

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning)

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร

Development of e-learning Lessons, Information and Communication Technology

Courses For Mattayomsuksa 3 Students Yang Talat Wittayakhan School.

พิพัฒน์ศักดิ์ ไชยวงษ์*¹

Pipatsak Chaiwong*¹

pipatsak.ef07@gmail.com

ส่งบทความ 6 มีนาคม 2562 แก้ไขบทความ 10 มีนาคม 2562 ตอบรับตีพิมพ์ 15 มีนาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อ (1) หาประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ 80/80 (2) หาดัชนีประสิทธิผล (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้จากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจ เป็น 5 ระดับ คือ ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Independent Samples)

ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มีค่าเท่ากับ 80.17/87.22
2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน มีค่าเท่ากับ 0.7374 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.74
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อยู่เปรียบเทียบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น พบว่าหลังเรียนมีค่าสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียน ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65

คำสำคัญ: อิเลิร์นนิ่ง

¹ นิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Student in Educational Technology and Computer Education, Faculty of Education, Mahasarakham University

ABSTRACT

This research aims to develop the effectiveness of e-Learning in Information and Communication Technology courses of Mathayomsuksa 3 for (1) efficiency according to criteria 80/80 (2) to find the effectiveness index of e-Learning lessons, (3) to compare learning achievement between before and after the use of e-Learning lessons (4) to study satisfaction of Mathayomsuksa-3 students for e-Learning lessons. The sample group consisted of 30 students from Mathayomsuksa 3/1 who were derived from cluster random sampling in the first semester of academic year 2018 at Yang Talat Wittayakhan School. The used tools in this research consisted of (1) e-Learning lessons about information and communication technology for Mathayomsuksa 3 students, 3 units in 12 hours (2) a test for Information and Communication Technology course (3) assessment insurance for students' satisfaction, rating scale. The used statistics for data analysis are percentage, average, standard deviation, and t-test (Independent Samples).

The research results are as follows.

1. e-Learning lessons which the researcher created has 80.17 / 87.22 .
2. The e-Learning effectively index is 0.7374 or 73.74 percent, indicating that e-Learning influences on improvement of students' learning progress in 73.74 percent.
3. The students' learning achievement is higher after the use of e-Learning lessons. This is statistical significance at the level of .01
4. The average score of students' satisfaction is 4.53, and the standard deviation is 0.65. The result is in the highest level.

Keyword : e-Learning

บทนำ

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ และมีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานต่าง ๆ แล้วแต่ผู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับงานประเภทใด ในวงการศึกษาก็ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งกำลังได้รับความสนใจจากคนทั่วโลก โดยเฉพาะในประเทศไทยนักเรียนนักศึกษาและบุคคลทั่วไปได้ให้ความสนใจกับอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก จะเห็นได้จากสถิติการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี และเครื่องมือสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่จะนำมนุษย์ไปสู่ความสำเร็จในการใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เป็นเรื่องเฉพาะบุคคล การเรียนรู้อาจเกิดขึ้นได้ในหลายสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นวิธีการสอนอีกแบบหนึ่งที่ประยุกต์ใช้คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่ในเวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) มาเป็นสื่อกลางเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีประโยชน์มากเพราะเป็นการนำประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อค้นคว้าข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการสนองตอบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก นั่นคือ ไม่ใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอด

ความรู้จากผู้สอนแต่เพียงฝ่ายเดียวแต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ (Any Time Any Where) โดยใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร สารสนเทศต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ (ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2541 : 8-11) การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เป็นการออกแบบบทเรียนบนเว็บไซต์ โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน การอธิบายคำถามและการตอบปัญหา (สุกริรอรดีโพธิ์ทอง. 2531 : 15) นำภาพวิดีโอ ภาพกราฟิกต่าง ๆ ที่น่าสนใจมาใช้ ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเป็นเทคนิคการเชื่อมโยงข้อความไปสู่เนื้อหาหลัก ด้วยเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือสื่อภาพ และเสียง การเชื่อมโยงดังกล่าวจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในส่วนคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นเพื่อการเรียนรู้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน หรือ ณ สถานที่เดียวกัน (Human to Human Interaction) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 13)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิตและสามารถทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทตามหน้าที่ของตนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนได้พัฒนา เชาวปัญญา มีความรู้และทักษะเฉพาะด้านตามศักยภาพ เห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ ร่วมพัฒนาสังคม ด้วยแนวทาง วิธีใหม่ ๆ และบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม แต่เมื่อพิจารณาผลคะแนนการสอบ O-NET (Ordinary National Educational Test) ซึ่งเป็นการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน เพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียน ประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียน จากผลการประเมินรอบแรก ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 49.98 ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนโรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร, แบบรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2560-61) เมื่อได้พิจารณาถึงสาเหตุพบว่านักเรียนมีกิจกรรมมาก ทำให้เวลาเรียนมีน้อย การเข้าถึงการเรียนรู้ในเนื้อหาได้

อย่างละเอียดครบถ้วนตามหลักสูตรอาจไม่เพียงพอ รวมทั้งการสอนโดยการบรรยายอาจไม่ดึงดูดความสนใจ ทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ประกอบกับมีปัญหาด้านบุคลากรครู ที่ทำหน้าที่ในการสอน วิชาคอมพิวเตอร์มีไม่เพียงพอ การเรียนการสอนในห้องเรียนโดยทั่วไปครูผู้สอนไม่สามารถให้ความสนใจเป็นพิเศษแก่ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะบางครั้งผู้เรียนและผู้ร่วมชั้นเรียนอื่น ๆ ไม่สามารถถามตอบและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนได้อย่างทั่วถึง ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นไปในลักษณะที่ผู้เรียนเรียนขาดความตั้งใจเรียน ไม่ตอบคำถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ซึ่งส่งผลเสียต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เมื่อต้องลงมือปฏิบัติงานและต้องส่งงานให้ครบตามกำหนด จึงไม่สามารถส่งงานที่มอบหมายได้ตามเวลาที่กำหนด ส่งผลให้ไม่มีคะแนน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการที่ไม่เข้าใจในเนื้อหา และไม่มีแหล่งข้อมูลที่ทำให้สามารถกลับมาทบทวนเนื้อหาย้อนหลังเพิ่มเติมได้

จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยซึ่งเป็นนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่ทำหน้าที่สอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ เห็นปัญหาดังกล่าวจึงพิจารณาเห็นว่า หากได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ขึ้น เพื่อนำไปใช้กับการเรียนการสอนในชั้นเรียน จะทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ที่จะเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ประกอบกับหากเรียนไม่ทันในเนื้อหาส่วนใด ยังสามารถกลับมาเรียนรู้ทบทวนย้อนหลังได้ จะช่วยให้นักเรียนสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูล ช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องการทำงาน สามารถทบทวนเนื้อหาด้วยตนเองโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลาทั้งภายในห้องเรียน และนอกห้องเรียน สามารถแก้ปัญหาที่พบได้อีกทางหนึ่ง จึงได้เสนอ โครงการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เป็นการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อ

1. หาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80

2. หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

1. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนฯ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนฯ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 จำนวน 350 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning)
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 - 2.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนฯ
 - 2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนฯ

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยพัฒนาเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ ชนิดตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจ เป็น 5 ระดับ คือ ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ
4. แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ฉบับ เป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับ เป็น 5 ระดับ

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบสำรวจความพึงพอใจ โดย ดำเนินการหาคุณภาพและตรวจสอบเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอน ด้านเนื้อหา และด้านการใช้งานระบบอี-เลิร์นนิ่ง จำนวน 3 ท่าน ผ่านเกณฑ์คุณภาพทุกด้าน จึงนำไปดำเนินการทดลองสอน โดยมีวิธีการ ดังนี้

1. การเตรียมการก่อนทดลอง

1.1 จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนให้พร้อมต่อการปฏิบัติการวิจัย

1.2 ชี้แจงรายละเอียดการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และวิธีการใช้งานระบบให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ

2. ดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงโดยใช้กระบวนการหาประสิทธิภาพนวัตกรรม โดยการแสดงให้เห็นค่าทดสอบประสิทธิภาพ 3 แบบ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ อ้างอิงจาก มานิตย์ อาษานอก, 2561) คือ

1) ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบเดี่ยว (1:1) ทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กที่มีผลการเรียนอ่อนปานกลาง และเก่ง และเมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพแล้ว ให้ทำการปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นโดยในขั้นตอนนี้กำหนดค่า E_1/E_2 ที่ได้ จะมีค่าประมาณ 60/60

2) ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบกลุ่มเล็ก (1:10) ทดสอบกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง กลางอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงพัฒนา ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีก เกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้ จะมีค่าประมาณ 70/70

3) ทดสอบการใช้กับผู้เรียนในสภาพจริง หรือการทดลองภาคสนาม ในขั้นตอนนี้ เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ หรือกลับไปปรับปรุงพัฒนาสื่อใหม่อีกครั้ง

ผู้วิจัยใช้รูปแบบดังกล่าว มาดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing)

2.1.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน กับนักเรียนห้องอื่น ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ในวันที่ 17 ธันวาคม 2561

2.1.2 ให้นักเรียนทดลองใช้งาน โดยสมัครเข้าเรียนในระบบและให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดไว้ในระบบ ฝึกปฏิบัติการเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.1.3 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 62.53/65.44 ซึ่งผลที่ได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ของการทดลองครั้งแรก

2.1.4 หลังการทดลองได้สัมภาษณ์ความคิดเห็น เกี่ยวกับการเข้าใช้งานในระบบและสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเข้าใช้งาน ทราบถึงข้อบกพร่อง คือ ขนาดตัวหนังสือมีขนาดเล็ก ผู้วิจัยนำเอาข้อเสนอแนะไปปรับปรุงและเพิ่มเนื้อหาในบางหัวข้อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ขั้นตอนการทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

2.2.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง โดยคณะเด็กที่มีผลการเรียนอ่อนปานกลางและเก่ง จำนวนเท่าๆกัน ดำเนินการทดลองในวันที่ 24 มกราคม 2561

2.2.2 ให้นักเรียนสมัครเข้ามาเรียนในระบบ ศึกษาคำแนะนำ ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนในระบบ และเรียนเนื้อหาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากเนื้อหาในหน่วยที่ 1 จนจบแล้วทำแบบฝึกหัดของหน่วยที่ 1 เสร็จแล้วจึงเรียนในเนื้อหาถัดไป แล้วทำเนื้อหาในหน่วยนั้น ให้นักเรียนทำเช่นนี้ตามลำดับจนครบทั้ง 3 หน่วย แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.2.3 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 70.56/73.33 ซึ่งมีพัฒนาการที่ดีขึ้นมีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในการทดลองครั้งที่ 2

2.2.4 ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียน ได้รับคำแนะนำว่า เนื้อหาบางหน่วยอธิบายความสับสน ผู้วิจัยจึงนำมาพัฒนาให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น มีการเพิ่มกราฟิกช่วยการอธิบายให้น่าสนใจ และเข้าใจความหมายได้มากยิ่งขึ้น

2.3 ขั้นตอนการทดลองแบบกลุ่มใหญ่

2.3.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2561

2.3.2 ให้นักเรียนสมัครเข้ามาเรียนในระบบ ศึกษาคำแนะนำ ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนในระบบ และเรียนเนื้อหาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากเนื้อหาในหน่วยที่ 1 จนจบแล้วทำแบบฝึกหัดของหน่วยที่ 1 เสร็จแล้วจึงเรียนในเนื้อหาถัดไป แล้วทำเนื้อหาในหน่วยนั้น ให้นักเรียนทำเช่นนี้ตามลำดับจนครบทั้ง 3 หน่วย แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.3.3 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 79.25/83.33 พบว่า ผลการทดลอง ได้ค่าของ E_1 ต่ำกว่าค่าเกณฑ์ 80 อย่างไรก็ตาม ค่าที่ได้ ต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5 สามารถที่จะให้การยอมรับได้ตามเกณฑ์ที่ศึกษาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (แหล่งเดิม) จึงสรุปได้ว่าสื่อมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามได้

2.3.4 สอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบข้อบกพร่อง ที่แบบคำเฉลยแบบฝึกหัดบางหน่วย ที่ใช้สีตัวหนังสือไม่ค่อยชัดเจนยากต่อการมองเห็น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขให้มีความชัดเจนมากขึ้นก่อนนำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.4 ขั้นตอนการทดลองภาคสนาม (Field Testing)

2.4.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน

2.4.2 ดำเนินการทดลอง ตั้งแต่วันที่ 11 มกราคม 2561 ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต

2.4.3 แนะนำวิธีการเข้าใช้งานในระบบ การลงทะเบียนในระบบและวิธีการเข้ามาเรียนในระบบ ใน การเรียนนักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาตามลำดับขั้นตอน เมื่อเข้ามาใช้งานครั้งแรกระบบจะให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบ

ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเข้าเรียนเนื้อหาที่เรียงลำดับไว้ในระบบ โดยเริ่มจากเนื้อหาหน่วยที่ 1 จนจบแล้วทำแบบฝึกหัดของหน่วยที่ 1 เสร็จแล้วจึงเรียนในเนื้อหาถัดไป แล้วทำเนื้อหาในหน่วยนั้น ให้นักเรียนทำตามลำดับเช่นนี้จนครบทั้ง 3 หน่วย แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.4.4 ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียน อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)

2.4.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) จากนั้นหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร E_1/E_2

2.4.6 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

2.4.7 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.4.8 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

2.4.9 นำคะแนนจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มาสรุปความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและโปรแกรมตารางคำนวณ

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-learning)

1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

1.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ อ้างอิงมาจาก มานิตย์ อาษานอก. 2561)

2. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) โดยใช้วิธีการของกูดแมน, เฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34 ; อ้างอิงมาจาก ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2547 : 170 – 171)

3. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 หาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตร IOC ของ (สมนึก ภัททิยธานี. 2546 : 220)

3.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2549 : 77)

3.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2549 : 84)

3.4 หาค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543: 81)

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)

จำนวนนักเรียน	ระหว่างเรียน		หลังเรียน		E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	
30	1,800	1,443	900	785	80.17/87.22

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ค่าที่ได้เท่ากับ 80.17/87.22

2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนฯ ทำให้นักเรียนที่เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 50 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน		E.I	ร้อยละของดัชนีประสิทธิผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
30	900	462	785	0.7374	73.74

จากตารางที่ 2 เมื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนฯ มีค่าเท่ากับ 0.7374 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.74 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 73.74

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) โดยใช้สูตร t-test (Independent Samples) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 176-178)

5. การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) จากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6. การวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจต่อการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ดังตารางที่ 1

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้ด้วยบทเรียนฯ สูงกว่าก่อนได้รับได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของ ผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ย ผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	15.40	4.199	10.77	4.725	12.481**	29	0.000
หลังเรียน	26.17	2.019					

จากตารางที่ 3 พบว่าการทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 15.40 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 26.17 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียน เท่ากับ 4.199 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังเรียนเท่ากับ 2.019 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนฯ

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความ พึงพอใจ
1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) นำเสนอเนื้อหาที่มีรูปแบบชัดเจน	4.57	0.56	มากที่สุด
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่เรียน	4.63	0.71	มากที่สุด
3. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4.57	0.56	มากที่สุด
4. เนื้อหาแต่ละเรื่อง สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.03	1.02	มาก
5. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ทำให้นักเรียนอยากเรียนวิชา อื่น ๆ	4.73	0.57	มากที่สุด
6. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ทำให้นักเรียนได้อิสระมากกว่าเรียน	4.20	0.70	มาก
7. กิจกรรมที่นำมาใช้ในแต่ละเรื่องมีความน่าสนใจ ชวนให้ติดตาม	4.60	0.76	มากที่สุด
8. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการใช้ศ	4.50	0.72	มาก
9. นักเรียนมีความพอใจกับรูปภาพ สี ที่ใช้ประกอบในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)	4.03	1.05	มาก
10. ความเหมาะสมของขนาด และสีตัวอักษรในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)	4.50	0.56	มาก
11. กิจกรรมที่นำมาใช้มีความเหมาะสม ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง	4.57	0.82	มากที่สุด
12. ผู้เรียนทุกคนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	4.77	0.42	มากที่สุด

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
13. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ช่วยให้เรียนเข้าใจง่าย และเรียนรู้	4.53	0.40	มากที่สุด
14. มีกิจกรรมใหม่ ๆ ที่ท้าทาย สอดแทรกในการเรียนการสอนช่วยให้เกิดการเรียนรู้	4.63	0.48	มากที่สุด
15. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทำให้นักเรียนสนใจเรียนเนื้อหาหน่วยอื่น	4.83	0.37	มากที่สุด
16. นักเรียนมีความพอใจเมื่อทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบแล้วรู้ผลคะแนนทันที	4.57	0.56	มากที่สุด
17. แบบฝึกหัดแต่ละชุดมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.57	0.56	มากที่สุด
18. แบบฝึกหัดแต่ละชุดทำให้ผู้เรียนทราบดีว่าความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง	4.23	1.02	มาก
19. การเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ทำให้นักเรียนสามารถ	4.77	0.56	มากที่สุด
20. นักเรียนคิดว่าการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เป็นการเรียนที่ทันสมัย	4.73	0.57	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.53	0.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยรวม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.53) อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อบทเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) อยู่ในระดับมากที่สุด 14 ข้อ อยู่ในระดับมาก 6 ข้อ เรียงลำดับ จากมากไปน้อย 3 ลำดับดังนี้ ผู้เรียนทุกคนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระตามความสามารถของตนเอง มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.77) รองลงมาคือ นักเรียนคิดว่าการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เป็นการเรียนที่ทันสมัย ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.73) สุดท้ายคือ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่เรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.63)

อภิปรายผล

จากการวิจัยการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนฯ

ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยผลการวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 80.17/87.22 ซึ่งผลวิจัยข้างต้น 80 ตัวแรก (E_1) คือ การที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.17 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ การที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 87.22 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งค่าผลลัพธ์ที่สูงถึงร้อยละ 87.22 อาจสรุปได้ว่า ผู้เรียนผ่านการทดสอบ

ย่อยแต่ละหน่วยมาอย่างเข้าใจดี ทำให้ตอบแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนที่สูงมากขึ้น ทำให้มีค่าความแตกต่างเกินร้อยละ 2.5 ซึ่งจากการศึกษาความสอดคล้องในงานวิจัยของ สุดใจ ปลื้มจิตร (2557, 115) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาการบัญชีต้นทุ่น เรื่องต้นทุ่นการผลิต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 แผนกวิชาการบัญชี ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์วิชาการบัญชีต้นทุ่น เรื่องต้นทุ่นการผลิต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี มีประสิทธิภาพที่ 83.08/87.78 ต่างกันมีค่าเกิน 2.5 เช่นกัน ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ข้อค้นพบจากการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อาศัยการวิเคราะห์หลักสูตร

วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง พิจารณากลุ่มผู้เรียน ออกแบบและลำดับขั้นตอนการทำงาน การเขียนแผนผัง (Flow Chat) และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นขั้นตอนในทุกด้าน ทั้งด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยี และด้านการวัดและประเมินผล และได้นำไปทดลองใช้ปรับปรุงจนทำให้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้ง ซึ่งเป็นสิ่งที่เชื่อถือได้ว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ สำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลลัพท์ในการอภิปรายในลำดับถัดไป

2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนฯ

ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7374 หมายความว่า หลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแล้ว นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 73.74 และดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนฯ มีค่าเท่ากับ 0.7374 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทักษ์ พรหมนิมล (2557 : 91-94) มีดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 0.75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุร กิจ งามทอง (2558 : 84-87) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.71

จากค่าดัชนีประสิทธิผลยืนยันได้ว่าบทเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้น มีส่วนช่วยให้การเรียนรู้มีความก้าวหน้าขึ้น ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่มีการออกแบบที่ดี มีการฝึกภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา มีตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม มีส่วนช่วยให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อ ทั้งยังมีการเรียบเรียงแก้ไขตามขั้นตอนการพัฒนาหลายครั้ง ทำให้เชื่อมั่นว่าสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผล

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง ด้วยบทเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนฯ เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังเรียน พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดใจ ปลื้มจิตร (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการบัญชีต้นทุน เรื่องต้นทุนการผลิต สำหรับ

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาการบัญชี ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นพพร จินตานนท์ (2555, : 134) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้บทเรียน e-Learning ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผล นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุลัย นิคม (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบกราฟิก สำหรับบรรณารักษ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เหตุผลทั้งหมดนั้น เนื่องจากบทเรียนฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินและได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี ทำให้มีระดับคุณภาพที่เหมาะสม ทำให้ได้บทเรียนที่มีเนื้อหาที่ถูกต้อง วัสดุ มีเสียงและภาพประกอบชัดเจน มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจ ได้ทุกที่ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ที่สามารถ เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ สามารถทบทวนบทเรียนได้ซ้ำๆ หลายครั้ง มีอิสระในการควบคุมบทเรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนฯ

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนบทเรียนฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกรียงไกร ไผ่ผาด (2549 : 76-79) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลลาไสย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลลาไสย จำนวน 40 คน ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง พันธุกรรมโดยรวมและเป็นรายด้าน 4 ด้าน คือ ส่วนนำของบทเรียน ด้านเนื้อหาของบทเรียน ด้านการออกแบบ และด้านการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

สรุปได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ช่วยเปลี่ยนบรรยากาศของการเรียนที่ซ้ำซากจำเจสำหรับผู้เรียนบาง

คน มีความชื่นชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning)

1.1 ก่อนนำบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) ไปใช้ในการเรียนการสอนครูควรศึกษาและทดลองใช้บทเรียนให้เข้าใจโดยละเอียด เพื่อจะได้แนะนำให้กับผู้เรียนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 การนำบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) เข้ามาใช้ประกอบการเรียน ครูควรมีบุคลากรผู้ช่วยให้ความรู้ เนื่องจากการเริ่มเรียนด้วยวิธีดังกล่าว เป็นเรื่องใหม่ ทำให้เสียเวลาในการเข้าใช้ระบบ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการบรรจุสื่อการสอนหลายรูปแบบบรรจุลงในระบบ อีเลิร์นนิง (e-Learning) เพื่อให้มีรูปแบบการนำเสนอที่แปลกใหม่

2.2 ควรมีการวิจัยผลการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันโดยวิจัยว่า สถานการณ์หรือวิธีการแบบใดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้จากบทเรียนมากที่สุด

2.3 ควรมีการวิจัยปัญหาและผลกระทบจากการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) ของผู้เรียนที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน

2.4 ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning) ในเนื้อหาอื่นที่เป็นปัญหาและในรายวิชาอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- เกรียงไกร ไผ่ผาด. (2549) ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลาไสย. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2547) การบริหารสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพฯ : ไทยพัฒนาพานิช.
- _____. (2546) การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนบนเครือข่าย. มหาสารคาม. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541) แนวโน้มและบทบาทของเทคโนโลยีการศึกษาในอนาคต. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2(3) (มกราคม - เมษายน). 31-57,
- นพพร จินตานนท์. (2555) ผลการใช้บทเรียน e-Learning ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยทักษิณ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543) การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2549) พื้นฐานการวิจัยศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- เผธิญ กิจระการ. (2544) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E₁/E₂). วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(3) (กรกฎาคม), 44-52.
- พิทักษ์ พรหมนิล. (2547) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง อักษรนำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มานิตย์ อาษานอก. (2561) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพนวัตกรรมสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 1(2) (พฤษภาคม-สิงหาคม), 9-18.
- ศุภชัย สุขะนรินทร์ และกรกนก วงศ์พานิช.(2545) เปิดโลก E-learning. กรุงเทพฯ : TJ Book

- สุดใจ ปลั่งจิต. (2557) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการบัญชีต้นทุน เรื่องต้นทุนการผลิตสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 แผนกวิชาการบัญชี. วิทยาลัยการบัญชี. วิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553) วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. มหาสารคาม. ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยธานี. (2546) การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2531) เทคนิคการออกแบบบทเรียน แบบ Tutorial โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารครุศาสตร์. 16(3) : มกราคม – มีนาคม, 75-89.
- สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. (2544) โครงการเรียนรู้ออนไลน์แห่ง สวทช. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ.
- สุรกิจ งามทอง.(2548) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนตามปกติ. วิทยาลัยการศึกษาม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุทัย นิคม. (2553) การสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์. วิทยาลัยการศึกษามหาสารคาม. วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- Goodman R.I., K.A. Fletcher and E.W. Schneider. (1980) The Effectiveness Index as Comparative Measure in Media Product Evaluation, *Educational Technology*, 20,09. pp. 30-34.
- อ้างอิงจาก ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2547) การบริหารสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ. ไทยวัฒนาพานิช..