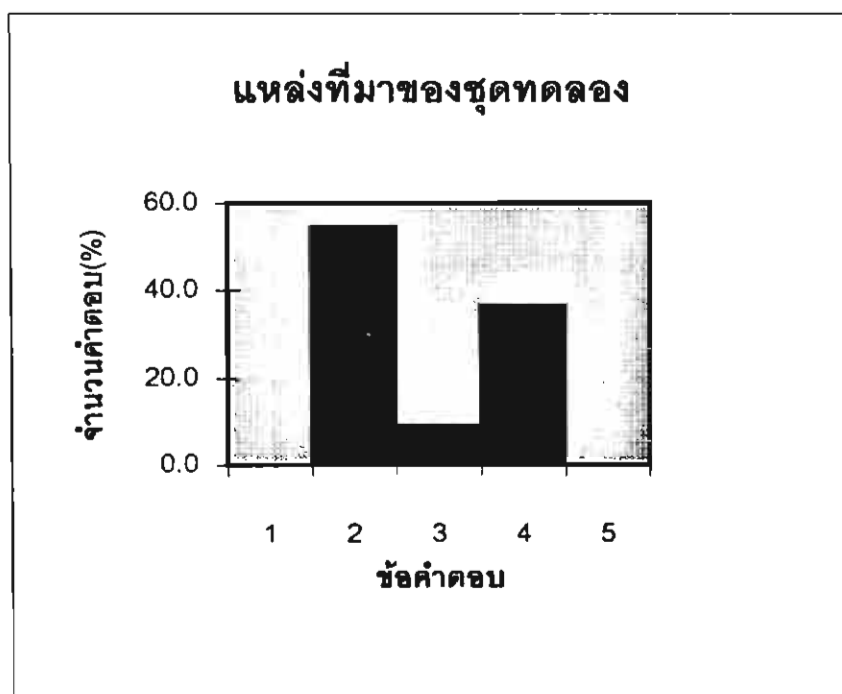
- แม่เหล็ก-ไฟฟ้า การประยุกต์ทางดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

11. ชุดทดลองของท่านส่วนใหญ่ได้มาจาก (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต่างประเทศบริจาคให้
2. ซื้อจากตัวแทนในประเทศไทย แต่เป็นของผลิตจากต่างประเทศ
3. สั่งซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ
4. ทำขึ้นเองจากวัสดุที่หาได้ในประเทศ
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปแหล่งที่มาของชุดทดลอง จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	6	54.5
3	1	9.1
4	4	36.4
5	0	0.0
รวม	11	100.0

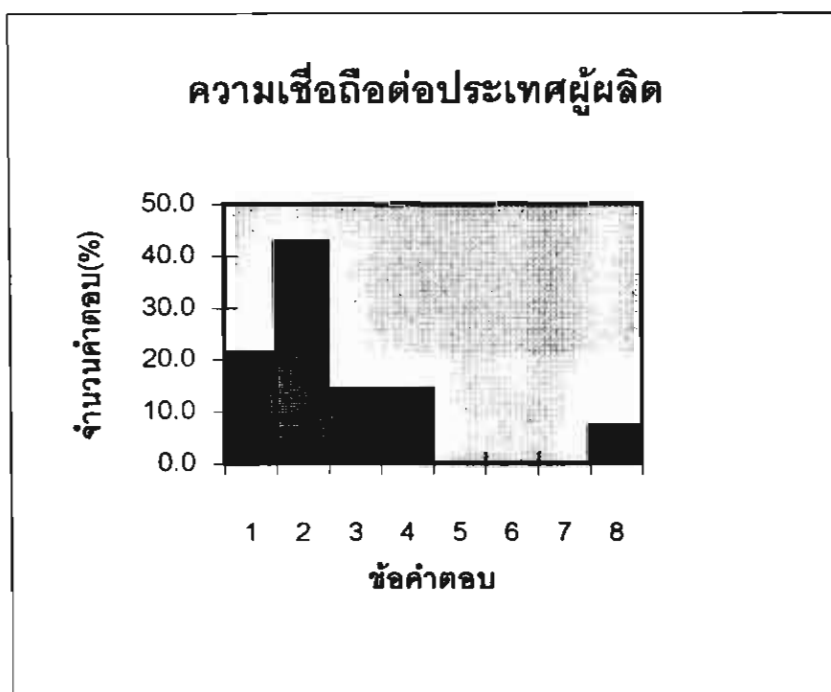


12. ท่านให้ความเชื่อถือเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ผลิตจากประเทศใดบ้าง (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. อเมริกา
2. เยอรมัน
3. ญี่ปุ่น
4. อังกฤษ
5. ฝรั่งเศส
6. จีน
7. ไทย
8. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความเชื่อถือต่อประเทศผู้ผลิตชุดปฏิบัติการ จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	3	21.4
2	6	42.9
3	2	14.3
4	2	14.3
5	0	0.0
6	0	0.0
7	0	0.0
8	1	7.1
รวม	14	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

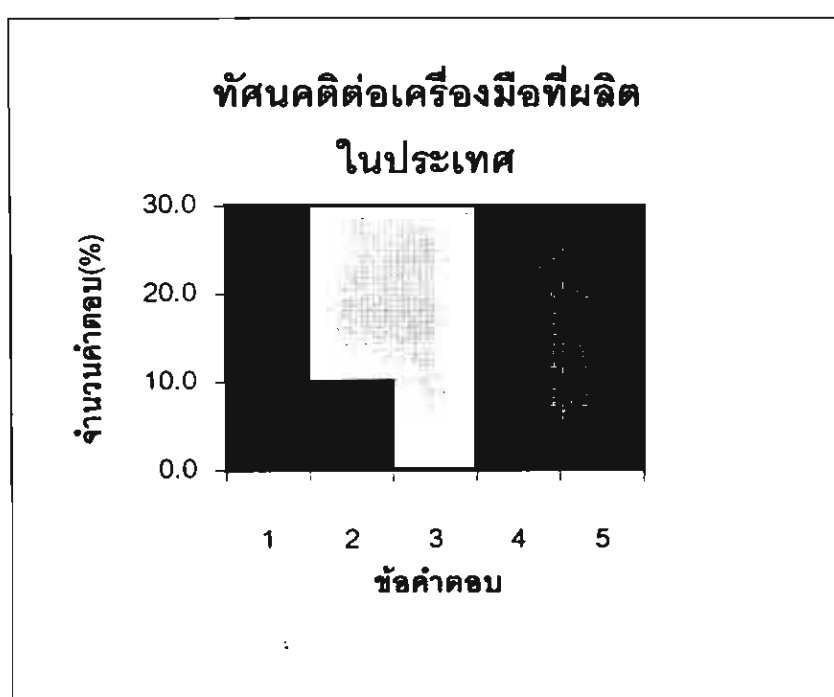
- ไม่มีประสบการณ์ในการเปรียบเทียบเครื่องมือชนิดเดียวกันจากหลายประเทศ

13. ทักษะคติของท่านที่มีต่อเครื่องมือ-อุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศกับที่ผลิตในต่างประเทศ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ช่วยกันซื้อผลิตภัณฑ์ที่สร้างโดยคนไทย แม้คุณภาพจะด้อยกว่าต่างชาติบ้าง
2. เทคโนโลยีส่วนใหญ่เราซื้อมาจากต่างชาติ ของที่ผลิตในประเทศกับต่างประเทศไม่ค่อยแตกต่างกัน
3. ขึ้นชื่อว่าผลิตในประเทศแล้วไม่ยากใจแม้ว่าจะใช้เทคโนโลยีของต่างชาติก็ตาม
4. ของที่ผลิตโดยเทคโนโลยีของคนไทยนอกจากจะไม่ค่อยดีแล้วยังไม่ทันสมัย
- นอกจากนี้บริษัทของคนไทยไม่ค่อยพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งๆ ขึ้น
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปทัศนคติต่อเครื่องมือ-อุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศ จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	3	30.0
2	1	10.0
3	0	0.0
4	3	30.0
5	3	30.0
รวม	10	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

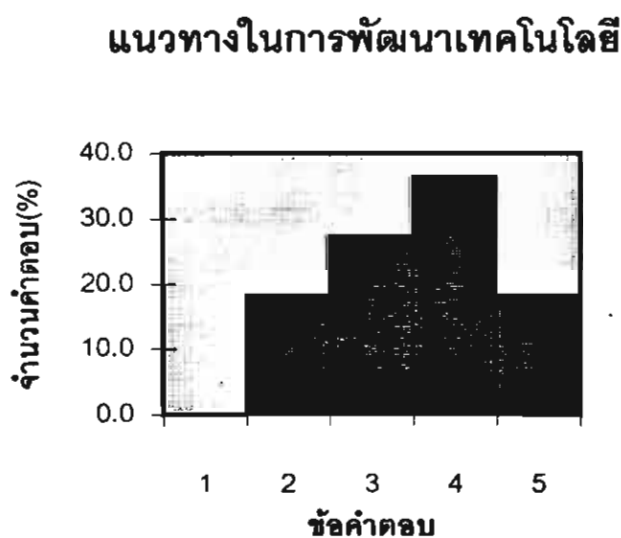
- ชุดทดลองที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยมีแต่ระดับมัธยมเสียเป็นส่วนใหญ่
- ต้องพิจารณาเป็นชิ้นงาน เพราะงานบางอย่างผู้ของต่างประเทศไม่ได้จริง ๆ

14. ท่านคิดว่ามีแนวทางใดบ้างที่เราจะพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง โดยไม่ต้องซื้อจากต่างชาติ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ไม่จำเป็นต้องพัฒนา เพราะต้องใช้เวลาาน ซื้อจากต่างประเทศก็อยู่แล้ว
2. สร้างทัศนคติให้คนไทยใช้ของไทย แม้จะไม่ค่อยดีในระยะแรกแต่หวังว่าในอนาคตเราจะทำได้ดีขึ้น
3. ซื้อของจากต่างประเทศมาแล้วทำเลียนแบบและค่อยๆ พัฒนาจนเป็นเทคโนโลยีของเราเอง
4. กระตุ้นให้คนไทยเอาใจจริงเอาใจมากขึ้น ทำงานแบบต่อเนื่องไม่จับจดและมีแผนงานโดยตลอด
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นของแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	2	18.2
3	3	27.3
4	4	36.4
5	2	18.2
รวม	11	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

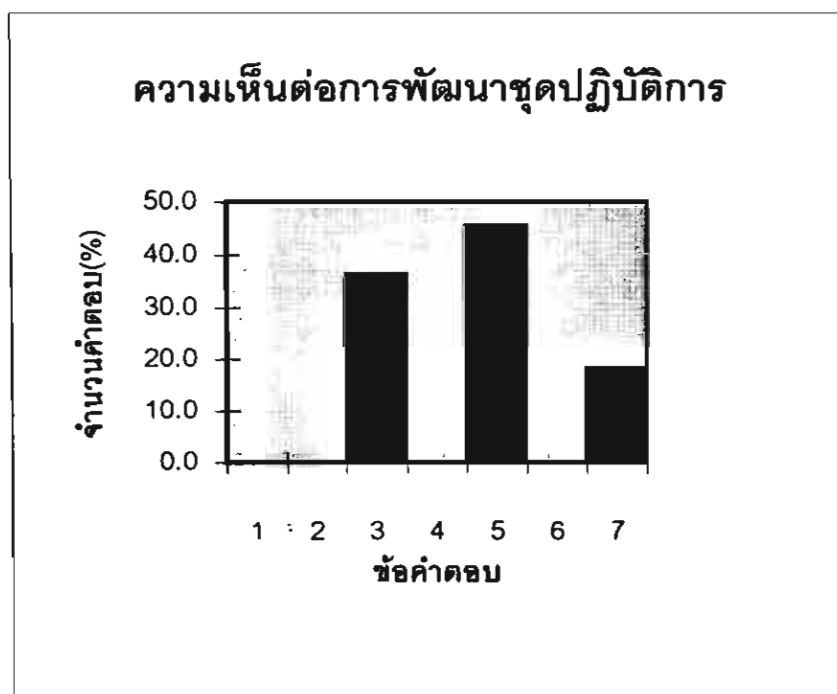
- ไม่มีหน่วยงานที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องและจริงจัง
- ให้กลุ่มอาจารย์ผู้รับผิดชอบสอนจัดกลุ่มสัมมนาเพื่อพัฒนาสร้างอุปกรณ์
- การทดลองใช้เอง เพื่อเสริมสร้างทักษะและเป็นตัวอย่างให้ น.ศ.
- รวมกลุ่มสำหรับผู้สนใจเฉพาะงาน ออกแบบและวางแผนงานร่วมกันในเชิงพาณิชย์

15. หากมีคนบอกว่ามีคนไทยจะพัฒนาชุดปฏิบัติการพิทักษ์พื้นฐานขึ้นมา เพื่อขายในประเทศ และต่างประเทศ ท่านมีความรู้สึกอย่างไร

1. ไม่เชื่อว่าจะสำเร็จ
2. ไม่คิดจะซื้อใช้เพราะเป็นของไม่มีคุณภาพ
3. อยากให้เกิดขึ้นและจะช่วยซื้อบ้างเท่าที่จำเป็น
4. ดีใจมากและอยากให้ความร่วมมือทางวิชาการ แต่คงช่วยซื้อไม่ได้
5. ถ้าคุณภาพดีพอสมควรและราคาถูกเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ก็อาจจะลองซื้อใช้
6. เฉย ๆ
7. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นต่อการพัฒนาชุดทดลองขึ้นมาเอง จากมหาวิทยาลัยเอกชน

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	0	0.0
3	4	36.4
4	0	0.0
5	5	45.5
6	0	0.0
7	2	18.2
รวม	11	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- เราเริ่มต้นตอนนี้ก็พูดได้ว่า เข้าไปแล้วแต่ก็ยังดีกว่าที่จะไม่ทำอะไรเลย อย่างน้อยก็เป็นการพัฒนาทางเทคโนโลยีทางวิชาการของประเทศไทย ให้ก้าวหน้าในภูมิภาคนี้
- การตลาดต้องดี
- ทุกอย่างขึ้นกับคุณภาพต่อราคา ประโยชน์คุ้มราคา ความทนทาน รูปลักษณ์
- การซ่อมบำรุง ความต่อเนื่องของชุดการทดลองและการพัฒนา

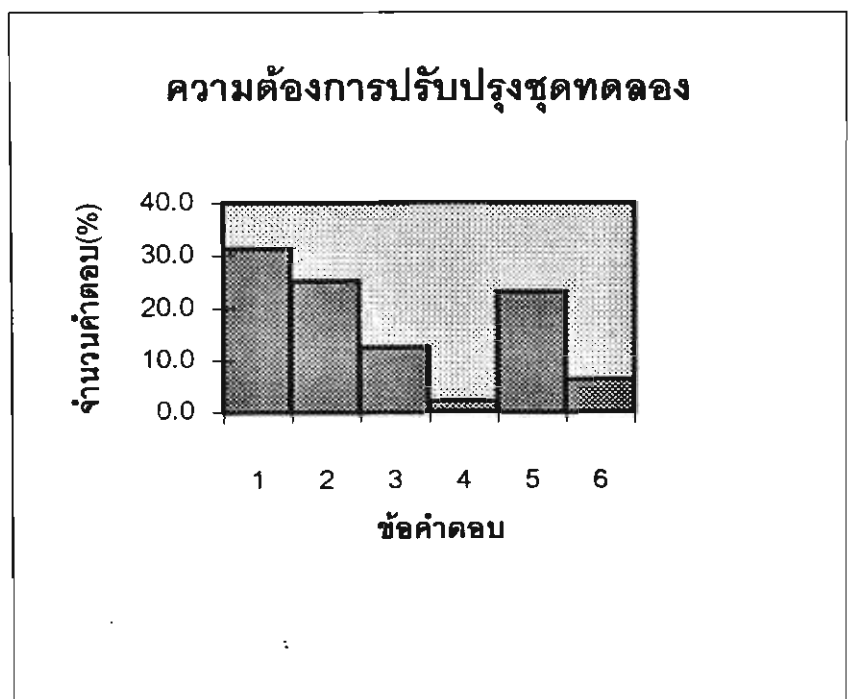
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

3. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานในแผนก/ภาควิชาของท่านเป็นอย่างไร(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต้องมีการเปลี่ยนแปลงบางการทดลอง คือตัดบางการทดลองออกแล้วหาการทดลองใหม่มาทดแทน
2. ถ้าราคาทั้งชุดการทดลองไม่แพงมาก ก็อยากจะเปลี่ยนทั้งชุด
3. ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง แต่ต้องซื้อจากต่างประเทศซึ่งราคาแพง
4. การทดลองเดิมดีอยู่แล้ว ไม่ต้องการมีการเปลี่ยนแปลง
5. ความจริงก็ต้องการเปลี่ยนแปลง-พัฒนาให้ดีขึ้นแต่หาคนช่วยไม่ได้
6. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นความต้องการในการปรับปรุงชุดทดลอง จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	15	31.3
2	12	25.0
3	6	12.5
4	1	2.1
5	11	22.9
6	3	6.3
รวม	48	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

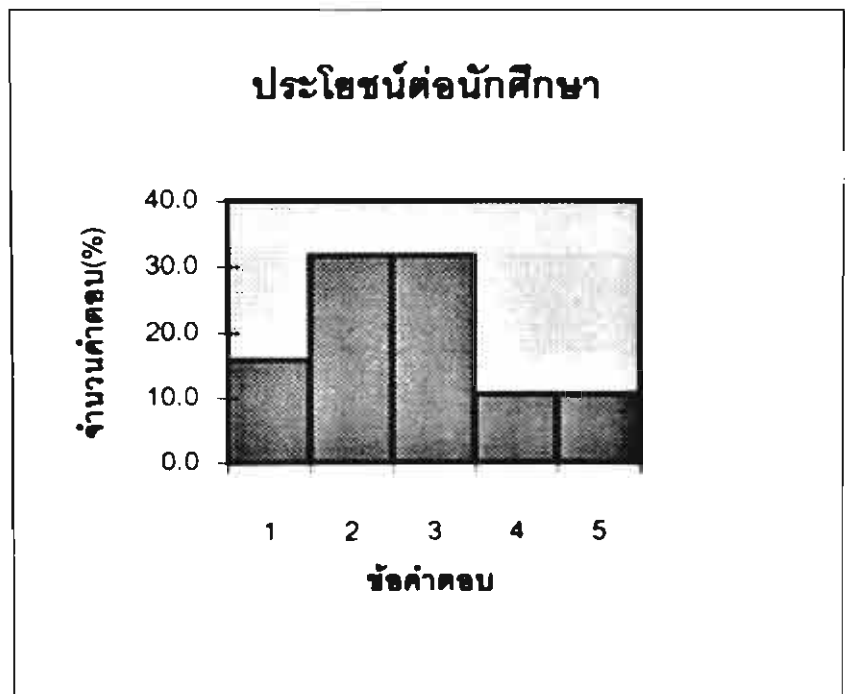
- แทบจะไม่มีชุดทดลองระดับสูงกว่าประกาศนียบัตรเลย ต้องการทั้งหมด
- ต้องการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้อง ทันสมัย กับเทคโนโลยีปัจจุบัน

4. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานของท่านมีความเหมาะสมและก่อประโยชน์ให้กับนักศึกษาระดับใด

1. มากที่สุด
2. มาก
3. พอสมควร
4. น้อย
5. น้อยมาก ๆ

สรุปความคิดเห็นถึงประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	3	15.8
2	6	31.6
3	6	31.6
4	2	10.5
5	2	10.5
รวม	19	100.0

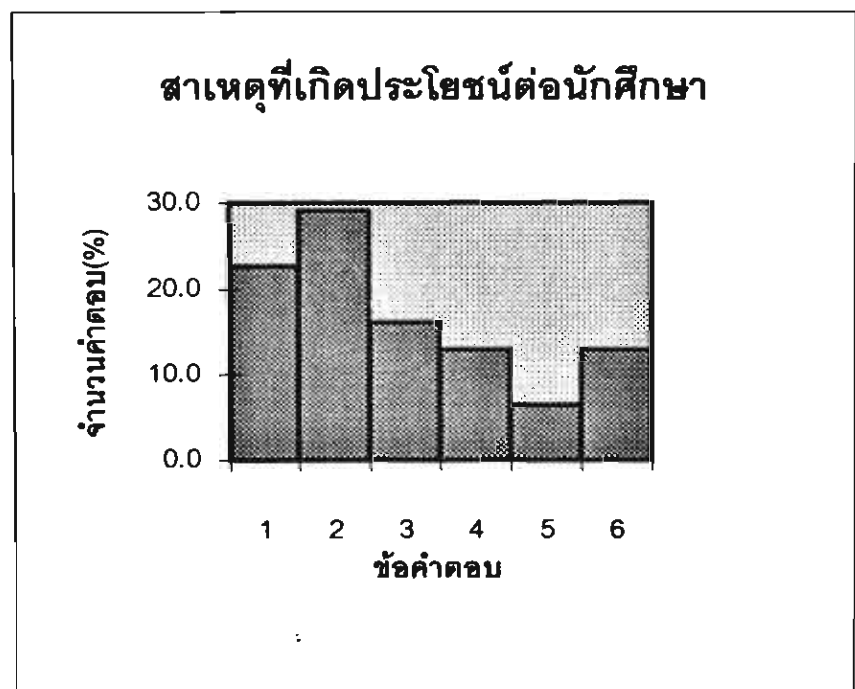


5. สืบเนื่องจากข้อ 4 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ปฏิบัติการส่วนใหญ่ไปด้วยกันดีกับหลักสูตร
2. เครื่องมือทดลองบางชิ้น-บางเครื่องมือมีปัญหาและหาเปลี่ยนให้ได้อย่างเดิมไม่ได้หรือหาเปลี่ยนไม่ได้
3. หนังสือคู่มือไม่ดี ต้องมีการปรับปรุง
4. หนังสือคู่มือดี ชุดทดลองดี แต่นักศึกษาไม่รู้จักคิด
5. ผู้ดูแล ควบคุม ไม่ค่อยเอาใจใส่
6. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปสาเหตุที่เกิดประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	7	22.6
2	9	29.0
3	5	16.1
4	4	12.9
5	2	6.5
6	4	12.9
รวม	31	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

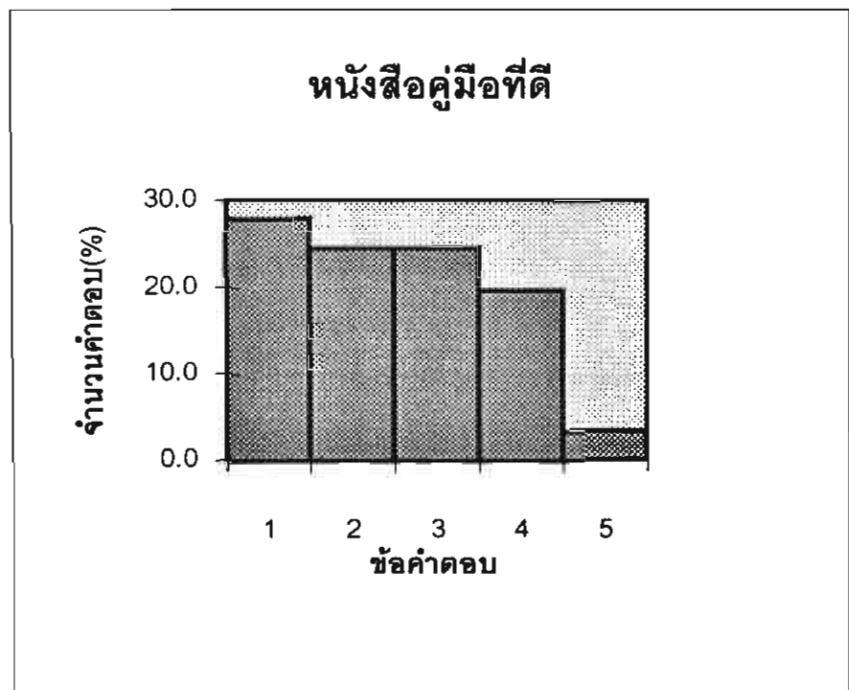
- คู่มือดี ชุดทดลองไม่ค่อยดี และนักศึกษาไม่รู้จักคิด
 - ห้องปฏิบัติการจริง ๆ ยังไม่มี
 - การปฏิบัติการไม่ส่งเสริมให้ นศ. ค้นคว้าหรือสืบเสาะหาความรู้ หรือคิดเพิ่มเติม
- นศ. มุ่งแต่จะหาตัวเลขจากการทดลองเท่านั้น อาจเป็นเพราะการปฏิบัติการถูกจำกัดด้วยเวลา

6. ท่านคิดว่าหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี ต้องเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. มีทฤษฎีที่อ่านเข้าใจง่าย
2. มีการตั้งคำถามที่ชวนคิดในระหว่างการทดลอง
3. มีคำถามท้าทายการทดลองให้นักศึกษานำไปคิด หรือทำการบ้าน
4. ต้องควบคู่ไปกับการบรรยาย (พร้อม ๆ กัน)
5. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	17	27.9
2	15	24.6
3	15	24.6
4	12	19.7
5	2	3.3
รวม	61	100.0



ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

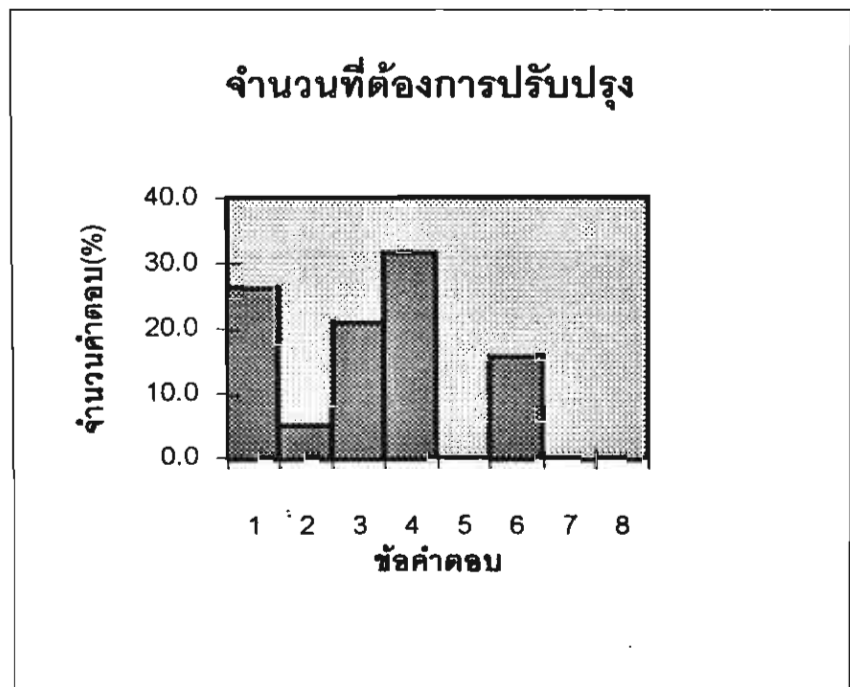
- ท้ายการทดลองควรจะบอกแนวทางการพัฒนาว่านำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
- รูปภาพประกอบการทดลอง ควรจะชัดเจน

7. ท่านคิดว่าปฏิบัติการที่ท่านมีอยู่ ถ้าจะต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงท่านคิดว่าควรจะเป็นสักกี่เปอร์เซ็นต์

1. 100 %
2. 75 %
3. 60 %
4. 50 %
5. 40 %
6. 30 %
7. 20 %
8. น้อยกว่า 20 %

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนชุดปฏิบัติการที่ต้องการปรับปรุง จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	5	26.3
2	1	5.3
3	4	21.1
4	6	31.6
5	0	0.0
6	3	15.8
7	0	0.0
8	0	0.0
รวม	19	100.0

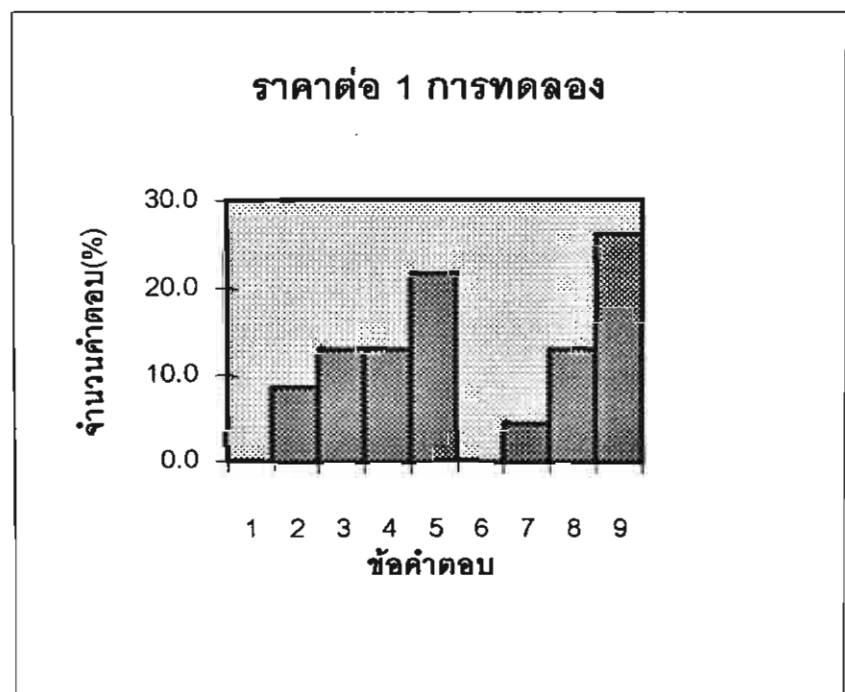


8. ท่านคิดว่าราคาของชุดการทดลอง 1 การทดลอง ควรมีราคาประมาณเท่าใด (ประมาณการตามความรู้สึกของท่าน)

1. 1 แสนบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 7 หมื่นบาท
3. ประมาณ 5 หมื่นบาท
4. ประมาณ 4 หมื่นบาท
5. ประมาณ 3 หมื่นบาท
6. ประมาณ 2 หมื่นบาท
7. ประมาณ 1 หมื่นบาท
8. น้อยกว่า 1 หมื่นบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาต่อ 1 การทดลอง จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	2	8.7
3	3	13.0
4	3	13.0
5	5	21.7
6	0	0.0
7	1	4.3
8	3	13.0
9	6	26.1
รวม	23	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ราคาขี้น้อยยิ่งดี ถ้าแสดงให้เห็นตามจุดประสงค์ได้เป็นไปตามสมมุติฐานก็เพียงพอ
- ราคาเท่าใดไม่สำคัญ ขอให้ได้ใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า และราคานั้นขึ้นกับการทดลอง
- ราคาประมาณ 1,000 บาท - 40,000 บาท
- อาจขึ้นอยู่กับหัวข้อเรื่อง บางเรื่องอาจใช้กับอุปกรณ์ที่ไม่แพงมากนัก แต่ให้ผลการปฏิบัติที่สร้างสรรค์หรือให้ความคิดมากกว่าอุปกรณ์ราคาแพง

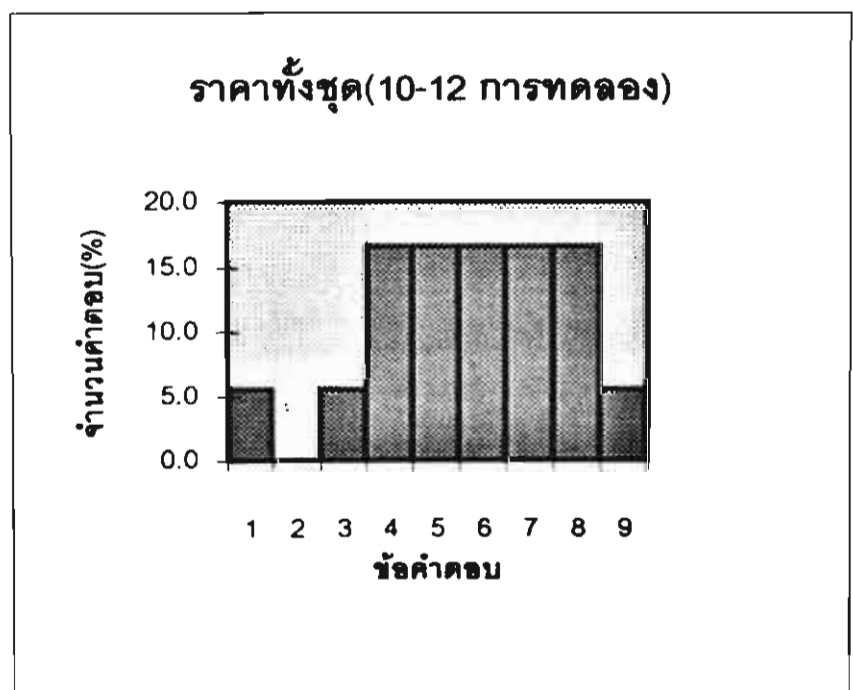
9. ราคาชุดปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน

ที่ทางแผนก/ภาควิชา พอจะซื้อหา ผลการปฏิบัติอาจจะสร้างสรรค์หรือให้ความคิดมากกว่าอุปกรณ์ราคาแพง

1. ประมาณ 1 ล้านบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 8 แสนบาท
3. ประมาณ 6 แสนบาท
4. ประมาณ 5 แสนบาท
5. ประมาณ 3 แสนบาท
6. ประมาณ 2 แสนบาท
7. ประมาณ 1 แสนบาท
8. น้อยกว่า 1 แสนบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาที่เหมาะสมต่อการทดลองทั้งหมด จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	1	5.6
2	0	0.0
3	1	5.6
4	3	16.7
5	3	16.7
6	3	16.7
7	3	16.7
8	3	16.7
9	1	5.6
รวม	18	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

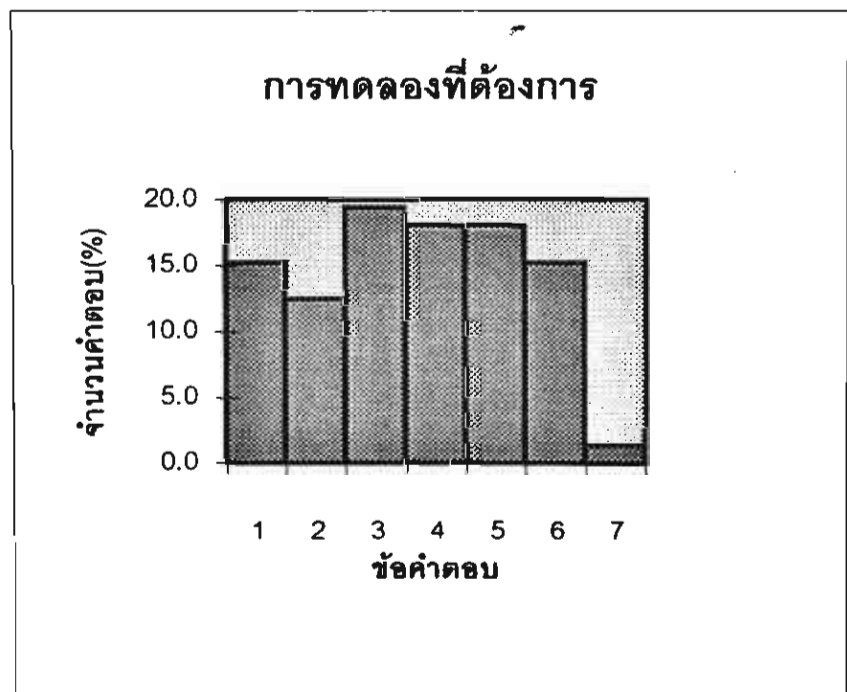
- อยู่ระหว่าง 2-5 แสนบาท อาจค่อย ๆ จัดซื้อตามงบที่ได้รับแต่ละปีจนครบ

10. ท่านคิดว่าการทดลองที่ท่านต้องการมีเพิ่มเติม หรือทดแทนควรจะเป็นปฏิบัติการเกี่ยวกับ
(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. กลศาสตร์
2. ไฟฟ้า
3. ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์
4. แสง
5. เสียง
6. ของไหล
7. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นการทดลองที่ต้องการเพิ่มเติม หรือทดแทน จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	11	15.3
2	9	12.5
3	14	19.4
4	13	18.1
5	13	18.1
6	11	15.3
7	1	1.4
รวม	72	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

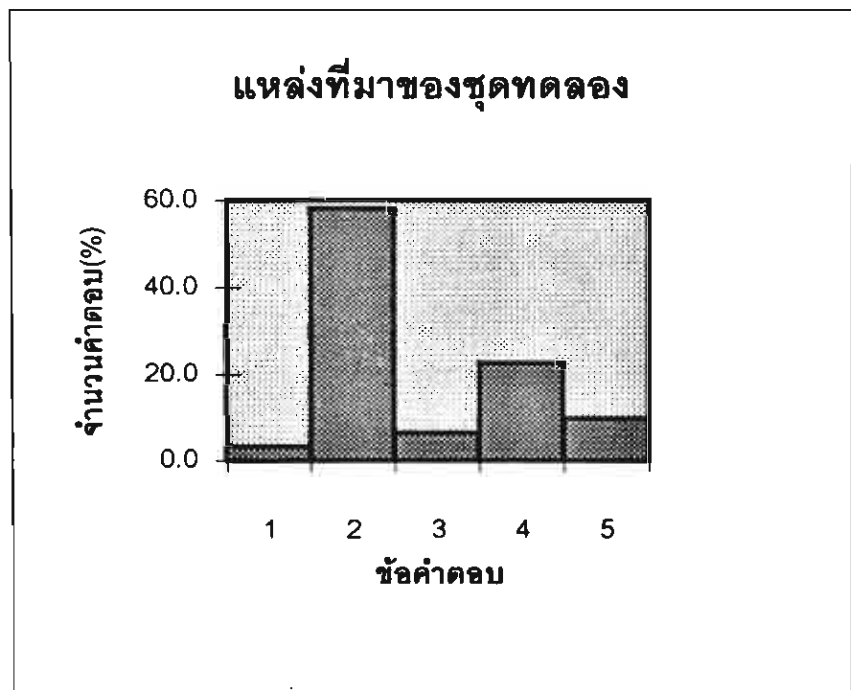
- ทุกการทดลองผสมผสานกัน เป็นไปตามหลักสูตรยิ่งถ้าเป็นหลักสูตรระยะสั้น ๆ ยังมีความหลากหลายมากจะต้องครอบคลุมทั้งหมด ตัวอย่างเช่น หลักสูตรของเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร

11. ชุดทดลองของท่านส่วนใหญ่ได้มาจาก (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต่างประเทศบริจาคให้
2. ซื้อจากตัวแทนในประเทศไทย แต่เป็นของผลิตจากต่างประเทศ
3. สั่งซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ
4. ทำขึ้นเองจากวัสดุที่หาได้ในประเทศ
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปแหล่งที่มาของชุดทดลอง จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	1	3.2
2	18	58.1
3	2	6.5
4	7	22.6
5	3	9.7
รวม	31	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

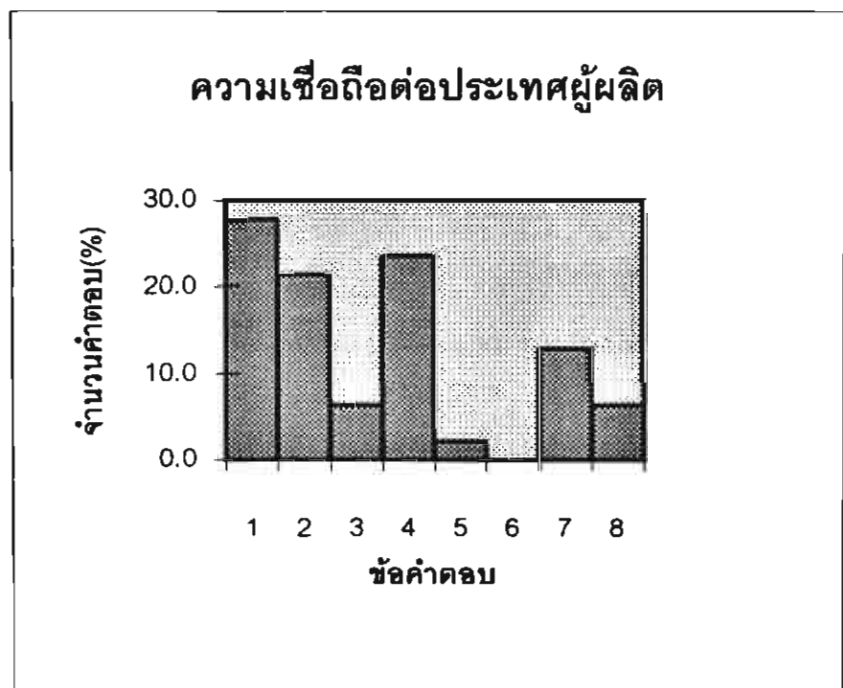
- ซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ

12. ท่านให้ความเชื่อถือเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ผลิตจากประเทศใดบ้าง (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. อเมริกา
2. เยอรมัน
3. ญี่ปุ่น
4. อังกฤษ
5. ฝรั่งเศส
6. จีน
7. ไทย
8. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความเชื่อถือต่อประเทศผู้ผลิตชุดปฏิบัติการ จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	13	27.7
2	10	21.3
3	3	6.4
4	11	23.4
5	1	2.1
6	0	0.0
7	6	12.8
8	3	6.4
รวม	47	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

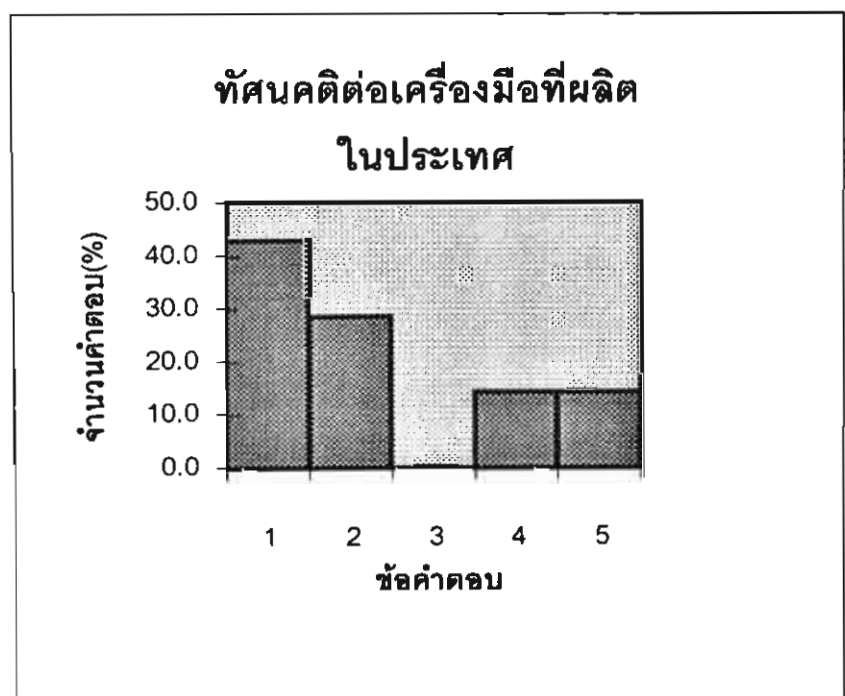
- แคนาดา อิตาลี ออสเตรเลีย
- ขึ้นอยู่กับการทดลองมากกว่าที่ยึดถืออย่างใดอย่างหนึ่ง
- ทุกประเทศที่มีความแม่นยำ, เที่ยงตรงและราคาไม่แพงมากนัก

13. ทักษะคติของงานที่มีต่อเครื่องมือ-อุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศกับที่ผลิตในต่างประเทศ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ช่วยกันซื้อผลิตภัณฑ์ที่สร้างโดยคนไทย แม้คุณภาพจะด้อยกว่าต่างชาติบ้าง
2. เทคโนโลยีส่วนใหญ่เราซื้อมาจากต่างชาติ ของที่ผลิตในประเทศกับต่างประเทศไม่ค่อยแตกต่างกัน
3. ขึ้นชื่อว่าผลิตในประเทศแล้วไม่ยากใช้แม้ว่าจะใช้เทคโนโลยีของต่างชาติก็ตาม
4. ของที่ผลิตโดยเทคโนโลยีของคนไทยนอกจากจะไม่ค่อยดีแล้วยังไม่ทันสมัย
นอกจากนี้บริษัทของคนไทยไม่ค่อยพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดียิ่งๆ ขึ้น
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปทัศนคติต่อเครื่องมือ-อุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศ จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	15	42.9
2	10	28.6
3	0	0.0
4	5	14.3
5	5	14.3
รวม	35	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

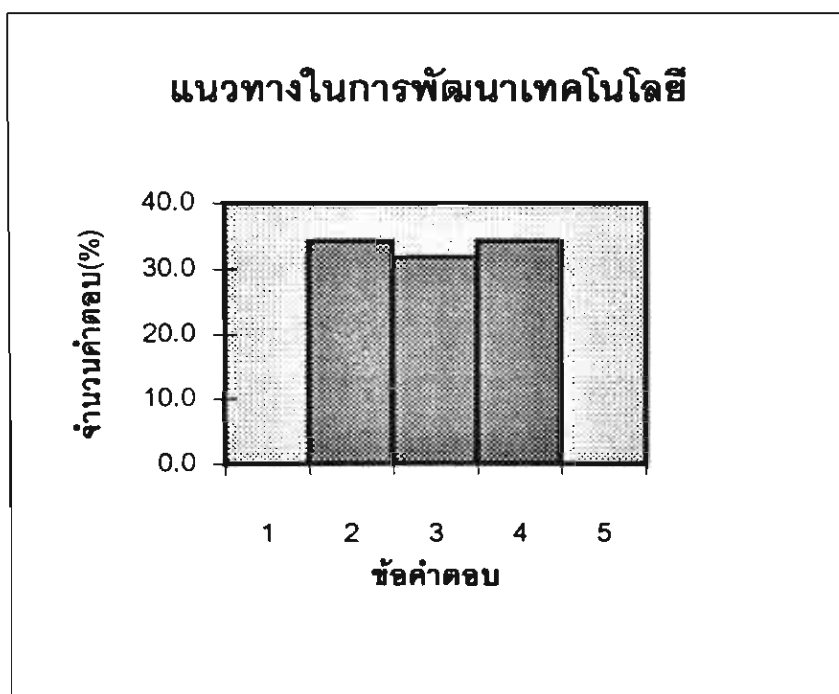
- ของที่ผลิตในประเทศต้นแบบคุณภาพดีแต่เมื่อทำในเชิงการค้า มีการลดคุณภาพของวัสดุที่ใช้ ทำให้การใช้งานไม่ค่อยได้ผลและอายุการใช้งานต่ำ
- นำเทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยในการทดลองแก้ปัญหา สรุปปัญหา และสร้างความสนใจ
- การทดสอบสมมุติฐานไม่จำเป็นต้องดีมากเกินไป ถ้าคนไทยผลิตเองได้ก็ใช้ของไทย
- ของที่ผลิตขึ้นในประเทศหลายอย่างราคาแพงเมื่อเทียบกับคุณภาพ
- เครื่องมือมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานชำรุดและเสื่อง่ายทำการทดลองไม่ได้ผล
- ของที่ผลิตขึ้นในประเทศไม่มีความทนทานไม่แข็งแรง คือเสื่อง่าย

14. ท่านคิดว่ามีแนวทางใดบ้างที่เรา

1. ไม่จำเป็นต้องพัฒนา เพราะต้องใช้เวลาานาน ชื้อจากต่างประเทศก็อยู่แล้ว
2. สร้างทัศนคติให้คนไทยใช้ของไทย แม้จะไม่ค่อยดีในระยะแรกแต่หวังว่าในอนาคตเราจะทำได้ดี
3. ชื้อของจากต่างประเทศมาแล้วทำเลียนแบบและค่อยๆ พัฒนาจนเป็นเทคโนโลยีของเราเอง
4. กระตุ้นให้คนไทยเอาจริงเอาจังมากขึ้น ทำงานแบบต่อเนื่องไม่จับจดและมีแผนงานโดยตลอด
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นของแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	14	34.1
3	13	31.7
4	14	34.1
5	0	0.0
รวม	41	100.0

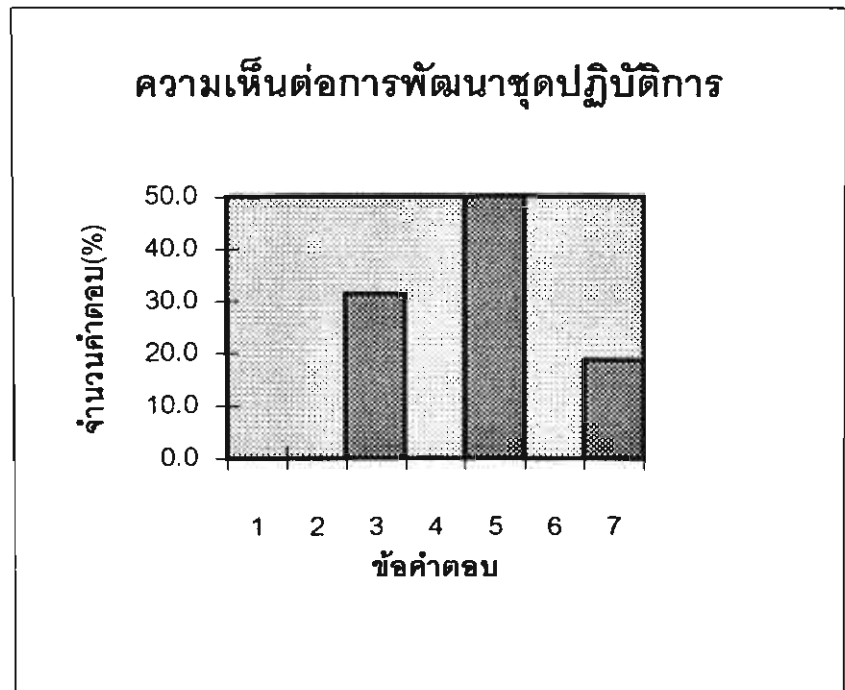


15. หากมีคนบอกว่ามีคนไทยจะพัฒนาชุดปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานขึ้นมา เพื่อขายในประเทศ และต่างประเทศ ท่านมีความรู้สึกอย่างไร

1. ไม่เชื่อว่าจะสำเร็จ
2. ไม่คิดจะซื้อใช้เพราะเป็นของไม่มีคุณภาพ
3. อยากให้เกิดขึ้นและจะช่วยซื้อบ้างเท่าที่จำเป็น
4. ดีใจมากและอยากให้ความร่วมมือทางวิชาการ แต่คงช่วยซื้อไม่ได้
5. ถ้าคุณภาพดีพอสมควรและราคาถูกเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ก็อาจจะลองซื้อใช้
6. เฉย ๆ
7. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นต่อการพัฒนาชุดทดลองขึ้นมาเอง จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำตอบ	จำนวน	%
1	0	0.0
2	0	0.0
3	10	31.3
4	0	0.0
5	16	50.0
6	0	0.0
7	6	18.8
รวม	32	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ยินดีให้ความร่วมมือทางด้านวิชาการ และอาจจะช่วยซื้อบ้างเท่าที่จำเป็น
- เป็นความคิดที่อยากจะทำอยู่ (ถ้ามีคนทำก็สนับสนุนเต็มที่)
- ดีใจมากอยากให้เกิดขึ้น และจะช่วยซื้อถ้าคุณภาพดีราคาถูกเมื่อเทียบกับของต่างประเทศ

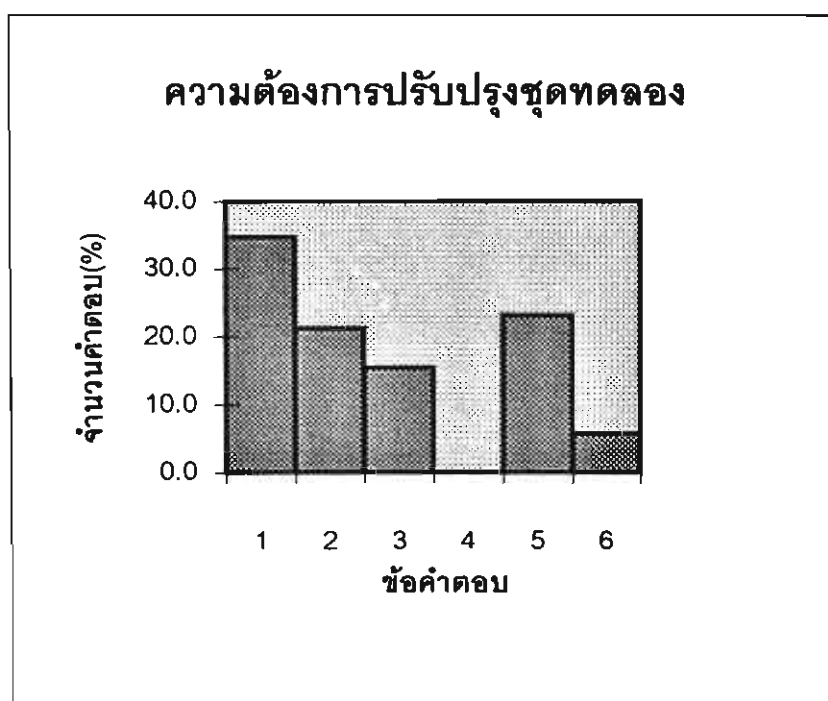
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของสถาบันราชภัฏ

3. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฝึกสัฟพื้นฐานในแผนก/ภาควิชาของท่านเป็นอย่างไร(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต้องมีการเปลี่ยนแปลงบางการทดลอง คือตัดบางการทดลองออกแล้วหาการทดลองใหม่มาทดแทน
2. ถ้าราคาต้นทุนการทดลองไม่แพงมาก ก็อยากจะเปลี่ยนทั้งชุด
3. ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง แต่ต้องซื้อจากต่างประเทศซึ่งราคาแพง
4. การทดลองเดิมดีอยู่แล้ว ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง
5. ความจริงก็ต้องการเปลี่ยนแปลง-พัฒนาให้ดีขึ้นแต่หาคนช่วยไม่ได้
6. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นความต้องการในการปรับปรุงชุดทดลอง จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	18	34.6
2	11	21.2
3	8	15.4
4	0	0.0
5	12	23.1
6	3	5.8
รวม	52	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

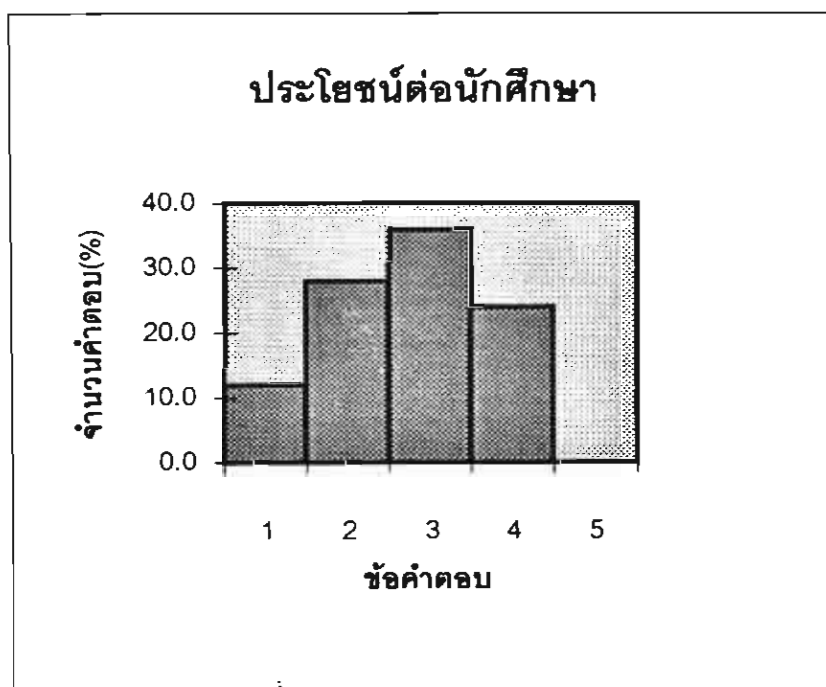
- ขาดห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ เพราะบางครั้งต้องใช้ห้องปฏิบัติการสอนบรรยาย
- ราคาอุปกรณ์ที่ทันสมัยราคาสูงมาก แต่มีนักศึกษาใช้น้อย
- ต้องการพัฒนา แต่ขาดงบประมาณ
- ยังไม่ได้มีการจัดอย่างเป็นระบบ

4. ท่านคิดว่าปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานของท่านมีความเหมาะสมและก่อประโยชน์ให้กับนักศึกษาระดับใด

1. มากที่สุด
2. มาก
3. พอสมควร
4. น้อย
5. น้อยมาก ๆ

สรุปความคิดเห็นถึงประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	3	12.0
2	7	28.0
3	9	36.0
4	6	24.0
5	0	0.0
รวม	25	100.0

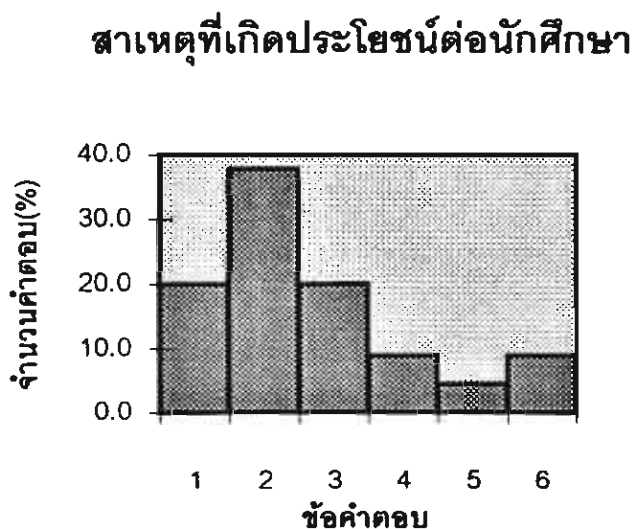


5. สืบเนื่องจากข้อ 4 เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ปฏิบัติการส่วนใหญ่ไปด้วยกันดีกับหลักสูตร
2. เครื่องมือทดลองบางชิ้น-บางเครื่องมือมีปัญหาและหาเปลี่ยนให้ได้อย่างเดิมไม่ได้หรือหาเปลี่ยนไม่ได้
3. หนังสือคู่มือไม่ดี ต้องมีการปรับปรุง
4. หนังสือคู่มือดี ชุดทดลองดี แต่นักศึกษาไม่รู้จักคิด
5. ผู้ดูแล ควบคุม ไม่ค่อยเอาใจใส่
6. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปสาเหตุที่เกิดประโยชน์ของปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อนักศึกษา จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	9	20.0
2	17	37.8
3	9	20.0
4	4	8.9
5	2	4.4
6	4	8.9
รวม	45	100.0



ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

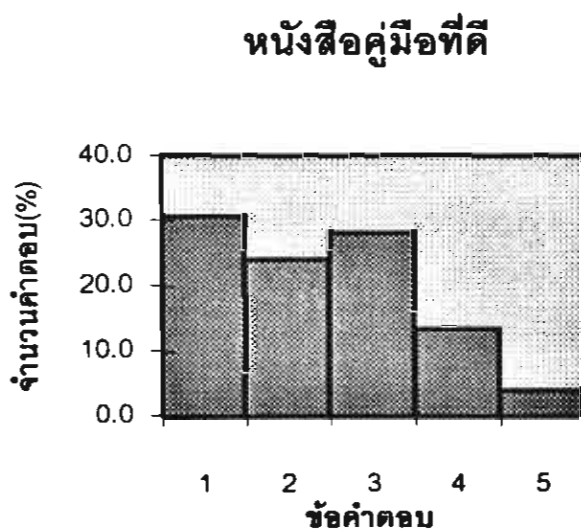
- ขาดแคลนเครื่องมือที่ดี

6. ท่านคิดว่าหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี ต้องเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. มีทฤษฎีที่อ่านเข้าใจง่าย
2. มีการตั้งคำถามที่ชวนคิดในระหว่างการทดลอง
3. มีคำถามท้าทายการทดลองให้นักศึกษานำไปคิด หรือทำการบ้าน
4. ต้องควบคู่ไปกับการบรรยาย (พร้อม ๆ กัน)
5. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือคู่มือปฏิบัติการที่ดี จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	23	30.7
2	18	24.0
3	21	28.0
4	10	13.3
5	3	4.0
รวม	75	100.0



ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ได้แก่

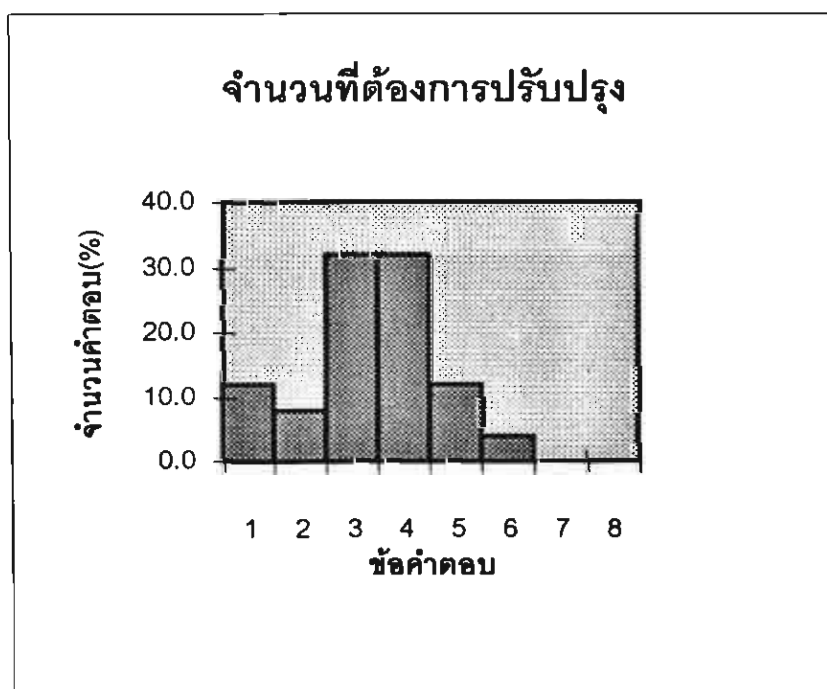
- แนะนำการทดลองและอุปกรณ์
- มีรายละเอียดในปฏิบัติการชัดเจน

7. ท่านคิดว่าปฏิบัติการที่ท่านมีอยู่ ถ้าจะต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงท่านคิดว่าควรจะเป็นสักกี่เปอร์เซ็นต์

1. 100 %
2. 75 %
3. 60 %
4. 50 %
5. 40 %
6. 30 %
7. 20 %
8. น้อยกว่า 20 %

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนชุดปฏิบัติการที่ต้องการปรับปรุง จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	3	12.0
2	2	8.0
3	8	32.0
4	8	32.0
5	3	12.0
6	1	4.0
7	0	0.0
8	0	0.0
รวม	25	100.0

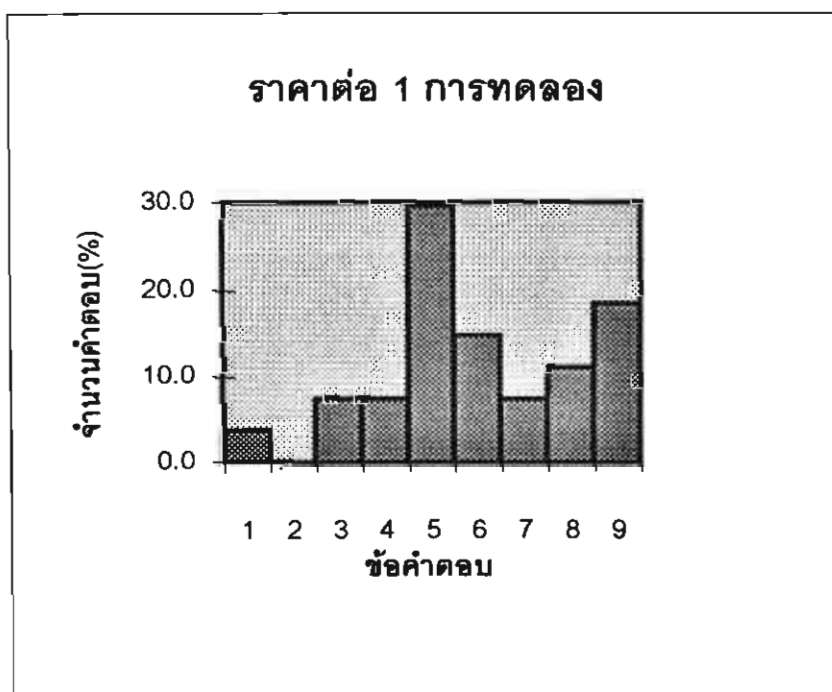


8. ท่านคิดว่าราคาของชุดการทดลอง 1 การทดลอง ควรมีราคาประมาณเท่าใด (ประมาณการตามความรู้สึของท่าน)

1. 1 แสนบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 7 หมื่นบาท
3. ประมาณ 5 หมื่นบาท
4. ประมาณ 4 หมื่นบาท
5. ประมาณ 3 หมื่นบาท
6. ประมาณ 2 หมื่นบาท
7. ประมาณ 1 หมื่นบาท
8. น้อยกว่า 1 หมื่นบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาต่อ 1 การทดลอง จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	1	3.7
2	0	0.0
3	2	7.4
4	2	7.4
5	8	29.6
6	4	14.8
7	2	7.4
8	3	11.1
9	5	18.5
รวม	27	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

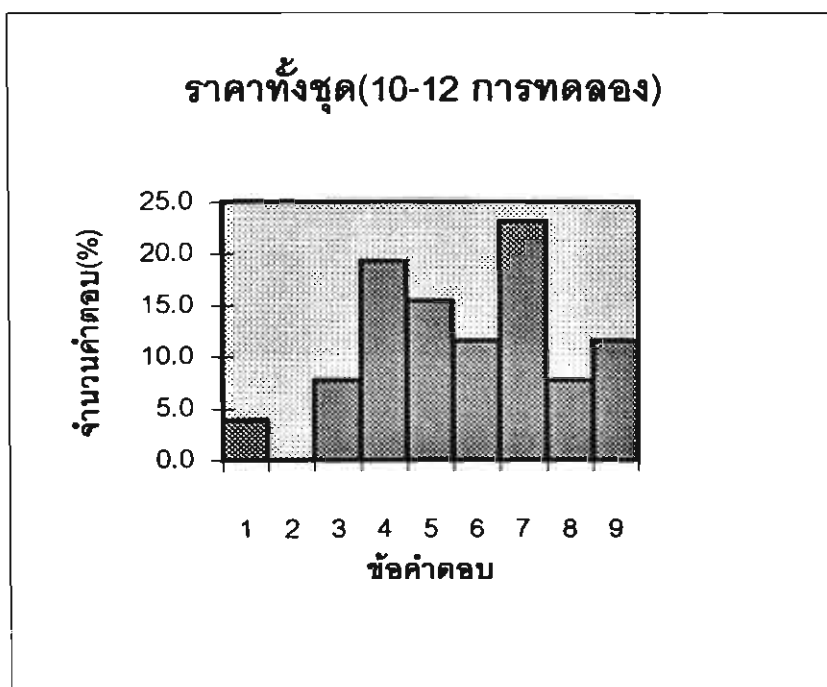
- ขึ้นกับแต่ละการทดลอง

9. ราคาชุดปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทั้งชุด (10-12 การทดลอง) พร้อมคู่มือ ท่านคิดว่าราคาที่เหมาะสม
ที่ทางแผนก/ภาควิชา พอจะซื้อหาได้ มีราคาประมาณ

1. ประมาณ 1 ล้านบาท หรือมากกว่า
2. ประมาณ 8 แสนบาท
3. ประมาณ 6 แสนบาท
4. ประมาณ 5 แสนบาท
5. ประมาณ 3 แสนบาท
6. ประมาณ 2 แสนบาท
7. ประมาณ 1 แสนบาท
8. น้อยกว่า 1 แสนบาท
9. อื่น ๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นราคาที่เหมาะสมต่อการทดลองทั้งชุด จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	1	3.8
2	0	0.0
3	2	7.7
4	5	19.2
5	4	15.4
6	3	11.5
7	6	23.1
8	2	7.7
9	3	11.5
รวม	26	100.0



หมายเหตุ มีผู้ไม่ตอบ 1 ราย

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- พิจารณาคุณภาพและปริมาณอุปกรณ์ที่ได้
- ขึ้นกับแต่ละการทดลอง

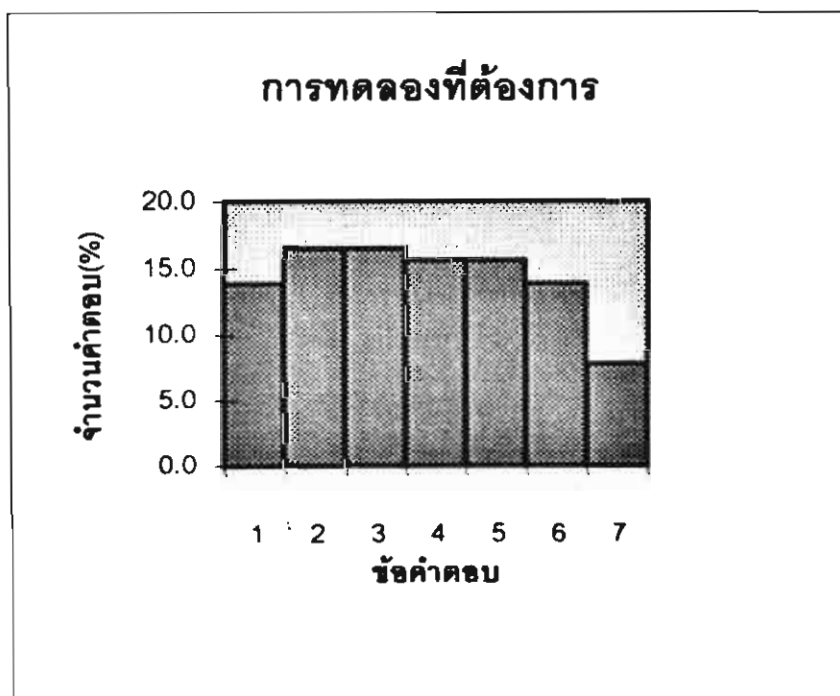
10. ท่านคิดว่าการทดลองที่ท่านต้องการมีเพิ่มเติม หรือทดแทนควรจะเป็นปฏิบัติการเกี่ยวกับ

(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. กลศาสตร์
2. ไฟฟ้า
3. ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์
4. แสง
5. เสียง
6. ชองไหล
7. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปความคิดเห็นการทดลองที่ต้องการเพิ่มเติม หรือทดแทน จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	16	13.9
2	19	16.5
3	19	16.5
4	18	15.7
5	18	15.7
6	16	13.9
7	9	7.8
รวม	115	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

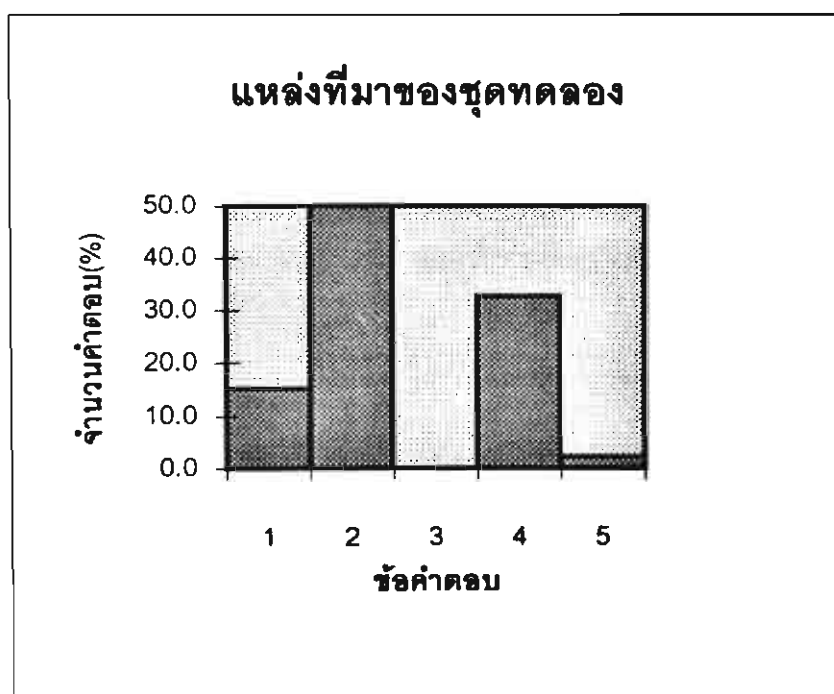
- นิวเคลียร์ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์ของแข็ง ฟิสิกส์ยุคใหม่ แม่เหล็กไฟฟ้า
- ความรู้ใหม่ในยุคโลกาภิวัตน์
- เนื่องจากสถาบันของข้าพเจ้านั้น มีศูนย์วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ตั้งอยู่ ดังนั้นชุดการทดลองดังกล่าวข้างต้น ได้จัดซื้อมาแล้ว แต่จำนวนชุดอาจไม่เพียงพอกับจำนวน นศ. เนื่องจากมีราคาแพง

11. ชุดทดลองของท่านส่วนใหญ่ได้มาจาก (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

1. ต่างประเทศบริจาคให้
2. ซื้อจากตัวแทนในประเทศไทย แต่เป็นของผลิตจากต่างประเทศ
3. สั่งซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ
4. ทำขึ้นเองจากวัสดุที่หาได้ในประเทศ
5. อื่นๆ (ระบุ)

สรุปแหล่งที่มาของชุดทดลอง จากสถาบันราชภัฏ

คำตอบ	จำนวน	%
1	7	15.2
2	23	50.0
3	0	0.0
4	15	32.6
5	1	2.2
รวม	46	100.0



ข้อคิดเห็นอื่นๆ ได้แก่

- ซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ