

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Problem-Based Learning with E-Learning Courseware to Develop Learning Achievement
on Programming Subject of Grade 10

พิชญา เขียดสังข์

Pichaya Khiadsang

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520

Master Degree Student Program in Computer Education

Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

ไพฑูรย์ พิมดี*

Paitoon pimdee

รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520

Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

*Corresponding author e-mail: paitoon.pi@kmitl.ac.th

(Received: March 31, 2019; Revised: November 14, 2019; Accepted, December 8, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 82 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.73$) 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.70$) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.97/81.41 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.82 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ปัญหาเป็นฐาน, บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง, การเขียนโปรแกรม, วิทยาการคำนวณ

Abstract

The objective of this research was developed and examine the problem-based learning with e-learning to enhance learning achievement on programing subject of grade 10. The samples group of the research consisted of grade 10 students in the second semester of the academic year 2018 at Bodindecha (Sing Singhaseni) who were selected by the Cluster Random Sampling method for 2 classrooms, 82 students in total. The research instruments included the quality assessment of the learning management plans, the assessment of quality on the e-Learning and the learning achievement test on Programing subject. The results of this research revealed that the overall quality of learning management plans was very good ($\bar{x} = 4.73$) , the overall quality of e-learning was very good ($\bar{x} = 4.70$), the efficiency of the e-learning lessons on programing subject (E_1/E_2) is equal to 88.97/81.41, which meets the standard criteria of 80/80 ,achievement test reliability level was

0.82 and the learning achievement of students after learning with problem-based learning with e-learning was higher than before learning with statistically significant level of .05

Keywords: Problem-based, e-learning, programming, Computing Science

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้ปรับปรุงหลักสูตรเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ในบริบทของการปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 4 และมีจุดมุ่งหมายเพื่อมุ่งพัฒนานักเรียนให้มีทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมเน้นให้ผู้เรียนนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเริ่มเข้ามามีบทบาทกับการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวันมากขึ้น และเพื่อส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมจึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ รวมถึงการพัฒนาแอปพลิเคชันหรือโครงการด้านคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนงานในอุตสาหกรรมเป้าหมายอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2560: 1-3)

เครื่องมือที่สำคัญในการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ คือ การเรียนเชิงรับไปเป็นการเรียนเชิงรุก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและพัฒนาความรู้ โดยการเริ่มต้นจากปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้จากปัญหานั้นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้นำความรู้เดิมมาใช้และศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองด้วยวิธีต่างๆ และจากหลายๆ แหล่งเพื่อนำมาใช้ให้เกิดการเรียนรู้หรือแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้และทักษะต่างๆ คือ หากนักเรียนผ่านกระบวนการการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและลงมือกระทำการเรียนรู้เป็นวิธีการเรียนรู้นั้นหมายถึงนักเรียนจะซึมซับกระบวนการเรียนรู้วิธีคิด เรียนรู้วิธีเรียน อันเป็นทักษะที่สำคัญในอนาคต (อรุณรุ่ง ปภากสิษฐ์, 2551)

จากการที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการ

คำนวณ (Computing Science) ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ซึ่งเป็นวิชาที่นักเรียนจะต้องศึกษาและเรียนรู้ที่ไม่ใช่แค่การใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเท่านั้น แต่เป็นการให้นักเรียนมีกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและสามารถนำมาปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ในสาขาวิชาต่างๆ ซึ่งการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวนี้จะใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อมๆ กันได้ โดยใช้เวลาเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่งมีข้อจำกัดในด้านสถานที่ ช่องทางการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนมีน้อย ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และจากการสอบถามครูรายวิชาการเขียนโปรแกรมในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ย้อนหลังปีพ.ศ. 2559 และปี พ.ศ. 2560 พบว่านักเรียนยังมีปัญหาในเรื่องของทักษะการคิดและแก้ปัญห การเขียนโปรแกรม นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ว่า จะต้องใช้ข้อมูลอะไรบ้าง ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการคืออะไร และกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ และจากการสอบถามนักเรียนคิดว่ายังขาดสื่อการเรียนรู้เพื่อใช้ในการค้นคว้าหาความรู้นอกห้องเรียนหรือนอกเวลาเรียน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น คือ นักเรียนมีข้อจำกัดในด้านสถานที่ ซึ่งมีเวลาในการเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์ ยังขาดสื่อการเรียนรู้เพื่อใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ นอกห้องเรียนหรือนอกเวลาเรียน และยังมีปัญหาในเรื่องของทักษะการคิดและแก้ปัญห การเขียนโปรแกรม และผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะสามารถพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถตามที่คาดหวังได้ และแก้ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียน

อีเลิร์นนิ่งเพื่อมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการกิจกรรม
ในชั้นเรียน เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถทำให้นักเรียน
เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
และเพื่อเตรียมความพร้อมของครูในการจัดการกิจกรรม
การเรียนรู้ ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูจึงเห็นความจำเป็น
นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังส่งผลต่อ
กระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน ทำให้นักเรียน
มีกระบวนการคิดและแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเขียน
โปรแกรมได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
มีประเด็นที่จะศึกษา ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียน
โปรแกรม ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียน
โปรแกรม ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง
การเขียนโปรแกรมกับหลังเรียน

สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียน
อีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม สูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัย
ได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Hmelo-Silver (2004: 235-
266) ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้
1) ขั้นตอนการนำเสนอปัญหา (Problem Scenario) 2) ขั้นตอน
นำเสนอข้อเท็จจริง (identify facts) 3) ขั้นตอนตั้งสมมุติฐาน
(Generate hypothesis) 4) ขั้นตอนค้นหาคำตอบ เสนอ

แนวทางแก้ไขปัญหา (ID Knowledge deficiencies) 5) ขั้น
การนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา (Apply new
knowledge) 6) ขั้นสรุปผล/ประเมินผล (abstraction)

2. การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการ
ตามแนวคิด หลักการและทฤษฎี ADDIE Model (Seels &
Glasgow, 1990) มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ (A:
Analysis) 2) การออกแบบ (D: Design) 3) การพัฒนา (D:
Development) 4) การนำไปใช้ (I: Implement) 5) การ
ประเมินผล (E: Evaluation)

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
ผู้วิจัยดำเนินการตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556:
10) มาเป็นแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน
อีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย ประสิทธิภาพ
ของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยนำกรอบ
แนวคิดของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556) ในการสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยใช้เป็นข้อสอบ
ปรนัย (Multiple choice) จำนวน 4 ตัวเลือก และได้สร้าง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตาม
แนวคิดของ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ของ Anderson &
Krathwohl (2001: 213-217) มี 6 ระดับ โดยดำเนินการ
ตามแนวคิดของ Bloom แบบปรับปรุงใหม่แค่ 3 ระดับ
ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
คือ 1) จำ (Remembering) 2) เข้าใจ (Understanding)
3) ประยุกต์ใช้ (Applying)

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ขอบเขตของการวิจัย

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรเป็น
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2561 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่องการ
เขียนโปรแกรมแก้ปัญหา โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์
สิงหเสนี) จำนวน 8 ห้อง 320 คน กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจาก
การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 82 คน จำแนกเป็น ห้องเรียนที่ 1
คือ กลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน
39 คน ห้องเรียนที่ 2 คือ กลุ่มที่เรียนโดยรูปแบบการจัด

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 43 คน

1.2 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รูปแบบการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีองค์ประกอบของแผนในด้านต่างๆ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาวิชา (เทคโนโลยี) วิทยาการคำนวณ เรื่อง การเขียนโปรแกรม

2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรม แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.26-0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.21 -0.47 และมีค่าความเชื่อมั่น ($KR-20$) เท่ากับ 0.82

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดมีการวัดเฉพาะหลังให้สิ่งทดลอง (One shot-case study design) (พรหมณี ลีกีวฒนะ, 2558: 289) ดังตาราง 1

ตาราง 1 รูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

จากตาราง 1 แสดงรูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม การวิจัยในครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. หากคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบไปด้วย ครูวิทยฐานะชำนาญการรายวิชาคอมพิวเตอร์ และอาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

2. หากคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรม โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบไปด้วยครูวิทยฐานะชำนาญการรายวิชาคอมพิวเตอร์ และอาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และหากคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบอาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม โดยผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้นักเรียนรับทราบและเพื่อปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยเริ่มจากให้กลุ่มทดลองทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ (10 คาบ) จากนั้นจึงทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้ทำการเก็บคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เพื่อใช้เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) และใช้การทดสอบหลังเรียนเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)

4. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรม ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (พรรณี สิกิจวัฒน์, 2558: 245) ดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี

2.50 – 3.49

ปานกลาง

1.50 – 2.49

พอใช้

1.00 – 1.49

ควรปรับปรุง

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละตามสูตร E_1/E_2 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	\bar{x}	S.D.	
1.ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	0	ดีมาก
2.ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.83	0.29	ดีมาก
3. ด้านเนื้อหาสาระ	4.83	0.29	ดีมาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0	ดีมาก
5. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
6. ด้านการวัดและประเมินผล	4.41	0.52	ดี
โดยรวม	4.73	0.23	ดีมาก

จากตาราง 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรม มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 0.23) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านองค์ประกอบของแผนการ

จัดการเรียนรู้ และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.52)

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรม

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	\bar{x}	S.D.	
1.ด้านเนื้อหา	4.76	0.27	ดีมาก
2.ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.71	0.31	ดีมาก
โดยรวม	4.73	0.03	ดีมาก

จากตาราง 3 พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรม มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 0.03) โดยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ใน

ระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.76$, S.D. = 0.27) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.31)

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรม

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
				บทเรียน (E ₁ /E ₂)
ระหว่างเรียน (E ₁)	20	17.79	88.97	88.97/81.41
หลังเรียน (E ₂)	20	16.28	81.41	

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรม ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 17.79 คิดเป็นร้อยละ 88.97 แสดงว่าบทเรียน

อีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรม มีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 88.97/81.41 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	กลุ่มทดลอง (n=43)		t
		\bar{x}	S.D.	
ก่อนเรียน	20	7.60	3.38	12.77*
หลังเรียน	20	15.56	2.57	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม จากการประเมินด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแผนการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยยึดแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบแนวคิดของ Hmelo-Silver (2004: 235-266) ที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาปัญหา เริ่มจากการคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร แล้วนำเสนอข้อเท็จจริงจากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เก่าและเพื่อศึกษาความรู้ใหม่ แล้วตั้งสมมติฐานว่ามีวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นได้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อภิปรายเพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้ โดยนักเรียนจะนำความรู้จากการศึกษาค้นคว้าไปทดลองใช้ตามสมมติฐานเพื่อพิสูจน์ข้อสมมติฐาน และสรุปหลักการที่ได้จากการศึกษาปัญหา และเพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรม และยังสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดของรายวิชา นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพตามกรอบ

แนวคิดของรวีวัฒน์ สิริบาล (2553: 19-23) ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความครบถ้วนสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล โดยทุกขั้นตอนอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะ และยังคงสอดคล้องกับบทความของปองทิพย์ เทพอารีย์ (2559: 1-14) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน: การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับอุดมศึกษา ซึ่งผลการนำ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning) โดยสถานการณ์ ปัญหาหรือกรณีศึกษาที่นำมาใช้เป็นแรงกระตุ้นและผลักดัน ให้ผู้เรียนมีความรู้ หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เดิมมาใช้ แก้ปัญหา ทั้งนี้ยังกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด ความอยากรู้อยากเห็น ค้นคว้าหาข้อมูล หาสาเหตุ วิธีแก้ไขปัญหา ที่เหมาะสมถูกต้อง

2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.97/81.41 ซึ่งมีประสิทธิภาพ ไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ สูงกว่า 80/80 โดยผลการทดลองจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องมาจากผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามแผน โดยเริ่มจากมีการวิเคราะห์หลักสูตร ตลอดจนเนื้อหาอย่างละเอียด โดยรวบรวมเนื้อหาจาก หนังสือเรียนและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำการแบ่งเนื้อหา เป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โจทย์สถานการณ์ปัญหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน ไว้ตามกรอบแนวคิดที่ยึดความ ถูกต้องของเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลจากการได้รับคำแนะนำจาก ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามหลักของ ADDIE Model (Seels & Glasgow, 1990) โดยเริ่มจากการ วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ โดยรวบรวมเนื้อหาจากหนังสือเรียนและแหล่งข้อมูลก่อน นำมาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย จากนั้นได้ทำการออกแบบ บทเรียนโดยการนำเนื้อหาเขียนเป็นการดำเนินเนื้อเรื่อง

แบบเป็นลำดับขั้นตอน (Story Board) มีการประเมินและ ปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้าน เทคนิคการผลิตสื่อ และการหาข้อบกพร่องโดยทดลองใช้กับ กลุ่มย่อยเพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องด้านสำนวนภาษา กราฟิก ที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลา และข้อเสนอแนะอื่นๆ นำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนใช้งานจริงในงานวิจัย จึงส่งผลให้ ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ โดยมีเหตุผล ดังนี้ มีการอธิบายวิธีการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีการบอก วัตถุประสงค์เอาไว้อย่างชัดเจนก่อนเรียน อีกทั้งยังมีการ กล่าวถึงพื้นความรู้เดิมที่เรียนมา สามารถช่วยให้ผู้เรียน เชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน สามารถช่วย ให้ผู้เรียนเรียนรู้และจดจำได้ดียิ่งขึ้น ในส่วนของบทเรียน อีเลิร์นนิ่งมีการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้โดยเรียงลำดับตาม หัวข้อในการเรียน พร้อมทั้งเรียงลำดับก่อนหลังจากง่าย ไปยาก จึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจ ได้ง่าย ไม่สับสน และเพื่อเป็นการกระตุ้นการตอบสนอง บทเรียนจะให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากที่เรียน เนื้อหาต่างๆไปแล้ว ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ดี ยิ่งขึ้น และไม่รู้สึกลำบากหน่าย มีการเปิดโอกาสให้นักเรียน ซักถามต่างๆ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อเป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ที่เรียนมา ว่าเข้าใจในเนื้อหานั้น มากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบโดยยึดตาม วัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ: ประสิทธิภาพผลลัพธ์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแกมกาญจน์ แสงหล่อ (2560: 286-299) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสาร ตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคล บนอินเทอร์เน็ตผ่านทางเครือข่ายสังคม สำหรับนักศึกษา ปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/81.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรธนะ ศัทจันทร์ (2558: 82-86) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้

ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.86/83.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 15.56 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 7.60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จะเริ่มจากปัญหาและให้นักเรียนคิดว่าปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร แล้วนำเสนอข้อเท็จจริงจากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เก่าและเพื่อศึกษาความรู้ใหม่ โดยจะสามารถศึกษาหาความรู้จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และจดจำได้ดียิ่งขึ้นเพราะนักเรียนจะได้สัมผัสและมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาใช้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแกมกาญจน์ แสงหล่อ (2560: 286-299) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามสภาพแวดล้อมการเรียนส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ตผ่านทางเครือข่ายสังคม สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรธนะ คัทจันทร์ (2558: 82-86) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

4 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการอภิปรายผลการวิจัย การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีลักษณะใกล้เคียงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเขียนโปรแกรมหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีลักษณะใกล้เคียงกันในห้องเรียนพิเศษได้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจ และช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

1.2 ครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเขียนโปรแกรมหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีลักษณะใกล้เคียงกันในห้องเรียนอื่นๆ นอกจากห้องเรียนพิเศษได้ แต่จะต้องกำหนดโจทย์ สถานการณ์ปัญหาให้มีความเหมาะสม ไม่ยากไม่ง่ายเกินไป จะสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและท้าทายให้นักเรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบ

1.3 ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม ไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่นักเรียนอาจจะเรียนจากที่บ้านหรือสถานที่อื่นนอกจากภายในโรงเรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.4 ครูผู้สอนควรสร้างความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการใช้สื่อออนไลน์ให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถวางแผนการสอนได้ถูกต้องและ

เหมาะสม รวมถึงเตรียมความพร้อมในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้และความพร้อมของอุปกรณ์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรใช้กิจกรรมหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้อื่นๆ ร่วมกับการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม เพื่อประเมินความรู้สึกของนักเรียนซึ่งแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมในลักษณะชอบ ไม่ชอบ อาจเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย พอใจ ไม่พอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- แกมกาญจน์ แสงหล่อ. (2560). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ตผ่านทางเครือข่ายสังคม สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. *วารสารวิจัยทางการศึกษา*, 12(1), 286-299.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-19.
- ปองทิพย์ เทพอารีย์. (2559). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน : การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับอุดมศึกษา. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 6(1), 1-14.
- พิชิต ฤทธิจรรณ. (2556). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ คอร์มิสท์.
- พรรณณี ลิกิจวัฒน์. (2558). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- รวีวัฒน์ สิริบาล. (2553). แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ. *วารสารวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ*. 2(11), 19-23.
- วรรณนะ คัทจันทร์. (2558). *ผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์*. สืบค้น 20 มีนาคม 2562, จาก <http://www.ipst.ac.th/index.php>
- อรุณรุ่ง ปภาพสิขฐ. (2551). *Problem-Based Learning: การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก*. สืบค้น 20 มีนาคม 2562, จาก <http://www.pnru.ac.th/fac/tehu/uploadfiles/uploadfile/29/6e682264abd39e8c64b39960ff4c2a0b.pdf>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. Eds. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Hmelo-silver, C.E. (2004). Problem-Based Learning: What and How do Students Learn?. *Education Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1990). *Exercise in Instructional Design*. Columbus, OH: Merrill.