



การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์

ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*

THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC LESSONS FOR THE COURSE TECHNOLOGY OF SCIENCE FOR THE FIRST YEAR COMPUTER MAJOR AT FACULTY EDUCATION KAMPHAENG PHET RAJABHAT UNIVERSITY

เมธี มธุรส

Matee Maturros

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร ประเทศไทย

Faculty of Education, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet, Thailand

Corresponding author E-mail: mateekpru@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 28 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง มีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที 3) การหาค่าดัชนีประสิทธิผล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าดัชนีประสิทธิผล และ 4) การศึกษาความพึงพอใจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.71/83.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.7024 ซึ่งแสดงว่า หลังการเรียนรู้นักศึกษามีความก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้น 0.7024 คิดเป็นร้อยละ 70.24 และ 4) นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D.=0.63)

คำสำคัญ: การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์, เทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

Abstract

This research article aims to: 1) develop and evaluate the efficiency of an electronic lesson to meet the 80/80 criterion. 2) compare the learning achievement of students before and after learning with the electronic lesson. 3) determine the effectiveness index of the electronic lesson. And 4) study the satisfaction of students towards learning using the electronic lesson. The research follows a Quasi Experimental Research. The sample group consists of 28 computer major students from the Faculty of Education, selected using purposive sampling. There are 4 research steps as follows: 1) Finding the efficiency of electronic lesson The research instrument was electronic lesson. Data was analyzed using percentage. 2) Comparison of academic achievement The research instrument was an achievement test. Data was analyzed using percentage, mean, standard deviation, and t-test. 3) Finding the effectiveness index The research instrument was an achievement test. Data was analyzed using percentage, mean, and effectiveness index. 4) Study of satisfaction The research instrument was a satisfaction questionnaire. Data was analyzed using mean and standard deviation. The findings of the study revealed that: 1) The efficiency of the e-learning lesson was 80.71/83.93, which met the established criteria. 2) The academic achievement of students before and after studying found that after studying was significantly higher than before studying at a statistical level of .01. 3) The effectiveness index of the electronic lesson was 0.7024, indicating that after learning with the electronic lesson, students' learning progress increased by 0.7024, or 70.24 percent. And 4) The overall satisfaction of students with learning using the electronic lesson was at a high level ($\bar{X}$ = 4.41, S.D. = 0.63).

Keywords: The Development of Electronic Lessons, Technology for Science, Computer Major

บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างก้าวกระโดดด้วยอิทธิพลของเทคโนโลยีดิจิทัลที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกมิติของชีวิต ไม่เว้นแม้แต่การศึกษา ผู้เรียนยุคใหม่เติบโตมาพร้อมกับเครื่องมือสื่อสารที่หลากหลายและเข้าถึงง่าย ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ หรืออินเทอร์เน็ต ซึ่งแตกต่างจากเยาวชนในยุคก่อนอย่างสิ้นเชิง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563) เปลี่ยนแปลงนี้ไม่เพียงส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ แต่ยังสร้างความท้าทายและโอกาสใหม่ๆ ให้กับระบบการศึกษาทั่วโลก จากสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนไป ประเทศไทยได้มีการเตรียมพร้อมเพื่อก้าวเข้าสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 และมีการเตรียมรับมือกับบริบทของประเทศและของโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกมิติโดยเฉพาะในมิติด้านการพัฒนาการศึกษาที่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนเพื่อให้เท่าทันและพร้อมรับการเข้ามาของเทคโนโลยีดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นด้านหลักสูตรการเรียนการสอน สภาพแวดล้อม รูปแบบการสอนสมัยใหม่ องค์ความรู้ใหม่ของครูผู้สอนและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง, 2561)



รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 ได้บัญญัติให้มีการดำเนินการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณภาพของการจัดการศึกษา ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา มุ่งความเป็นเลิศ และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ปรับปรุงระบบการศึกษาให้มีประสิทธิภาพในการใช้ ทรัพยากร เพิ่มความคล่องตัวในการรองรับความหลากหลายของการจัดการศึกษาและสร้างเสริมธรรมาภิบาล (บุญนิศา ไทยช่วย, 2565) และการจัดการศึกษาของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 จึงมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มี ทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับบริบทโลกและเป้าหมายประเทศไทย 4.0 โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีดิจิทัล มาบูรณาการในการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามการปรับเปลี่ยนนี้ยังคง เผชิญกับความท้าทายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางการศึกษาให้พร้อมรับมือกับการ เปลี่ยนแปลง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563)

รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ เป็นรายวิชาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2562) ที่น่าสนใจเพราะเป็นการสืบ เสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบและปฏิบัติการ ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข ประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาและสามารถใช้ เทคโนโลยีจัดทำโครงการงานเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์” (มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 2562) นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยียังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในภาคอุตสาหกรรมการบิน เช่น ห้องจำลอง การบิน (Flight Simulator) เทคโนโลยี VR (Virtual Reality) และเทคโนโลยี AR (Augmented Reality) เพื่อให้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง (พีรกานต์ พวงมาลัย และคณะ, 2568) ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบจำลอง ADDIE, หลักการ ออกแบบการสอนตามแนวคิดของ Gagne หลักการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) มาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ (ศยามน อินสะอาด, 2561)

จากการปรับปรุงหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ กำแพงเพชร พ.ศ. 2562 ซึ่งรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการศึกษาสืบเสาะหาความรู้ด้วย กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบและ ปฏิบัติการ ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข ประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาและสามารถใช้เทคโนโลยีจัดทำ โครงการงานเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 และการเข้าสู่ ยุคอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ใน รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ โดยมีการพัฒนาเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเสริมการเรียนรู้ให้นักศึกษา โดยผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษาสามารถ ทบทวน บทเรียน สนับสนุนทั้งการเรียนรู้รายบุคคล และการเรียนรู้แบบร่วมมือกลายเป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียน รูปแบบใหม่ที่เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ดูแลจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนต่าง ๆ และชี้แนะวิธีการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียนที่ หลากหลาย การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธี

ที่จะแสวงหาความรู้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนร่วมกันทุกคนช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและช่วยเพิ่มทักษะการทำงานกลุ่มร่วมกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษา โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยี สำหรับวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์สำหรับ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นงานวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.1 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 56 คน

1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 28 คนได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.2 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 14 บท ดังนี้ 1) ความรู้พื้นฐานและการเลือกใช้เทคโนโลยี 2) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 3) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน 4) ความรู้พื้นฐานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ไมโครบิต 5) พื้นฐานการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ไมโครบิต 6) การแสดงผลและเสียง 7) เซ็นเซอร์ตรวจจับเสียงและการแสดงผลหลอดไฟสีรุ้ง 8) เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและเซ็นเซอร์วัดแสง 9) เซ็นเซอร์วัดระยะทางและเซ็นเซอร์ตรวจจับการชน 10) เซ็นเซอร์วัดความชื้น การทำงานของรีเลย์และการควบคุมปั้มน้ำ 11) การทำงานของเซอร์โวมอเตอร์และดีซีมอเตอร์ 12) การวัดและประเมินผลโครงงาน 13) การนำเสนอโครงงานด้วยอินโฟกราฟิก และ 14) การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์

1.3 ด้านการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ คือ การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยนำ



เครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

1.4 ด้านการเก็บข้อมูลการวิจัย คือ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการแล้วทำการหาประสิทธิภาพ

1.5 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย คือ ร้อยละ พบว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.71/83.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้จริง

2. ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 56 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 28 คนได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2.2 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 14 บท

2.3 ด้านการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ คือ การนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพ พบว่าค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.45 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.27 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

2.4 ด้านการเก็บข้อมูลการวิจัย คือ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 140 ข้อ

2.5 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่าที (t-test dependent)

3. ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3.1 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 56 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 28 คน ได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 14 บท

3.3 ด้านการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ คือ ทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.90 และได้หาค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา ทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 ซึ่งถือได้ว่าผ่านเกณฑ์

3.4 ด้านการเก็บข้อมูลการวิจัย คือ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 140 ข้อ

3.5 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

4. ขั้นตอนที่ 4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

4.1 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 56 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ จำนวน 28 คน ได้มาจากการวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.2 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

4.3 ด้านการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ คือ การนำเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าความเที่ยงตรง โดยวิธีการหาค่า IOC พบว่า ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60–1.00

4.4 ด้านการเก็บข้อมูลการวิจัย คือ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและตรวจสอบแบบประเมินที่เก็บรวบรวมมา จำนวน 20 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

4.5 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย คือ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เชิงพรรณนาของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นระบบการเรียนรู้แบบออฟไลน์และออนไลน์ และมีประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 พบว่า เป็นดังตารางต่อไปนี้

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\bar{X}$	ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	28	140	3,164	113	80.71/83.93
หลังเรียน	28	60	1,410	50.06	

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครู ศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ดังแสดงในตารางที่ 2

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	28	20	9.03	1.40	262	2054	43.59**
หลังเรียน	28	20	16.74	1.31			

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.03 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.74 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อทดสอบโดยใช้ค่า t พบว่าค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตารางค่าวิกฤติการแจกแจง t แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏกำแพงเพชร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์
 ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยี
 สำหรับวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏ
 กำแพงเพชร

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน	E.I.
ก่อนเรียน	28	20	307	0.7024
หลังเรียน	28	20	569	

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับ
 วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
 เท่ากับ 0.7024 แสดงว่า หลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ของ
 นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พบว่านักศึกษามี
 ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.7024 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.24

4. ผลการวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเทคโนโลยี
 สำหรับวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565
 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 รายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏกำแพงเพชร

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. แบบฝึกมีเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.35	0.68	มาก
2. นักศึกษาสามารถสรุปสาระสิ่งที่เรียนได้	4.35	0.72	มาก
3. นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.53	0.50	มากที่สุด
4. นักศึกษามีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.44	0.50	มาก
5. แบบฝึกใช้เรียนรู้ได้ดี	4.44	0.50	มาก
6. กิจกรรมในแบบฝึกช่วยให้นักศึกษาเข้าใจบทเรียนได้ง่าย	4.50	0.50	มากที่สุด
7. แบบฝึกนี้ช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	4.24	0.77	มาก
8. มีการทดสอบในทุกหน่วยกิจกรรมดี	4.21	0.83	มาก
9. นักศึกษาสามารถทราบคะแนนทุกครั้งที่ทำแบบทดสอบท้าย หน่วยฝึก	4.47	0.61	มาก
10. แบบฝึกทักษะช่วยให้นักศึกษาพอใจในการเรียนมากขึ้น	4.56	0.50	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.41	0.63	มาก

อภิปรายผล

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นระบบการเรียนรู้แบบออฟไลน์และออนไลน์ และประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.71/83.93 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นอย่างเป็นระบบโดยใช้การออกแบบระบบการสอนแบบจำลอง ADDIE โดยเริ่มตั้งแต่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการนำไปใช้ และขั้นตอนการประเมินผล ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของอุมาพร นาคะวณิช และคณะ ที่พบว่า การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการฝึกอบรมแบบร่วมมือเรื่องการสืบค้นฐานข้อมูลออนไลน์ สำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.44/83.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (อุมาพร นาคะวณิช และคณะ, 2560) สอดคล้องกับงานวิจัยของเจษฎา บุญมาโฮม และคณะ ที่พบว่า การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้รายวิชาจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อการออกแบบสื่อ บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ มีประสิทธิภาพ 82.70/83.20 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (เจษฎา บุญมาโฮม และคณะ, 2562) สอดคล้องกับงานวิจัยของชวัญชัย ช้วนาและธารทิพย์ ช้วนา ที่พบว่า บทเรียนออนไลน์รายวิชาการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มต้นจากการศึกษาและทำความเข้าใจในการใช้โปรแกรม เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ การศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือมือในการใช้ระบบการสอนออนไลน์ของมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งคำแนะนำจากอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบการสอนออนไลน์คอยเป็นพี่เลี้ยงให้คำปรึกษาอยู่เสมอ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ออกมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เนื้อหา กิจกรรมและผู้เรียน เมื่อพัฒนาบทเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนออนไลน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพและปรับปรุงตามคำแนะนำจึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูง (ชวัญชัย ช้วนา และธารทิพย์ ช้วนา, 2563) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพรภานต์ พวงมาลัย และคณะ ที่พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยผลการวิเคราะห์หมีค่าเท่ากับ 84.52/86.04 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ยึดโครงสร้างการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบการสอน ADDIE Model เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย

- 1) การวิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์เนื้อหา วัตถุประสงค์ และกิจกรรมต่าง ๆ
- 2) การออกแบบ เป็นการออกแบบ

โครงสร้างบทเรียนโดยทำบทดำเนินเรื่อง แสดงถึงรูปแบบของการจัดการบทเรียน ออกแบบหน้าจอภาพ จัดลำดับ

ความสัมพันธ์ของบทเรียนเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน 3) การพัฒนา เป็นการ จัดเตรียมเนื้อหา สื่อการเรียนรู้ กิจกรรม และแบบทดสอบตามมาตรฐาน SCORM ด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint ร่วมกับโปรแกรม Camtasia Studio 8 มาสู่การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 4) การทดลองใช้ เป็นการนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพเพื่อสอบถามความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ แล้วนำไปทดลองใช้หาข้อผิดพลาดและทำการ ปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 5) การประเมินผล เป็นขั้นตอนการประเมินผลเพื่อหา ประสิทธิภาพของบทเรียน (พริกานต์ พวงมาลัย และคณะ, 2568)

2. นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนการ จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอนด้านต่าง ๆ ผ่านเว็บไซต์ใน รูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นข้อความเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือวิดีโอ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเข้า เรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ตามอัธยาศัย ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ได้ไม่จำกัด สามารถต่อยอด ไปได้เรื่อย ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของเซน ชวนชม ที่พบว่า ภายหลังจากการใช้ แบบออนไลน์ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (เซน ชวนชม, 2561) และสอดคล้องกับงานวิจัยพิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์ ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้การที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อมสูงกว่า ก่อนเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากให้เหมาะสมกับผู้เรียน และยังได้มีการนำโปรแกรม Camtasia Studio 8 มาใช้ โดยโปรแกรมดังกล่าวนอกจากจะสามารถสร้างกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง ภาพประกอบเนื้อหา และข้อความบรรยาย เพื่อดึงดูดความสนใจและช่วยให้ นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้นแล้ว พร้อมทั้งสามารถสร้างแบบทดสอบตามมาตรฐาน SCORM ตอบ กลับข้อมูลต่าง ๆ ของการเข้าไปศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละบทของผู้เรียนเป็นรายบุคคลมายังอีเมลของ ผู้สอน ได้แก่ ช่วงเวลาที่เข้าไปศึกษา ร้อยละของระยะเวลาที่เข้าไปศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และคะแนนของ แบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ทำให้ผู้สอนทราบถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ สามารถติดตามและ กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์, 2562) สอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญชัย ช้วนาและธารทิพย์ ช้วนา ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขั้นตอนการพัฒนาที่เป็นระบบ มีความน่าสนใจ มีสื่อ ที่หลากหลาย นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนหรือทดสอบได้ตลอดเวลา (ขวัญชัย ช้วนา และธารทิพย์ ช้วนา, 2563) สอดคล้องกับงานวิจัยของพริกานต์ พวงมาลัย และคณะ ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ รายวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อมสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (พริกานต์ พวงมาลัย และคณะ, 2568)

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.7024 แสดงว่า หลังการเรียนรู้ด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่านักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.7024 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.24

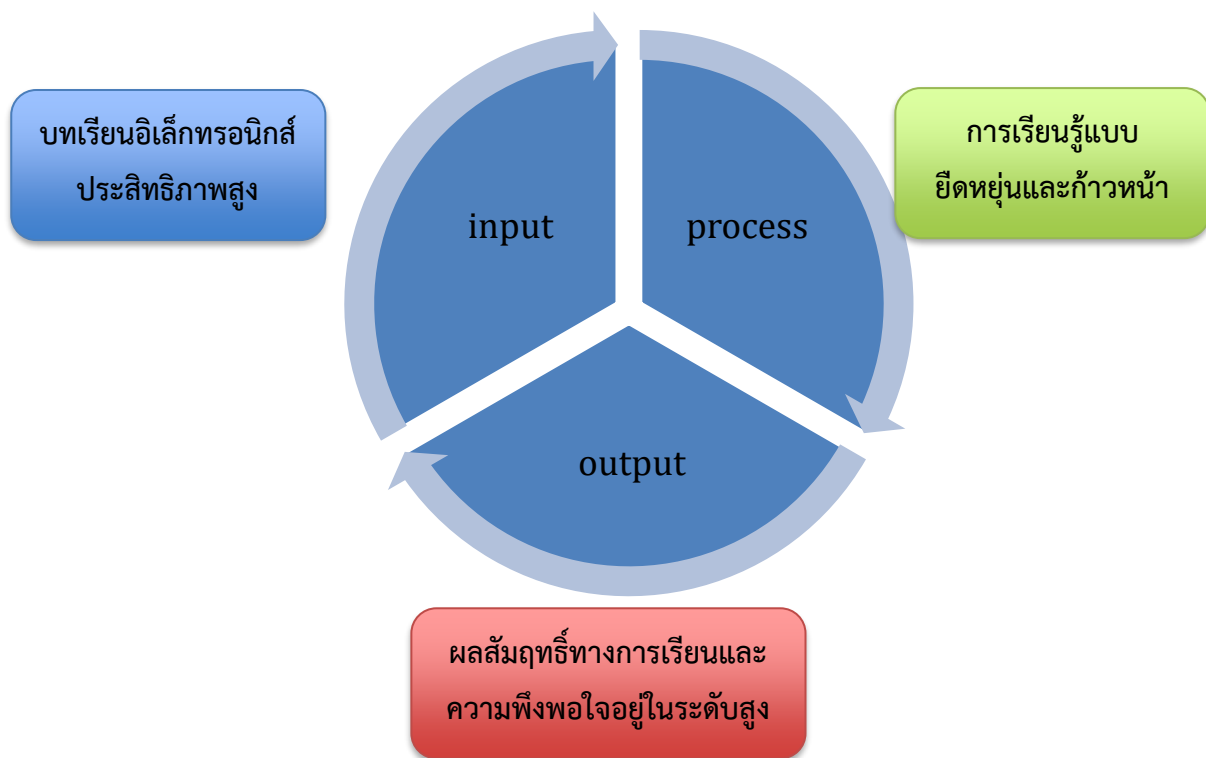


สอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระพันธ์ พานิชย์ ที่พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล ของความก้าวหน้าทางพัฒนาการของ ผู้เรียน มีค่าเท่ากับ 0.72 หรือคิดเป็นร้อยละ 72 แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อย ละ 72 เพราะบทเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาวิชาโดยผสมผสานวิธีเรียนบนเว็บและวิธี พบปะในชั้นเรียน สัดส่วนร้อยละ 50-50 มีการนำเสนอเนื้อหาผ่านอินเทอร์เน็ตและบางส่วนนำเสนอในชั้นเรียนซึ่ง เป็นการดึงดูดคุณสมบัติเด่นของการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนบนเว็บ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและคุณสมบัติ ของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสานที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นยังมีการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย น่าสนใจ นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลาและสามารถติดต่อกับผู้สอนผ่านบทเรียน ได้เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ (วีระพันธ์ พานิชย์, 2561) สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์ ที่พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7374 หมายความว่า หลังการเรียน ด้วยบทเรียนแล้ว นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 73.74 และดัชนีประสิทธิผลของ บทเรียนฯ มีค่าเท่ากับ 0.7374 (พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์, 2562) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทพศิรินทร์ ระถิ ที่พบว่า บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนวการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์สาระคอมพิวเตอร์ สำหรับ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5250 ซึ่งแสดงว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์มีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 52.50 (เทพศิรินทร์ ระถิ, 2562)

4. นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.63) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้เรียนรู้สึก พึงพอใจ ไม่ว่าจะเป็นการจัดวางองค์ประกอบสื่อได้อย่างเหมาะสม การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือเนื้อหาอ่านง่าย ชัดเจน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของพิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์ ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนในระดับมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มี ความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนตามความต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ผ่านอินเทอร์เน็ตโดย ไม่จำกัดสถานที่และเวลา อีกทั้งผู้เรียนสามารถกำกับการเรียนด้วยตนเองตามอัตราความเร็ว ช้า หรือ ความก้าวหน้าความสนใจของตนเอง ดังนั้นจึงช่วยลดความเครียดและเพิ่มความพึงพอใจของผู้เรียน (พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์, 2562) สอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญชัย ชวนาและธารทิพย์ ชวนา ที่พบว่า นักศึกษาโดยเฉลี่ยมีความพึง พึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รายวิชาการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์มีการตอบสนองและสร้างความสนใจ มีการโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับ ผู้เรียนผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวน เรียนซ้ำ ทำแบบทดสอบได้บ่อยครั้งตามที่ต้องการ สามารถควบคุมบทเรียน ได้ตามที่ต้องการ เป็นการแก้ไขปัญหาของผู้เรียนในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ และยังสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาซึ่ง ตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล (ขวัญชัย ชวนา และธารทิพย์ ชวนา, 2563) และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ พิรกานต์ พวงมาลัย และคณะ ที่พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตชี้ให้เห็นประเด็นโดดเด่น 3 ประเด็น คือ ผู้เรียน สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลามากที่สุด รองลงมาคือ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนสอบได้ทันที และสุดท้ายคือ ความง่ายของการเข้าใจ เนื้อหาการเรียนรู้อตามลำดับ (พิรกานต์ พวงมาลัย และคณะ, 2568)

องค์ความรู้ใหม่

จากการวิจัยในครั้งนี้ องค์ความรู้ใหม่ที่ค้นพบสร้างเป็นโมเดลที่มีองค์ประกอบ 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า คือ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประสิทธิภาพสูง 2) กระบวนการ คือ การเรียนรู้แบบยืดหยุ่นและก้าวหน้า และ 3) ผลลัพธ์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในการเรียนรู้ดิจิทัล ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพที่ 1 โมเดลการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจ

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชาเทคโนโลยีสำหรับวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ มีดังนี้ 1) ควรมีการสร้างฐานข้อมูลความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้นักศึกษาสามารถหาข้อมูลหรือมีระบบสนับสนุนที่สามารถแนะแนวทางในการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น 2) ผู้สอนสามารถนำเอาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปประยุกต์ใช้สอนในห้องเรียนเสมือนได้ เพราะเป็นบทเรียนออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาซึ่งจะทำให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น 3) การนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปสอนนักศึกษาในห้องที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้นผู้เรียนจะมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียนเพราะอาจทำให้นักศึกษาแต่ละคนเรียนรู้ได้ไม่เต็มที่ 4) การต่อยอดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยนำเอาโครงงานของนักศึกษาไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานหรือผู้ที่สนใจ ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้ 4.1) ควรมีการศึกษาผลกระทบของการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ใน



ระยะยาว 4.2) ควรขยายกลุ่มตัวอย่างไปยังนักศึกษาจากหลายสาขาวิชา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย 4.3) การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ครั้งถัดไป ควรพิจารณาการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น การใช้ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) หรือ เทคโนโลยีเสมือนจริง (VR) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และเพิ่มความน่าสนใจ และ 4.4) ควรศึกษาผลกระทบของการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่ออารมณ์และพฤติกรรมของนักศึกษา ซึ่งสามารถช่วยปรับปรุงการออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญชัย ช้วน และธารทิพย์ ช้วน. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ (E-Learning) รายวิชาการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. วารสารมหาจุฬานาครธรรม, 7(12), 295-306.
- เจษฎา บุญมาโฮม และคณะ. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้รายวิชา จิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อการออกแบบสื่อ. วารสารสังคมศาสตร์วิจัย, 10(2), 34-47.
- เชน ชวนชม. (2561). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน เรื่องการใช้งาน โปรแกรม Microsoft Office สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยบูรพา. วารสารวิชาการ สถาบันการพลศึกษา, 10(3), 195-206.
- เทพศิรินทร์ ระถิ. (2562). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวการจัดการเรียนรู้คอน สตรัคติวิสต์สาระคอมพิวเตอร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา . มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญณิสิต ไทยช่วย. (2565). การเปลี่ยนผ่านสู่การเป็นองค์กรดิจิทัลของสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. ใน สารนิพนธ์ รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์. (2562). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2(4), 120-131.
- พีรกานต์ พวงมาลัย และคณะ. (2568). การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีในยุคดิจิทัลของนักศึกษาหลักสูตรภาคพื้น สถาบันการบิณพลเรือน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร. วารสารสังคมพัฒนศาสตร์, 8(2), 154-164.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (2562). หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562). กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏ กำแพงเพชร.
- วีระพันธ์ พานิชย์. (2561). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยีเรื่อง การสร้างหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Flip album สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาคณะ ศึกษาสาคร. มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ศยามน อินสอาด. (2561). การออกแบบบทเรียน e-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทซีเ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). การศึกษาในศตวรรษที่ 21: แนวโน้มการพัฒนาทักษะเพื่ออนาคต. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง. (2561). Thailand 4.0: A new era for the Thai economy. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง.
- อุมาพร นาคะวัจนะ และคณะ. (2560). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับการฝึกอบรมแบบร่วมมือ เรื่อง การสืบค้นฐานข้อมูลออนไลน์ สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วารสารบรรณศาสตร์ มศว, 10(2), 105-119.