

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา : คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ
เรื่อง การใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค
THE DEVELOPMENT OF COMPUTER-ASSISTED
INSTRUCTION: COMPUTER-AIDED DRAWING SUBJECT ON 3D IMAGE CREATION
WITH TOOLS IN SOLIDWORKS SOFTWARE

พันธศักดิ์ ไทยสิทธิ*
Pansak Thaisit*
E-mail: pansak.t@rsu.ac.th

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จ.ปทุมธานี 12000
Department of Mechanical Engineering, Collage of Engineering,
Rangsit University, Pathum Thani 12000 Thailand

(Received: August 19, 2021; Revised: December 22, 2021; Accepted: December 25, 2021)

ABSTRACT

The research aimed to 1) develop the computer-assisted instruction: computer-aided drawing subject on 3D image creation with tools in SolidWorks software and finding out efficiency according to the criteria of 80/80, 2) study the effectiveness of Computer-Assisted Instruction: Computer-Aided Drawing Subject on creation with tools in SolidWorks software, and 3) study on the students' satisfaction of the computer-assisted instruction: computer-aided drawing subject on 3D Image creation with tools in SolidWorks software. The sample was using 36 mechanical engineering students who enrolled in computer-aided drawing in the first semester academic year 2020, Rangsit University. The sampling technique was the purposive sampling as the subjects of the study. The instruments of this study were: 1) The computer-assisted instruction: computer-aided drawing subject on 3D image creation with tools in SolidWorks software, 2) Pre and post learning achievement test, and 3) The questionnaire of the students' satisfaction towards the computer-assisted instruction lesson. Data were statistically analyzed by mean, standard deviation, and t-test dependent.

The results from the experiment are shown as follows: 1) The efficiency of the computer-assisted instruction is 81.62/86.28, 2) Students' learning achievement scores after using the computer-assisted instruction are higher than those before using at the statistically significant value of .05, and 3) The students' satisfaction is at the high level.

Keywords: Computer-assisted instruction; 3D images; Tools in SolidWorks; Computer-aided drawing

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่อง การใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่าน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ลงทะเบียนรายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ ของวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 36 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติของโปรแกรมโซลิดเวิร์ค 2) แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติของโปรแกรม โซลิดเวิร์ค และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test dependent)

ผลการศึกษาพบว่า ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 81.62/86.28 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน; ภาพ 3 มิติ; คำสั่งในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค; คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ

1. บทนำ

The twelfth national economic and social development plan (2012-2016) [1] มีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ ที่ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วน อีกทั้ง กำหนดประเด็นการพัฒนาหลักที่สำคัญ อาทิ การเพิ่มศักยภาพฐานการผลิตและบริการเดิมที่มีศักยภาพในปัจจุบัน ให้ต่อยอดไปสู่ฐานการผลิตและบริการที่ใช้เทคโนโลยีที่เข้มข้นและมีนวัตกรรมมากขึ้น ควบคู่กับการวางรากฐาน เพื่อสร้างและพัฒนาภาคการผลิตและบริการสำหรับอนาคต ทั้งในด้านการเตรียมศักยภาพคนและโครงสร้างพื้นฐาน

The national strategy act B.E. 2560 (2017 C.E.) [2] กำหนดวิสัยทัศน์ “ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” นำไปสู่การพัฒนาให้คนไทยมีความสุข และตอบสนองต่อการบรรลุซึ่งผลประโยชน์แห่งชาติในการที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิต สร้างรายได้ระดับสูง เป็น ประเทศพัฒนาแล้ว และสร้างความสุขของคนไทย สังคมมีความมั่นคง เสมอภาคและเป็นธรรม ประเทศสามารถแข่งขันได้ในระบบเศรษฐกิจในยุคศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ กำหนดให้มีการปรับเปลี่ยนค่านิยมและวัฒนธรรม (Transformation of culture) เพื่อสร้างคนไทยที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย พัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต ปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม (Transformation of learning) รวมทั้ง การพัฒนาและรักษากลุ่มผู้มีความสามารถพิเศษ (Talents) สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการศึกษา (Conceptual design) ตามแผนการศึกษาแห่งชาติโดยยึดหลักสำคัญในการจัด การศึกษา ประกอบด้วย หลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Education for all) หลักการจัดการศึกษาเพื่อความ เท่าเทียมและทั่วถึง (Inclusive education) หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency economy) และหลักการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคม (All for education) บทเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานได้ทั้งการเรียนการสอนและการฝึกอบรมไม่ว่าจะเป็นการใช้เพื่อสอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกชั้นเรียน หรือสอนทดแทนเนื้อหาเดิมที่ศึกษาผ่านไปแล้ว รวมทั้งใช้สำหรับสอนเสริมในกรณีที่ผู้เรียนศึกษาไม่ทันเพื่อนหรือไม่เข้าใจ ใช้เพื่อการศึกษาทางไกล เช่นการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสื่อสาร เพื่อใช้ในมหาวิทยาลัยเปิด และใช้ในระบบมหาวิทยาลัยเสมือน ใช้กับเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อน โดยไม่สามารถศึกษาได้จากของจริง หรือต้องอาศัยการเงินธนาคารยากเกินจะเข้าใจได้ง่าย ใช้กับเนื้อหาสาระที่ต้องการแสดงให้เห็นลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่ละเอียดขึ้น โดยการจำลองเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากขึ้น และเพื่อให้เกิดการแสวงหาแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ๆ โดยการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วยให้เกิดการพัฒนาในมุมมองที่แตกต่างออกไป [3]

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อเสริมช่วยพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาได้จริงซึ่งตามธรรมชาติของสื่อการสอนประเภทนี้ สามารถช่วยพัฒนาผลการเรียนได้ดี [4]

ในการศึกษาความรู้ พื้นฐานเบื้องต้นทางด้านวิศวกรรมศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งอันประกอบไปด้วยการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติซึ่งล้วนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การศึกษามีทั้งทฤษฎี ควบคู่กับปฏิบัติโดยการปฏิบัติในยุคนี้จะมีการนำโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์มาใช้ประกอบรวมอยู่เสมอ โปรแกรมทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่นิยมใช้ในการเขียนแบบและออกแบบชิ้นงาน ประกอบไปด้วย เช่น โปรแกรม SolidWorks, Microsoft Visio, Google Sketch Up เป็นต้น การเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ กำหนดให้มีการเรียนการสอนเรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบวิศวกรรม ซึ่งในปัจจุบันจากการสัมภาษณ์ผู้สอนพบว่าผู้สอนจะสอนในห้องเรียนโดยการสาธิตการใช้คำสั่งโดยใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อเข้าโปรเจคเตอร์ออกสู่หน้ากระดาน ในฐานะอาจารย์ผู้สอนวิชานี้และผู้วิจัยได้สอบถามข้อมูลจากอาจารย์ผู้ร่วมสอนในวิชาเขียนแบบวิศวกรรมก็จะพบปัญหาในการสอนในหัวข้อการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบวิศวกรรมเช่นกัน เนื่องจากโปรแกรม SolidWorks เป็นซอฟต์แวร์ที่หนักออกแบบใช้เป็นเครื่องมือถ่ายทอดความคิดในการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อสร้างตัวอย่างผลิตภัณฑ์จำลองในคอมพิวเตอร์ เนื้อหาวิชาที่เข้าใจยากและการทำงานหลายขั้นตอน และผู้เรียนไม่สามารถทำตามทุกคำสั่งได้ทั่วถึงและไม่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้อย่างถ่องแท้ เนื่องจากเป็นวิชาที่ต้องปฏิบัติให้เห็นจริง ในหน้าจอ คอมพิวเตอร์และการมองเห็นของผู้เรียนจะอยู่ในระยะการมองเห็นที่ต่างกัน ก็จะมีผลต่อความสนใจได้เหมือนกันเนื้อหาในการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบมีปริมาณมาก ระยะเวลาในการศึกษามีจำกัด ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้ทบทวนในเวลาเรียนทำให้มีผลต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีการเพิ่มช่องทางในการทบทวนความรู้ด้านการออกแบบทางวิศวกรรมทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และ ที่สำคัญคือความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาให้มากขึ้นเพื่อเกิดทักษะและการเรียน

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้คำสั่งในหมวดการทำงาน 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คซึ่งในบทเรียนนี้ผู้เรียนสามารถที่จะมองเห็นภาพการใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบทเรียน และยังสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงจากภาพการใช้คำสั่งนั้น ได้อย่างครบถ้วน ตลอดจนสามารถทบทวนแบบฝึกหัด บนเว็บไซต์ได้ด้วย เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ

2. วัตถุประสงค์

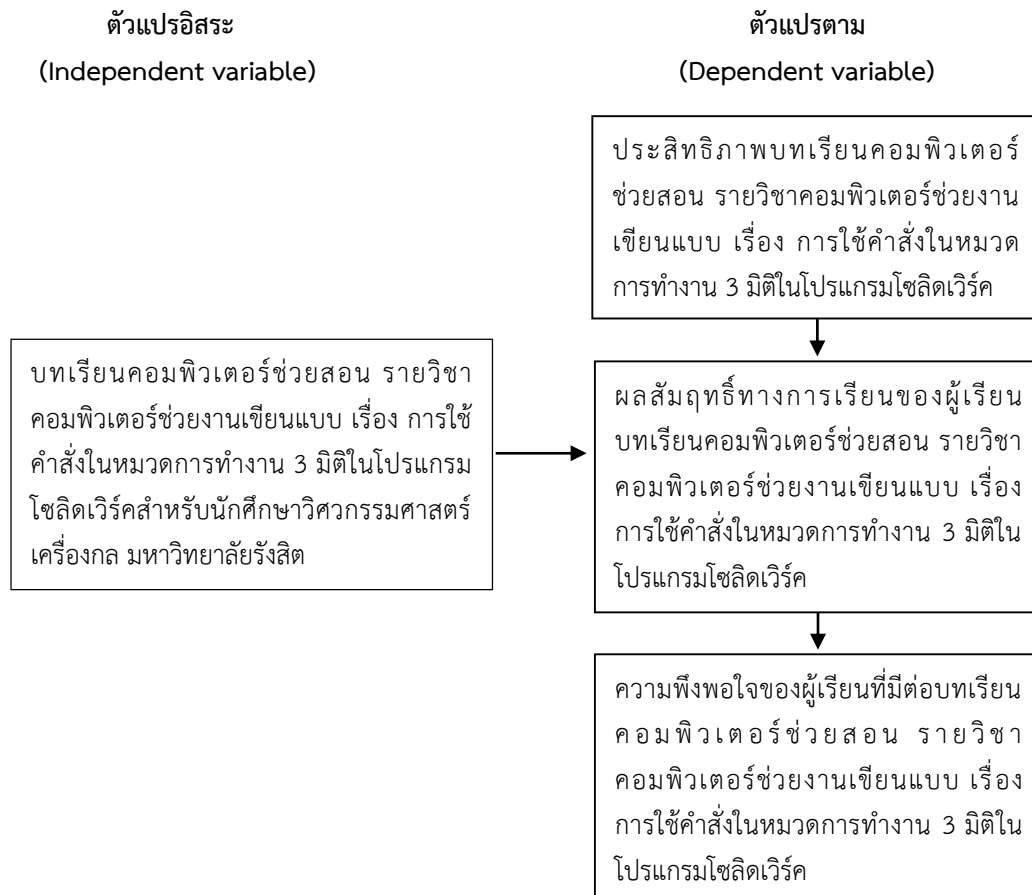
2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่อง การใช้คำสั่งในหมวดการทำงาน 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่าน บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค

2.3 เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรม โซลิดเวิร์ค

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่อง การใช้คำสั่งในหมวดการทำงาน 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยรังสิต เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งจะส่งผลแก่ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาและส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของ Paksaihon [5] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชากลศาสตร์เรื่องการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อและการวัดช่วงการเคลื่อนไหวสำหรับนักศึกษากายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 1 พบว่า CAI มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ 85.33/87.67 ในขั้นตอนดำเนินการวิจัยทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนและสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรม โซลิดเวิร์ค ตามกรอบแนวคิดการวิจัยในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. ขอบเขตในการวิจัย

4.1 ประชากร

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ลงทะเบียนรายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ ของวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 36 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ลงทะเบียนรายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ ของวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 36 คน ใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ผู้เรียนทั้งหมดลงทะเบียนในกลุ่มเรียนที่ 1

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ วิชาคอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ สำหรับนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 แบ่งออกเป็น 6 บทเรียน ดังนี้

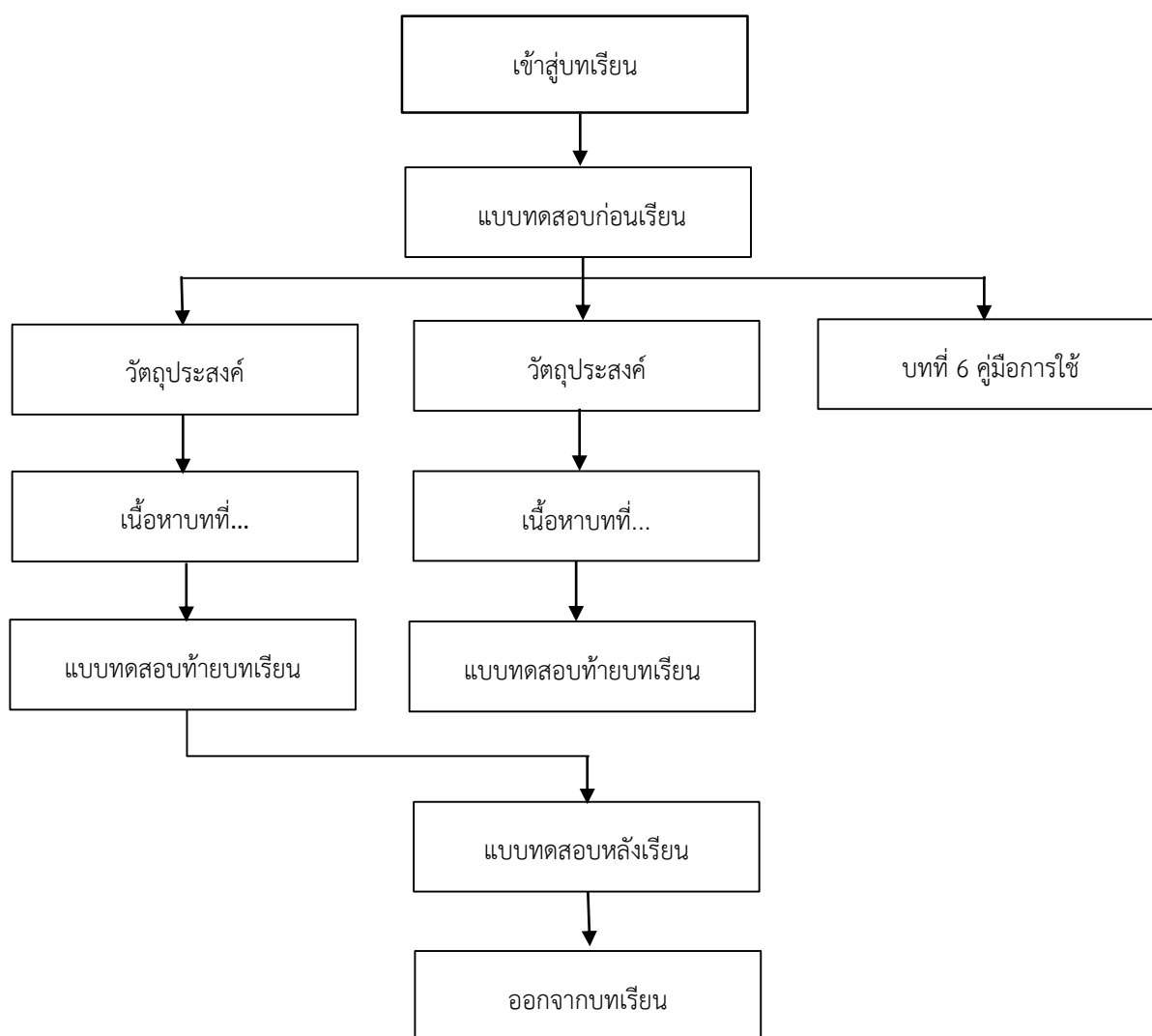
- บทที่ 1 การใช้คำสั่ง extrude boss base
- บทที่ 2 การใช้คำสั่ง revolve boss base
- บทที่ 3 การใช้คำสั่ง fillet
- บทที่ 4 การใช้คำสั่ง chamfer
- บทที่ 5 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต
- บทที่ 6 วัตถุตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ในการเขียนแบบ

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติ ในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค
3. แบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ออกแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนสรุปได้



รูปที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 การสร้างเครื่องมือ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ปีการศึกษา 2560 และรายละเอียด รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต วิเคราะห์เนื้อหาและออกแบบบทเรียน โดยต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาและย่อให้ได้ ใจความเหมาะสมอ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ง่าย รวมทั้งรูปที่จะนำมาประกอบในการอธิบายต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ซึ่งมีขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

- สร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาในลักษณะของแผนภูมิปะการัง
- นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา มาให้น้ำหนักในแต่ละหัวข้อ เลือกหัวข้อที่ตรงตามหลักสูตรรายวิชาและมีน้ำหนักมากไว้ ส่วนที่เหลือตัดทิ้งเขียนลงในแบบฟอร์มการให้น้ำหนักของหัวข้อ (Topic evaluation sheet)
- นำหัวข้อที่อยู่ในแบบฟอร์มการให้น้ำหนัก มาเขียนแผนภูมิลงในแบบฟอร์ม Network diagram of objective/topic เรียงลำดับเนื้อหาก่อน-หลัง

- เมื่อได้เนื้อหา ก่อน-หลังแล้ว จึงเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงในแบบฟอร์มวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Objective analysis listing form) กำกับในแต่ละหัวข้อที่กำหนดขึ้น

- จัดทำเอกสารเนื้อหาโดยละเอียดเป็นสคริปต์เนื้อหาหรือเอกสาร เนื้อหาที่มีลักษณะเป็นเฟรมเนื้อหา ตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อหน่วยการเรียนรู้

- นำเอกสารที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความ ถูกต้องของเนื้อหา

- ทำการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาตามผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

- รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งหมด มากำหนดเป็นโครงสร้าง และแนวทางการพัฒนาบทเรียนโดยเรียงลำดับตาม Network diagram of objective/topic

- เลือกซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Captivate ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้คำสั่งในหมวดการทำงาน 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ซึ่งแบ่งเป็น 6 บทเรียนดังนี้

บทที่ 1 การใช้คำสั่ง extrude boss base

บทที่ 2 การใช้คำสั่ง revolve boss base

บทที่ 3 การใช้คำสั่ง fillet

บทที่ 4 การใช้คำสั่ง chamfer

บทที่ 5 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต

บทที่ 6 วิธีตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ในการเขียนแบบ

- ทดสอบบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนแบบ จำนวน 5 ท่าน และด้านเทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ท่าน ผลจากการประเมินพบว่าบทเรียนมีคุณภาพดีทั้ง 2 ด้าน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ได้

สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ

2. สร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยผ่านการตรวจสอบค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญตามที่ Brahmawong [6] ระบุว่าค่าที่ยอมรับได้จะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 5 ผลที่ได้จากการประเมินมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

3. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว นำไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เพื่อหาค่าความยากง่ายโดยข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 [7] ผลที่ได้คือ 0.39-0.67 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ผลที่ได้คือ 0.39-0.71 สามารถนำไปใช้ได้

4. นำแบบทดสอบที่ได้ทดสอบค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR20 [8] ซึ่งค่าที่ยอมรับได้อยู่ที่ 0.5 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นคือ 0.89 ดังนั้นสามารถนำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

แบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรม SolidWorks ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. รวบรวมข้อมูลมาสร้างแบบประเมินความพึงพอใจลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
3. นำแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิด เวิร์ค ซึ่งจะประกอบด้วยการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนในด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตจำนวน 5 ด้าน 23 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ข้อคำถามที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 สามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับผู้เรียนโดยใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เรื่อง การใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คที่ได้ทำการหาค่าความยากง่าย ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นมาแล้ว จำนวน 40 ข้อ
2. ผู้เรียนทำการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กำหนดให้ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยที่ได้เรียนไปทั้ง 6 บทเรียนหลังจากเรียนจบในแต่ละบทเรียนในการทดลองเรียน 3 ชั่วโมง เพื่อทำการหาประสิทธิภาพบทเรียน
3. เมื่อครบกำหนดเวลาเรียนแล้วให้ผู้เรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบ เรื่อง การใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ที่ได้ทำการหาค่าความยากง่าย ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นมาแล้ว จำนวน 40 ข้อ
4. แจกแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิด เวิร์ค โดยมีลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ [9] ให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจ
5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผล

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติในการวิจัยดังนี้ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ในการวิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียนและผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสถิติเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบ t-test dependent วิเคราะห์หาความสอดคล้องของแบบทดสอบแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่า IOC ตามวิธีการของ Taweerat [10] และใช้วิธีการทางสถิติ E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการวัดและแปรผลแบบค่าเฉลี่ย 5 ระดับตามหลักของ Likert scale คือ

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 ระดับความพึงพอใจมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 ระดับความพึงพอใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 ระดับความพึงพอใจน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.01-1.50 ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

6. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิด เวิร์ค โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาทั้งหมดจำนวน 36 คน โดยทำการวัดการเรียนรู้จากการ ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละบทระหว่างเรียนและวัดความรู้จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ซึ่งปรากฏผลดังนี้

6.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนแบบเบื้องต้น จะนำผลคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน E1 และแบบทดสอบหลังเรียน E2 [5] ของผู้เรียนมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพตามสูตร 80/80 พบว่ามีค่าเท่ากับ 81.62/86.28 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาบทเรียน	E1	E2
บทที่ 1 การใช้คำสั่ง extrude boss base	77.93	86.28
บทที่ 2 การใช้คำสั่ง revolve boss base	81.38	
บทที่ 3 การใช้คำสั่ง fillet	67.12	
บทที่ 4 การใช้คำสั่ง chamfer	87.39	
บทที่ 5 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต	87.53	
เฉลี่ย	81.62	86.28

6.2 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กระทำโดยนำผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนแบบทดสอบหลัง โดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน (n)	ค่าเฉลี่ย (40 คะแนน)	t คำนวณ	t ตาราง
ก่อนเรียน	36	18.62	18.79*	1.69
หลังเรียน	36	34.51		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df =35

จากตารางพบว่าค่า t ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่า t ในตารางซึ่งสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน นำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	การเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น	4.06	0.68	มาก
2	มีการชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละหน่วยทำให้มีเป้าหมายในการเรียนที่ชัดเจน	4.09	0.65	มาก
3	การจัดแบ่งเนื้อหาเป็นลำดับต่อเนื่อง ช่วยให้เข้าใจได้ง่าย	4.62	0.39	มากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้ น่าสนใจ ช่วยให้อยากเรียนรู้	4.41	0.56	มาก
5	สื่อที่ใช้ เหมาะสมกับเนื้อเรื่อง ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.24	0.64	มาก
6	มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่น่าเบื่อ	4.36	0.58	มาก
7	สื่อที่ใช้ น่าสนใจ ช่วยให้อยากเรียนรู้	4.26	0.57	มาก
8	เปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.31	0.63	มาก
9	การจัดการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้อยากเรียน	4.44	0.53	มาก
10	แบบฝึกหัด และ กิจกรรม ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.32	0.59	มาก
11	การวัดและประเมินผลหลากหลาย ไม่เครียด	3.93	0.70	มาก
12	ต้องการให้มีการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ อีก	3.91	0.68	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.25	0.60	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก คือมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) โดยรวมเท่ากับ 4.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.60 โดยมีคะแนน 3 ลำดับแรกดังนี้ 1) การจัดแบ่งเนื้อหาเป็นลำดับต่อเนื่อง ช่วยให้เข้าใจได้ง่าย = 4.62 2) การจัดการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้อยากเรียน = 4.44 และ 3) กิจกรรมการเรียนนำเสนอใจช่วยให้อยากเรียนรู้อีก = 4.41 ส่วนหัวข้อที่ผู้เรียนพึงพอใจน้อยที่สุดได้แก่ ความต้องการให้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ มากขึ้น = 3.91

7. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ในวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ของวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นหลังจากได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานโปรแกรมโซลิดเวิร์ค เบื้องต้นเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้การเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบได้รวดเร็วขึ้น และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.62/86.28 แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการสอน ปรับพื้นฐานได้ รวมทั้งผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คอยู่ในระดับมากโดยหัวข้อด้านการจัดแบ่งเนื้อหาเข้าใจง่ายและด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอนได้รับความพึงพอใจมากที่สุด และผู้เรียนมีความต้องการให้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาอื่น ๆ เพิ่มขึ้น สรุปได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ร่วมกับการสอนได้ดีและเป็นสิ่งที่พึงพอใจของผู้เรียน

8. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คในวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 81.62/86.28 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบและมุ่งมั่นต่อการเรียนจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากแหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ ได้หลากหลายมากขึ้น [11] ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Chainuch [12] ทำวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี จำนวน 20 คนผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน $E1/E2 = 80.21/82.88$ สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวน วิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติของโปรแกรม SolidWorks ก่อนเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหลังการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Boonpa [13] และ Sakkavanich [14] ที่ พบว่าทางการเรียนในวิชาหลักการเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้ฐานข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกัน ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบ เรื่องการใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์คในระดับมาก เพราะผู้เรียนมีความสนุกสนานกับการใช้บทเรียน การทำแบบฝึกหัด กิจกรรม และแบบทดสอบมีการป้อนข้อมูลย้อนกลับทันที เป็นการเสริมแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความมานะพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียน เมื่อตอบถูกจะมีกำลังใจ และเกิดความภาคภูมิใจ ส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเขียนแบบวิศวกรรม เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ Yuen [15] พบว่าในการใช้สื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลองผิด-ลองถูก และสร้างเสริมให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนและการ

ออกแบบโปรแกรมตามชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ใช้สื่อคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่มีความเป็นรูปธรรมจะสามารถส่งผลในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ ด้านความพึงพอใจของนักเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระดับมาก โดยหัวข้อด้านการจัดแบ่งเนื้อหาเข้าใจง่ายและด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอนได้รับความพึงพอใจมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tanya และ Jaturanon [16] ที่ว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ มีการจัดลำดับจุดประสงค์ ได้อย่างเหมาะสม มีความสะดวกในการเรียนรู้เนื้อหา ซึ่งมีความทันสมัย ความชัดเจนมีความคิดสร้างสรรค์ จูงใจให้สนใจในการเรียน ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย มีส่วนร่วม ในการแสดงความคิดเห็น ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในช่วงเวลาที่ต้องการ สามารถนำเนื้อหาโดยคัดลอกจากบทเรียนมาทบทวนได้ในเวลาว่าง สื่อมีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียน ด้านทักษะ ต่าง ๆ มีความทันสมัยฝึกให้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองในด้านวัดผลประเมินผลมีการประเมินผลเนื้อหาทั้งก่อนเรียนและหลัง การเรียน ผู้เรียนได้ทดสอบและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนอย่างสม่ำเสมอสอดคล้องกับงานวิจัยของ Erbsree [17] การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกการ เรียนรู้พื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากสรุปได้ว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

9. ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเขียนแบบวิศวกรรมในเรื่องอื่น ๆ ทั้งในหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เช่น เรื่องการอ่านแบบภาพฉาย ภาพประกอบ เป็นต้น
2. ควรมีการพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีอัตราส่วนของกิจกรรมในลักษณะเกมตอบคำถาม ต่อกิจกรรมทั้งหมดภายใน บทเรียนให้มีอัตราส่วนมากขึ้นซึ่งจะทำให้สามารถพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาเขียนแบบวิศวกรรมหรือเขียนแบบเบื้องต้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์มากขึ้นได้
3. ควรมีการพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนรู้ในที่มีลักษณะบูรณาการในเนื้อหาวิชาหรือสอดคล้องกับการใช้งานในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเบื้องต้นได้อย่างมีความหมาย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา : คอมพิวเตอร์ช่วยงานเขียนแบบเรื่อง การใช้คำสั่งในการสร้างภาพ 3 มิติในโปรแกรมโซลิดเวิร์ค ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนจาก อาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชาเขียนแบบวิศวกรรม ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิตที่อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำในทุก ๆ ด้านขอขอบคุณท่าน รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ ให้คำปรึกษาและช่วยตรวจสอบบทความรวมถึงขอขอบคุณท่านพันโทคำนึง เจริญการ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำและปรับแก้ในส่วนของภาษาต่างประเทศ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of The National Economic and Social Development Council (NESDC). (2012). **The twelfth national economic and social development plan (2012-2016)**. Bangkok: prime minister's office. 2. (in Thai)
- [2] The national strategy act B. E. 2560. (2017). **The royal gazette**. 92nd ed. Bangkok: prime minister's office. 14. (in Thai)
- [3] Simmatun, P. (2008). "A development of instructional model using collaborative learning on computer network based learning for undergraduate student based on constructivist theory." **Proceeding of International e-learning conference 2008**, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [4] Teantong, M. (2001). **Courseware design and development for CAI**. 2nd ed. Bangkok: King Mongkut's institute of technology north Bangkok textbook publishing center. 12. (in Thai)

- [5] Paksachon, A. (2007). "The Development of Computer Assisted Instruction to Support Studying Biomechanics 1 in Manual Muscle Testing and Range of Motion for the First Year Physical Therapy Students in 2004. " **Journal of Rangsit University: Teaching & Learning**. 1(2), 24-35. (in Thai)
- [6] Brahmawong, C. (2013). "Developmental testing of media and instructional package." **Silpakorn education research journal**. 5(1), 7-20. (in Thai)
- [7] Hua, H. T., Liu, Y. C., & Chang, H. C. (2012). "Learning achievement in solving word-based mathematical questions through a computer-assisted learning system." **Educational technology & society**. 15(1), 248-259.
- [8] Inkart, S. (2009). **Introduction to research in educational technology**. Bangkok: Ramkhamhaeng University Press. 34. (in Thai)
- [9] Sresard, B. (2017). **Basic research**. 10th ed. Bangkok: Suviriyasan. 56-68. (in Thai)
- [10] Taweerat, P. (1999). **Applied behavioral science research**. 8th ed. Chulalongkorn University Printing House, Bangkok: Chulalongkorn University. 117. (in Thai)
- [11] Sikkabandit, S. (1994). **Educational technology**. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. 217-218. (in Thai)
- [12] Chainuch, A. (2010). "Web-based tutoring on mobile telephone system at vocational." Master's thesis, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 41-44. (in Thai)
- [13] Boonpa, S. (2002). "A development of online computer assisted instruction via Internet on principle of programming." Master's Thesis, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 45-52. (in Thai)
- [14] Sakkavanich, T. (2007). "A development of Interactive e-Learning through the internet in programming course of Ratjapat Chandrakasem University." **Information Technology Journal**. 2(5), 43-51. (in Thai)
- [15] Yuen, A. H. K. (2006). "Learning to program through interactive simulation." **Educational media international**. 43(3), 251-268.
- [16] Tanya, N., & Jaturanon, W. (2008). "The development of electronic-online science lessons using high/scope instructional activities for level 3 students at Benjamarachalai school under the Royal Patronage of the King." **Journal of education and social development**. 4(2), 77-88. (in Thai)
- [17] Erbsree, T. (2005). "The study of math progress with a fundamental practicing module and additional exercises via computer-assisted instruction: a case study of engineering undergraduate students, College of Industrial Technology." **The Journal of Industrial Technology**. 1(1), 46-51. (in Thai)