

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง¹

The Development of e-Learning Courseware with Problem-Based Learning on The Subject of Computer Programming for High Vocational Certificate Students

อำภา หอมบุปผา (Ampa Hombuppha)

นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

Master of Education Program in Educational Technology and Communications

กิตติพงษ์ พุ่มพวง (Kittipong Phumpuang)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education,

Naresuan University

Received: June 6, 2020, Revised: July 23, 2020, Accepted: July 24, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ประการเพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3) ประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร ที่เรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบบแผนการวิจัยที่ใช้เป็นรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 3) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน และ 5) แผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าร้อยละ (Percentage) และทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. บทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ออกแบบและสร้างตามรูปแบบ ADDIE Model จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ทั้งหมด 6 ขั้นตอน จัดการเนื้อหา

¹ บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง” หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

เป็นแบบโจทยปัญหา ทั้งหมด 9 โจทยปัญหา มีผลประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.34$, $SD=0.42$) และค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/80.67

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=2.23$ คิดเป็นร้อยละ 74.36)
4. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา ความคิดเห็น

Abstract

This objectives of this research were 1) to construct and determine the effectiveness of e-Learning Courseware with Problem-based Learning on the subject of Computer Programming, 2) to compare the students' learning achievement before and after learn by e-Learning Courseware with Problem-based Learning, 3) to assessment Problem Solving Skills by Problem-based Learning on the subject of Computer Programming, and 4) to study the students' opinion towards The Development of e-Learning Courseware with Problem-based Learning on the subject of Computer Programming. The research samples consisted of 30 a one-year High Vocational Certificate of Diploma in Business Computer students at Phichit Technical college by purposive sampling. The research plan used was the semi - experimental research plan and the single group experimental plan, before and after the experiment. The research instrument were 1) The Development of e-Learning Courseware, 2) achievement test with the reliability of 0.95, 3) The Problem Solving Skills evaluation form, and 4) questionnaire of the students' opinions toward The Development of E-Learning Lessons with Problem-based Learning, and 5) lesson plan. Data were analyzed in form mean, standard deviation, percentage, and t-test. The results of the research concluded that:

1. Problem-based e-Learning Courseware Computer Programming Design according to the ADDIE model. Learning management using problem-based learning techniques in all 6 steps. Content management is a 9 question and quality assessment results are in a good level ($\bar{X}=4.34$, $SD=0.42$) and the efficiency of a problem-based e-Learning Courseware Computer Programming was 80.50/80.67.
2. The learning achievement of the posttest was higher than of the pretest at the statistical significant level of .05.
3. Students' the Problem Solving Skills by Problem-based Learning Skills overall in the high level.
4. The students' overall opinion towards The Development of e-Learning Courseware with Problem-based Learning on the subject of Computer Programming was at a high level.

Key words: e-Learning Courseware, Problem-Based Learning, Learning Achievement, Problem Solving Skills, Opinion

บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นช่วงเวลาในโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นการเปลี่ยนแปลงที่โลกกำลังก้าวเข้าสู่ยุคของความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (Information and Communication Technology - ICT) ทำให้ส่งผลกระทบต่อหลายๆ ด้าน เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ มนุษย์มองเห็นคุณค่าของการศึกษา ทักษะและความรู้ที่ต้องการในปัจจุบัน “การจัดการกระบวนการเรียนรู้ จึงต้องเปลี่ยนจาก Passive Learning มาเป็น Active Learning ตามกระบวนการของ Five Steps ประกอบด้วย การสร้างประเด็นคำถามและคาดเดาคำตอบ (Learn to Question) การสืบค้นและรวบรวมความรู้ (Learn to Search) การสร้างกระบวนการและขั้นตอนลงมือปฏิบัติ (learn to Construct) การสรุปผลการเรียนรู้และนำเสนอ (Learn to Communicate) การเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในสังคม (Learn to Service)” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558, น. 2) ซึ่ง “แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ภายใต้วิสัยทัศน์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้คู่คุณธรรม มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุขในสังคม ตามยุทธศาสตร์ข้อ 5 ส่งเสริมและพัฒนาาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) “การจัดการศึกษาในปัจจุบันมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนทางอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้ด้วยตนเองในระบบอีเลิร์นนิง หรือการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) ได้ถูกนำมาใช้ในระบบการศึกษา” (ธรรมเมธา, 2557, น. 1) และ “ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้จากสื่อข้อความ หรือจากการสอน ควบคุม การเรียนของตนเอง สะดวกในการเข้าถึง อีกทั้งยังเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมการณ์เรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อนๆ ได้” (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545, น. 18-19)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist learning theory) ซึ่งมีแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มากที่สุด ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ว่า “เป็นยุทธวิธีการเรียนวิธีหนึ่งที่เป็นที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น โดยนำมาใช้เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของการคิด (Quality thinking) ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา” (วัชราน เล่าเรียนดี, 2553, น. 108) อีกทั้ง Borrows and Tamblyn (1980 อ้างอิงจาก อุดม รัตนอมพรโสภณ, 2545) กล่าวว่า การเรียนแบบ (การ) ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผลการเรียนเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี อีกทั้ง Boud and Feletti (1998 อ้างอิงจาก หัสชัย สิทธิรักษ์, 2550) ให้นิยามการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานว่า เป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรและวิชาการสอน ให้ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นและเน้นที่กิจกรรมของนักศึกษา PBL ไม่ใช่วิธีการเรียนแก้ปัญหาที่เพิ่มเข้าไปในหลักสูตรเดิมอย่างง่าย ๆ แต่เป็นวิธีที่จัดหลักสูตรให้มีกิจกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้นโดยอาศัยที่เป็นจริงเป็นการปฏิบัติของวิชาชีพตัวแกน และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) กล่าวว่า “ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สามารถแบ่งได้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน” (น. 8)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ด้านอาชีวศึกษา (V-NET) พบว่า ผลคะแนนด้านทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ระดับจังหวัด มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 29.49 และระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.11 (สถาบัน

ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560) อีกทั้งจากการสอบความคิดเห็นของครูผู้สอนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ อาชีวศึกษาจังหวัดพิจิตร ที่มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรม พบว่า นักเรียน นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองได้ในระดับปานกลาง ซึ่งวิทยาลัยได้จัดทำ การเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3204-2007 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร เป็นรายวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีโครงสร้างลำดับขั้นที่ถูกต้อง วางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบและเขียนโปรแกรมต่าง ๆ อีกทั้งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการของการสร้างและพัฒนาโปรแกรม สอดคล้องกับงานวิจัยของวัชรภรณ์ วังมนตรี (2552) ได้กล่าวว่า “จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีมาแล้ว พบว่านักเรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการเรียนวิชานี้ค่อนข้างน้อยซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ต่ำที่สุด” (น.2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ พาริณี เหล่ามาลา (2558, น. 1) ได้กล่าวว่า จากสภาพการเรียนการสอน พบปัญหาคือ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดต่ำลง สาเหตุเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นแบบเดิม สื่อการเรียนการสอนไม่ทันสมัย สื่อไม่ตรงตามความต้องการ นักเรียนเบื่อหน่ายกับการเรียน ขาดวิธีการที่จะช่วยพัฒนาการคิดแก้ปัญหา ขาดทักษะกระบวนการทำงาน ขัดจำกัดด้านเวลาและสถานที่ในการศึกษาค้นคว้า และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรายุทธ์ ปานอำพันธ์ (2560, น. 7) กล่าวว่า การเรียนการสอนในโรงเรียน ยังขาดสื่อการเรียนการสอน ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อที่ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และรูปแบบการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนด

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจและมีแนวคิดที่นำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมาพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถปฏิบัติงานตามกระบวนการของการแก้ปัญหา เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และผู้เรียนเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ซึ่งมาตรฐานการศึกษาวชิชาชีพ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จะเน้นด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไปในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. เพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งเป็นรูปแบบการทดลองประกอบด้วย

1. ขอบเขตการวิจัย

1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของอาชีวศึกษาจังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2561 จำนวน 125 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย นักศึกษา จำนวน 2 ห้อง คือ

- ห้อง 1 (กลุ่มปกติ) คือ นักศึกษา ระดับชั้น ปวส. 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 16 คน ที่จบการศึกษามาจาก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3

- ห้อง 2 (กลุ่ม ม.6) คือ นักศึกษา ระดับชั้น ปวส.1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 14 คน ที่จบการศึกษามาจาก ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะที่สามารถให้ข้อมูลได้เหมาะสมและครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย และมีจำนวนนักศึกษาที่พอดี เท่ากับ 30 คน

1.3 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1.3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1.3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3.2.2 ทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาโดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3.2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.4 เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงสร้างโปรแกรมแบบต่างๆ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 1 คำสั่งการตัดสินใจ หน่วยที่ 2 คำสั่งการทำงานวนรอบ (Loops) หน่วยที่ 3 คำสั่งอาร์เรย์ (Array)

1.5 ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทดลอง 18 ชั่วโมง มีการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบ ADDIE Model มาประยุกต์ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอน (A: Analysis) ประกอบด้วย วิเคราะห์ระบบการเรียนการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาวิชา และวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 2) การออกแบบระบบการเรียนการสอน (D: Design) คือ การออกแบบรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 3) การพัฒนาระบบการเรียนการสอน (D: Development) เป็นการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปัญหาเป็นฐาน และนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.79 และการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยจากการวัด 5 ระดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.42 4) การทดลองใช้ (I: Implementation) เป็นการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง คือ การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในขั้นต้น และหาข้อบกพร่อง โดยการสังเกตพฤติกรรมพร้อมสัมภาษณ์ความคิดเห็น พบว่า ผู้เรียนไม่อ่านคำชี้แจงในการใช้งานบทเรียนและคำอธิบายในขั้นตอนต่างๆ แต่จะใช้วิธีการสอบถามจากผู้สอน และเวลาในการทำกิจกรรมในแต่ละหน่วย ซึ่งระยะแรกๆ จะใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อน โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 9 คน เลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพ E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520, น. 135-143) ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปัญหาเป็นฐาน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.51/80.83 และการทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม ไปทดลองกับกลุ่มทดลองซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ E1/E2 ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/80.67 5) การประเมินผล (E: Evaluation) เป็นการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปัญหาเป็นฐาน ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพของบทเรียน E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520, น. 135-143) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างแบบทดสอบที่เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ทำการประเมินเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้เท่ากับ 1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้ทดลอง (Try Out) กับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาแล้ว ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 30 คน ทำการวิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับจากวิธีการของ (ปรกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 170) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อสอบในการวัดและประเมินผลตามวัตถุประสงค์ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .83 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .21 - .74 เลือกข้อสอบมา จำนวน 40 ข้อ เพื่อจัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

2.3 แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการสร้างแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน ใบงานหรือแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นแนวทางหรือเกณฑ์ในการสร้าง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบประเมิน โดยใช้เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5

2.4 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดหัวข้อหลักครอบคลุมในด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และด้านผลการเรียนรู้ ซึ่งในแบบสอบถามได้กำหนดระดับความคิดเห็น 5 ระดับ และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เมื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม ได้เท่ากับ 0.88

2.5 แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 18 ชั่วโมง มีองค์ประกอบได้แก่ สารสำคัญ สมรรถนะอาชีพที่พึงประสงค์ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการประเมินผล สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และบันทึกหลังการสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ค่าประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.15

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยใช้เวลาจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแผนฯ ผู้สอนแนะนำวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แก่นักศึกษา

3.2 ผู้สอนให้นักศึกษาทำการลงทะเบียน และแบ่งกลุ่ม โดยภายในกลุ่ม ประกอบด้วย นักศึกษาเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนในหน่วยที่ผ่านมา

3.3 นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.4 จากนั้นจึงดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 9 แผน ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง โดยเมื่อศึกษาครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผู้สอนประเมินทักษะในการแก้ปัญหา

3.5 เมื่อจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 หน่วย 18 ชั่วโมง นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน

3.6 ผู้วิจัยให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย จากการวัด 5 ระดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพ E1/E2 สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process-E1) และทดสอบประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product-E2) ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์กับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

4.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้การทดสอบ t-test

4.4 วิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย จากการให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring rubrics) 3 ระดับ และร้อยละ

4.5 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทดสอบค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้มาเทียบกับคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผู้วิจัยสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบ ADDIE Model มาประยุกต์ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอน (A: Analysis) 2) การออกแบบระบบการเรียนการสอน (D: Design) 3) การพัฒนาระบบการเรียนการสอน (D: Development) 4) การทดลองใช้ (I: Implementation) และ 5) การประเมินผล (E: Evaluation) เป็น การสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อและการนำเสนอ โดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาบทเรียน	4.32	0.40	ดี
1.2 การใช้ภาษา	4.25	0.28	ดี
1.3 แบบทดสอบ/แบบฝึกหัด และการประเมินผล	4.44	0.49	ดี
1.4 ใบงาน/โจทย์สถานการณ์ปัญหา	4.45	0.53	ดี
2. ด้านสื่อและการนำเสนอ			
2.1 การออกแบบบทเรียน	4.32	0.51	ดี
2.2 การออกแบบการสอน	4.28	0.40	ดี
2.3 การจัดการบทเรียน	4.36	0.40	ดี
2.4 ตัวอักษร	4.44	0.42	ดี
2.5 รูปภาพประกอบ	4.16	0.22	ดี
2.6 การใช้สถานการณ์ปัญหา	4.28	0.42	ดี
รวมเฉลี่ย	4.34	0.42	ดี

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีความเห็นต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.42

การหาประสิทธิภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ $E1/E2=80/80$ ตามบริบทของสถานศึกษาและนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า จากการทดลองกับกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน โดยทำการเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 3 คน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/80.67 ตามตารางที่ 2 และเมื่อนำไปทดลองกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม จำนวน 30 คน ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/80.67 ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 9 คน

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำกิจกรรมแต่ละหน่วย (N=9)			คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (N=9)
หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	80.83
82.22	82.63	76.67	
รวมเฉลี่ยร้อยละ = 80.51			ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ = 80.83
$E1/E2 = 80.51/80.83$			

จากตารางที่ 2 สามารถอธิบายได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 80.51 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 80.83 แสดงว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพ $E1/E2$ เท่ากับ 80.51/80.83 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนด 80/80

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 30 คน

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำกิจกรรมแต่ละหน่วย (N=30)			คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (N=30)
หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	80.67
82.58	82.42	76.50	
รวมเฉลี่ยร้อยละ = 80.50			ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ = 80.67
$E1/E2 = 80.50/80.67$			

จากตารางที่ 3 อธิบายได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 80.50 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 80.67 แสดงว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80.50/80.67 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนด 80/80

ผลการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถอธิบายได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นพ้องกันว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐานมีคุณภาพในระดับดี แบ่งเนื้อหาเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ โจทย์ปัญหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยแต่ละหน่วย และกระบวนการจัดการเรียนการสอน ตามลำดับขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะว่าบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นภายใต้แนวคิดการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ จากการศึกษาค้นคว้าสามารถนำมาใช้กับวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ และในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน ได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปทดลองกับนักเรียน 3 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนสมบูรณ์ของเนื้อหา ข้อบกพร่องต่างๆ จากนั้นนำไปประเมินกับกลุ่มเล็ก นักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข ซึ่งได้ประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80.51/80.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นจึงนำไปประเมินภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 30 คน ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.50/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีความสนใจในบทเรียน มีทักษะการแก้ปัญหามากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เบญจวรรณ บุญสุวรรณ (2555) ได้ศึกษาและการพัฒนาชุดการเรียนรู้มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คำสั่งควบคุม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คำสั่งควบคุม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 78.23/77.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประกายเพชร เอ้ยวัน (2558) ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนบนเครือข่ายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ รายวิชาการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประสิทธิภาพของบทเรียน เท่ากับ 80.38/80.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้บทเรียน อีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน อีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การทดสอบ	(N)	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig
ก่อนเรียน	30	13.97	2.31	29	36.62*	0.0000
หลังเรียน	30	32.00	1.91			

*มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษา ก่อนเรียน เท่ากับ 13.97 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.31 คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษา หลังเรียน เท่ากับ 32.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.91 ค่า t-test ที่ได้ เท่ากับ 36.62 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังที่เรียนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น มีการฝึก ปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมมือกันทำงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนร่วมกันสร้างองค์ความรู้ และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เบญจวรรณ บุญ สุวรรณ (2555) ได้ศึกษาและการพัฒนาชุดการเรียนรู้มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คำสั่งควบคุม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และ ยังสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ เสาวลักษณ์ ภิรมย์วัฒนา (2555) ได้จัดทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วย ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (LMS) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา ค้นคว้าพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วย บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05

3. การประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากการให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring rubrics) 3 ระดับ พบว่า นักศึกษามีทักษะการแก้ปัญหา อยู่ในระดับดี มีค่าเท่ากับ 2.23 คิดเป็นร้อยละ 74.36 ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา โดยการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	คะแนนการประเมินทักษะการแก้ปัญหา					ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1. การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา (3 คะแนน)	2. การวิเคราะห์ แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น (3 คะแนน)	3. การกำหนดและเลือกแนวทาง การแก้ปัญหา (3 คะแนน)	4. การเขียนโปรแกรมตามแนวทางแก้ปัญหา (3 คะแนน)	5. การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับ การแก้ปัญหา (3 คะแนน)			
1	2.50	2.50	2.67	2.03	2.27	2.39	79.80	ดี
2	2.50	2.33	2.33	1.80	2.13	2.22	73.93	ดี
3	2.33	2.33	2.33	1.80	2.10	2.18	72.60	ดี
4	2.50	2.33	2.50	1.83	2.17	2.27	75.53	ดี
5	2.50	2.50	2.67	2.03	2.20	2.38	79.33	ดี
6	2.33	2.33	2.33	1.80	2.03	2.16	72.13	ดี
7	2.17	2.33	2.33	1.80	2.03	2.13	71.07	ดี

ตารางที่ 5 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	คะแนนการประเมินทักษะการแก้ปัญหา					ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
	1. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (3 คะแนน)	2. การวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น (3 คะแนน)	3. การกำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา (3 คะแนน)	4. การเขียนโปรแกรมตามแนวทางแก้ปัญหา (3 คะแนน)	5. การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (3 คะแนน)			
8	2.33	2.33	2.33	1.87	2.03	2.18	72.60	ดี
9	2.33	2.33	2.33	1.87	1.97	2.17	72.20	ดี
เฉลี่ยรวม	2.39	2.37	2.42	1.87	2.10	2.23	74.36	ดี

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า นักศึกษามีทักษะการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=2.23$) คิดเป็นร้อยละ 74.36 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักศึกษามีทักษะอยู่ในระดับดี ทั้ง 5 ข้อ คือ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ($\bar{X}=2.39$) การวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น ($\bar{X}=2.37$) การกำหนดและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ($\bar{X}=2.42$) การเขียนโปรแกรมตามแนวทางแก้ปัญหา ($\bar{X}=1.87$) และการนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ($\bar{X}=2.10$)

ผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นมีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ในการดำเนินเนื้อหาบทเรียน โจทย์ปัญหาแต่ละข้อเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา มีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนและให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มในการค้นคว้าหาคำตอบ เพื่อนำเสนอภายในกลุ่ม มีการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอน ร่วมกันสังเคราะห์และประเมินคำตอบของกลุ่มจากความคิดเห็นของสมาชิกแต่ละคน เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่ม และจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดไว้ในรายวิชานี้ประกอบด้วยหลายๆ สถานการณ์เป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการวิเคราะห์ปัญหาซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชณี อุทธา (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางสัก จังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้น การที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้เรียนเรียนรู้ตามขั้นตอนของกิจกรรม จึงทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง

4. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก สรุปตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ (n=30)		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน	4.26	0.47	มาก
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.08	0.45	มาก
ด้านผลการเรียนรู้	4.09	0.46	มาก
รวมเฉลี่ย	4.14	0.46	มาก

จากตารางที่ 6 สรุปได้ว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.14$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยความคิดเห็นจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านการออกแบบบทเรียนและการจัดการบทเรียน ($\bar{X}=4.26$) ด้านผลการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.09$) และด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.08$)

ผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน สามารถจัดการเรียนรู้ได้หลากหลาย และผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน อีกทั้งบทเรียนสร้างความแปลกใหม่ให้กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างมาก โดยมีการสร้างจุดสนใจตั้งแต่การเข้าสู่ระบบ การแสดงหน้าจอที่สวยงาม การมีปฏิสัมพันธ์ และมีการให้ผลย้อนกลับทันที เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักศึกษารู้สึกว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ใช้ได้นั้นตอบสนองความต้องการในการเรียนมากกว่าการนั่งฟังบรรยายหรือการเรียนรู้ในห้องปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทรพินท์ พัดนโฬาร (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

- 1.1 ทำการศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดประยุกต์ โดยใช้บทเรียนบนเว็บในรายวิชาอื่นๆ
- 1.2 การวัดทักษะการแก้ปัญหา ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำแบบทดสอบได้ตามความเหมาะสมทั้งในด้านของนักศึกษาและเวลาในการทำโจทย์ปัญหา
- 1.3 ผู้สอนควรศึกษาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้เกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติได้ เพียรหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ เพื่อสร้างความชำนาญ และความรู้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่น
- 1.4 ควรคำนึงถึงทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความคงทนทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 หรือ 2 เพื่อทบทวนความรู้ของผู้เรียน

2.2 ควรศึกษาการนำเครือข่ายสังคมออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่าย

2.3 ควรศึกษาการเรียนในรูปแบบเทคนิคทฤษฎีอื่นๆ เพื่อนำมาพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.4 ควรมีการพัฒนาบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งอาจจะมีข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากความรู้และประสบการณ์ในการวิเคราะห์งานยังไม่มากนัก

2.5 ก่อนเรียนผู้สอนควรมีการแนะนำให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ วิธีการใช้บทเรียน รวมทั้งขั้นตอนในการศึกษาบทเรียนให้ละเอียดมากขึ้น เพราะผู้เรียนบางคนไม่คุ้นเคย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. กรุงเทพมหานคร:

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ.

จันทร์พินทุ์ พัฒนโอฬาร. (2556). *การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฐาปณีย์ ธรรมเมธา. (2557). *อีเลิร์นนิ่ง: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพมหานคร: โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). *Design e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. เชียงใหม่: อรุณการพิมพ์.

ญาณิรัตน์ หาญประเสริฐ. (2550). *การพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตแบบมัลติมีเดียด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลอง วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึม* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.

เบญจวรรณ บุญสุวรรณ. (2555). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คำสั่งควบคุม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ปกรณ ประจันบาน. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Research Methodology in social science)*. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.

ประกายเพชร เอ้ยวัน. (2558). *ผลการใช้บทเรียนบนเครือข่ายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ รายวิชาการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย* (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

- รัชณี อุดทา. (2552). การส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปางสัก จังหวัดเชียงใหม่. (การศึกษานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต).
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2553). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วัชรภรณ์ วังมนตรี. (2552). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี
หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขาสหกรรมมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- สารานุกรมไทย. (2555). สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ฉบับเสริมการเรียนรู้ เล่ม 11. กรุงเทพมหานคร: โครงการ
สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพมหานคร: ชุมชน
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เสาวลักษณ์ ภิรมย์วัฒนา. (2555). การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยระบบบริหารจัดการเรียนการสอน
(LMS) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- Barrow, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based Learning: An Approach to Medical Education*.
New York: Springer.
- Boud, D., & Feletti, G. (1996). *The challenge of Problem Based Learning*. London: Kogan Page.