

ผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Effect of Problem-Based E-Learning Courseware on Achievement
in the Course of Creating Works with Computer for Mathayomsuksa 4 Students

วรรณระ คัทจันท์¹ อรรถพร ฤทธิเกิด² และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี³

Wattana Kuttachan¹, Attaporn Ridhikerd² and Sirirat Petsangsri³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²รองศาสตราจารย์ ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

memorizocyber@gmail.com, krattarp@kmitl.ac.th, and kpsirira@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ที่เรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 3 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินคุณภาพและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test แบบ independent) ผลการวิจัยพบว่า

1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.57$, S.D.=0.32) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.47)

2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ $E_1:E_2$ เท่ากับ 80.86:83.11

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง

Abstract

The objectives of the study were 1) to develop the problem-based e-learning courseware for the course of Creating Works with Computer on the learning topic of Array and String Variables on quality and efficiency and 2) to compare learning achievement between the students learning with the courseware and those learning with conventional method. The sample of the study comprised Mathayomsuksa 4 students in 3 classrooms at Suankularb Wittayalai School in the second semester of the academic year 2014, selected by cluster random sampling method. The research instruments included a problem-based e-learning courseware for the course of Creating Works with Computer on the learning topic of Array and String Variables, a courseware quality evaluation form and an achievement test. The data were analyzed by using arithmetic mean, standard deviation and t-test for independent sample. The results showed that:

1. Content quality ($\bar{X}=4.57$, S.D.=0.32) and media production quality ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.47) of the courseware were at an excellent level,

2. Efficiency $E_1:E_2$ of the courseware was at 80.86: 83.11,

3. Learning achievement on Array and String Variables of the students who learned with the developed courseware was significantly higher than the students who learned with conventional method at .05.

Keywords : Problem-based learning; E-learning courseware; efficiency; learning achievement;
Array and String Variables

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการเรียนรู้แบบเดิมซึ่งเน้นความรู้ถ่ายทอดจากผู้สอนสู่ผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูล ผู้เรียนเป็นผู้รับข้อมูลรับความรู้ ซึ่งความรู้ที่ทำการเรียนการสอนอยู่นอกบริบทที่ความรู้ที่เกิดขึ้นหรือถูกใช้จริง ให้ความสำคัญกับคำตอบที่ถูกต้อง ดังนั้น ผู้เรียนจึงมีลักษณะเรียนรู้เชิงรับ ถูกบังคับและกระตุ้นให้แข่งขัน และในหลายปีที่ผ่านมาได้มีการให้ความสำคัญในเรื่องของการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยการเอื้อให้ผู้เรียนได้รู้วิธีหาความรู้ เรียนอย่างมีความสุข เรียนแล้วคิดเป็นทำได้ ดังนั้น จะต้องมีการปรับเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากแบบเดิมที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านการรวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูล บูรณาการเข้ากับทักษะการค้นคว้า การสื่อสาร การคิดเชิงวิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา [1]

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นเครื่องมือสำคัญในการเปลี่ยนแปลงผู้เรียนจากการเรียนเชิงรับไปเป็นการเรียนเชิงรุก เพราะเริ่มต้นจากปัญหา ทำให้การเรียนรู้จากปัญหานั้นเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมมาใช้และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีต่างๆ จากหลายๆ แหล่ง เพื่อนำมาใช้ให้เกิดการเรียนรู้หรือแก้ปัญหา โดยที่ไม่ได้มีการเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหานั้นมาก่อน หากผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและลงมือกระทำการเรียนรู้จนเป็นวิธีการเรียนรู้ที่หมายถึงผู้เรียนจะซึมซับกระบวนการเรียนรู้วิธีคิด เรียนรู้วิธีเรียน อันเป็นทักษะสำคัญในอนาคต ลักษณะเด่นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้น หาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการ

แก้ปัญหา การเรียนรู้แบบที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ผู้เรียนเพื่อที่จะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน โดยการชี้นำตนเอง [2] ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนนั้นสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-pace Learning) ตามที่ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี [3] ได้กล่าวไว้ ได้แก่ การศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจากซีดีรอมหรือจากบทเรียนเครือข่ายตามความพร้อมของผู้เรียน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นภายในตัวบุคคลตามหลักการ และยังเป็น การร่วมมือ (Collaboration) โดยการสร้างสภาพแวดล้อมให้กับผู้เรียน มีการสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ ทั้งกับกลุ่มผู้เรียนด้วยกันและกับกลุ่มผู้สอนเอง ทำให้สามารถช่วยในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการพัฒนามากยิ่งขึ้น

จากการที่ผู้วิจัยได้สอนวิชาการโปรแกรมและประยุกต์พบว่า มีปัญหาในเรื่องของทักษะการคิดและแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม นักเรียนยังขาดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ไม่สามารถวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ โดยส่วนใหญ่ นักเรียนจะไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ว่า จะต้องต้องมีข้อมูลนำเข้าอะไรบ้าง ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการคืออะไร และกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ และจากการสอบถามผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนคิดว่า โจทย์ปัญหานั้นยากเกินไป จึงไม่คิดที่จะลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และยังขาดสื่อการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อใช้ในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนหรือนอกเวลาเรียน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเห็นถึงความต้องการจำเป็นที่ต้องพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย เพื่อให้ผู้เรียนนั้นมีศักยภาพในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้คิดแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรมได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

4.1 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยได้นำความคิดของ ADDIE Model [4] มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีแนวคิดขั้นตอนการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 5 ขั้นตอน คือ

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

4.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้นำกระบวนการและขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา [5] มี 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. กำหนดปัญหา
2. ทำความเข้าใจปัญหา
3. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า
4. สังเคราะห์ความรู้
5. สรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ
6. นำเสนอและประเมินผลงาน

4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์[6] ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สูตร $E_1:E_2$ ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ (อ้างใน ทิศนา ขัมมณี) [7] ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ ในงานวิจัยนี้ วัดวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย ระดับที่ 2 – 4 คือ ระดับ

ความสามารถด้าน ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ของนักเรียน

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ที่เรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งมี 4 ห้องเรียนทั้งสิ้น 117 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 3 ห้องเรียน ดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 คือ กลุ่มที่ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 30 คน

ห้องเรียนที่ 2 คือ กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 26 คน

ห้องเรียนที่ 3 คือ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ จำนวน 27 คน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนด้วยวิธีปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3 เนื้อหา

วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ประกอบไปด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. ตัวแปรชนิดอาเรย์
2. อาเรย์ 2 มิติ
3. ตัวแปรชนิดสตริง

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีการประเมินด้วยเกณฑ์การประเมิน ตามระดับคุณภาพ 5 ระดับ คือ

- | | | |
|---|---------|-------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ดี |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.58 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ด้วยการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาข้อบกพร่องครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับนักเรียนห้องเรียนที่ 1 จำนวน 30 คน และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 26 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติซึ่งเป็นนักเรียนห้องเรียนที่ 3 จำนวน 27 คน เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละหัวข้อให้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและเมื่อเรียนจบครบทุกหัวข้อ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนแล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยหาค่า E_1 : E_2
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) แบบ independent

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง

| รายการประเมินด้านเนื้อหา | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|-----------|------|-------------|
| เนื้อหา | | | |
| 1. ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2. ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. ความถูกต้องของเนื้อหา | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 4. ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน | 4.33 | 0.58 | ดี |
| การนำเสนอเนื้อหา | | | |
| 1. ความเหมาะสมของลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 2. ความเหมาะสมของการจัดแบ่งเนื้อหา | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 3. การนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วนมีความต่อเนื่องกัน | 4.00 | 1.00 | ดี |
| การใช้ภาษา | | | |
| 1. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 2. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย | 4.33 | 0.58 | ดี |
| แบบทดสอบ | | | |
| 1. ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของแบบทดสอบ | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 3. แบบทดสอบมีความสอดคล้อง/ครอบคลุมเนื้อหาบทเรียน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 4. ความเหมาะสมของชนิดแบบทดสอบที่เลือกใช้ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 5. ความถูกต้องของคำตอบและความเหมาะสมของตัวลวง | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 6. ความถูกต้องการรายงานผลคะแนนของแบบทดสอบ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| โจทย์สถานการณ์ปัญหา (PBL) | | | |
| 1. โจทย์สถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2. โจทย์สถานการณ์ปัญหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |

วรรณระ คัทจันท์ อรรถพร ฤทธิเกิด และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน – ธันวาคม 2558

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| รายการประเมินด้านเนื้อหา | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|--|-------------|-------------|--------------|
| 3. โจทย์สถานการณ์ปัญหา มีความชัดเจนและกำหนดปัญหาได้เหมาะสม | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 4. โจทย์สถานการณ์ปัญหา มีความสอดคล้อง/ครอบคลุมเนื้อหาบทเรียน | 4.33 | 0.58 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.57 | 0.32 | ดีมาก |

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.32 แสดงว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง

| รายการประเมินด้านเทคนิค | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|--|-----------|------|-------------|
| การออกแบบบทเรียน | | | |
| 1. การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอภาพมีความเหมาะสม | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 2. เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. ความสะดวกในการใช้งาน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 4. การอธิบายการใช้บทเรียน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 5. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนภายนอก | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| การออกแบบการสอน | | | |
| 1. โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2. มีคำอธิบายหรือตัวอย่างที่จำเป็นในการเรียนเนื้อหาวิชา | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 3. การบรรยายในแต่ละหัวข้อชัดเจน | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนมีความเหมาะสม | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| การออกแบบปฏิสัมพันธ์ | | | |
| 1. ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก ผู้เรียนไม่สับสน สามารถย้อนกลับไปดูเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่นๆได้ | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 2. มีความเหมาะสมของรูปแบบปฏิสัมพันธ์ | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 3. มีการควบคุมทิศทางบทเรียนที่เหมาะสม | 4.33 | 1.15 | ดี |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|--|-------------|-------------|--------------|
| ตัวอักษร | | | |
| 1. ความเหมาะสมของรูปแบบ สี และขนาดของตัวอักษร | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2. ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละหน้ามีความเหมาะสม | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 4. การจัดวางตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการทำความเข้าใจ | 4.33 | 1.15 | ดี |
| รูปภาพประกอบ | | | |
| 1. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2. ภาพมีความชัดเจนและขนาดของภาพเหมาะสม | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. มีการวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 4. ความเหมาะสมของกราฟที่ใช้ประกอบ | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| การจัดการบทเรียน | | | |
| 1. บทเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่าย | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 2. การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียนมีความเหมาะสม | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 3. การจัดหน้าตาและขนาดของบทเรียนมีความเหมาะสม | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 4. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์ | 4.33 | 1.15 | ดี |
| 5. ความน่าสนใจชวนให้ติดตาม | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| เฉลี่ย | 4.67 | 0.47 | ดีมาก |

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.47 แสดงว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับดีมาก

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง

| ผลการทดสอบ | คะแนนเฉลี่ย | ค่าเฉลี่ยร้อยละ | ประสิทธิภาพของบทเรียน($E_1; E_2$) |
|------------------------|-------------|-----------------|-------------------------------------|
| ระหว่างเรียน (E_1) | 24.26 | 80.86 | 80.86:83.11 |
| หลังเรียน (E_2) | 24.93 | 83.11 | |

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริงได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 24.26 คิดเป็นร้อยละ

80.86 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.93 คิดเป็นร้อยละ 83.11 (E_2) แสดงว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีประสิทธิภาพ ($E_1:E_2$) เท่ากับ 80.86:83.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80:80

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

| กลุ่มตัวอย่าง | n | \bar{X} | S.D. | t-test |
|--|----|-----------|------|--------|
| เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน | 26 | 26.69 | 1.97 | 4.16* |
| เรียนด้วยวิธีปกติ | 27 | 24.37 | 2.07 | |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริงสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.57$, S.D.=0.32) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.47)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.86:83.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ สูงกว่า 80:80

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลของการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง โดยผลการทดลองจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย มีผลลัพธ์เท่ากับ 80.86:83.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

คือ สูงกว่า 80:80 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนพดลจักรแก้ว[8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องภาษาซีมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44:83.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผน โดยเริ่มจากวิเคราะห์หลักสูตรตลอดจนเนื้อหาบทเรียนอย่างละเอียด โดยเนื้อหาได้รวบรวมจากหนังสือ ตำราเรียน เอกสาร รวมทั้งเว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้อง ทำการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โจทย์สถานการณ์ปัญหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนไว้ตามกรอบแนวความคิดที่ยึดความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลจากการได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา โดยได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงในข้อคำถามและตัวเลือกให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี และผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักของ ADDIE Model จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยมีเหตุผล ดังนี้ มีการอธิบายวิธีการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการบอกวัตถุประสงค์เอาไว้อย่างชัดเจนก่อนเรียน อีกทั้งยังมีการกล่าวถึงพื้นความรู้เดิมที่เรียนมา สามารถช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน เพื่อสามารถเรียนรู้และจดจำได้ดียิ่งขึ้น ส่วนขั้นตอนการสอนจะนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ โดยนำเสนอเนื้อหาในครั้งละน้อยๆ มีการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้โดยเรียงลำดับตามหัวข้อในการเรียน พร้อมทั้งเรียงลำดับก่อนหลังจากง่ายไปหายาก จึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน และเพื่อเป็นการกระตุ้นการตอบสนองบทเรียนจะให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากที่เรียนเนื้อหาใหม่ๆ ไปแล้ว ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และไม่รู้สึกเบื่อหน่าย มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามต่างๆ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน และยังมีรางวัลผลและประเมินผล เป็นการประเมินผล การเรียนหลังเรียน เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ที่เรียนมา ว่าเข้าใจในเนื้อหานั้นมากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบโดยยึดตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ: ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพราะในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นมีความ

น่าสนใจ ไร้ใจ บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน และนอกจากนี้บทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนตามความสามารถของตนเอง จึงทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80:80 ซึ่งสอดคล้องกับอุปมาพร ต้อยแก้ว[9] ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.53:81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.69 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.37 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ร่วมกับการใช้เทคนิคการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้ออกแบบตามกรอบแนวคิดของการวิจัย โดยผู้วิจัยได้กำหนดปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนและมีความท้าทาย และแบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อศึกษาปัญหาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามกรอบแนวคิดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้วางแผนในการสร้างอย่างเป็นขั้นตอน มีเนื้อหา สาระ จุดประสงค์ แบบทดสอบที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีการพัฒนาในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา และยังทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน เพราะการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนได้สัมผัสและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาใช้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวัชรภรณ์ วังมนตรี[10] ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย

บทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

จากการอภิปรายผลการวิจัย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนในวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีลักษณะเนื้อหาใกล้เคียงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ไปสอนในห้องเรียนพิเศษ ซึ่งจะทำให้เด็กมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจและจะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนที่ดียิ่งขึ้น

2. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ไปสอนในห้องเรียนอื่นๆ นอกจากห้องเรียนพิเศษได้ แต่จะต้องกำหนดโจทย์สถานการณ์ปัญหาให้มีความเหมาะสมไม่ยากเกินไป และไม่น่าเบื่อเกินไป เชื่อมโยงกับเหตุการณ์ปัจจุบันหรือโจทย์ปัญหาจริงที่ทันต่อเหตุการณ์และเป็นเรื่องใกล้ตัว หรือโจทย์ที่มีความเป็นไปที่ผู้เรียนจะต้องประสบ จะสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและท้าทายให้นักเรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบได้

3. การนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ไปสอนผู้เรียนในห้องที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้นผู้เรียนจะมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนที่มีการจำกัดเวลา อาจทำให้นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้ได้ไม่เต็มที่ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในการเรียนอย่างเต็มที่ตามความต้องการ จนกว่าจะเข้าใจในเนื้อหาสาระของบทเรียน

4. ผู้เรียนสามารถศึกษานำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง ได้ด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ผู้เรียนอาจจะเรียนจากที่บ้านหรือสถานที่อื่นนอกจากภายในโรงเรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยเพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง เพื่อเป็นการประเมินความรู้สึกของ

นักเรียนที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมในลักษณะชอบ ไม่ชอบ อาจเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย พอใจ ไม่พอใจ ต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาต่อไปในอนาคต

13. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. 2554. **รวมบทความ PBL ฉบับพิเศษ : การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**. นครศรีธรรมราช : ส่วนส่งเสริมวิชาการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- [2] อรุณรุ่ง ปภาพลิษฐ. **Problem-Based Learning : การเรียนรู้ที่เป็นปัญหาเป็นหลัก**. ค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2558, จาก <http://www.pnru.ac.th/fac/teedu/upload-files/uploadfile/29/6e682264abd39e8c64b39960ff4c2a0b.pdf>
- [3] ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2555. การเรียนแบบผสมผสาน และการประยุกต์ใช้. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 11(1) , น.2.
- [4] Seels, B. and Glasgow, Z. 1998. **Making Instructional Design Decisions**. (2nd ed.). Columbus, Ohio : Prentice-Hall.
- [5] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**. กรุงเทพฯ : สกศ..
- [6] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] ทิศนา แคมมณี. 2555. **ศาสตร์การสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] นพดล จักรแก้ว. 2556. การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชา การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 12(2), น.32-37.
- [9] อุมพร ต้อยแก้ว. 2554. **การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [10] วัชรภรณ์ วังมนตรี. 2552. **การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.