

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการเรียนเป็นคู่ ที่มีระบบเสริมศักยภาพผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์

จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์^{1*} และ มนต์ชัย เทียนทอง²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการเรียนเป็นคู่ที่มีระบบเสริมศักยภาพผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ หรือ รูปแบบ PBLPSC 2) พัฒนาคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนตามรูปแบบ PBLPSC 5) เปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนตามรูปแบบ PBLPSC และ 6) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบ PBLPSC วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบ PBLPSC ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบ PBLPSC ระยะที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูล และระยะที่ 4 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 24 คน และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 52 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราขันธ์ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ 1) รูปแบบ PBLPSC และแบบประเมินความเหมาะสม 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC และแบบประเมินความเหมาะสม 3) กิจกรรมพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบ PBLPSC และแบบประเมินความเหมาะสม 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยรูปภาพแบบ ก. ตามแนวคิดของทอแรนซ์ และ 6) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนด้วยรูปแบบ PBLPSC สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าที่ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) รูปแบบ PBLPSC ที่สังเคราะห์ขึ้นด้วยเทคนิคการสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย 7 โมดูล ได้แก่ โมดูลผู้สอน โมดูลเนื้อหาการเรียนรู้อันผู้เรียน โมดูลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการเรียนเป็นคู่ที่มีระบบเสริมศักยภาพ โมดูลการติดต่อสื่อสาร โมดูลกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ และโมดูลการประเมินผล ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบ PBLPSC ที่สังเคราะห์ขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.68$) 2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.20$) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.46$) และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48, S.D. = 0.45$) 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ของแมกยูแกนส์ (1.32) 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 6) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73, S.D. = 0.28$) สรุปได้ว่ารูปแบบ PBLPSC ที่สังเคราะห์ขึ้นสามารถเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนได้

คำสำคัญ: การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; วิธีการเรียนเป็นคู่; ระบบเสริมศักยภาพ; ความคิดสร้างสรรค์

รับพิจารณา: 24 กรกฎาคม 2561

แก้ไข: 10 พฤษภาคม 2565

ตอบรับ: 31 พฤษภาคม 2565

¹ นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ศาสตราจารย์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 7083 4423 อีเมล: jpitima@hotmail.com

The Development of a Model to Enhance Creative Thinking using PBL and Pairs Learning Method with Scaffolding System via Computer Network

Jittima Panyapisit^{1*} and Monchai Tiantong²

Abstract

The purposed of the research were to: 1) synthesize the model to enhance creative thinking using problem-based learning and pairs learning method with scaffolding system via computer network named PBLPSC model, 2) develop the e-learning using the PBLPSC model, 3) evaluate the efficiency of the e-learning, 4) compare the student's learning achievement score with the pretest score, 5) compare the creative thinking of students before and after learning with the e-learning, and 6) find the satisfaction of students in e-learning. The research methodology consisted of 4 phases: phase I the synthesize of PBLPSC model, phase II the development of PBLPSC model, phase III collection of data and phase IV analysis of data and summary of research. The samples were divided into two groups: 24 experts and the sample was 52 students in Department of Computer Education who enrolled on Seminar in Computer Education subject, Rajabhat Rajanagarindra University. Research instruments consisted of 1) PBLPSC Model and instructional model quality evaluation form, 2) e-learning of PBLPSC Model and quality evaluation form, 3) a activity to enhance creative thinking of PBLPSC Model and quality evaluation form, 4) learning achievement test, 5) Torrance Tests Creative Thinking : Figural Form A, and 6) students satisfaction evaluation form. The data were analyzed for mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.) and t-test. The research finding were as follows: 1) the opinion of the experts on the synthesized of PBLPSC model at high level (\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.68), 2) the average opinion of the technique and methodology experts on the e-learning developed by using PBLPSC model were at a highest level (\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.20), the opinion of the content experts on the e-learning developed by using PBLPSC model was at a high level (\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.46) and the opinion of the creative thinking experts on the e-learning developed by using PBLPSC model was at a high level (\bar{X} = 4.48, S.D. = 0.45), 3) the result of the developed the e-learning for PBLPSC model revealed that the effectiveness was higher than the average standard of Meguigans (1.32), 4) the comparison of the learning achievement test score were statistically significant higher than the pretest scores at .01, 5) the comparison of the creative thinking test score were statistically significant higher than the pretest scores at .01, and 6) the students satisfaction towards the instructional model was at the highest level (\bar{X} = 4.73 S.D. = 0.28). In conclusion, the synthesized PBLPSC model can be enhanced the creative thinking.

Keywords: Problem-based Learning; Pairs Learning Method; Scaffolding System; Creative Thinking

Received: July 24, 2018

Revised: May 10, 2022

Accepted: May 31, 2022

¹ Doctoral Degree Student, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Professor, Graduate College, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. +668 7083 4423 e-mail: jpittima@hotmail.com

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้กำหนดวิสัยทัศน์เชิงนโยบายที่เปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเดิมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม หรือที่เรียกว่า ประเทศไทย 4.0 เพื่อให้ประชาชนมีโอกาสกลายเป็นกลุ่มผู้มีรายได้สูง โดยจะต้องปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจเป็น “ทำน้อย ได้มาก” เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” [1] การศึกษาจึงเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 การศึกษาไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0 จะต้องสามารถยกระดับคุณภาพการศึกษาสร้างผู้เรียนที่มีสมรรถนะเป็นที่ต้องการ สนับสนุนการคิดนวัตกรรมและการพึ่งพาตนเองได้บ้างทางเทคโนโลยี ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิด 10 มิติ ได้แก่ วิพากษ์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการ มโนทัศน์ เปรียบเทียบ กลยุทธ์ ประยุกต์ อนาคต และสร้างสรรค์ [2] ประเทศไทยกำลังพัฒนาระบบการศึกษา 4.0 สร้างผู้เรียนจากผู้ใช้งานนวัตกรรมมาเป็นผู้คิดนวัตกรรม [3] ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 24 กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ฝึกให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ [4] การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การเมือง การปกครอง และวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทั่วโลก ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกทักษะที่สำคัญเพื่อจะได้อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข [5] และได้ใช้ความรู้ความสามารถเต็มศักยภาพของตนเองในการปฏิบัติหน้าที่ และทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามกรอบแนวความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะ 3 ด้าน คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ หนึ่งในทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม คือ ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือ การคิดแบบกระจาย

(Divergent Thinking) ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford [6] ประกอบด้วย 1) ความคิดคล่องแคล่ว 2) ความคิดยืดหยุ่น 3) ความคิดละเอียดลออ 4) ความคิดริเริ่ม ซึ่งต้องอาศัยลักษณะความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บ่อยครั้งที่ความคิดริเริ่มต้องอาศัยความคิดจินตนาการหรือที่เรียกว่า จินตนาการประยุกต์ คือ ไม่ใช่คิดเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องคิดสร้างและหาทางทำให้เกิดผลงาน [7]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน จัดกิจกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ เพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การระดมสมอง การคิดแบบหมวกหกใบ การฝึกหาเหตุผล การอ่านเชิงสร้างสรรค์ การเขียนเชิงสร้างสรรค์ การมองภาพในมิติต่าง ๆ การคิดรอบทิศทาง ฯลฯ จัดวิธีการเรียนเป็นคู่สองคนเพื่อฝึกฝนการทำงานร่วมกันและช่วยกันคิด ลดความกดดัน เปิดโอกาสให้แสดงออก และเสริมศักยภาพผู้เรียนในด้านเทคนิค เนื้อหาความรู้รายวิชา และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการเรียนเป็นคู่ที่มีระบบเสริมศักยภาพผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ หรือรูปแบบ PBLPSC

2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC ที่สังเคราะห์ขึ้น

2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC

2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

2.5 เพื่อเปรียบเทียบทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนตามรูปแบบ PBLPSC

2.6 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบ PBLPSC

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์รูปแบบ PBLPSC และนำรูปแบบที่ได้ไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้เนื้อหาารายวิชาสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ศึกษา รหัสวิชา ECE405 จำนวน 4 บทเรียน และกิจกรรมพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ หลักสูตร สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ พุทธศักราช 2555

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบ PBLPSC
- 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเหมาะสมของรูปแบบ PBLPSC คุณภาพของรูปแบบ PBLPSC ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจของผู้เรียน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

4.1 ระยะที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบ PBLPSC แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ออกแบบรูปแบบ PBLPSC จากการศึกษาการสำรวจข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) นำเสนอรูปแบบ PBLPSC ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
- 4) สร้างเครื่องมือสำหรับประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ PBLPSC และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ
- 5) การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ PBLPSC มีขั้นตอน 3 ได้แก่ (1) นำรูปแบบ PBLPSC ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมจำนวน 13 คน โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (2) นำฉันทามติและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจากกระบวนการสนทนากลุ่มมาปรับปรุงแก้ไข และเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

4.2 ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบ PBLPSC ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC ที่ได้สังเคราะห์ขึ้น โดยใช้ ADDIE Model แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน [8] ได้แก่

1.1) การวิเคราะห์ (A : Analysis)

ประกอบด้วย การดำเนินการดังนี้ ประเมินความต้องการและผู้เรียน กำหนดเนื้อหา กำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ศึกษาเครื่องมือในการพัฒนา วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิเคราะห์เนื้อหา สร้างแบบทดสอบ

1.2) การออกแบบ (D : Design)

ประกอบด้วย การกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคตามรูปแบบ PBLPSC ที่ได้สังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วย (1) เทคนิคการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามรูปแบบ PBLPSC ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน (2) เทคนิคการเรียนรู้เป็นคู่ โดยผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสองกลุ่ม และจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้คู่กันระหว่างผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง-อ่อน และ (3) เทคนิคการเสริมศักยภาพทางการเรียน ผู้วิจัยใช้เทคนิคเสริมศักยภาพทางการเรียน โดยใช้แนวคิดจากฮานนาฟินที่มี 4 แบบ [9] คือ ด้านความคิดรวบยอด ด้านกลยุทธ์ ด้านการคิด และด้านกระบวนการเรียนรู้ ปรับให้เหลือ 2 แบบ ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) และแนวสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้โดยอาศัยกระบวนการคิดของตนเอง และด้านกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding) ช่วยแนะนำวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือ และแนะนำผู้เรียนขณะเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในรูปแบบการแนะนำการใช้เครื่องมือทางปัญญา ผู้วิจัยได้จัดทำเสริมศักยภาพทางการเรียนด้านการคิดในรูปแบบของใบงานในการฝึกทักษะตามเนื้อหาารายวิชา และจัดทำเสริมศักยภาพทางกระบวนการด้วยสื่อประกอบการเรียนเรียนรู้ใน วิดีทัศน์ ภาพประกอบ รวมถึงแหล่งเรียนรู้ภายนอก

1.3) การพัฒนา (D : Development)

ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นเตรียมการ (Preparation Phase) ผู้วิจัยเตรียมการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เตรียมวัสดุประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ภาพ ข้อความ และเสียง และเตรียมรหัสผู้ใช้งานสำหรับการสร้างห้องเรียนไลน์ด้วย Google Classroom สร้างการนำทางเข้าใช้ระบบด้วย Google Site และสร้าง

แบบทดสอบออนไลน์ด้วย Google Form (2) ชั้นสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC ตามเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ จัดทำใบงาน แบบทดสอบออนไลน์ก่อนเรียนและหลังเรียน (3) การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) ผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารประกอบบทเรียนสำหรับผู้เรียน ได้แก่ คู่มือการใช้งานรูปแบบ PBLPSC สำหรับผู้เรียน

1.4) ขั้นการทดลองใช้ (I: Implementation) ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้เบื้องต้นก่อนไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 25 คน โดยแบ่งเป็น ทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน ทดลองใช้กับผู้เรียน 3 คน และทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มย่อยจำนวน 21 คน หลังจากทดลองใช้เบื้องต้นแล้ว ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้เบื้องต้นมาปรับปรุงและแก้ไขระบบให้ดีขึ้น และเสนออาจารย์ที่ปรึกษาที่ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.5) การประเมินผล (E: Evaluation) ผู้วิจัยได้ประเมิน ผลบทเรียนตามรูปแบบ PBLPSC ในเบื้องต้น ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย และตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2) พัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยคัดเลือกกิจกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่จะนำมาใช้กับรูปแบบ PBLPSC โดยเรียนรู้เป็นรายบุคคล วิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละกิจกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ จัดทำเกณฑ์รูบริค (Rubric) เพื่อประเมินกิจกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบและพัฒนากิจกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยเลือกกิจกรรมที่สามารถทำแบบออนไลน์ได้ เพื่อให้เหมาะกับบริบทของการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 โดยประกอบด้วย 6 กิจกรรมใหญ่ และแต่ละกิจกรรมจะมี 1-5 กิจกรรมย่อยในการฝึกฝนพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเองของผู้เรียน จัดทำคู่มือกิจกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ นำไปทดลองใช้เบื้องต้นกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง สรุปผลการทดลองใช้เบื้องต้นและปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ และตรวจสอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

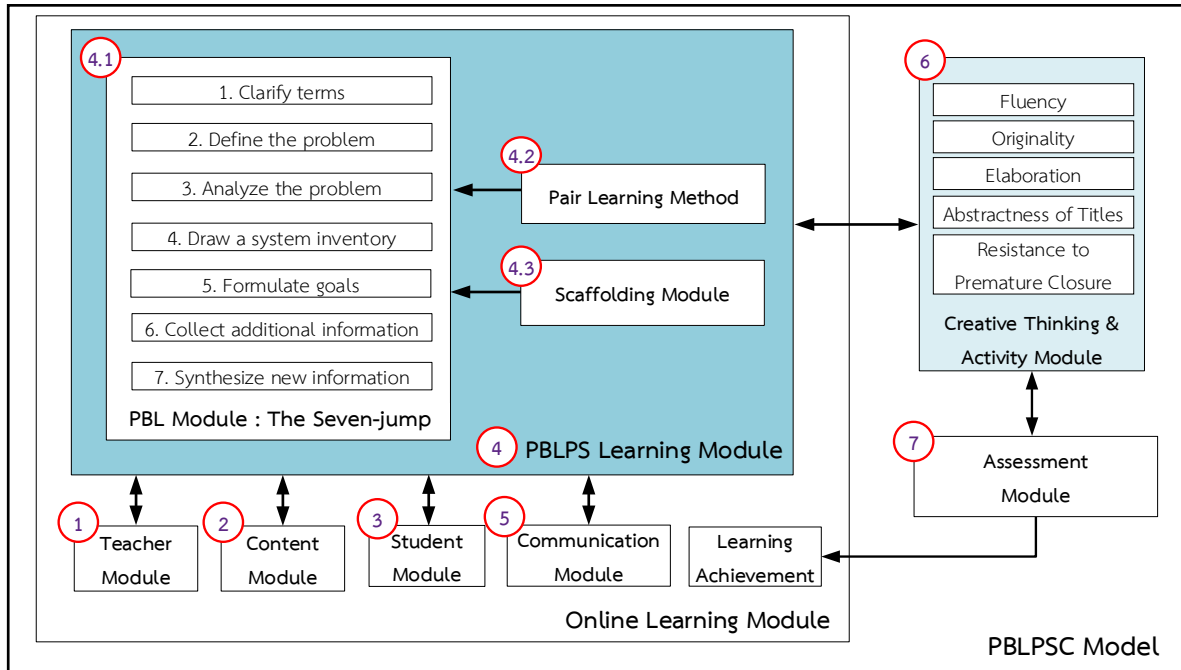
4.3) ระยะเวลาที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) สอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบสอบถามความเหมาะสม ทั้งหมด 11 คน แยกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความเหมาะสมด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ความเหมาะสมด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 5 คน ความเหมาะสมด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 3 คน (2) หาคุณภาพของแบบทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจริง จำนวน 10 คน ที่เคยลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ทางการศึกษามาก่อนในภาคเรียนที่ 2/2559 และ (3) เก็บข้อมูลจากผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองจริง จำนวน 52 คน ในภาคเรียนที่ 2/2560

4.4) ระยะเวลาที่ 4 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

5. ผลการวิจัย

5.1) ผลการสังเคราะห์รูปแบบ PBLPSC ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการศึกษาเอกสาร สืบหาข้อมูล สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาในการเริ่มต้น จากนั้นจึงสังเคราะห์รูปแบบ PBLPSC ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 คน มีความคิดเห็นตรงกันว่า การทำงานขององค์ประกอบต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกัน และมีฉันทามติให้การยอมรับว่ารูปแบบ PBLPSC ควรประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) โมดูลผู้สอน (2) โมดูลเนื้อหา (3) ผู้เรียน (4) โมดูลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการเรียนเป็นคู่ที่มีระบบเสริมศักยภาพ (5) โมดูลการติดต่อสื่อสาร (6) โมดูลกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ และ (7) โมดูลการประเมินผล ดังรูปที่ 1

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ PBLPSC โดยผู้เชี่ยวชาญ 13 คน มีความเห็นว่ารูปแบบ PBLPSC มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.40, S.D.=0.68) ดังตารางที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบ PBLPSC

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ PBLPSC โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. โมดูลผู้สอน	4.46	0.66	มาก
2. โมดูลเนื้อหา	4.46	0.66	มาก
3. โมดูลผู้เรียน	4.38	0.65	มาก
4. โมดูล PBL	4.53	0.64	มากที่สุด
5. วิธีการเรียนเป็นคู่	4.23	0.93	มาก
6. โมดูลเสริมศักยภาพ	4.38	0.77	มาก
7. โมดูล PBL ร่วมกับวิธีการเรียนเป็นคู่ที่มีระบบเสริมศักยภาพ	4.38	0.65	มาก
8. โมดูลการติดต่อสื่อสาร	4.31	0.85	มาก
9. โมดูลกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์	4.23	0.60	มาก
10. โมดูลการประเมินผล	4.46	0.78	มาก
11. ภาพรวมของรูปแบบ PBLPSC	4.23	0.60	มาก
12. การนำรูปแบบ PBLPSC ไปใช้จริง	4.00	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.40	0.68	มาก

5.2 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามองค์ประกอบของรูปแบบโดยใช้ Google Site เพื่อนำทางให้กับผู้เรียน Google Classroom เพื่อสร้างห้องเรียนออนไลน์ และ Google Form เพื่อสร้างและทำแบบทดสอบออนไลน์ เนื้อหารายวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ วิชาสัมมนาทางคอมพิวเตอร์ศึกษาของสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ โดยคัดเลือกมา 4 บทเรียน รวมทั้งชุดกิจกรรมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย 6 กิจกรรมประกอบด้วย การอ่านเชิงสร้างสรรค์ การเขียนเชิงสร้างสรรค์ การคิดรอบด้าน การมองภาพในมิติต่าง ๆ การคิดแบบมโนมยทกใบ และสถานการณ์ปัญหาของรายวิชา ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 หน้าจอเว็บไซต์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.46) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอนออนไลน์	4.50	0.50	มาก
2. ด้านเนื้อหาและแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม	4.28	0.19	มาก
3. ด้านโจทย์สถานการณ์ปัญหา	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ด้านการเสริมศักยภาพ	4.42	1.01	มาก
5. ด้านกิจกรรมการเรียนและการประเมินผล	4.42	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.44	0.46	มาก

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.20) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านการออกแบบและการใช้งานเว็บไซต์	4.73	0.09	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งานของผู้เรียน	4.68	0.43	มากที่สุด
3. ด้านการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.84	0.22	มากที่สุด
4. ด้านการช่วยเสริมศักยภาพด้านการคิดในขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.40	0.43	มาก
5. ด้านการช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการในการเรียนรู้เนื้อหา	4.33	0.33	มาก
6. ด้านการเรียนเป็นคู่	4.70	0.41	มากที่สุด
7. ด้านการประเมินผล	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ด้านผู้สอน	4.62	0.43	มากที่สุด
9. ด้านการติดต่อสื่อสาร	4.90	0.09	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.71	0.20	มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อบทเรียนพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.45) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินด้านกิจกรรมพัฒนาทักษะ
 ความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบ PBLPSC
 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านการจัดกิจกรรม พัฒนาทักษะความคิด สร้างสรรค์	4.44	0.42	มาก
2. ด้านสถานการณ์ปัญหา ของรายวิชา	4.56	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.48	0.45	มาก

5.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC พบว่าบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
 มาตรฐานของเมกยูแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.32 ซึ่งมีค่า
 มากกว่า 1.00 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC (n=52)

การ ทดสอบ	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	\bar{X}	S.D.
ก่อนเรียน	20	514	9.88	2.44
หลังเรียน	20	679	13.06	2.40
ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ = 1.32 เมกยูแกนส์				

5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียน
 ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลัง (n=52)

คะแนน ทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	9.88	2.44	11.24	.000**
หลังเรียน	13.06	2.40		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.5 ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วย
 บทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของ
 กลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียน(n=52)

คะแนน ทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	52.44	13.12	9.18	.000**
หลังเรียน	72.29	15.73		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เป็น
 กลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์
 ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
 จำนวน 52 คน ที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ใน
 ระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.73, S.D. = 0.28) ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ตอบบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC (n=52)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านการออกแบบและการ ใช้งานเว็บไซต์	4.74	0.30	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งานของผู้เรียน	4.70	0.27	มากที่สุด
3. ด้านการเรียนรู้การสอนโดย ใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.63	0.45	มากที่สุด
4. ด้านการช่วยเสริมศักยภาพ ด้านการคิดในขั้นตอนการ เรียนการสอนโดยใช้ปัญหา เป็นฐาน	4.78	0.37	มากที่สุด
5. ด้านการช่วยเสริมศักยภาพ ด้านกระบวนการในการ เรียนรู้เนื้อหา	4.71	0.40	มากที่สุด
6. ด้านการเรียนรู้เป็นคู่	4.67	0.57	มากที่สุด
7. ด้านการประเมินผล	4.73	0.31	มากที่สุด
8. ด้านผู้สอน	4.85	0.24	มากที่สุด
9. ด้านการติดต่อสื่อสาร	4.76	0.30	มากที่สุด
10. ด้านกิจกรรมพัฒนาทักษะ ความคิดสร้างสรรค์	4.77	0.31	มากที่สุด
11. ด้านการประเมินตนเอง และเพื่อนร่วมทีม	4.74	0.41	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.73	0.28	มากที่สุด

6. สรุปและอภิปรายผล

6.1 การสังเคราะห์รูปแบบ PBLPSC ได้จากการศึกษาเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) และประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 13 คน ปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนการสอน 3 มิติ ได้แก่ มิติตามเนื้อหาหลักสูตรมิติด้านพฤติกรรมกรรมการสอนของครู และมิติด้านพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียน จัดเตรียมเทคนิควิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จัดการเรียนเป็นคู่ และมีกิจกรรมเสริมเพื่อฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนสอดคล้องกับ William กล่าวไว้ [10] โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีความพร้อมทางกายและทางใจ มีความคิดเชิงบวก เมื่อเจอกับสถานการณ์โจทย์ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้นานสอดคล้องกับ Davis and Harden [11] มีระบบเสริมศักยภาพช่วยเหลือผู้เรียนก้าวข้ามอุปสรรคไปได้สอดคล้องกับความคิดของ Hannafin [9] ที่ได้นำเสนอไว้และใช้ระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์เพื่อยืดหยุ่นในการใช้งานตามความสะดวกของผู้เรียน ลดการเผชิญหน้าและทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกสอดคล้องกับงานวิจัยของวิทยา [12]

6.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นออกแบบโดยใช้ ADDIE Model มีการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเทคนิคและวิธีการ โดยเนื้อหา มีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนไว้อย่างชัดเจน ครอบคลุม นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง จะได้บทเรียนที่ครบถ้วนตามขอบเขตเนื้อหา โดยต้องพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวัง ปริมาณและความลึกของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่สอดคล้องกับที่منتชัยกล่าวไว้ [8] และใช้วัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มาเป็นแนวทางในการออกแบบแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา สถานการณ์ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้ การเสริมศักยภาพ ใบงาน เกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบ และคำถามท้ายบท จากการวิจัยผู้วิจัยพบว่ากิจกรรมที่เพิ่มความสร้างสรรค์ที่บูรณาการกับรายวิชาจะให้ประโยชน์กับผู้เรียนคืบค้ำ เช่น การออกแบบภาพอินโฟกราฟิกใน

การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 การเขียนโครงการพัฒนาผู้เรียน อีกทั้งกิจกรรมลักษณะนี้ในขั้นตอนการคิดเน้นให้ผู้เรียนคิดโครงการที่แปลก ไม่ซ้ำใคร เป็นเนื้อหาที่ไม่เคยเรียนมาก่อน จะสร้างความท้าทาย และสร้างจินตนาการให้กับผู้เรียน ด้านเทคนิคและวิธีการ บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์พัฒนาด้วย Google for Education เช่น Google Site, Google Classroom, Google Form, Google Draw เป็นต้น ขั้นตอนการเรียนรู้ใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนเป็นคู่ หากผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือจะมีการช่วยเหลือเสริมศักยภาพให้กับผู้เรียน มีการทดสอบและปรับปรุงระบบก่อนนำไปใช้จริง และ 3) ด้านชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ จัดทำเป็นกิจกรรมแบบออนไลน์ จำนวน 6 กิจกรรม ได้แก่ การอ่านอย่างสร้างสรรค์ การเขียนเชิงสร้างสรรค์ การคิดรอบด้าน การมองภาพในมิติต่าง ๆ การคิดแบบหมวกหกใบ และสถานการณ์ปัญหาของรายวิชา โดยจัดกิจกรรมในช่วงก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาเพื่อเป็นการปรับพฤติกรรมและทัศนคติ โดยกิจกรรมการอ่านอย่างสร้างสรรค์ ผู้วิจัยเลือกบทความที่มีผลทางจิตใจและเป็นบทความที่ช่วยฝึกการคิดบวก กิจกรรมการเขียนเชิงสร้างสรรค์เป็นการเขียนสิ่งที่คิดอยู่ ณ ขณะนั้น ประมาณ 5 บรรทัด ผู้วิจัยสังเกตว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่เขียนเรื่องที่ตลก กังวลและปัญหาที่แก้ไข หรือทำใจไม่ได้ในชีวิตในสัปดาห์แรก ๆ หลังจากนั้นผู้เรียนจะมีทางแก้ไขปัญหาได้ และเริ่มเขียนเรื่องที่สร้างกำลังใจให้ตนเอง ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในของผู้เรียน ทำให้เป็นคนกล้าเผชิญปัญหาหรือรู้จักการยับยั้งชั่งใจในการจัดการกับปัญหาได้มากขึ้น ซึ่งหนึ่งในการทดสอบของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์มีเรื่องของการทดสอบความยับยั้งชั่งใจด้วย

6.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ PBLPSC พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.32 ซึ่งมีความมากกว่า 1.00 แสดงว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ

6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้วิจัยจัดทำสื่อและแหล่งเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมตามความ

สะดวกของผู้เรียนซึ่งสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา นอกจากนี้ ในการฝึกทักษะ ได้มอบหมายให้ผู้เรียนทำใบงานโจทย์สถานการณ์ปัญหาพร้อมกับเพื่อนคู่ของตนเอง จัดทำคำแนะนำเพื่อเสริมศักยภาพให้กับผู้เรียน ช่วยเหลือและสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของวิมาน [13]

6.5 ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ แบบ ก ตามแนวคิดของทอแรนซ์ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนวาดภาพต่อเติมให้เป็นเรื่องราวแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร ในงานวิจัยนี้มีการการฝึกคิดบวกเพื่อช่วยทำให้ผู้เรียนมีความกล้า มีความอดทน สร้างโอกาสที่จะเรียนรู้จากโจทย์สถานการณ์ปัญหาใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ฝึกสร้างภาพอินโฟกราฟิกฝึกเผชิญหน้ากับปัญหาและเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม และฝึกระดมสมองร่วมกัน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ยืนยันได้ว่าความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเพิ่มขึ้นไปด้วยกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [14]

6.6 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีการนำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจและเป็นขั้นตอน จัดระบบการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำภารกิจแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นคู่ มีระบบการให้ความช่วยเหลือทั้งด้านการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ และช่วยเหลือโดยผู้สอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา สามารถติดตามความก้าวหน้าการทำกิจกรรมและการประเมินผลได้ตลอดเวลา มีแหล่งข้อมูลที่เพียงพอ และสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างสมาชิก สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรพล [15] ที่พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจเนื่องจากผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนและอิสระที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ทดลองด้วยตนเอง เลือกช่วงเวลาในการเรียนรู้ได้ สื่อที่ใช้มีความหลากหลาย ในรูปแบบของสื่อออนไลน์ ทำให้นักศึกษารู้สึกอิสระและพึงพอใจที่มีสื่อหลากหลายให้ เลือกใช้ได้ ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ซักถามหรืออภิปราย กล้าแสดงออกมากขึ้น งานวิจัยของวิทยา [12] พบว่า การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกในการแสดง

ความคิดเห็นกับสมาชิกผ่านเครือข่าย และงานวิจัยของพิชัย [16] พบว่าการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออก กล้าแสดงออกทางความคิดเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาและคิดเป็นระบบมากขึ้น

6.7 จากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบตามกรอบของรูปแบบ PBLPSC นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจและเป็นขั้นตอน จัดระบบการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำภารกิจแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นคู่ มีระบบการให้ความช่วยเหลือทั้งด้านการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ และช่วยเหลือโดยผู้สอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา สามารถติดตามความ ก้าวหน้าการทำกิจกรรมและการประเมินผลได้ตลอดเวลา มีแหล่งข้อมูลที่เพียงพอ และสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างสมาชิก ทำให้ผู้เรียนสามารถรับและมีผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิคและวิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนการสร้างเกณฑ์ให้คะแนนผลงานความคิดสร้างสรรค์แบบ Rubric Score สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดของทอแรนซ์ ที่มีการประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ การคิดคล่องแคล่ว การคิดละเอียดลออ การคิดริเริ่ม และการคิดยืดหยุ่น

สรุปผลการอภิปราย ความคิดสร้างสรรค์ นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียนทุกระดับชั้น เนื่องจากเป็นความสามารถในการประดิษฐ์ พัฒนา และคิดค้นสิ่งที่เป็นต้นแบบ แตกต่าง และเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ ตั้งแต่ระดับบุคคล คือ การใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตนเองในแบบที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างสรรค์ในสังคม ร่วมกับการจัดการเรียนแบบมีชีวิตชีวา (Active Learning) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพอย่างเต็มที่ในการสร้างสรรค์ผลงาน จากแนวคิดประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เดิม อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้การเรียนรู้เป็นคู่ และมีการเสริมศักยภาพให้ความช่วยเหลือทั้งด้านกำลังใจและด้านเทคนิคให้กับผู้เรียน เพื่อให้ก้าวข้ามผ่านอุปสรรคในการเรียนรู้ มีความมั่นใจ ใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และมีทัศนคติที่ดี มีความมุ่งมั่นที่จะทำภารกิจให้สำเร็จอย่างสร้างสรรค์

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

การประยุกต์ใช้รูปแบบ PBLPSC จะเหมาะสมกับวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ระดมสมอง ออกแบบกราฟิก พัฒนาสื่อดิจิทัล เขียนโปรแกรมในรูปแบบเกม เขียนบทความ นำเสนอผลงาน จะส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ดี สิ่งสำคัญไม่ควรตำหนิ สกัดกันจินตนาการของผู้เรียน ต้องจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เพิ่มความสร้างสรรค์ได้อย่างเหมาะสม

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ แบบ ก ตามแนวคิดของทอแรนซ์ มีหลายแบบ ผู้วิจัยที่สนใจสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสม หรืออาจใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ แบบ ก ตามแนวคิดของทอแรนซ์ วัดก่อนเรียน และหลังเรียนใช้แบบ ข. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายในการทำกิจกรรมการวัดความคิดสร้างสรรค์

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] P. Raphiphan, "Thailand 4.0 What is it," 3 February 2017. [Online]. Available: <https://www.it24hrs.com/2017/thailand-4-0/>. [Accessed 1 July 2018]. (in Thai)
- [2] N. Tuaycharoen, "Thailand 4.0 What... What...is 4.0," 2017. [Online]. Available: <http://www.9experttraining.com/articles/thailand-4.0>. [Accessed 1 July 2018]. (in Thai)
- [3] K. Chareonwongsak, "New Future of Education Thailand in Thailand 4.0," 2016. [Online]. Available: www.li.mahidol.ac.th/conference2016/thailand4.pdf. [Accessed 3 July 2018]. (in Thai)
- [4] Office of the National Education Commission, Office of the Prime Minister, Thailand, National Education Act B.E.2542 (1999), Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao, 1999. (in Thai)
- [5] S. Sinthaphanon, Learning Management of New Age Teachers to Improve Student Skills in the 21st Century, Bangkok: 9119 Printing Technology Partnership, 2015. (in Thai)
- [6] P. J. Guilford, "Creativity," *American Psychologist*, vol. 5, no. 9, pp. 444-454, 1950.
- [7] A. Phanmanee, Practice Thinking, Think Creatively, Bangkok: Chulalongkorn Univesity Press, 2014. (in Thai)
- [8] M. Tiantong, Courseware Design and Development for CAI, Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok Textbook Publishing Center, 2002. (in Thai)
- [9] M. Hannafin and K. Hannafin, "A Framework for Scaffolding Performance in ADDL Environments," in *Proceedings of E-Learn 2003--World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (pp. 1602-1605)*, Phoenix, Arizona, USA, 2003.
- [10] F. E. William, Classroom Ideas for Encouraging Thinking and Feeling, New York: D.O.K. Publishing Co., 1970.
- [11] H. M. Davis and M. R. Harden, "AMEE Medical Education Guide No.15 : Problem-based Learning : a Practical Guide," *Med Teach*, vol. 21, pp. 130-140, 1999.
- [12] W. Arreerard, "A Development of Computer Aided Instruction via Computer Network," Doctor of Philosophy Program in Computer Education, Department of Computer Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2006. (in Thai)



- [13] W. Jaidee, "The Development of a Learning Model with Simulation Tool for Structured Algorithm using Problem-based Learning with Scaffoldings System on the Web," Doctor of Philosophy Program in Computer Education, Department of Computer Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2015. (in Thai)
- [14] Y. Nami, H. Marsooli and M. Ashouri, "The Relationship Between Creativity And Academic Achievement," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 114, pp. 36-39, 2014.
- [15] S. Boonlue, "The Development of Problem Based Learning Virtual Classroom Model in Higher Education," Doctor of Education Degree in Education Technology, Graduate College, Srinakharinwirot University, 2007. (in Thai)
- [16] P. Tongdeelert, "A Proposed Collaborative Learning Model on Computer Network-based Learning For Undergraduate Students with Different Learning Styles," Doctor of Educational Communications and Technology, Department of Curriculum Instruction and Educational Technology, Chulalongkorn University, 2004. (in Thai)