

ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง

E-Learning for Physics 2 : Waves Sound and Light

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรียา อนุพงษ์ธอ

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

บทคัดย่อ

ในการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง รวมทั้งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 92 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Dream Weaver, Photoshop, Macromedia Flash Professional 8 , Java Script ข้อสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 วิชา ฟิสิกส์ 2 (PHY 223) เฉพาะหัวข้อ คลื่น เสียง แสง และแบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ T-Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้ และมีความแตกต่างของคะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
2. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง โดยมีค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 4.02 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.653 แสดงว่านักศึกษามีระดับความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้นี้ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก
3. ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อระดับความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้นี้ ในข้อที่ได้รับค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือในด้านเนื้อหาบทเรียนมีความถูกต้อง กระชับ ชัดเจน โดยมีค่าระดับเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.605 รองลงมาคือ ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ชุดการเรียนรู้นี้ ได้ค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.612 และแบบฝึกหัด มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและมีประโยชน์ต่อนักศึกษา ได้ค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 4.13 และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.561

คำสำคัญ: ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง

ABSTRACT

The purposes of the study were to design and develop E-learning courseware for Physics 2 : Waves, Sound, and Light, to study the learning achievement of students who learned by using this courseware and to study students' opinions on this courseware. The samples in this study were 92 Engineer students who registered Physics 2 in Semester 2 of the 2006 Academic year. These samples were selected by using purposive sampling technique. The materials using in this study were (1) E-learning courseware for Physics 2 : Waves, Sound and Light developed by Dream Weaver, Photoshop, Macromedia Flash Professional 8 and Java Script, (2) examination paper on Wave, Sound and Light of Physics 2, Semester 2 of the 2006 Academic year, and (3) a questionnaire of students' opinions on E-learning courseware for Physics 2 : Waves, Sound and Light. The data was analyzed by SPSS statistical packages.

The findings of the study were as the followings:

1. The learning achievement of the students who learned by using E-learning courseware for Physics 2 : Waves, Sound and Light were significantly higher than students who did not learn by E-learning Courseware for Physics 2 : Waves, Sound and Light at p-value 0.05.
2. Mean and standard deviation of students' opinions on E-Learning courseware for Physics 2 : Waves, Sound and Light were found to be at 4.02 and 0.653 , respectively.
3. The top three rankings for students' opinions on E-Learning courseware for Physics 2 : Waves, Sound and Light were 1) content ($\bar{X} = 4.21$ S.D. = 0.605) 2) usefulness for learning by using E-learning courseware ($\bar{X} = 4.16$ S.D. = 0.612) and 3) relationships between exercises and content ($\bar{X} = 4.13$ S.D. = 0.561).

Key words: E-Learning for Physics 2 : Waves, Sound and Light

บทนำ

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นเพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และยังเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาวิชาชีพเฉพาะในสายวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาฟิสิกส์ได้แยกออกเป็นหลายหัวข้อย่อยๆ และในหัวข้อที่สำคัญมากอีกหัวข้อหนึ่งก็คือเรื่อง คลื่น เสียง และแสง ซึ่งเรื่องนี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจถึงคุณสมบัติของคลื่น เสียง และแสง ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรมและทางการแพทย์ได้อีกด้วย

สำหรับภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ ได้เปิดสอนรายวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY223) สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งการสอนจะมุ่งเน้นที่การสร้างแนวคิดที่สำคัญทางฟิสิกส์ รวมถึงการสร้างทักษะในการวิเคราะห์และการคำนวณ โดยอาศัยพีชคณิตและแคลคูลัส สำหรับรายวิชาฟิสิกส์ 2 ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ในหัวข้อเรื่อง คลื่น เสียง และแสง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายวิชานี้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 จนถึงปัจจุบันพบว่า ในหัวข้อเหล่านี้นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ยากในการทำ ความเข้าใจและสร้างภาพในการเคลื่อนที่แบบ คลื่นและการสั่นของอนุภาคในตัวกลาง อีกทั้งในปัจจุบันนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์บางส่วนเป็นนักศึกษาที่จบการศึกษาด้านวิชาชีพ (ปวส.) ซึ่งไม่เคยได้เรียนในหัวข้อคลื่น เสียง และแสง มาก่อน จึงทำให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอน

เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามา มีบทบาททางด้านการศึกษามากมาย หนึ่งใน

เทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจมากคือ การนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพมาก (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2550)

จากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นในการเรียน ผู้วิจัยจึงเสนอวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการผลิตชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียง และแสง เพื่อเป็นเครื่องมือในการช่วยสอนของอาจารย์และช่วยในการเรียนของนักศึกษาและยังเปิดโอกาสให้ ผู้ที่สนใจได้เข้ามาศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้อีกด้วย นอกจากนี้มหาวิทยาลัยรังสิตมีเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ใช้อย่างอิสระ ซึ่งเมื่อผลิตชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ออกมาจะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียง และแสงในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทบททบทวนบทเรียน เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้และทบทวนได้ตลอดเวลา โดยศึกษาผ่านทางระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียง และแสง กับนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ในการใช้ชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียง และแสง

วิธีดำเนินการวิจัย (Methods)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY 223) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจงในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง กับนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง (กลุ่มที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง กับกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้) และนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY 223) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 52 คน เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาในการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสงนี้

ขอบเขตงานวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY223) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 117 คน
2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY 223) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 92 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง

3. เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง นี้มาจากเอกสารคำสอนวิชาฟิสิกส์ทั่วไป 2 และ ฟิสิกส์ 2 (PHY133 และ PHY 223) เรียบเรียงโดย ผศ.ปรียา อนุพงษ์ธออาจ

4. แบบฝึกหัดเรื่อง คลื่น เสียงและแสง เป็นแบบฝึกหัดประเภทปรนัยที่ได้มาจากคลังข้อสอบของภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

5. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ใช้ Dream weaver, Photoshop, Macromedia Flash Professional 8 และ Java Script

6. สถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและพัฒนาสื่อ คือ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2549 -มีนาคม 2550

7. ตัวแปรที่ศึกษา คือ

ตัวแปรต้น คือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง เผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตัวแปรตาม คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง
2. ความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาโดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรียา อนุพงษ์ธองอาจ และผู้ช่วยศาสตราจารย์เสมา สอนประสม และเผยแพร่ทาง Website เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาและการวิจัยเท่านั้น

2. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง และนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้

4. ความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง หมายถึง ระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อข้อความที่กำหนดซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้แก่

1. ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง

2. ข้อสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 วิชา ฟิสิกส์ 2 (PHY 223) เฉพาะหัวข้อ คลื่น เสียง แสง

3. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. สร้างชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาและรวบรวมเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องคลื่น เสียงและแสง จากเอกสารคำสอนวิชาฟิสิกส์ทั่วไป 2 และ ฟิสิกส์ 2 (PHY133 และ PHY 223) เรียบเรียงโดย ผศ. ปรียา อนุพงษ์ธองอาจ

1.2 กำหนดขอบเขตและรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้

1.3 กำหนดรูปแบบของแบบฝึกหัด โดยได้เลือกแบบฝึกหัดทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ

1.4 ออกแบบโครงสร้างของสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยจัดทำแผนผังการทำงาน และ Story board

1.5 ดำเนินการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามที่ได้ออกแบบใน Story board ที่ได้ออกแบบไว้ โดยงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Dream Weaver, Photoshop, Macromedia Flash Professional 8 และ Java Script

1.6 จัดทำคู่มือการใช้ระบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2. ข้อสอบปลายภาค ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 วิชาฟิสิกส์ 2 (PHY223) เฉพาะหัวข้อ คลื่น เสียง และแสง เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ

3. แบบสอบถามความคิดเห็นการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียงและแสง โดยสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และสอบถามรายการที่ประเมินความคิดเห็น 10 ข้อ มีระดับความเหมาะสมในการวัด 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ตัวอย่างสื่ออิเล็กทรอนิกส์



การเก็บรวบรวมข้อมูล

◆ เก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง กับนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทำงานวิจัย
2. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY 223) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน โดย

กลุ่มทดลอง แทนนักศึกษา
กลุ่มที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้
สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2
เรื่องคลื่น เสียงและแสง

กลุ่มควบคุม แทนนักศึกษา
กลุ่มที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อ
อิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง
คลื่น เสียงและแสง

ให้นักศึกษากลุ่มทดลองศึกษาชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ในเว็บไซต์ http://www.rsu.ac.th/science/physics/pom/web_research/index.html

3. ดำเนินการเก็บรวบรวมคะแนนสอบปลายภาคเฉพาะหัวข้อ คลื่น เสียง และแสง มาวิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม

♦ เก็บข้อมูลในส่วนการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการใช้ชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียง และแสง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถามความคิดเห็นแก่นักศึกษา
2. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 52 คน เพื่อศึกษาชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียง และแสง โดยศึกษาจากเว็บไซต์ http://www.rsu.ac.th/science/physics/pom/web_research/index.html และให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาในการใช้ชุดการเรียนนี้
3. นำข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้ชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง และแสง มาวิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ได้

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 12.0 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์คะแนนสอบปลายภาคเฉพาะหัวข้อ คลื่น เสียง และแสง โดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ของคะแนนในแต่ละกลุ่มโดยใช้ T-Test
2. วิเคราะห์ข้อมูลสถานะภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง โดยการหาค่าความถี่ (Frequency) และสรุปออกมาเป็นร้อยละ (Percentage)
3. แบบประเมินความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง และแสง มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีหาค่าความถี่ (Frequency) และสรุปออกมาเป็นร้อยละ (Percentage)
4. แบบประเมินเกี่ยวกับความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ตารางที่ 1 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มทดลอง (นักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่นเสียงและแสง) กับกลุ่มควบคุม(นักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้)

หัวข้อ	กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน(คน)	คะแนนเฉลี่ย (คะแนน)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
คลื่น	กลุ่มทดลอง	20	7.30	2.975
	กลุ่มควบคุม	20	4.50	2.893
เสียง	กลุ่มทดลอง	20	6.45	3.605
	กลุ่มควบคุม	20	2.80	2.949
แสง	กลุ่มทดลอง	20	5.79	2.625
	กลุ่มควบคุม	20	2.00	2.439
คะแนนรวม	กลุ่มทดลอง	20	19.54	6.508
	กลุ่มควบคุม	20	9.25	6.514

ตารางที่ 2 แสดงค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการเปรียบเทียบของกลุ่มทดลองนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มทดลอง (นักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง) กับกลุ่มควบคุม(นักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้)

หัวข้อ	กลุ่มตัวอย่าง	* Sig.(2-Tailed)
คลื่น	กลุ่มทดลอง	0.005
	กลุ่มควบคุม	
เสียง	กลุ่มทดลอง	0.001
	กลุ่มควบคุม	
แสง	กลุ่มทดลอง	0.000
	กลุ่มควบคุม	
คะแนนรวม	กลุ่มทดลอง	0.000
	กลุ่มควบคุม	

ตารางที่ 3 แสดงค่าจำนวน (คน) และร้อยละของสถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อแสดงความคิดเห็นในการใช้ชุดการเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง แสง จำแนกตาม เพศ เกรดเฉลี่ย และสถานที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่ชุดการเรียนรู้

สถานะภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	45	86.5
หญิง	7	13.5
รวม	52	100.0
เกรดเฉลี่ย		
<2.00	4	7.7
2.00-2.49	26	50.0
2.50-2.99	12	23.1
3.00-3.49	7	13.5
3.50-4.00	2	3.8
ไม่ตอบแบบสอบถามในข้อนี้	1	1.9
รวม	52	100.0
สถานที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่ชุดการเรียนรู้		
ที่บ้าน ที่พัก	37	71.2
ที่มหาวิทยาลัย	13	25.0
ไม่ตอบแบบสอบถามในข้อนี้	2	96.2
รวม	52	100.0

ตารางที่ 4 แสดงค่าจำนวนคน และค่าร้อยละของระดับความเหมาะสมของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามความคิดเห็นของนักศึกษาในการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่นเสียง และแสง

ระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของนักศึกษา	จำนวน(คน)			ร้อยละ		
	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. การออกแบบหน้าจอโดยรวมมีความเหมาะสม สวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน	14	34	4	26.9	65.4	7.7
2. การเข้าถึงข้อมูลในรูปของข้อความและภาพเคลื่อนไหว มีความสะดวกและรวดเร็ว	11	29	12	21.2	55.8	23.1
3. รูปแบบขนาดและสีตัวอักษรมีความเหมาะสมและชัดเจน	15	22	13	28.8	42.3	25.0
4. ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสมและสวยงาม	17	24	11	32.7	46.2	21.2
5. เทคนิค/วิธีการนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดการติดตาม	12	30	9	23.1	57.7	17.3
6. เนื้อหาบทเรียนมีความถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้	5	33	11	9.6	59.6	30.8
7. การแบ่งเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหา มีความสัมพันธ์เชื่อมโยง และต่อเนื่อง	8	33	11	15.4	63.5	21.2
8. แบบฝึกหัดมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและมีประโยชน์ต่อนักศึกษา	5	35	12	9.6	67.3	23.1
9. ชุดการเรียนรู้นี้ให้ความสะดวก และรวดเร็วในการทบทวนบทเรียน	10	26	16	19.2	50.0	30.8
10. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ชุดการเรียนรู้	6	31	14	11.5	59.6	26.9

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของระดับความเหมาะสมของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามความคิดเห็นของนักศึกษาในการใช้ชุดการเรียนรู้สื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชา ฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง และแสง

ระดับความเหมาะสมของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามความคิดเห็นของนักศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	ค่าระดับ การประเมิน	อันดับที่
1. การออกแบบหน้าจอโดยรวมมีความ เหมาะสม สวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน	3.81	0.561	มาก	10
2. การเข้าถึงข้อมูลในรูปของข้อความ และ ภาพเคลื่อนไหว มีความสะดวกและ รวดเร็ว	4.02	0.671	มาก	6
3. รูปแบบขนาดและสีตัวอักษรมีความ เหมาะสม และชัดเจน	3.88	0.832	มาก	9
4. ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวมีความ เหมาะสมและสวยงาม	3.88	0.732	มาก	8
5. เทคนิค/วิธีการนำเสนอบทเรียน มีความน่าสนใจ และกระตุ้นให้เกิดการ ติดตาม	3.94	0.645	มาก	7
6. เนื้อหาบทเรียนมีความถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้	4.21	0.605	มาก	1
7. การแบ่งเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหา มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงและต่อเนื่อง	4.06	0.608	มาก	5
8. แบบฝึกหัดมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และมีประโยชน์ต่อนักศึกษา	4.13	0.561	มาก	3
9. ชุดการเรียนนี้ให้ความสะดวกและ รวดเร็วในการทบทวนบทเรียน	4.12	0.704	มาก	4
10. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ชุดการเรียน นี้	4.16	0.612	มาก	2
ค่าระดับเฉลี่ย	4.02	0.653	มาก	

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. กลุ่มทดลองได้คะแนนในแต่ละหัวข้อ เรื่อง คลื่น เสียง แสง รวมถึงคะแนนรวมทั้ง 3 หัวข้อ มากกว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง และแสง สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยสื่อนี้ และพบว่ามีค่าความแตกต่างของคะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักศึกษา ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่ชุดการเรียนที่บ้านหรือที่พัก คิดเป็นร้อยละ 71.2 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าสู่ชุดการเรียนที่มหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 25.0 แสดงว่าชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง คลื่น เสียง และแสงชุดนี้ สามารถใช้เป็นสื่อประเภท ทบทวนบทเรียนผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักศึกษาสามารถเรียนรู้ และ ทบทวนได้ตลอดเวลา แม้อยู่อยู่นอกห้องเรียน

3. การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสง พบว่ามีค่าระดับเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.653 แสดงว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อระดับความเหมาะสมของชุดการเรียนนี้อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

4. ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อระดับความเหมาะสมของชุดการเรียนนี้ พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก คือในด้านเนื้อหาบทเรียน มีความถูกต้อง กระชับ ชัดเจน โดยมีค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.605 รองลงมาคือ ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ชุดการเรียนนี้มีค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.612 และแบบฝึกหัดมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และมีประโยชน์ต่อนักศึกษา มีค่าระดับเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.561 ส่วนข้อที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด 3 อันดับสุดท้าย คือ การออกแบบหน้าจอโดยรวมมีความเหมาะสม สวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน โดยมีค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 3.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.561 รองลงมาคือ รูปแบบ ขนาดและสีตัวอักษรมีความเหมาะสม และ ชัดเจน มีค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.832 และภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม และสวยงาม มีค่าระดับเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.732

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องคลื่น เสียงและแสงนี้ สามารถนำไปใช้กับผู้ที่เรียนที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY223) และ รายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป 2 (PHY133) ในหัวข้อคลื่น เสียง แสง ได้

2. เพื่อให้ชุดการเรียนนี้มีประโยชน์ต่อนักศึกษามากที่สุด อาจารย์ผู้สอนควรมอบหมายหรือแนะนำให้นักศึกษาศึกษาหาความรู้และ ทบทวนบทเรียนด้วยตนเองจากชุดการเรียนนี้

3. สถานศึกษาควรจัดเตรียมคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา และควรมีระบบที่สามารถรองรับการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ โดยการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อทดสอบนักศึกษา ซึ่งจะดีกว่าการสอบวัดคะแนนสัมฤทธิ์ผลจากคะแนนสอบปลายภาค เนื่องจากข้อสอบปลายภาคเป็นข้อสอบอัตนัย ซึ่งการให้คะแนนในการตอบของนักศึกษาจะมีผลต่อคะแนนประสิทธิผลของนักศึกษา

2. ควรเพิ่มตัวอย่างในแต่ละหัวข้อให้มากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการทำโจทย์แบบฝึกหัดให้นักศึกษา

3. ควรพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาฟิสิกส์ 2 ในทุกหัวข้อ เพื่อให้นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา แม้ว่าไม่ได้เข้าเรียนในชั่วโมงนั้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต ที่อนุญาติทุนวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ประจำปีการศึกษา 2549

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ กาญจนา จันทร์ประเสริฐ และนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 2 (PHY 223) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้



บรรณานุกรม

- กาญจนา จันทร์ประเสริฐ (2548). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการสอน CAI วิชาฟิสิกส์ 1 หัวข้อจลนศาสตร์และหัวข้อสมมูลและยืดหยุ่นผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต. ศูนย์สนับสนุนการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2550). E-learning : ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ในอนาคต. สืบค้น วันที่ 4 มิถุนายน 2550 จาก <http://www.eschool.su.ac.th/admin/articleadm.php?no=2&code=y>
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2550). ความหมาย E-Learning. สืบค้นวันที่ 4 เมษายน 2550 จาก http://vod.msu.ac.th/0503409/2_7_1.htm
- ชวาล แพรัตกุล (2521). เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กึ่งจันทร์ การพิมพ์.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2 : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภา เมธาวีชัย (2533). การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูธนบุรี.
- บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2526). การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544). E-Learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. วารสาร ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, ฉบับที่ 1 (มกราคม), 7-15.
- ประเสริฐ เลิศขันธ์ดี (2543). รายงานการวิจัยเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 2 เรื่องการแยกแยะและการหาแรงลัพธ์. วิทยาลัย เทคนิคกาญจนาภิเษกมหานคร กรุงเทพมหานคร : กรมอาชีวศึกษา กระทรวง ศึกษาธิการ.
- วาโร เฟิงส์วดี (2550). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. สืบค้นวันที่ 9 มิถุนายน 2550 จาก <http://www.geocities.com/nincoo/mainb3.4.htm>
- สมตระกูล เพชรคง (2550). การเรียนรู้และจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการออกแบบ CAI. สืบค้นวันที่ 6 มิถุนายน 2550 จาก <http://gotoknow.org/blog/somtragoon-g2/26816>
- สุภักดิ์ อ้นแพ (2550). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "โครงสร้างของดอก" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน คงทองวิทยา. สืบค้นวันที่ 4 เมษายน 2550 จาก <http://www.inspect12.moe.go.th/insite/Vijai.htm>
- หน่วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์. สำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา (2550). สื่ออิเล็กทรอนิกส์. สืบค้นวันที่ 4 มิถุนายน 2550 จาก <http://cemt.swu.ac.th/ele.htm>
- อาภาลักษณ์ พรธสายชล (2546). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนช่วยสอน สำหรับเสริมการเรียนรู้วิชาชีวกลศาสตร์ 1 เรื่อง "การทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ และการวัดช่วงการเคลื่อนไหว" ของนักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 1. สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต.

NECTEC's Web Based Learning (2550). **e-Learning**. สืบค้นวันที่ 6 มิถุนายน 2550 จาก
<http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html>

LearnSquare: Thai Opensource e-Learning แหล่งเรียนรู้แบบยกกำลังสองบนโลกยุคไอที
(2550). ข้อดี/ข้อเสีย-ข้อเสียของการเรียนรู้ออนไลน์. สืบค้นวันที่ 8 มิถุนายน 2550
จาก [http://www.learnsquare.com/index.php?mod=Courses&op=lesson_](http://www.learnsquare.com/index.php?mod=Courses&op=lesson_show&cid=32&sid=&lid=210)
[show&cid=32&sid=&lid=210](http://www.learnsquare.com/index.php?mod=Courses&op=lesson_show&cid=32&sid=&lid=210)

NECTEC's Web Based Learning (2550). **Macromedia Flash 5**. สืบค้นวันที่ 4 เมษายน 2550
จาก <http://www.nectec.or.th/courseware/graphics/flash/0001.html>

NECTEC's Web Based Learning (2550). **Javascript**. สืบค้นวันที่ 4 เมษายน 2550 จาก
<http://www.nectec.or.th/courseware/internet/javascript/0001.html>

NECTEC's Web Based Learning (2550). **Macromedia Dreamweaver**. สืบค้นวันที่ 4 เมษายน
2550 จาก [http://www.nectec.or.th/courseware/internet/dreamweaver/](http://www.nectec.or.th/courseware/internet/dreamweaver/index.html)
[index.html](http://www.nectec.or.th/courseware/internet/dreamweaver/index.html)

NECTEC's Web Based Learning (2550). **Photoshop**. สืบค้นวันที่ 4 เมษายน 2550 จาก
<http://www.nectec.or.th/courseware/graphics/photoshop/0002.html>