



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์  
คอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

The Development of Web Based Instruction on Mathematics Computer  
with Flip classroom Techniques

นงศลักษณ์ สมมี<sup>1</sup> และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup> นักศึกษา คอ.ม.เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 085-2663934 s5802041846121@email.kmutnb.ac.th

<sup>2</sup> อาจารย์ที่ปรึกษา ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียน กลับด้าน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (ทวิศึกษา) วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรีที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ :** บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

### Abstract

The purposes of this research were to 1) develop of Web Based instruction on mathematics computer with flip classroom techniques, 2) The efficiency of Web Based instruction on mathematics computer with flip classroom techniques, 3) compare pre-test scores and learning achievement scores after learning by of Web Based instruction on mathematics computer with flip classroom techniques, and 4) study students' satisfaction toward of Web Based instruction on mathematics computer with flip classroom techniques. The sample was 39 vocational certificate students drawn by purposive sampling form the second year of business computer students of Phetchaburi Polytechnic College. The research tools were: 1) computer assisted instruction on creating web pages, 2) pre-test and learning achievement test, 3) the questionnaire of students' satisfaction on computer assisted instruction, and 4)



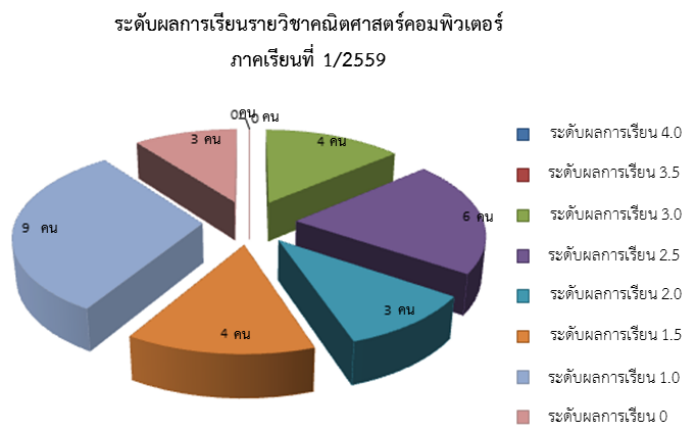
The statistic for data analysis included mean, standard deviation and t-test dependent was used for the effectiveness of Web Based instruction on mathematics computer with flip classroom techniques. The results found that finding reveal that: 1) the quality of developed Web Based instruction on mathematics computer with flip classroom techniques showed at good level, 2) The students’ post-test learning achievement scores were statistically significant higher than the pre-test scores at .05 level, and 3) The students’ satisfactions toward the Web Based instruction on mathematics computer with flip classroom techniques were at a high level.

**Keywords :** Web Based instruction, Flip classroom techniques

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านข้อมูลข่าวสาร ด้านการแพทย์ ด้านธุรกิจ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการศึกษา เพื่อให้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในด้านของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อันนำไปสู่การจัดเรียนการสอนแนวใหม่ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ครูผู้สอนได้มีการปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามอัธยาศัยและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยและเป็นผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความจำและความเข้าใจในเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ ตามที่ต้องการได้ แต่หากผู้เรียนคนใด ไม่สามารถจดจำวิธีการในการคำนวณหาคำตอบ หรือไม่เข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้วนั้น วิธีการที่จะสามารถแก้ไขได้คือการสอบถามจากครูผู้สอนหรือเพื่อน แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่จะไม่กล้าที่จะเข้าไปสอบถามครูผู้สอนเพื่อให้ทบทวนเนื้อหาบทเรียนเรื่องนั้น ๆ แต่จะเลือกสอบถามจากเพื่อนหรือไม่ก็ดูผลลัพธ์คำตอบจากเพื่อนและนำมาส่งครูผู้สอนให้ทันตามกำหนดเวลา ส่งผลทำให้ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง จากสาเหตุดังกล่าวจึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในภาพรวม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังที่เห็นได้จากผลการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (ทวิศึกษา) วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี ในภาคเรียนที่ 1/2559 จำนวน 29 คน ปรากฏดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1/2559

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นผลการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (ทวิศึกษา) วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี ในภาคเรียนที่ 1/2559 คือ มีผลการเรียนในระดับ 4.0 มี 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.0 ผลการเรียนในระดับ 3.5 มี 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.0 ผลการเรียนในระดับ 3.0 มี 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.79 ผลการเรียนในระดับ 2.5 มี 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.69 ผลการเรียนในระดับ 2.0 มี 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.34 ผลการเรียนในระดับ 1.5 มี 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.79 ผลการเรียนในระดับ 1.0 มี 9 คน คิดเป็นร้อยละ

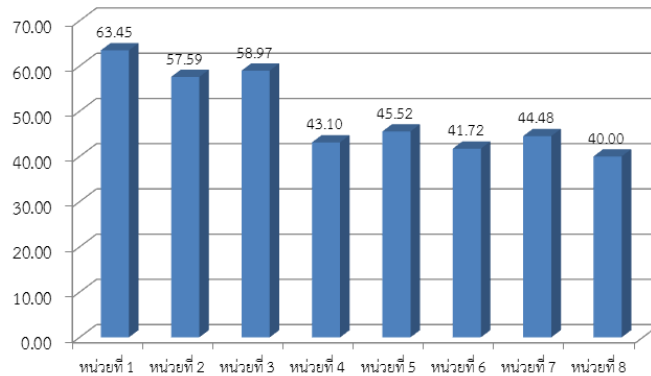


การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

31.03 และผลการเรียนในระดับ 0.0 มี 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.34 โดยเมื่อพิจารณาผลการเรียนของผู้เรียนส่วนใหญ่ อยู่ในระดับ 2, 1.5, 1 และ 0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาระดับคะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าคุณค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยได้ทำการสรุปผลการเรียนออกเป็นรายหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละของหน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1/2559



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ยร้อยละของหน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1/2559

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละของหน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 1/2559 ซึ่งมีหน่วยการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ต่ำกว่า 50 คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องระบบเลขฐาน หน่วยที่ 5 เรื่องการคำนวณเลขฐาน หน่วยที่ 6 เรื่องระบบเซต หน่วยที่ 7 เรื่องตรรกศาสตร์ หน่วยที่ 8 เรื่องพีชคณิตบูลีนและวงจรตรรกะ ซึ่งเป็นหน่วยที่มีเนื้อหาเข้าใจยากและมีการคำนวณที่ค่อนข้างซับซ้อน ซึ่งยากต่อการจดจำในเวลาอันสั้น

แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอาจนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการจัดการศึกษาในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ผสมผสานกันอย่างกลมกลืนเป็นระบบ (มนต์ชัย, 2545)

Web Based Instruction (WBI) หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ไขปัญหา ในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา โดยการสอน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บบ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ (ศุภนิต, 2552)

ห้องเรียนกลับด้าน หรือ Flipped Classroom คือ กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของ การบรรยายเนื้อหา (Lecture) ในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึกแก้โจทย์ปัญหาและประยุกต์ใช้จริง ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางอื่น ๆ เช่น วิดีโอ วิดีโอออนไลน์ หรือ Screen casting ฯลฯ ซึ่งนักเรียนเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอกห้องเรียนและในทางกลับกัน เนื้อหาที่เคยถ่ายทอดผ่านการบรรยายในห้องเรียนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสื่อที่นักเรียนอ่าน-ฟัง-ดู ได้เองที่บ้านหรือที่ไหน ๆ ก็ตาม (จันทิมา, 2556)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อแก้ไขปัญหาที่ผู้เรียนไม่สามารถจดจำวิธีการในการคำนวณหาคำตอบ หรือไม่เข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนที่ได้เรียนไป แล้วไม่กล้าที่จะเข้าไปสอบถามครูผู้สอนเพื่อให้ทบทวนเนื้อหาเรื่องนั้นๆ และแก้ไขปัญหาการลอกการบ้านของเพื่อนในห้องเรียน เพื่อนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ดีขึ้น



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

## 3. ขอบเขตการวิจัย

### 3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (ทวิศึกษา) วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (ทวิศึกษา) วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

### 3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาและข้อมูล

รายวิชาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ได้แก่ รายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2204 2004 จำนวน 2 หน่วยกิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ทวิศึกษา) พุทธศักราช 2556 โดยมีเนื้อหาสาระ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการคำนวณเลขฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องระบบเซต หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องตรรกศาสตร์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องพีชคณิตบูลีนและวงจรรถระ

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์

3.3.3 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์

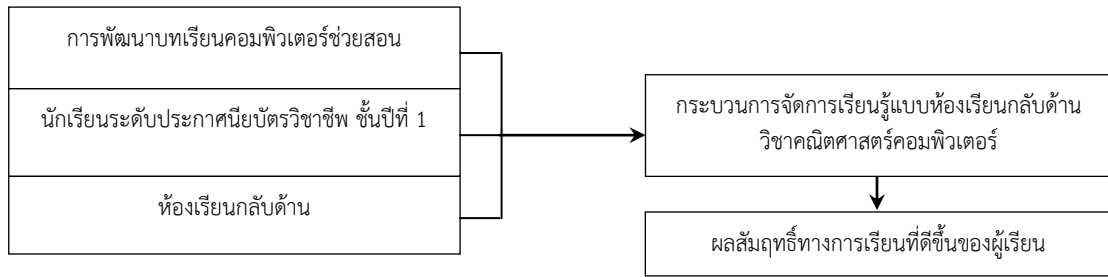
3.3.4 แบบวัดประสิทธิภาพสื่อการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์

### 3.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) ปัจจัยนำเข้า (Input) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1, ห้องเรียนกลับด้าน, 2) กระบวนการ (process) คือ กระบวนการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 3) ผลลัพธ์ (Output) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นของผู้เรียน ดังภาพที่ 3



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

##### 4.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2204 2004 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 2 หน่วยกิต ใช้ระยะเวลาศึกษาทฤษฎี และปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 18 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 54 ชั่วโมง ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกหัวข้อเรื่องจำนวน 4 หน่วย มาใช้พัฒนาเป็นบทเรียน

##### 4.2 ศึกษาหลักการและวิธีการพัฒนาเว็บช่วยสอน ดังนี้

4.2.1 ศึกษาหลักการและขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ องค์ประกอบของบทเรียน ลักษณะของบทเรียน หลักการออกแบบบทเรียน ประเภทของบทเรียน รูปแบบของบทเรียนแบบทบทวนโครงสร้างของบทเรียน การประยุกต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน ข้อควรคำนึงถึงในการสร้างบทเรียน ข้อดีข้อเสียและขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน

4.2.2 ศึกษาการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิจัย ได้แก่ การหาประสิทธิภาพบทเรียน และการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

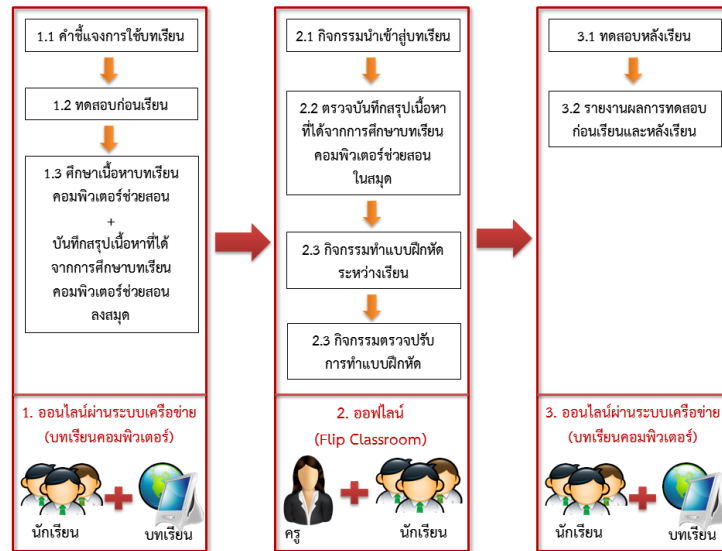
4.2.3 ศึกษาเครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ โปรแกรมต่าง ๆ ได้แก่ โปรแกรม Adobe After Effects CS6, Adobe Illustrator CS6, Adobe Photoshop CS6, Adobe Premiere Pro CS6, Adobe Flash, Audacity, Moodle

##### 4.2.4 ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบกระบวนกรจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ดังภาพที่ 4



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี



ภาพที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

#### 4.2.5 ศึกษาสถิติที่ใช้ในการวิจัย

- 1) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2) สถิติที่ใช้ในการวัดคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- 3) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ สูตรการคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนตามเกณฑ์ของเมกยูแกนส์ (Meguigans) และสูตรการหาค่า t-test วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test dependent

### 5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลที่ได้จากการพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 เมื่อนักเรียนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเป็นการเลือกเรียนบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าจอหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.2 เมื่อนักเรียนเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน ก็จะเป็นการบอกถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียน และเนื้อหาบทเรียนของหน่วยการเรียนนั้น ๆ ของให้นักเรียนได้ทราบ ดังภาพที่ 6



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี



ภาพที่ 6 หน้าจอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาบทเรียนของหน่วยการ

5.1.3 ก่อนเรียนและหลังเรียนนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบแบบปรนัยของแต่ละบทเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางเรียน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าจอแสดงตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

5.2 ผลจากการดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

5.2.1 การประเมินผลคุณภาพสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิควิธีการ 3 ท่าน ประเมินโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นผู้วิจัยนำผลการประเมินดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 1 ถึง ตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาวิชา	4.33	0.00	ดี
2. การดำเนินเรื่อง	4.56	0.16	ดีมาก
3. แบบทดสอบ	4.00	0.00	ดี
4. การใช้ภาษาและรูปภาพประกอบ	4.50	0.29	ดีมาก
รวมทั้งสิ้น	4.35	0.11	ดี

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยรวม  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.35 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.11 ซึ่งถือว่าเนื้อหาของบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ

รายการ	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S.D.	ความหมาย
1. ด้านส่วนนำของบทเรียน	3.78	0.16	ดี
2. ด้านเนื้อหาบทเรียน	4.07	0.25	ดี
3. ด้านส่วนประกอบมัลติมีเดีย	3.80	0.27	ดี
4. ด้านตัวอักษรและสี	3.92	0.36	ดี
5. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน	3.73	0.13	ดี
รวมทั้งสิ้น	3.86	0.23	ดี



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
 “สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
 วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ มีค่าเฉลี่ยรวม  $\bar{X}$  เท่ากับ 3.86 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.23 ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนโดยการทดสอบหาค่าที่ (t-test) ซึ่งแสดงผลในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	39	40	14.77	3.22	29.3425*	.000
หลังเรียน	39	40	29.41	3.33		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 38

จากตารางที่ 5-3 พบว่าค่า t มีค่าเท่ากับ 29.3425\* และเมื่อนำค่า t ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ ตารางค่า t ที่ df = 38 ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะมีค่าเท่ากับ 1.6860 ซึ่งพบว่าค่า t ที่ได้มีค่ามากกว่าค่าในตาราง จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

5.2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ได้คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.43 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.51 โดยมีแบบประเมินทั้งหมดจำนวน 14 ข้อ 4 ด้าน คือ 1) คำแนะนำในการใช้บทเรียน 2) การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน 3) การออกแบบบทเรียน 4) ประโยชน์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เมื่อพิจารณาครบทั้ง 14 ข้อแล้ว พบว่านักเรียนมีความพอใจอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าสื่อการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี

## 6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการทำวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

6.1 ประสิทธิภาพของสื่อการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 1.58 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 1.00 สรุปว่าสื่อการสอน มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แล้วพบว่าเกิดจากปัจจัยหลายประการดังต่อไปนี้

6.1.1 สื่อการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์นั้น มีการจัดสร้างอย่างเป็นขั้นตอน ผ่านการตรวจสอบและรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้ก่อนแล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข จนแน่ใจว่าได้สื่อการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถดึงดูดความสนใจในการเรียนโดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว เสียง ลูกเล่นต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและลดความเบื่อหน่ายในการเรียน จึงส่งผลทำให้นักเรียนสนใจในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งนักเรียนสามารถที่จะเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ อีกทั้งยังสามารถที่จะเข้าไปเรียนซ้ำจำนวนกี่ครั้งก็ได้





การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

6.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนทั้งหมดภายในห้องเรียน และระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน โดยผ่านกระบวนการทำกิจกรรมภายในห้องเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กิจกรรมการทำแบบฝึกหัด กิจกรรมการร่วมกันตรวจรับแบบฝึกหัด เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวยังเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดหาคำตอบ เกิดความกล้าแสดงออกในการถามสิ่งที่ตนเองสงสัยหรือไม่เข้าใจ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้อันนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

6.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผลจากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากการทดสอบจะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแบบก้าวกระโดด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยกิจกรรมต่างๆ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน มีความสามารถในการคำนวณหาคำตอบในเรื่องต่าง ๆ ส่งผลทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้

6.3 ด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผลจากการวิจัยพบว่านักศึกษา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

## 7. ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

### 7.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

7.1.1 ควรมีการสร้างกราฟิกเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนก่อนเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนจริง เพื่อสร้างความดึงดูดและความน่าสนใจให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

7.1.2 ควรบีบอัดไฟล์หน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยให้มีขนาดเล็กลงอีก เพื่อในการเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

### 7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลา ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชาตามที่คุณเรียนต้องการต้องการ

7.2.2 ควรมีคะแนนเสริมจากบันทึกสรุปเนื้อหาที่ได้จากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียนที่ได้ทำการศึกษาจากที่บ้าน เพื่อเป็นตัวเสริมแรงให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาอย่างแท้จริง

7.2.2 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนกับผู้เรียนจำนวน 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

## 8. เอกสารอ้างอิง

กวิณธร รัฐอาจ. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยคลังรายวิชา ออนไลน์ แบบเปิด. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กิตานันท์ มลิทอง. (2542). สร้างสรรค์หน้าเว็บและกราฟิกบนเว็บ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

เกริกพล พันธุ์วิเศษ. (2559). ห้องเรียนกลับด้าน (The Flipped Classroom). [ออนไลน์] 26 เมษายน 2559 จาก [https://prezi.com/buymfuvs\\_brp/the-flippedclassroom/](https://prezi.com/buymfuvs_brp/the-flippedclassroom/).



การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 7  
“สหวิทยาการ สู่ไทยแลนด์ 4.0”  
วันเสาร์ ที่ 15 กรกฎาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

- ครรชิต วัลย์วงศ์. สู่ศตวรรษใหม่แห่งสังคมสารสนเทศ:ไอทีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. ไอทีเพื่อการศึกษาไทย. 10 (ก.พ.-มี.ค. 40) . 8-10.
- จันทิมา ปัทมธรรมกุล. (2555). **ทำความเข้าใจกับห้องเรียนกลับด้าน**. [ออนไลน์] 12 พฤศจิกายน 2555. จาก [http://www2.li.kmutt.ac.th/thai/article/-\\_gettingtoknow.html](http://www2.li.kmutt.ac.th/thai/article/-_gettingtoknow.html)
- ชลยา เมาะราชี่. (2556). **การจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped Classroom ในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชินภัทร ภูมิรัตน. (2556). **ห้องเรียนกลับด้าน**. [ออนไลน์] 2556. จาก <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=32600&Key=hotnews>
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2559). **การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21**. [ออนไลน์] 2559. จาก <https://sites.google.com/site/mcu2557c5/khlang-khwam-ru/07-karcadkar-reiyn-kar-sxn-ni-stwrrs-thi-21>.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- \_\_\_\_\_. (2548). **สถิติและวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- \_\_\_\_\_. (2548). **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.
- รสสุคนธ์ มกรมณี. (2557). **การออกแบบการเรียนรู้เพื่อศตวรรษที่ 21**. [ออนไลน์] 2557. จาก <https://prezi.com/tj9yoj4zmd5v/21/>.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). **ลักษณะของห้องเรียนกลับทางและเรียน ให้รู้จริง**. [ออนไลน์] 2556. จาก [http://spv.mhs2.go.th/sono/images/inovation\\_group/suraphol/flip/6.pdf](http://spv.mhs2.go.th/sono/images/inovation_group/suraphol/flip/6.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัทตาตาพับลิเคชั่น จำกัด.
- วันเฉลิม อุดมทวี. (2556). **การพัฒนาความสามารถการคิดเชิงบูรณาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 ภูมิศาสตร์ทวีปอเมริกาเหนือและใต้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom)**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต โครงการพิเศษคณะศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. “ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21.” **ไอทีเพื่อการศึกษาไทย**. 10 (พฤษภาคม 2556) : 12.
- Bergman, J. and Sams, A. **Flip your classroom**. [online] (2012). Available from : <https://escolaecofeliz.files.wordpress.com/2015/12/flip-yourclassroom.pdf>
- Bloom, B. (1956). **Taxonomy and Educational Objectives**. London : Longman.
- Carter, W. J. (2001). **Effect of flipped classroom model on a secondary computer applications course: student and teacher perceptions, questions and student achievement**. M.Ed.Thesis, Faculty of Education, University of Louisville.
- Johnson, L. W. (2010). **Effect of the Flipped Classroom Model on a Secondary Computer Application Course: Student and Teacher Perceptions, Questions and Student Achievement**. M.Ed.Thesis, Faculty of Education, University of Louisville.
- Larsen, J. A. (2013). **Experiencing a Flipped Mathematics Class**. M.S.Thesis, Faculty of Science, Simon Fraser University.