

Research Article:

The Result of Web-Based Learning on C Programming.

Mookdawan Namsupo^{*1}

Mookdawan.nam@msu.ac.th*

ABSTRACT

The purpose of the research are 1) To find the efficiency of learning management based on web-based learning on C programming which meets 80/80 standard. 2) To find the effectiveness index of learning management based on web-based learning on C programming. 3) To compare the pre-learning achievement and post-learning achievement of learning management based on web-based learning on C programming. The tools used in this research are: 1) learning management based on web-based learning on C programming. for mathayomsuksa 6st student. 2) Plan. Unit 4: selection of conditions 3) test achievement of teaching and learning, blended with learning management based on web-based learning on C programming. This study was to use basic statistics used to data analyses were percentage, average, and standard deviation. The statistics used to determine the quality of the tools are accurate (IOC) and statistical assumptions used in experimental research include t-test a Dependent.

The sample group of this research is a group of 41 students from mathayomsuksa 6/5, Banphai School, by cluster random sampling.

After researching of learning management based on web-based learning on C programming these following are the results.

1) learning management based on web-based learning on C programming. which developed by the researcher has efficiency for 86.43/83.55 which meets the determined.

2) The effectiveness index learning management based on web-based learning on C programming which developed by the researcher is 0.3081. Show that the students are learning advances increased 30.81 percent.

3) After being instructed using learning management based on web-based learning on C programming. the sample group of research significantly increased their average achievement score with statistical significance at level .05.

Keywords: Web-Based Learning



¹Audiovisual Academic Office of the Non-Formal and Informal Education Khon Khan Province

บทความวิจัย:



ผลการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

มุกดาวรรณ นามสุโพธิ์*¹

Mookdawan.nam@msu.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนบ้านไผ่ จำนวน 41 คน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเลือกทำตามเงื่อนไข 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.43/83.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.3081 แสดงว่าผู้เรียนมีก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 30.81
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

¹ นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดขอนแก่น

บทความเรื่องนี้ผู้วิจัยเสนอไว้ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ขณะที่เป็นนิสิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทนำ

สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญ และคุณค่าต่อผู้เรียน คือ เป็นสิ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ย่างยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สื่อการเรียนการสอนจะช่วยกระตุ้น และสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความสนุกสนาน และไม่รู้สึกลำบากหนายกับการเรียน การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน หากเป็นเรื่องของนามธรรมและยากต่อความเข้าใจจะช่วยให้เกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน สื่อการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอน สามารถสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการศึกษารายบุคคล มีความสำคัญและคุณค่าต่อผู้สอน คือ การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการสอนมากกว่าวิธีการบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหาเพราะสามารถนำสื่อมาใช้ซ้ำได้ และบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอ ในการเตรียม และผลิตวัสดุและเรื่องราวใหม่ ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น การเลือกสื่อการสอนเพื่อนำมาใช้ประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง (กิดานันท์ มลิทอง, 2548)

บทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีการวางแผนการจัด กระบวนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยการเลือกใช้เทคโนโลยีการศึกษาที่มี ประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานการเรียนแบบดั้งเดิมที่สอนแบบบรรยาย เน้นกิจกรรมการเรียนแบบนำตนเอง (Self-directed Learning) ผสมผสานกับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอน สามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ ทั้งในเวลาเดียวกันและต่างเวลากันรวมถึงการใช้สื่อการสอนแบบอื่นๆ เพื่อช่วยสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะ การแสวงหาความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน ส่วนในเรื่องของสัดส่วนในการ ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบปกติและการเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้นอยู่ระหว่างร้อยละ 30-70 ของการเรียนทั้งหมด (Allen & Seaman, 2010) ทั้งนี้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาของบทเรียน กิจกรรมการเรียนตามจำนวนเวลาเรียนในแต่ละภาคเรียน และให้ความสำคัญในเรื่องการ จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered instruction)

สภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีของโรงเรียนบ้านไผ่ ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี (ง33201) มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นสอนเนื้อหาตามหนังสือ ยังขาดสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ และนอกจากเป็นรายวิชาที่เป็นทฤษฎีแล้ว ยังมีส่วนที่ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติ เป็นเรื่องเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาซีเป็นเรื่องที่ยาก ต้องอาศัยความเข้าใจ และการฝึกฝน ผู้ศึกษาเห็นว่าหากนำการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ มาสอนเนื้อหาเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะช่วยให้สามารถนำเสนอเนื้อหาที่จะสอน ร่วมกับการใช้สื่อประสมที่มีความหลากหลาย เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากเรียนกับสิ่งที่แปลกใหม่ ทั้งยังสามารถ มอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ตามที่ผู้สอนกำหนด และผู้เรียนเรียนซ้ำๆได้ตามความต้องการ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 205 คน แบ่งเป็นห้องเรียนได้ดังนี้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 40 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 41 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 44 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/8 จำนวน 45 คน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 จำนวน 35 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 โรงเรียนบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นจำนวน 35 คน ได้มาโดยการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

เป็นเนื้อหาจากโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเลือกทำตามเงื่อนไขซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็นดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.1 การเขียนผังงาน (Flow-chart)
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.2 คำสั่งเลือกทำแบบทางเดียว (if)
- 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.3 คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง (if – else)
- 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.4 การเลือกทำแบบ switch

3. ระยะเวลาในการศึกษา 4 กรกฎาคม 2561 ถึง 21 กันยายน 2561 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

4. ตัวแปรในการศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

4.2 ตัวแปรตาม

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

2. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเลือกทำตามเงื่อนไข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.1 การเขียนผังงาน (Flowchart)
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.2 คำสั่งเลือกทำแบบทางเดียว (if)

3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.3 คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง (if – else)

4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.4 การเลือกทำแบบ switch

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนการวิจัย

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis Phase)

1.1 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ มาตรฐานรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี (ง33201) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งโครงสร้างเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การเขียนผังงาน (Flowchart)

เรื่องที่ 2 คำสั่งเลือกทำแบบทางเดียว (if)

เรื่องที่ 3 คำสั่งเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง (if – else)

เรื่องที่ 4 การเลือกทำแบบ switch

1.2 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการในการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ขั้นการออกแบบ (Design Phase)

2.1 ศึกษาหลักการและเทคนิคของโปรแกรม และคัดเลือกโปรแกรมในการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่

1) เว็บไซต์ Wix.com

2) โปรแกรมออกแบบกราฟิก Adobe illustrator CS6

3) โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ Adobe premiere Pro CS6

2.2 ออกแบบเค้าโครงร่างเว็บไซต์

3. ขั้นการพัฒนา (Development Phase) ดำเนินการสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามที่ออกแบบไว้ในขั้นที่ 2 ดังนี้

3.1 สร้าง รวบรวมเครื่องมือ กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ สื่อการเรียนการสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วย และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

3.2 สร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเนื้อหาที่กำหนดไว้

3.3 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินคุณภาพด้านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา ด้านสื่อและการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน

3.4 ปรับปรุงบทเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน คุณภาพของบทเรียน โดยกำหนดระดับการประเมินเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

4. ขั้นการดำเนินการ (Implementation Phase) นำบทเรียนบทเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-out) ในการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 จำนวน 35 คน เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยตอบ ปากเปล่าเพื่อหาข้อบกพร่อง พบว่าเนื้อหาและคำอธิบายไม่ชัดเจนผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาและการใช้งานบางตอน แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาแก้ไข โดยการปรับปรุงเรียบเรียงถ้อยคำให้กระชับเข้าใจง่าย และเน้นข้อความที่สำคัญ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Phase)

5.1 ผู้ศึกษาให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนเข้าเรียน บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วย ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.2 ประเมินและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความเที่ยงตรง ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผล และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ t-test แบบ Dependent โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.43 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.55 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี จึงมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.43/83.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังตารางนี้

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	86.43	5.01	86.43
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	16.71	1.66	83.55
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.43/83.55				

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีค่าเท่ากับ 0.3081 แสดงว่าผู้เรียนมีก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 30.81 ดังตารางนี้

ตาราง 2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

จำนวน นักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		ร้อยละ		ดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
30	20	222	585	31.71	83.57	0.3081

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางนี้

ตาราง 3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S.D.	T	p
ก่อนเรียน	35	6.34	1.86	28.629	.000*
หลังเรียน	35	16.71	1.66		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลจากการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 86.43/83.55 หมายความว่า การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 86.43 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและทำให้นักเรียนมีผล การเรียนรู้หลังเรียนเฉลี่ย 83.55 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2553) เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งจากผลการวิจัยข้างต้น 80 ตัวแรก (E_1) คือ คะแนนที่ผู้เรียนได้ จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ คะแนนจากแบบฝึกหัด และคะแนน พฤติกรรมในการเรียน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) ได้มาจากคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทำได้คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็มได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.55 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งแสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรทิพย์ ชูศรี (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการถ่ายภาพ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการถ่ายภาพ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 84.49/90.58

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี มีค่าเท่ากับ 0.3081 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ร้อยละ 30.81 ซึ่งสอดคล้องกับ รัตมา อ้อทอง และ เหมมิณูช ธนปทุมมีณ (2561) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผล

ข้อมูล Microsoft Excel 2010 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.3081 แสดงว่าผู้เรียนมีก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 30.81 ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานที่นำเสนอเป็นการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน เนื้อหาของบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน มีการใช้แบบตัวอักษรที่อ่านง่าย มีแบบฝึกหัดมาใช้เป็นสิ่งที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง ความรู้สึกทางการเรียนได้รวดเร็ว และทำให้น่าสนใจมากขึ้น นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถศึกษาทบทวนทำแบบฝึกหัดเพื่อเป็นการตรวจสอบความก้าวหน้า ความเข้าใจในเรื่อง ที่ศึกษาเมื่อมีข้อสงสัย นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน หรืออาจารย์ผู้สอน โดยผ่านทาง อีเมล กลุ่มเฟสบุ๊ก แชนแนลเว็บไซต์ เป็นต้น

3. นักเรียนโดยรวมและจำแนกตามลักษณะการตนเองเพื่อการเรียนรู้สูงและต่ำ และเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับณัฐชนนท์ รุจิรสโรตม์ และ รัฐสากัน เลหาสุรโยธิน (2561) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ที่ผลปรากฏเช่นนี้ เป็นเพราะวิธีการนำเสนอบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานที่เหมาะสม และมีการใช้เทคนิคและวิธีการที่มีความหลากหลาย ช่วยให้นักเรียนเกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นและรูปแบบนำเสนอบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและความต้องการของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

การจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เนื่องจากสามารถแทรกสื่อประสมได้ในหลายรูปแบบ ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรจัดทำให้ครอบคลุมเนื้อหาทุกบท

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

นำรูปแบบการพัฒนาไปใช้ทดลองกับวิชาอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน สามารถส่งเสริมและลดช่องว่างในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 - 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช,
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2553). การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ. พิมพ์ครั้งที่ 14. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐชนน รุจิโรจน์ และ รัฐาน เลาสุโยธิน. (2561) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 1(1) มกราคม-เมษายน. 90-101
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พรทิพย์ ชูศรี. (2556). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพ สำหรับนิสิต. ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สารนิพนธ์กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัตมา อ้อทอง และ เหมมิญช์ ธนปัทมมิมณี.(2561) การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูล Microsoft Excel 2010 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 1(1) มกราคม-เมษายน. 82-89
- หลักสูตรสถานศึกษา พ.ศ. 2560 โรงเรียนบ้านไผ่. ขอนแก่น: งานวิชาการโรงเรียนบ้านไผ่.