

การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียน  
แบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน  
THE DEVELOPMENT OF A FLIPPED CLASSROOM TEACHING MODEL USING  
THINK-PAIR-SHARE AND PROJECT-BASED LEARNING

อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ\* และปานุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ

*Uraiwann Srichailard and Panuwat Srichailard*

*uraiwannat@webmail.npru.ac.th and panuwat@webmail.npru.ac.th*

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จ.นครปฐม 73000  
Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University,  
khon Pathom 73000 Thailand

\*Corresponding author E-mail: uraiwannat@webmail.npru.ac.th

(Received: October 11, 2018; Revised: November 12, 2018; Accepted: November 21, 2018)

#### ABSTRACT

The objective of this research was to develop and compare pretest and posttest scores and student satisfaction with a flipped classroom teaching model using think-pair-share and project-based learning. The research sample consisted of 40 second year students majoring in computer education from the Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University who were selected using random sampling. The research tools were a flipped classroom teaching model using think-pair-share and project-based learning, a teaching plan, a teacher's manual, as well as a pretest and posttest. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, t-test for dependent variables and efficiency value or  $E_1/E_2$ . The results of this research revealed that the quality of content ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D. = 0.13) and media production ( $\bar{x} = 4.63$ , S.D. = 0.08) was at the great level while the teaching plan ( $\bar{x} = 4.28$ , S.D. = 0.29) and teacher's manual ( $\bar{x} = 4.47$ , S.D. = 0.19) were at the good level. The efficiency  $E_1/E_2$  was 82.22/86.04, which was higher than the specified 80/80. When the pretest and posttest were compared, it was found that the average scores of post-test ( $\bar{x} = 51.63$ , S.D. = 5.61) were higher than the ones of pre-test ( $\bar{x} = 33.33$ , S.D. = 10.31).

**Keywords:** Teaching Model; Flipped Classroom; Think-Pair-Share; Project-Based Learning

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มทดลองคือผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน 2) แผนการเรียนการสอน 3) คู่มือครู และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงการเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D.=0.13) และมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.63$ , S.D.=0.08) แผนการเรียนการสอน อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.28$ , S.D.=0.29) คู่มือครู อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.47$ , S.D.=0.19) รูปแบบการเรียนการสอน มีค่าประสิทธิภาพ 82.22/86.04 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน ( $\bar{x} = 33.33$ , S.D. = 10.31) และหลังเรียน ( $\bar{x} = 51.63$ , S.D. = 5.61) ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** รูปแบบการเรียนการสอน ห้องเรียนกลับด้าน วิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิด การเรียนแบบโครงการเป็นฐาน

## 1. บทนำ

การพัฒนาของสิ่งต่าง ๆ บนโลกมีความก้าวหน้าเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและยังคงพัฒนาต่อเนื่องไม่มีวันสิ้นสุด รวมถึงการพัฒนาทางการศึกษาเช่นเดียวกัน ปัจจุบันการศึกษาของไทยก้าวสู่ยุคการศึกษา 4.0 (Education 4.0) เป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของสังคม ซึ่งการเรียนการสอนในปัจจุบันยังคงห่างไกลในหลายมิติ เช่น ด้านบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่วนใหญ่ยังคงสอนให้ทำโจทย์แบบเดิมๆ และด้านผู้เรียน ส่วนหนึ่งขาดทักษะการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่เหมาะสม โดยส่วนใหญ่ใช้เวลาในโลกออนไลน์ไปกับเกมส์ การช้อปปิ้ง การแชท เฟซบุ๊ก ไลน์ และอินสตราแกรม ซึ่งเทคโนโลยีไม่ได้ผิด แต่เหรียญมีสองด้าน เทคโนโลยีก็เช่นกัน จะนำไปใช้ด้านใดให้เกิดประโยชน์ที่เป็นความท้าทายของบุคลากรทางการศึกษา ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้โดยผ่านการใช้เทคโนโลยี ให้เกิดผลสำเร็จมีประสิทธิภาพสูงสุด การพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ได้จัดการเรียนการสอนในรายวิชา การปฏิบัติกรออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจ [1] สำหรับผู้เรียนชั้นปีที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกรออกแบบเว็บเพจได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในขณะฝึกปฏิบัติการสอนหรือประโยชน์อื่น ๆ ในอนาคตได้ ผู้วิจัยสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนพบว่ากรจัดการเรียนการสอนในบางส่วนยังไม่ดีเท่าที่ควร โดยอาจารย์ผู้สอน กล่าวว่า การปฏิบัติกรออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจนั้นไม่ใช่เพียงกรออกแบบและพัฒนาอย่างเดียวยังต้องมีกระบวนการนำเสนอชิ้นงานที่ออกแบบ นำเสนอชิ้นงานที่พัฒนา การคิดงานอย่างมีระบบ การทำงานเป็นทีม ซึ่งผู้เรียนยังขาดกรเรียนรู้ในกระบวนการนี้และผู้เรียน กล่าวว่า การเรียนในห้องเรียนไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาและขั้นตอนการปฏิบัติได้ทั้งหมด เนื่องจากเวลาที่สอนและการปฏิบัติยังไม่เพียงพอ ในห้องเรียนหากเพื่อนคนใดทำไม่ได้อาจารย์จะหยุดการสอนเพื่อสอนให้ทุกคนทำได้พร้อม ๆ กันจึงทำให้บางครั้งเรียนไม่ทันกับเนื้อหาที่เหลืออยู่ และหากผู้เรียนไม่สามารถมาเรียนได้ทำให้ผู้เรียนตามไม่ทันเนื่องจากอาจารย์ได้สอนในหัวข้อดังกล่าวไปแล้ว

ดังนั้นจึงได้นำแนวคิดกรจัดการเรียนการสอนห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เข้ามาเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เริ่มด้วยการฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น ให้อ่านคู่มือ การเก็บใจความ การคิดต่อยอดให้มีสมาธิให้ใสาระ การฝึกวิธีเขียน การจดบันทึก การเขียน mind map การกำหนดให้ตั้งคำถามที่น่าสนใจ การพัฒนาครุใหม่มีความรู้ที่เป็นพื้นฐานอย่างมีสมรรถนะ ความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ การจัดระบบความรู้และการจัดการความรู้ การมีความสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน การยอมรับทั้งทางการปฏิบัติและรับการป้อนกลับ การพัฒนากรของผู้เรียนและบรรยากาศกรเรียนรู้ การเป็นผู้กำกับกรเรียนรู้ทั้งตนเองและผู้เรียน การเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอน การสร้างทักษะที่จำเป็น โดยเรียนด้วยการลงมือทำ (Active Learning : PBL, Project – Based Learning) [2] ทั้งนี้กรเรียนรู้ของผู้เรียนยังต้องมีการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่นด้วยเพื่อจะสามารถทำงานและอยู่ร่วมกับสังคมได้ เทคนิคกรเรียนแบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้ เพราะกรเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักคิด และการใช้กระบวนการกลุ่ม ฝึกให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา ร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานออกมาอย่างเป็นระบบ [3]

จากกรสำคัญและประเด็นปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นสำหรับผู้เรียนชั้นปีที่ 3 ในรายวิชากรปฏิบัติกรออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจนั้น หากมีการจัดการรูปแบบกรเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงการเป็นฐาน จะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาทางการเรียนของผู้เรียนในด้านการเรียน การปฏิบัติงาน การคิดงานอย่างมีระบบ และกรทำงานเป็นทีม ซึ่งการพัฒนากรเรียนการสอนได้มาจาก

แนวคิดของ Uraiwan Srichailard, and Monchai Tiantong [4] เป็นการพัฒนางานต่อจากการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับรูปแบบการเรียนการสอนพิจารณาว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาต่อให้เป็นรูปธรรมและต่อยอดในการวิจัยต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

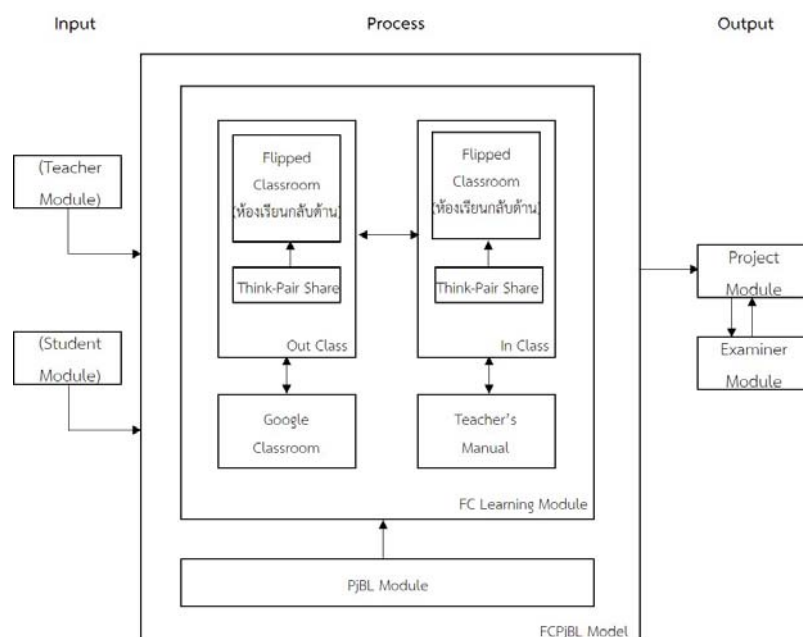
1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน
2. เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน
3. เพื่อหาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
5. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

## 3. สมมติฐาน

1. คุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน มีค่าอยู่ในระดับดี
2. คุณภาพของสื่อการเรียนการสอน คุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าอยู่ในระดับดี
3. ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## 4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจากผลของการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 1 [4] เป็นกรณีศึกษา รายวิชาการปฏิบัติการออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจ ใช้สำหรับการเรียนการสอนผู้เรียนปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน [4]

2. แผนการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน วิชา การปฏิบัติการออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจ

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนจากผลของการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ภาคเรียนที่ 2/2560 จำนวน 89 คน

4.2 กลุ่มทดลอง ประกอบด้วยผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ภาคเรียนที่ 2/2560 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

5. การหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน วิชา การปฏิบัติการออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจ

### 6. การหาคุณภาพของสื่อ

การเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพของ Nattaphol Thanachawengsakul, Pariyaporn Tangkunan, and Sirirat Petsansri [5] ซึ่งประกอบด้วย 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

7. การหาประสิทธิภาพ ใช้กรอบแนวคิดของ Chaiyong Brahmawong and et al [6] การหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือ E1/E2

8. การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ Monchai Tiantong [7] โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ one Group Pretest - Posttest Design มีการทดสอบก่อนและหลังเรียน

9. การจัดรูปแบบการเรียนการสอนด้วย Google for Education [8]

10. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดการพัฒนางานตามกระบวนการของ ADDIE MODEL ของมณฑิชัย เทียนทอง [9] มีขั้นตอนดังนี้

### 1.1 การวิเคราะห์ (A : Analysis) ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

- รูปแบบการเรียนการสอนและกิจกรรม ผู้วิจัยรวบรวมขั้นตอนของการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานตามทฤษฎีของ LAC [4] เป็นขั้นตอนพื้นฐานในการสร้างชิ้นงานแบบโครงงาน โดยแบ่งเป็นทั้งหมด 7 ขั้นตอน 1) ชี้แจงและปัญหา 2) ชี้แจงนิยามเบื้องต้น 3) ชี้แจงวางแผนและกำหนดงานที่จะต้องทำ 4) ชี้แจงค้นคว้าหาเรื่อง 5) ชี้แจงร่างและพัฒนาผลงาน 6) ชี้แจงนำเสนอผลงาน 7) ชี้แจงประเมินผล และรวบรวมวิธีการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิด เพื่อเตรียมข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

- เนื้อหา ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และลำดับความสำคัญของเนื้อหาจากแบบสอบถามและการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ 1) ศิลปะและมโนทัศน์การออกแบบเว็บ 2) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างเว็บเพจ 3) การติดต่อเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล และ 4) การอัปเดตข้อมูลบนเครื่องแม่ข่าย

- แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย แผนการเรียนและคู่มือครูที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

- แบบทดสอบที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ Google for Education (Classroom, Edpuzzle, Kahoot) Captivate8, Adobe PhotoshopCS6, Camtasia Studio8

### 1.2 การออกแบบ (D : Design) ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบ ดังนี้

- เนื้อหาสำหรับวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดด้วยกระบวนการเรียนแบบออนไลน์และการปฏิบัติชิ้นงานด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานตามทฤษฎีของ LAC

- คู่มือครู ประกอบด้วย ลำดับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในห้องเรียนมีขั้นตอนดังนี้ คือ ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเป็นคู่ ให้แต่ละคู่สรุปเนื้อหาที่ได้จากการเรียนนอกห้องเรียนอีกครั้ง แล้วนำมาสรุปร่วมกันทั้งห้อง จากนั้นทำใบงานตามที่คุณสอนระบุ [4]
- แผนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน จำนวน 4 แผน จำนวน 16 ชั่วโมง
- แบบประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ คู่มือครู จำนวน 5 ข้อ สื่อการเรียนการสอน แบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหา 12 ข้อ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 27 ข้อ
- แบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 29 วัตถุประสงค์ รวมทั้งสิ้น จำนวน 87 ข้อ
- Storyboard ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาแบบออนไลน์และแบบทดสอบ โดยการออกแบบเนื้อหา ภาพ เสียง และข้อความ

### 1.3 การพัฒนา (D : Development) ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนา ดังนี้

- นำแผนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน จำนวน 4 แผน และคู่มือครู
- นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินและหาค่า IOC ซึ่งผลการประเมินพบว่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 สามารถนำแบบทดสอบไปใช้ได้ทั้ง 87 ข้อ แต่ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ โดยแยกตามหน่วยการเรียนรู้ 1) ศิลปะและมโนทัศน์การออกแบบเว็บ จำนวน 15 ข้อ 2) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างเว็บเพจ จำนวน 30 ข้อ 3) การติดต่อเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล จำนวน 5 ข้อ 4) การอัปโหลดข้อมูลบนเครื่องแม่ข่าย จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 27 ข้อ
- สร้างสื่อการเรียนด้วยการให้เนื้อหาวิดีโอการสอน วิดีโอการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วย Edpuzzle ทำแบบทดสอบ และนำสื่อการเรียนทั้งหมดเข้าระบบออนไลน์ของ Google Classroom
- นำสื่อการเรียนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน เสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

### 1.4 การทดลองใช้ (I : Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ ดังนี้

- นำสื่อการเรียนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชา การปฏิบัติการออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจ ที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2/2560 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทดลองและข้อบกพร่องเพื่อการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

### 1.5 การประเมินผล (E : Evaluation) ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผล ดังนี้

- นำสื่อการเรียนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชา การปฏิบัติการออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจ ที่ผ่านการทดลองใช้และผ่านการใช้กับกลุ่มทดลองจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่นำไปใช้ในการวิจัยขั้นต่อไป

## 2. ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

### 2.1 วิธีดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

- ชี้แจงรายละเอียดการเข้าใช้งาน Google Classroom กำหนดคู่ของผู้เรียน จากนั้นอธิบายขั้นตอนการใช้งาน และรูปแบบการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดในขณะที่เป็นระบบออนไลน์ และการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานในขั้นตอนการปฏิบัติจริง
- กำหนดให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- มอบหมายการเรียนรู้แบบออนไลน์ในแต่ละสัปดาห์ อภิปรายความรู้ที่เรียนร่วมกับคู่ของตนเอง และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

- ร่วมอภิปรายความรู้ตามที่ได้รับมอบหมายทั้งห้องเรียนก่อนปฏิบัติงาน
- ให้ผู้เรียนทำชิ้นงานโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานจากคู่มือครู
- สรุปผลและประเมินผลงาน
- กำหนดให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยตรวจสอบผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน
- นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียนไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของบทเรียนโดยคะแนนที่ได้เก็บจากคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยและจากแบบทดสอบหลังเรียนและในส่วนของเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ได้จากคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน

## 6. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปตามลำดับได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

จากการพัฒนาแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน มีองค์ประกอบในการเรียน ดังนี้ 1) การกำหนดบทบาทผู้เรียน ผู้สอนต้องกำหนดให้ผู้เรียนก่อนการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 2) กระบวนการเรียนการสอน แบ่งการเรียนเป็น 2 ลักษณะ 1. การเรียนแบบออนไลน์ 2. การเรียนในห้องเรียน 3) การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาสำหรับการเรียนออนไลน์ 4) การกำหนดกิจกรรมโครงงานเป็นฐานสำหรับการเรียนในห้องเรียนตามขั้นตอนของ LAC 5) การประเมินผลงาน และ 6) การส่งผลข้อมูลย้อนกลับ

2. ผลการหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

ตารางที่ 1 ผลการหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน (แผนการเรียน) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน		
	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	4.00	0.00	ดี
การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4.00	1.00	ดี
จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ทักษะกระบวนการและเจตคติ	4.33	0.58	ดี
กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา	3.67	0.58	ดี
กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ	4.00	1.00	ดี
กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด	4.67	0.58	ดีมาก
กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	4.33	0.58	ดี
การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.00	0.00	ดี
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.28</b>	<b>0.29</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของแผนการเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.28, S.D. = 0.29$ )

3. ผลการประเมินคุณภาพของคู่มือครูที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของคู่มือครู โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน		
	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ	4.67	0.58	ดีมาก
ความชัดเจนของขั้นตอนการทำงาน	4.00	1.00	ดี
ความชัดเจนของการประเมินผล	4.67	0.58	ดีมาก
การวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
ลำดับขั้นตอนเหมาะสมกับเวลาคาบเรียน	4.33	0.58	ดี
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.47</b>	<b>0.19</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของคู่มือครูที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.47, S.D. = 0.19$ )

4. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน		
	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.67	0.49	ดีมาก
ด้านภาพและภาษาที่ใช้	4.47	0.64	ดี
ด้านการทดสอบและการประเมิน	4.17	0.75	ดี
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.50</b>	<b>0.13</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 3 พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อการเรียนการสอน ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.50, S.D. = 0.13$ )

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน		
	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านตัวอักษร	4.60	0.51	ดีมาก
ด้านภาพนิ่ง	4.60	0.51	ดีมาก
ด้านภาพเคลื่อนไหว	4.60	0.63	ดีมาก
ด้านเสียง	4.58	0.67	ดีมาก
ด้านปฏิสัมพันธ์	4.73	0.46	ดีมาก
ความสวยงามเหมาะสม	4.67	0.50	ดีมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.63</b>	<b>0.08</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4 พบว่าคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของสื่อการเรียนการสอน อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.63, S.D. = 0.08$ )

5. ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

ตารางที่ 5 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

คะแนนสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	40	54	44.40	82.22
คะแนนหลังเรียน (E2)	40	60	51.63	86.04

จากตารางที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นหรือ E1/E2 มีค่าเท่ากับ 82.22/86.04 ซึ่งค่าประสิทธิภาพของการวิจัยสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

6. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	คะแนนเฉลี่ย	S.D	t	df
ก่อนเรียน	60	40	33.33	10.31	15.35*	39
หลังเรียน	60	40	51.63	5.61		

\* หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ( $\bar{x} = 51.63$ , S.D. = 5.61) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{x} = 33.33$ , S.D. = 10.31) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 7. อภิปรายและสรุปผล

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D.=0.13) และมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.63$ , S.D.=0.08) เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนของ ADDIE MODEL อย่างละเอียดทุกขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล ส่วนผลการประเมินคุณภาพของแผนการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.28$ , S.D.=0.29) และการประเมินคุณภาพของคู่มือครู อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.47$ , S.D.=0.19) จึงทำให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีระบบและถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ OnanongSukudom, Aukkapong Sukkarn, and Thiyaporn Kantathanawat [10] ที่ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม SCRATCH สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทวิธาภิเศก พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.57$ , S.D.=0.50) และคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.28$ , S.D.=0.61)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน กรณีศึกษา วิชา การปฏิบัติกรออกแบบและเขียนโปรแกรมเว็บเพจ สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าประสิทธิภาพ E1 เท่ากับ 82.22 และ E2 เท่ากับ 86.04 ซึ่งค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากแบบทดสอบได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและทำให้การทดสอบออกมาในเกณฑ์ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pirom Poonsawat [11] ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.01/83.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.31 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.61 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและการทดสอบหลายขั้นตอน ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kittipun Udomseth, Praweenya Suwannatthachote, and Onjaree Na Takuatoong [12] ที่ได้พัฒนารูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้กลับด้านตามกรอบแนวคิดที่แพค และทฤษฎีขยายความคิดสำหรับครูมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน พบว่า ครูกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการทดลองเท่ากับ 45.4 คะแนนสูงกว่าก่อนการทดลอง (28.0 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



### ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการทดลองควรชี้แจงรายละเอียดและขั้นตอนโดยละเอียดเพื่อให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด
2. ศึกษาและนำไปค้นคว้าต่อยอดเพื่อสามารถใช้ร่วมกับรายวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันได้
3. ควรมีการศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Paitoon Pimdee, et al. 2017. The Educational Development in The 21<sup>ST</sup> Century under the Thailand 4.0 Framework. **Journal of Industrial Education**, 16(2), pp. 199-206.
- [2] Saowaluk Suwannarong Aukkapong Sukkamart and Paitoon Pimdee. 2015. The Development of Instructional Packages for Reinforce the System Thinking with Cooperative and Problem-Based Learning for Mathayomsuksa 5 at Bodindecha (Sing Singhaseni) School. **Journal of Industrial Education**, 14(3), pp. 699-703.
- [3] Computer Education. 2007. **Bachelor of Education Program in Computer (Course Improvement 2555) Faculty of Science and Technology**. Nakhon Pathom Rajabhat University.
- [4] Uraivan Srichailard, and Monchai Tiantong. 2018. A Conceptual Framework of a Flipped Classroom with Think-Pair-Share and Project-Based Learning. **Journal of Industrial Education**, 17(1), pp. 13-21.
- [5] Nattaphol Thanachawengsakul, Pariyaporn Tangkunan, and Sirirat Petsansri. 2012. The Development of E-learning on Technology Cycle. **Journal of Industrial Education**, 11(3), pp. 40-47
- [6] Chaiyong Brahmawong and et al. 2007. **Innovation and Technology and Innovation for Learning**. Retrieved August 12, 2018, from <http://www.portal.in.th>
- [7] Monchai Tiantong. 2005. **Statistic and Research on Information Technology**. Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- [8] Google Inc. 2014. **Google Apps for Education**. Retrieved August 12, 2018, from <http://www.google.com/enterprise/apps/education>
- [9] Monchai Tiantong. 2011. **Courseware design and development for CAI**. Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- [10] Onanong Sukudom, Aukkapong Sukkamart, and Thiyaporn Kantathanawat. 2016. Project Based Learning Management by Using Theory of Constructionism Together with Web-Based Instruction on Scratch Programming for Grade 9 at Taweethapisek School. **Journal of Industrial Education**, 15(3), pp. 6-13.
- [11] Pirom Poonsawat. 2016. The Development of Teaching Model to Enhance the Problem Solving Capability in Mathematics for Fifth Grade Students. **Journal of Industrial Education**, 15(2), pp. 72-79.
- [12] Kittipun Udomseth, Praweenya Suwannatthachote, and Onjaree Na Takuatoong. 2017. Development of a Flipped Learning Instructional Design Model Based on TPACK Framework and Elaboration Theory for Secondary School Teachers under Office of the Private Education Commission. **Journal of Education Naresuan University**, 19(4), pp. 24-38.