การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บกับการเรียนแบบปกติ

A Comparison of Learning Achievement of Matthayomsuksa 3 Students in Engineering Design Process with Web-Based Instruction and Traditional Instruction

เวสารัช ชูพงศ์[1]
สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์[2]
siri4159p@yahoo.co.th
[1]นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
wasaruch@gmail.com
[2]รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ กับการเรียนบทเรียนแบบปกติ จำนวน 2 ห้อง ดังนี้ห้องทดลองจำนวน 40 คน แลห้องควบคุม จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยห้องเรียนทั้ง 2 ห้องมีผลการทดสอบก่อนเรียนไม่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนบนเว็บ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บ จำนวน 7 เว็บ 14 คาบ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 7 แผน 14 คาบ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนซึ่งผ่านการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน (*SD*) และการทดสอบค่าที (*t* test) แบบ dependent และ independent ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) บทเรียนบนเว็บ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 87.71/85.92 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที 3 ที่ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสูงกว่าบทเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนบนเว็บ, การออกแบบเชิงวิศวกรรม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this research were to develop the web-based instruction on the engineering design process in Mattayomsuksa 3 students at The Demonstration School of Ramkhamhaeng University (High School) at 80/80 and to compare their learning achievement learning about the engineering design process via the web-based instruction on their school website for the traditional instruction. The students were from 2 classes and 40 and 37 students, the samples used in the research who were selected with the purposive sampling, were assigned to the experimental class control class respectively. The pre-test result of both classes showed no difference with a statistical significance .05 Web tutorials Three lesson plans for web-based instruction for 14 periods, 7 website for the traditional instruction for 14 period 3 lesson plan, and the learning achievement test for the engineering design process that was tested the ICO by the expert were used as the research tool. The collected data was analysis with mean ($\bar{X}$), Standard Deviation (*SD*) and dependent and independent t-Test. The research results show that (1) the quality of web-based learning on the engineering design process in Mattayomsuksa 3 students at The Demonstration School of Ramkhamhaeng University (High School) at 87.71/85.92 (2) regarding the efficiency of the web-based learning on the engineering design process in Mattayomsuksa 3 students at The Demonstration School of Ramkhamhaeng University (High School), the post-test result of the students learning with the web-based instruction was higher than that with the traditional instruction with a statistical significance .05 level.

Keywords: Web-based instruction, Engineering design, their learning achievement

บทนำ

เนื่องจากสถานการณ์ของการระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ระลอกใหม่ในปัจจุบันที่มีการเพิ่มจำนวน และขยายในวงกว้าง ส่งผลกระทบกับการศึกษาไทยเป็นเหตุให้มีการปิดเรียนด้วยเหตุพิเศษ ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนภายในชั้นเรียนที่โรงเรียนไม่สามารถทำได้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้เลือกบทเรียนบทเรียนบนเว็บ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (ENGINEERING DESIGN PROCESS) เป็นขั้นตอนที่นำมาใช้ในดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ซึ่งกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนี้จะเริ่มจากการระบุปัญหาที่พบแล้วกำหนดเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข จากนั้นจึงทำการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง และทำการวิเคราะห์เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสม สำหรับการแก้ไข เมื่อได้วิธีการที่เหมาะสมแล้วจึงทำการวางแผนและพัฒนาสิ่งของ

เครื่องใช้หรือวิธีการเมื่อสร้างชิ้นงานหรือวิธีการเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดสอบ หากมีข้อบกพร่องก็ให้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นสามารถใช้แก้ไขปัญหาหรือสนองความต้องการได้ ส่วนในตอนสุดท้ายจะดำเนินการประเมินผลว่าสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นจะสามารถใช้แก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่

สรุปได้ว่า การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างและพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชน จะช่วยให้เยาวชนได้มีการฝึกทักษะในการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการต่อยอดความรู้ที่มีอยู่เดิมให้ขยายไปจนเกิดมุมมองใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างครอบคลุมและถูกต้องจนนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการที่มีความสามารถนาไปแข่งขันในเชิงธุรกิจ และเป็นการเพิ่มความสามารถทางปัญญาของเยาวชนไทยซึ่งเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศชาติต่อไปในอนาคต (สุธิดา การีมี, 2564)

บทเรียนบนเว็บ เป็นระบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การแปลงสภาพของการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมให้กลายเป็นเนื้อหาในรูปแบบของเว็บเพจ (web page) เช่น การนำเนื้อหาวิชามาแปลงให้อยู่ในรูปบทเรียนบนเว็บ ผู้เรียนสามารถนำเสียงบรรยายกลับมาฟังใหม่ได้อีก การนำเอาลักษณะการถาม-ตอบ ในชั้นเรียนมาแปลงเป็นการใช้กระดานอิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบและสร้างโปรแกรมผ่านการสอนบนเว็บ เป็นการนำคุณสมบัติเด่นของด้านต่าง ๆ มาเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะรูปแบบการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการถ่ายทอดและนำเสนอโปรแกรมบนเรียนบทเรียนทางเว็บเพจ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (วิชุดา รัตนเพียร, 2542) ประโยชน์ของการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในเรื่องของการโต้ตอบ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือการพูดคุยสนทนาด้วยข้อความเสียง ก็ตาม เป็นการนำประโยชน์ของระบบอินเทอร์เน็ต และการสื่อสารที่มีอยู่ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะนำเนื้อหาทั้งหมด หรือบางส่วนมาใช้ ในการจัดการเรียนการสอนก็ได้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น และคุณลักษณะของบทเรียนบนเว็บผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บเรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม วิชาสารสนเทศ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ กับการเรียนบทเรียนแบบปกติ

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 จำนวน 8 ห้อง ทั้งหมด 265 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 7 และ 8 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 จำนวน 78 คน ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น มี 2 ตัว คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ และการเรียนแบบปกติ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3

2.2 ตัวแปรตาม มี 1 ตัว คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ระเบียบวิธีการวิจัยการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (quasi experimental research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสองกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 78 คน ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนบนเว็บ จำนวน 1 เรื่อง เรื่องการออกแบบเชิงวิศวกรรม วิชาสารสนเทศ 3 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมาหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม)

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้

2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บจำนวน 7 เว็บ รวม 14 คาบ

2.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนปกติจำนวน 7 แผน รวม 14 คาบ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) สร้างบทเรียนบนเว็บ ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1.1) ศึกษา วิเคราะห์ พิจารณาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2) ศึกษาหลักการ วิธีการ และเทคนิควิธีในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บหรือ บทเรียนบนเว็บหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ ADDIE Model

1.3) วิเคราะห์เครื่องมือที่จะนำมาใช้พัฒนาบทเรียนบนเว็บ

1.4) การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียน โดยดำเนินการดังนี้

1.4.1) กำหนดวัตถุประสงค์ แบ่งเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ 7 เว็บ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (เทคโนโลยีแก้ปัญหา) จำนวน 7 เว็บดังนี้ 1. การนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาในอาชีพ 2. ระบุปัญหา 3. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 4. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 5. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 6. ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 7. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

1.4.2) การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Consistency : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินว่าแบบทดสอบแต่ละข้อสร้างได้ถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

โดยถ้าค่า IOC มากกว่า 0.5 แสดงว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์สามารถใช้ข้อคำถามนั้นได้ หากต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ควรตัดทิ้ง หรือปรับปรุงข้อคำถามให้ดีขึ้น

1.7) นำแบบทดสอบฉบับจริงไปทดลองใช้กับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) โดยเลือกห้องเรียนจำนวน 1 ห้องเพื่อสอนเรื่องการออกแบบเชิงวิศวกรรมก่อนเพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

1.8) นำผลคะแนนจากแบบทดสอบที่ทดลองใช้กับกับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาวิเคราะห์หาคุณภาพ ความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination)

1.9) คัดเลือกข้อสอบที่สามารถใช้ได้ คือ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งผลการคำนวณค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่ามีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.10) นำแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

2) สร้างแผนการเรียนรู้แบบปกติ

2.1) ศึกษา วิเคราะห์ พิจารณาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2) ศึกษาทฤษฎีหลักการและแนวคิดของวิธีการสอนที่จะนำมาใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

2.3) กำหนดหัวข้อและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน โดยกำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.3.1) ขั้นนำสู่บทเรียน เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน

2.3.2) ขั้นดำเนินการสอน โดยใช้ การบรรยาย สนทนา ซักถาม ในระหว่างดำเนินการสอน

2.3.3) ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน

2.3.4) ขั้นประเมินผล นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

2.4) สุ่มแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนหนึ่งแผนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลาขั้นตอนการจัดกิจกรรม และสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแต่ละแผน

2.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้รับการตรวจแก้ไขและนำไปใช้เป็น เครื่องมือวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ในวันจันทร์ที่ 4 มกราคม 2564 ถึงวันศุกร์ที่ 13 มีนาคม 2564 โดยแนะนำบทเรียนให้นักเรียนทราบรายละเอียดที่สำคัญ และวิธีการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บเรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เมื่อกลุ่มตัวอย่างทราบรายละเอียดที่สำคัญ และวิธีการเรียนแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้เนื้อหาทีละเรื่องด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นด้วยตนเองที่ และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อเก็บรวบรวมคะแนนนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.3 หลังจากสิ้นสุดการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 นำผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ใบกิจกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บ โดยใช้ t-test แบบ dependent และ independent

4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บเรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม วิชาสารสนเทศ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บกับการเรียนแบบปกติ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) พบว่า

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบนเรียนบนเว็บ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบนเรียนบนเว็บ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) E_1/E_2

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน	จำนวนคน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	40	60	56.62	87.71
หลังเรียน (E_2)		30	25.77	85.92

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การหาประสิทธิภาพของบนเรียนบนเว็บ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยมที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บกับการเรียนแบบปกติ) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 56.62 คิดเป็นร้อยละ 87.71 และคะแนนเฉลี่ยนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 25.77 คิดเป็นร้อยละ 85.92 ดังนั้นบทเรียนบนเว็บจึงมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.71/85.92

2. ผลการการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การออกแบบเชิงวิศวกรรม กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การออกแบบเชิงวิศวกรรม กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

ผลการทดสอบ	รูปแบบการสอน	N	M	S.D.	Levene's Test for Equalityof Variances		df	t	Sig.
					F	Sig.			
Equality variances assumed	บทเรียนบนเว็บ	40	25.78	2.24	1.078	.302	76	2.533	.013
	บทเรียนปกติ	38	24.58	1.91					

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ มีคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 25.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.24 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบปกติ มีคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 24.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.91 โดยผลการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยใช้ Levene's Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเท่ากัน (Sig. = .302) จึงใช้ t-test กรณี Equality variances assumed ซึ่งผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบปกติ พบว่ามีค่า Sig. เท่ากับ .013 นั่นคือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสูงกว่าบทเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บกับการเรียนแบบปกติที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ที่ระดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ทั้งนี้อาจจะเป็นผลมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอน และเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบเว็บที่มีการเคลื่อนไหว มีความน่าสนใจ เข้าใจได้ง่ายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (เมษา พูลสวัสดิ์, 2559) ที่พบว่า "เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 8.22 จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 8.19 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 8.19 และแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 24.84 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 พบว่าบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 81.90/82.80 ซึ่งเป็นไปเกณฑ์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บกับการเรียนแบบปกติที่พัฒนาขึ้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสูงกว่าการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสในศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองและสามารถทบทวนเนื้อหาซ้ำได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อินธิรา ดำรงกุล, 2561) ที่พบว่า "นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นด้วยเทคนิคปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผ่านการประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งบทเรียนมีการกระตุ้นความสนใจตั้งแต่เริ่มบทเรียนจนจบบทเรียน ทั้งเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และเป็นผลมาจากบทเรียนบนเว็บที่พัฒนา ด้วยเทคนิคปัญหาเป็นฐาน (Problem Solving based learning) คือ ยุทธวิธีในการจัดทำบทเรียน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดแบบหนึ่งที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น หรือเป็นฐานสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ และกระบวนการใช้ปัญหานั้นจะต้องทำให้นักเรียนสนใจต้องการแสวงหาเหตุผลมาช่วยแก้ปัญหาหรือทำให้ปัญหานั้นชัดเจนมองเห็นแนวทาง

แก้ไขปัญหาซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นของนักเรียนได้เน้นการใช้คำถามตามกระบวนการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาต่อไปในอนาคต มีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ หรือสร้างชิ้นงาน โครงงานที่แสดงออกถึงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
2. ควรมีการศึกษาความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ
3. ควรมีการวิจัยเชิงพัฒนาบทเรียนด้วยเว็บในวิชาอื่น ๆ เพื่อใช้กับนักเรียนซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พร้อมทั้งเป็นการเรียนรู้ที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2549). *การเขียนโครงการการเขียนทางวิชาการวิจัย.* กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *หลักการวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

เมษา พูลสวัสดิ์. (2559). *การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

วิชุดา รัตนเพียร. (2542). การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. *วารสารครุศาสตร์, 27*(3), 29-35.

สุธิดา การีมี. (2564). *การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหา ตอนที่* 1. แหล่งที่มา http://oho.ipst.ac.th/edp-creative-problem-solving1/ (23 พฤษภาคม 2564).

อินธิรา ดำรงกุล. (2561). *การพัฒนาบทเรียนบนเว็บด้วยเทคนิคปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมกาคิดวิเคราะห์ เรื่อง การออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บริหารการศึกษา, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.