



มหาวิทยาลัยศรีปทุม

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน
เรื่อง

ผลของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
การเรียนรู้ในรายวิชา MEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล
ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

RESULTING FROM USING CAI TO IMPROVE EFFICIENCY OF
TEACHING MEG202 (MECHANICAL ENGINEERING DRAWING)
IN FACULTY OF ENGINEERING,
SRIPATUM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
เอกพล เตียชว
SRIPATUM UNIVERSITY

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2552

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.สุนทรา ไต่บัว ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่านที่ให้คำปรึกษา และสนับสนุนอุปกรณ์การทำวิจัย จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณเพื่อนอาจารย์ทุกท่าน ผศ.ดร.ชลธิศ เอี่ยมวรฤทธิกุล ดร.เทพฤทธิ์ ทองชุบ ดร.อมตะ ทศนภักดิ์ อาจารย์มุฮัมมัด ทรงชาติ อาจารย์เกียรติศักดิ์ สกุลพันธุ์ อาจารย์ชัยวัตร พรรคพวก อาจารย์วาริตา ศรีนุกาพ และอาจารย์เล็กฤทัย จันทร์ทองชัย ที่มาช่วยเหลือประเมินด้านเนื้อหาบทเรียนและเทคนิคการผลิตสื่อ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสำนักวิจัย มหาวิทยาลัยศรีปทุมทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ให้แก่ข้าพเจ้าขณะที่ได้ทำวิจัยในสถาบันแห่งนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ผู้วิจัย

มกราคม 2554

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อวิจัย : ผลของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้
ในรายวิชา MEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ของคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผู้วิจัย : นายเอกพล เตี้ยซั่ว

หน่วยงาน : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ. 2554

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในชั้นเรียนนี้ ก็เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) มา
เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในรายวิชา MEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ของคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีผลสัมฤทธิ์ทาง
การศึกษา โดยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมา ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 บทใน
7 สัปดาห์ ใช้นักศึกษาทั้ง 14 คนที่เรียนในกลุ่ม 02 ในระหว่างการเรียนก็ได้ให้นักศึกษาทำ
แบบฝึกหัดตามบทเรียน พร้อมทั้งทำการทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับ การทดสอบ
ก่อนเรียน แล้วจึงนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 82/84 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตาม
สมมติฐานของงานวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสมกับการนำมาช่วย
ในการเรียนการสอนวิชาการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน,
เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล โปรแกรม SolidWorks

Research Title : Resulting from Using CAI to Improve Efficiency of Teaching
MEG202 (Mechanical Engineering Drawing) in Faculty of
Engineering, Sripatum University

Name of Researcher : Mr.Ekkapon Tiachua

Name of Institution : Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering,
Sripatum University

Year of Publication : B.E.2554

ABSTRACT

The purpose of this classroom research were to construct Computer Assisted Instruction (CAI) lesson on Mechanical Engineering Drawing (MEG202), Faculty of Engineering, Sripatum University, and the expected of efficiency was 80/80. The created CAI lesson, 7 chapters in 7 weeks, was used with all 14 students in section 02. During the lesson, the students did the exercises of each lesson and did the Post-test after finishing all lessons for compare with Pre-test. The data collected were to analyzed by Arithmetic mean and standard deviation. The efficiency of the CAI lesson was 82/84 and achievement was higher than expected standard.

This shown that CAI lesson are suitable to be used for teaching and learning on Mechanical Engineering Drawing.

Keywords : Computer Assisted Instruction (CAI), Achievement, Efficiency, Mechanical
Engineering Drawing, SolidWorks

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
คำถามการวิจัย	2
สมมุติฐานการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
ตอนที่ 1 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	5
ตอนที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
3 วิธีดำเนินการวิจัย	10
แบบแผนทางการวิจัย.....	10
ประชากรเป้าหมาย.....	10
เครื่องมือการวิจัย	10
การรวบรวมข้อมูล	12
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	13
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	16
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	16
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน.....	16

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 19
	สรุปผลการวิจัย 19
	อภิปรายผล 19
	ข้อเสนอแนะจากการวิจัย..... 20
	บรรณานุกรม 23
	ภาคผนวก 25
	ภาคผนวก ก 25
	-รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ..... 26
	-บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา MEG202เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล..... 28
	-ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา MEG202เขียนแบบ วิศวกรรมเครื่องกล..... 31
	ภาคผนวก ข 33
	-คำอธิบายรายวิชา MEG 202เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล..... 34
	-แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา..... 35
	-แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคผลิตสื่อ 36
	ภาคผนวก ค..... 37
	-ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.... 38
	-ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค การผลิตสื่อ..... 39
	-ตารางสรุปคะแนนแบบทดสอบระหว่างและหลังเรียนเรียน..... 40
	ประวัติย่อผู้วิจัย 41

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	16
2	ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	17



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลในการดำเนินงานต่างๆ ในทุกวงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการการศึกษาของไทยมีการตื่นตัวอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปมีชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้ต่อไป

การเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน มีเทคนิคการสอนมากมายที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต หรือวิธีการอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมากก็เป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ที่ถือได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองตามอัตราการเรียนรู้ โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อมๆ กันกับเพื่อนในห้องเรียน และผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่ต้องมีครู สามารถทบทวนบทเรียนได้เองตลอดเวลา ตลอดจนช่วยลดปัญหาการเรียนการสอนได้ ซึ่งในห้องเรียนมักจะพบปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนที่มีพื้นความรู้ไม่เท่ากัน มีความเข้าใจในบทเรียนไม่พร้อมกัน ผู้เรียนที่มีความรู้มากกว่าจะเข้าใจในบทเรียนได้เร็วแต่ก็ต้องรอเพื่อนๆ ที่ยังไม่เข้าใจก็จะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือขาดความสนใจ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี และจากที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ที่สอนรายวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม พบอุปสรรคที่ว่านักศึกษาบางคนเรียนในห้องไม่ทันเพื่อนคนอื่นๆ ทำให้อาจารย์ผู้สอนต้องใช้เวลาในการปรับพื้นฐานใหม่และทำการทบทวนเนื้อหาในทุกๆ สัปดาห์ ซึ่งใช้เวลามากกว่า 4 – 5 สัปดาห์ ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนในวิชาเขียนแบบเครื่องกลโดยตรง

จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ขึ้นมาเพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนในรายวิชา MEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา MEG 202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำถามการวิจัย

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิผลและปัญหาอุปสรรค อย่างไรสำหรับ นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นเครื่องมือที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนรายวิชา MEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลของกลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขอบเขตการวิจัย

1. ในการวิจัยนี้ได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มนักศึกษาที่เรียนในวิชา MEG 202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลในภาคการศึกษาที่ 2 / 52 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม กลุ่ม 02 จำนวน 14 คน
2. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ในรายวิชา MEG 202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล จากโปรแกรม SolidWorks ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สอนในวิชานี้ โดยได้แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็น 7 บท ใน 7 สัปดาห์ ดังนี้
 1. Introduction to SolidWorks
 2. Introduction to Sketching
 3. Basic Part Modeling
 4. Modeling and Casting or Forging
 5. Patterning / Remove and Sweep Feature

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ในหลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีปทุม
2. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. นำผลการประเมินการไปปรับปรุงเนื้อหาและรูปแบบการสอนในวิชาเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล และวิชาอื่นๆ ให้ดีขึ้น



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยไว้ ดังนี้

บุรณะ สมชัย (2542) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้นำไปพัฒนาอย่างเป็นระบบในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อ ประสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเองเพื่อตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดความรู้เนื้อหาวิชานั้นแทนครูผู้สอน พร้อมทั้งประเมิน ให้ผลย้อนกลับ และสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ และ ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541) ก็ได้กล่าวถึงลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญ ไว้ดังนี้

1) สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ถูกเรียบเรียงอย่างดี ทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือทักษะตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อ การเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ซึ่งตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีอิสระ ในการควบคุมการเรียนรู้ได้เอง

3) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีการโต้ตอบระหว่าง ผู้เรียนกับบทเรียนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

4) การให้ผลย้อนกลับในทันที (Immediate Feedback) การให้ผลย้อนกลับเป็นวิธีที่ทำให้ ผู้เรียนทดสอบหรือประเมินความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบการเรียนรู้ของตน ได้ การให้ผลย้อนกลับในทันที ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเทียบกับ สื่อชนิดอื่นๆ

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ โดยจำแนกตามลักษณะการใช้งาน อำนวย เชชชัยศรี (2542) วุฒิชัย ประสารสอย (2543) อรนุช ลิมตศิริ (2544) ถนอมพร เลาหจรัส แสง (2541) และกิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้นำเสนอรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเสนอเนื้อหา (Tutorial Instruction) มีลักษณะ เป็นการนำเสนอเนื้อหา โดยการใช้สื่อประสม เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยเริ่มจากบทนำซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเสนอเนื้อหาโดย ให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ย่อแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรม

ในบทเรียนประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็มีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนตอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนแบบนี้ เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงเพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่มุ่งการสอนเป็นรายบุคคล สนองความแตกต่าง ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแล้ว การเรียนแบบนี้จะไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียน แต่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมทั้งให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการฝึกทักษะและเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายสูง รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ประกอบด้วยการเสนอเนื้อหาความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาใช้ในกิจการด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เกิดความตื่นตัว ความสนุกสนานในการเรียนรู้ รูปแบบของบทเรียนแบบนี้คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Tests) การใช้บทเรียนแบบนี้ นอกจากเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแล้ว ก็ยังช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของคำถาม จากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่งน่าสนใจกว่าและเป็น การสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบคำถามได้อีกด้วย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objectives) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) เลือกกลยุทธ์ทางการสอน

และการนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) และวัดและประเมินผล (Evaluation)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจุบันครูผู้สอนทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีการผลิตขึ้นมาแล้วต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนหากการใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพนอกจากจะไม่มี ความมั่นใจในคุณภาพของสื่อแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงแก่ผู้เรียนในด้านคุณธรรมจริยธรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสังคมอีกด้วย ดังนั้นการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะทำให้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เลือกใช้นั้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

ตามนิยามของ กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้ การที่จะทราบว่าบรรลุดัตถุประสงค์ต่างๆ ของบทเรียน โปรแกรมที่ได้วางไว้หรือไม่ นั้นมีเครื่องมือวัดหลายชนิดด้วยกัน เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เป็นเครื่องมือที่จะใช้ในการตรวจสอบได้ และชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539) ได้อธิบายเกี่ยวกับ เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ สรุปได้ดังนี้

1) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อเป็นระดับประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตามที่กำหนด ปัจจุบันมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสื่อ ดังนี้

1.1 สำหรับสื่อที่มีเนื้อหาเป็นความรู้ความเข้าใจ ตั้งเกณฑ์ได้ 80/80 ถึง 90/90

1.2 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ตั้งเกณฑ์ต่ำกว่าแบบแรก เช่น 75/75

ทั้งสองเกณฑ์นี้ ถือความแปรปรวนได้ 2.5% ถึง 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของสื่อต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 5% โดยปกตินิยมให้ไม่ต่ำกว่า 2.5%

2) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสื่อประเภทบทเรียนแบบโปรแกรมอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน เช่น 80/80 โดยที่ 80 ตัวแรกหมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมของผลสอบของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบ ถูกต้อง ต้องไม่ต่ำกว่า 80 สำหรับ 80 ตัวหลังหมายถึง ข้อสอบวัตถุประสงค์แต่ละข้อที่ผู้เรียนทำ

ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ถ้าข้อใดที่ผู้เรียนทำได้ต่ำกว่า ร้อยละ 80 ต้องแก้ไขในบทเรียนแบบโปรแกรมข้อนั้นๆ แล้วทำการทดสอบซ้ำใหม่จนกว่าจะได้คะแนนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI ที่เป็นอยู่ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมและชุดการสอน ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียนและปฏิสัมพันธ์ กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90 โดยเลขตัวแรก คือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และเลขตัวหลัง คือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพผลลัพธ์ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพ CAI ซึ่งยึดหลักการและทฤษฎีการสร้างที่ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคลเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม จึงพิจารณาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมและชุดการสอน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากผลลัพธ์การคำนวณ E1 และ E2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขใกล้เคียง 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่ค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

สรุปได้ว่า ถ้าการทดสอบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นก็สมารถที่จะนำไปใช้ได้อย่างสมบูรณ์

ตอนที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านดังนี้ ไพฑูรย์ นพกาศ(2535) พัฒนาระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของ พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 75/70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบวิธีปกติ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญา เลิศสามัตถิยกุล ที่ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องภาคตัดกรวย ระดับ

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ บรรจง เขื่อนแก้ว(2542) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการฝึกหัดวินิจฉัยโรคในช่องปากสำหรับนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมามีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าผลสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ 0.001 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อารมณ์ อัยรักษ์ ที่ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกพาณิชยการ และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่า (1) บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปให้นักศึกษาเรียนเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง (2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนเพิ่มเติมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนเรียนเพิ่มเติมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเพิ่มเติมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทูโร ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษามหาวิทยาลัยคอนเนคติกัตในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆกัน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งใช้วิธีการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกและสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามแบบปกติ ให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของไรท์ ได้ทำการวิจัยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมใช้การเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลการทบทวนสรุปได้ว่า ผลการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนทางการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action Research) แบบทดลองภาคสนาม ที่ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น

ประชากรเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มนักศึกษาที่เรียนในวิชา MEG 202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลในภาคการศึกษาที่ 2 /2552 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ในกลุ่ม 02 จำนวน 14 คน

เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาMEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและการหาประสิทธิภาพดังนี้

1.1. ขั้นตอนการสร้างบทเรียน

- 1) ศึกษาเนื้อหารายละเอียดรายวิชาMEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) ศึกษาวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและงานวิจัยต่างๆเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้การออกแบบบทเรียนตรงตามหลักวิชาการ
- 4) ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware และโปรแกรม Fireworks
- 5) เขียนโครงเรื่อง (Out line) และแผ่นเรื่องราว (Story board) ของบทเรียน
- 6) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแผ่นเรื่องราวที่เขียนไว้
- 7) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 8) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.2.การหาค่าคุณภาพด้านบทเรียน

1.2.1) ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อการสอน ซึ่งใช้ลักษณะการประเมินแบบลิเคิร์ต (Likert) ที่มี 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นดังนี้ระดับ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และต้องปรับปรุงแก้ไข ตามลำดับ และความหมายของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคือ 4.51 - 5.00 หมายถึง ดีมาก 3.51 - 4.50 หมายถึง ดี 2.51 - 3.50 หมายถึง ปานกลาง 1.51 - 2.50 หมายถึง พอใช้ และ 1.00 - 1.50 หมายถึงต้องปรับปรุงแก้ไข

จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาทั้ง 3 ด้าน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ผลที่ได้คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยที่ได้ 4.4 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. ด้านการจัดการในบทเรียน ผลที่ได้คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยที่ได้ คือ 4.2 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
3. ด้านแบบทดสอบ ผลที่ได้คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยที่ได้คือ 4.4 ซึ่งมีค่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่อการสอนทั้ง 3 ด้านสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ผลที่ได้ คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยที่ได้ 4.2 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. ด้านการออกแบบจอภาพ ผลที่ได้คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยที่ได้คือ 4.4 ซึ่งมีค่าเกณฑ์ที่กำหนด
3. ด้านการนำเสนอบทเรียน ผลที่ได้คือ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยที่ได้คือ 4.4 ซึ่งมีค่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากการประเมินผลคุณภาพของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากทั้งหมดที่กล่าวมา สามารถสรุปผลการหาคุณภาพได้ว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

1.2.2) วิธีการในการเลือกกลุ่มตัวอย่างคือแบบเจาะจง โดยทำการเลือกนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุมที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ครั้งแรกสุ่มมา 3 คน ครั้งที่ 2 สุ่มมา 5 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อทำการทดลองใช้และหาข้อบกพร่องต่างๆพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีการทดลอง 2 ครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอน มาดำเนินการทดลองใช้ ครั้งที่ 1 กับนักศึกษา

จำนวน 3 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายครั้งแรก ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ นักศึกษา 1 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพ จึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วจึงนำไปทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพใหม่

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับ นักศึกษาจำนวน 5 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายครั้งที่ 2 ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ นักศึกษา 1 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบอัตนัยจำนวน 7 ข้อ
2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อวัดความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาเสนอแนะ

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับ นักศึกษาจำนวน 14 คน ที่เรียนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อหาค่าดัชนีความยาก ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ นั้นค่าที่คำนวณได้คือ 0.75 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.6

การรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา MEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ใน ภาควิชาการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2552 คือกลุ่ม 02 จำนวน 14 คนเป็นกลุ่มที่ได้เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ก่อนเรียน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล

2. นำนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดย นักศึกษาเรียนด้วยตนเองในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เป็นเวลา 7 คาบๆละ 50 นาที

3. เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทันที โดยให้นักศึกษา ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อไปวิเคราะห์ต่อไป

4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1) การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r)

$$\text{ความยากง่าย (p)} = \frac{P_H + P_L}{2n} \quad \text{และ}$$

$$\text{อำนาจจำแนก (r)} = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่าย

r คือ ค่าอำนาจจำแนก

n คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

p_H คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง

p_L คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha)

โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น}(r_{tt}) = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ p คือ สัดส่วนผู้ตอบถูก = จำนวนคนที่ทำถูก/นักเรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนผู้ตอบผิด = 1-p

n คือ จำนวนข้อสอบ

s^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

$$s^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n^2 - 1} \quad (\text{สำหรับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อ } n > 30)$$

หรือ

$$s^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n^2} \quad (\text{สำหรับกลุ่มประชากร เมื่อ } n < 30)$$

เมื่อ $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 n คือ จำนวนคนสอบ

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สูตร E_1/E_2 ของ
 เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต

ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน = E_1 / E_2

เมื่อ

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

และ

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

และ

E_1 คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละจากการ
 ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E_2 คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละจากการ
 ทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหา
 ครบถ้วนแล้ว

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \text{ (สำหรับกลุ่มประชากร เมื่อ } n < 30)$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของเลขคณิต

$\sum X_i$ คือ ผลรวมของคะแนน

N คือ จำนวนผู้เรียน



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

เมื่อทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่ม 02 จำนวน 14 คน ที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนครบทุกบทแล้ว ได้ผลดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อตรวจสอบคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	จำนวนตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม/เต็ม	E1/E2	ค่าเกณฑ์
ก่อนเรียน	14	100	1154/1400	82	80
หลังเรียน	14	20	236/280	84	80

จากตารางที่ 1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82/84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สามารถนำไปใช้สอนนักศึกษาได้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียน

การวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนเท่ากับก่อนเรียน

H_a : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากนักเรียน
ทั้ง 14 คน สามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ลำดับ	ผลการทดสอบ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	SD
		เต็ม 100 คะแนน	ร้อยละ	เต็ม 20 คะแนน	ร้อยละ		
1	ดี	61	61	16	80	70.5	13.4
2	ดีมาก	91	91	16	80	85.5	7.8
3	ดีมาก	91	91	17	85	88	4.2
4	ดี	75	75	15	75	75	0
5	พอใช้	57	57	15	75	66	12.7
6	ปานกลาง	56	56	14	60	58	2.8
7	ดีมาก	88	88	18	90	89	1.4
8	ดีมาก	98	98	20	100	99	1.4
9	ดีมาก	98	98	20	100	99	1.4
10	ดีมาก	94	94	19	95	94.5	0.7
11	ดีมาก	100	100	18	90	95	7.1
12	ดีมาก	100	100	19	95	97.5	3.5
13	ดี	75	75	15	75	75	0
14	พอใช้	70	70	14	60	65	7.1

ผลการวิเคราะห์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้น

ผลการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนการสอน

จากการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ร้อยละ 95 % มีความพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับดีมาก มีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งนักศึกษามีความเอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลา และมีความสนใจในสื่อที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้น

ส่วนข้อเสนอแนะพบว่า ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล มาใช้กับนักศึกษาทุกกลุ่มที่เรียน พร้อมทั้งต้องจัดทำเป็นแผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มาพร้อมกับตำราเรียน



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วิธีวิจัยเชิงทดลองที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอน มาดำเนินการทดลองใช้ กับนักศึกษาที่ได้จากการสุ่มครั้งแรก ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อหาประสิทธิภาพ จึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วจึงนำไปทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพใหม่ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากให้นักศึกษาทำแบบทดสอบแล้วจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

อภิปรายผล

จากการวิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในรายวิชา MEG202 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล นั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือเท่ากับ 82/84 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539) ที่ได้กล่าวไว้ว่า "เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ E_1/E_2 กล่าวคือเป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง เมื่อผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 และสามารถทำแบบทดสอบ หลังเรียนเนื้อหาครบแล้ว ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80"

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ นั่นเป็นเพราะว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนการสอนที่ยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดกระบวนการเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามเวลาที่สะดวกเหมาะสม ตามความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีการประเมินผลให้ผู้เรียนทราบได้ทันที ทำให้ผู้เรียนเห็นผลสำเร็จในทันที ซึ่งสอดคล้องกับ บูรณะ สมชัย(2542) ถนอมพร เลาหจรัสแสง(2541) ที่กล่าวไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประสมทั้งภาพและเสียง มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก แผนภูมิ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายในระยะเวลาจำกัด ตรงตามวัตถุประสงค์ในบทเรียน สามารถทบทวนเนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเอง และประเมินผลการเรียนได้ในทันที และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ได้ตรงทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน ทั้งนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเสนอสารสนเทศ สอนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีปฏิสัมพันธ์ ให้ผลย้อนกลับในทันที มุ่งการเรียนเป็นรายบุคคล ตามความสนใจและความสามารถ นอกจากนี้ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของไพฑูริย์ นพภาค (2535) และบรรจง เขื่อนแก้ว(2542) ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักศึกษา ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนดีกว่าหรือสูงกว่าก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการเรียนเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ความจำและการนำไปใช้ ฉะนั้นสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนหรือประกอบการเรียนการสอน ในวิชาอื่นๆ ที่มีเนื้อหาลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและในด้านความคิดเห็นของนักศึกษาที่พบว่าส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปในทิศทางที่ดี

ดังนั้นจากความคิดเห็นในลักษณะดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางเทคโนโลยีการศึกษาและวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ให้มีประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติหรือกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาธิการแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วงกลม
โปรดักชัน จำกัด.
- บรรจง เขื่อนบรรจง เขื่อนแก้ว. 2542. “ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกหัด
วินิจฉัยโรคในช่องปากสำหรับ นักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญธรรมกิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543. การวิจัยการวัดและประเมินผล. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
ศรีอนันต์.
- บุรณะ สมชัย. 2542. การสร้าง CAI Multimedia ด้วย AUTHORWARE 4.0. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์บริษัทเอช.เอ็น กรุ๊ป จำกัด.
- ไพฑูรย์ นพาศ. 2535. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องการ ประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." [ออนไลน์] วิทยานิพนธ์
ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: วี เจ พรินติ้ง.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528.เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- อาภรณ์ อัยรักษ์. 2530. "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น
เป็นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกพานิชการ." วิทยานิพนธ์ระดับ
ปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรนุช ลิ้มศิริ. 2544. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
รามคำแหง.
- องอาจ ชาญเชาว์. 2544. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มีรูปแบบการนำเสนอทสรูปต่างกัน." วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- David B. Almond. "Ancient Oriental Covenants." [online] Master Degree of Arts California
State University Dominguez Hills 2001. Accessed: May 31, 2002 from Available:
<http://wwwlib.umi.com/dissertations>.
- Tauro, J.P. "Study of academically superior students response to particular computer assteded
programs in Chemistry." **Dissertation Abstracts International**.42, 2 (August) 1981: 643-A.

Wright, P. A. "A Study of computer-assisted instruction for Remediation in Mathematics on the secondary level." **Dissertation Abstracts International**. 45, (October) 1984: 1063-A.



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล
- ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ดร.เทพฤทธิ์ ทองชุบ

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประสบการณ์ สอนการเขียนแบบวิศวกรรม งานระบบทางวิศวกรรมเครื่องกล

2. ดร.อมตะ ทักษณักดิ์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประสบการณ์ การออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล

3. อาจารย์ มูฮำมัด ทรงชาติ

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประสบการณ์ สอนการเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์

4. อาจารย์เกียรติศักดิ์ สกฤตพันธุ์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประสบการณ์ สอนการเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ และมีตำราด้านเขียนแบบ

วิศวกรรม ด้วยโปรแกรม SolidWorks

5. อาจารย์ ชัยวัตร พรรคพวง

อาจารย์พิเศษ ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประสบการณ์ เป็นผู้ช่วยสอนวิชาเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์วาริตา ศรีนุกภาพ

อาจารย์ประจำ ฝ้ายวิชาการ โรงเรียน ญามิอุลอิควาน นนทบุรี
ประสบการณ์

2. อาจารย์เล็กฤทัย ชันทองชัย

หัวหน้าสาขาวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิก โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจนนบุรี(SBAC)
ประสบการณ์ สอนด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจในระดับ ปวช. และปวส.

3. อาจารย์มูฮำมัด ทรงชาติ

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประสบการณ์ สอนการเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์

4. อาจารย์เกียรติศักดิ์ สกกุลพันธุ์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประสบการณ์ สอนการเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ และมีตำราด้านเขียนแบบ
วิศวกรรม ด้วยโปรแกรม SolidWorks

5. อาจารย์ชัยวัตร พรรคพวง

อาจารย์พิเศษ ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประสบการณ์ เป็นผู้ช่วยสอนวิชาเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

บทเรียนสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล
บทเรียนออกเป็น 7 บท ใน 7 สัปดาห์ ดังนี้

1. Introduction to SolidWorks
2. Introduction to Sketching
3. Basic Part Modeling
4. Modeling and Casting or Forging
5. Patterning / Remove and Sweep Feature
6. Shelling and Ribs / Editing – Repairs
7. Assembly Modeling

1. Introduction to SolidWorks

- 1.1 - เริ่มรู้จักกับโปรแกรม SolidWorks
- 1.2 - การใช้งาน GUI(Graphic User Interface)
- 1.3 - การ Add File Location
- 1.4 - การปรับแต่งมุมมองและการแสดงผลของชิ้นงาน
- 1.5 - การใช้เมาส์ในโปรแกรม SolidWorks
- 1.6 - การปรับแต่งค่าต่างๆของตัวโปรแกรม
- 1.7 - การสร้างและใช้งาน Template

2. Introduction to Sketching

- 2.1 - รู้จักกับ Sketch ใน SolidWorks
- 2.2 - เริ่มต้นสร้าง Sketch แบบ 2 มิติ
- 2.3 - การใช้งาน Sketch Relation
- 2.4 - การใช้งาน Dimension
- 2.5 - เริ่มขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ จาก Sketch แบบ 2 มิติ

3. Basic Part Modeling

- 3.1 - การเริ่มต้นขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ
- 3.2 - การเลือก Plane เพื่อเริ่มต้นสร้าง Sketch แบบ 2 มิติ
- 3.3 - การใช้งานคำสั่ง Extrude โดยใช้เงื่อนไข Blind
- 3.4 - การแสดงผลมากกว่า 1 Viewport

- 3.5 - การเจาะรูโดยใช้คำสั่ง Hole Wizard
- 3.6 - การใช้งานคำสั่ง Cut Extrude
- 3.7 - การ Fillet ชิ้นงาน 3 มิติ
- 3.8 - การเปลี่ยนสีชิ้นงาน 3 มิติ
- 3.9 - การสร้าง Drawing ของ Part
- 3.10 - การบอกขนาดชิ้นงานใน Drawing
- 3.11 - การทำ Section View และ Detail View
- 3.12 - การใช้งาน Layer

4. Modeling and Casting or Forging

- 4.1 - รู้จักกับชิ้นงานแบบ Casting หรือ Forging
- 4.2 - การสร้าง Sketch แบบ Dynamic Mirror
- 4.3 - การ Extrude แบบ Midplane ร่วมกับ Draft
- 4.4 - การ Extrude แบบ Up to Next
- 4.5 - การใช้งานคำสั่ง Centerpoint Arc และการ Mirror
- 4.6 - การใช้งาน Keyboard Shortcut
- 4.7 - การสร้าง Sketch จากการ Offset Entities
- 4.8 - การใช้งานคำสั่ง Trim Entities
- 4.9 - การ Extrude แบบ Offset from Surface
- 4.10 - การทำ Section View และใช้คำสั่ง Measure ใน Part
- 4.11 - การ Extrude ตัดเนื้อแบบ Through all
- 4.12 - การ Fillet และการแก้ไข Fillet

5. Patterning / Remove and Sweep Feature

- 5.1 - รู้จักกับคำสั่ง Pattern
- 5.2 - การใช้งานคำสั่ง Linear Pattern
- 5.3 - การใช้งานคำสั่ง Circular Pattern
- 5.4 - การใช้งานคำสั่ง Mirror
- 5.5 - การใช้งานคำสั่ง Sketch Driven Pattern
- 5.6 - การใช้งานคำสั่ง Curve Driven Pattern
- 5.7 - การใช้งานคำสั่ง Table Driven Pattern
- 5.8 - การใช้งานคำสั่ง Fill Pattern

- 5.9 - เริ่มใช้งานคำสั่ง Revolved
- 5.10 - การขึ้นรูปชิ้นงานแบบ Multi Solid Bodies
- 5.11- การใช้งานคำสั่ง Sweep
- 5.12- การใช้งานคำสั่ง Chamfer
- 5.13- การกำหนด Material ให้กับชิ้นงาน
- 5.14- รู้จักกับคำสั่ง Mass Properties

6. Shelling and Ribs / Editing – Repairs

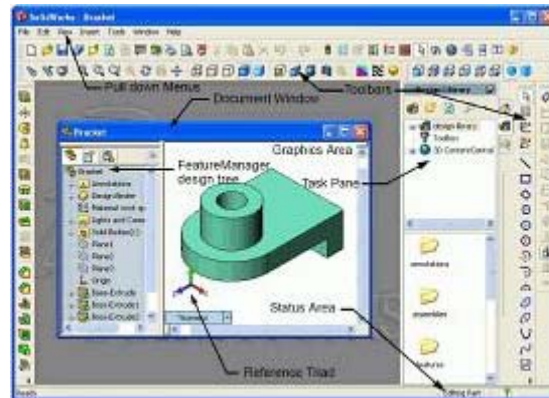
- 6.1 - การใช้คำสั่ง Draft
- 6.2 - การเขียนชิ้นงานผนังบางด้วยคำสั่ง Shell
- 6.3 - การสร้าง Plane
- 6.4 - การสร้าง Rib เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับชิ้นงาน
- 6.5 - การ Fillet แบบ Full Round
- 6.6 - การออกแบบแม่พิมพ์ขึ้นพื้นฐานด้วย Mold Tools
- 6.7 - รู้จักกับ Thin Features
- 6.8 - รู้จักกับหน้าต่างแจ้งข้อผิดพลาดของชิ้นงาน
- 6.9 - การแก้ไข Sketch ที่เกิด Error
- 6.10 - การแก้ไข Relation และ Dimension ที่เกิด Error
- 6.11- การใช้ FeatureXpert ช่วยในการแก้ไข Error
- 6.12- การใช้งาน FilletXpet
- 6.13- การใช้งาน DraftXpert

7. Assembly Modeling

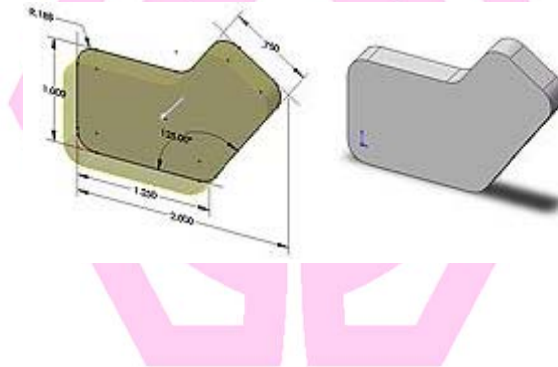
- 7.1 - เริ่มต้นสร้าง Assembly (ไฟล์ชิ้นงานประกอบ)
- 7.2 - การนำชิ้นงานเข้ามาใน Assembly
- 7.3 - การใช้งานคำสั่ง Mate เพื่อประกอบชิ้นงาน เข้าด้วยกัน
- 7.4 - การใช้งานคำสั่ง Width Mate
- 7.5 - การสร้าง Assembly ย่อย และคำสั่ง Smart Mate
- 7.6 - การใช้งานคำสั่ง Multiple Mate

ตัวอย่างชิ้นงานทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

ครั้งที่ 1

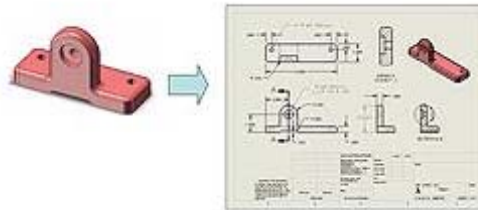


ครั้งที่ 2



ครั้งที่ 3

มหาวิท
SRIPAT

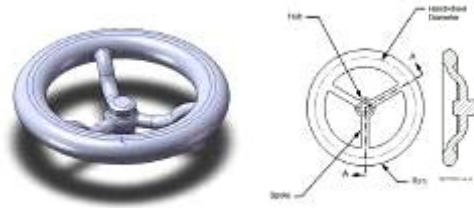


วิท
SITY

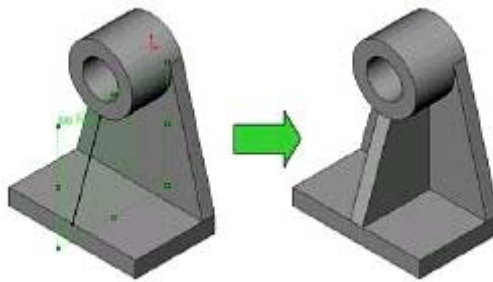
ครั้งที่ 4



ครั้งที่ 5

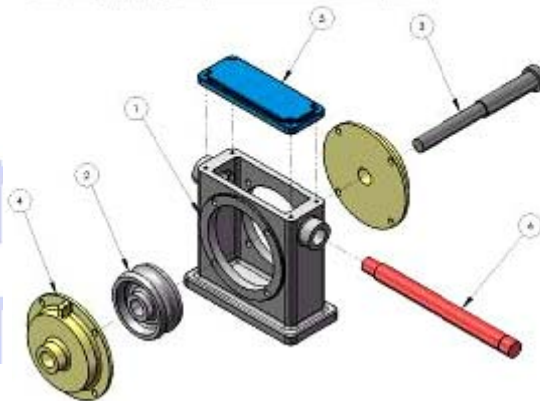


ครั้งที่ 6



ครั้งที่ 7

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Housing_&		1
2	Worm Gear_&		1
3	Worm Gear Shaft_&		1
4	Cover Plug_&		2
5	Cover Plate_&		1
6	Offset Shaft_&		1



มหาวิทยาลัย
SRIPAT

มหาวิทยาลัย
SITY



ภาคผนวก ข

- คำอธิบายรายวิชา MEG 202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

- คำอธิบายรายวิชา MEG 202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

(Mechanical Engineering Drawing)

หลักการออกแบบและการเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเช่น สลักเกลียว ลิ่ม หมุดย้ำ สปริง เฟือง และลูกเบี้ยว การเขียนแบบสัญลักษณ์ในงานทางวิศวกรรม เช่น การเขียนแบบสัญลักษณ์ท่อ การเขียนแบบสัญลักษณ์รอยเชื่อม ความแม่นยำ การเขียนแบบแยกชิ้นและภาพประกอบ การสเก็ตแบบเครื่องจักรกล การอ่านแบบ โดยเน้นที่การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สอดคล้องกับธุรกิจอุตสาหกรรมปัจจุบัน



มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา CAI สำหรับวิชา
MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

คำชี้แจง: โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกาเครื่องหมาย ลงใน
ช่องระดับความคิดเห็น

ประเภท: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CD-ROM สื่อการเรียนรู้โปรแกรมด้วยตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์					
1.2 ความเหมาะสมของการแยกย่อยเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนของการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับความรู้ของผู้เรียน					
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน					
2. การจัดการในบทเรียน					
2.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
2.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
2.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน					
2.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน					
2.5 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน					
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์พฤติกรรม					
3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ CAI สำหรับ
วิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

คำชี้แจง: โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกาเครื่องหมาย ลงใน
ช่องระดับความคิดเห็น

ประเภท: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CD-ROM สื่อการเรียนรู้โปรแกรมด้วยตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้าน ภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
1.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา					
1.2 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม					
1.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน					
1.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ					
1.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
1.6 ความถูกต้องด้านไวยากรณ์ของคำบรรยาย					
2. ด้านการออกแบบจอภาพ					
2.1 ความเหมาะสมของแบบอักษร (Font)					
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้					
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ					
2.4 ความเหมาะสมในการจัดภาพ					
3. การนำเสนอบทเรียน					
3.1 ลำดับในการนำเสนอ					
3.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
3.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....



ภาคผนวก ค

- ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ตารางสรุปคะแนนแบบทดสอบระหว่างและหลังเรียนเรียน

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา CAI สำหรับวิชา
MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ								
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	4	5	4	5	4	4.4	0.55	ดี
1.2 ความเหมาะสมของการแยกย่อยเนื้อหา	4	4	4	4	4	4	0.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา	5	4	4	4	5	4.4	0.55	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	5	4	4	4.2	0.45	ดี
1.5 ความชัดเจนของการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	4	5	4.6	0.55	ดี
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับความรู้ของผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.6	0.55	ดีมาก
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	4	5	5	5	4	4.6	0.55	ดีมาก
2. การจัดการในบทเรียน								
2.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	5	4	4	4	4	4.2	0.45	ดี
2.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	3	4	4	4	5	4	0.71	ดี
2.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	4	5	5	4	4	4.4	0.55	ดี
2.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	3	4	5	4	3	3.8	0.84	พอใช้
2.5 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4	5	4	4	5	4.4	0.55	ดี
3. ด้านแบบทดสอบ								
3.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์พฤติกรรม	5	5	4	5	4	4.6	0.55	ดีมาก
3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	4.6	0.55	ดีมาก

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ CAI
สำหรับวิชา MEG202 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ด้าน ภาพ เสียง และการใช้ภาษา								
1.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.6	0.55	ดีมาก
1.2 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	4	4	5	4	5	4.4	0.55	ดี
1.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	4	5	4	5	4	4.4	0.55	ดี
1.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	4	5	3	4	5	4.2	0.84	ดี
1.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5	4	4	4	4	4.2	0.45	ดี
1.6 ความถูกต้องด้านไวยากรณ์ของคำบรรยาย	4	4	5	4	4	4.2	0.45	ดี
2. ด้านการออกแบบจอภาพ								
2.1 ความเหมาะสมของแบบอักษร (Font)	4	5	4	4	5	4.4	0.55	ดี
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	5	5	5	4	5	4.8	0.45	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	4	5	4	5	4	4.4	0.55	ดี
2.4 ความเหมาะสมในการจัดภาพ	5	4	4	3	5	4.2	0.84	ดี
3. การนำเสนอบทเรียน								
3.1 ลำดับในการนำเสนอ	4	4	5	5	4	4.4	0.55	ดี
3.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	4	4	5	4.4	0.55	ดี
3.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ	5	4	5	4	4	4.4	0.55	ดี

- ตารางสรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเรียนของCAIวิชา MEG202 เขียนแบบ
วิศวกรรมเครื่องกล กลุ่ม 02 ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2/2552

ลำดับที่	รหัส	ชื่อ - นามสกุล	คะแนนก่อนเรียน CAI(เต็ม100)	คะแนนหลังเรียน CAI ครบ(เต็ม20)
1	47026448	นาย เดชา แสงมนต์	61	16
2	48036420	นาย วีระพงษ์ หงส์จุมพล	91	16
3	49024226	นาย ธนวิน เครือวัลย์	91	17
4	49028593	นาย อภิวัฒน์ เกื้อวงศ์	75	15
5	49035136	นาย วรวิทย์ สวัสดิ์มงคล	57	15
6	49035143	นาย สุวัฒน์ สวัสดิ์มงคล	56	14
7	49090851	น.ส. จิรวดี สารสุวรรณ	88	18
8	50005891	นาย บัณฑิต คงนาง	98	20
9	50014643	นาย ชีรศักดิ์ เชื้อชาย	98	20
10	50017453	นาย วีระชัย จินต์ประชา	94	19
11	50018263	นาย สนธิ หนูสง	100	18
12	50034285	นาย อนุรักษ์ ถิ่นปกาสัย	100	19
13	50053500	นาย เมธารัตน์ นันทอง	75	15
14	51022714	นาย ธิติพงษ์ พงษ์สระพัง	70	14
		ค่าเฉลี่ย	82.43	18.03
		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	16.84	2.14

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายเอกพล เตี้ยซั่ว
สถานที่เกิด	จังหวัดนครพนม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	105/1 ซ.20 ม.บัวทอง ต.บางรักพัฒนา อําเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประวัติการศึกษา	
	พ.ศ. 2548 วศ.ม. เครื่องกล จาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	พ.ศ. 2542 วศ.บ. เครื่องกล จาก มหาวิทยาลัยศรีปทุม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
SRIPATUM UNIVERSITY