

CLS-01-116

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการ
ต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง)
วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

Development of academic achievement of online lessons on Science of Cost
and Environment Management for Undergraduate Students in Accounting
(Continuing Program), Lopburi technical college.

นางเยาว์ บุญริน¹ และ ปราณีย์ ช่างวงษ์²
ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี¹, ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี²
e-Mail: e27cyf@gmail.com*, changwong2520.p@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ
การจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากการ
เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม และ 3) เพื่อศึกษาความพึง
พอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม รูปแบบ
การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) พื้นที่ดำเนินการวิจัย คือ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง)
วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ประจำปีการศึกษา 2564 จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ประกอบด้วย 1) บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม โดยใช้โปรแกรม
Moodle 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1 มี
ค่าความยากง่ายรายข้ออยู่ระหว่าง 0.35-0.76 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.91 และทั้งฉบับมีค่า
ความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.97 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน และ t-Test ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการ
จัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพ 88.53/82.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) นักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์วิชา
วิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=6.587$, $df=25$, $p=0.000$) 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอน
ด้วย บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วย
บทเรียนออนไลน์มีความพึงพอใจระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.43 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ
0.34

คำสำคัญ : บทเรียนออนไลน์, มูเดิร์น, การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this study were; 1) To develop and finding effective online lessons on Science of Cost and Environment Management 2) to compare pre-test and post-test scores of undergraduate students who study the online lessons, and 3) to study undergraduate students satisfaction towards the online lesson. The research model was an experimental research in Lopburi Technical College. The informant group were 26 undergraduate students in accounting (continuing program) Lopburi Technical College who enrolled in science of cost and environment management courses in the second semester for academic year 2021. The research instruments used in this study were 1) the online lesson on Science of Cost and Environment Management with moodle program and 2) pre-test and post-test which the validity was between 0.67-1.00, the difficulty was between 0.35-0.76, the discrimination was between 0.21-0.91 and the reliability (KR-20) was 0.97 and 3) the learners' satisfactions questionnaire. The parameter used for analyzing data were mu, sigma and t-test dependent. It was found that 1) the online lesson on Science of Cost and Environment Management had the efficiency of 88.53/82.18 which met the set criteria and 2) the scores from post-test were higher than pre-test scores at the .05 level of significant ($t = 6.587$, $df = 25$, $p = 0.000$) and 3) the undergraduate students satisfied with the developed online lesson at the high level ($\mu = 4.43$, $\sigma = 0.34$).

Keywords : Online lesson, Moodle, Development of academic achievement

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลัก ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ อีกทั้งมาตรา 23 วงเล็บ 2 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ประกอบกับนโยบาย การจัดการศึกษาในยุค 4.0 นั้นได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ส่งเสริมการเรียนรู้ มีการใช้สื่อและสังคมออนไลน์ มากขึ้น และต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรักที่จะเรียน มีคุณธรรม สามารถอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างเหมาะสม ด้านครูก็ต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นโค้ชที่ช่วยส่งเสริมองค์ความรู้ที่ผู้เรียนเกิดการจากเรียนรู้ด้วยตัวเอง (นรรักษ์, 2562) ด้วยเหตุผลดังกล่าว

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม เป็นรายวิชาที่อยู่ในหมวด วิชาเฉพาะพื้นฐาน กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ กำหนดให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคพลบุรีเรียน ครั้งละ 3 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง โดยนักศึกษาต้อง ศึกษาแนวคิดทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจ ผลกระทบเชิงลบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในการดำเนินธุรกิจกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการรวบรวมจัดทำ และวิเคราะห์ข้อมูลต้นทูลสิ่งแวดล้อม ประโยชน์ทางธุรกิจที่ได้รับจากการจัดการสิ่งแวดล้อม และการจัดทำ รายงานข้อมูลการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมใช้วิธีสอนโดยการบรรยายแล้วให้นักศึกษานำเสนองาน ทำแบบทดสอบ แล้วจบการเรียนในแต่ละครั้ง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน อย่างเดียว อาจไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้ครบทุกด้านได้ ร่วมกับเนื้อหาของความรู้ในปัจจุบันที่เพิ่มขึ้นอย่าง มากมาย ประกอบกับเวลาในชั้นเรียนลดน้อยลง ผู้เรียนจึงอาจไม่สามารถรับความรู้ที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียนได้ อย่างครบถ้วนถูกต้อง จึงต้องหาระบบการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น เพื่อมาช่วยเสริมการเรียนการสอน ในปัจจุบัน นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนตามปกติเพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (ธัญญธร เมธา ลักษณะ และคณะ, 2562) อีกทั้งในปัจจุบันผู้เรียนทุกคนมีการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางหน้าจอ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือจอกอมพิวเตอร์ และใช้เวลากับสื่อสังคมออนไลน์มากขึ้น ดังนั้นถ้าหากสามารถนำ เทคโนโลยีมาสร้างวิธีการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมตามธรรมชาติของผู้เรียนคือสามารถ เรียนผ่านหน้าจอสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือจอกอมพิวเตอร์ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความสะดวกของผู้เรียน จะทำให้ การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทเรียนออนไลน์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะมาช่วยเสริมการเรียนการสอนนอกเหนือจากการเรียนในชั้น เรียนตามปกติ เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาและในปัจจุบันมี ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน(Learning Management System) ที่ผู้สอนสามารถสร้างรายวิชาโดยบรรจุ เนื้อหา สร้างแบบทดสอบ สื่อการสอน จัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียน และจัดเก็บบันทึกข้อมูลการเรียน ของผู้เรียนด้วยตนเอง และสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ได้ ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนสร้างไว้ Moodle (Modular Object

Oriented Dynamic Learning Environment) ก็เป็นระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) ระบบหนึ่งที่เกิดขึ้น เพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ผู้พัฒนา Moodle คือ Dr.Martin Dougiamas ชาวออสเตรเลีย Moodle เป็น software ที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Web Service โดย เก็บข้อมูลการใช้งานไว้ที่ Web Server แล้วให้สิทธิผู้ใช้งานให้เข้ามาใช้งานในสถานะต่าง ๆ เช่น ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน หรือผู้เรียน โดยผู้สอนสามารถสร้างรายวิชาโดยใช้เครื่องมือที่มีอยู่ใน Moodle สร้างเนื้อหาและกิจกรรมในรายวิชาได้ เช่น แหล่งข้อมูลแบบหน้าเว็บเพจ แหล่งข้อมูลแบบไฟล์หรือเว็บไซต์ และกิจกรรมแบบทดสอบ เป็นต้น (สมพร บุญริน, 2553)

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ได้เริ่มส่งเสริมให้ผู้สอนจัดทำบทเรียนออนไลน์ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 ด้วยโปรแกรม Moodle โดยมี Web Server และมีผู้ดูแลระบบ ดังนั้นผู้วิจัย จึงได้ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดลอม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีเพื่อเป็นการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับนักศึกษา ใช้ในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองทั้งในและนอกห้องเรียนได้เต็มตามศักยภาพของตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีและสื่อสังคมออนไลน์ในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถใช้ทบทวนความรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการตามความสะดวกของตนเอง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ ด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดลอม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดลอม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วย บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดลอม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 13 เรื่อง ดังนี้ 1) ความรู้พื้นฐานทางสิ่งแวดล้อมที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจ 2) ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจ 3) ผลกระทบเชิงลบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในการดำเนินธุรกิจกับสิ่งแวดล้อม 4) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบัญชีเพื่อความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม 5) การบริหารธุรกิจภายใต้กรอบแนวคิดการพัฒนาเพื่อความยั่งยืน 6) กระบวนการผลิตและการจัดการของเสียจากกระบวนการผลิต 7) บัญชีการไหลของวัสดุ 8) ต้นทุนสิ่งแวดล้อม 9) การวิเคราะห์จ่ายลงทุน 10) การจัดทำรายงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 11) นักบัญชีมีอาชีพกับการจัดทำรายงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 12) การให้ความเชื่อมั่นรายงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 13) ประโยชน์ทางธุรกิจที่ได้รับจากการจัดการสิ่งแวดล้อม

3.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

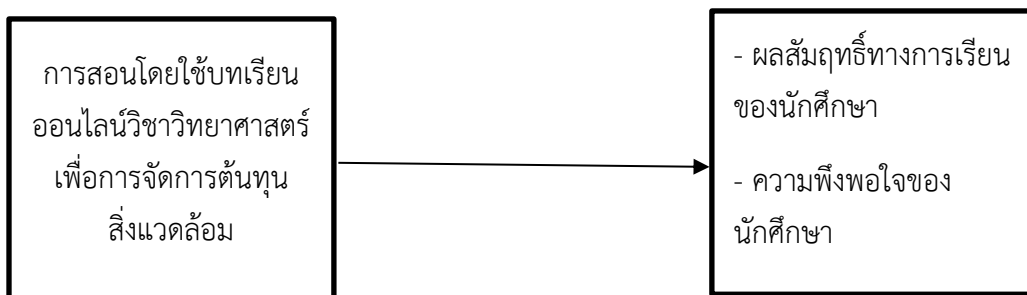
3.2.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม

3.2.2 ตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม 2) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม

3.3. ขอบเขตด้านสถานที่และเวลา วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ตามขั้นตอนและวิธีการอย่างเป็นระเบียบแบบแผนซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ดังกรอบแนวคิดที่แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่[1] : กรอบแนวคิดการวิจัย

5. สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วันเพ็ญ กันสุทธิ (2561) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Moodle เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่องการตราฟรุ๊ต โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการ นักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ 99.17/93.33 ผลคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

กรกนก ยงค์โกชน (2561) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Moodle เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาประวัติศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขากะลาวิทยา พบว่า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ 79.10/82.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ชญญธร เมธาลักษณ์ และคณะ (2562) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของสื่อการสอนโปรแกรม Moodle เรื่องการใช้ direct ophthalmoscope ในรายวิชาจักษุวิทยา หลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล โดยแบ่งนักศึกษาแพทย์เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ไม่ได้ใช้สื่อการสอนด้วยโปรแกรม Moodle กลุ่มที่ 2 ใช้สื่อการสอนด้วยโปรแกรม Moodle พบว่า คะแนนสอบหัวข้อการใช้ direct ophthalmoscope ของนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 2 มีคะแนนสูงกว่านักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ชนาธิป ปะทะดวง (2561) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 90.27/92.00 ผลคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

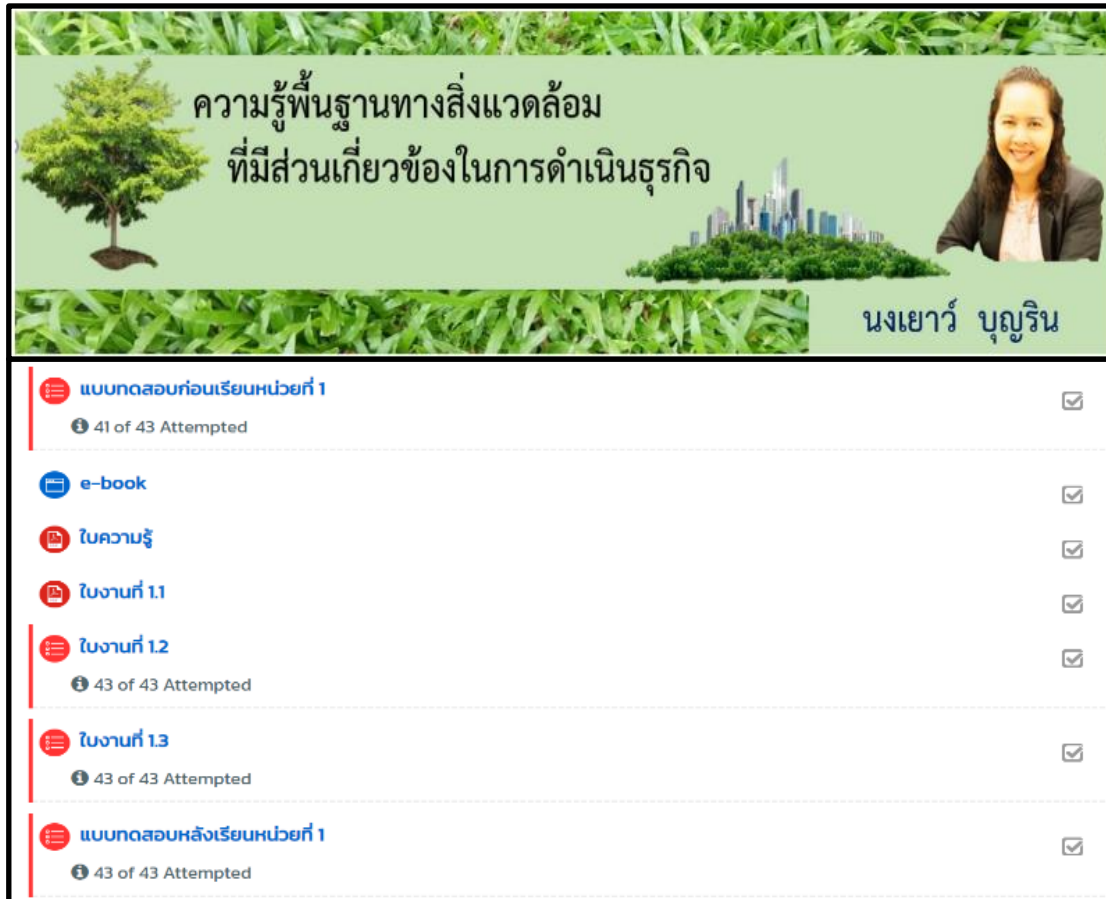
7. วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 26 คน

7.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

7.1.1 บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย บทเรียนจำนวน 13 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางสิ่งแวดล้อมที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจ หน่วยที่ 2 ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจ หน่วยที่ 3 ผลกระทบเชิงลบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในการดำเนินธุรกิจกับสิ่งแวดล้อม หน่วยที่ 4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการ

บัญชีเพื่อความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม หน่วยที่ 5 การบริหารธุรกิจภายใต้กรอบแนวคิดการพัฒนาเพื่อความยั่งยืน หน่วยที่ 6 กระบวนการผลิตและการจัดการของเสียจากกระบวนการผลิต หน่วยที่ 7 บัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ หน่วยที่ 8 ต้นทุนสิ่งแวดล้อม หน่วยที่ 9 การวิเคราะห์จ่ายลงทุน หน่วยที่ 10 การจัดทำรายงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หน่วยที่ 11 นักบัญชีมืออาชีพกับการจัดทำรายงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หน่วยที่ 12 การให้ความเชื่อมั่นรายงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หน่วยที่ 13 ประโยชน์ทางธุรกิจที่ได้รับจากการจัดการสิ่งแวดล้อม บทเรียนแต่ละหน่วย ประกอบด้วย 1)แบบทดสอบก่อนเรียน 2) e-book 3) ใบความรู้ 4) กรณีศึกษา 5) ใบงาน 6) แบบทดสอบหลังเรียน แสดงดังภาพที่ 2



7.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

7.1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ และเมื่อนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน พบว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.75

7.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

7.2.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม รหัสวิชา 16-4201-2201 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

7.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) เพื่อให้สามารถสร้างข้อสอบได้ครอบคลุมกับเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม

7.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

7.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมิน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยข้อสอบทั้ง 60 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1

7.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ไปทดลองใช้ (try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน

7.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ทั้ง 60 ข้อ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.35-0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.91

7.2.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน(KR-20) โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 จากนั้นจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

7.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

7.3.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี(ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2

7.3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่ได้รับการสอบด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยใช้สถิติ Dependent t-Test

7.3.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีโดยใช้สถิติประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8. ผลการวิจัย

8.1 ผลหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทูลสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้

บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ(E1) โดยใช้แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E2) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ [1] ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ผลการทดลอง	จำนวนนักศึกษา	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	
ระหว่างเรียน	26	160	142	88.53 (E1)
หลังเรียน	26	60	49.31	82.18 (E2)

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีประสิทธิภาพ $E1/E2 = 88.53/82.18$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $E1/E2 = 80/80$

8.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี แล้วนำผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ [2] ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

วิธีการสอน	N	μ	σ	t	df	p-value
ก่อนเรียน	26	33.92	8.809	6.587	25	0.000
หลังเรียน	26	49.31	9.337			

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่สอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม จำนวน 26 คน ก่อนเรียนนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 33.92 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 8.809 และ หลังเรียนนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 49.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.337 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 6.587, df = 25, P = 0.000$)

8.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ [3] ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม

ลำดับ	รายการประเมิน	μ	σ	ความหมาย
1	นักศึกษามีความสามารถเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ได้ง่ายและสะดวก	4.54	0.58	มากที่สุด
2	บทเรียนออนไลน์ มีการแบ่งและเรียงลำดับเนื้อหาของบทเรียน จากง่ายไปหายาก	4.58	0.50	มากที่สุด
3	บทเรียนออนไลน์ มีการอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.58	0.50	มากที่สุด
4	การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาที่เรียนง่ายมากขึ้น	4.12	0.65	มาก
5	การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ช่วยให้เกิดความสนุกสนาน ทำให้มีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนและทำกิจกรรมมากขึ้น	3.96	0.96	มาก
6	การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ทำให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น	4.08	0.80	มาก
7	การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ นักศึกษามีอิสระในการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามที่ต้องการ	4.77	0.51	มากที่สุด
8	การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ นักศึกษาสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่หรือทบทวนเนื้อหาได้ง่ายและสะดวก	4.88	0.33	มากที่สุด
9	การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ทำให้นักศึกษาชอบเรียนวิชานี้มากขึ้น	3.92	0.69	มาก
10	การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ไม่ทำให้นักศึกษาเกิดความเครียดในการเรียน	4.04	0.87	มาก
11	บทเรียนออนไลน์ สามารถใช้เรียนนอกเวลาเรียนได้	4.81	0.40	มากที่สุด

12	บทเรียนออนไลน์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถ ทราบคะแนนใบงาน และแบบทดสอบได้ทันที	4.92	0.27	มากที่สุด
รวม		4.43	0.34	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34

9. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

9.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี พบว่า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ 88.53/82.18 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามหลักการ และทฤษฎี โดยมีขั้นตอนเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาของบทเรียน การสร้างบทเรียน การประเมินและตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและการทดลองใช้ ซึ่งใน แต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีคุณภาพประกอบกับบทเรียนที่สร้างขึ้นนี้เป็นบทเรียน ออนไลน์เพื่อช่วยเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติโดยนักศึกษาสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนได้ ทุกที่ ทุกเวลาตามความสะดวก และสามารถศึกษาได้ซ้ำ ๆ ตามต้องการ จึงทำให้บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามทฤษฎี โครงสร้างความรู้ เรื่องการกำหนดปัญหาการวิจัย สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษา พบว่า บทเรียนออนไลน์มี ประสิทธิภาพ 82.5/81.47 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (บัณฑิตา อินสมบัติ, นิเวศ คำรัตน์, พรรณราย เทียมทัน, สุธาทิพย์ งามนิล และพรสิริ เอี่ยมแก้ว, 2564)

9.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วย บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา การบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถศึกษา ทบทวนบทเรียนนอกห้องเรียนได้บ่อยเท่าที่ต้องการ สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุก เวลา สามารถเรียนซ้ำ ๆ ได้ไม่จำกัด โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกหัด และ ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยทุกขั้นตอนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ นั่นคือผู้เรียนสามารถทราบได้ทันทีว่าตอบ ถูก-ผิด ได้คะแนนเท่าไร แต่จะไม่มีเฉลยคำตอบให้ทราบ ถ้าผู้เรียนอยากทราบคำตอบต้องกลับไปศึกษา ใหม่ พร้อมทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบซ้ำ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับบทความวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ แบบปฏิสัมพันธ์เรื่องการเรียนรู้แบบประจำวัน รายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู พบว่า นักศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (เจษฎา บุญมาโฮม, ปราณี สีนาค และศัลยพงศ์ วิชัยดิษฐ์, 2563)

9.3 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วย บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการ ต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์มีความพึงพอใจระดับมาก เนื่องจากนักศึกษสามารถเข้าถึง บทเรียนออนไลน์ได้ง่ายและสะดวก มีอิสระในการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่ ได้ง่ายและสะดวก สามารถเรียนนอกเวลาได้ การจัดลำดับเนื้อหาช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาที่เรียน เกิด ความมั่นใจในการเรียน ไม่เกิดความเครียดในการเรียน เกิดความกระตือรือร้น สนใจเรียนและชอบเรียนวิชานี้ มากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาประวัติศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขากะลาวิทยาคม พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก (กรกนก ยงค์โกชน, 2561) และยังสอดคล้องกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบ และนำเสนอ เรื่องการตราฟรุ๊ต โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด (วันเพ็ญ ก้นสุทธิ, 2561) โดยงานวิจัยทั้งสองเรื่องดังกล่าวใช้ Moodle ในการสร้างบทเรียนออนไลน์เช่นเดียวกับบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

การหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) มีค่าสูงกว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E2) มาก เนื่องจากในกระบวนการเรียนการสอน(E1) นักศึกษสามารถศึกษาซ้ำ ๆ และทำแบบทดสอบซ้ำ ๆ ได้ เท่าที่ต้องการ และในกระบวนการทดสอบเพื่อวัดผลลัพธ์(E2) นักศึกษาทำแบบ ทดสอบได้ครั้งเดียว

10.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

10.2.1 งานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการ ต้นทุน สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งผู้วิจัยมีนักศึกษาเพียง 1 กลุ่ม ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย

10.2.2 งานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการ ต้นทุน สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับปริญญาตรี เท่านั้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการพัฒนาบทเรียน ออนไลน์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

11. เอกสารอ้างอิง

- กรกนก ยงค์โกชน. (2561). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาประวัติศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขากะลาวิทยาาคม [การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต].
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เจษฎา บุญมาโฮม และคณะ. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่องการเขียนบันทึก
ประจำวัน รายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู. วารสารวิเทศศึกษา. 10(2). 120-142.
- ชนาธิป ปะทะดวง. (2561). การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธัญญธร เมธาลักษณ์ และคณะ. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของสื่อการสอนโปรแกรม
Moodle
เรื่องการใช้ direct ophthalmoscope ในรายวิชาจักษุวิทยา หลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต
คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล. เวชบันทึกศิริราช., 12(3), 147-152.
- นรรักษ์ต์ ฝืนเชียร. (2562, 7 กุมภาพันธ์). การเรียนการสอนในยุค 4.0 ต้องเป็นอย่างไร. True ป्लูกปัญญา.
<https://www.truelookpanya.com/blog/content/71421/-teaartedu-teaart-teaarttea->
- บัณฑิตา อินสมบัติ และคณะ. (2564). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้เรื่อง
การกำหนดปัญหาการวิจัย สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษา. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์.
16(3). 101-113.
- วันเพ็ญ กันสุทธิ. (2561). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่องการดราฟรูป โดย
ใช้
โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5
[วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมพร บุญริน. (2553). การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาพื้นฐานลินุกส์ รหัสวิชา 3901-2103 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
[ปัญหาพิเศษปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.