

การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบการจัดการห้องเรียน PjBL-SCRUM เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม

พุทธิตา สกุลวิริยกิจกุล^{1*} กฤษ สินธนะกุล² และ จิรพันธ์ ศรีสมพันธ์²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile สำหรับนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น 2) ประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น 3) ทาคุณภาพของโครงงานของผู้เรียนหลังเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับอาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษาที่เรียนรายวิชาโครงงานหรือรายวิชาที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ระบบจัดการเรียนรู้ PjBL-SCRUM แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม แบบประเมินคุณภาพโครงงาน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน คือ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้ง 3 ระดับการศึกษามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) คุณภาพของโครงงานหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และ 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ทักษะการทำงานเป็นทีม, วิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน, แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile

รับพิจารณา: 9 กันยายน 2562

แก้ไข: 12 พฤศจิกายน 2562

ตอบรับ: 18 พฤศจิกายน 2562

¹ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 4134 6156 อีเมล: Puttida0103@gmail.com



The Effects of PjBL-SCRUM Learning Management to Promote Teamwork Skills

Puttida Sakulviriyakitkul^{1*} Krich Sintanakul² and Jiraphan Srisomphan²

Abstract

The objectives of this research were 1) Compare the learning achievement of students before and after learning with the project-based learning model through Agile Software development to enhance computer students' teamwork skills, 2) Evaluate teamwork skills of students taught by the developed model, 3) Determine the project quality after implementing the developed model, and 4) Study students' satisfaction with the developed model. The sample of this study consisted of students in three levels, including basic education, vocational and higher education levels who studied the project course or related courses. The research instruments consisted of PjBL-SCRUM Learning Management System, pre-test and post-test, teamwork assessment scale, project quality scale, and satisfaction questionnaire. Data were analyzed using statistics including percentage, mean and standard deviation. Hypotheses were tested using statistics including t-test. The results of this study indicated that 1) The learning achievement of the respondents showed that post-test score was higher than pre-test score with a statistical significance level of .01, 2) Overall teamwork skill of the respondents was at the highest level, 3) After learning with the developed model, overall project quality was at a high level, and 4) The satisfaction of the respondents with the developed model was at the highest level.

Keywords: Teamwork Skill, Project-Based Learning, Agile Software Development

Received: September 9, 2019

Revised: November 12, 2019

Accepted: November 18, 2019

¹ Ph.D. Student, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Assistant Professor, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author, Tel. +668 4134 6156 e-mail : Puttida0103@gmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยก้าวเข้าสู่โลกอุตสาหกรรม 4.0 ส่งผลให้การศึกษาของประเทศไทยนั้นต้องขับเคลื่อนไปตามรูปแบบที่มีการก้าวหน้าและพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่วางเป้าหมายด้านผู้เรียนไว้ โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีจุดเน้นการเรียนรู้ 3R 8C [1] โดยหนึ่งในทักษะที่จำเป็นคือทักษะการทำงานเป็นทีม (Teamwork Skills) การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) นั้นเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างและพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ เป็นการเรียนรู้โดยเน้นที่การเรียนรู้จากการกระทำจริง สิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วย PjBL คือทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะการสื่อสารและเทคโนโลยี และทักษะการทำงานเป็นทีมแบบทีมโครงการซึ่งภายในทีมจะต้องมีคุณสมบัติเป็นทีมบริหารตนเอง (Self-managed work teams) และทีมที่ต่างหน้าที่กัน (Cross-functional team) แต่ยังคงมีผู้สอนจำนวนไม่น้อยที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการ [2] จากการศึกษาพบว่ายังไม่ประสบความสำเร็จตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องระดับความรู้ ประสบการณ์ที่แตกต่างกัน รวมไปถึงระยะเวลาในการทำโครงการ [3] เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนจึงนำแนวคิดในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเอจิล (Agile) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาการบริหารและจัดองค์กร [4] สครัม (Scrum) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาที่ต้องการความรวดเร็ว ยืดหยุ่นสูงและให้อิสระในการแก้ไขปัญหาจุดเด่นด้านความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างไม่มีขีดจำกัด [5]

จากแนวคิดที่ได้กล่าวไว้จึงได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile สำหรับนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์โดยผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน ผลการประเมินพบว่ามีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง เพื่อให้การนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถ

ใช้จัดการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบการจัดการห้องเรียนแบบ PjBL-SCRUM [6] เพื่อให้ผู้สอนมีเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีเครื่องมือที่สามารถช่วยสนับสนุนผู้เรียนในการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถทำงานเป็นระบบและมีความเป็นทีม

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile สำหรับนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์ ไปดำเนินการเก็บข้อมูลโดยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และเพื่อให้ทราบถึงผลของการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับใดบ้าง ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างไว้โดยแบ่งเป็นระดับมัธยมศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและระดับปริญญาตรี เพื่อศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้จะเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่จะส่งผลให้การเรียนรู้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ และผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียนได้ และยังส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานเป็นทีมที่ดี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile สำหรับนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

2.2 เพื่อประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.3 เพื่อหาคุณภาพของโครงการของผู้เรียนหลังเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียน นักศึกษา ทั่วประเทศ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งออกเป็น 3 ระดับการศึกษาดังนี้ [7]

กลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่ลงทะเบียนเรียนภาคการศึกษา 1/2562 รหัสวิชา ง33201 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 จำนวน 31 คน

กลุ่มตัวอย่างสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนภาคการศึกษา 1/2562 รหัสวิชา 20901-1005 รายวิชาระบบคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบ จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษา

3/2561 รหัสวิชา 36029001 รายวิชาสัมมนาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 24 คน

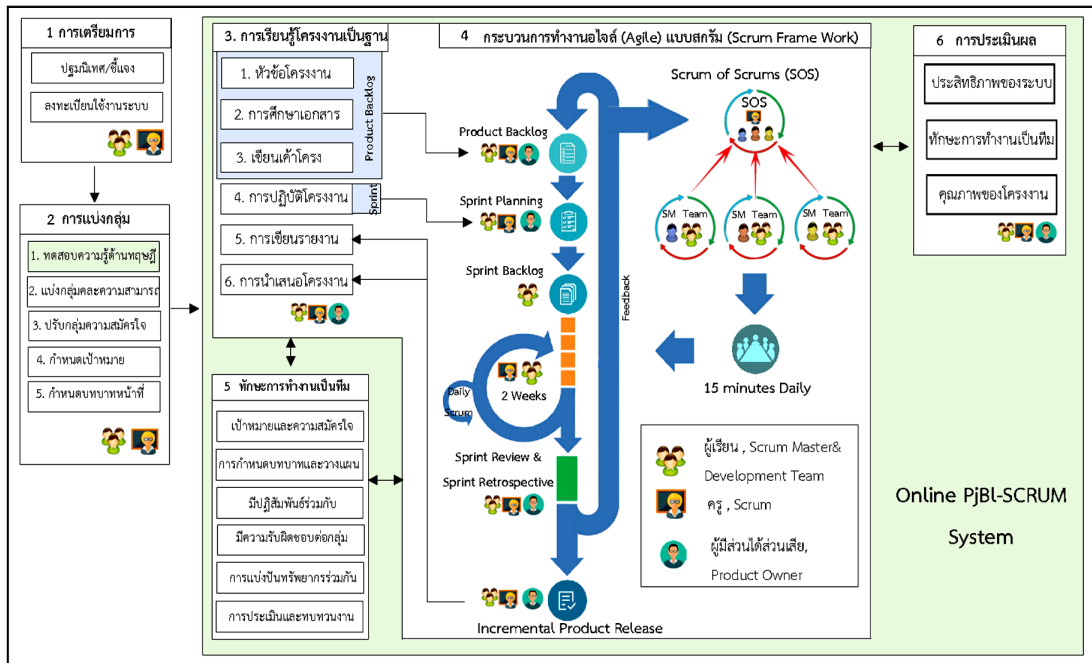
3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile

ตัวแปรตาม คือ ผลของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนด้วยการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ทักษะการทำงานเป็นทีม 3) คุณภาพของโครงการ และ 4) ความพึงพอใจของผู้เรียน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยได้แบ่งออกเป็น 6 องค์ประกอบ มีรูปแบบการเรียนการสอนดังรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 รูปแบบการเรียนแบบ PjBL-SCRUM Model

4.1 องค์ประกอบที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยการปฐมนิเทศเพื่อเตรียมผู้เรียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นและชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงแนวทางในการเรียนพร้อมทั้งจัดกิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนเพื่อปรับกรอบ

ความคิดและทัศนคติให้สามารถดำเนินกิจกรรมและปรับพฤติกรรมให้สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile

4.2 องค์ประกอบที่ 2 การแบ่งกลุ่ม เป็นกระบวนการจัดกลุ่มนักเรียนโดยนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัด

ความรู้ด้านทฤษฎีเพื่อวัดความรู้เบื้องต้นจากนั้นแบ่งกลุ่ม โดยละความสามารถ 3 กลุ่ม ได้แก่ เก่ง ปานกลาง และ อ่อน โดยจำนวนสมาชิกในกลุ่มจะอยู่ระหว่าง 3-5 คน เมื่อได้กลุ่มเรียบร้อยแล้วจะให้นักเรียนได้ปรับกลุ่มตาม ความสมัครใจโดยมีเงื่อนไขให้ละความสามารถ 3 กลุ่ม เหมือนเดิมในการจัดกลุ่ม จากนั้นสมาชิกในกลุ่มกำหนด บทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตนเองโดยการแบ่งหน้าที่มีดังนี้

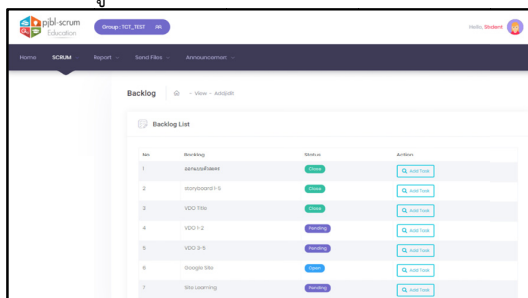
1) หัวหน้ากลุ่ม (Scrum Master) ทำหน้าที่เป็น หัวหน้ากลุ่ม

2) สมาชิก (Scrum Team) สมาชิกทำงานใน กลุ่ม แต่ละคนจะไม่ได้กำหนดงานแน่นอน สามารถ ทดแทนกันได้เสมอ

4.3 องค์ประกอบที่ 3 การเรียนรู้แบบโครงการเป็น ฐาน เป็นกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบโครงการ (Project Based Learning) ขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย 1) ขั้นหัวข้อโครงการ 2) ขั้นศึกษาเอกสาร 3) ขั้นเขียนเค้าโครง 4) ขั้นการปฏิบัติโครงการ 5) ขั้นการ เขียนรายงาน และ 6) ขั้นการนำเสนอโครงการ โดย องค์ประกอบที่ 3 จะจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน กับองค์ประกอบที่ 4

4.4 องค์ประกอบที่ 4 กระบวนการทำงาน Agile (Agile) แบบสกรัม (Scrum Frame Work) เป็นขั้นตอน ที่จัดกิจกรรมตามกระบวนการทำงานแบบสกรัมผสมผสาน กับกิจกรรมของขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน โดยสามารถแบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 กิจกรรมดังนี้

1) กิจกรรม Sprint Backlog เมื่อลงมือจัด Product backlog ลำดับที่ 1 หรือลำดับใดก็ตาม สำเร็จ หรือครบตามกำหนดระยะเวลาที่ตกลงกันแล้ว จะเกิด Sprint Phase ปกติจะมีกำหนดประมาณ 2-4 สัปดาห์ โดยเป้าหมายของ Sprint คือการส่งมอบงานที่จัดทำ สำเร็จ ดังรูปที่ 2

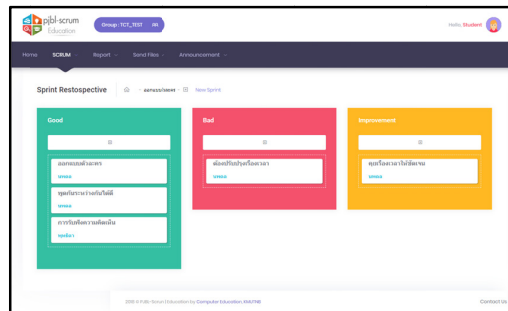


รูปที่ 2 หน้าจอ Product backlog

2) กิจกรรม Daily Scrum ในทุกวันทีมจะมี การประชุมสั้น ๆ 10-15 นาที เพื่อรายงานปัญหาในแต่ละ วันเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น ทราบว่า กำลังเดินเข้าสู่เป้าหมายหรือยัง และมีการแก้ไข ปัญหา อย่างต่อเนื่องผู้ดำเนินกิจกรรมหลัก คือ Scrum Master

3) กิจกรรม Sprint Review หลังจบทุก Sprint จะมีการ Sprint Review โดยจะพูดถึงงานที่เสร็จแล้วใน Sprint ก่อนหน้า และ Sprint นี้ เพื่อให้ผู้สอนได้ทดลอง ใช้และตรวจชิ้นงานว่าตรงกับที่ตกลงกันไว้ ให้คำแนะนำ กลับมาปรับ และ วนกลับไปกิจกรรม Daily Scrum

4) กิจกรรม Sprint Retrospective ก่อนจบ Sprint ทุก ๆ ครั้งจะต้องมีช่วงเวลาในการที่ประชุมและ บอกให้ได้ว่า Sprint ที่ผ่านมานั้น ทีมทำอะไรได้ผลงานที่ ดีบ้าง อะไรที่ไม่สำเร็จตามที่วางแผนไว้ และอะไรที่ อยากจะนำมาใช้ในการทำงานรอบถัดไป เพื่อพัฒนาการ ทำงานในรอบถัดไปแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 หน้าจอ Sprint Retrospective

4.5 องค์ประกอบที่ 5 ทักษะการทำงานเป็นทีม (Collaborative Skills) เป็นการประเมินตามสภาพจริง โดยใช้แบบประเมินรูบริค 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กำหนดให้มีผู้ประเมิน 4 ส่วน ได้แก่ ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้เรียนประเมินเพื่อนร่วมทีม โดยผลประเมินได้จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และเพื่อนในกลุ่มระหว่างทำกิจกรรมประกอบด้วย 6 ด้าน ประกอบไปด้วย 1. ด้านเป้าหมายและความสมัครใจใน การทำงาน 2. ด้านการกำหนดบทบาทและวางแผน 3. ด้านมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น 4. ด้านมีความรับผิดชอบ ต่อกลุ่ม 5. ด้านการแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน และ 6. ด้าน การประเมินและทบทวนงาน

4.6 องค์ประกอบที่ 6 การประเมินผล เป็นการ ประเมินผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยการประเมินผล

ประกอบไปด้วย 1. การประเมินประสิทธิภาพของระบบ การจัดการห้องเรียนแบบ PjBL-SCRUM ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 2. การประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม การประเมินแบบ 360 องศา เป็นการประเมินโดยตนเอง ประเมินกลุ่ม และประเมินโดยผู้สอน โดยการประเมินโดยใช้เครื่องมือการประเมินแบบออนไลน์ 3. การประเมินผลคุณภาพของโครงการ เป็นการประเมินโดยผู้สอนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยการประเมิน โดยใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และ 4. การประเมินความพึงพอใจการใช้รูปแบบในการจัดการเรียนการสอน เป็นการประเมินเพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอน

5. วิธีการดำเนินการทดลอง

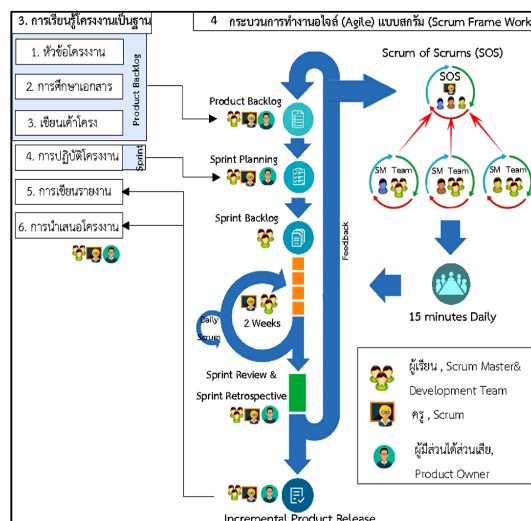
การดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

5.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

ประกอบด้วย 1. คู่มือการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน 2. คู่มือการใช้งานระบบจัดการห้องเรียน PjBL-SCRUM 3. ระบบจัดการห้องเรียน PjBL-SCRUM [6] เข้าใช้งานผ่าน www.pjbl-scrum.com 4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ใช้ในการวัดความรู้ก่อนและหลัง เมื่อเรียนรู้ผ่านรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 5. แบบประเมินโครงการ เป็นการประเมินแบบรูปิกโดยผู้สอนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 6. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม เป็นแบบประเมินที่มีลักษณะแบบ 360 องศา ประเมินโดยผู้เรียน กลุ่ม และผู้สอน และ 7. แบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น จากนั้นนำเครื่องมือไปหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาจำนวน 10 ท่าน

5.2 การเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอน ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้จัดชี้แจงและอบรมเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับระบบจัดการห้องเรียน PjBL-SCRUM โดยผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็น Scrum Master ซึ่งเป็นโค้ชที่คอยช่วยเหลือผู้เรียนทุกกลุ่ม

5.3 ดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เรียนจะต้องดำเนินกิจกรรมรูปที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 4 รูปแบบการดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบ PjBL-SCRUM

1) วัดความรู้ของผู้เรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบออนไลน์บนระบบจัดการห้องเรียน PjBL-SCRUM ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนตามที่คุณสอนกำหนด จากนั้นแบ่งกลุ่ม

2) ผู้สอนดำเนินการจัดการให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เครื่องมือวัดทักษะการทำงานเป็นทีมผ่านเครื่องมือที่ได้จัดเตรียมไว้ร่วมกันโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1) สืบหาปัญหาและเก็บข้อมูลความต้องการของผู้สอนหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และประชุมกลุ่มชี้แจงรายละเอียดที่ได้เก็บข้อมูลมา จากนั้นตรวจสอบความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม/ทีม

2.2) นำเสนอผ่าน Scrum Board เพื่อจัดทำ User Stories สมาชิกร่วมกัน ประมาณค่า ระยะเวลา และเรียงลำดับความสำคัญของงานแต่ละชิ้น จากนั้นนำข้อมูล Product Backlog มาสรุปและเขียนเค้าโครง

2.3) กลุ่มวางแผนเป้าหมายที่จะส่งมอบในแต่ละรอบที่จะส่งมอบ จากนั้นสมาชิกตรวจสอบ Product Backlog ที่เข้ามาใน Sprint Phase

2.4) สมาชิกวิเคราะห์ และแจกแจงรายละเอียดของงานในรอบนั้น ๆ เป็นงาน (Task) ย่อย ๆ จากนั้น



เลือกงานที่ตนเองรับผิดชอบบน Group Discussion board จะแบ่งออกเป็นช่องคือ Task Todo Doing และ Done

2.5) ในระหว่างการทำงานจะมีการประชุมกลุ่ม (Daily Scrum) ทุกวันตลอดระยะเวลาที่พัฒนางาน โดยตรวจสอบปัญหาที่ต้องการความช่วยเหลือให้ Sprint นี้ส่งมอบ Product ได้

2.6) ส่งมอบผลงานรอบที่ 1 (Sprint Review) สมาชิกในกลุ่มจัดเตรียมข้อมูลของ Product Backlog ที่สมบูรณ์เพื่อนำเสนอผลการดำเนินงาน ปัญหาที่พบและการแก้ปัญหา

2.7) การพูดคุยภาพรวมการทำงานในรอบการทำงานที่ผ่านมา (Sprint Retrospective) เพื่อปรับปรุงการทำงานของทีมในรอบการทำงานถัดไป ให้สมาชิกทุกคนได้ร่วมพูดคุยถึงปัญหาการทำงานและปรับปรุงการทำงาน

2.8) หัวหน้ากลุ่ม (Scrum Master) ของทุกกลุ่มเข้าร่วมประชุมกับผู้สอนเพื่อเข้าร่วมกิจกรรม Scrum of Scrums (SOS) เพื่อตรวจสอบความคืบหน้าของทุก ๆ กลุ่มและรับทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนไม่สามารถแก้ไขได้

2.9) วนกลับไปขั้นตอน Sprint Backlog เพื่อปฏิบัติงานใน Product Backlog ในรอบถัดไป และวนรอบทุกขั้นตอนเมื่อครบเรียบร้อยสมาชิกในทีมร่วมกันเขียนรายงานผลเพื่อนำเสนอให้ผู้สอนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อไป

2.10) นำเสนอโครงการแก่ผู้สอน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและสมาชิกในชั้นเรียนผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนทั้งรายบุคคล และรายทีม และประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยใช้เวลาในการทดลอง 3-4 สัปดาห์

3) เมื่อจบกิจกรรม ผู้สอนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องประเมินผลงานจากการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมตามเกณฑ์ rubric รายการประเมินจำนวน 5 ด้านคือ 1) ด้านเป้าหมายและความสนใจในการทำงาน 2) ด้านการกำหนดบทบาทและวางแผนกระบวนการทำงาน 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น 4) ด้านความรับผิดชอบต่อกลุ่ม 5) ด้านการแบ่งปันทรัพยากร และ 6) ด้านการประเมินและทบทวน

การทำงานโดยให้ผู้เรียน ผู้สอน และ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย/ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเป็นผู้ประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียนเป็นกลุ่ม

4) ผู้สอนทำการสรุปผลและอภิปรายร่วมกันกับผู้เรียน จากนั้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียนตามที่คุณสอนกำหนด

5) ประเมินคุณภาพของโครงการงานโดยใช้แบบประเมินที่ผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยวัดจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแสดงได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 (n=31)

ผลคะแนน แบบทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	4.87	1.54	10.097	.000*
หลังเรียน	7.39	0.88		

*p < .01 t (.01, df 30) t = 2.4573

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 7.39 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 4.87 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.54 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (n=20)

ผลคะแนน แบบทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	3.55	1.67	6.6004	.000*
หลังเรียน	6.70	1.78		

*p < .01 t (.01, df 19) t = 2.5280

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 6.70 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.78 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 3.55

มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.67 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

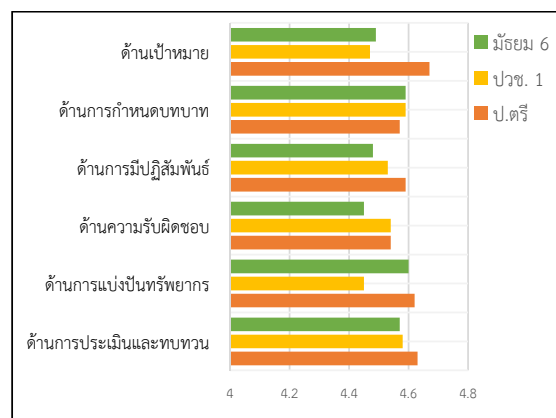
ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับปริญญาตรี (n=24)

ผลคะแนน	\bar{X}	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	4.88	1.70	6.9870	.000*
หลังเรียน	7.83	1.58		

*p < .01 t(.01, df 23) t = 2.4999

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 7.83 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 4.88 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.2 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กราฟแสดงผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม

จากรูปที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน 3 ระดับการศึกษาพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนได้ทุกระดับการศึกษาหากพิจารณารายด้านจะพบว่าผู้เรียนระดับปริญญาตรีมีระดับทักษะการทำงานเป็นทีมมากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านเป้าหมายและความสมัครใจในการทำงาน	4.59	0.03	ดีมาก
2. ด้านการกำหนดบทบาทและวางแผนกระบวนการทำงาน	4.56	0.09	ดีมาก
3. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น	4.51	0.05	ดีมาก
4. ด้านความรับผิดชอบต่อกลุ่ม	4.53	0.06	ดีมาก
5. ด้านการแบ่งปันทรัพยากร	4.58	0.01	ดีมาก
6. ด้านการประเมินและทบทวนการทำงาน	4.54	0.11	ดีมาก
รวม	4.55	0.04	ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในภาพรวมของทุกระดับการศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 และเมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่าผู้เรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน

6.3 ผลการประเมินคุณภาพของโครงการหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพของโครงการ

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านการวางแผนและดำเนินการ	4.50	0.10	ดีมาก
2. ด้านคุณภาพของโครงการ	4.56	0.09	ดีมาก
3. ด้านความถูกต้องของการเขียน รายงาน	4.41	0.09	ดี
4. ด้านการนำเสนอโครงการ	4.41	0.40	ดี
รวม	4.47	0.10	ดี

จากตารางที่ 5 พบว่าคุณภาพของโครงการหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 และเมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่าด้านคุณภาพของโครงการอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 รองลงมาคือด้านการวางแผนและดำเนินการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10

6.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.62	0.19	มากที่สุด
2. ด้านสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน	4.63	0.19	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนการสอน	4.67	0.17	มากที่สุด
รวม	4.58	0.05	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 และเมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 รองลงมาได้แก่ ด้านสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 และด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 ตามลำดับ

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

7.1 รูปแบบการเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile สำหรับนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาด้านคอมพิวเตอร์เมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ระดับการศึกษาผู้วิจัยได้ใช้การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง และการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และแก้ไขปัญหา วางแผนเป็นขั้นเป็นตอนเป็นการนำ

หลักการเรียนรู้ตามแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการสร้างความรู้ตนเองด้วยการสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริง [8] สอดคล้องกับงานวิจัยของ V. Tragoolsood [9] ที่นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นทีมของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีพบว่าได้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่สูงขึ้น

7.2 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ระดับ พบว่าผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดสอดคล้องกับงานวิจัยของ P. Srisomboon [10] ที่ได้พัฒนารูปแบบเกมมิฟิเคชันแบบทีมเสมือนจริงบนเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะด้านการทำงานร่วมกันเป็นทีมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาตามรูปแบบเกมมิฟิเคชันฯ อยู่ในระดับดีทั้งจากการประเมินตนเอง และประเมินการทำงานโดยเพื่อนร่วมทีม

7.3 ผลการประเมินคุณภาพของโครงงานหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ และมีการส่งมอบผลงานเป็นรอบ ๆ การทำงานดังนั้นผู้สอนจะได้ตรวจสอบและประเมินผลงานผู้เรียนเป็นระยะ ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนก็ปรับโครงงานเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ประเมิน โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ K. Thammarak [11] ที่ศึกษาผลการใช้กระบวนการอโรเจลิโนวิชาโครงงาน กรณีศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ได้กล่าวว่า ผลผลิตที่ได้ออกมาเป็นชิ้นงานผ่านการตรวจรับจากผู้ใช้ได้รวดเร็วขึ้น โดยผู้เรียนสามารถส่งมอบงานได้ตามจำนวนที่วางแผนไว้

7.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ T. Banklongsi [12] ได้ศึกษาการพัฒนาวิธีการสอนแบบโครงงานโดยนำวิธีการแบบอโรเจลิมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

กล่าววาระระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับที่ดี และผู้เรียนให้ความสนใจที่นำวิธีการสอนแบบโครงงานด้วยวิธีการแบบอโงิล นักศึกษาให้ความพึงพอใจเพิ่มขึ้นซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงวิธีการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและความน่าสนใจให้กับผู้เรียนได้

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ควรมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกัน และมีทัศนคติในการทำงานร่วมกันเพื่อให้เข้าใจตรงกัน

8.2 ควรมีการศึกษผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์

9. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2562 และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์รวมไปถึงเจ้าของบทความ เอกสาร ได้กล่าวไว้ในเอกสารอ้างอิงทุกท่าน ซึ่งทำให้บทความวิชาการเรื่องนี้เกิดความสมบูรณ์ในด้านของเนื้อหาและสำเร็จไปได้ด้วยดี

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] ONEC, "The National Scheme of Education B.E. 2560-2579 (2017-2036)," 2017. [Online]. Available: <http://bit.ly/2KYwyYz>. [Accessed 18 July 2018]. (in Thai)
- [2] D. Kokotsaki, V. Menzies and A. Wiggins, "Project-based learning: A review of the literature," *SAGE Journals*, vol. 19, no. 3, pp. 267-277, 2016.
- [3] C. Moreno, "Project- and Problem-Based Learning: Whose Problem Is It?," [Online]. Available: <https://www.pblworks.org/blog/project-and-problem-based-learning-whose-problem-it>. [Accessed 25 January 2018].

- [4] G. K. Hanssen, T. Stålhane and T. Myklebust, *Agile Development of Safety-Critical Software*, Norway: Springer International Publishing, 2018.
- [5] M. H. J. Fowler, "The Agile manifesto," *Software Development*, vol. 9, no. 8, pp. 28-32, 2001.
- [6] P. Sakulviriyakitkul, K. Sintanakul and J. Srisomphan, "The Development of the PjBL-SCRUM System According to the Learning Model that Promoting Teamwork using Project-Based Learning and the Concept of Agile Software Development," in *The 3 Innovation for Learning and Invention 2019*, Bangkok, 2019. (in Thai)
- [7] Central Data, "Central Data Warehouse System for Education," Ministry of education, 2019. [Online]. Available: <http://edwh.moe.go.th/>. [Accessed 25 April 2019]. (in Thai)
- [8] S. Niyomthai, *Development of a Blended Vocational Instruction model using Project-Based Learning in The Workplace to Develop Performance and Problem-Solving Skills For Industrial Vocational Certificate Students*, Bangkok: A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment for the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Educational Communications and Technology, 2010. (in Thai)
- [9] V. Tragoolsood, *A proposed model of web-based instruction with project-based learning for team learning of students at King Mongkut's University of Technology Thonburi*, Bangkok: A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment for the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Educational Communications and Technology, 2002. (in Thai)



- [10] P. Srisomboon, "Gamification Model for Virtual Team Collaborative Learning via Cloud Technology," *The International Journal of the Computer, the Internet and Management (IJCIM)*, vol. 24, no. 1, pp. 61-73, 2016.
- [11] K. Thammarak, "The Study Results of Agile Process in Senior Project Case: Software Engineering Program in Walailak University," *Information Teahnology Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 75-81, 2016. (in Thai)
- [12] T. Banklongsi, "Implementation of Agile Method for Teaching in Software Engineering Course," in *The 11th International and National Conference on Engineering Education (INCEE-11)*, Bangkok, 2013. (in Thai)