

การพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการ
การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
The Development Of M-Learning Using Responsive Web Design On Creating
Computer Assisted Instruction By Adobe Captivate 9 With Flipped Classroom
For Undergraduate Students Of Nakhon Pathom Rajabhat University

สุธรรม นกสี^{1*} และ สุมาลี สุนทรา²
Sutham Noksee^{1*} and Sumelee Soonthara²

^{1*}คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม , 594145035@webmail.npru.ac.th

(Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University)

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม , sumaleesik@gmail.com

(Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 2) แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพ 88.47/83.14 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: โมบายเลิร์นนิ่ง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ABSTRACT

The objectives of this research are as follows: 1) To develop of mobile learning using responsive web design on creating computer assisted instruction by adobe captivate 9 with flipped classroom for undergraduate students of Nakhon Pathom Rajabhat University. 2) To compare the achievement before and after learning with mobile learning, and 3) To study the satisfaction of the students after learning with mobile learning. The samples used in this study were 30 Computer Education students of Nakhon Pathom Rajabhat University, selecting by random selection method. The research instruments were 1) Mobile Learning using responsive web design on creating computer assisted instruction by adobe captivate 9 with flipped classroom., 2) The achievement tests, and 3) the satisfaction questionnaires created by the researcher. The statistics used in the research were the mean, standard deviation and t-test. The results of the study were as follows: 1) Mobile Learning lessons, had the qualifications of 88.47/83.14, which were higher than the specified criteria of 80/80. 2) The academic achievements of the by using mobile learning were higher than before studied at the statistical significance of .05. and 3) The satisfaction of the students with mobile learning was at a higher levels

KEYWORDS: Mobile Learning, Responsive Web Design, Computer assisted Instruction, Flipped Classroom Learning

**Corresponding author, E-mail: 594145035@webmail.npru.ac.th โทร. 097-072-7298*

Received: 11 July 2020 / Revised: 18 August 2020 / Accepted: 9 September 2020 / Published online: 31 August 2021

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรานี้กล่าวถึงผู้เรียนเป็นผู้สามารถเรียนรู้ได้พัฒนาตนเองได้และให้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญจะเป็นที่คุ้นเคยของครูและผู้ใหญ่ในแวดวงการศึกษาโดยทั่วไป แต่ถ้าหากถามถึงความหมายแล้ว จะพบว่ามีความแตกต่างกันออกไป บ้างก็ว่าเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม บ้างก็ว่าเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันไปตามสิ่งที่ผู้ตอบเห็นว่าอะไรเป็นสิ่งที่สำคัญที่ควรเน้น อย่างไรก็ตาม โดยหลักการแล้วแนวคิดนี้มาจากแนวคิดทางการศึกษาของ John Dewey ซึ่งเป็นต้นคิดในเรื่องของ “การเรียนรู้โดยการกระทำ” หรือ “Learning by doing” (ทิศนา ขัมมณี, 2557) ในมาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ข้อ 1 กล่าวว่า จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ข้อ 2 กล่าวว่า ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

Mobile Learning (M-Learning) เป็นแนวคิดในการนำอุปกรณ์เทคโนโลยีแบบไร้สาย เช่น โทรศัพท์มือถือ (Smartphone) และแท็บเล็ต (Tablet) ที่มีจุดเด่นคือผู้เรียนสามารถพกพาติดตัวได้ ใช้จัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบการเรียนการสอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้ทั้งแบบที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้แบบที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน จุดเด่นของ Mobile Learning สามารถทำให้การเรียนการสอนเกิดขึ้น

ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยไม่จำกัดแค่เฉพาะในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้ ทั้งข้อมูลที่เป็นภาพนิ่ง เสียง และ ภาพเคลื่อนไหว ทั้งยังง่ายต่อการค้นหาข้อมูล มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนแบบประสานเวลา (ธงชัย แก้วกิริยา, 2553: 111-136) การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เตรียมตัว ก่อนเข้าห้องเรียน โดยผู้เรียนจะทำความเข้าใจเนื้อหา พร้อมทั้งสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองก่อนที่จะเข้าเรียนในห้องเรียน และสามารถตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจได้ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุดมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกัน และกันในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการปลูกฝังนิสัยให้กับผู้เรียนในด้านความรับผิดชอบ ฝึกวิธีการจดบันทึกแบบคอร์เนลล์ จากการวิเคราะห์ในสิ่งที่ฟังจากวิทยากรที่ผู้สอนได้จัดให้หรืออ่านจากใบความรู้หรือหนังสือ เป็นการบันทึกคำสำคัญเนื้อหาหลัก หรือประเด็นสำคัญในรูปของแผนที่ความคิดและตั้งคำถาม การจับประเด็นสำคัญวิเคราะห์ในสิ่งที่ฟังพร้อมสรุปบันทึกตาม ความเข้าใจของตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดทักษะ สามารถช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อมีปัญหา ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นรายคน รวมถึงเป็นการลดบทบาทของผู้สอนในการ บรรยายเนื้อหาในห้องเรียนด้วย (พฤทธิวรรณ ช่วงพิทักษ์, ฐิยาพร กันดารอนวัฒน์ และปริญญ์ ตั้งคุณานันต์, 2560)

การศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต นักศึกษาสามารถที่จะเรียนรู้การสร้างโปรแกรม Adobe Captivate 9 โดยทำเป็นสื่อการเรียนการสอนพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน เพื่อที่นักศึกษาจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์เมื่อต้องออกฝึก ประสบการณ์วิชาชีพครู โดยเฉพาะสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษานำโปรแกรม Adobe Captivate 9 มาใช้เนื่องจากสามารถ สร้างสื่อการเรียนรู้อะไรก็ได้หรือสื่อการเรียนการสอนรูปแบบมัลติมีเดียได้ง่าย ทำให้ได้สื่อการเรียนรู้อะไรก็ได้หลากหลาย น่าสนใจ และ ตอบสนองต่อผู้เรียนในปัจจุบัน อีกทั้งโปรแกรม Adobe Captivate 9 เป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนที่ เสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนเรียนอยู่ในห้องเรียน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็ว สะดวก เข้าใจง่าย และถือเป็นการเรียนแบบใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตรงตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 มาตรา 22 และมาตรา 24

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาพบว่า ปัจจุบันการศึกษายังไม่มีความหลากหลายและยังไม่ตอบโจทย์กับผู้เรียนในยุค ปัจจุบัน การศึกษาไม่ควรอยู่แค่ในห้องเรียนหรือโรงเรียน ผู้เรียนควรที่จะได้รับการศึกษาอย่างแพร่หลาย และผู้เรียนต้อง สามารถเข้าถึงการศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา เราควรพัฒนาการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันให้มีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อที่จะได้สอดคล้องกับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียน เนื่องจากใน บทเรียนมีเนื้อหาค่อนข้างมาก การฝึกทักษะการปฏิบัติจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี และผู้เรียนยังได้พัฒนา กระบวนการคิดและการแก้ไขปัญหา เป็นการได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียน ทำให้การศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เพื่อช่วยในการพัฒนาทักษะการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนในการ สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งทำให้การสร้างสื่อการสอนมีความ น่าสนใจ อีกทั้งสามารถตอบสนองให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างไร้ขอบเขตจำกัด เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถศึกษาค้นคว้า การทบทวนความรู้ได้ ไม่จำกัดสถานที่ และเวลา ซึ่งจะทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพของแต่ละคนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โมบายเลิร์นนิ่ง หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Captivate ผ่าน M-Learning โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพและความสนใจของแต่ละบุคคล
2. การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง หมายถึง บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
4. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่ดีในลักษณะชื่นชอบหรือพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ประชากร และตัวอย่างวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ในภาคเรียนที่ 1/2562 รวมทั้งสิ้น 360 คน

กำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือวิจัย

การพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม มีขั้นตอนการดำเนินงาน ตามกระบวนการออกแบบของ ADDIE Model (McGriff & Steven J., 2000 pp.1-2) ดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

2.1.1 ศึกษาปัญหาในการเรียนและการสร้างบทเรียนบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ หรือสมาร์ทโฟน

2.1.2 วิเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนและกิจกรรม รวบรวมขั้นตอนของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน และการสร้างบทเรียนบนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อเตรียมข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

2.1.3 วิเคราะห์และลำดับความสำคัญของเนื้อหาจากแบบสอบถามและการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประกอบไปด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะสามารถฝึกปฏิบัติและนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองได้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 ส่วนประกอบของโปรแกรม Adobe Captivate 9

หน่วยที่ 2 การสร้างโปรเจกต์รูปแบบต่าง ๆ ใน Adobe Captivate 9

หน่วยที่ 3 การจัดการสไลด์ในโปรแกรม Adobe Captivate 9

2.1.4 ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งเป็นการเรียนจากที่บ้านด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ของนักศึกษา แล้วค่อยมาจัดกิจกรรมหรืออภิปรายต่อในชั้นเรียน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับการศึกษาเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2.1.5 ศึกษาและเลือกใช้เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง โดยผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Atom ที่เหมาะสำหรับการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เป็นโปรแกรมสำหรับเว็บออนไลน์ ที่เป็นภาษา HTML CSS ในการเพิ่มความสามารถเชิงโต้ตอบที่ซับซ้อน สามารถควบคุมการเล่น และแสดงผลข้อมูลไปยังโปรแกรมประยุกต์เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มีการโต้ตอบกับผู้เรียน และมีโปรแกรมสนับสนุนต่าง ๆ เช่น Adobe Photoshop เพื่อใช้สำหรับการออกแบบและตกแต่งภาพ นอกจากนั้นยังสามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งภาพ เสียง และวิดีโอ

2.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

2.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.2.3 ออกแบบเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้และลำดับการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ (Story Board)

2.2.4 จัดเตรียมข้อมูลที่ต้องใช้ในการพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง ได้แก่ เนื้อหา ข้อสอบ กิจกรรม รูปภาพ วิดีโอ และข้อมูล ที่เกี่ยวข้อง

2.2.5 ออกแบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินแผนการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

2.3. ขั้นการพัฒนา (Development)

2.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ โบบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.08 ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.08) และใบกิจกรรม ได้แก่ ใบกิจกรรมแนะนำบทเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ใบกิจกรรมกลุ่มอภิปรายในชั้นเรียนหลังจากศึกษาบทเรียนที่บ้าน และแบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน

2.3.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.2.1 สร้างแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ หลังจากนั้นนำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินและการหาความเที่ยงตรง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ผลการประเมินพบว่าข้อสอบผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 53 ข้อ โดยข้อที่ผ่านเกณฑ์มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1.00 และนำแบบทดสอบไปหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกต่อไป

2.3.2.2 นำแบบทดสอบจำนวน 53 ข้อ ไปหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกกับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาที่เคยเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 มาก่อน พบว่าข้อสอบผ่านเกณฑ์จำนวน 47 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) 0.29 - 0.72 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.26 - 0.59 และนำแบบทดสอบไปหาความเชื่อมั่นในลำดับต่อไป

2.3.2.3 เลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อจาก 47 ข้อ เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งหมด ด้วยสูตร KR-20 พบว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่น อยู่ที่ 0.67 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ แสดงรายละเอียดของแบบทดสอบ

2.3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนโบบายเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อทำการประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.3.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.3.5 บทเรียนโบบายเลิร์นนิ่ง โดยใช้โปรแกรม Atom, Adobe Captivate 9, Adobe Photoshop CS6, Camtasia Studio8

2.4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

นำโบบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่พัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อทำการประเมินคุณภาพ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

2.5.1 นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนประเมินประสิทธิภาพของโบบายเลิร์นนิ่ง

2.5.2 รวบรวมข้อมูลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความยากง่าย หาค่าความเชื่อมั่น KR-20 ร้อยละ และ t-test

2.5.3 รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้สื่อโบบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ

ห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม และข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

การพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยใช้โปรแกรม Atom ในการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรม Atom คือ ชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และ Java script ซึ่งเป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบ หรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานเว็บไซต์ ทำให้บทเรียนสามารถเรียนที่บ้านได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่มีขีดจำกัด ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1. ผลการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม นักศึกษาสามารถไปศึกษาบทเรียนได้ทางเว็บ <https://sn-captivate9.000webhostapp.com> โดยแสดงภาพหน้าจอตัวอย่างดังภาพ 1 – 6 ดังที่ผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้แบบบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้อย่างสะดวกผ่านสมาร์ตโฟน โดยมีการเชื่อมโยงหน้าบทเรียนให้สามารถใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ในบทเรียนยังมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนเพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บคะแนนให้กับผู้สอน โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 หน้าเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ 2 หน้าเมนูหลัก



ภาพที่ 3 หน้าเนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ 4 หน้าแบบทดสอบ



ภาพที่ 5 หน้าคลิปลิวิโอ



ภาพที่ 6 หน้าแบบฝึกหัด

จากภาพที่ 1 – ภาพที่ 6 หน้าจอการออกแบบบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง อธิบายได้ดังนี้

ภาพที่ 1 หน้าเข้าสู่บทเรียน จะแสดงเป็นหน้าจอแรกเมื่อนักศึกษาเข้าสู่เว็บไซต์บทเรียน

ภาพที่ 2 หน้าเมนูหลัก ในส่วนของหน้าจอเมนูหลักประกอบด้วยรายการดังนี้ คู่มือการใช้งาน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาของหน่วยเรียนแต่ละหน่วย และแบบทดสอบหลังเรียน

ภาพที่ 3 หน้าเนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหา 3 หน่วยการเรียนรู้

ภาพที่ 4 หน้าตัวอย่างแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบประเภท 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ภาพที่ 5 หน้าคลิปลิวิโอ บทเรียนทั้ง 3 หน่วย จะมีวิดีโอการสอนเพื่อให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ และทบทวนเนื้อหาด้วยตนเองได้นอกชั้นเรียน โดยสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ภาพที่ 6 หน้าแบบฝึกหัด

ผู้วิจัยนำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค แสดงรายละเอียดดังตาราง 1-2 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา				
1	หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.67	0.58	ดีมาก
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	4.67	0.58	ดีมาก
3	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนสัมพันธ์กัน	4.67	0.58	ดีมาก
4	การเขียนสาระการเรียนรู้ถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
5	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4.67	0.58	ดีมาก
6	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักศึกษาครบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ (K P A)	5.00	0.00	ดีมาก
7	จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก

	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
8	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา	4.33	0.58	ดี
9	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ	4.33	0.58	ดี
10	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักศึกษา	4.67	0.58	ดีมาก
11	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	3.67	0.58	ดี
12	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักศึกษา	4.67	0.58	ดีมาก
13	แผนการเรียนรู้กำหนด วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ ที่เหมาะสม และ มีความหลากหลาย	4.67	0.58	ดีมาก
14	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบ ห้องเรียนกลับด้าน	4.33	0.58	ดี
15	นักศึกษาได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.58	ดี
16	นักศึกษาทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ได้รับสอน กำหนด	4.00	0.00	ดี
17	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.49	0.25	ดี

จากตาราง 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนโมบายล์เรียนนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.49 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25 ($\bar{x} = 4.49$, S.D = 0.25)

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญ

	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. เกณฑ์การพิจารณาการนำเสนอเนื้อหาหลักมีเดียของบทเรียนโมบายล์เรียนนิ่ง				
1	องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ เช่น ส่วนหัว ส่วนเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
2	องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอเช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น	4.67	0.58	ดีมาก
3	สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมองหรือการอ่านเนื้อหาสาระ	4.67	0.58	ดีมาก
4	สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา	4.67	0.58	ดีมาก
5	พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และ วิดิทัศน์	4.67	0.58	ดีมาก
6	สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
7	ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
8	สีอักษรเหมาะสมกับพื้นหลัง	5.00	0.00	ดีมาก

	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
9	การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
10	การพิมพ์อักษรถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
11	ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
12	ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
13	ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)	5.00	0.00	ดีมาก
14	การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
15	การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
16	การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดดหรือไม่เปลี่ยนแปลงรูปแบบมากเกินไป	5.00	0.00	ดีมาก
17	ความเหมาะสมของการเปลี่ยนหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
18	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
19	เสียงบรรยายเนื้อหาชัดเจนอ่านถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
20	คลิปเสียงเพียงพอเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
21	ขนาดของภาพมีความเหมาะสมกับขนาดหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
22	การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
23	ความชัดเจนของภาพประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
2. เกณฑ์การตรวจสอบปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง				
24	มีการแจ้งให้นักศึกษาทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน	4.67	0.58	ดีมาก
25	วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
26	สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
27	เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
28	การให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม ทันทีทันใด	5.00	0.00	ดีมาก
29	ความเหมาะสมของตัวลง	5.00	0.00	ดีมาก
30	วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
31	ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	4.67	0.58	ดีมาก
32	ความเหมาะสมของคำถาม	5.00	0.00	ดีมาก
33	มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
34	สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
35	เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับโครงสร้างบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
36	การเข้าถึงเนื้อหาว่าง	5.00	0.00	ดีมาก
37	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง	5.00	0.00	ดีมาก
38	ความสะดวกต่อการออกจากโปรแกรม	5.00	0.00	ดีมาก
39	ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก

รายการ		$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
3. โครงสร้างของบทเรียน M-learning				
40	ส่วนนำ	4.67	0.58	ดีมาก
41	ส่วนชี้แจงบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
42	ส่วนวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
43	ส่วนเมนู	5.00	0.00	ดีมาก
44	ส่วนเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
45	ส่วนแบบฝึกปฏิบัติ	5.00	0.00	ดีมาก
46	ส่วนสรุปเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
47	ส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน	4.33	1.15	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม		4.92	0.27	ดีมาก

จากตาราง 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.92 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.27 ($\bar{x} = 4.92$, S.D = 0.27)

2. ผลวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แสดงดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญ

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	30	30	26.54	88.47
คะแนนหลังเรียน (E2)	30	20	24.94	83.14

จากตาราง 3 พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งคะแนนค่าเฉลี่ยร้อยละในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน E1 (26.54) และ คะแนนค่าเฉลี่ยร้อยละในการทำแบบทดสอบหลังเรียน E2 (24.94) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.47/83.14 แสดงว่าบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และสามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม แสดงรายละเอียดดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนการเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	30	30	10.00	3.69	15.27
หลังเรียน	30	30	24.94	3.03	

จากตาราง 4 พบว่า ผลการวัดระดับความรู้ก่อนเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x}$ = 10.00, S.D.= 3.69) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x}$ = 24.94, S.D.= 3.03) เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีค่าคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาสอดคล้องครอบคลุมตรงตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา	4.74	0.51	มากที่สุด
2. การอธิบายเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.74	0.51	มากที่สุด
3. เนื้อหาจัดลำดับอย่างเหมาะสม มีตัวอย่าง ทำให้เข้าใจง่าย	4.89	0.32	มากที่สุด
4. ภาษาที่ใช้เหมาะสมชัดเจน และเข้าใจได้ง่าย	4.74	0.56	มากที่สุด
5. การตั้งคำถาม คำตอบของแบบทดสอบ มีความชัดเจน	4.80	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.78	0.09	มากที่สุด
ด้านเทคนิคสื่อบทเรียนออนไลน์			
1. รูปแบบ ขนาดและสีตัวอักษร	4.74	0.44	มากที่สุด
2. เสียง และภาพเคลื่อนไหว	4.77	0.43	มากที่สุด
3. การออกแบบดึงดูด น่าสนใจ ใ้เข้าใจผู้เรียน	4.89	0.32	มากที่สุด
4. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้	4.83	0.38	มากที่สุด
5. การออกแบบหน้าจอสวยงาม สดส่วนเหมาะสม	4.83	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.81	0.05	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนการสอน			
1. กิจกรรมส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.83	0.38	มากที่สุด
2. การเรียนรู้ที่น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ มีความน่าสนใจ	4.94	0.24	มากที่สุด
3. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.74	0.44	มากที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ	S.D.	แปลผล
4. การแบ่งปันประสบการณ์กับเพื่อนและผู้สอน	4.86	0.36	มากที่สุด
5. สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา	4.89	0.32	มากที่สุด
6. ความชัดเจนในการสื่อสาร	4.89	0.32	มากที่สุด
7. การสร้างเหตุจูงใจในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.91	0.28	มากที่สุด
8. การแบ่งระดับการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก	4.94	0.24	มากที่สุด
9. การตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน	4.91	0.28	มากที่สุด
10. การกำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรม	4.91	0.28	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.88	0.07	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.82	0.07	มากที่สุด

จากตาราง 5 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.82, S.D. = 0.07) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในทุกด้าน ดังนี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{x}$ = 4.88, S.D. = 0.07) รองลงมาคือ ด้านเทคนิคสื่อ ($\bar{x}$ = 4.81, S.D. = 0.05) และด้านเนื้อหา ($\bar{x}$ = 4.78, S.D. = 0.09) ตามลำดับ

อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยสามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. การพัฒนาโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 88.47/83.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่มีลักษณะเชื่อมโยงกับเนื้อหา โครงเรื่องด้านเนื้อหาไม่ซับซ้อน สำนวนภาษาเข้าใจง่าย เหมาะสมกับเรื่อง สะดวกต่อการใช้งานสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย อักษร เสียง ภาพ และวิดีโอ ที่สอดคล้องกับการพัฒนาของผู้เรียน อีกทั้งยังสะดวกต่อการเรียนรู้และเข้าถึง เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกอุปกรณ์และเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วได้เป็นอย่างดีและสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาได้ตามความสะดวก ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ วงษ์ปัญญา นวนแก้ว, ชนตติ พิมพ์สวรรค์ และจรัญ เจริญแหลม (2559) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดย Mobile Learning วิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ลักษณะฟอร์ม ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบก่อนเรียนมีนักศึกษาได้คะแนนผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 55.88 และการทดสอบหลังเรียนมีนักศึกษาผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 88.23

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ($\bar{x}$ = 24.94, S.D = 3.03) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 10.00, S.D = 3.69) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณรงค์กร สุทธิศักดิ์ (2558) ได้วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้าง

เว็บเพจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้ด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{x} = 19.85$) มากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนรู้ด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{x} = 15.23$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ กาญจนา จันทรช่วง (2560) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสังคมศึกษา เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียงโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาสังคมศึกษา เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 9 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบว่า บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.82$, S.D. = 0.07) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรัตน์ ศรีแก้ว และสวียา สุรมณี (2559) ได้วิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง ระบบสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เรื่องระบบสารสนเทศสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.79$, S.D. = 0.45) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่องระบบสารสนเทศ สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.64 และความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตเรื่อง ระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$, S.D. = 0.59) สอดคล้องกับ ธนภรณ์ กาญจนพันธ์ (2559) ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาการกำกับตนเองและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การออกแบบบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design ใช้เวลาในการออกแบบมากกว่า การพัฒนาเว็บไซต์แบบปกติ เพราะต้องวางรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจอที่มีขนาดต่างกันและการใช้งานต่างกันแต่และอุปกรณ์
2. ต้องมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับโปรแกรม Atom ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งอย่างดี
3. ในการจัดองค์ประกอบของบทเรียนต้องมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบเพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจและดึงดูดผู้เรียนให้ได้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยโดยใช้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ไปประยุกต์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบแบบโครงงานเป็นฐาน เป็นต้น
2. ควรนำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ไปใช้กับรายวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศส ภาษาจีน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนตอบสนองต่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาและประเมินบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งในการทำวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไข และขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่อนุญาตให้ทดลองบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบ Responsive Web Design ในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา จันทรวงศ์. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสังคมศึกษาเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ณรงค์กร สุทธิศักดิ์. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. ใน การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยมหาดไทย ครั้งที่ 6, (น.368-379).
สงขลา: มหาวิทยาลัยมหาดไทย.
- ทิตนา แคมมณี. (2557). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 18).
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย แก้วกิริยา. (2553). e-Learning ก้าวไปสู่ M-Learning ในยุคสังคมของการสื่อสารไร้พรมแดน. วารสารร่มพญักษ์, 28, 111-136.
- ธนภรณ์ กาญจนพันธ์. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาการกำกับตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ภาควิชาพลศึกษา สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พฤทธิวรรณ ช่วงพิทักษ์ ฐิยาพร กันดาธนวัฒน์ และปริญญ์ ตั้งคุณานันต์. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการนำเสนอข้อค้นพบด้วยสื่อเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 16, 89-96.
- วงษ์ปัญญา นวนแก้ว, ชนตติ พิมพ์สวรรค์ และเจริญ เจริญแหลม. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยโมบายเลิร์นนิ่ง วิชากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ลักษณะฟอร์ม. วารสารการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 2(3), 16-23.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 (แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- อมรรัตน์ ศรีแก้ว และสวียา สุรมณี. (2559). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่อง ระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ครั้งที่ 2, (น.54-61). มหาสารคาม: หจก.อภิชาติการพิมพ์.
- McGriff, Steven J. (2000). *Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model. Instructional Design Models*, 226(14), 1-2.