

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION WITH PROBLEM BASED LEARNING IN
VISUAL BASIC PROGRAMMING FOR UPPER SECONDARY LEVEL

อธิวัฒน์ มานพ¹ พรณี ลีกิจวัฒนะ² และไพฑูรย์ พิมพ์³

Athiwat Manop¹, Punnee Leekitchwatana² and Paitoon Pimdee³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²รองศาสตราจารย์ ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

kruathiwat@gmail.com, klpunnee@gmail.com, and paitoon.pi@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก เบื้องต้น ให้มีคุณภาพ 2) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเส้าไห่ “วิมลวิทยานุกูล” ปีการศึกษา 2559 ได้จากการสุ่มตัวอย่าง แบบกลุ่มมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ สำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 30 คน และสำหรับศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม วิชวลเบสิก จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.60 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, $S = 0.50$) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, $S = 0.55$) มีคุณภาพด้านเทคนิคในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.50$) และมีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.08/83.44$ และ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม วิชวลเบสิก สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แผนการจัดการเรียนรู้ พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this study were 1) to develop problem based learning (PBL) lesson plan in visual basic programming, 2) to develop web-based instruction (WBI) with PBL, and 3) to compare the effects of learning with WBI with PBL in visual basic programming between before and after learning. The sample of the study was 60 students studying in Grad 10 at Saohai “wimol wittayanukul” school in the academic year 2016. They are selected by simple random sampling and divided in 2 groups: the effectiveness of WBI with PBL in visual basic programming and the comparison of achievement. There were 30 students in each group. The instruments in research were 1) the development of PBL lesson

plan, 2) the evaluation of lesson, and 3) achievement test the statistics used to analyze the data were an average ($\bar{X}$), standard (S), and t-test (t-test for dependent samples). The results of this research were as 1) PBL lesson plan was of very good level. 2) WBI with PBL was so good in contents and technics, including the evaluation. 3) The result of comparing scores in the learning achievement posttest was higher than pretest significantly at the 0.01 level different.

Keywords: Problem based learning; Web-based instruction; Lesson plan; Visual basic Programming; Learning achievement

1. บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมกับชีวิต ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญของกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้น ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 โดยทักษะ ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็ก มีความรู้ความสามารถ และทักษะจำเป็น[1] ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ว่าสาระวิชาที่มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิต ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (content หรือ subject matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในมาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่างๆอย่างได้สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกรายวิชา และส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน

และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานการณ์

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการเรียนการสอนอย่างมีระบบ มีการนำสื่อต่างๆ มาเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียนโดยอาศัยเว็บไซต์ ผู้เรียนก็สามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาในเรื่องที่ตนเองสนใจได้นอกจากนั้นแล้วผู้เรียนยังสามารถติดต่อสื่อสาร สนทนาอภิปรายกับผู้เรียนด้วยกัน หรือกับผู้สอนได้อีกด้วย การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือเป็นวิธีการเรียนแบบใหม่ ที่ช่วยพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้และช่วยจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนในเรื่องของเวลาและสถานที่ เพราะในการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ขอเพียงผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ตได้ [2]

เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทุกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทางผู้วิจัยได้นำเทคนิคการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จัดทำขึ้น โดยการจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง และกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อนักเรียน [3]

PBL เป็นนวัตกรรมทางการศึกษา ที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ โดยมีหลักที่สำคัญคือ ผู้สอนจะต้องเลือกใช้สถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางแก้ปัญหาโดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดทิศทางในการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Directed Learning) มาจัดการเรียนการสอน ได้นำการสอนแบบ PBL มาใช้ ผู้สอนจะต้องนำปัญหามา

ให้ผู้เรียนได้ศึกษาก่อน แล้วจึงมอบหมายให้ผู้เรียน ไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาลงมือปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิด และแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิด การการค้นคว้าและได้ความรู้ด้วยเหตุนี้ PBL จึงเป็นยุทธศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนได้ความรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) โดยครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียน[4] เพราะความรู้เท่าที่นักเรียนมีอยู่แล้วจะถูกนำมาเชื่อมโยงให้เข้ากับความรู้ใหม่จึงทำให้นักเรียนเป็นคนไม่ล้าหลัง ทันเหตุการณ์ทันโลก และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคตได้[5]

จากประสบการณ์สอนของผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น พบว่าการรับรู้ของนักเรียนแต่ละบุคคลไม่เท่าเทียมกัน บางคนเรียนรู้ได้เร็ว บางคนเรียนรู้ได้ช้า ทำให้เป็นปัญหาต่อการเรียนการสอนและเนื้อหาในรายวิชานี้มีเนื้อหาค่อนข้างมากซับซ้อนทำให้ยากต่อการพัฒนาผู้เรียน เช่น พื้นฐานความรู้เดิม ความเข้าใจและความสามารถ ความสนใจที่แตกต่างกัน เวลาในชั้นเรียนมีน้อย สื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้ประกอบการสอนส่วนมากจะต้องให้ครูผู้สอนอธิบายควบคู่ไปด้วย

จากความสำคัญที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจจะสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับผู้เรียน และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน ช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับบทเรียนเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ และเป็นการแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน ตลอดจนสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาโดยผู้วิจัยจะทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นมา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล และสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนแต่ละบุคคล ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจตามความสามารถและบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ให้มีคุณภาพ

2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม วิชวลเบสิก ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม วิชวลเบสิก

3. สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม วิชวลเบสิก สูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

4.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำแนวคิดของศศิธรณ ชำนิยนต์ [6] ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นการนำเสนอข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 3 ขั้นการตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 4 ขั้นการค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ขั้นการสรุปผล/ประเมินผล

4.2 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ยึดกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนำกระบวนการออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งขั้นตอนการพัฒนาตามโมเดล ADDIE[7] คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล

4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ [8] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิต

4.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ [9] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ซึ่งประกอบด้วย ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Anderson's Taxonomy หรือ Bloom's Revised Taxonomy in 2001 อ้างใน พิเศษฐ ตันทวนิช[10] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งโดยผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเส้าไห่ “วิมลวิทยานุกูล” ปีการศึกษา 2559 จำนวน 360 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียน จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 ห้อง จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 1 ห้อง จำนวน 30 คน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก จำนวน 1 แผน รวม 10 คาบ
2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ประกอบด้วย พื้นฐานการเขียนโปรแกรม การเขียนคำสั่งในรูปแบบต่างๆ ตัวแปร ค่าคงที่และชนิดของข้อมูล และตัวดำเนินการ
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมี ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.60 ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.89

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สร้างขึ้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน

แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 คน ทำการประเมินเพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพ

2. การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อและนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพ

3. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง แบบ 1 ต่อ 1 โดยใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยผ่านการเรียนในวิชานี้ ซึ่งเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข สีสัน ขนาดตัวอักษร เพื่อนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน อีกครั้ง ทำการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และบันทึกผลสิ่งที่ต้องแก้ไข เรื่อง ขนาดรายการให้มีความชัดเจน สีสันของบทเรียนให้ดึงดูดความสนใจเพิ่มมากขึ้น

4. หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

- 4.1 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

- 4.2 เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

- 4.3 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์มาปรับปรุงข้อบกพร่องเกี่ยวกับตัวหนังสือ สี ให้เหมาะสม

5. หลังหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้จริงตามแบบแผนการทดลองแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน (One group Pretest-Posttest Design) เป็นการจัดการเรียนด้วยบทเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อเรียนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนกับหลังเรียน

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1.สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ตรงตามผลการเรียนรู้	4.67	0.50	ดีมาก
2.ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.56	0.53	ดีมาก
3.เนื้อหาสาระ	4.53	0.52	ดีมาก
4.การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.50	0.51	ดีมาก
5.สื่อการเรียนการสอน	4.56	0.51	ดีมาก
6.การวัดผลประเมินผล	4.47	0.52	ดี
รวม	4.53	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, $S = 0.50$)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.54	0.55	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.57	0.50	ดีมาก
รวม	4.56	0.53	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของผ่านเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.56$, $S=0.53$) พิจารณารายด้านพบว่าด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, $S=0.55$) และด้านเทคนิคผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$, $S=0.50$)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ	เกณฑ์
ระหว่างเรียน	40	33.63	84.08 (E_1)	80
หลังเรียน	30	25.03	83.44 (E_2)	80

จากตารางที่ 3 พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 84.08/83.44 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

ตารางที่ 4 แสดงค่าเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	30	30	9.93	3.13	23.42**
หลังเรียน	30	30	24.43	1.01	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

7. อภิปรายผล

7.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก

แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, $S = 0.50$) ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดจุดมุ่งหมายหลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัดตามหลักสูตรและได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและวิเคราะห์ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้และได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการของศศิธรณ ชำนิยนต์[6] ที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการนำเสนอปัญหา ขั้นการนำเสนอข้อเท็จจริง ขั้นการตั้งสมมติฐาน ขั้นการค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ปัญหา ขั้นการนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา ขั้นการสรุปผล/ประเมินผล โดยได้นำขั้นตอนการดำเนินการมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้และได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทวิพงศ์ ศรีสุวรรณ[11]ได้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชา ฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนด้านเนื้อหาและด้านสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 อยู่ในเกณฑ์ดี ผลการทดสอบคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

7.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.56$, $S = 0.53$) ทั้งนี้เป็นเพราะบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือตามหลักการออกแบบสื่อการสอนแบบ ADDIE Model อ้างในมณฑชัย เทียนทอง [7] ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ศึกษาเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม และยังมีวิธีทัศนอธิบายได้ตรงตามจุดประสงค์อย่างละเอียด จึงทำให้บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.54$, $S = 0.55$) และด้านการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.57$, $S = 0.50$) ซึ่งสอดคล้องกับกิตติพงศ์ ณ นคร[12] ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์อยู่ระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$, $S = 0.17$) ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อและนำเสนอของบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.65$, $S = 0.38$)

7.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.08/83.44 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิพบว่ามีความอยู่ในระดับดีมาก พร้อมนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน และ 6 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดของบทเรียนอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ ตอบสนองความสนใจ ความต้องการของผู้ใช้ได้ตลอดเวลา และเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมนัสวี ธนะปัด [13] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.11$, $S = 0.22$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก

พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 9.93 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.43 เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นนั้นมีการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักการและทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ มีภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิ่นนภา นวลคล้าย[14] ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของประจักษ์ ปราโมทย์ [15] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างหุ่นยนต์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 81.51/80.18 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษา และทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ไปสอนซ่อมเสริมได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นและผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา
2. ผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาอื่นๆ ได้

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิก ให้มีการตอบสนองกับผู้เรียน เพื่อเพิ่มความอยากรู้ อยากรเรียนของผู้เรียน
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิจารณ์ พานิช. 2555. **วิธีสร้างการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- [2] นันทนา หนูช่วย. 2554. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษา.** มหาวิทยาลัยนเรศวร รายวิชา 355582 หัวข้อปัจจุบันทางการศึกษา.
- [3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [4] สุภาวดี ดอนเมือง. 2544. **ประสิทธิภาพการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักวิชาเคหพยาบาล โรงเรียนอายุเวท.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [5] ยาวลักษณ์ พรหมศรี. 2551. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] ศศิวรรณ ชำนิยนต์. 2552. **ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3.**
- [7] มนต์ชัย เทียนทอง. “WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-Based Training).” **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา**, 13(37): น.72-78.
- [8] ไพโรจน์ ตรีธรรณกุล ไพฑูรย์ เกียรติโกมล และเสกสรรแย้มพานิช. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- [9] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545. **เอกสารประกอบ การสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5.** กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [10] พิเศษฐ์ ตันทวนิช. 2557. **แนวคิดการจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การจัด การศึกษาด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม และคณะฉบับปรับปรุง.** **วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**, 3(2), น. 13-25.
- [11] ทวีพงศ์ ศรีสุวรรณ. 2553. **การจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชา ฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี.
- [12] กิตติพงศ์ ณ นคร. 2553. **การสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.** บัณฑิต วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [13] มนัสวี ณะปะต. 2558. **การพัฒนาชุดจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ การถดถอยพหุคูณ.** **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.**
- [14] ปิ่นนภา นวลคล้าย. 2556. **การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาการ เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชา ครุศาสตร์เทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [15] ประจักษ์ ปราโมทย์. 2554. **การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องการ สร้างหุ่นยนต์ ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบ การใช้ปัญหาเป็นฐาน.** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.