

การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิต สำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน

The Development of Computer Assisted Instruction in Create Geometric Shapes for Fundamental of Computer Graphics Subjects.

สลิล โตไวยะ

อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

โทรศัพท์ 087-5108751 E-mail: salil@lpru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการประเมินผลสัมฤทธิ์การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและหาความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างรูปทรงเรขาคณิต สำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี ที่เรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน โดยในการวิจัยได้ทำการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ประเมินความรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้งานและประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าการทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ไม่เป็นอิสระจากกัน

ผลการวิจัยสรุปได้เป็น 2 ประเด็น ดังนี้ (1) ในด้านของความรู้ที่ได้รับพบว่าผู้เรียน มีผลการเรียนก่อนและหลังการศึกษาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับรายวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐานที่สร้างขึ้นแตกต่างกันโดยเฉลี่ย 8.82 คิดเป็นร้อยละ 44.1 (2) ในด้านการประเมินความพึงพอใจพบว่านักศึกษาเห็นด้วยกับการเรียนการสอนในลักษณะนี้ เพราะมีโอกาสดู/วางแผน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์และมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาสูงที่สุด คิดเป็นระดับความพึงพอใจ โดยเฉลี่ย 4.21 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: คอมพิวเตอร์กราฟิก, รูปทรงเรขาคณิต, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Abstract

The purposes of this research were to develop the computer assisted instruction in create geometric shapes for Fundamental of Computer Graphics subjects. found efficiency of the computer assisted instruction by evaluation for knowledge of students before and after learning and assess satisfaction to using the computer assisted instruction in create geometric shapes for Fundamental of Computer Graphics subjects. The samples used were 28 Software Engineering Bachelor students who studied Fundamental of Computer Graphics subjects in semester 2/2010 in Lampang Rajabhat University. In this research development computer assisted instruction and evaluate knowledge of students before and after for using the computer assisted instruction and assess satisfaction to using the computer assisted instruction in this subject using to analyze the data by Percentage Mean Standard Deviation and t-test for Dependent Samples.

The results of research are summarized as two points (1) In terms of knowledge received have found that student with academic performance in before and after the study by the computer assisted instruction in create geometric shapes for Fundamental of Computer Graphics subjects differences of academic performance increased average 8.82 (44.1 Percent) (2) In term of assessing satisfaction have students is more convenient to entering a learning because the opportunity thinking and planning to apply knowledge to use and appropriate to learning of student to the average level satisfaction 4.21 the level of satisfaction is very.

Keywords: computer graphics, geometric shapes, computer assisted instruction

1. บทนำ

จากการที่คอมพิวเตอร์กราฟิกได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของทุก ๆ คน เนื่องจากงานทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก สามารถสื่อความหมายระหว่างผู้ออกแบบกับผู้ชมได้โดยตรงเพราะใช้ภาพเป็นหลักในการสื่อสาร ทำให้การสื่อสารเข้าใจได้ง่ายขึ้น เห็นรายละเอียดเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอได้ชัดเจนกว่าการใช้ข้อความและงานกราฟิกยังทำให้การสื่อความหมายเป็นไปอย่างรวดเร็ว แม้จะมีความแตกต่างกันหรือสื่อสารกันคนละภาษา ก็สามารถเข้าใจตรงกันได้ และถ้าผู้ออกแบบใส่ใจจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ งานกราฟิกชิ้นนั้นก็จะยิ่ง มีความน่าสนใจและมีคุณค่าทางด้านศิลปะอีกด้วย ซึ่งการสร้างสรรค์ผลงานด้านกราฟิกนั้น อาจจะใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เรียกว่ากราฟิกแพ็คเกจหรือจะสร้างสรรค์ด้วยการเขียนโค้ดโปรแกรมก็ได้แต่ต้องไม่ลืมว่าหลักการ แนวคิด ทฤษฎี หรือ อัลกอริทึม ของคอมพิวเตอร์กราฟิก ซึ่งก็มีความสำคัญ

ในการเรียนรู้เพื่อเป็น พื้นฐานในการศึกษาต่อไป เพราะในอนาคตของคอมพิวเตอร์กราฟิก มิได้เป็น การพัฒนาที่ตัวจอภาพแสดงผลหรืออุปกรณ์รับข้อมูลแต่จะเป็นการพัฒนาโดยภาพรวมของการ นำไปใช้ประโยชน์กับผู้ใช้ โดยมีกราฟิกเป็นตัวประสาน นั่นคือ การนำคอมพิวเตอร์กราฟิกมาใช้ เป็นเครื่องมือสำคัญเพื่อสร้างงานชิ้นใหม่ ๆ ที่เน้นให้ผู้ใช้ ใช้งานง่าย จากคำกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ ว่าคอมพิวเตอร์กราฟิกได้เข้ามามีบทบาทกับทุก ๆ วงการและเป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นจึงต้องเข้าใจหลักการและสูตรทางคณิตศาสตร์ ในการวาดรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานต่าง ๆ เพราะถึงแม้ว่าอนาคตจะมีอุปกรณ์แปลกใหม่อย่างไรก็ยังคงต้องสร้างมาจากคอมพิวเตอร์กราฟิก พื้นฐานอยู่ดี

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนรู้วิธีการสร้างรูปทรงเรขาคณิต สำหรับการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการเรียนรู้วิธีการสร้างรูปทรง เรขาคณิต สำหรับ การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐานโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนรู้วิธีการสร้าง รูปทรงเรขาคณิตสำหรับการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากรในการศึกษารั้งนี้ คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรมที่ศึกษาในรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐานในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่ลงทะเบียนเรียน ในวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน จำนวน 28 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของ รายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน จำนวน 20 ข้อ

3.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนรู้ วิธีการ สร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

- โปรแกรมที่ใช้สำหรับการตกแต่งรูปภาพ Adobe Photoshop CS4

- โปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน Adobe Flash CS4
- ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา ActionScript 3.0

โดยมีขั้นตอนในการสร้างตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. ค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสร้างเครื่องมือประเภทแบบ สอบถาม
2. รวบรวมเนื้อหาของรายวิชา โดยรวบรวมข้อมูลเนื้อหาของรายวิชา จากหนังสือ เอกสารประกอบการสอนและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเผยแพร่เนื้อหาของคอมพิวเตอร์กราฟิก จากนั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ได้ มาทำการจัดหมวดหมู่ โดยแบ่งออกเป็นลักษณะของการนำเสนอเป็นบทเรียนต่างๆ ตามคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
3. พัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน โดยอาศัยข้อมูลเนื้อหาของรายวิชาที่ได้รวบรวมมาจากข้อ 2
4. สร้างแบบสอบถาม โดยกำหนดประเด็นให้ครอบคลุมตามกรอบแนวคิดในการวิจัย
5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับประชากร ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 28 คน ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้นำเสนอโครงการวิจัยต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
2. ผู้วิจัยกำหนดวัน เวลา ที่จะเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 28 ตัวอย่าง
3. ผู้วิจัยแนะนำตัวต่อกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งแจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา วิจัย และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล แนะนำวิธีตอบแบบสอบถาม
4. ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง เมื่อรับแบบสอบถามคืนมา

5. สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

นำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์และประมวลผลข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการประมวลผลและกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ

1. สถิติค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{สูตร } P = \frac{100 A}{N} \% \quad (1)$$

โดยที่ N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างรวม
A แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เห็นด้วย

2. สถิติที่ใช้หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (2)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนตัวอย่าง

3. สถิติที่ใช้หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (3)$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
n แทน จำนวนตัวอย่าง

4. สถิติที่ใช้หาค่าการทดสอบที่แบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples) โดยใช้สูตร (นวลศรี ชำนาญกิจ, 2549:22 อ้างในสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน.2551:22)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad (4)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความ มีนัยสำคัญ
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนคู่คะแนน

6. ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับรายวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ซึ่งเป็นการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มตัวอย่างแล้วประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการศึกษาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน

จากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีคะแนน อยู่ในช่วงคะแนน 6 – 10 คะแนน จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 53.57 และในการทำแบบทดสอบหลังเรียนพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับคะแนนเพิ่มขึ้นโดยมีคะแนน อยู่ในช่วงคะแนน 11 - 15 คะแนน จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และเมื่อนำค่าคะแนนที่ได้ ก่อนและหลังเรียน มาทำการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ 0.05 ทั้งนี้ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ยที่ 5.54 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยที่ 14.36 เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 8.82 คิดเป็นร้อยละ 44.1

6.2 ความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิต สำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิต สำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ที่พัฒนาขึ้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการมีโอกาสคิดวางแผน นำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ และมีความพึงพอใจในการเรียนแบบนี้สูง มีค่าโดยเฉลี่ย 4.39 รองลงมาคือคะแนนที่ เท่ากัน 3 ระดับ คือ มีโอกาสใช้ความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับการเรียนในห้องเรียน สื่อการเรียนรู้และ รูปแบบของสื่อเข้าใจง่ายและเหมาะสมในการนำมาใช้สอน คิดเป็นระดับความพึงพอใจระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.21

6.3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ของการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก พื้นฐานของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ความคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะต่างๆ ของการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ตามความเห็นของกลุ่ม ตัวอย่าง ส่วนใหญ่เห็นว่าการเรียนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับ

รายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สามารถฝึกทักษะและประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของรายวิชามากขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์เข้ากับงานจริงได้ต่อไปในอนาคต

7. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนโดยการประเมินผลสัมฤทธิ์การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและหาความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับรายวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรีที่เรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน โดยในการวิจัยได้ทำการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินความรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้งานและประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชานี้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าการทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระจากกัน

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยสรุปได้เป็น 2 ประเด็น ดังนี้

7.1 ในด้านของความรู้ที่ได้รับพบว่าผู้เรียนมีผลการเรียนก่อนและหลังการศึกษาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิต สำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐานที่สร้างขึ้นแตกต่างกันโดยเฉลี่ย 8.82 คิดเป็นร้อยละ 44.1

7.2 ในด้านของการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ผู้เรียนเห็นด้วยกับการเรียนการสอนในลักษณะนี้เพราะมีโอกาสดูวางแผนนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักศึกษามากที่สุด คิดเป็นระดับความพึงพอใจโดยเฉลี่ย 4.21 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

8. กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างรูปทรงเรขาคณิตสำหรับรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐานของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ปีการศึกษา 2553 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งต้องขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่ช่วยให้ข้อคิดเห็นและคำติชมในการจัดทำ รวมถึงนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่ได้สละเวลาในการทดสอบ

เก็บข้อมูลช่วยประเมินและตอบแบบสอบถาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ให้ได้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่ดีขึ้น

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

9. บรรณานุกรม

- สุธีร์ นวกุล.(2552) . สร้างงานแอนิเมชันทันใจกับ **Flash CS4**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดเคชั่น.
- อนรรฆนงค์ คุณมณี. (2551). **Basic of Flash ActionScript**, นนทบุรี: ไอดีซี.
- ไพศาล โมลิสกุลมงคล. (2550). **คอมพิวเตอร์กราฟิกใช้ OpenGL (Computer Graphics using OpenGL)**. กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์.
- ผศ.ดร. รัชชา เดชดำรง. (2551). **คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์**. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2554 จาก <http://cg.kmutt.net>
- คงทัด ทองพูน. (2551). **การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ “เบลนเดอร์”**. การค้นคว้าอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- จักรกฤษณ์ แสงแก้ว.(2546). **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์กราฟิก**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- รัสรินทร์ ตระกูลรัตนานนท์.(2550). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาริตวิชากราฟิกและมัลติมีเดียเบื้องต้น**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ