

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The development of e-learning courseware
on loop programming for mathayomsuksa 5 students

วรลลว พิลิตกุลธกรกิจ¹ กาญจนา บุญภักดี² และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี³

Varunlavon Pisitkoontrnkrit¹, Kanchana Boonphak² and Sirirat Petsangsri³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

^{2,3}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

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

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนา หาคุณภาพและประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม โรงเรียนชลกันยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.69 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.78$) โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.91$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.64$) และประสิทธิผล E_1/E_2 เท่ากับ 90.25/87.20 และ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาและประสิทธิผล คุณภาพ คำสั่งวนซ้ำ

Abstract

The purposes of this research were to; 1) develop, determine quality and find out effectiveness of e-Learning courseware on loop programming for mathayomsuksa 5 students and 2) compare the learning achievement before and after learning with e-Learning courseware on loop programming for mathayomsuksa 5 students. Sample group of the research was the mathayomsuksa 5 students of Chonkanyanukoon School who studying programming subject on semester 2/2014, selected by cluster random sampling.

The instruments of this research were consisted of the e-Learning courseware on loop programming the qualitative evaluation form of e-Learning courseware and the achievement test to find the accomplishment of learning. With index of correspondence between 0.67-1.00, the level of difficulty between 0.25-0.69, the level of discrimination between 0.2-0.73 and the reliability coefficient of 0.77. The data was analyzed by mean, standard deviation and t-test dependent samples

The result of the study showed that; 1) e-Learning courseware on loop programming had the quality in overview at excellent level ($\bar{x} = 4.78$) the content at excellent level ($\bar{x} = 4.91$) the quality in the media production technique at excellent level ($\bar{x} = 4.64$) and the effectiveness was equal to 90.25/87.20 and 2) the result of learning achievement from e-Learning courseware on loop programming for mathayomsuksa 5 students was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores at .01 levels.

Keywords : e-Learning; achievement; Quality evaluation; efficiency; Achievement of students; loop

1. บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน มีเป้าหมายคือการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน การพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม พื้นฐานในการดำรงชีวิต ซึ่งหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม และจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองไทย มีความรู้และ ทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การ ประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นที่ผู้เรียน เป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และ พัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

กรมวิชาการ [1] ได้กล่าวถึงสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการ จัดการเรียนรู่ว่า ควรมีความหลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่น ๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การ เรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่าน่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จัก วิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และต่อเนื่องตลอดเวลา เพื่อให้การใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปตาม แนวทางการจัดการเรียนรู้ รวมถึงพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ อย่างแท้จริง ซึ่งหลักการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การ เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) เป็นวิธีการแสวงหาความรู้อีกรูปแบบ หนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้อย่างมี คุณภาพ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ เรื่องต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด และเป็น การดำเนินการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องมีใครสั่ง ให้เรียนรู้ผู้เรียนจะเป็นผู้ริเริ่มวางแผนการศึกษาไปจนจบ กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นเครื่องมือที่ สำคัญอย่างยิ่งสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [2] กล่าวว่า การ จัด กิจกรรมการเรียนรู้ของครูในปัจจุบันต้องใช้สื่อและนวัตกรรมที่ หลากหลาย เพื่อต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ ประสพการณ์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการ

ผสมผสาน การให้ความรู้กับการปฏิบัติจริง ท้นต่อความ เจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ ซึ่งการปฏิรูปการศึกษามี ความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ มากมาย ทั้งปัจจัยภายในและ ภายนอกของสถานศึกษา เช่น บุคลากร หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ทรัพยากร การบริหารจัดการสภาพแวดล้อม และบริบทของ สถานศึกษา จึงทำให้การปฏิรูปการศึกษาในแต่ละพื้นที่มีความ แตกต่างกัน

อัจฉรา ธนเพียร [3] กล่าวว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction: CAI) หมายถึง การนำ คอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนเพื่อให้ ผู้เรียนนำไปเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา

กิดานันท์ มะลิทอง [4] กล่าวว่า วิธีการสอนที่ประยุกต์ คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์มาใช้กับหลักทฤษฎีการเรียนรู้ ต่างๆ ตั้งแต่การจัดเตรียมเนื้อหาอย่างมีระบบ การกระตุ้น ความสนใจ การให้แรงเสริม การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน บทเรียน สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างเฉพาะบุคคล ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี การมุ่งใจเพิ่มความสามารถ ทางด้านการเรียนรู้และเจตคติ คอมพิวเตอร์ไม่สามารถแทนที่ ครูได้ แต่สามารถนำมาใช้ควบคู่กับการสอนของครูเพื่อส่งเสริม พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ใน ฐานะสื่อ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบการเรียนการสอนให้มี คุณภาพสูงสุด โดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด

ไพบุลย์ ลี้มณี [5] กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ กันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการ เรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนอง ข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรง ให้แก่ผู้เรียน จึงมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้กันอย่าง กว้างขวางและแพร่หลาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมี ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

ประกอบ ในลักษณะของสื่อหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกรู้สึกระหว่างเรียน โดยอาศัยแนวความคิดแบบทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และผู้เรียนสามารถเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไปได้นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ด้วย เพราะสามารถใช้สอนแทนครูและสอนผู้เรียนได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน

วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ เป็นวิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน หรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขการทำงานที่ยุ่ยาก จำเป็นต้องใช้คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมประเภทต่าง ๆ เพื่อให้โปรแกรมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ง่ายในการเขียนคำสั่ง และสะดวกต่อการบำรุงรักษาโปรแกรม ซึ่งคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมมีหลายแบบด้วยกัน เป็นสิ่งที่เข้าใจได้ยาก เพราะมีคำสั่งควบคุมให้เลือกใช้มากมายและนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเลยทำให้ทำความเข้าใจได้ยาก ประกอบกับเวลาในการจัดการเรียนรู้มีจำกัด ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

จากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปฝึกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชลกันยานุกูล ยังประสบปัญหาในการจัดการเรียนรู้ในหลาย ๆ ส่วน ผู้วิจัยจึงทำการสังเกตและสอบถามทั้งคุณครูและนักเรียนเบื้องต้นพบว่า ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชลกันยานุกูล มีดังนี้ การจัดการเรียนรู้ไม่น่าสนใจ ไม่สนุก ครูสอนเร็วตามไม่ทัน นักเรียนไม่สนใจเรียนแอบเล่นอินเทอร์เน็ตระหว่างการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนไม่น่าสนใจ มีแต่ตัวอักษร อ่านเนื้อหาไม่รู้เรื่อง จำนวนนักเรียนต่อห้องมากเกินไป ทำให้ครูผู้สอนดูแลนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง พื้นฐานความรู้ของนักเรียนแตกต่างกัน ทำให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ติดขัด ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตั้งไว้

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชลกันยานุกูล ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และผู้สอนได้รับผลป้อนกลับจากนักเรียนได้โดยตรง สามารถลดปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวถึงข้างต้นได้เป็นอย่างดี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

3. สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก

2. บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดด้านการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดของ ADDIE Model มนต์ชัยเทียนทอง [6] มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A: Analysis)
2. การออกแบบ (D: Design)
3. การพัฒนา (D: Development)
4. การทดลองใช้ (I: Implementation)
5. การประเมินผล (E: Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียน ตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [7] การกำหนดประสิทธิภาพทำได้โดย การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น

1. E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
2. E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

4.3 กรอบแนวคิดด้านการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ดัดแปลงมาจากกรอบแนวคิดของ Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ

Krathwohl ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) ดังนี้

1. จำ (Remembering)
2. เข้าใจ (Understanding)
3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ในที่นี้ ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา

5. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้มีประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม ของโรงเรียนชลกันยานุกูล ปีการศึกษา 2557 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 271 คน โดยนักเรียนมีระดับการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม ของโรงเรียนชลกันยานุกูล ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง รวม 48 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยนักเรียนมีระดับการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน ใช้สำหรับการหาประสิทธิภาพบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.69 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมนำส่งผู้อำนวยการโรงเรียนชลกันยานุกูล เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

2. การดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ จากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) นำบทเรียนออนไลน์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทดลองใช้งานและตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์
- 2) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) นำบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 48 คน

- 2) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อนำคะแนนไปใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้วิจัยควบคุมชั้นเรียนด้วยตัวเอง เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ (E_1) เมื่อเรียนจนเสร็จสิ้น ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ (E_2)

4) หลังจากผ่านไป 2 สัปดาห์ จึงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ (Post-test)

4. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย พรรณณี ลีกิจวัฒน์ [8] ดังนี้

4.50-5.00 บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3.50-4.49 บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2.50-3.49 บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.49 บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ โดยหาค่า E_1/E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ของนักเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test for dependent samples)

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.91	0.13	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.64	0.41	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.27	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ในภาพรวมอยู่ในระดับ

ดีมาก ($\bar{X} = 4.78$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.91$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.64$)

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ผลการทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน(E_1/E_2)
ระหว่างเรียน (E_1)	18.05	90.25	90.25/87.20
หลังเรียน (E_2)	17.44	87.20	

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 18.05 คิดเป็นร้อยละ 90.25 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.44 คิดเป็นร้อยละ 87.20 (E_2) แสดงว่า บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 90.25/87.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ของนักเรียน

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	6.65	2.10	28.93*
หลังเรียน	20	17.44	1.66	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

10. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า

1. บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 90.25/87.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

11. อภิปรายผลการวิจัย

1. การหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.91$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.64$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเนื่องจาก ผู้วิจัยได้มีการวางแผนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ตามแนวคิดของ ADDIE Model ทำให้การพัฒนาบทเรียนมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน ถูกต้อง มีการวิเคราะห์หลักสูตรตลอดจนเนื้อหาบทเรียนอย่างละเอียด โดยรวบรวมเนื้อหาจากหนังสือเรียน เอกสารประกอบการเรียนจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง นำเนื้อหาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย มีการออกแบบบทเรียนออนไลน์ โดยนำเนื้อหา วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มาเขียนลำดับขั้นเนื้อหาเป็นบทการดำเนินเรื่องของบทเรียน (Story Board) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา คำอธิบาย ตัวอย่าง และแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีการออกแบบบทเรียน ตามหลักการออกแบบสื่อการสอน ทำให้การออกแบบจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา จึงทำให้บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑาทิพย์ แสงเป่า [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบเครือข่ายและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.63$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$) และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชีรา มีอาษา [10] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล โรงเรียนนครนายกวิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.53$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.57$) จากผลการวิจัยเหตุผลที่บทเรียนออนไลน์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีมาก

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 90.25/87.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า

80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์นั้นมีการออกแบบและจัดสร้างอย่างเป็นขั้นตอนผ่านการตรวจสอบและรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ มีการทดลองใช้กลุ่มย่อยก่อน แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข จนแน่ใจว่าได้บทเรียนออนไลน์ที่มีคุณภาพ จึงได้นำออกไปทดลองใช้จริง จึงทำให้บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และจากผลการทดลองพบว่า ค่าประสิทธิภาพ E_1 สูงกว่า E_2 อาจเนื่องมาจากค่าประสิทธิภาพ E_1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ซึ่งเป็นการวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละบทเรียน ทำให้ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าประสิทธิภาพ E_2 ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบที่มาจากเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว อาจทำให้นักเรียนลืมเนื้อหาบางส่วนไปบ้าง จึงทำให้ค่าประสิทธิภาพ E_1 สูงกว่า E_2 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธรรมบุญ เกษมศรีวิทยา [11] ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการทบทวน เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ พีไอซี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.80/81.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิกิจจ์ เขตวิทย์ [12] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ด้วยวิธีทบทวนร่วมกับ Project Based วิชาการทำ e-Book ด้วยโปรแกรม Desktop Author ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.68/84.51 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์มีการนำเสนอโดยใช้รูปแบบที่หลากหลายดึงดูดความสนใจ มีเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียงบรรยายและมีแบบทดสอบความเข้าใจแทรกอยู่เป็นระยะ อีกทั้งยังสามารถนำบทเรียนออนไลน์ไปทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ง่าย และสามารถศึกษาซ้ำ ๆ ได้ จนเกิดความเข้าใจในบทเรียนเป็นอย่างดี เมื่อนำบทเรียนออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอัจฉรา ธนียะ [4] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning

:PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของศราวุธ วงศ์จันทร์ [13] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาดิต เรื่อง โปรแกรมตารางทำการ รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากผลการวิจัยเหตุผลที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ไปประยุกต์ใช้ประกอบเป็น สื่อการสอนในห้องเรียนได้ และยังสามารถให้นักเรียนใช้ในการ ทบทวนที่บ้านได้

2. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียน โปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และ สถานที่ จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่หลากหลายได้

12.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ กับ บทเรียนในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ด้วย

2. ควรมีการทำวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ควบคู่ไปกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. การจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- [2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2548. รายงานการประเมินการปฏิรูปการเรียนรู้ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2548. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

- [3] อัจฉรา ธนเพียร. 2555. การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning: PBL) วิชาการสร้างสื่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] กิดานันท์ มะลิทอง. 2540. เทคโนโลยีและนวัตกรรม การศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] ไพบูลย์ ลีมนณี. 2547. สื่อการสอน (Instructional Technology). เอกสาร ประกอบการสอนรายวิชา 0500503 สื่อการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (เอกสารอัดสำเนา).
- [6] มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบ และพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [7] ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2542. ระบบสื่อการ สอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- [9] จุฑาทิพย์ แสงเป่า. 2556. บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบเครือข่าย และการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการ ศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- [10] สุชีรา มีอาษา. 2552. การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล โรงเรียนนครนายกวิทยาคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.