

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง ผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์ ด้วยโปรแกรม Google Site

The Development of Web-Based Instruction of the Effect
of Aerodynamics on Vehicle Developed using Google Site

อนันต์ ศรีดอกบัว¹ และ ชัยยศ ดารงกิจโกศล²
Anon Sridogbua¹ and Chaiyot Damrongkijkosol²

วันที่รับบทความ 26 ตุลาคม 2563 วันที่แก้ไขบทความ 16 พฤศจิกายน 2563
วันที่ตอบรับบทความ 7 ธันวาคม 2563

บทความวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง ผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Google Site 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมยานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอากาศพลศาสตร์ ในปีการศึกษา 2563 จำนวน 15 คน โดยวิธีสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อากาศพลศาสตร์สำหรับยานยนต์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Google Site 2) แบบทดสอบ 3) แบบประเมินความสอดคล้องของหัวข้อและเนื้อหา และแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์ มีค่าเท่ากับ 0.80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โปรแกรม Google Site อากาศพลศาสตร์

¹ นักศึกษา ระดับปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Abstract

The research objectives were 1) to develop the web-based instruction of Aerodynamics effect on ground vehicle developed using Google Site 2) to compare the pre-test and post-test score and 3) to evaluate the satisfaction of students learned via the developed web-based instruction. The target group of the research was the 15 senior students major in Automotive Engineering from College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok who registered in Aerodynamics subject in the academic year 2020 obtained through simple random sampling. The research instruments were 1) web-based instruction of Aerodynamics effect on ground vehicle developed using Google Site 2) pre-test and post-test examination 3) the Index of item objective congruence of behavioral objective and content evaluation form and the Index of item objective congruence of behavioral and test form. and 4) the satisfaction questionnaire for web-based instruction. The statistics used in the research were mean, standard deviation, effectiveness index and t-test.

The results showed that the effectiveness index (E.I.) was 0.80 and the posttest score higher than pre-test score at .01 level of significance. Moreover, the satisfaction of the students was at very high level.

Keywords : Web-based instruction, Google Site, Aerodynamics

บทนำ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดทำการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมยานยนต์ จัดการศึกษาโดยภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งมีวิชาอากาศยานพลศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตร ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับพลศาสตร์ของอากาศที่ไหลผ่านยานยนต์ แรงต้านอากาศ แรงยกตัว เป็นต้น อย่างไรก็ตามด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus Disease 2019 : COVID-19) ทำให้เกิดการปรับตัวเป็นวิถีชีวิตแบบใหม่ (New Normal) โดยเฉพาะสถาบันทางการศึกษาที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบปกติได้ โดยรัฐบาลได้ประกาศมาตรการต่างๆ เพื่อการควบคุมการแพร่กระจายเชื้อ COVID-19 ภายใต้สถานการณ์ภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุข ซึ่งหนึ่งในมาตรการควบคุมการแพร่เชื้อได้แก่ การเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) เป็นการเว้นระยะห่างในการทำกิจกรรมต่างๆ ระหว่างบุคคล ทำให้เกิดกระแสของการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตการทำงานและการศึกษาจำนวนมาก โดยในส่วนของการศึกษาได้มีการปรับเป็นรูปแบบการสอนออนไลน์เพื่อให้ผู้เรียน

สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง [1] โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) เป็นวิธีการหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองในเวลาใด สถานที่ใดก็ได้ [2] หรือผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวนบทเรียนด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น [3] โดยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บนั้นสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การใช้ภาษา HTML การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น Macromedia Dreamweaver [4] หรือ โปรแกรม Google Site ที่เป็นโปรแกรมของ Google ที่ให้บริการสร้างเว็บไซต์ฟรี สามารถสร้างได้ง่าย ปรับแต่งข้อมูลได้หลากหลายในที่เดียว สามารถนำไฟล์วิดีโอ ปฏิทิน เอกสารอื่นๆมาแทรกในหน้าเว็บไซต์ได้ง่าย ช่วยอำนวยความสะดวกได้เป็นอย่างมาก [5] ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง อากาศพลศาสตร์สำหรับยานยนต์ ด้วยโปรแกรม Google Site เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์ ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Google Site
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น
- 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อากาศพลศาสตร์สำหรับยานยนต์

อากาศพลศาสตร์ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับพลศาสตร์ของอากาศที่ไหลผ่านวัตถุ ซึ่งอากาศที่ไหลผ่านวัตถุจะก่อให้เกิดแรงต้านการเนื่องมาจากความหนืดของของไหล(อากาศ)ทำให้เกิดแรงต้านที่ผิวของวัตถุ (Skin Friction Drag) และหากเป็นการไหลผ่านวัตถุรูปทรงสองมิติและสามมิติ ความแตกต่างระหว่างความดันด้านหน้าของวัตถุและด้านหลังของวัตถุจะทำให้เกิดแรงต้านที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างความดันทั้งสองได้ (Pressure Drag) โดยหลักการแตกต่างระหว่างความดันนี้หากเป็นความแตกต่างระหว่างความดันด้านบนและด้านล่างของวัตถุจะก่อให้เกิดแรงยกหรือแรงกด (Lift Force and Down Force) ด้วยเช่นกัน [6] สำหรับยานยนต์นั้นการออกแบบตัวถังรถยนต์มีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงหลักของอากาศพลศาสตร์ด้วยเช่นกัน เนื่องจากแรงกระทำจากอากาศที่ไหลผ่านตัวรถยนต์จะส่งผลต่อแรงต้านการเคลื่อนที่ของยานยนต์และเสถียรภาพในการขับขี่ อย่างไรก็ตามการออกแบบยานยนต์นั้นไม่สามารถออกแบบให้รถยนต์มีแรงต้านและแรงยกที่ต่ำหรือมีแรงกดมากเกินไป เนื่องจากในการออกแบบตัวถังรถยนต์จำเป็นจะต้องคำนึงถึงด้านอื่นๆด้วยเช่น ความสวยงาม (Aesthetic) การยศาสตร์ (Ergonomics) หรือ ความสามารถในการบรรทุก (Payload Capabilities) [7]

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม Google Site

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ VBI เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ [3] โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกนำมาใช้เพื่อเป็นเครื่องมือหรือเป็นสื่อแทนใบเนื้อหาที่มีข้อจำกัด เช่น ไม่สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวได้ ไม่มีเสียงประกอบ เป็นต้น ทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนไม่เต็มที่ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะคือ 1) การนำเสนอ ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธีการนำเสนอในรูปแบบต่างๆกันเช่น การนำเสนอแบบสื่อเดียวที่ใช้ข้อความหรือรูปภาพ การนำเสนอแบบสื่อคู่เช่นข้อความกับรูปภาพ และการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง 2) การสื่อสาร โดยการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตมีหลายรูปแบบเช่น การสื่อสารทางเดียวจากการดูข้อมูลจากเว็บเพจ การสื่อสารสองทางเช่นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวกระจายไปหลายแหล่งเช่นการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) และ 3) การทำให้เกิดความสัมพันธ์ เช่น การสืบค้นข้อมูล การหาวิธีการเข้าสู่บทเรียน หรือการตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ [8] โดยในปัจจุบัน Google ได้เปิดให้บริการ Google Site ซึ่งเป็นบริการฟรีเพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถสร้างเว็บไซต์ของตนเองอย่างง่ายได้ สามารถนำคลิปวิดีโอ ภาพนิ่ง หรือไฟล์เอกสารต่างๆใส่ลงในเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นได้ และสามารถนำบริการ Google Site ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามบริการของ Google Site ก็มีข้อจำกัดเช่น ไม่สามารถใช้เทมเพลตที่ออกแบบเองได้ ไม่สามารถใช้เป็นเว็บฐานข้อมูลได้ การปรับแต่งเว็บไซต์ทำได้จำกัด ชื่อเว็บไซต์จะค่อนข้างยาวทำให้ยากต่อการจดจำ เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริเพ็ญ [8] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Learn square เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิก สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค) โดยเริ่มต้นจากการศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บด้วยโปรแกรม Learn Square จากนั้นทำการวิเคราะห์เนื้อหา จัดเตรียมทรัพยากรที่จะใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองซึ่งผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Learn Square เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.33/85.68 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญญาณี และคณะ [9] ได้พัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนทุ่งสง อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่าน

เว็บด้วย Google Site รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ 2) แบบสำรวจ พึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติทดสอบ Pair sample t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

ลัดดาวัลย์ และบัญชา [2] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวสร้างสรรค์ความรู้ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนครไทย อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 40 คน ที่กำลังศึกษาในหัวข้อหลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ จำนวน 6 บทเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินผลงานนักเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบทีกรณีกกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test for one sample) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.13/87.83 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมยานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอากาศยานพลศาสตร์ ในปีการศึกษา 2563 จำนวน 15 คน โดยวิธีสุ่มแบบง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Google Site เรื่อง อากาศพลศาสตร์สำหรับยานยนต์
- 2) แบบทดสอบ
- 3) แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ และแบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ

4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมงานวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบคำอธิบายรายวิชา อาภาศพลศาสตร์ ของหลักสูตรวิศวกรรมยานยนต์ที่ใช้จัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน
2. วิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ผลกระทบของอาภาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์ เพื่อให้ได้หัวข้อหลัก และข้อย่อย และนำไปวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. จัดทำใบเนื้อหา และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์
4. ตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา และความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องทุกรายการ
5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Google Site และจัดทำแบบทดสอบออนไลน์โดยใช้โปรแกรม Google Form
6. ทดลองใช้ (Try-out) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Google Site กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยใช้สูตร KR-20 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.7 ทุกข้อ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.33-0.74 และค่าอำนาจจำแนกสูงกว่า 0.2 ทุกข้อ ในส่วนของแบบประเมินความพึงพอใจ พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคสูงกว่า 0.7 ทุกข้อเช่นกัน
7. นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแบบทดสอบ แบบสอบถาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้จริง (Implementation) กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 15 คน โดยใช้รูปแบบการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งผู้เรียนเข้าประชุมผ่านระบบ Computer Conference เพื่อรับฟังวิธีการใช้ วิธีการทดสอบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Google Form จากผู้สอน รวมถึงนัดหมายวันเวลาในการเข้าทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้เรียนจะเข้าทดสอบได้ตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดเท่านั้น ภายหลังจากการประชุม ผู้เรียนจะเข้าทดสอบก่อนเรียน จากนั้นผู้เรียนจะเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยตนเอง เมื่อครบกำหนดเวลาผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียน และประเมินความพึงพอใจ
9. วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำไปคำนวณค่า t-test และค่าดัชนีประสิทธิผล และวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจเพื่อหาระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

สถิติที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น KR-20 สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค การทดสอบ t-test และค่าดัชนีประสิทธิผล

ผลการวิจัย

ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์โดยใช้โปรแกรม Google site

จากขั้นตอนการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องพบว่า ผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์แบ่งเป็น 3 หัวข้อหลัก ซึ่งผู้วิจัยได้นำหัวข้อทั้ง 3 หัวข้อไปวิเคราะห์หัวข้อหลัก หัวข้อย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นจัดทำเป็นใบเนื้อหาและแบบทดสอบ โดยใบเนื้อหาและแบบทดสอบถูกนำไปประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า เนื้อหาทั้ง 3 หัวข้อมีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาทุกรายการ และแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ จากนั้นผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บโดยใช้โปรแกรม Google Site โดยมีตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อ ยานยนต์ที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Google Site

ภายหลังจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บโดยใช้โปรแกรม Google Site เสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้นำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองใช้ (Try-Out) พบว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.7 ทุกข้อ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.33-0.74 และค่าอำนาจจำแนกสูงกว่า 0.2 ทุกข้อ ในส่วนของแบบประเมินความพึงพอใจ พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคสูงกว่า 0.7 ทุกข้อเช่นกัน และเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้จริง (Implementation) พบว่า คะแนนหลังเรียน

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.80 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	df	ค่า T-test	Sig
คะแนนการทำ บททดสอบ ก่อนเรียน	15	30	25.13	2.41	14	26.88	0.00**
คะแนนการทำ บททดสอบ หลังเรียน	15	30	5.53	5.98			

$P < 0.01^{**}$

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลของการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Google Site

รายการ	จำนวนคน	คะแนนรวม	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
ก่อนเรียน	15	83	0.80
หลังเรียน	15	377	

ในด้านผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บมีผลการวิจัยดังตารางที่ 3 โดยพบว่าในภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Google Site

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบบทเรียน	4.68	0.46	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา	4.38	0.78	มากที่สุด
ด้านความสะดวกในการใช้งาน	4.93	0.25	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.63	0.60	มากที่สุด

ผลการวิจัย

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง ผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์ ด้วยโปรแกรม Google Site ประกอบด้วย 3 หัวข้อ ไปใช้จริงพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์ มีค่าเท่ากับ 0.80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า การเรียนเรื่องผลกระทบของอากาศพลศาสตร์ต่อยานยนต์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Google Site มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.80 หมายความว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียนเท่ากับร้อยละ 80 [10] และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับ ขวัญชนก [11] ที่พบว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการใช้เนื้อหาที่มีสีสันทำให้เกิดความน่าสนใจ และการมีแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงเสริมในการตั้งใจศึกษาเนื้อหา และทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการสร้างสื่อที่เป็นทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ทำให้สื่อความหมายได้อย่างชัดเจน โดยผู้เรียนสามารถรับข้อมูลได้มากขึ้น เป็นการเพิ่มพูนช่องทางการรับรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระได้มากขึ้น [12] นอกจากนี้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเว็บ ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ที่ต้องการเพียงมีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ภัททิญา [13] ที่ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กล่าวว่าการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมีความอยากรู้อยากเห็น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ สะดวกรวดเร็วตามความสามารถทำให้นักเรียนสนุกสนานเพลิดเพลินเกิดคุณลักษณะการนำตนเองในการเรียน เมื่อสงสัยหรือไม่เข้าใจส่วนใดก็สามารถย้อนกลับไปทบทวนศึกษาเพิ่มเติมในเนื้อหาส่วนนั้น หรือทบทวนหลายๆ ครั้งจนเกิดความจำ ส่งผลให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ในด้านผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บว่ามีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น มีรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจต่อบทเรียนง่ายขึ้น สามารถศึกษาได้ตามความต้องการ [2]

[13]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ก่อนให้ผู้เรียนใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ผู้สอนควรอธิบาย ชี้แจงวิธีการใช้งานหรือแนะนำคู่มือการใช้งาน รวมถึงสาธิตวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บแก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันปัญหาในการใช้งานที่อาจจะเกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแหล่งศึกษาเพิ่มเติมหรือเพื่อใช้เรียนด้วยตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิทยา วาโย และคณะ. (2563). “การเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของ ไวรัส COVID-19 : แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน ” วารสารศูนย์อนามัยที่ 9 ปีที่ 14 ฉบับที่ 34 : 285-298.
- [2] ลัดดาวรรณ ศรีนิม และบัญชา สำรวรสิน. (2559). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย โปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสรางสรรคความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 : 129-143.
- [3] ชัยยศ ดำรงกิจโกศล และศรัณย์ อัดทะสัมปณณ. (2560). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเกียรต์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive” การประชุมวิชาการครุศาสตร์ อดสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 10.
- [4] ปานวาส ประสาทศิลป์. (2558). [ออนไลน์] รายงานการวิจัย การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ภาษาอังกฤษเพื่อความพร้อมในการทำงานด้วยเอ็ดโมดูสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี คณะศิลป ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี [สืบค้นวันที่ 15 มีนาคม 2564]. จาก <https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2558/2558240240276.pdf>
- [5] ศูนย์บริการคอมพิวเตอร์ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2562). คู่มือการสร้างเว็บไซต์ ด้วย Google Sites [สืบค้นวันที่ 15 มีนาคม 2564]. จาก <https://www.econ.chula.ac.th/public/training/2019/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B8%95%E0%B9%8C%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2%20Google%20Sites.pdf>

- [6] William S. Janna. (2010). Introduction to Fluid Mechanics. 4th edition. Florida : CRC Press.
- [7] Wolf-Heinrich Hucho. (1987) Aerodynamics of Road Vehicles. 1st edition Cambridge : University Press.
- [8] ศิริเพ็ญ กันจนาริมาศ. (2557). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Learn Square เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค). วิทยานิพนธ์ครุ ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- [9] บุญญาณี เพชรสีเงิน รัฐพร กลิ่นมาลี และธณัฐชา รัตนพันธ์. (2561). “การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9.
- [10] เษิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). “ดัชนีประสิทธิผล” วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 8 ฉบับที่ 13 : 30-36.
- [11] ประภาทิพย์ อัครกะปัญญางค์. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ สถานการณ์ปัญหาเป็นฐาน เพื่อสร้างเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง มงคลชีวิต วิชา พระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [12] นรินทร์ อินทรี ชาตรี เกิดธรรม และอังคณา กรณยาธิกุล. (2558). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วารสารวไลยอลงกรณ์ ปริทัศน์ ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 : 63-74.
- [13] ภัททิยา ศักดิ์พิพัฒน์ดำรง และเหมมิญช์ ธนปัทมมีมณี. (2561). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 : 221-232.