

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
The Development of E-Learning on Conditional Programming Subject
for Mathayomsuksa 4 Students

ยิ่งคุณ รอดทิม¹ กาญจนา บุญภักดิ์² และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี²
Yingkun Rodtim¹, Kanchana Boonphak² and Sirirat Petsangsri²

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

^{2,3}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Yingkun25@gmail.com, kanchanaka67@gmail.com, and kpsirira@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม ของโรงเรียนชลราษฎรอำรุง ปีการศึกษาที่ 2/2557 จำนวน 50 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.90$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.09$) และประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.63/80.30 และ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบ

Abstract

The purposes of this research were to; 1) develop, determine quality and find out effectiveness of the development of online learning on conditional programming subject for mathayomsuksa 4 students and 2) compare the learning achievement before and after learning with online learning on conditional programming for mathayomsuksa 4 students. Sample group of the research was the 50 mathayomsuksa 4 students of Chonradsadornumrung school who studying c programming subject on semester 2/2014, selected by cluster random sampling.

The instruments of this research were consisted of the online learning on conditional programming the qualitative evaluation form of online learning and the achievement test to find the accomplishment of learning had the difficulty index between 0.33 – 0.79, the discriminate index between 0.21 – 0.50 and the reliability equal to 0.71

The result of the study showed that; 1) Online learning on conditional programming had the quality on the content at excellent level ($\bar{X} = 4.90$) the quality on the media production technique at good level ($\bar{X} = 4.09$) and the efficiency equal to 84.63/80.30 and 2) the result of learning achievement from online learning on conditional programming for mathayomsuksa 4 students was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores at .01 levels.

Keywords : E-Learning; Achievement; Conditional programming; Efficiency; Comparison

1. บทนำ

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นเข้ามา มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน ทำให้แนวโน้มการใช้งาน เทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มสูงขึ้น องค์กรทางการศึกษาจึงเข้ามา มีบทบาทในการส่งเสริมแรงงานให้มีทักษะและความรู้ด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ได้แรงงานที่มีคุณภาพเข้าไป ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่มีความต้องการสูง อีกทั้งยังต้อง ปลูกฝังจิตสำนึกในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีทั้ง ประโยชน์และโทษ เพื่อเป็นการพัฒนาประเทศทั้งภาค เศรษฐกิจและสังคมให้เป็นที่ไปในทิศทางที่ถูกต้อง กลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นหนึ่งใน 8 กลุ่ม สาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ แข่งขันในสังคมไทยและสากล สามารถ เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมี เจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่าง พอเพียงและมีความสุข จึงมุ่งพัฒนาแบบองค์รวมเพื่อให้ความรู้ความสามารถ มีทักษะการทำงาน เห็นแนวทางในการ ประกอบอาชีพและศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมี สาระสำคัญ คือ การดำรงชีวิตและครอบครัว การออกแบบ และเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการ อาชีพ [1]

จากแนวทางดังกล่าว ผู้สอนควรประยุกต์ใช้วิธีการสอน หลายๆ วิธีมาใช้ร่วมกัน อีกทั้งผู้สอนควรใช้สื่อชนิดต่างๆ เข้า มามีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ของตน เพื่อช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน และกระบวนการ จัดการเรียนรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและสารสนเทศ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ ทั้งใน รูปแบบของอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรม หรืออยู่ในรูปแบบของสื่อลักษณะต่างๆ เพื่อให้ให้นักเรียนนั้นเห็น ภาพได้อย่างชัดเจนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว อีก

ทั้งเทคโนโลยีเว็บบอร์ดและอินเทอร์เน็ตก็ยังเป็นประโยชน์ ให้แก่นักเรียนในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย โดยเฉพาะบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่อยู่บน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็เป็นสื่อหนึ่งที่เหมาะหลายในการนำมา จัดการเรียนรู้ เป็นการถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดย อาศัยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตในการถ่ายทอด บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพในการเรียนรู้จะมีความสำคัญ เนื่องจากการทดแทนเนื้อหาในชั้นเรียนผ่านรูปแบบการ นำเสนอที่มีประสิทธิภาพ ด้วยการออกแบบตามหลักการ เรียนรู้ หลักการออกแบบ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้แบบนี้มีควมยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนใน การบูรณาการเทคโนโลยีและการสื่อสารเข้าไปในการจัดการ เรียนรู้ [2]

วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เป็นอีกวิชาหนึ่งในกลุ่ม สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งมีเนื้อหา ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จะมีเนื้อหา และแนวคิดสำคัญ ของเรื่องที่ซับซ้อนและเข้าใจได้ยาก เพราะมีความเป็น นามธรรมสูง หากนักเรียนไม่เข้าใจแนวคิดหรือทฤษฎีเหล่านั้น ก็จะไม่สามารถนำไปปฏิบัติ หรือทำการเขียนโปรแกรมได้อย่าง ถูกต้อง จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ในการเรียนหน่วยอื่นๆ ก่อนที่จะ เข้าสู่นี้อาเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกนั้น นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาที่ได้มีการ บรรยายก่อนที่จะปฏิบัติ จึงต้องมีการสาธิตการปฏิบัติ ประกอบกับการบรรยายเนื้อหาไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้นักเรียน ได้เห็นตัวอย่างและแนวทางการปฏิบัติ รวมทั้งสามารถที่จะนำ แนวปฏิบัติที่ผู้สอนได้สาธิตไปเชื่อมโยงกับทฤษฎีที่ได้จากการ บรรยายชัดเจนมากยิ่งขึ้น แต่การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้นั้น จะต้องใช้เวลามาก นักเรียนบางส่วนอาจเห็นแนวทางการ ปฏิบัติเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำความเข้าใจ และเชื่อมโยงเข้า กับทฤษฎีได้อย่างรวดเร็ว แต่ก็มีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจ แนวคิด และต้องใช้เวลาในการอธิบายมากจึงค่อยๆ เรียนรู้

และเข้าใจ ซึ่งจะทำให้กลุ่มแรกนั้นอาจเกิดความเบื่อหน่ายขึ้นได้ และการจัดการเรียนรู้สมัยใหม่นั้นจะต้องให้ความสำคัญกับความแตกต่างของนักเรียน หรือความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคน ที่มีไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงมองเห็นความสำคัญของการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ ที่นักเรียนแต่ละคนสามารถเลือกที่จะศึกษาเนื้อหาในส่วนต่างๆ ได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามขั้นตอน สามารถข้ามขั้นหรือข้ามเนื้อหาไปบางส่วนได้ หากเรื่องนั้นนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอยู่แล้ว แต่หากเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ช้ากว่า ซึ่งต้องใช้เวลาในการเรียนรู้นานกว่ากลุ่มแรก ก็สามารถที่จะเปิดคู่มือในเนื้อหาเดิมซ้ำได้ ก็จะทำให้การจัดการเรียนรู้ในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยเห็นว่าบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น สามารถลดปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่ศึกษามาข้างต้นได้เป็นอย่างดี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดของ ADDIE Model [3] มีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)

4. การทดลองใช้ (I : Implementation)

5. การประเมินผล (E : Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Benjamin Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl [4] ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. การจำ (Remembering)
2. การเข้าใจ (Understanding)
3. การประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysing)
5. การประเมินค่า (Evaluating)
6. การคิดสร้างสรรค์ (Creating)

โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะวัดวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยระดับที่ 1 – 4 คือ ระดับความสามารถด้านการจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ ให้สอดคล้องกับหลักสูตร

4.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อทำการหาคุณภาพด้านเนื้อหา ดังนี้

1. ส่วนนำ
2. เนื้อหา
3. สรุป

ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อทำการหาคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังนี้

1. ด้านตัวอักษร
2. ด้านภาพนิ่ง
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว
4. ด้านเสียง
5. ด้านปฏิสัมพันธ์
6. ด้านการออกแบบ
7. ด้านกราฟิก

4.4 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [5] ประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

5. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี 14 ห้อง จำนวน 668 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี 1 ห้อง จำนวน 50 คน ได้มาโดยการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
2. ประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
3. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ชลราษฎรอำรุง ประกอบด้วยหัวเรื่องดังนี้

1. รูปแบบและลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
2. รูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่ง if
3. รูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่ง else
4. รูปแบบและลักษณะการทำงานของคำสั่ง else if
5. รูปแบบการทำงานของ Nested if
6. การเลือกใช้ใช้งานคำสั่งการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกในภาษาซี

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1.ชี้แจงและแนะนำให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ (Pre-test)
3. จากนั้นให้นักเรียนศึกษาบทเรียนแล้วปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ตามขั้นตอน พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และนำไปหาค่าประสิทธิภาพ (E1) โดยมีผู้สอนเป็นผู้ควบคุม
4. เมื่อนักเรียนได้เรียนจนเสร็จสิ้น ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ (Post-test) และหาค่าประสิทธิภาพ (E2)
5. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยจะต้องได้ผลในระดับดีขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การแปลความหมาย

- 4.50-5.00 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- 3.50-4.49 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
- 2.50-3.49 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.50-2.49 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
- 1.00-1.49 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด
2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบ

ทางเลือก โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test for dependent samples)

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ส่วนนำ	4.92	0.29	ดีมาก
ส่วนเนื้อหา	4.87	0.35	ดีมาก
ส่วนสรุป	4.92	0.29	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.90	0.31	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.90$, S.D. = 0.31)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านตัวอักษร	4.07	0.26	ดี
ด้านภาพนิ่ง	3.93	0.46	ดี
ด้านภาพเคลื่อนไหว	4.20	0.42	ดี
ด้านเสียง	3.75	0.62	ดี
ด้านปฏิสัมพันธ์	3.42	1.25	ปานกลาง
ด้านการออกแบบ	4.00	0.00	ดี
ด้านกราฟิก	4.76	0.44	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.09	0.67	ดี

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า บทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนโปรแกรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับดี ($\bar{X}=4.09$, S.D.=0.67)

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2)
ระหว่างเรียน E ₁	60	50.78	84.63	84.63/80.30
หลังเรียน E ₂	20	16.06	80.30	

จากตารางที่ 3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 50.78 คิดเป็นร้อยละ 84.63 (E1) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.06 คิดเป็นร้อยละ 80.30 (E2) แสดงว่า บทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 84.63/80.30 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	6.62	3.12	-20.29*
หลังเรียน	20	16.06	0.96	

*p ≤ .01

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

10. อภิปรายผลการวิจัย

1. การหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}= 4.90$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}= 4.09$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่มีเครื่องมือสร้างข้อสอบ และกิจกรรมการเรียนรู้สำเร็จรูป และระบบจัดการผู้เรียน ที่ช่วยให้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนั้นเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านต่างๆ อีกทั้งยังใช้เนื้อหาของบทเรียนวิชาภาษาซี เรื่องการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ที่เป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และพุทธศักราช 2551 เนื่องจากใช้

เนื้อหาตามหนังสือเรียนวิชาภาษาซีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่าน เช่น ศุภโชค พานทอง [6] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2 เพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผลการวิจัยพบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.55) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.52) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณีสา อ่ำทอง [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยีเกี่ยวกับข้อพิพาท เพื่อพัฒนาคุณภาพประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ผลการวิจัย มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.93) และด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} = 4.82)

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.63/80.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามกรอบแนวคิดของ ADDIE Model เป็นวิธีการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาที่ชัดเจน เป็นขั้นๆ สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของบทเรียนในจุดต่างๆ ได้ง่ายมีการทดลองใช้ก่อนการใช้งจริง ทำให้ผลการประเมินผลระหว่างเรียน กระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เป็นตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่านเช่น นพดล จักรแก้ว[8] ได้พัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/83.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิญา บุรีศรี [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมี

ประสิทธิภาพเท่ากับ 82.27/82.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เป็นบทเรียนออนไลน์ ทำให้นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปศึกษาและทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถสอบถามข้อสงสัย หรือปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษากับบทเรียนออนไลน์กับครูผู้สอนได้ทันที ผ่านกระดานถามตอบ และห้องสนทนา ทำให้กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหลายท่าน เช่น สมชาติ บุญมัติ [10] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของระเบียบ น้วยะวงศ์[11] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัจฉริยะผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ในสถาบันราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

11. ข้อเสนอแนะ

11.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรให้นักเรียนใช้เวลาในการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์เพิ่มเติม เพื่อตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละชั้นเรียน

2. ผู้สอนควรใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน

11.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเปลี่ยนรูปแบบการทดลองเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้บทเรียนออนไลน์ และกลุ่มที่ไม่ใช้บทเรียนออนไลน์

2. ควรพัฒนารูปแบบของบทเรียนออนไลน์ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่างๆ นอกเหนือจากคอมพิวเตอร์ เช่น โทรศัพท์แท็บเล็ต เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเข้าใช้งานของนักเรียน

3. ควรทำการวิจัยว่าหลังจากนักเรียนได้เรียนผ่าน บทเรียนออนไลน์แล้วมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์หรือไม่ เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ให้ดียิ่งขึ้น

12. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาและ ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ทำให้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยได้ อย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย.
- [2] จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. **e-Learning Courseware: อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์แนวคิด สู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่ง ในทุกระดับ.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] มนต์ชัย เทียนทอง. 2549. **การออกแบบและ พัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน.** กรุงเทพฯ : งานเอกสารและการพิมพ์ กองบริการการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] วิทวัฒน์ ชัตติยะมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2553. **การปรับเปลี่ยนจุดมุ่งหมายทางการ ศึกษาของบลูม.** [Online] Available : <http://www.watpon.com/Elearning/bloom.pdf>
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] ศุภโชค พานทอง.2553.**การพัฒนาบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- [7] ปราณิสสา อ่ำทอง. 2548. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วย สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพืช.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา วิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- [8] นพดล จักรแก้ว. 2556. **การพัฒนาบทเรียนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง.** **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 12(2) น. 32-37.**
- [9] อภิญญา บุรีศรี. 2557. **การพัฒนาบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการพัฒนาระบบพาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัย เทคนิคนครราชสีมา. วารสารมหาวิทยาลัยนครราชสีมา ราชนครินทร์, 6(2) น. 133-143 .**
- [10] สมชาติ บุญมัติ. 2550. **การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6.** ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ราชภัฏอุตรดิตถ์
- [11] ระเบียบ น้วยะวงศ์. 2550. **พัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัจฉริยะผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ในสถาบันราชภัฏ.** ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์