



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer
Programming) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
A Study of Student's Learning Achievement in Computer Programming
Subject Entitled Module Programming by using Blended Learning for
Faculty of Engineering and Architecture

นฤมล ผ่องกุล¹ วันวิสาข์ โขรัมย์²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการเรียนแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) จำนวน 2 สาขา รวมจำนวนนักศึกษา 60 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างบทเรียนบนเว็บกับการเรียนปกติในชั้นเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บสำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ได้ค่า $E1/E2 = 81.11/80.37$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเว็บ กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ แตกต่างกัน โดยคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนแบบ

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

อีเมลล์ naruemon.po1989@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

อีเมลล์ wanvisa.c@nrru.ac.th



ผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเว็บ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.00 ซึ่งสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนบนเว็บ, การเรียนแบบผสมผสาน, การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล

Abstract

The purposes of this study are the following: 1) to find the effectiveness of blended learning in Computer Programming Subject Entitled Module Programming by using Blended Learning for Faculty of Engineering and Architecture with the criteria of set at 80/80 2) to compare the students' learning achievement on virtual-based lesson by using Blended Learning for Faculty of Engineering and Architecture with regular learning. The sample was 60 undergraduate students at Faculty of Engineering and Architecture who were enrolled in Computer Programming selected by cluster random sampling. The instruments of this study consisted as follows: blended normal learning management plan, traditional teaching plan, blended learning between virtual-based lesson and regular classroom learning as well as students' learning achievement test. The statistic used to analyze the data were Mean (\bar{X}), Standard Deviation (S.D.) and t-test.

The findings of the study shown that 1) the effectiveness of blended learning in Computer Programming Subject Entitled Module Programming by using Blended Learning was $E1/E2=81.11/80.37$ respectively according to the criteria. 2) the result compare score in learning achievement between virtual-based lesson and regular classroom learning was different: blended learning on web-based lesson the average score was 24.00 and regular classroom learning average score was 22.40, respectively. The blended learning on web-based lesson was higher than regular classroom learning significantly at the level of .05 difference.

Keywords: Virtual-based lesson, Blended Learning, Module Programming

ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ในสภาพสังคมปัจจุบันที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เป็นยุคแห่งข้อมูลข่าวสารที่สามารถแพร่กระจายไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผลต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น ระบบการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนให้ทันต่อเหตุการณ์ ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวงการศึกษาก็ต้องหาวิธีที่จะพัฒนาเยาวชน ให้สามารถเรียนรู้และปรับตนเองให้เข้ากับสถานการณ์โลกยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21 (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2558) โดยเฉพาะผู้สอนควรปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน จากการใช้สื่อเดิมๆ วิธีการเดิมๆ นำไปสู่สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตัวเองให้มากขึ้น เช่น จากการใช้สื่อเป็นผู้ใช้สื่อผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน การจำกัดการเรียนเฉพาะในห้องเรียนไปสู่



การขยายวงกว้างสู่แหล่งเรียนรู้อื่นเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาที่ ต้องการให้ผู้สอนมีการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอน และเกิดการพัฒนารูปแบบอย่างต่อเนื่อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่เน้นการเรียนการสอนด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติด้านวิชาชีพ เพื่อพัฒนาชุมชนและสังคมอย่างยั่งยืน ตอบสนองประชาคมอาเซียน ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงที่มุ่งเน้นการปฏิบัติ ซึ่งหนึ่งคณะที่มีส่วนในการ ขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยสู่ความเป็นเลิศ คือคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นคณะที่ผลิตวิศวกรที่มีทักษะการปฏิบัติและมีความเชี่ยวชาญเทคโนโลยีออกสู่ภายนอก ทักษะการปฏิบัติขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนจะต้องได้เรียนรู้ คือ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานหรือรายวิชาหลักที่นักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียน เนื่องจากเป็นรายวิชาบังคับของสภา วิศวกร ที่กำหนดให้รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) เป็นวิชาพื้นฐานสำหรับหลักสูตร ที่ต้องมีภาคขอรับใบอนุญาตในการประกอบอาชีพวิศวกรควบคุม เช่น หลักสูตรวิศวกรรมโยธา หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า และ หลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล เป็นต้น (สภาวิศวกร, 2558)

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นทักษะหนึ่งที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ในหลายๆ เรื่อง ทั้งในการ ทำงาน เช่น การเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการกับข้อมูลสินค้า หรือในด้านของการศึกษาและการวิจัย เราสามารถเขียน โปรแกรมเพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูล จำลองการทดลอง ผลิตสื่อการสอน ฯลฯ หรือแม้กระทั่งการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ ก็ เป็นประโยชน์จากการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น วิธีการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ได้ผลที่ดี นั้น นอกจากผู้เรียนจะต้องฝึกหัดเขียนโปรแกรมให้มากแล้ว ผู้เรียนควรจะต้องฝึกใช้ความคิดในการวิเคราะห์ปัญหาไป พร้อมกันกับการเรียนรู้ลักษณะของภาษาโปรแกรมที่ใช้เขียนด้วย ผู้ที่มีทักษะในการแก้ปัญหาที่ดีก็มักจะเป็นผู้ที่เขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดีด้วยเช่นกัน (วีรชัย อโณทัยไพบูลย์, 2558)

รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาที่เป็นภาคทฤษฎีที่ต้องเรียนรู้ควบคู่ไปกับภาคปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่กำลังเรียนมากขึ้น จากการจัดการเรียนในรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ที่ผ่านมา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนใน รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 นักศึกษามีผล การเรียนต่ำกว่าพอใช้ (C) คิดเป็นร้อยละ 46.37 (สำนักวิชาการและงานทะเบียน, 2563) สาเหตุอาจเนื่องมาจากการ เขียนโปรแกรมภาษานั้นเป็นวิชาที่ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจมาก ซึ่งนักศึกษาไม่สามารถทำความเข้าใจได้ใน เวลาอันสั้นและไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ จึงส่งผลให้ความกระตือรือร้นในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่ำลง

จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนในรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถ เข้าใจได้โดยง่าย การจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนควรเลือกวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ศึกษาด้วย ตนเองให้มากที่สุด เพื่อให้ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งการเรียนการสอนบนเว็บ จึงเป็นการผสมผสาน



กันระหว่างเทคโนโลยีกับการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปต์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอนให้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ โดยผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกันได้ตลอดเวลา (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2554)

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นระบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานการเรียนในชั้นเรียนกับการเรียนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อดีของการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบนั้นมาผสมผสานกันเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด Bonk และ Graham (2006) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานโดยพิจารณาจากสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอทางอินเทอร์เน็ต กล่าวคือ การเรียนในรูปแบบนี้จะนำเสนอเนื้อหาวิชาโดยผสมผสานวิธีออนไลน์และพบปะในชั้นเรียน ส่วนมากของเนื้อหา (ร้อยละ 30-79) นำเสนอผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น กระดานสนทนา และบางส่วนนำเสนอในชั้นเรียน ทั้งนี้การเรียนแบบผสมผสานนั้นจะเป็นการดึงคุณสมบัติเด่นของการเรียนในชั้นเรียน และการสอนออนไลน์โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและคุณสมบัติของผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากสภาพปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ และข้อดีของการบทเรียนบนเว็บและการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิจัยและพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อเป็นการทำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานด้วยตนเอง และพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลดีต่อการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) กับการเรียนแบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บร่วมกับรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์



1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 10 ห้องเรียน 350 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 140 คน มีรายละเอียด ดังนี้

1.2.1 กลุ่มที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) โดยแยกหาประสิทธิภาพ เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ชั้นรายบุคคล จำนวน 3 คน ชั้นกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ชั้นภาคสนาม จำนวน 35 คน

1.2.2 กลุ่มที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักศึกษา 60 คนที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ประกอบด้วย

(1) กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) จำนวน 30 คน ที่เรียนรู้แบบผสมผสาน

(2) กลุ่มควบคุมเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) จำนวน 30 คน ที่เรียนแบบปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง 5 การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 1 แผน โดยแบ่งเป็นสัดส่วน 40 : 60 สัดส่วนร้อยละ 40 เป็นการเรียนทฤษฎีบนเว็บที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สัดส่วนร้อยละ 60 เป็นการฝึกปฏิบัติในห้องเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 1 แผน โดยใช้ระยะเวลาในการเรียน 2 ครั้ง ครั้งละ 5 ชั่วโมง รวมเป็น 10 ชั่วโมง ซึ่งแผนทั้ง 2 แผนผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีค่าคะแนนเฉลี่ย = 4.54 อยู่ในระดับดีมาก และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ย = 4.52 อยู่ในระดับดีมาก

2.2 บทเรียนบนเว็บสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการหาประสิทธิภาพทดลองใช้ (tryout) โดยดำเนิน 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทดสอบรายบุคคล ขั้นทดสอบกลุ่มเล็ก และขั้นทดสอบภาคสนาม ได้ค่า $E1/E2 = 81.11/80.37$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ คือ 80/80



14 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 เข้าร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานแบบ Online

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.25-0.69 และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่า 0.25-0.75 โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นเตรียมการทดลอง

3.1.1 ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและแบบปกติ บทเรียนบนเว็บ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.2 การเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายให้พร้อมทำการทดลอง กำหนดวัน และเวลาที่ใช้ในการทดลอง

3.1.3 เตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยการจัดปฐมนิเทศให้ทราบถึงจุดมุ่งหมาย การประเมินผล ขั้นตอนและวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างบทเรียนบนเว็บและการเรียนแบบปกติในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้

3.2 ขั้นทดลอง

3.2.1 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่สอนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานและกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ

3.2.2 ผู้เรียนเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ร้อยละ 40 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาภาคทฤษฎี ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นเรียนปกติในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นภาคปฏิบัติ ร้อยละ 60 ของเวลาเรียน เวลาที่ทดลองคือ 2 ครั้ง ครั้งละ 5 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

3.2.3 กลุ่มควบคุมที่เรียนปกติ คือ เรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ คือ 2 ครั้ง ครั้งละ 5 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

3.3 ขั้นหลังการทดลอง

หลังจากทดลองผู้วิจัยดำเนินการในขั้นหลังการทดลองดังนี้

3.3.1 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทฤษฎี โดยแบ่งออกเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ ดังนี้

4.1 การหาประสิทธิภาพการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล หาประสิทธิภาพของค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด (E_1) และหาประสิทธิภาพของร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบ ทดสอบหลังเรียน (E_2) ของการเรียนรู้แบบผสมผสาน ให้ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2



4.2 การหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ได้แก่ แบบประเมินจากแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก วิเคราะห์คุณภาพโดยหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder และ Richardson

4.3 คำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.4 ทดสอบสมมติฐานโดยเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for independent sample)

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ เทียบเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ได้ทดลองหาประสิทธิภาพทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนรายบุคคล ขั้นทดสอบกลุ่มเล็ก และขั้นทดสอบภาคสนาม ได้ผลปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)

การหาประสิทธิภาพ	N	E ₁	E ₂
ขั้นทดสอบรายบุคคล	3	78.33	76.67
ขั้นทดสอบกลุ่มเล็ก	9	81.11	80.37
ขั้นทดสอบภาคสนาม	35	82.29	81.90

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ได้ค่าประสิทธิภาพ E₁/E₂ ในขั้นทดสอบรายบุคคลได้ค่า 78.33/76.67 ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ได้มีการปรับปรุงและนำไปทดลองกับกลุ่มทดสอบกลุ่มเล็กและขั้นทดสอบภาคสนาม ได้ค่าเท่ากับ 81.11/80.37 และ 82.29/81.90 ตามลำดับ โดยขั้นทดสอบภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพ E₁/E₂ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80



14 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 เข้าร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานแบบ Online

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน กับการเรียนแบบปกติ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้วิจัยได้เสนอผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) กับการเรียนปกติ ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน และการเรียนโดยวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	ก่อนเรียน			
		\bar{X}	S.D.	t	p
เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน	30	15.17	1.46	0.695	0.245
เรียนโดยวิธีปกติ	30	14.83	2.18		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน และกลุ่มที่เรียนปกติ พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน (\bar{X} = 15.17, S.D. = 1.46) และกลุ่มที่เรียนปกติ (\bar{X} = 14.83, S.D. = 2.18) แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน และการเรียนโดยวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	หลังเรียน			
		\bar{X}	S.D.	t	p
เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน	30	24.00	3.13	2.555	0.007
เรียนโดยวิธีปกติ	30	22.40	1.40		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน และกลุ่มที่เรียนปกติ พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน (\bar{X} = 24.00, S.D. = 3.13) กลุ่มที่เรียนปกติ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 22.40, S.D. = 1.40) เห็นได้ว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



อภิปรายผล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บสำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) มีประสิทธิภาพ 81.11/80.37 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 บทเรียนมีการออกแบบใช้งานง่ายสะดวก มีการอธิบายขั้นตอนและตัวอย่างการเขียนโปรแกรมให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติตาม ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแนะนำและนำข้อเสนอแนะ ที่ได้มาปรับปรุงนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามลำดับขั้นตอน รวมทั้งมีการทดสอบรายบุคคล ขั้นทดสอบกลุ่มเล็ก และขั้นทดสอบภาคสนาม เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มทดลองจริง ทำให้บทเรียนสำหรับการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีคุณภาพและความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่ยอมรับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไพศาล ญัฐธยาน์ เข้มสันเทียะ (2562) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำ ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.22/79.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิตภา บัญประสม และกฤษ สินธนะกุล (2563) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP1 ในรายวิชาขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บแบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ในรายวิชาขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูลที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 84.33/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80

2. ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบโมดูล รายวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (\bar{X} = 24.00, S.D.=3.13) สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนโดยวิธีปกติ (\bar{X} = 22.40, S.D.= 1.40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ และทบทวนผ่านบทเรียนบนเว็บได้ด้วยตนเอง และเนื่องจากการเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องมีการปฏิบัติการเขียนโปรแกรม ผู้เรียนจะต้องฝึกปฏิบัติโดยมีอาจารย์ผู้สอนคอยช่วยให้คำแนะนำและแก้ปัญหา ในส่วนนี้ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนให้เป็นแบบเรียนปกติในชั้นเรียนโดยมีส่วนร่วมการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บกับการเรียนปกติในชั้นเรียน 40:60 ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถทบทวนเนื้อหาและฝึกปฏิบัติซ้ำได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fauziyah, Nanda และ Binari (2019) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ในมหาวิทยาลัย Negeri Medan จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช มีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Al-Qatawneh, Elmagzoub, Alsahhi (2020) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรการศึกษาชั้นสูง ในการสอนวิชาภาษาอาหรับ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมี



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่าและนักเรียนของกลุ่มทดลองนี้มีทัศนคติที่ดีต่อการใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน สอดคล้องกับงานวิจัยของลักขณา เก้วใจ (2561) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวันวิสาข์ พยัฆซ้อน (2559) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสาน รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสาน รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย การเรียนแบบผสมผสาน ในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์ พบว่า ในส่วนของห้องเรียนปกติ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 2.59, S.D. = 0.57) ในส่วนของห้องเรียนออนไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 2.55, S.D. = 0.71)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

(1) การแบ่งสัดส่วนระหว่างกิจกรรมที่เรียนผ่านบทเรียนบนเว็บและการเรียนปกติในชั้นเรียน ต้องคำนึงถึงเนื้อหาแต่ละส่วนว่าเนื้อหาใดที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ และทบทวนผ่านบทเรียนบนเว็บได้ด้วยตนเอง เนื้อหาใดที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีผู้สอนคอยช่วยอธิบาย และให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหา การพิจารณาในส่วนนี้ให้มากขึ้น จะทำให้แบ่งสัดส่วนระหว่างการทำกิจกรรมบนบทเรียนบนเว็บและการเรียนปกติในชั้นเรียนได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

(2) การเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียนบนเว็บไปสู่การเรียนในชั้นเรียน ควรมีเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องเกี่ยวเนื่องกัน เช่น ผู้เรียนต้องเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยนั้นๆ ผ่านบทเรียนบนเว็บก่อนจึงสามารถปฏิบัติกิจกรรม หรือฝึกปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- (1) ควรศึกษาเปรียบเทียบการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บในด้านอื่นๆ เช่น ทักษะในการเขียนโปรแกรม เป็นต้น
- (2) ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน การคิดวิเคราะห์และความคงทนในการเรียนรู้ เพื่อนำผลมาประยุกต์ในการออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

ชนิดาภา บุญประสม และกฤษ สินชนะกุล. (2563). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ตามฐานสมรรถนะโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP1 ในรายวิชาขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 11(1), น. 12-20.



- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2552). การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (ฉบับปรับปรุงแก้ไข) (พิมพ์ครั้งที่ 13). มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2554). การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบนเรียนบนเว็บ (พิมพ์ครั้งที่ 15). ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- ณัฐธยาน์ เข้มสันเทียะ. (2562). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน วิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาที่มี โครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา).
- ลักขณา เก้วใจ. (2561). การพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ (รายงานผลการวิจัย). ชัยภูมิ: มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- วันวิสาข์ พยัฆซ้อน. (2559). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 จังหวัดสุพรรณบุรี (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- วีรชัย โอโณทัยไพบูลย์. (2558). คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นฉบับภาษาซี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สภาวิศวกร. (2558). คู่มือการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิปัตร์ ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ควบคุม.
- สำนักวิชาการและงานทะเบียน. (2563). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- Al-Qatawneh, S., Elmagzoub, E., Alsalihi, N. (2020). The effect of blended learning on the achievement of HDE students in the methods of teaching Arabic language course and their attitudes towards its use at Ajman University: A case study. Educational & Information Technology, 25(3), p2101-2127.
- Bonk, C.J. and C.R. Graham. (2006). *The Handbook of Blended Learning*. San Francisco, CA : Pfeiffer
- Fauziyah, H., Nanda, N. and Binari, M. (2019). The Effect of Blended Learning on Student's Learning Achievement and Science Process Skills in Plant Tissue Culture Course. International Journal of Instruction, 12(1), p521-538.