การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาGEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่1

The development and efficiency validation of Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic engineering on topic Using Instruction to Orthographic projection first angle.

โดย
ชนัฏตา สินธนพงศ์

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สนับสนุนทุนวิจัยโดย
ศูนย์เรียนรู้ มหาวิทยาลัยรังสิต
มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปีการศึกษา 2562

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาGEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่1

The development and efficiency validation of Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic engineering on topic Using Instruction to Orthographic projection first angle.

ชนัฏตา สินธนพงศ์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2)เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 และ 3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของผู้เรียนภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่าน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปีการศึกษา 2562 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 36 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ 1) บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 2) แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และ 3)แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 จากการประเมินคุณภาพมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ เท่ากับ 81.62/86.28 ซึ่งเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05และ3) ผลการศึกษาความพึง พอใจของผู้เรียนที่มีต่อที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 โดยแปลผลอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เขียนแบบวิศวกรรม, หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

Abstract

The study aimed to 1) develop Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic Engineering on Orthographic projection first angle and find out efficiency according to the criteria of 80/80 2) examine pre-test and post-test achievement of Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic Engineering on Orthographic projection first angle 3) study satisfaction of students studying the Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic Engineering on Orthographic projection first angle. The sample using 36 first-year engineering students enrolled in academic year of 2/2019 Rangsit University was selected through purposive sampling technique as the subjects of the study. The instruments of this study were: 1) the Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic Engineering on Orthographic projection first angle 2) Pretest and Posttest 3) questionnaire of satisfaction of students towards the Computer Assisted Instruction lesson. Data were statistically analyzed by mean, standard deviation and t - test.

The result of this study have revealed that 1) the efficiency of Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic Engineering on Orthographic projection first angle was at 81.62/86.28 which was at the set criteria (80/80) 2) post-test of achievement test of students studying the Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic Engineering on Orthographic projection first angle was higher than pre-test with statistical significance at the level of 0.05 3) mean of satisfaction of students studying Computer Assisted Instruction of GEN133: Graphic Engineering on Orthographic projection first angle was at 4.06 which was at good level

Keywords: computer-assisting instruction, Orthographic projection first angle

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความร่วมมือของ คณาจารย์กลุ่มวิชาเขียนแบบ สาขาเครื่องกล วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และนักศึกษาวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเขียนแบบวิศวกรรม ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งมีส่วนช่วยในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต เป็นอย่างยิ่ง ในการพิจารณาสนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ รศ.ดร.วิสุทธ์ สุนทรกนกพงศ์ ดร.ไชยรัชต์ เมฆแก้ว และผศ.ดร.เศรษฐชัย ไชยสนิท กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสื่อและเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้และสุดท้ายขอขอบคุณ รต.ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่ได้ช่วยให้คำปรึกษาและตรวจทานเนื้อหางานวิจัยเล่มนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ชนัฎตา สินธนพงศ์

มกราคม 2563

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
ขอบเขตงานวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
สมมติฐานการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม

รายละเอียดของรายวิชาเขียนแบบวิศวกรรม GEN133	6
ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
ทฤษฎีการเรียนรู้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
การสร้างและการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
ประโยชน์และคุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	30
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	31
การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ผล	34
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	35

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์และวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 38

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 39

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 39

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปการวิจัย 41

อภิปรายผลการวิจัย 42

ข้อเสนอแนะ 44

บรรณานุกรม 45

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายละเอียดรายวิชา เขียนแบบวิศวกรรม (GEN133) 47

ภาคผนวก ข

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง การใช้คำสั่งในการสร้างภาพสองมิติ 63

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 66

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 77

ประวัติผู้วิจัย 79

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1	แสดงผลคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนระหว่างการเรียนและหลังบทเรียน	38
4.2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	39
4.3	ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1	39

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1	กระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มทฤษฎีปัญญานิยม	9
2	กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
3	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5 ขั้นตอน	16
4	ทิศทางการมองภาพฉาย	32
5	การมองภาพฉาย	33
6	การมองภาพฉายทิศทางต่าง ๆ	33

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างที่เกิดขึ้นบนโลกใบนี้ มีวิวัฒนาการที่ล้ำหน้าอย่างรวดเร็ว โดยจะเห็นว่ามีผลงานที่สร้างสรรค์กันออกมาในรูปแบบต่างๆที่เกิดขึ้นจากการคิดค้นของมนุษย์ในหลากหลายสาขาไม่ว่าจะเป็นทางด้านโทรคมนาคม การสื่อสาร การแพทย์ และอีกหลายๆสิ่งที่เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ออกมาให้เราได้เห็นและได้ใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นได้ในยุคปัจจุบัน รวมถึงด้านการศึกษาก็มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะเห็นว่าสิ่งต่างๆที่เป็นการก้าวล้ำหน้าทางเทคโนโลยีนั้นก็มาจากฝีมือและการคิดค้นโดยมนุษย์ คนหรือมนุษย์จึงเป็นผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่สุดในการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 9 (2545 – 2549) ที่มุ่มเน้นการพัฒนาคนโดยผ่านกระบวนการทางการศึกษาด้วยการพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนคือ 1. พัฒนาปรับปรุงหลักสูตร 2. ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ 3. ผลิตและพัฒนาสื่อการสอน นักการศึกษาครูอาจารย์หลายๆ สาขาจึงพยายามคิดค้นและปรับปรุงวิธีการสอนเพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในรูปของสื่อการสอนมาเสริมในกิจกรรมของการเรียน อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พัลลภ (2549: 37-42) กล่าวไว้ว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่ง ที่ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสื่อการสอนสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ในเวลาที่จำกัด ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียสามารถผสมรูปแบบของสื่อหลายๆ อย่างเข้าไว้ด้วยกัน มีการนำเสนอข้อความ รูปภาพ เสียงประกอบและภาพเคลื่อนไหวทำให้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วม ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของถนอมพร (2541: 3-4) กล่าวไว้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการสอนของผู้สอน และในขณะเดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น เป็นการพัฒนากระบวนการศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น นงนุช (2551: 136) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนในอเมริกาคือ CAI สื่อการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียนการจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้

ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551: 22)

สุปรีชา สอนสาระ (2558) ได้สรุปถึงการนำสื่อการสอนมาพัฒนาการเรียนการสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (FEEDBACK). ซึ่งข้อดีของผลป้อนกลับทันทีทำให้นักเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง และสามารถแก้ไขมโนภาพที่ผิดได้ทันที ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ซึ่งเป็นการกระตุ้นผู้เรียนได้คิดค้น สืบค้น รู้จักสร้างและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของตนเอง นักเรียนสามารถ ควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองนักเรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดสถานที่และเวลาที่มี คอมพิวเตอร์ (วชิระ อินทร์อุดม, 2546) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจุดมุ่งหมายในเรื่องการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Bloom (1976: 193) กล่าวไว้ว่าถ้ามีการจัดการเรียนการสอน โดยมีการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และความต้องการที่แตกต่างของผู้เรียน ก็ชื่อว่าผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จกับการเรียนเท่าเทียมกัน

วิชาเขียนแบบทางวิศวกรรมเป็นวิชาพื้นฐานวิชาหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต โดยใช้ชื่อเขียนแบบทางวิศวกรรม (Gen133) ซึ่งทุกสาขาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คือ สาขาคอมพิวเตอร์ สาขาไฟฟ้า สาขาโยธา สาขาเทคนิคการแพทย์ สาขาเครื่องกล สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ และสาขาอุตสาหการ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่กล่าวมาข้างต้นจะต้องลงทะเบียนเรียนในวิชา เขียนแบบทางวิศวกรรม (Gen133) ทุกสาขาวิชา ซึ่งนักศึกษาในแต่ละสาขาที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเขียนแบบทางวิศวกรรม (Gen133) มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันทำให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันในการเรียนรู้โดยเฉพาะเนื้อหาทางทฤษฎีเรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ซึ่งเป็นบทพื้นฐานที่สำคัญของงานเขียนแบบทางวิศวกรรมที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ต่อเนื่องในบทต่อๆไปของวิชานี้ ผู้วิจัยได้เห็นผลจากคะแนนในการวัดผลของผู้เรียนที่ผ่านมาทุกๆ ปีว่าผู้ที่ผ่านเกณฑ์ของการทดสอบนั้นค่อนข้างน้อย แต่เนื่องจากการเรียนในชั้นเรียนมีข้อจำกัดด้านเวลาครูผู้สอนจึงไม่สามารถจัดการสอนเพื่อปรับพื้นฐานให้แก่นักศึกษาได้ เพราะฉะนั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับปรับพื้นฐานความรู้ โดยการนำเทคโนโลยีทางการสื่อสาร และอินเทอร์เน็ตเข้ามาสนับสนุนอาจเป็นทางออกที่ดีได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานได้ทั้งการเรียนการสอนและการฝึกอบรม ไม่ว่าจะเป็นหารใช้เพื่อสอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกชั้นเรียน หรือสอนทบทวนเนื้อหาเดิมที่ศึกษาผ่านไปแล้ว รวมทั้งใช้สำหรับสอนเสริมในกรณีที่ผู้เรียนศึกษาไม่ทันเพื่อนหรือไม่เข้าใจ ใช้กับเนื้อหาที่ยุ่งยากหรือซับซ้อน โดยไม่สามารถศึกษาได้จากของจริง หรือต้องอาศัยการจินตนาการ ยากเกินจะเข้าใจได้ง่าย ใช้กับเนื้อหาสาระที่ต้องการแสดงให้เห็นลำดับขั้นการเปลี่ยนแปลงที่ละขั้น โดยการจำลองเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากขึ้น และเพื่อให้เกิดการแสวงหาแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ โดยการ

ประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วยให้เกิดการพัฒนาในมุมมองที่แตกต่างออกไป (มนต์ชัย, 2554: 356) ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดที่จะสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและลดความแตกต่างพื้นฐานทางความรู้ของผู้เรียนให้เท่าเทียมกันมีผลลัพธ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด อีกทั้งใช้ความรู้นี้เป็นพื้นฐานในการเขียนแบบงานตามหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 ได้อย่างถูกต้องของการประกอบอาชีพวิศวกรในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาGEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

2.3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

3. ขอบเขตงานวิจัย

3.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 36 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีแบบเจาะจง (purposive sampling

3.2. เนื้อหาบทเรียน

วิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ในหัวข้อเรื่องเรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

3.3. ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เทอม2 ปีการศึกษา2562

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและสามารถใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนได้

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรมดีขึ้น เมื่อนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

4.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจและเจตคติที่ดีต่อรายวิชา รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม

4.4 เป็นแนวทางให้อาจารย์ผู้สนใจนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนของตนเอง

5. สมมติฐานการวิจัย

5.1 ผู้เรียนที่ได้เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าตามเกณฑ์ 80/80

5.2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจและเจตคติที่ดีต่อรายวิชา รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม

6. **นิยามศัพท์เฉพาะ**

6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1ที่ผ่านเกณฑ์ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการผลิตพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่วัดจากค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ตามเกณฑ์กำหนด 80/80

6.3 เกณฑ์กำหนด 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยที่ได้จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้งหมดของผู้เรียนทุกคนขณะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6.5 ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือนึกคิดที่เกิดขึ้นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ได้รับการที่คาดหวัง เช่น รัก ชอบ ยินดี เต็มใจ ของผู้เรียนภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

6.6 ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออก ในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้องหลังจาก ที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว (มนต์ชัย, 2545: 332)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยขอนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. รายละเอียดของรายวิชาเขียนแบบวิศวกรรม GEN133

2. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ทฤษฎีการเรียนรู้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. การสร้างและการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. ประโยชน์และคุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รายละเอียดของรายวิชาเขียนแบบวิศวกรรม GEN133

คณะผู้รับผิดชอบรายวิชาเขียนแบบวิศวกรรม(gen133) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพการศึกษาโดยมีการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน และพัฒนาระบบและกลไกการศึกษาอย่างต่อเนื่องโดยล่าสุดในปีการศึกษา 2560 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรของรายวิชา เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมและทันสมัยต่อโลกในปัจจุบัน ซึ่งมีรายละเอียดรายวิชาดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงหลักการเขียนแบบทางวิศวกรรม

1.2 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของหลักการเขียนแบบ ของระบบอเมริกาและยุโรปได้

1.3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงาน การเขียนแบบและเอาไปใช้กับงานจริงได้

1.4 ให้ผู้เรียนสามารถอ่านแบบแบบได้

1.5 เพื่อให้ผู้เรียนเขียนแบบด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีด้วยคอมพิวเตอร์ช่วย ในการออกแบบ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในด้านงานเขียนแบบวิศวกรรม

2.2) เพื่อรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับเทคโนโลยีใหม่ๆ

3. คำอธิบายรายวิชา

การเขียนตัวอักษรและตัวเลข มาตรฐานงานเขียนแบบ การเขียนแบบร่างมือเปล่า การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพฉายทรงกระบอก การเขียนภาพช่วย การให้ขนาดและการกำหนดความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด ภาพประกอบและภาพแยกชิ้น แผ่นคลี่ พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียน

4. วิธีการสอน

4.1 มีการสอนให้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ

4.2 มอบหมายงานที่จะต้องทำโดยการใช้สื่อออนไลน์

4.3 มีการทบทวนบทเรียนผ่านระบบ Rangsit LMS

5. วิธีการประเมินผล

5.1 ส่งงานที่ได้รับมอบหมายทางอินเตอร์เน็ต

5.2 ทดสอบการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ

2. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI ซึ่งย่อมาจากคำว่า Computer Assisted Instruction หรือ Computer-Aided Instruction ได้มีนักการศึกษาไทยและนักการศึกษาต่างประเทศให้ความหมายของคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ดังนี้

ยืน ภู่วรวรรณ (2531 : 121) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหา และลำดับวิธีสอนมาบันทึกไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536 : 136) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงบทเรียนที่ได้จัดการกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์โดยนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนกับผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ (Interactive) โดยตรงตามความสามารถ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้กับความสามารถของคอมพิวเตอร์ในระบบการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด และยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

วชิรา วิชชุวรนันท์ (2544 : 4) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน สร้างและพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบ แล้วบรรจุไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมุ่งเน้นการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

พรีนีส (Prenis. 1977 : 20) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้รายวิชาทีละขั้นตอน โดยในขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่การตอบสนองของนักเรียน คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามและสามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาได้ หรือสามารถทำการฝึกฝนซ้ำให้แก่นักเรียน

สเปนเซอร์ (Spencer. 1977 : 50) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้การเรียนรู้เป็นส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนแก่ผู้เรียนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าขึ้นอยู่กับตัวของผู้เรียนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียนแต่ละคนได้

สปลิท เกอร์เบอร์ (Splitt Gerber. 1984 : 20) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวข้องกันโดยตรงกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการนำเสนอบทเรียนในการโต้ตอบ เพื่อให้เกิดการเรียนแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนได้เมื่อทำผิดพลาดในการเรียน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยครูในการเรียนการสอน โดยการนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกไว้ แล้วนำเสนอในลักษณะสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียน และทดสอบในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยปราศจากข้อกำหนดของเวลาและสถานที่

3. ทฤษฎีการเรียนรู้กับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้อาจแยกได้เป็น 2 กลุ่ม

3.1.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory Group) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) เมื่อมีการเสริมแรง พฤติกรรมทุกอย่างเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้และสามารถสังเกตได้ พฤติกรรมแต่ละชนิดเป็นผลรวมของการเรียน ที่เป็นอิสระหลายอย่างและแรงเสริมช่วยทำให้พฤติกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นได้การเรียนรู้ตามทัศนะของนักทฤษฎีกลุ่มนี้เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีสิ่งเร้า องค์ประกอบของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการได้แก่

1. แรงขับ (Drive) เป็นความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจูงใจให้หาทางตอบสนองความต้องการนั้น

2. สิ่งเร้า (Stimulus) ผู้เรียนจะได้รับองค์ความรู้หรือการชี้แนะโดยทันทีจากสิ่งเร้าในการที่จะตอบสนอง

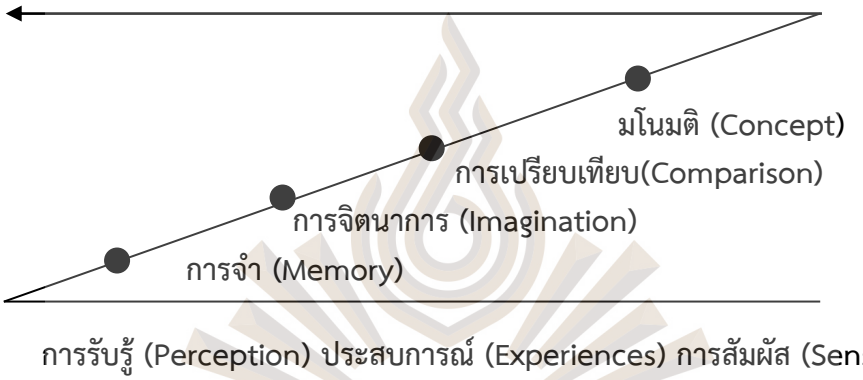
3. การตอบสนอง(Response) เป็นการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าสามารถอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

4. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นการให้รางวัลเพื่อเสริมแรงในการที่จะเรียนรู้ต่อไป เช่น กล่าวชมเชย มีการให้รางวัลด้วยรูปแบบแสดงความยินดี หรือเสียงที่มีความรู้สึกยินดีทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมีผลให้เกิดการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น

3.1.2 กลุ่มที่ 2 กลุ่มทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory Group) กล่าวว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์การรับรู้ (Perception Experiences) และกระบวนการความรู้ (Cognitive Process) ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำหรือเป็นผู้ริเริ่มอย่างกระตือรือร้น

การเรียนรู้ – การคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล (Reasoning Thinking)



ภาพที่ 1 กระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มทฤษฎีปัญญานิยม

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยยึดกลุ่มทฤษฎีปัญญานิยม จะอาศัยสื่อต่างๆ ที่สัมผัสด้วยการมองเห็น (Visual Media) และสื่ออื่นๆ ที่เรียนรู้ด้วยประสาทสัมผัสเพื่อเป็นสื่อกลางในการถ่ายโยงความรู้ไปสู่ผู้เรียน ทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นแบบสาขา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมอัตราการเรียนตามความต้องการ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 17) นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ที่น่าสนใจและนำมาปรับใช้กับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

แนวคิดทฤษฎี สกินเนอร์ (Skinner) ได้เสนอแนวคิดของการวางเงื่อนไขแบบพฤติกรรมแสดงอาการกระทำโดยการเสริมแรง 2 ประเภทคือ การให้แรงเสริมทุกครั้ง และการให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้

3.2 กระบวนการออกแบบระบบการสอนของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangne) รูปแบบแนวคิดของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangne) 9 ประการ มาใช้ประกอบ การพิจารณาในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ คือ (นงลักษณ์ ไชยศรี, 2549)

3.2.1 การเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและจูงใจให้อยากที่จะเรียนทำได้โดยการใช้ภาพ สี และ/หรือเสียง เสียงประกอบ ในการสร้างไตเติล (Title) ใช้กราฟิกขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้น

และง่าย ใช้สีและเสียงเข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟิก ภาพควรค้างอยู่ที่จอภาพจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพใน กราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงผลบนจอได้เร็วและควรเหมาะกับวัยของผู้เรียนด้วย

3.2.2 วัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเค้าโครงเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะต้องคำนึงด้วยว่าควรใช้ถ้อยคำง่ายหลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจ โดยทั่วไปไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็นบทเรียนใหญ่มีวัตถุประสงค์กว้าง ๆ ควรต่อด้วยเมนู (Menu) แล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อยปรากฏบนจอทีละข้อ โดยใช้กราฟิกง่าย ๆ และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

3.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

3.2.4 ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ภาพ ประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัดง่ายและได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลานานไป ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาเข้าใจยาก หรือการออกแบบไม่เหมาะสมการออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้กราฟิกในลักษณะต่าง ๆ เช่นแผนภูมิ แผนภาพ ภาพเปรียบเทียบช่วยเนื้อหาที่ยากและสลับซับซ้อนควรใช้ ตัวชี้แนะ (Cue) เช่นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การเปลี่ยนสีพื้น ฯลฯ แต่ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก ควรจัดรูปแบบให้น่าอ่านยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนอกราฟิกเท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้สีเกิน 3 สีในจอใช้คำที่คุ้นเคยการโต้ตอบควรมีหลาย ๆ แบบ

3.2.5 แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Response) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรม ซึ่งย่อมทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรแสดงให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน บางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้างถ้าเนื้อหายากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

3.2.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียน ร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งย่อมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราวไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนองหลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ และไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถาม และผลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

3.2.7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Provide feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มาก ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับเพื่อบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด และควรคำนึงด้วยว่าผลป้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถาม คำตอบและผลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกันควรใช้ภาพง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการใช้ภาพที่ตื่นตา เพื่อหลีกเลี่ยงผลทาง

ภาพจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากกว่าเนื้อหา ไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกลจากจุดหมาย และควรเปลี่ยนรูปแบบของผลป้อนกลับบ้างเพื่อเร้าความสนใจ

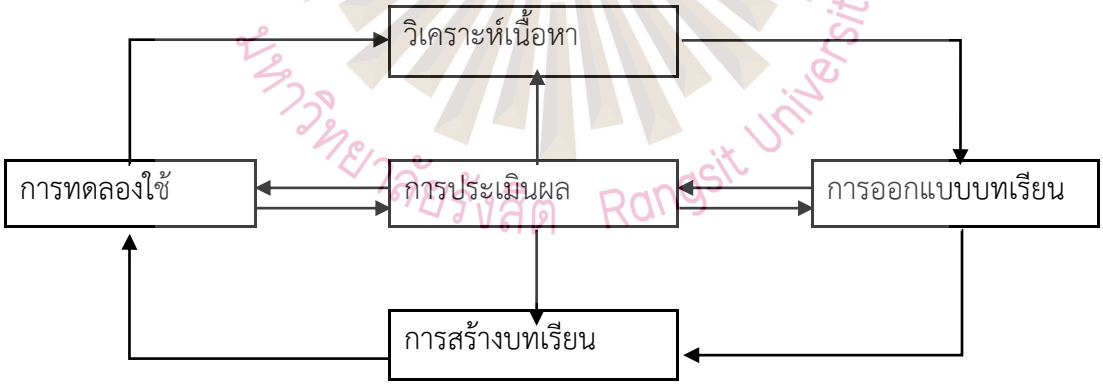
3.2.8 ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบคำตอบ และข้อมูลป้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรให้ผลป้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถามและควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบและต้องคำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจน ควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถามไม่ควรตัดสินว่าคำตอบผิดถ้าพิมพ์ผิด วรรคผิด ใช้ตัวอักษรผิด

3.2.9 การนำความรู้ไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรเพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญเสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

4. การสร้างและออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการพัฒนาการสร้าง และออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับผู้สอน และผู้เขียนโปรแกรม ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2539 : 42-46) กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนการพัฒนาการสร้าง และออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้แผนภูมิที่ 6



ภาพที่ 2 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยรายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลถึงขั้นตอนต่อๆ ไป ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตาม

วัตถุประสงค์ได้ ขั้นตอนนี้จะต้องกระทำด้วยความรอบคอบและต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าช่วยดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา เนื้อหาบทเรียนที่ได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาหลักสูตร รวมถึงแผนการเรียนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือตำราและเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้วให้กระทำดังนี้

1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง

1.1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา

1.1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

1.1.5 เลือกหัวเรื่องที่จะนำมาเสนอ

1.1.6 นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมใดๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์นี้จึงเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบายแยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น โดยนำเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับหัวเรื่องย่อยที่จะมาสร้างเป็นบทเรียนมาพิจารณาเขียนวัตถุประสงค์

1.3 การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก โดยมีหลักรายละเอียดดังนี้

1.3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนของเนื้อหาที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้เรียนรู้

1.3.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3.3 เขียนสังเขปของเนื้อหาทุกหัวข้อย่อย จัดเนื้อหาตามลำดับขั้นดังนี้

1.3.3.1 บทนำ

1.3.3.2 ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม

1.3.3.3 ความต่อเนื่องของเนื้อหาของแต่ละเฟรม

1.3.3.4 ความยากง่ายของเนื้อหา

1.3.3.5 เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรม

1.4 การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลายๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่องเพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน และทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป

1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่า จะใช้วิธีใดโดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3) และ 4) นำมากำหนด เป็นรูปแบบและแสดงกราฟิกบนจอภาพ และการออกแบบเฟรมต่างๆ ของบทเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏ Rajabhat University

2. การออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนนี้ หมายถึง บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) และผังงาน (Flowchart) ซึ่งบทดำเนินเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วย เนื้อหาแบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่างๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกันกับบทของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก บทดำเนินเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นการสร้างบทดำเนินเรื่อง จะต้องมีความละเอียดรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังได้ ส่วนผังงาน หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วน ดังนั้นการเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงานจึงต้องทำควบคู่กันไป ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะพิจารณาสิ่งใดก่อน อาจจะเขียนไปพร้อมๆ กันก็ได้ ในขั้นตอนนี้มีกิจกรรมที่จะต้องกระทำดังนี้

2.1 เขียนผังงานและบทดำเนินเรื่อง โดยการกระทำดังนี้

2.1.1 แสดงการเริ่มต้นและจุดสำเร็จการศึกษาของเนื้อหา

2.1.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงบทเรียน

2.1.3 การแสดงปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน

2.1.4 แสดงเนื้อหา โดยใช้แบบสาขาแตกขยาย หรือแบบเชิงเส้น

2.1.5 แสดงการดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

2.2 การออกแบบจอภาพและแสดงผล มีส่วนที่จะต้องพิจารณาดังนี้

2.2.1 บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม

2.2.2 การจัดเฟรมหรือแต่ละหน้า

2.2.3 การให้สี แสง เสียง ภาพ ลายกราฟิกต่างๆ

2.2.4 การพิจารณารูปแบบอักษร

2.2.5 การตอบสนอง และการโต้ตอบ

2.2.6 การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

2.3 กำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

2.3.1 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา

2.3.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

การวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนที่1 และการออกแบบบทเรียนในขั้นตอนที่2 นับว่าเป็นกระบวนการเตรียมการสร้างตัวบทเรียน ที่อยู่ในลักษณะของเอกสารเป็นส่วนใหญ่ ทั้งสองขั้นตอนนี้ จึงรวมเรียกว่า ขั้นของการออกแบบบทเรียน (Courseware Designing) หรือการสร้างคอร์สแวร์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากได้ออกแบบคอร์สแวร์แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. การสร้างบทเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำได้สองลักษณะตามที่ได้กล่าวมาแล้ว คือ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนเหมาะสำหรับผู้สอนทั่วๆ ไป โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งคือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ วิธีการสร้างบทเรียนแบบนี้จะเป็นการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญ และมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่างๆ มาแล้วเป็นอย่างดี การสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 การเตรียมการ ได้แก่

3.1.1 การเตรียมข้อความ

3.1.2 การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก

3.1.3 การเตรียสียง

3.1.4 การเตรียมสิ่งอื่นๆ

3.2 การใส่เนื้อหา และกิจกรรม ได้แก่

3.2.1 ป้อนข้อมูลที่จะแสดงบนจอภาพ

3.2.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง

3.2.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

3.2.4 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

4. การทดลองใช้ หลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการทดลองใช้บทเรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน โดยมีข้อปฏิบัติดังนี้

4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบจะต้องกระทำตลอดเวลา ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาบทเรียน

4.2 การทดลองใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนที่จะมีการไปใช้จริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมายและตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน

5. การประเมินผล การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะคล้ายกับการประเมินผลบทเรียนทั่วไป โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน และเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของตัวบทเรียน

ไพโรจน์ คชชา และคณะ (2542 : 4-13) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของ Interactive Multi Media Computer Assisted Instruction (IMMCAI) โดยเริ่มจากกำหนดวัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน สามารถแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้ คือ

5.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) มีขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 กำหนดเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 ขั้นออกแบบ (Design) มีขั้นตอน ดังนี้

5.2.1 กำหนดวิธีการนำเสนอ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดของเนื้อหา

5.2.2 สร้างแผนการนำเสนอบทเรียนเป็นแผนภูมิ (Course Flow Chart) และลำดับการนำเสนอบทเรียน

5.3 ขั้นพัฒนา (Development) มีขั้นตอน ดังนี้

นำเนื้อหามากำหนดการนำเสนอในรูปแบบ Story Board และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำข้อเสนอแนะนำไปแก้ไข/ปรับปรุงให้สมบูรณ์

5.4 ขั้นสร้าง (Implementation) มีขั้นตอน ดังนี้

5.4.1 เลือก Software หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์

5.4.2 จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวีดีโอ หรือภาพนิ่ง Caption ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน

5.4.3 จัดการนำเสนอรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวีดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption เข้าในโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน ซึ่งเป็นบทเรียน (หน่วยที่ เรื่อง วิชา) บนคอมพิวเตอร์

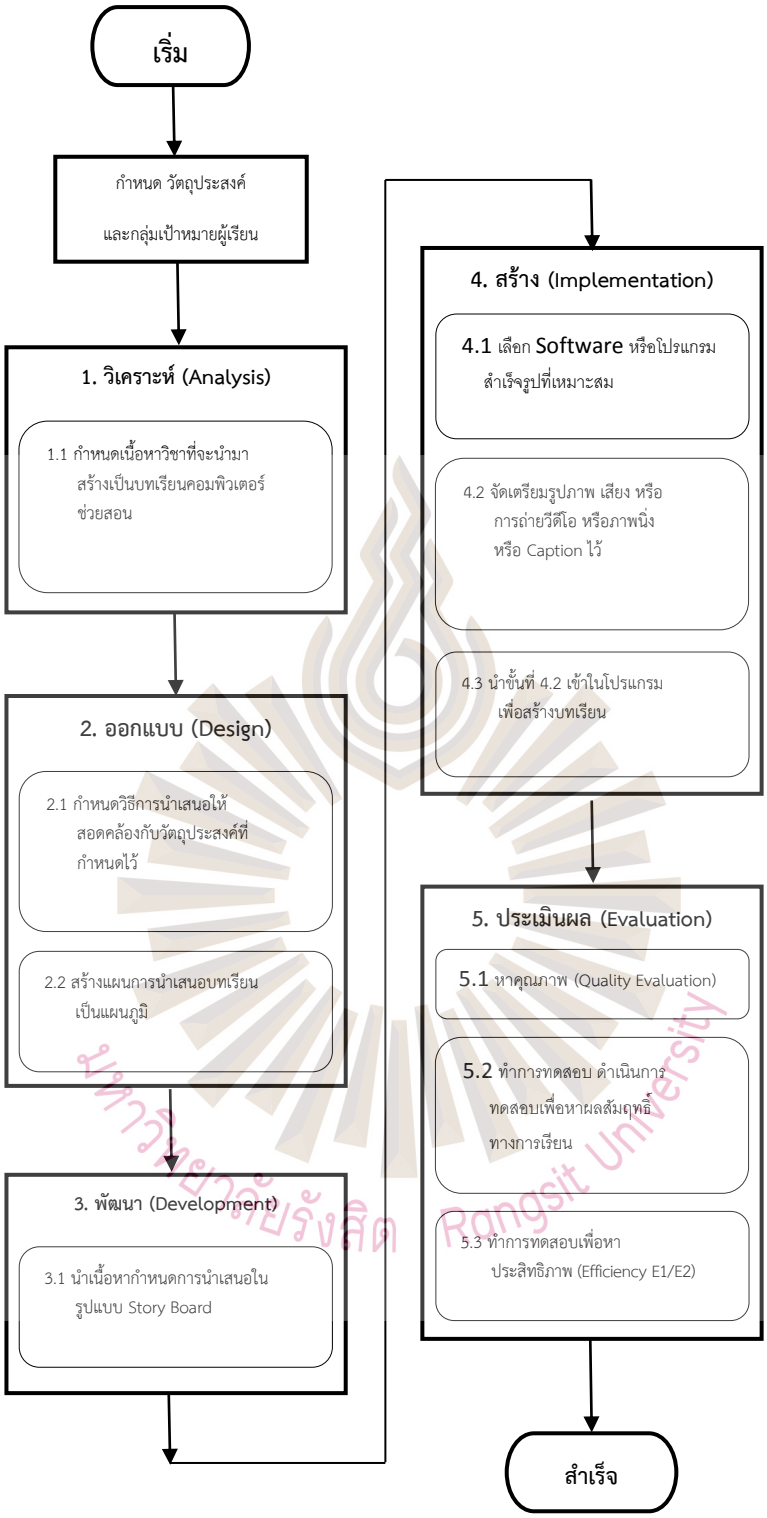
5.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) มีขั้นตอน ดังนี้

5.5.1 การหาคุณภาพ (Quality Evaluation) นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพ ประเมินคุณภาพสื่อ และนำไปแก้ไข/ปรับปรุงให้สมบูรณ์

5.5.2 ทำการทดสอบ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) และประสิทธิภาพด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่น้อยกว่า 10 คน นำผลที่กำหนดวิธีการหาประสิทธิภาพภาคสนามต่อไป

5.5.3 ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E_1/E_2) ของบทเรียน ซึ่งขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งได้ 5 ขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 7

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5 ขั้นตอน

กล่าวโดยสรุป คือ การสร้างและการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนและหลักสูตรเนื้อหาและวิชาที่จะทำการสร้าง คือ จะต้องทำให้ครบขบวนการที่ตั้งเอาไว้ ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์

เนื้อหา การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน การประเมินผล ขั้นตอนเหล่านี้ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ประโยชน์และคุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในด้านประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 12) สรุปประเด็นของประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้อื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติใน ชั้นเรียนได้

2. ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเอง ในเวลาและสถานที่ที่สะดวก

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 123-124) ได้กล่าวสรุปประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่ายรำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดเวลาตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจหลายๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการแสดงด้วยกราฟิก ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นต้น

6. สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองและแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก

7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะสั้นๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ประวัติศาสตร์ซึ่งสามารถใช้จำลองสถานการณ์ได้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนได้โดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อยและไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

10. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาและความสามารถของตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

ฮันนาฟิน และเพ็ค (Hannafin and Peck.1988 : 5-13) ได้สรุปข้อได้เปรียบและประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับสื่อการเรียนประเภทอื่นๆ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ในขณะที่เรียนมากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่นๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือนำเสนอบทเรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนับสนุนการเรียนรายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเวลาใดก็ได้ตามต้องการ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลดต้นทุนในด้านการจัดการเรียนการสอนได้ เพราะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ต้องใช้ครูสอน เมื่อสร้างบทเรียนแล้ว การทำซ้ำเพื่อการเผยแพร่ใช้ต้นทุนต่ำมาก และสามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับการสอนโดยการใช้ครูสอน

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีแรงจูงใจเสริมให้ผู้เรียนสนใจเรียน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอบทเรียน เป็นสิ่งแปลกใหม่และมีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย ทำให้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนด้วย

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสะดวกต่อการติดตามประเมินผลการเรียน โดยมีการออกแบบโปรแกรมให้สามารถเก็บข้อมูลคะแนนหรือผลการเรียนแต่ละคนไว้ สามารถนำมาวิเคราะห์ เพื่อประมวลผลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับครูผู้สอน

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเนื้อหาคงสภาพแน่นอน เนื่องจากเนื้อหาของบทเรียนได้ผ่านการตรวจสอบให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุม จัดลำดับความสัมพันธ์ของได้เนื้อหาได้ถูกต้อง มีความคงสภาพเหมือนเดิมทุกครั้งที่เรียน ทำให้เชื่อมั่นได้ว่าผู้เรียนเมื่อได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกครั้งจะได้เนื้อหาที่คงสภาพเดิมไว้ทุกประการ ต่างจากการสอนด้วยครูผู้สอนที่มีโอกาสของการสอนแต่ละครั้งของครูผู้สอนในเนื้อหาเดียวกันอาจมีลำดับเนื้อหาไม่เหมือนกัน หรือข้ามเนื้อหาบางส่วน

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนได้ด้วยตนเอง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ตามต้องการ เช่น การ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เลือกเนื้อหา การเลือกทำแบบฝึกหัด การเลือกเวลาเรียน เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถทำได้หากเรียนโดยใช้ครูผู้สอนจริง

ในด้านคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 198) ได้สรุปคุณค่าของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) ไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนโดยการใช้คอมพิวเตอร์นั้น เป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรีต่างๆ จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และเร้าใจผู้เรียนให้เกิดอาการอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้เป็นต้น

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนได้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลก้าวหน้าให้เห็นทันที

5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกไม่รีบเร่ง ไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องมือเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยเพิ่มขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

จะเห็นได้ว่าการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ครบทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตร บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถใช้สอนแทนครูได้ต้องมีคุณภาพและประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้โดยมีครูเป็นผู้สอน ซึ่งนับว่ามีคุณค่าและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในวงการศึกษา

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในด้านความรู้- ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกไว้เป็น 6 ระดับ คือ (Bloom, B.S.et.al. 1972. อ้างอิงใน สุวรรณา เบ็งทอง. 2549 : 46)

6.1.1 ด้านความรู้- ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถที่ระลึกออกมาได้ หรือจำได้นั่นเอง เช่นจำศัพท์ นิยาม สถานที่ ลำดับขั้น การทำอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวโน้มการจัดกลุ่มเกณฑ์ วิธี หลักการ สามารถขยายความจากสิ่งเหล่านี้ได้

6.1.2 ความข้าใจ(Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียนโดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองได้ หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย(Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลของการกระทำได้

6.1.3 การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้(Application) หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวันได้

6.1.4 การวิเคราะห์(Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อยและแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่นสามารถที่จะหยิบยกข้อความจริง(Fact) ต่างๆ จากสมมติฐานของข้อความจริงเหล่านั้นได้ ขณะเดียวกันก็จะสามารถชี้ความสัมพันธ์ของข้อความจริงเหล่านั้นได้

6.1.5 การสังเคราะห์(Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งต่างๆ ที่เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความ เรียบเรียงประสบการณ์ที่ได้รับการไปเยี่ยมสถานที่เลี้ยงดูเด็กกำพร้า หรือประสบการณ์ของตนเองตอนโรงเรียนปิดเทอม หรือการเขียนรายงานเกี่ยวกับวิชาที่เรียน

6.1.6 การประเมินค่า(Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือฟัง ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านหนังสือเสร็จแล้ว สามารถตัดสินใจได้ว่าหนังสือที่อ่านดีหรือไม่ดีอย่างไร

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย(Cognitive Domain) ในด้านความรู้- ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ตามแนวความคิดของ Bloom โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ในวิชาระบบจัดการฐานข้อมูลในหน่วยการเรียน 5 หน่วย ทางด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ คือ ด้านความรู้- ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ

6.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10ข้อดังนี้(ภัทรา นิคมานนท์,2541:91-92)

6.2.1 มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายการวัด

6.2.2 เชื่อมั่นได้(Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

6.2.3 มีความเป็นปรนัย(Objectivity) หมายถึง คำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการ คือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปรความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

6.2.4 มีความยากง่ายพอเหมาะ(Difficulty) หมายถึง ข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า p ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

6.2.5 จำแนกได้(Discrimination) หมายถึง ข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอนออกเป็นคนเก่งและคนอ่อน ได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่งและอ่อนตอบถูก หรือผิดพอๆ กัน แสดงว่าข้อสอบนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีค่า r บวกหมายถึง จำแนกได้โดคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็น ลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์หรือค่าใกล้ศูนย์(ค่า r อยู่ระหว่าง -.19 ถึง +.19) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอๆกัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง .20 ถึง .100

6.2.6 ประสิทธิภาพ(Efficiency) คือ ข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

6.2.7 มีความยุติธรรม(Fair) คือ ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบ กันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

6.2.8 ถามลึก(Searching) หมายถึง ข้อสอบที่ดีต้องถามผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนตอบ

6.2.9 ยั่วยุ(Exemplary) หมายถึง ข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิด อยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

6.2.10 คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง ไม่ถามกว้างมากเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (index of consistency : IOC) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ,2548 : 12

สูตร $$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดย IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

$\sum$ หมายถึง ผลรวม

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ในการให้คะแนน

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2553 : 237)

สูตร $r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$

เมื่อ r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

f_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

f_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H หมายถึง จำนวนทั้งหมดในกลุ่มสูง

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกหรือกำหนด ค่า r = 0.20 ขึ้นไป และขอบเขตของค่า r มีความหมายดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีที่สุด
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพปานกลาง
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ใช้สูตร (รวีวรรณ ชินะตระกูล . 2535 : 237)

สูตร $p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

โดย p หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

f_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

f_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H หมายถึง จำนวนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L หมายถึง จำนวนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

กำหนดหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 142)

สูตร $r_{tt} = \frac{K}{(K-1)}\left[\frac{1-\sum pq}{S^2}\right]$

โดย r_{tt} หมายถึง สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

7. **แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ**

อุทัย พรรณสุดใจ (2545) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกรักชอบยินดีเต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความพอใจจะเกิดเมื่อได้รับตอบสนองความต้องการ ทั้ง ด้านวัตถุและด้านจิตใจ ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนะของบุคคล อัน เนื่องมาจากสิ่งเร้าและสิ่งจูงใจ โดยอาจเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อ สิ่งเหล่านั้น เป็นไปในทางลบหรือบวก

ราชบัณฑิตสถาน (2546) ได้กล่าวถึง ความหมายของคำว่า ความพึงพอใจ ดังนี้ คำว่า “พึง” เป็นคำกริยาอื่น หมายความว่า ยอมตาม เช่น พึงใจ และคำว่า “พอใจ” หมายถึง สมชอบ ชอบใจ

กชกร เป้าสุวรรณ และคณะ (2550) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจว่า ส่งที่ควรจะเป็นไปตามความต้องการ ความพึงพอใจเป็นผลของการแสดงออกของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้ และเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ก็เมื่อได้สิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการ หรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะเกิดความรู้สึกบวก เป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบ เป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

Applewhite (1965) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการ ปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไป ถึงความพึงพอใจใน

สภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากัน ได้มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

Good (1973) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึงสภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมา จากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ คือความรู้สึกนึกคิด หรือ ทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดี หรือในด้านบวกและด้านลบ ซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้น

การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบกับระดับ ความรู้สึกของนักเรียนดังนั้นในการวัด ความพึงพอใจในการเรียนรู้กระทำได้หลายวิธี ต่อไปนี้ (สาโรจน์ ไสยสมบัติ , 2534: 39)

1. การใช้แบบสอบถามซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง

2. การสัมภาษณ์ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัย เทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง

3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้ง ก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรมและ หลังการปฏิบัติกิจกรรมจะเห็นได้ว่าการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้สามารถที่จะวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายของการวัดด้วยจึงจะส่งผลให้การวัดนั้น มีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

จากการศึกษา ผู้วิจัย สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากน้อยเพียงใด นั่นคือสิ่ง ที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุปรีชา สอนสาระ (2558) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วีดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุดโดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น ตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการ

ได้รับผลป้อนกลับ (FEEDBACK) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ ตลอดเวลา

กิตติพงศ์ บิญรัตน์ [2552] ได้ทำการวิจัยเพื่อหา ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์และเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนตามปกติซึ่งกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับปวช.1 สาขาวิชาช่างกล โรงงาน วิทยาลัยเทคนิคตรัง จำนวน 40คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.50:81.83 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับ การสอนเสร็จจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ ระดับ 0.05

ณัฐกร สงคราม (2552: 211) ได้สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบลักษณะ ของการนำเสนอ อาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียงเพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความ สนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน

ณัฐวัสส์ รังสิมันตุชาติ (2556) ได้สร้างสื่อการสอน พี.พี.ที. รายวิชา “๑๐๙-๑๒-๐๑ การ บริหารงานเพื่อการเพิ่มผลผลิต” สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ เพื่อหาคุณภาพของสื่อการสอน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการ สอน ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาที่กาลัง เรียน รายวิชา “๑๐๙-๑๒-๐๑ การบริหารงาน เพื่อการเพิ่มผลผลิต” สาขาวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพ ของเนื้อหาและด้านสื่อ พี.พี.ทีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก จำนวน 6 ข้อ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบวา มีระดับคุณภาพอยู่ ในระดับมากที่สุดจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ มีการกระตุ้นและให้เกิดความคิด ค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง ,เนื้อหาสาระทางวิชาการมีความทันสมัย , มีแนวคิดและการน าเสนอที่ชัดเจน, มีการสอดแทรกด้านความคิดริเริ่มและประสบการณ์จากผู้สอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อ พี.พี.ทีโดยภาพรวมส่วนใหญ่อยู่ในระดับ จำนวน 7 ข้อ เมื่อ พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เนื้อหาสาระทางวิชาการมีความสมบูรณ์, มีแนวคิดและการน าเสนอที่ชัดเจน, มีการกระตุ้นและให้เกิด ความคิดค้นคว้าอย่างต่อเนื่องตามลำดับ

สุกัญญา บุญอิ่ม (2555:14) กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์นำเสนอ สื่อต่างๆในลักษณะการผสมผสานระหว่างการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งและวิดีทัศน์ซึ่งเชื่อว่า จะช่วยให้ประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ทำให้การเรียนการสอน และการ นำเสนองานมีชีวิตชีวาภายใต้การทำงานโดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว และมีปฏิสัมพันธ์ กันระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

กรกนก (2551) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมบัติของวัสดุ การทดสอบวัสดุ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.67/85.68 สูงกว่าเกณฑ์กำหนดไว้ที่ 80/80 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี ชาญชัย (2550) ท าการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตรวจสอบงานเชื่อมเรื่องการตรวจสอบตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จำนวน 25 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาตรวจสอบงานเชื่อม เรื่องการตรวจสอบตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.27/86.48 สูงกว่าเกณฑ์กำหนดไว้ที่ 80/80 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

ชนัฏตา (2552) ทำการวิจัย เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภาพตัด (section view) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปีการศึกษา 2552 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 36 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจงผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ82.67/84.78 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของ การวิจัย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ซาลินาส (Salinas, Fidel Michael, Jr. 2002 : Abstract) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนภาคเรียนฤดูร้อน วิทยาลัยฟีชแมน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบกับวิธีการสอนด้วยบทเรียนปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนปกติ

ครูรูบาคัค (Kurubacak. 2000 : Unpage) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ เรื่อง การวัดเจตคติของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้เว็บเป็นฐานในการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนจาก 68 เว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการได้รับคำแนะนำก่อนการเรียน เช่น การจัดอบรมการเรียนจากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษา การแนะนำเครื่องมือต่างๆ ในการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาและต้องการให้ใช้การ เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา

กนกวรรน ชูทอง มหาวิทยาลัยทักษิณ ได้จัดทำวิทยานิพนธ์การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับใช้สอนอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 งานวิจัยนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านเพื่อ 11 ความเข้าใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การอ่านเพื่อความเข้าใจของ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนเทศบาล 3 (บ้านนาตา-ล่วง) อำเภอเมืองตรัง จังหวัดตรัง ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยเบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาการอ่านเพื่อความเข้าใจ แบบฝึกหัดจำนวน 4 บท บทละ 4 เรื่อง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยอาศัยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าที(t-test) จากผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการ อ่านเพื่อความเข้าใจที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.15/81.88 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์หารอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาวิทยานิพนธ์ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับใช้ สอนอ่าน เพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ทำให้มีความรู้มีแนวทางในการ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้น เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพ เป็นต้น รวมทั้งทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นหลักการออกแบบเป็นตัวอย่างเพิ่มเติมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนได้ ช่วยให้สามารถสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความเหมาะสมและหลากหลายได้ มากยิ่งขึ้น

เพชรนภา ด้วงฉุน มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดย จัดทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม Google Sketch UP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีจุดมุงหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการหาพื้นที่ของรูปทรง เรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม Google Sketch UP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2553 โรงเรียนลานกระบือวิทยา อ าลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 30 คน กกกกกกผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม Google Sketch Up จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.89/77.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม 12 ตัวอย่างหลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) การศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจใน ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 กกกกกกประโยชน์ที่ได้จากการศึกษางานวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การหาพื้นที่ รูปทรงเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม Google Sketch UP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้น เช่น การ หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุด กิจกรรมการเรียนรู้เป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นตัวอย่างในการวัดหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

วรเชษฐ์ หวานเสียงและอภิชาติ ชัยกลางได้จัดทำงานวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ตามชิ้นงานที่กำหนดให้ เรื่องภาพไอโซเมตริกพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชา เขียนแบบ ออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องภาพไอโซเมตริกของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้น ปีที่1 สาขาวิชาช่างโลหะ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้

เกิดจากความ ต้องการแกไขปัญหานักศึกษาเรียนวิชา เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง ภาพไอโซเมตริก ซึ่งอยู่ในระดับต่างๆ โดยการจัดชุดการสอนเรื่องภาพไอโซเมตริก เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นการเสริมองค์ความรู้และเพิ่มทักษะในการปฏิบัติการเขียนแบบทางวิศวกรรม ผู้วิจัยได้ทำวิจัยในชั้นเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องภาพไอโซเมตริก ของนักศึกษา ก่อนและหลังการศึกษาบทเรียนโดยกาหนดเกณฑ์หลัง การเรียนไม่น้อยกวาร้อยละ 80 กลุ่มตัวอย่าง วิจัย เป็ นนักศึกษาสาขาวิชาช่างโลหะ ปี ที่ 1 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนเขียน แบบวิศวกรรม ในปีการศึกษา 2555 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนชุด การสอน เรื่องภาพไอโซเมตริก เขียนแบบออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบก่อนและหลัง การศึกษาบทเรียนชุดการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยเลขาคณิต (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบสมมุติฐาน ผลการใช้สื่อชุดการสอน วิชาเขียนแบบออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ตามชิ้นงานที่กำหนดให้ เรื่องภาพไอโซเมตริก นักศึกษามีผลผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 15.20 ดังนั้นสรุปได้ว่าผลการใช้สื่อชุดการสอนเรื่องภาพไอโซเมตริก ทำให้นักศึกษาเข้าใจในการ เรียนในรายวิชาเขียนแบบออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น

สถาพร อยู่สมบูรณ์ (2550: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียน WBI แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์เทคโนโลยี 2 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียน WBI แบบ ปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์เทคโนโลยี 2 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน WBI แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์เทคโนโลยี 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน WBI แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์เทคโนโลยี 2 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.29/80.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบด้วยการทดสอบ t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยบทเรียน WBI แบบ ปฏิสัมพันธ์วิชาคอมพิวเตอร์เทคโนโลยี 2 สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 แสดงให้เห็นว่า บทเรียน WBI ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนแบบทบทวน สำหรับนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

งานวิจัยต่างประเทศ

Han-Chin Liu และ I-Hsien Su. (2011) ได้ทำการวิจัยเพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ เพื่อการสอนแนวคิดวิทยาศาสตร์ โดยทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 169 คน ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนแบบบรรยายร่วมกับการสาธิต พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มากขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยายร่วมกับการสาธิต

แม็ททิวและวาราก้วร์ (Matthew & Varagoor. 2001 :Abstract) ได้ทำการวิจัย เรื่องการ ตอบสนองของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์ (Student Response to Online Course Materials)กับ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจากการรวบรวมและวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่าง ๆ กับการประสบ ความสำเร็จในการเรียนและสั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ตพบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีประสบการณ์และความรู้สึก ที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ตและเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

โฮลเดรน (Holdren. 2002 : Abstract) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องของผลการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิต โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนจำนวน 146 คน ซึ่งผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ และอีกกลุ่มสอนแบบบรรยาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของ นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ทำการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

4. การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ผล

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2562 จำนวน 128 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2562 จำนวน 36 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีแบบเจาะจง (purposive sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

3. แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยทั่วไปจะยึดหลักการของการออกแบบระบบการสอน(Instructional Systems Design) ซึ่งเป็นการออกแบบกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

2. การออกแบบบทเรียน (Design)

3. การสรางบทเรียน (Development)

4. การทดลองใช้ (Implementation)

5. การประเมินผลบทเรียน (Evaluation)

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรูของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำ แบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้วสำหรับแนวทางการหาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน คือการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลัง การเรียน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อน และหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยทดลองตามแบบแผนการทดลอง

การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีขั้นตอน

1. เรียบเรียงและเขียนเนื้อหาและประเด็นในการ นำเสนอ

2. ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา

3. ดำเนินการออกแบบ Storyboard

4. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ของ Storyboard

5. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินผลสื่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านความถูกต้องของเนื้อหาและ ความเหมาะสมด้านอื่นๆ

7. แก้ไขปรับปรุงและทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง ต่างๆ ทางดานการสอนและส่วนอื่นๆ ในบทเรียนทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏ Rangsit University

8. ได้ต้นแบบสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สมบูรณ์ พร้อมนำไปหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนต่อไป

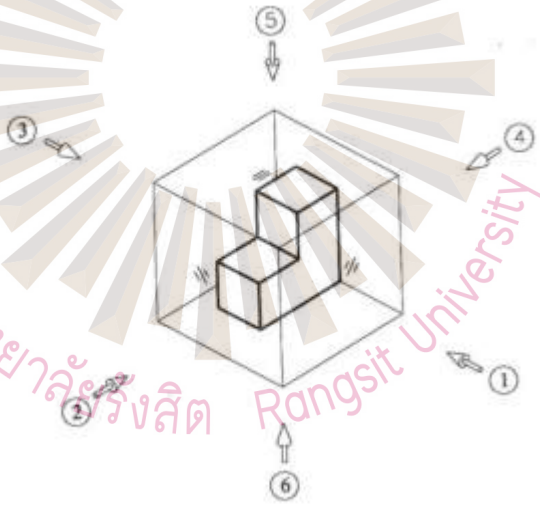
เนื้อหาหลักที่ใช้ในการออกแบบสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการเขียนภาพฉาย (Orthographic projection)

Orthographic projection คือ วิธีการฉายภาพหรือถ่ายทอดภาพจริงของวัตถุจากลักษณะภาพสามมิติ ออกมาเป็นภาพสองมิติภาพที่ตามองเห็น เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ฯลฯ เป็นภาพสามมิติคือมองเห็นความกว้าง ความยาว หนา สูง หรือลึก เมื่อนำไปเขียนในแบบหรือถ่ายทอดออกเป็นเพียงรูปด้าน เช่น ด้านบน ด้านหน้า รูปด้านต่างๆ จะมีเพียงสองมิติ เช่น รูปด้านบนก็จะแสดงให้เห็นเพียงความกว้างกับความยาว หรือรูปด้านหน้าแสดงให้เห็นเพียงความยาวกับความสูงเท่านั้น วิธีการของ Orthographic ก็คือ การถ่ายทอดรูปร่างจริงของวัตถุแต่ละมุมแต่ละด้านออกไปสู่พื้นราบนั่นเอง

การมองภาพฉาย

การมองภาพฉายเป็นการมองตั้งฉากกับระนาบด้านต่างๆ ที่ชิ้นงานตั้งอยู่ ซึ่งระนาบด้านจะมีอยู่ 6 ด้าน เหมือนชิ้นงานตั้งอยู่ในกล่องแก้วสี่เหลี่ยมที่มีผนังของกล่องแก้วเป็นระนาบด้านต่างๆ ดังตัวอย่างในรูป



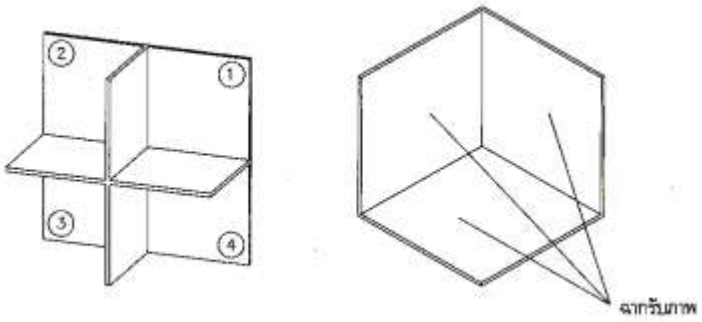
ภาพที่ 4 ทิศทางการมองภาพฉาย

ภาพที่เกิดขึ้นจากการมองจะมีลักษณะเป็นพื้นที่ของผิวชิ้นงานที่มีเส้นขอบของชิ้นงานล้อมรอบอยู่ การมองชิ้นงานในแต่ละด้าน จะเกิดภาพที่แตกต่างกันไปตามรูปร่างของชิ้นงาน และจำนวนพื้นที่ผิวของชิ้นงานในแต่ละด้าน

หลักการมองภาพฉายมุมที่ 1

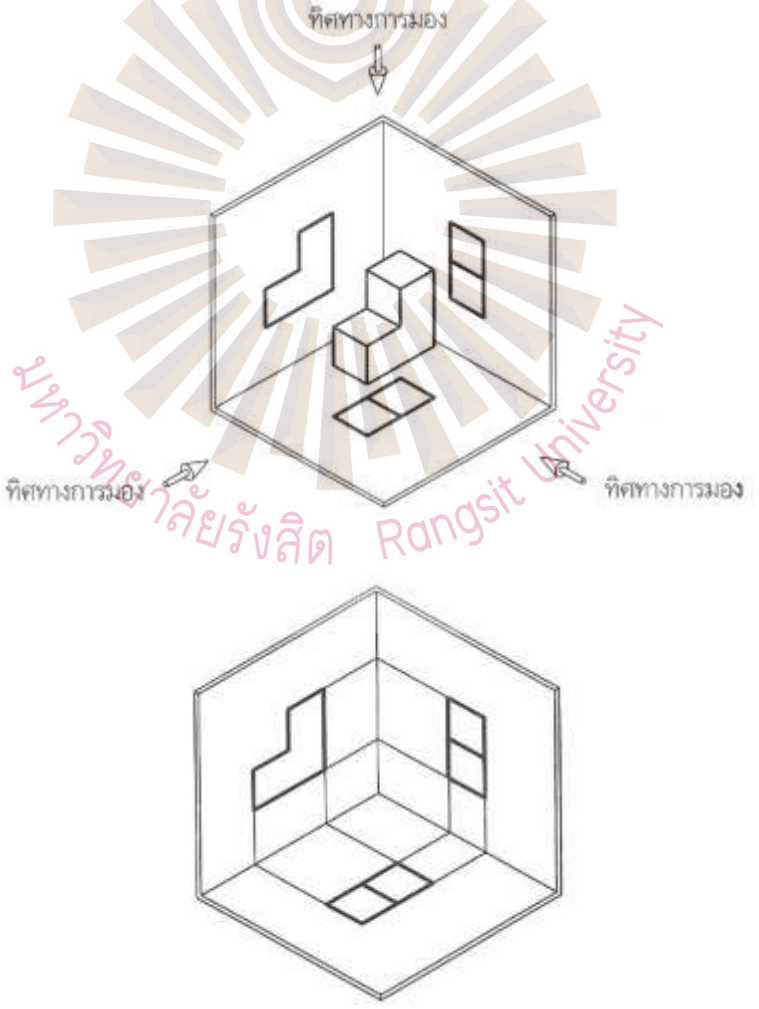
เป็นฉากรับภาพมุมที่ 1 มาพิจารณา จะได้ฉากรับภาพที่มี 3 ด้าน ดังในรูป

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



ภาพที่ 5 การมองภาพฉาย

เมื่อนำชิ้นงานมาวางระหว่างฉากรับภาพทั้ง 3 ด้าน แล้วมองชิ้นงานตามทิศทางของลูกศร 3 ทิศทาง จะได้ภาพฉายที่มองเห็นเกิดขึ้นที่ฉากรับภาพด้านหลังทั้ง 3 ด้าน ดังในรูป (การวางชิ้นงานระหว่างฉากรับภาพและภาพฉายที่เกิดขึ้นบนฉากรับภาพเป็นเพียงจินตนาการเท่านั้น) เมื่อนำชิ้นงานออกจะได้ภาพ 2 มิติของรูปด้านทั้ง 3 ด้านของชิ้นงาน ดังรูป



มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ภาพที่ 6 การมองภาพฉายทิศทางต่าง ๆ

การออกแบบและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเขียนแบบวิศวกรรมออกแบบทดสอบก่อน เรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

2. ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำการตรวจสอบและ ประเมินแบบทดสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3. แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญ

4. ผู้วิจัยสร้างข้อสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

การออกแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. รวบรวมข้อมูลมาสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ลักษณะของแบบประเมินเป็ น แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3. นำแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนทีjเรียนวิชา GEN133เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ซึ่งจะประกอบด้วย การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนในด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิต โดยผ่านการตรวจสอบค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ข้อคำถามที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 สามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

4, การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ผล

1. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

3. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน

4. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลต่อไป

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทาการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติในการวิจัยดังนี้ สถิตที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ สถิติหาค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อน เรียนและหลังเรียน ใช้t–test วิเคราะห์หาความสอดคล้องของแบบทดสอบ แล้วนำมาวิเคราะห์หา ค่า IOC ตามวิธีการของ Rovinelli and Hamdletom ซึ่งใช้สูตร(พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543,น.165 -167 และใช้วิธีการทางสถิติE1/E2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต2538,.น.295) เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าร้อยละ

การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ต้องระบุสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตาม เกณฑ์ 80/80 โดยสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ โดยใช้สูตร E /E =80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยที่ได้จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้งหมดของ ผู้เรียนทุกคน ขณะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากการ ทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการเขียนแบบวิศวกรรม และทำการวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อำนาจจำแนกของดัชนีชี้ วัดแต่ละข้อโดยการทดสอบที่ (t-test)

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติในการวิจัยดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 142 – 143)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 142 – 143)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

x แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนี ความยากง่าย(p) และค่าดัชนีอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 – 52)

$$p = \frac{H+L}{2N}$$

$$r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก-ง่าย ของข้อทดสอบข้อนั้นๆ

r แทน ค่าอำนาจจำแนก ของข้อทดสอบข้อนั้นๆ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อทดสอบข้อนั้นถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อทดสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ใช้วิธีการทางสถิติ E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2538 : 295) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\Sigma x}{N}\right]}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละจากการทำกิจกรรมในระหว่างเรียน

Σx แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำกิจกรรมในระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มกิจกรรมการเรียน

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\Sigma f}{N}\right]}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

Σf แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

ใช้ t – test แบบ Dependent โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 165 – 167) ดังนี้

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution
D แทน ความแตกต่างระหว่าง คะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนเป็นรายคู่
n แทน จำนวนคู่

5. สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาความสอดคล้องของแบบทดสอบ ตามวิธีการของ Rovinelli and Hamdletom ซึ่งใช้สูตรดนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 165 – 167) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ $\sum R$ แทนผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์และวิจารณ์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

ตอนที่2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาทั้งหมดจำนวน 36 คน โดยทำการวัดการเรียนรู้จากการ ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละบทระหว่างเรียนและวัดความรู้จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ตารางที่4.1 ผลคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนระหว่างการเรียนและหลังบทเรียน

เนื้อหาบทเรียน	E1	E2
1. ทิศทางการมองภาพฉายด้านต่าง ๆ	77.93	86.28
2. หลัก การมองภาพและจัด ตำแหน่ง ภาพฉายสามด้านให้อยู่ในตำแหน่ง ของภาพฉายมุม ที่ 1	81.38	
3. วิธีการเขียนภาพฉายทิศ ต่าง ๆ	67.12	
4. การอ่านภาพฉายสามด้านของงานรูปทรงต่า งๆตามแบบที่กำหนด	87.39	
5. หลักการเขียนภาพฉายมุม ที่ 1	87.53	
เฉลี่ย	81.62	86.28

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)จะนำผลคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E1) และแบบทดสอบหลังเรียน (E2) ของผู้เรียนมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพตามสูตร 80/80 พบว่ามีค่าเท่ากับ 81.62/86.28

4.2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) กระทำโดยนำผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนแบบทดสอบหลัง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ผลดังตารางที่ 4.2

คะแนน	จำนวนผู้เรียน (N)	ค่าเฉลี่ย (40 คะแนน)	t คำนวณ	t ตาราง
ทดสอบก่อนเรียน	36	18.62	18.79*	1.69
ทดสอบหลังเรียน	36	34.51		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df =35

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองก่อนและหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากตาราง4.2 พบว่าค่า t ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่า t ในตารางซึ่งสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ผู้วิจัยได้นำผลจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ได้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง	3.95	0.72	มาก
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง	3.99	0.71	มาก
3. ด้านตัวอักษร และสี	4.10	0.72	มาก
4. ด้านแบบทดสอบ	4.16	0.74	มาก
5. ด้านการจัดการบทเรียน	4.11	0.68	มาก
ผลรวมการประเมินความพึงพอใจ	4.06	0.71	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก คือมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)โดยรวมเท่ากับ 4.06 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.71

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม ispring และactive presenter เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้คำสั่งในการสร้างภาพสองมิติ และได้นำไปวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และได้นำไปประเมินหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) สรุปผลได้ดังนี้

สรุปการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ในวิชากราฟิกวิศวกรรมและการออกแบบ (GEN 133) ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่1 ของวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปรากฏผลดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ได้คะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของบทเรียน 81.62/86.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 มีประสิทธิภาพ สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. จากการคำนวณเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองหลังเรียน แตกต่างจากคะแนนก่อนเรียน การวิเคราะห์ค่า t-test ก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 18.79 มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้เรียน และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

3. ผลของความพึงพอใจต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ **4.06** โดยแปลผลอยู่ในระดับผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก โดยพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก มีดังนี้ในเรื่องเนื้อหาด้านแบบทดสอบ มีค่าคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับมากอันดับที่1 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย $\overline{X}$ = 4.16 และค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนใน 5. ด้านการจัดการบทเรียนอยู่ในระดับมากอันดับที่2 มีค่าคะแนนเฉลี่ย $\overline{X}$ = 4.11

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นหลังจากได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานด้านการเขียนแบบเบื้องต้นเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้การเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ปฏิบัติได้รวดเร็วขึ้น และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.62/86.28 แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการสอน ปรับพื้นฐานได้ รวมทั้งผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) อยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ร่วมกับการสอนได้ดี

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ใน GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80 เนื่องจากเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเพื่ออาศัยทักษะในการปฏิบัติงานในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์ 80/80 ตามคำกล่าวของเสาวนีย์ (253:291) ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน(E1/E2)มีค่า 82.45/84.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ที่กำหนดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ข้อมูลและผลของการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองหลังจากการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) โดยก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 18.62 ส่วนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 34.51 คะแนนการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) วิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ t-test ปรากฏค่า t = 18.79 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนการเรียน

ดังนั้นการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการสังเกตผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มีภาพการเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ทั้งนี้เป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นผู้วิจัยได้เรียงลำดับเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานเบื้องต้นแล้ว ตามด้วยการประยุกต์ใช้แบบต่างๆมีภาพประกอบ ในเนื้อหาทุกๆ ตอนของบทเรียนด้วยเหตุนี้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ในวิชากราฟิกวิศวกรรมและการออกแบบ (GEN133) สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ ตรีพล สักกะวานิช

(2551) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักการเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้ฐานข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมานี้ได้ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมทั้งในขณะสร้างบทเรียนและหลังจากการสร้างบทเรียนเสร็จแล้วจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยผู้วิจัยนำคำแนะนำต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข ให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก ทั้งด้านเนื้อหา ด้านสื่อการเรียนการสอน และในภาพรวม ตลอดจนบทเรียนได้ผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนในขั้นทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองใช้ในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลการทดลอง และข้อสังเกต ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ จนทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของอันชรี ไชยนุช [7] ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชูทิศ จานวน 20 คนผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน E1/E2 = 80.21/82.88 สอดคล้องกับสมมุติฐานที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) โดยรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.06 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เนื่องมาจากผลการสำรวจยังพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก จำนวน 3 ข้อ ดังนี้ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแบบทดสอบและออกจากแบบทดสอบได้สะดวกไม่ซับซ้อน การขัดการเนื้อหาของบทเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมของสีของภาพและตัวอักษร ง่ายต่อการใช้งาน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้เรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1 (Orthographic projection first angle) มาก

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยการเรียนแต่ละหน่วยการนำเสนอเนื้อหาแบบสรุป หรือใช้รูปภาพประกอบคำอธิบายในเนื้อหานั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเนื้อหาในการเรียนดูง่ายและมองเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น

2. เนื้อหาบทเรียน บางส่วนควรมีการออกแบบภาพเป็นภาพเคลื่อนไหว และภาพที่มีขนาดเล็กควรให้ผู้เรียนสามารถเลือกดูขนาดภาพที่ชัดเจนขึ้นได้

3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรมีการจำกัดเวลา ควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองปฏิบัติพร้อมไปกับการศึกษาตามหน่วยการเรียน

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาระบบจัดการฐานข้อมูล เรื่องภาษ นี้ไปพัฒนาต่อให้ครบทุกบทเรียนในวิชาระบบฐานข้อมูลและนำไปใช้ในการเรียนการสอน บนระบบอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์แบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลาและเมื่อเรียนครบทุกบทเรียนแล้วนัดมาสอบในห้องเรียน

2. ควรศึกษารูปแบบการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ทราบถึงเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาวิชาและระดับของผู้เรียน

3. ควรศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ระหว่างการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

4. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษากลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน โดยใช้การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อดูความแตกต่างกันหรือไม่ และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ.(2551).หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ

กิดานันท์ มะลิทอง, (2543). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2.: เอดิสัน เพรส โพรดักส์.กรุงเทพฯ

กัลยา อุบลทิพย์, และนงลักษณ์ ตั้งจิตตชอบ. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย. สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547.

ชนัฏตา สินธนพงศ์. (2555). การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องภาพตัด (section view) วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต.ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน. ปทุมธานี.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

ธราภรณ์ ศรีงามและคณะ. การศึกษาตัวอย่างชิ้นงานและการนาเสนอแบบ มัลติมีเดีย. [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก http://pirun.ku.ac.th/~g4966078/kob.doc, 2549. [สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2563].

นวลนุช สีทองดี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในการเรียนวิชาภาษา ไทยระดับประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเศรษฐเสถียรด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.thaiedresearch.org/result/result.php? id=5220, 2541. [สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2563].

ปัญญา ไผ่ทอง , (2549) ได้ทำวิจัยเรื่อง”การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการตัดเฉือนด้วยแม่พิมพ์” .วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกลภาควิชาครุศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

ณัฐกร สงคราม. การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2554.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. (ฉบับปรับปรุงใหม่) พิมพ์ครั้งที่ 8. : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร

มนต์ชัย เทียนทอง. (2545) การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ

สุจิตรา ยอดเสน่หา (2550). ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ของอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กับการยอมรับอุปกรณ์โมบายเลิร์นนิ่ง . วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2538)เทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่1: สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

Anderson, T., and Dron, J. (2011). Three Generations of Distance Education Pedagogy. International Review of Research in Open and Distance Learning, 12(3), 80- 97.

Han-Chin Liu and I-Hsien Su. (2011). Learning residential electrical wiring through computer simulation: The impact of computer-based learning environments on student achievement and cognitive load. British Journal of Educational Technology. *42 (4):* 598–607.

Anderson, T., and Dron, J. (2011). Three Generations of Distance Education Pedagogy. International Review of Research in Open and Distance Learning, 12(3), 80- 97. Based Introduction Program on Interactions Writing (CD-ROM, Multimedia, Americorps).Ohio : The Ohio State University, 1997.

Dan Saugstrup. 2005. The Impact of ICT Infrastructure on Future News Journalism. The College of Information Sciences and Technology. [Online]. 10 November 2005 – Last update. Available:http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary ?doi=10.1.1.108. 7980. [Accessed 21Jan. 2012]

Han-Chin Liu and I-Hsien Su. 2011. Learning residential electrical wiring through computer simulation: The impact of computer-based learning environments on student achievement and cognitive load. British Journal of Educational Technology. *42 (4):* 598–607.

Kishor Pradhan. 2008. Electronic governance and citizen journalism. ICEGOV '08. Proceedings of the 2nd international conference on Theory and practice of electronic governance: Tribhuvan University Kathmandu, Nepal.

Naidu, S. (2006). E-learning: A guidebook of Principles, Procedures and Practices. 2nd ed, New Delhi: Commonwealth Education Media Center for Asia.

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ภาคผนวก ก.
รายละเอียดรายวิชา เขียนแบบวิศวกรรม (GEN133)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**
   GEN 133 ชื่อวิชา การเขียนแบบงานวิศวกรรม
   (ENGINEERING GRAPHICS)
2. **จำนวนหน่วยกิต**
   3(2-3)
3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**
   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ทุกสาขา
4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนีย์ ร.ต.ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ .....1..... / ชั้นปีที่ .....1.....
6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)**

ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)**

ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**

วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์... ห้อง 5-211A 5-211B 5-321A 5-321B มหาวิทยาลัยรังสิต

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2560

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. **จุดมุ่งหมายของรายวิชา**
   1) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกถึงหลักการเขียนแบบทางวิศวกรรม
2) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของหลักการเขียนแบบของระบบอเมริกา และยุโรปได้
3) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงาน การเขียนแบบและเอาไปใช้กับงานจริงได้
4) ให้ผู้เรียนสามารถอ่านแบบแบบได้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

5) เพื่อให้ผู้เรียนเขียนแบบด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

1) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในด้านงานเขียนแบบวิศวกรรม
2) เพื่อรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับเทคโนโลยีใหม่ๆ

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

การเขียนตัวอักษรและตัวเลข มาตรฐานงานเขียนแบบ การเขียนแบบร่างมือเปล่า การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพฉายทรงกระบอก การเขียนภาพช่วย การให้ขนาดและการกำหนดความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด ภาพประกอบและภาพแยกชิ้น แผ่นคลี่ พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียน

Lettering: basic standard drawing: orthographic projection: orthographic drawing : pictorial drawings: projection of solid: dimensioning and tolerancing; auxiliary views development; freehand sketches; detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	**สอนเสริม** (ชั่วโมง)	**การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/การฝึกงาน** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
30	ตามความจำเป็นของนักศึกษาแต่ละราย	45	10 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์จะจัดเวลาให้คำปรึกษา สัปดาห์ละไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง
- มีข้อมูลเสริมในระบบของศูนย์ Rangsit LMS

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

- เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรมจริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- เคารพในสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์

- มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- คารพ กฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ของสถาบัน องค์กรและสังคม

- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- กำหนดนโยบายการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเข้าชั้นเรียน การส่งรายงานและการนำเสนอผลงาน ที่ถูกต้องและตรงต่อเวลา
- สอดแทรกแนวคิด เรื่องระเบียบวินัย ปลูกฝังให้ นักศึกษาได้ตระหนักถึงการ เคารพระเบียบข้อบังคับ โดยยกตัวอย่างจากพฤติกรรม นักศึกษา เช่น การเข้าเรียน ตรงต่อเวลา มารยาทการใช้ อุปกรณ์สื่อสาร เป็นต้น
- สอนแทรกคุณธรรม จริยธรรมสามารถในระหว่างที่ทำการสอน โดยการพูดคุยกับนักศึกษา เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัย จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่

1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลา
- สอบถามนักศึกษาถึงแนวคิด และความรู้สึก ด้านคุณธรรม จริยธรรม
- ประเมินจาก พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้น เรียนและในโอกาสที่ภาควิชาฯ /คณะวิชา จัดกิจกรรมต่างๆที่ เกี่ยวข้องทางด้านการส่งเสริม คุณธรรมและจริยธรรม การมี สัมมาคารวะ ต่อผู้ใหญ่ และ ครู อาจารย์

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะ ด้านทางวิศวกรรม

(3) สามารถบูรณการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่ เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

บรรยายโดยให้นักศึกษา ทราบถึงทฤษฎีของแต่ละเรื่อง โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ซักถามได้ตลอด และยกตัวอย่างประกอบ เพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการนำไปใช้ และประยุกต์ใช้งานจริงได้ มีชั่วโมงปฏิบัติใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบและออกแบบชิ้นงาน

2.3 วิธีการประเมินผล

- แบบฝึกหัด ทดสอบเก็บคะแนนท้ายบทเรียน สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบ สร้างชิ้นงานโดยใช้คอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการ พัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

3.2 วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาเข้าใจว่าการเขียน แบบทางวิศวกรรม คืออะไร ความสำคัญที่ต้องศึกษา จนถึง วิธีคิดและวิเคราะห์ให้เห็นจริง โดยใช้ตัวอย่างที่ใกล้เคียงหรือ เหมือนกับงานจริง ประกอบการสอน กระตุ้นให้ นักศึกษาคิดด้วยตนเอง โดย แสดงความคิดในการเริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหาและมีการศึกษาด้วยต้นเองผ่านสื่อ Rangsit LMS

3.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบย่อย โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์และการประยุกต์
- สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการ ทฤษฎี และการประยุกต์

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อ สังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและ ส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความ ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ

(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทาง วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและ งานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมี ประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อม ต่อสังคม

4.2 วิธีการสอน

- ให้นักศึกษาทำการศึกษาบทเรียนและทบทวนในกลุ่มที่ศึกษาร่วมกันผ่านสื่อ RSU LMS
- มอบหมายงานให้ทำงานเดี่ยวและกำหนดระยะเวลาการส่งงาน

4.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย ,ทำแบบทดสอบและตอบคำถามจากอาจารย์ได้ถูกต้อง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อ การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและ มีประสิทธิภาพ

(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้ สัญลักษณ์

(5) สามารถใช้เครื่องมือ การคำนวนและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

- มีการสอนให้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ
- มอบหมายงานที่จะต้องทำโดยการใช้สื่อออนไลน์
- มีการทบทวนบทเรียนผ่านระบบ Rangsit LMS

5.3 วิธีการประเมินผล

- ส่งงานที่ได้รับมอบหมายทางอินเตอร์เน็ต
- ทดสอบการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	**มาตรฐานวานเขียนแบบ ,ตัวอักษร และการร่างแบบ** 1.1 การนำวิชาเขียนแบบมาใช้ในในงานวิศวกรรม 1.2 เส้นและความหมายที่ใช้ในงานเขียนแบบ ลักษณะของเส้น หลักการและวิธีการเขียนเส้น 1.3 ความหนาของเส้น 1.4 ขนาดของกระดาษเขียนแบบ 1.5 สเกล 1.6 ตัวอักษรที่ใช้ในงานเขียน	3	1. เปิดเพลงเบาๆผ่อนคลายในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ แนะนำรายวิชา และกิจกรรมที่จะมีในรายวิชา 3. แนะนำการใช้ E-learning ของมหาวิทยาลัย 4. เริ่มสู่บทเรียนหัวข้อที่ 1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6 โดยใช้สื่อวีดิโอสั้นๆตามหัวเรื่อง 5. ให้นักศึกษาจัดกลุ่มย่อยและทดสอบความรู้เบื้องต้นโดยทำแบบทดสอบออนไลน์ 6. อธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อที่ตอบผิด 7.ฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัดภายในเวลาที่กำหนด 8. เริ่มสู่บทเรียนหัวข้อที่ 1.7 โดยใช้สื่อวิดิโอสั้นๆเรื่อง ร่าง การสเก็ตส์เส้นตรง เส้น	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	แบบ 1.7 การเขียนแบบร่าง การสเก็ตส์เส้นตรง เส้นเอียง 30 และ45องศา และวงกลม **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	 2	เอียง 30และ45องศา และวงกลม 9. .ฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัดภายในเวลาที่กำหนด 10. ให้การบ้าน 11. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน การเรียกใช้โปรแกรม Auto CAD แนะนำส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม AutoCAD การตั้งค่าต่างๆ ให้เหมาะสมในการเขียนแบบ 2 มิติ	
2.	**การเขียนภาพ 3 มิติ** 2.1 หลักการของภาพไอโซเมตริก 2.2 แกน มุม และสัดส่วนของภาพ 2.3 วิธีการเขียนภาพไอโซเมตริก 2.4 หลักการของภาพออบลิค 2.5 แกน มุม และสัดส่วนของภาพ 2.6 วิธีการเขียนภาพออบลิค **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1. เปิดเพลงเบาๆผ่อนคลายในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.คืนการบ้าน พร้อมทั้ง อธิบายในส่วนที่ผิดพลาด เพื่อทบทวนความรู้ 2.นักศึกษาส่งการบ้านก่อนเวลาเช็คชื่อ 3.เช็คชื่อและทำแบบทดสอบบทเรียนที่1 ออนไลน์ เพื่อทบทวนบทเรียนในสัปดาห์ก่อน 4.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 2.1-2.2-2.3 โดยการใช้ คลิปวีดีโอ 5. ฝึกเขียนภาพ 3 มิติ ไอโซเมตริก ถ้านักศึกษาตามไม่ทัน สามารถเปิด คลิปวีดีโอ จากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของตัวเองได้ 6.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 2.4-2.5-2.6โดยการใช้ คลิปวีดีโอ 7. ฝึกเขียนภาพ 3 มิติ ออบลิค 8. .ฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัดภายในเวลาที่กำหนด 9. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน ทำความเข้าใจกับระบบ COORDINATE ฝึกการใช้ SELECTION และ ZOOM ทำความเข้าใจการเลือกใช้หน่วย (Units) เขียนแบบในโปรแกรม AutoCAD	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
3	**การเขียนภาพฉายมุมที 1 เบื้องต้น** 3.1 ระนาบหลักของภาพฉาย 3.2 การฉายภาพลงในระนาบหลัก 3.3 ทิศทางและการวางภาพของ ภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน 3.4 เส้นฉาย ของภาพฉาย 3	3	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.คืนการบ้าน พร้อมทั้ง อธิบายในส่วนที่ผิดพลาด เพื่อทบทวนความรู้ 2.นักศึกษาส่งการบ้านก่อนเวลาเช็คชื่อ 3.เช็คชื่อ 4.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 3.1-3.2-3.3-3.4-3.5-3.6-3.7 โดยการใช้ คลิปวีดีโอ	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	ด้าน 3.5 ภาพฉายของจุด และเส้น 3.6 ลำดับการมองและการเขียนภาพฉายอย่างละเอียดจากพื้นที่แรกจนถึงสุดท้าย 3.7 การเขียนภาพฉาย 3 ด้านจากภาพสาม มิติ **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	 2	5จัดกลุ่มย่อและ.ทำแบบทดสอบออนไลน์ 6.สรุป เฉลยและอธิบาย ในข้อที่นักศึกษาทำผิด 7. .ฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัดภายในเวลาที่กำหนด 8. ให้การบ้าน 9. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้ชุดคำสั่ง Annotations Dimension Text	
4	**การเขียนภาพฉายด้านที่ 3 จากภาพฉาย 2 ด้าน** 4.1 ความสัมพันธ์ของพื้นที่และเส้นระหว่างภาพฉาย 3 ด้าน 4.2 วิเคราะห์รูปร่างที่เป็นไปได้ของพื้นที่ จากเส้นฉายที่สัมพันธ์กัน 4.3 ลำดับภาพที่จะเขียนโดยวิเคราะห์จาก ทิศทางการมองภาพ 4.4 การเขียนภาพฉาย ด้านที่ 3 จาก ภาพฉาย 2 ด้าน **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.คืนการบ้าน พร้อมทั้ง อธิบายในส่วนที่ผิดพลาด เพื่อทบทวนความรู้ 4.ทำแบบทดสอบออนไลน์ เรื่องที่เรียนในสัปดาห์ก่อน 4.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 4.1-4.2-4.3-4.4 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 7. .ฝึกปฏิบัติโดยทำแบบฝึกหัดภายในเวลาที่กำหนด 8. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้การใช้งาน LAYER และการแก้ไขคุณสมบัติของวัตถุใน LAYER การใช้เครื่องมือในส่วนต่างเพื่อสร้างชิ้นงานในโปรแกรม auto cad	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
5	**การเขียนภาพ 3 มิติจากภาพฉาย** 5.1 การเขียนภาพ 3 มิติจากภาพด้านหน้าและด้านข้าง 5.2 การเขียนภาพ 3 มิติจาก	3	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.คืนการบ้าน พร้อมทั้ง อธิบายในส่วนที่ผิดพลาด เพื่อทบทวนความรู้	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	ภาพด้านหน้าและด้านบน **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	 2	4.ทำแบบทดสอบออนไลน์ เรื่องที่เรียนในสัปดาห์ก่อน 5.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 5.1-5.2 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 6.ฝึกการเขียนภาพ 3 มิติ จากภาพฉาย 2 ด้าน จาก คลิปวีดีโอ 7. ให้การบ้าน 8. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้คำสั่งในส่วนของ Status bar เรียนรู้ชุดคำสั่ง Status bar ชนิด Grid เรียนรู้ชุดคำสั่ง Status bar ชนิด Object snap เรียนรู้ชุดคำสั่ง Status bar ชนิด Dynamic Input	ไทยสิทธิ
6	**การกำหนดขนาด** 6.1 ความสำคัญของการบอกขนาดและองค์ประกอบของการบอกขนาด 6.2 กฎเกณฑ์และหลักในการเขียนเส้นกำหนดขนาด เส้นช่วยกำหนดขนาด หัวลูกศร และตัวเลข 6.3 การกำหนดขนาดทั่วไป อ้างอิงจากขอบงาน 6.4 การกำหนดขนาดแบบสมมาตรสำหรับภาพที่สมมาตร 6.5 การกำหนดขนาด วงกลม รัศมี และมุม **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.คืนการบ้าน พร้อมทั้ง อธิบายในส่วนที่ผิดพลาด เพื่อทบทวนความรู้ 4.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 6.1-6.2 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 5.ทำแบบทดสอบออนไลน์ 6.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 6.3-6.4-6.5 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 7. ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 8. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้ชุดคำสั่ง Status bar ชนิด Command Line เรียนรู้ชุดคำสั่ง Status bar ชนิด ORTHO mode ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
7	**พิกัดความเผื่อ** 7.1.ความหมายของพิกัดความเผื่อ 7.2 พิกัดความเผื่อของขนาด 7.3 การกำหนดพิกัดความเผื่อ 7.4 ระบบงานสวมคลอน 7.5 ระบบงานสวมอัด	3	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.คืนการบ้าน พร้อมทั้ง อธิบายในส่วนที่ผิดพลาด เพื่อทบทวนความรู้ 4.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 7.1และ7.2 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 5.ทำแบบทดสอบออนไลน์	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	7.6 ระบบงานสวมพอดี 7.7ระบบเพลาคงที่ 7.8 ระบบรูคว้านคงที่ 7.9 การกำหนดระบบงานสวมลงในแบบงาน **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	 2	6.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 7.4-7.5-7.6-7.7-7.8-7.9 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 7.ทำแบบฝึกหัดอย่างง่าย 8. กำหนดการบ้าน 9. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน ทดสอบความรู้เบื้องต้นโปรแกรม auto cad ครั้งที่1	
	Mid-term Examination			
8	**การเขียนภาพฉายทรงกระบอก** 8.1 ภาพฉายพื้นฐาน 3 ด้านของทรงกระบอก 8.2 การเขียนภาพฉายทรงกระบอกตัดตรง 8.3 การเขียนภาพฉายทรงกระบอกตัดเฉียง **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 8.1และ8.2 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 5.ทำแบบทดสอบออนไลน์ 6.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 8.3-8.4-8.5 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 7.ทำแบบทดสอบออนไลน์ 8. ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 9. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้คำสั่งในส่วนของ Draw Toolbar เรียนรู้ชุดคำสั่ง Draw ชนิด Line\ เรียนรู้ชุดคำสั่ง Draw ชนิด Circles ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
9	**การเขียนภาพฉายทรงกรวย** 9.1 ภายฉายพื้นฐาน 3 ด้านรูปทรงกรวย 9.2 การเขียนภาพฉายทรงกระกรวยตัดตรง 9.2 การเขียนภาพฉายทรงกระกรวยตัดเฉียง	3	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 9.1และ9.2 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 5.ทำแบบทดสอบออนไลน์ 6.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 9.2 และ 9.3 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 7.ทำแบบทดสอบ อย่างง่าย	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	 2	8. ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 9. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้ชุดคำสั่ง Draw ชนิด Polygon เรียนรู้ชุดคำสั่ง Draw ชนิด Rectangle เรียนรู้ชุดคำสั่ง Draw ชนิด Poly line ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	
10	**การเขียนแบบภาพช่วย** 10.1 หลักการและระนาบของภาพช่วย 10.2 การกำหนดแนวอ้างอิงในการวัดความลึกที่สอดตล้องกัน 10.3 การเขียนภาพช่วยจากภาพด้านหน้า 10.4 การเขียนภาพช่วยจากภาพด้านข้าง **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 10.1 - 10.2และ10.3 โดยการใช้คลิปวีดิโอ 4. . ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 5.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 10.4 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 6. . ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 7. ให้การบ้าน 8. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้คำสั่งในส่วนของ Modify Toolbar เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด TRIM เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด EXTEND ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
11	**การเขียนภาพตัด** 11.1 หลักการเขียนภาพตัด 11.2 ภาพตัดเต็ม 11.3 ภาพตัดครึ่ง 11.4 ภาพตัดออฟเซ็ท 11.5 กฎเกณฑ์ในการเขียนลายตัด **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 11.1-11.2-11.3-11.4-11.5-11.6 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 4.ทำแบบทดสอบออนไลน์ 5. ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 6. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้คำสั่งในส่วนของ Modify Toolbar	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ

มหาวิทยาลัยราชภัฏ หมู่บ้านจอมบึง University

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด Move เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด Copy ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	
12	**การเขียนภาพตัด** 12.1 ภาพตัดแยก 12.2 ภาพตัดย่อส่วน 12.3ภาพตัดเคลื่อน 12.4ภาพตัดหมุนข้าง เส้นระนาบตัด หัวลูกศร และตัวอักษร 12.5 ข้อยกเว้นในการแสดงลายตัด ของ เพลาในสุด ซี่ล้อ ครีบ หูยึด ในภาพตัด 12.6 การแสดงลายตัดของชิ้นงานที่มากกว่า 1 ชิ้น 12.7 ภาพตัดชิ้นงานทำเกลียว **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 4. . ทำแบบทดสอบออนไลน์เนื้อหาในบทเรียนก่อน ในห้องเรียนเพื่อทบทวนความรู้ 5. อธิบายทบทวนเพิ่มเติมจากผลการทดสอบ 6.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 12.1-12.2-12.3-12.4และ12.5 โดยการใช้ คลิปวีดีโอ 4. . ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 7. ให้การบ้าน 8. และทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้คำสั่งในส่วนของ Modify Toolbar เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด Mirror เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด Chamfer ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
13	**การเขียนแบบแผ่นคลี่** 13.1 หลักการของการเขียนแบบแผ่นคลี่ 13.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่รูปทรงกระบอก 13.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่รูปทรงกรวย **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ**	3	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3. . ทำแบบทดสอบออนไลน์เนื้อหาในบทเรียนก่อน ในห้องเรียนเพื่อทบทวนความรู้ 4. อธิบายทบทวนเพิ่มเติมจากผลการทดสอบ 5.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 13.1และ13.2 โดยการใช้ คลิปวีดีโอ 6. . ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 7 .เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 13.3โดยการใช้ คลิปวีดีโอ 8. . ฝึกทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน 9. ทำแบบฝึกหัดทั้งหมด 10. ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	โปรแกรมคอมพิวเตอร์	2	เรียนรู้คำสั่งในส่วนของ Modify Toolbar เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด ROTATE เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด Arrays ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	
14	**การเขียนแบบภาพประกอบ** 14.1 เรียนรู้ลักษณะของภาพประกอบ แบบสามมิติ แบบเอ็กโปรดและ แบบภาพฉาย โดยรวม 14.2 การอ่านภาพประกอบ 14.3 การกำหนดรายละเอียดในภาพประกอบ 14.4 หลักเขียนภาพประกอบแบบภาพฉาย **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 4.เข้าสู่บทเรียนหัวข้อ 14.1-14.2-14.3และ14.4 โดยการใช้ คลิปวีดิโอ 6.ทำแบบฝึกหัดการสร้างภาพประกอบ 7. ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์เขียนแบบก่อนออกจากห้องเรียน เรียนรู้คำสั่งในส่วนของ Modify Toolbar เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด Erase เรียนรู้ชุดคำสั่ง Modify ชนิด Fillet ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
15	**การเขียนแบบภาพแยกชิ้น** 15.1 หลักการเขียนภาพแยกชิ้น 15.2.การพิจารณาและเขียนภาพแยกชิ้นจากภาพประกอบ **เขียนแบบโดยใช้โต๊ะเขียนแบบ** **โปรแกรมคอมพิวเตอร์**	3 2	1.เปิดสไลด์โชว์อัตโนมัติในระหว่างรอนักศึกษาให้มาพร้อมกันตามเวลาที่กำหนด 2. เช็คชื่อ 3.เข้าสู่บทเรียนที่ 15.1และ15.2 โดยใช้สื่อ คลิปวีดีโอ 4. ฝึกเขียนภาพแยกชิ้น 5. ให้การบ้าน 6. สร้างชิ้นงาน เตรียมไว้สำหรับการสร้างภาพประกอบ การบันทึกชิ้นงาน การทำแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความรู้การใช้โปรแกรม auto cad เบื้องต้น	อ.นวพร กุญชรจันทร์ อ.ชนัฏตา สินธนพงษ์ อ.มณฑา สิงหเสนี ดร.พันธุ์ศักดิ์ ไทยสิทธิ
	Final Examination			
	รวม	75		

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.1,2.3, 2.4, 3.3	แบบทดสอบท้ายบทเรียน, สอบปลายภาค	4,7,13,17 18	20% 35%
1.3, 1.5, 4.3	การเข้าชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2.3,2.4,3.3	แบบฝึกหัด	ตลอดภาคการศึกษา	15%
3.3,5.3, 5.5	ทดสอบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	7,16	20%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1) รศ.จำรูญ ตันติพิศาลกุล, เขียนแบบวิศวกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ,2549.

2) Bertoline,Wiebe,Miller and Mohler, Technical Graphics Communication ,Second Edition Irwin Graphics series,1997

3) Boundy A.W. (Albert William),Engineering Drawing,McGraw-Hill Book Company Sydney, 3rd ed.,

4) Randy H. Shih, AutoCAD 2016 Tutorial First Level 2D Fundamentals, SDCpublication Published

May 18, 2015

5) CADFolks ,AutoCAD 2016 For Beginners Paperback – April 11, 2015

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1) เอกสารการสอนวิชาเขียนแบบวิศวกรรม

2) สื่อมัลติมีเดีย

3) เอกสารการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์

448 Pages

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- หนังสือภาษาไทยที่ใช้ชื่อต่อไปนี้ เขียนแบบวิศวกรรม เขียนแบบเทคนิค
- http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=125

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การซักถามในชั้นเรียนโดยอาจารย์และเพื่อนร่วมชั้น
- การอธิบายสิ่งที่เรียน ให้นักศึกษายกตัวอย่างจากสิ่งที่เรียน
  - การสรุปในแต่ละครั้งของการสอนโดยนักศึกษา สอบถามถึงการนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- การสังเกต ผลงานจากโครงงานกลุ่ม

3. การปรับปรุงการสอน

- มีการอบรมสัมมนาการใช้ซอฟแวร์มาช่วยในการสร้างสื่อการเรียนการสอน
- การจัดทำคลังข้อมูลเอกสารการสอนแบบ e-learning ให้นักศึกษาได้อ่านทบทวนหรือฟังบรรยายซ้ำ
- จัดทำ web board ให้นักศึกษาเข้ามาซักถามข้อสงสัยและร่วมกันตอบคำถามจากอาจารย์และเพื่อนร่วมชั้น
- ทำการวิจัยในชั้นเรียนดูประสิทธิผลของรายวิชา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 2 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและการปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาในข้อ 7.3

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ภาคผนวก ข
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม
เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่1

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม
เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่1
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่1

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่1

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่1

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่องหลักการของภาพฉายระบบมุมที่1

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยมีค่าระดับคะแนน ดังนี้

+1 = เหมาะสมมากที่สุด
0 = ไม่แน่ใจ
-1 = ไม่เหมาะสม

รายการ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เหมาะสม (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)
ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
1. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา			
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
3. ความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา			
4. ความเหมาะสมของการแบ่งเนื้อหาในแต่ละหน่วย			
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน			
6. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน			
ด้านภาพ และการใช้ภาษา			
7. ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้			
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้			
9. ความเหมาะสมของภาพกับเนื้อหา			

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รายการ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เหมาะสม (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)
10.ความเหมาะสมของขนาดภาพ			
11.ความเหมาะสมของเสียงประกอบ			
ด้านการออกแบบจอภาพ			
12.ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร			
13.ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร			
14.ความเหมาะสมของสีตัวอักษร			
15.ความเหมาะสมของโทนสีพื้นหลัง			
16.ความเหมาะสมในการจัดภาพ			
ด้านการจัดการในบทเรียน			
17.ความชัดเจนของคำอธิบายในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน			
18.ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา			
19.ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน			
20.การตอบสนองความต้องการของผู้เรียน			

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตอนที่ 2 แบบสอบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ความคิดเห็นอื่น ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

2. ความคิดเห็นอื่น ๆ ด้านรูปแบบการออกแบบสื่อ

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

3. ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะโดยทั่วไป

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม

เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม
เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

.....

<u>คำชี้แจง</u> 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.ให้ผู้เรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. กระดาษเขียนแบบ ขนาด A4 มีความกว้างและความยาวเท่าไร

1. 220x297 มม.
2. 210x297 มม.
3. 210x279 มม.
4. 220x279 มม.

2. กระดาษเขียนแบบ ขนาด A2 มีความกว้างและความยาวเท่าไร

1. 420x594 มม.
2. 420x549 มม.
3. 410x594 มม.
4. 410x549 มม.

3. เส้นเต็มหนา มีน้ำหนักเส้นเท่าไร

1. 0.35 มม.
2. 0.25 มม.
3. 0.45 มม.
4. 0.50 มม.

4. เส้นเต็มบาง มีน้ำหนักเส้นเท่าไร

1. 0.35 มม.
2. 0.25 มม.
3. 0.45 มม.
4. 0.50 มม.

5. เส้นศูนย์เล็ก ใช้ในโอกาสใด

1. ใช้ในการกำหนดขนาด
2. ใช้แสดงขอบชิ้นงานที่โดนบัง
3. ใช้แสดงศูนย์กลางของวงกลม
4. ใช้ในการร่างแบบงาน

6. เส้นประ ใช้ในโอกาสใด

1. ใช้ในการกำหนดขนาด
2. ใช้แสดงขอบชิ้นงานที่โดนบัง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3. ใช้แสดงศูนย์กลางของวงกลม
4. ใช้ในการร่างแบบงาน

7. SCALE 2:1 คือข้อใด

1. มาตราส่วนย่อ
2. มาตราส่วนเพิ่มชิ้นงาน
3. มาตราส่วนขยาย
4. มาตราส่วนลดชิ้นงาน

8. SCALE 1:5 คือข้อใด

1. มาตราส่วนย่อ
2. มาตราส่วนเพิ่มชิ้นงาน
3. มาตราส่วนขยาย
4. มาตราส่วนลดชิ้นงาน

9. ถ้าชิ้นงานจริงมีขนาด 100 มม. เขียนด้วย SCALE 1:5 ต้องเขียนในแบบงานเท่าไร

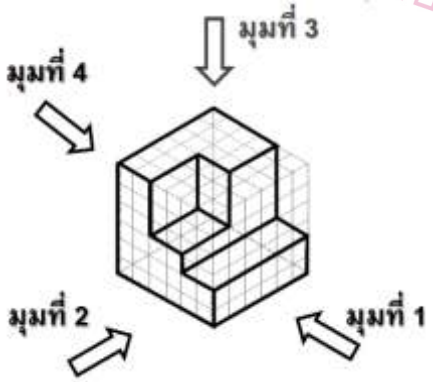
1. 500 มม.
2. 100 มม.
3. 20 มม.
4. 200 มม.

10. ถ้าชิ้นงานจริงมีขนาด 100 มม. เขียนด้วย SCALE 2:1 ต้องเขียนในแบบงานเท่าไร

1. 500 มม.
2. 100 มม.
3. 20 มม.
4. 200 มม.

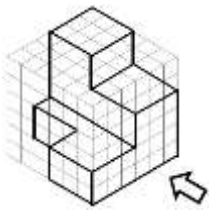
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

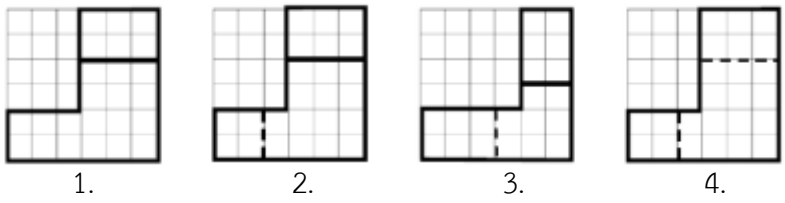
11. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ มุมมองภาพด้านหน้าคือข้อใด (แบบมุมที่1)



1. มุมที่ 1
2. มุมที่ 2
3. มุมที่ 3
4. มุมที่ 4

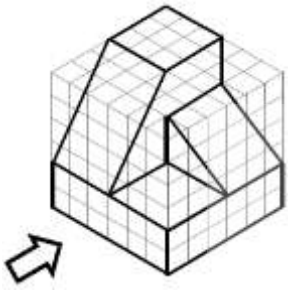
12. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร

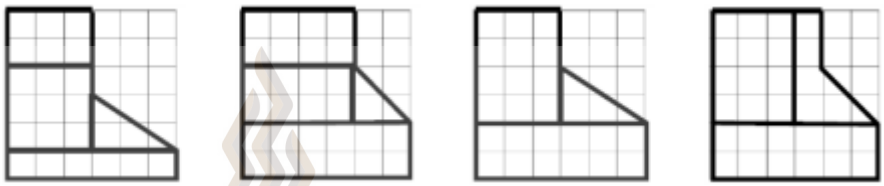




1. 2. 3. 4.

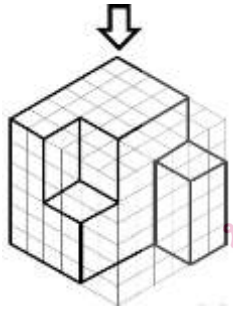
13. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร





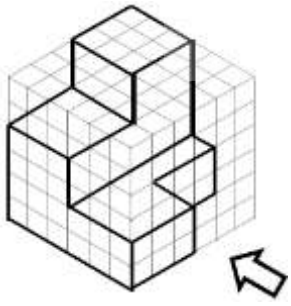
1. 2. 3. 4.

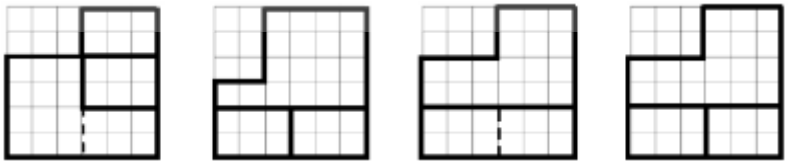
14. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร



1. 2. 3. 4.

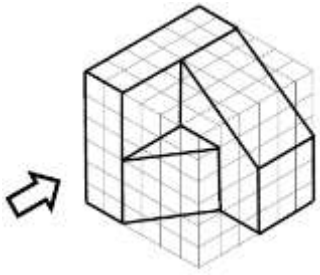
15. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร

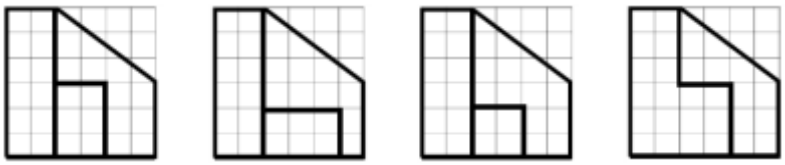




1. 2. 3. 4.

16. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร

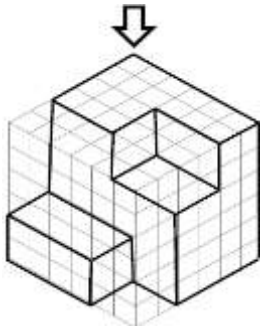


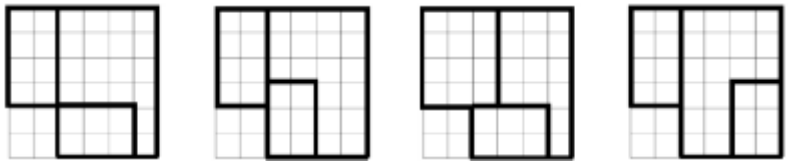


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

1. 2. 3. 4.

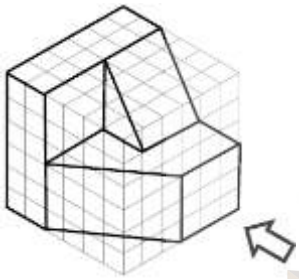
17. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร

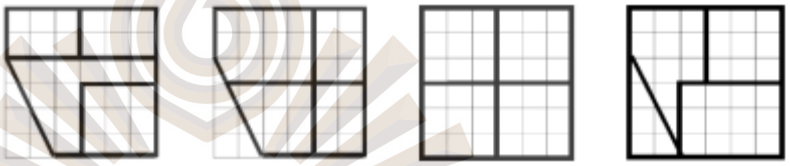




1. 2. 3. 4.

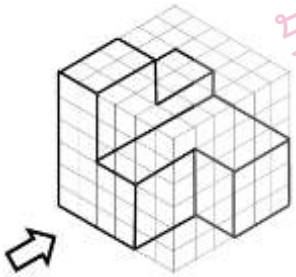
18. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร

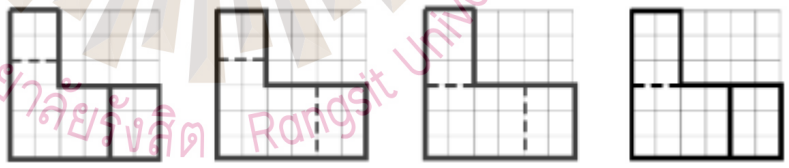




1. 2. 3. 4.

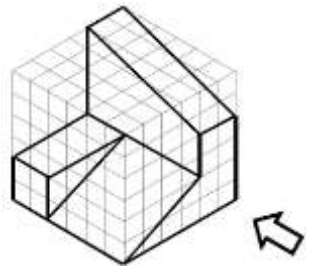
19. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร

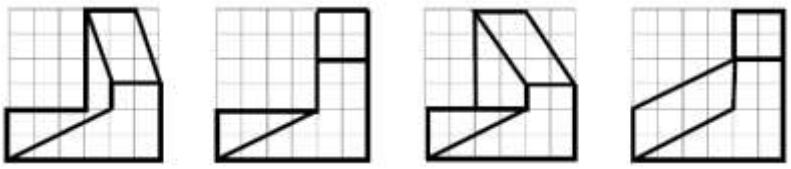




1. 2. 3. 4.

20. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร

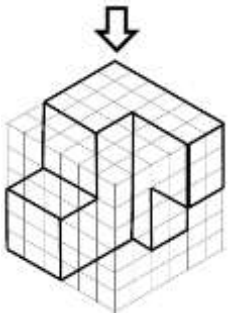


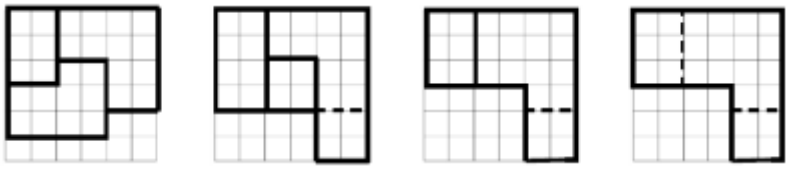


1. 2. 3. 4.

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

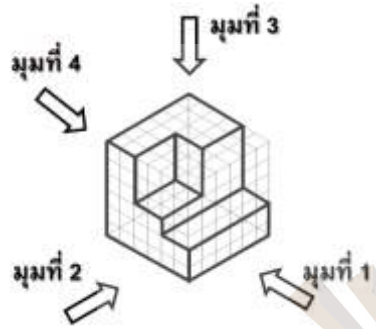
21. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเลือกข้อที่ถูก ตามมุมมองทิศทางลูกศร





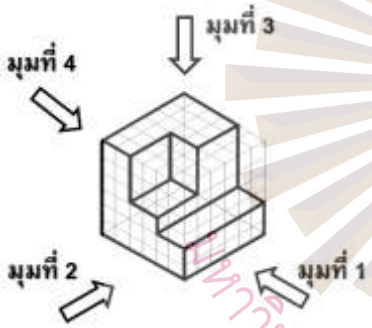
1. 2. 3. 4.

22. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ มุมมองภาพด้านข้างคือข้อใด (แบบมุมที่1)



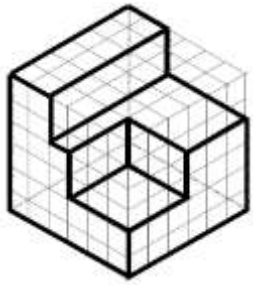
1. มุมที่ 1
2. มุมที่ 2
3. มุมที่ 3
4. มุมที่ 4

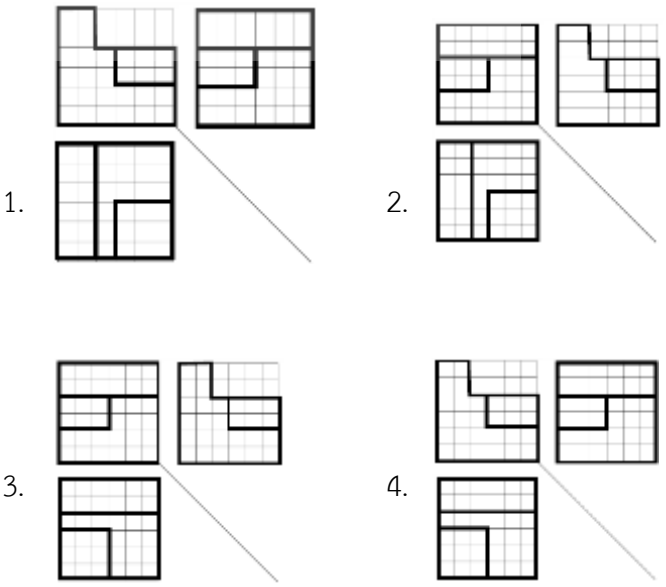
23. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ มุมมองภาพด้านบนคือข้อใด (แบบมุมที่1)



1. มุมที่ 1
2. มุมที่ 2
3. มุมที่ 3
4. มุมที่ 4

24. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ ภาพฉายสามด้าน คือข้อใด (แบบมุมที่ 1)

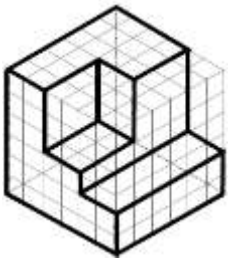


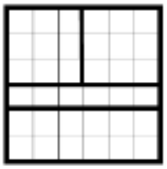


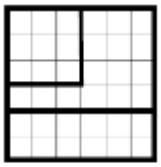
1. 2. 3. 4.

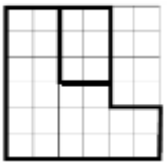
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

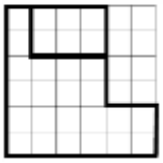
25. ข้อใดคือภาพฉายด้านหน้าจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



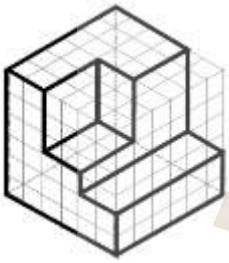
1. 

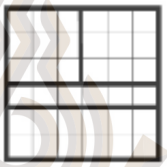
2. 

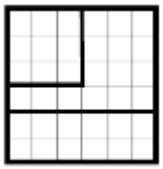
3. 

4. 

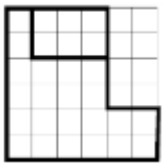
26. ข้อใดคือภาพฉายด้านข้างจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



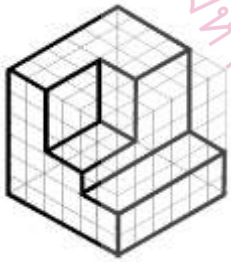
1. 

2. 

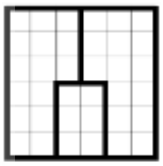
3.

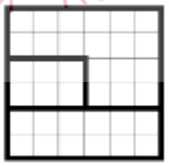
4. 

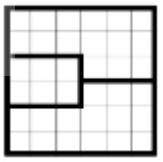
27. ข้อใดคือภาพฉายด้านบนจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



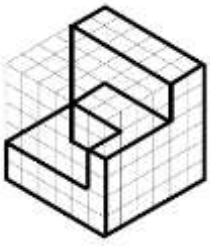
1.

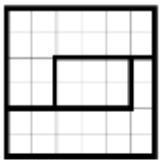
2 

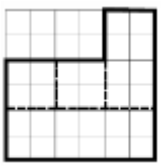
3. 

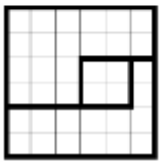
4 

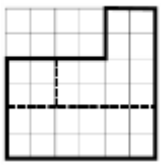
28. ข้อใดคือภาพฉายด้านหน้าจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



1. 

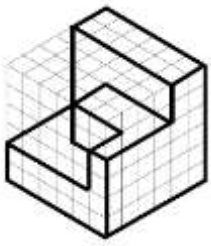
2 

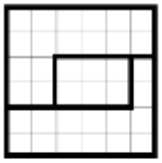
3. 

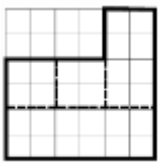
4 

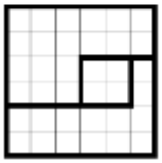
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

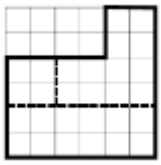
29. ข้อใดคือภาพฉายด้านข้างจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



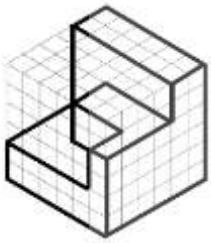
1. 

2 

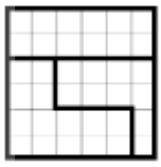
3. 

4 

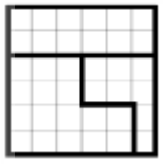
30. ข้อใดคือภาพฉายด้านบนจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



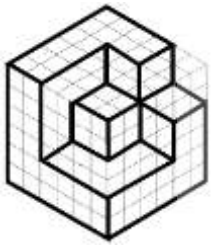
1.

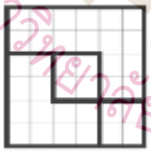
2 

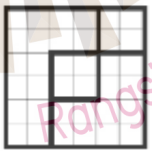
3.

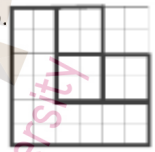
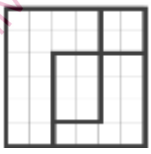
4 

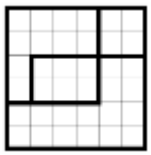
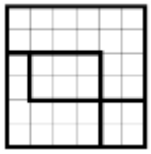
31. ข้อใดคือภาพฉายด้านหน้าและด้านบนจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



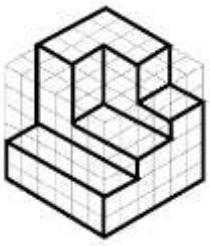
1.


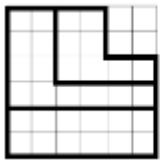
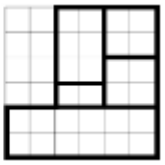
2.


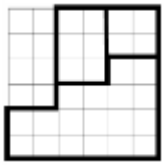
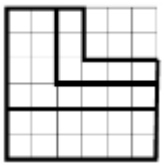
3. 


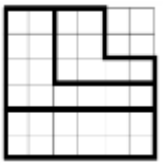
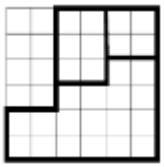
4 


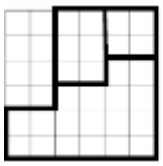
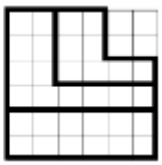
32. ข้อใดคือภาพฉายด้านหน้าและด้านข้างจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



1. 


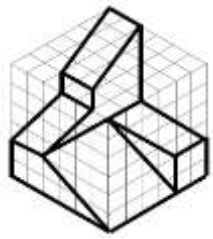
2 


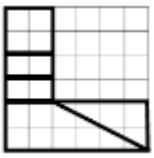
3. 


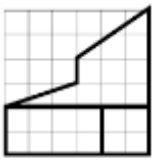
4 


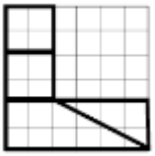
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

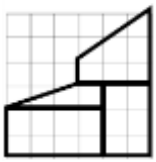
33. ข้อใดคือภาพฉายด้านหน้าจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



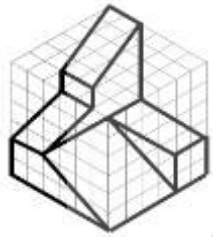
1. 

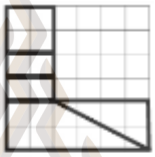
2 

3. 

4 

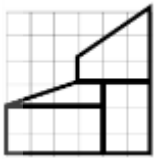
34. ข้อใดคือภาพฉายด้านข้างจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



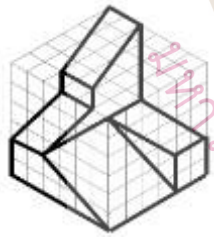
1 

2

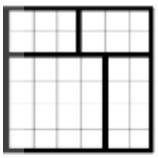
3.

4 

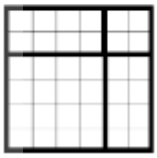
35. ข้อใดคือภาพฉายด้านบนจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



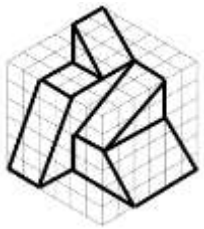
1.

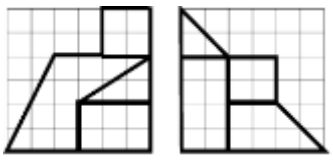


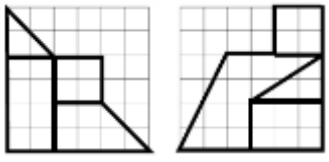
3.

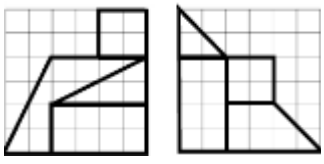


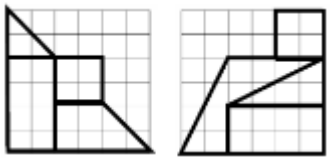
36. ข้อใดคือภาพฉายด้านหน้าและด้านข้างจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



1. 

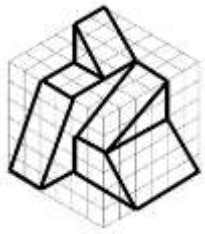
2 

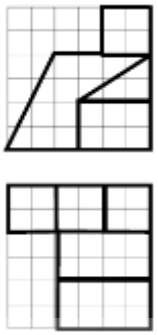
3. 

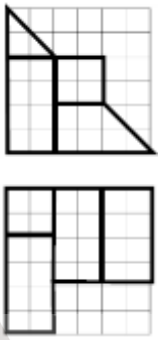
4 

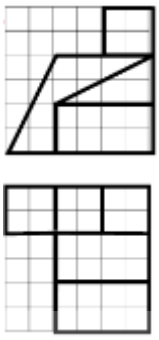
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

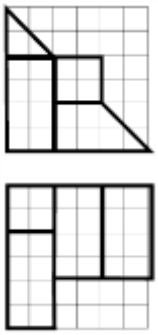
37. ข้อใดคือภาพฉายด้านหน้าและด้านบนจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



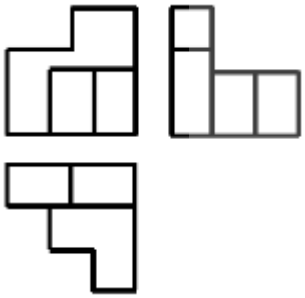
1. 

2. 

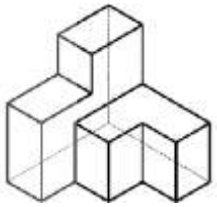
3. 

4. 

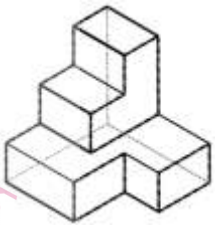
38. ข้อใดคือภาพสามมิติ ที่ถูกต้อง จากภาพฉายสามด้าน ที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



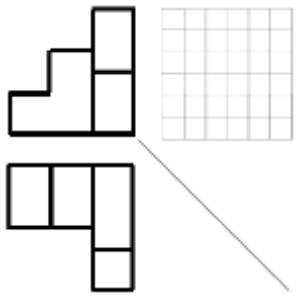
1.

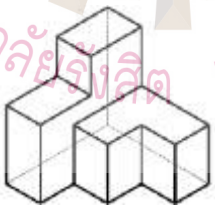
2 

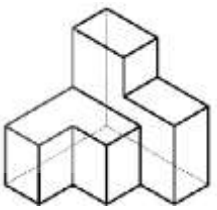
3.

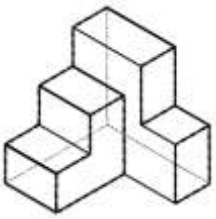
4 

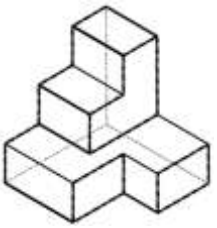
39. ข้อใดคือภาพสามมิติที่ถูกต้อง จากภาพฉายด้านหน้าและด้านบนที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



1. 

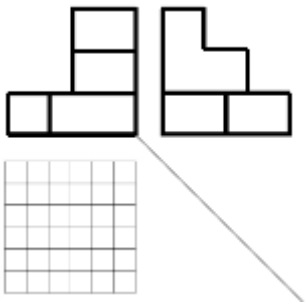
2 

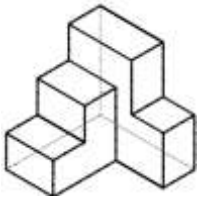
3. 

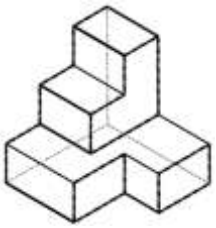
4 

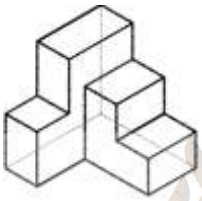
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

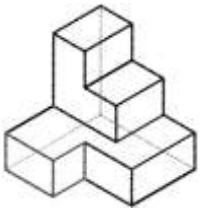
40. ข้อใดคือภาพสามมิติที่ถูกต้อง จากภาพฉายด้านหน้าและด้านข้างที่กำหนดให้ (แบบมุมที่ 1)



1. 

2 

3. 

4 

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา GEN133 เขียนแบบวิศวกรรม เรื่อง หลักการของภาพฉายระบบมุมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อสมการ โดยทำเครื่องหมาย (/) ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนเพียงข้อละ 1คำตอบ

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. คำแนะนำวิธีการใช้บทเรียนเหมาะสม เข้าใจง่าย					
2. เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3. สื่อที่ใช้น่าสนใจ ทำให้อยากเรียนรู้					
4. รูปแบบมีความเหมาะสมสวยงาม					
5. การจัดแบ่งเนื้อหาเป็นลำดับ ต่อเนื่องเข้าใจใช้งานง่าย					
6. ใช้เวลาน้อยเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
7. แบบฝึกหัด และ กิจกรรม ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น					
8. ความสมดุลของภาพและตัวอักษร					
9. ศึกษาทบทวนเนื้อหาซ้ำได้ตามความต้องการ					
10. มีส่วนร่วมในการเรียนตลอดเวลา					
11. มีฝึกปฏิบัติตามบทเรียนเพื่อเพิ่มความเข้าใจ					
12. เข้า – ออก บทเรียนได้สะดวก					

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ชนัฎตา สินธนพงศ์

Chanatta Sinthanapong

Chanatta.s@rsu.ac.th

อาจารย์ประจำวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี ครุศาสตร์เครื่องกล ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

งานด้านการสอน

อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมเครื่องกลวิศวกรรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ผลงานวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาพตัด (Section View)