



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา
ตามแนวคิดหลักการเรียนรู้แบบรอบรู้และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง
เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

Physics Instructional Model Development in Undergraduate Level
with Mastery Learning and Flipped Classroom
Approach to develop the Analysis Thinking.

ฉลองชัย ธีวสุทรสกุล

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑
มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ ๒๕๖๑ A ๑๐๘๐๒๒๔๕
สัญญาเลขที่ ๑๑๖ / ๒๕๖๑

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา
ตามแนวคิดหลักการเรียนรู้แบบรอบรู้และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง
เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

Physics Instructional Model Development in Undergraduate Level
with Mastery Learning and Flipped Classroom
Approach to develop the Analysis Thinking.

ฉลองชัย ธีวสุทรสกุล

คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงาน คณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา ๑๑๖ / ๒๕๖๑

Acknowledgment

This work was financially supported by the Research Grant of Burapha university through National Research Council of Thailand (Grant no. 116/2561)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษา แนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) ประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา
2. พัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ ที่เกิดกับผู้เรียน โดยเปรียบเทียบก่อนทดลองและหลังทดลองในด้าน ทศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ

ผลการวิจัย

1. ได้แนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) ประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา 7 ข้อ คือ 1.) ผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจและเห็นแบบอย่างการจัดการเรียนการสอนแบบรอบรู้ หรือ/และ การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทาง 2.) ผู้สอนควรวิเคราะห์สภาพการเรียนการสอนขณะนั้นให้ครอบคลุมมากที่สุด 3.) ผู้สอนควรวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาฟิสิกส์ที่เหมาะสม 4) ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งก่อนเข้าชั้นเรียน ในชั้นหลัง และภายหลังชั้นเรียน ให้เชื่อมโยงสนับสนุนกัน 5.) กิจกรรมการเรียนรู้ควรนำรูปแบบการสอนหรือเทคนิคการสอนต่างๆ มาผสมผสาน 6) ก่อนจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรทำความเข้าใจกับผู้เรียน เกี่ยวกับประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับ จากการเรียนรู้แบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง 7) ควรมีความสนใจที่เหมาะสมกับความสนใจและวัยของผู้เรียน
 2. รูปแบบการเรียนรู้ฯ มี 10 ขั้นตอน คือ 1) ผู้สอนศึกษาหลักการเรียนรู้แบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง 2) ผู้สอนวิเคราะห์ผู้เรียนและปัจจัยต่างๆ ให้ครอบคลุมมากที่สุด 3) ผู้สอนเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม 4) ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 5) ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนก่อนเข้าชั้นเรียน 6) ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการสอนในชั้นเรียน 7) ผู้สอนออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนทบทวน/ฝึกฝน 8) ผู้สอนออกแบบสร้าง/จัดหา/เตรียม สิ่งต่างๆ 9) จัดการเรียนการสอนตามทีออกแบบ 10) ผู้สอนประเมินผลการดำเนินการที่ผ่านมา เพื่อนำไปใช้ในครั้งต่อไป
 3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ฯ กับกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม พบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ .05
- จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมกับการเรียนในชั้นเรียนมากขึ้นกว่าการสอนแบบเดิม สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ รวมทั้งซักถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นทางฟิสิกส์ได้ดีขึ้น กว่าเดิม

Abstract

Research objectives

1. Find a guideline to apply mastery learning concepts and flipped-classroom concepts to the instructional of physics at higher education.
2. To develop an instructional model of physics at higher education based on mastery learning concepts and flipped- classrooms concept in order to develop analytical thinking skills.
3. To experiment with the instructional model by comparing before and after the experiment in terms of attitude towards physics, learning achievement, analytical thinking skills and the satisfaction of the students who have the instructional model.

Research result

1. There are 7 ways to apply mastery learning concepts and flipped-classrooms concept to instructional of physics at higher education. 1) The instructor should understand the concepts and examples of learning and teaching of mastery learning concept or /and flipped-classroom concept. 2) The teacher should analyze the context of instructional at that time as comprehensive as possible. 3) Should analyze and select the appropriate physics content. 4) Instructors should design, teaching and learning both before going to class in the classroom and after the class. 5) Should apply the teaching principles and the theories of teaching together with the teaching methods designed by teachers. 6) Before teaching and learning, the instructor should explain to the learners the benefits of mastery learning and flipped-classroom learning. 7) There should be incentives that are appropriate for the learner's interest.

2. The Instructional model has 10 steps. 1) The instructor studied the principles of the mastery-learning concept and the flipped-classroom classroom concept. 2) The teacher analyzes the learners and various contexts as much as possible. 3) The teacher selects the appropriate content. 4) The instructor set the learning objectives. 5) The instructor designed learning activities for students before entering the class. 6) The instructor designed the classroom teaching activities. 7) The instructor designed activities for the students to review / practice. 8) Instructor designs / produce / supply / prepare various things that used in instruction. 9) The instructor arranges the teaching and learning as designed. 10) The instructor evaluates past instructional results used in a loop.

3. When using the instructional model to experiment with 4 groups of samples. Found that the learning achievement, analytical skills and attitude towards physics after the experiment were significantly higher than before the experiment at .05.

From observing, Learners are more ready to study in the classroom than traditional teaching. Students are able to solve physics problems and analyze physics issues better than before.

สารบัญเรื่อง (Table of Contents)

ก. ส่วนประกอบตอนต้น	หน้า
(1) หน้าปก (Cover)	
1.1 หน้าปกนอก	
1.2 หน้าปกใน	
(2) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)	ก
(3) บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)	(แยกจากเล่ม)
(4) บทคัดย่อ (Abstract)	ข
(5) สารบัญเรื่อง (Table of Contents)	จ
(6) สารบัญตาราง (List of Tables)	ช
(7) สารบัญภาพ (List of illustrations)	ซ
(8) คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย (List of Abbreviations)	ฅ
ข. ส่วนประกอบเนื้อเรื่อง	
(1) บทนำ (Introduction)	
1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้อง	1
1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	7
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัยและขอบเขตการวิจัย	9
1.3.1 วัตถุประสงค์การวิจัย	9
1.3.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย	9
1.3.4. กรอบความคิดการวิจัย	10
1.4 สรุบทฤษฎี และ/หรือ แนวทางความคิด ที่นำมาใช้ในการวิจัย	10
1.4.1 ความหมายความสำคัญของฟิสิกส์	10
1.4.2 การคิดวิเคราะห์	11
1.4.3 แนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้	12
1.4.4 แนวคิดห้องเรียนกลับทาง	13
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	14
(2) เนื้อเรื่อง (Main Body)	
2.1 วิธีดำเนินการวิจัย (Materials & Method)	15
2.2 ผลการวิจัย (Results)	15
2.2.1 ผลการศึกษาแนวทางการประยุกต์แนวคิดรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง	18
2.2.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้	20
2.2.4 ผลของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้	22
1. ผลเปรียบเทียบทัศนคติ ของกลุ่มตัวอย่าง	22
2. ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่าง	22

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
3. ผลเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของกลุ่มตัวอย่าง	23
4. ผลความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ	23
(3.) อภิปรายผล (Discussion)	24
(4.) สรุปผล (Conclusion)	27
4.1 สรุปผลแนวทางการประยุกต์แนวคิดรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง	27
4.2 สรุปผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ	27
4.3 สรุปผลการศึกษาผลของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ฯ	28
4.4 สรุปผลความพึงพอใจฯ	28
4.5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในครั้งต่อไป	28
4.6 ประโยชน์ในทางประยุกต์ของผลการวิจัยที่ได้	28
(5.) ผลผลิต (OUTPUT)	29
ค. ส่วนประกอบตอนท้าย	
(1) รายงานการเงิน	30
(2) บรรณานุกรม	31
(3) ภาคผนวก (Appendix)	
ผนวก 1 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์	35
ผนวก 2 แบบสอบถาม ทศนคติต่อวิชาฟิสิกส์	38
ผนวก 3 แบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ	40
(4) ประวัตินักวิจัย	41

สารบัญตาราง (List of Tables)

	หน้า
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่าง	22
ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ ของกลุ่มตัวอย่าง	22
ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของกลุ่มตัวอย่าง	23
ตารางที่ 2.4 ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่าง	23

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.1 กรอบความคิดการวิจัย

หน้า

10

คำย่อที่ใช้ในการวิจัย (List of Abbreviations)

1. รูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา
ตามแนวคิดหลักการเรียนรู้แบบรอบรู้และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง
เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
2. ผู้เรียน หมายถึง นิสิต นักศึกษา ระดับอุดมศึกษา
3. ผู้สอน หมายถึง ครู/อาจารย์/วิทยากร ที่สอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา

(1)

บทนำ (Introduction)

1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้อง

เนื่องจากต้องการเน้นให้ผลการวิจัย นำไปประยุกต์ใช้ได้กับบริบทการศึกษาของประเทศไทย ดังนั้นจึงจะเน้นงานการศึกษาวิจัยในประเทศไทยที่ทำไว้แล้ว ในช่วงปี 2555 – 2562 ซึ่งครอบคลุมระหว่างการทำเนิกรายงานวิจัยเรื่องนี้ และจะเลือกเฉพาะวารสารอยู่ใน ระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย (Thai Journals Online ;ThaiJO)

งานวิจัยเกี่ยวข้องด้านห้องเรียนกลับทาง (Flip Classroom)

จารุณี ชามาศย์. (2016). พัฒนาการออกแบบและพัฒนาห้องเรียนกลับทาง ตามแนวคอนกรีตวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ วิชากลักรพื้นฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาคอมพิวเตอร์ พบว่าวิธีการสอน ประกอบด้วย กระบวนการในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน และมีประสิทธิภาพในด้านผลผลิตด้านบริบทการใช้ด้านการคิดสร้างสรรค์

พิพากษา บุญฤทธิ์, สุณิสา สุมิตรณะ. (2562).ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวงกลม ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน พบว่ามีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ .05

อรุชา ตรีศิริโชติ, สุภิญญา พงษ์สังข์, พัชรินทร์ แสงจาริก, ดีพร้อม ศิริเขต, อรุณชัย แสงพานิชย์, วิจิต วิริยะโรจน์, ชัยพฤกษ์ กุสุมาพรรณโย. (2019). ศึกษาทัศนคติของนิสิตแพทย์ต่อการเรียนการสอนในรูปแบบห้องเรียนกลับทาง หัวข้อโรคผิวหนังในเด็ก ทำการศึกษาในนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 และ 5 แบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ กิจกรรมก่อนเข้าชั้นเรียน นิสิตเรียนรู้ด้วยตนเองโดยดูวิดีโอบรรยายผ่านระบบออนไลน์ในเว็บไซต์ยูทูปที่อัปโหลดไว้ล่วงหน้า จัดกิจกรรมในชั้นเรียนโดยใช้กูเกิ้ลฟอร์มเพื่อสร้างคำถามแบบปรนัยให้ผู้เรียนตอบ จากนั้นจะมีการเฉลย ตรวจสอบและอภิปรายคำตอบออนไลน์จากผู้ตอบทั้งหมด และหลังชั่วโมงเรียนใช้แบบสอบถามทัศนคติต่อรูปแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับทาง ผลการศึกษาในนิสิตแพทย์จำนวน 337 คน มีความคิดเห็นว่าการเรียนแบบห้องเรียนกลับทางช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (89.0%) เพิ่มความรับผิดชอบส่วนบุคคล (86.0%) ช่วยให้อ่านตำราได้ดีขึ้น (87.0%) และช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น (87.0%) นิสิตส่วนใหญ่มีทัศนคติว่าการเรียนแบบห้องเรียนกลับทางดีกว่าวิธีการเรียนแบบบรรยาย (77.3%)

อินทร์น้อยส. (2017). ศึกษาการสอนเชิงรุกด้วยการนำวิธีสอนแบบห้องเรียนกลับทาง ลากรเล่นเกมแข่งขันตอบคำถาม รายวิชาจิตวิทยาการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ กับนักศึกษา สาขาครุศาสตร์ เกาตร ชั้นปีที่ 2 จำนวน 79 คน โดยให้ศึกษาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำความรู้มาเล่นเกมภายในชั้นเรียน พบว่าสามารถกระตุ้นการเรียนรู้และความสนใจที่จะศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง

วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2018). พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศด้วยกระบวนการห้องเรียนกลับด้าน ทดลองกับนิสิตสาขาเทคโนโลยี การศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 36 คน พบว่า ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นุชนาฏ วัฒนศิริ. (2561). สร้างบทเรียนรายวิชา 531210 ภาษาอังกฤษธุรกิจ 1 ในระบบกู่
 เกิ้ลคลาสมรูม แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา 531210 ภาษาอังกฤษธุรกิจ 1 พบว่านักศึกษา
 ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่าก่อนการเรียน และสูงกว่านักศึกษาควบคุม ไม่พบความ
 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนในการวัดซ้ำของกลุ่มทดลองหลังสองสัปดาห์ มี
 ค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองหลังจากการเข้าเรียนในห้องเรียนกลับด้าน สูงกว่า
 ก่อนเข้าเรียน มีค่าเฉลี่ยของความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองหลังจากการเข้าเรียนในห้องเรียน
 กลับด้านสูงกว่าค่าเฉลี่ยหลังการเรียนของกลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติของความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองในการทำวัดซ้ำของกลุ่มทดลองหลังสองสัปดาห์

วสันต์ ศรีหิรัญ. (2017). (บทคัดย่อ) การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน มุ่งเน้น
 การสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตามทักษะ ความรู้ความสามารถและสติปัญญาตามอัตรา
 ความสามารถทางการเรียนแต่ละคน (Self-Paced) จากกิจกรรมทั้งในห้องเรียนที่เกิดจากการเรียน
 การสอนทางตรงจากครูผู้สอน และนอกห้องเรียนจากผ่านสื่อเทคโนโลยี ICT หลากหลายประเภทที่มี
 ในปัจจุบัน ซึ่งผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการศึกษาข้อมูลจากแหล่งสารสนเทศ ผ่านสื่อ
 เทคโนโลยี ICT เพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอดของเนื้อหาและทำความเข้าใจถึงความเรื่องราวหรือเนื้อ
 เรื่องต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์
 เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง อีกทั้งเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน
 และมีเหตุผล สามารถนำเอาทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นนั้นไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้ในอนาคต

ภัทรมาศ จันทศิลป์, พรพิมล ศุขะวาที. (2017) ศึกษาผลของการสอนเขียนโดยใช้รูปแบบการ
 สอนของทูลมินในบรรยากาศห้องเรียนกลับด้าน ที่มีต่อความสามารถในการเขียนโต้แย้งของนักศึกษา
 ปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างนิสิตชั้นปีที่ 4 เอกภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 17 คน
 ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการเขียนเรียงความโต้แย้งก่อนและหลังการทดลอง
 ของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อการ
 เรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการสอนของทูลมินในบรรยากาศห้องเรียนกลับด้าน โดยนิสิตมีความเห็นว่
 การเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการสอนของทูลมินในบรรยากาศห้องเรียนกลับด้านนั้นได้ช่วยพัฒนา
 ทักษะการเขียนเนื่องจากนิสิตได้มีการเตรียมตัวดูวิดีโอเนื้อหามาก่อน และได้มาฝึกเขียนในห้องมาก
 ขึ้น พร้อมทั้งยังได้รับความเห็นและการช่วยเหลือจากอาจารย์ผู้สอนมากขึ้นเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ผู้เรียน
 บางคนมีความเห็นว่า ยังประสบปัญหาในการเรียนอยู่บ้าง เนื่องจากปัญหาทางเทคโนโลยี และเวลาที่
 จำกัดในการเขียนในห้องเรียนส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถเขียนได้อย่างที่ตั้งใจไว้

กิตติพงษ์ พุ่มพวง, ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์. (2018). พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ
 ห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง
 เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร ในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียน
 เรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศพื้นฐาน จำนวน 8 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample
 sampling) 1 กลุ่ม จำนวน 97 คน ผลการวิจัย พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน
 เรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียน การสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้
 แบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผลการประเมินพฤติกรรมการ
 ทำงานร่วมกันเป็นทีมในระดับมาก ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เมธาวรินทร์ สัจจะบริบูรณ์, สุธิดา ชัยชมชื่น, กฤษ สิ้นชนะกุล (2019). พัฒนารูปแบบการเรียนตาม
 รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายสังคม สำหรับห้องเรียนกลับด้านแบบร่วมมือ ภายใต้สภาพแวดล้อม

ของการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยี มัลติมีเดีย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 35 คนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียนโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

ณัฐกานต์ เดียวตระกูล. (2018). นำเสนอแนวทางการเรียนการสอนภาษาอังกฤษด้วยการใช้รูปแบบห้องเรียนกลับทาง ในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในระดับอุดมศึกษา โดยนำความคิดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนการสอนในรูปแบบนี้ใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อการสอนถ่ายทอดผู้เขียนได้นำเสนอผลของการใช้รูปแบบห้องเรียนกลับทางในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ และพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจ มีความมุ่งมั่นต่อการเรียนภาษาอังกฤษ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และการสอนภาษาอังกฤษ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้สอนและผู้เรียนอื่นๆ มีความทันสมัย ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืนและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆได้อีก

ณรัช ไชยชนะ, ประวิทย์ สิมมาทัน, พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ (2018). พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้การสอบแบบเห็นโจทย์ล่วงหน้า ร่วมกับการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่ามีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ, วัตถุประสงค์, กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล แบ่งโครงสร้างเชิงเวลาออกเป็น 3 ส่วน คือ ก่อนเรียน (Pre-Class), ในชั้นเรียน (In-Class) และหลังเรียน (Post-Class) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นเรียกว่า รูปแบบ SQUARe มาจากตัวอักษรย่อของกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ Study (ศึกษาเนื้อหา), Quiz (ทดสอบ), Understand (ทำความเข้าใจ), Apply (ประยุกต์ใช้) และ Review & Remedial (ทบทวนและซ่อมเสริม)

ปรีวัตร เชื้อนแก้ว, ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ (2015) ศึกษาผลของการใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ ของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษากลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 35 คน พบว่า 1. นักศึกษากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ มีระดับการคิดเชิงสถิติสูงขึ้น หลังจากใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน โดยในด้านตระหนักถึงความต้องการของข้อมูล อยู่ในระดับขั้นเปลี่ยนผ่านในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียน และเพิ่มขึ้นเป็นระดับขั้นปริมาณระหว่างเรียนในชั้นเรียน และด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวน อยู่ในระดับขั้นยึดติดในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียน เพิ่มขึ้นเป็นระดับขั้นเปลี่ยนผ่านในช่วงระหว่างเรียนในชั้นเรียน 2. นักศึกษากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้ความรู้ที่ได้ช่วยแก้ไขปัญหาในกรณีศึกษาที่กำหนดให้ได้ โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเครือข่ายออนไลน์ก่อนเข้าชั้นเรียน และในชั้นเรียนมีการระดมความคิดเห็นภายในกลุ่ม มีการร่วมมือกันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่ม นักศึกษาสามารถแบ่งงานกันทำภายในกลุ่ม และเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิฐู ดิลกธรสกุล, ปิยะเมธ ดิลกธรสกุล (2019). ประเมินผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 89 คน โดยแผนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมก่อนเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองในหัวข้อยาที่ใช้ในความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ผ่านสื่อการเรียนรู้ ได้แก่ วิดีโอคลิป เอกสารประกอบการสอน และเอกสารคำสอนที่

ผู้สอนแจกให้ 2) กิจกรรมในชั้นเรียน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยแบ่งผู้เรียนกลุ่มละ 4-5 คน ผู้สอนแจกคำถามแปดข้อและกระดาษคำตอบแบบขุดให้กลุ่มผู้เรียน ต่อมาผู้เรียนอภิปรายกลุ่ม ก่อนตอบคำถามลงในกระดาษคำตอบ ตามด้วยการอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อหาคำตอบร่วมกับผู้สอน การศึกษานี้ประเมินความรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test ในการประเมินความแตกต่างของคะแนนทดสอบย่อยรายบุคคล ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ผลการวิจัย: ผู้เรียนมีคะแนนทดสอบย่อยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 6.62 ± 1.17 คะแนนจากคะแนนเต็ม 8 ในช่วงก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน เป็น 7.55 ± 0.67 ($P < 0.001$) ผู้เรียนที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมากกว่า 3.40 ในช่วงต้นเทอมและเกรดในรายวิชาเภสัชวิทยา 1 ตั้งแต่ B+ มีคะแนนทดสอบย่อยก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนมากกว่ากลุ่มที่เกรดสะสมและเกรดในรายวิชาที่ต่ำกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมและเกรดในรายวิชาเภสัชวิทยา 1 แตกต่างกัน มีคะแนนทดสอบย่อยไม่แตกต่างกัน ($P > 0.35$ และ $P > 0.52$ ตามลำดับ) สรุป: การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในชั้นเรียนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

พรพร โยธาวงษ์ (2018). ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการสอนแบบบรรยาย ในวิชาการจัดการฟาร์ม ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการจัดการฟาร์ม ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน ที่ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แผนการเรียนรู้ 4 แผน คือ 1) การฝึกทักษะการจับใจความและสรุป 2) การฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบค้นข้อมูลความรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) การฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม และ 4) การฝึกทักษะการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ใช้เวลาในการทดลอง 10 คาบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการสอนแบบบรรยาย ในวิชาการจัดการฟาร์ม จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สิ่งนี้นักศึกษาพึงพอใจมากที่สุดคือ วิธีการใช้สื่อวีดิทัศน์ (VDO) ในการสอน (4.43 ± 0.55)

อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ, ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ (2019) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ด้วยวิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิด ร่วมกับการเรียนแบบโครงการเป็นฐาน กลุ่มทดลองคือผู้เรียนปริญญาตรีปี 3 สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 40 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบ 1) การกำหนดบทบาทผู้เรียน ผู้สอนต้องกำหนดคู่ให้ผู้เรียนก่อนการเรียน 2) กระบวนการเรียนการสอน แบ่งการเรียนเป็น 1. การเรียนแบบออนไลน์ 2. การเรียนในห้องเรียน 3) การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาสำหรับการเรียนออนไลน์ 4) การกำหนดกิจกรรมโครงการเป็นฐานสำหรับการเรียนในห้องเรียนตามขั้นตอนของ LAC 5) การประเมินผลงาน และ 6) การส่งผลข้อมูลย้อนกลับ

เมธา อึ้งทอง, ผดุงชัย ภูพัฒน์, ชิตพล มังคลากุล (2018). พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักวิชาชีพครู กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 28 คน พบว่า 1) รูปแบบฯ ประกอบด้วย 1.การวิเคราะห์บทเรียน 2.วิธีการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย (2.1) เรียนทฤษฎีที่บ้าน ทาการบ้านที่โรงเรียน (2.2) เรียนร่วมกับเพื่อนสอนเพื่อน (2.3) การระดมความคิด (Brain Storming) (2.4) การนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในห้องเรียน และ 3.การประเมินผล

นภาพรณ์ เพียงดวงใจ, มาเรียม นิลพันธุ์ (2018). พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบ “SCIENCE Model” มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ (1.กระตุ้นผู้เรียน 2.พิจารณาสาเหตุ 3.สืบเสาะแสวงหา 4.สำรวจและตรวจสอบ 5.บันทึกและอภิปราย 6. สรุปและขยายความรู้) การวัดและประเมินผล และเงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ

ปวีตรา พูลบุตร, กฤษณี สระมณี, วรรัตน์ อนุสรณ์เสงี่ยม, เบญจมาศ สุขณี, อชิตา จารุโชติ กมล (2019). ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (flipped classroom) ในหัวข้อเภสัชวิทยาของยารักษาโรคเบาหวาน ในนิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม วิธีการ: นิสิตศึกษาเนื้อหาบทเรียน (ไฟล์ชนิด voice-over PowerPoint) ด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียน กิจกรรมในชั้นเรียน คือ การแก้ปัญหาจากกรณีศึกษา นิสิตได้รับการประเมินความรู้และความพร้อมในการเรียนรู้แบบนำตนเองก่อนและหลังการเรียน พร้อมกับให้ความคิดเห็นต่อการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัย: หลังการเรียนนิตินิสิตมีคะแนนความรู้ที่เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) เมื่อทดสอบความคงทนการเรียนรู้หลังเรียน 1 เดือน พบว่า คะแนนความรู้ลดลงจากระดับที่วัดหลังเรียนทันที แต่ยังคงสูงกว่าระดับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยจากการสอบกลางภาคในหัวข้อนี้ คิดเป็นร้อยละ 74.91 ± 12.13 นิสิตส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ นอกจากนี้หลังการเรียนนิตินิสิตมีคะแนนความพร้อมในการเรียนแบบนำตนเองเพิ่มขึ้นจากระดับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกด้านอีกด้วย สรุป: การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาเภสัชวิทยามีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มความรู้และความพร้อมในการเรียนรู้แบบนำตนเองของผู้เรียนได้ และยังได้รับการยอมรับจากผู้เรียนอีกด้วย

พิมพ์ปวีณ์ สุวรรณโณ, ปราณี หล้าเบญจสะ (2018) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ด้วยการเรียนรู้ที่ใช้การวิจัยเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จำนวน 37 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยการเรียนรู้ที่ใช้การวิจัยเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.68 ทักษะการวิจัยของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ด้วยการเรียนรู้ที่ใช้การวิจัยเป็นฐาน มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ด้วยการเรียนรู้ที่ใช้การวิจัยเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

ปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และ ณเมณ จีรังสุวรรณ (2558) พัฒนารูปแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กิจกรรม WebQuest เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา รูปแบบมี 4 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์บริบทการเรียนการสอน เตรียมการก่อนการเรียน กระบวนการจัดการเรียน การสอน และการประเมินผล งานวิจัยของ ธวัช อารีราษฎร์ (2015). พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือแบบห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้สื่อ eDLTV ผลวิจัยพบว่ารูปแบบกิจกรรมฯ มี 4 ส่วน คือ ส่วนนโยบายและหลักการเกี่ยวข้อง ส่วนผู้ปกครอง ส่วนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้อบรม (Mastery Learning)

สมใจ ศิระกมล, สุพิศ รุ่งเรืองศรี, สุพิศ รุ่งเรืองศรี, กุลวดี อภิชาติบุตร, ศัทธยา ศิริภัทรากร แสนหลวง, อติศักดิ์ พวงสมบัติ, วิภาดา คุณาวิกติกุล (2017). พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนใน กระบวนวิชากฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ โดยใช้ แนวคิดการเรียนแบบรู้จริง (Mastery learning) กับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รูปแบบประกอบด้วย 1) การยึดวัตถุประสงค์ของกระบวนวิชา ซึ่งมีการ กำหนดไว้ล่วงหน้า เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน 2) การแบ่งเนื้อหาการเรียนเป็นหัวข้อ ย่อย และกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหัวข้อย่อย 3) การเลือกสื่อการเรียนรู้และกลวิธีใน การสอนที่เหมาะสม ได้แก่ ชุดการเรียนบนเว็บ และการวิเคราะห์กรณีศึกษาในห้องเรียน 4) การ ทดสอบความรู้อย่างสม่ำเสมอ หลังการเรียนในแต่ละหน่วยบนเว็บ และการทดสอบสั้น ๆ ก่อนเรียนใน ชั้นเรียน (quiz) และ 5) การค้นหาจุดอ่อนโดยใช้ผลการประเมินจากแบบทดสอบ และการวิเคราะห์ กรณีศึกษาและปรับปรุงแก้ไข

ทิวาทิพย์ พิบูลย์, สนิท ดีเมืองชัย, พงศ์ธร โพธิ์พลศักดิ์ (2016) พัฒนารูปแบบเรียนบนเว็บแบบ การเรียนเพื่อรอบรู้ ที่ใช้เครือข่ายสังคมสนับสนุน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 Theชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการเรียนรู้ ขั้นตอน เพิ่มความชำนาญ ขั้นทำให้จำ ขั้นนำไปใช้ ขั้นการประยุกต์ใช้ และนำเครือข่ายสังคมมาช่วยในการ จัดการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่เรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนของผู้เรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนบน เว็บแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เครือข่ายสังคมสนับสนุน ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนผ่านไป 1 สัปดาห์ลดลง ร้อยละ 6.50 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนผ่านไป 1 เดือนลดลง ร้อยละ 18.01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ หลังจากผ่านกระบวนกรเรียนรู้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ ผลสัมฤทธิ์ลดลงไม่เกิน ร้อยละ 10 และ หลังจาก ผ่านกระบวนกรเรียนรู้ไม่เกิน 1 เดือน ผลสัมฤทธิ์ลดลงไม่เกิน ร้อยละ 30

พงศ์ธรา วิจิตเวชไพศาล (2010). ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง เป็นแพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 1 ในปีการศึกษาที่ต่างกัน ได้รับการเชิญชวนให้เข้าร่วมโครงการวิจัยซึ่ง มีระยะเวลา 3 สัปดาห์ด้วยความสมัครใจ ภายหลังแบบทดสอบข้อเขียนก่อนเรียน กลุ่มการ เรียนแบบรอบรู้ในชั้นเรียน ทำแบบทดสอบกิจกรรม (เวลา 1 ชั่วโมง) จากนั้นเป็นการเปิดอภิปราย โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาตอบข้อซักถาม (เวลา 1 ชั่วโมง) และเมื่อสิ้นสุดการอภิปราย ผู้เรียน ทำแบบทดสอบวินิจฉัย (เวลา 1 ชั่วโมง) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบกิจกรรม/ วินิจฉัยในแต่ละระดับมีระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ ออนไลน์ต้องลงทะเบียนเข้าสู่เว็บไซต์ ก่อนเข้าสู่กระบวนกรพัฒนาคำถามความรู้ด้วยแบบทดสอบ กิจกรรม/วินิจฉัย มีอิสระที่จะใช้เวลาในการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง โปรแกรมไม่เพียงแจ้งให้ ผู้เรียนทราบถึงจุดบกพร่องของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น แต่ยังกระตุ้นให้เข้าใจถึงแก่นของเนื้อหาวิชา และ ยังสร้างแฟ้มเพื่อทำการบันทึกประวัติส่วนตัวของผู้เรียนพร้อมรายละเอียดอื่น ๆ เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ ตามเวลาที่กำหนด 3 สัปดาห์ แพทย์ประจำบ้านทุกคนทำแบบทดสอบข้อเขียนหลังเรียน ซึ่งมี ลักษณะคู่ขนานตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบก่อนเรียน

งานวิจัยของ ดร.ซีมิรา มีวานิช (มปป.) ประเทศอิสราเอล พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การ สอนแบบรอบรู้มีส่วนร่วม มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการเรียนปกติและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน งานวิจัยของ Guskey and Gates (1986) พบว่าการเรียนแบบรอบรู้ให้ผลสัมฤทธิ์การ

เรียนสูงกว่าแบบเดิม โดยเฉพาะด้านสังคมศาสตร์ผู้เรียนมีความคงทนความรู้นี้มากกว่าแม้ว่าจะใช้ระยะเวลาการเรียนมากก็ตาม นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนและศักยภาพของตนเอง ผู้สอนมีเจตคติที่ดีในการเตรียมสอน มีความคาดหวังในตัวผู้เรียนสูงขึ้นและมีความรู้สึกประทับใจต่อผลการเรียนของศิษย์ งานวิจัยของ Bloom (1986) ได้อ้างไว้ว่า การเรียนแบบรอบรู้เหมาะสมกับวิชา ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

อิมใจ ภมรนนท์ (2548). ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบ mastery learning บทเครือข่าย อินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์งานและการเขียนโพลีชาร์ท ทดลองกับ นักศึกษา ปวช. ปี 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ภาค เรียน 2/2548 ที่มีผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 31 คน พบว่ามีจำนวนผู้เรียนมีผลการเรียนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 83.87 ของทั้งหมด

ประทีป สยามชัย และ เพ็ญพิตร ประคองจิต. (2530). ทดลองพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบให้รู้แจ้ง(mastery learning) ในระดับมหาวิทยาลัย โดยเน้นวิธีการ การทดสอบ การ ทบทวนผลการเรียน และความคิดเห็นของนิสิตต่อวิธีการนี้ ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนของนิสิตสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเทียบกับวิธีการสอนโดยใช้ตำราเรียน ประกอบ ปรากฏผลว่าไม่ต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการสอนแบบเรียนให้รู้แจ้งมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า และนิสิตส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการสอนแบบนี้

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมการวิจัย พบว่ายังไม่มียานวิจัยการประยุกต์ใช้แนวคิด ห้องเรียนกลับทางและการเรียนรู้แบบรอบรู้ กับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ใน ประเทศไทย

1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาชาติฉบับ 2542 มาตรา 7 ภาระบวกรู้ต้องมุ่งปลูกฝัง จิตสำนึกที่ถูกต้อง เกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรง เป็นประมุข รู้จักรักษา และ ส่งเสริม สิทธิ หน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาคและ ศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของ ประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญา ไทย และความรู้สากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการ ประกอบอาชีพ พึ่งตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และ เรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างต่อเนื่อง

ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่มีความสำคัญในการสร้างรากฐานความเจริญด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศต่างๆ รวมทั้งประเทศไทยจึงบรรจุฟิสิกส์เป็นวิชาบังคับใน หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษาหลายสาขาวิชา/หลักสูตร แต่ฟิสิกส์เป็นวิชาซับซ้อน จำนวนนักเรียนนิสิตนักศึกษาที่เรียนไม่เข้าใจจึงมีจำนวนมาก เกิดทัศนคติทางลบ ไม่อยากเรียน คิดว่า พยายามเรียนอย่างไรก็ไม่เข้าใจ จำนวนผู้เรียนสอบไม่ผ่านหรือได้ผลการเรียนต่ำกว่า C มีจำนวนมาก

การคิดวิเคราะห์ (Analytic thinking) เป็นความสามารถในการคิดจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของข้อมูลหรือปัญหาต่างๆ ออกเป็นประเด็นย่อยๆ รวมทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ จัดว่าเป็นทักษะการคิดที่สำคัญที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีช่วงวัยที่เหมาะสมกับการพัฒนาการคิดด้านนี้ เพราะจะเป็นพื้นฐานการพัฒนาการศึกษา การประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิตในอนาคต ซึ่งเป็นสังคมแห่งข่าวสารข้อมูลหรือสังคมแห่งการเรียนรู้

ศตวรรษที่ 21 โลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การศึกษาแบบเดิมจึงไม่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือ P21 ได้พัฒนาวิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น สามารถสรุปทักษะสำคัญอย่างย่อๆ ที่เด็กและเยาวชนควรมีได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 4C โดย 3 R ได้แก่ Reading Writing และ Arithmetic ส่วน 4 C ได้แก่ Critical Thinking Communication Collaboration และ Creativity รวมถึงทักษะชีวิตอาชีพ และทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการบริหารจัดการด้านการศึกษาแบบใหม่ ประเทศไทยกำลังพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่ มุ่งให้นักนิสิตได้เรียนรู้ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย คำนึงถึงประโยชน์ส่วนร่วม ทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างเป็นกัลยาณมิตร มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551) สถาบันอุดมศึกษาจึงควรปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน โดยเน้นพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การเรียนแบบรอบรู้หรือการเรียนแบบรู้จริง มีแนวคิดที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนเท่าเทียมกัน หากได้รับคำแนะนำและเวลาที่เหมาะสมและเพียงพอ โดยเมื่อเริ่มต้นผู้เรียนจะได้รับทราบจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่ต้องทำอย่างชัดเจน มีการแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ แล้วให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยผู้สอนเป็นพี่เลี้ยงใกล้ชิด Bloom (1968) วิจัยพบว่าการเรียนแบบรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงถึง 98% แม้ว่าการเริ่มต้นจะค่อนข้างยากแต่จะใช้เวลาลดลงเรื่อยๆ ทั้งช่วยเพิ่มทัศนคติที่ดีและความสนใจผู้เรียนต่อวิชาเรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจต่อความสามารถของตนเอง มีความรับผิดชอบ เพิ่มทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการคิด มีความคงทนของความรู้ยาวนาน เหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และเป็นการเรียนเหมาะกับวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาก (Fehlen, 1976)

แนวคิดห้องเรียนกลับทาง มีกำเนิดจากครู คือ Jonathan Bergman และ Aarin Sams ที่ต้องการช่วยนักเรียนที่มีปัญหาตามชั้นเรียนไม่ทัน โดยครูนำเนื้อหาเป็นวิดีโอการสอนง่ายๆ แล้วนำไปไว้ในอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนที่ขาดเรียนเข้าไปเรียนรู้ด้วยตนเองที่บ้าน แล้วนำผลการเรียนรู้มาอภิปราย สรุป ตรวจสอบความถูกต้อง และสอนเพิ่มเติมในชั้นเรียน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการให้ความช่วยเหลือ วิธีการห้องเรียนกลับทางจึงตรงข้ามกับชั้นเรียนแบบเดิมที่ครูสอนเนื้อหาในชั้นเรียนแล้วให้นักเรียนกลับไปทบทวนทำความเข้าใจและทำแบบฝึกหัดที่บ้าน ต่อมาวิธีการห้องเรียนกลับทางได้พัฒนาและขยายขอบข่ายไปกว้างขวาง ใช้ทั้งนักเรียนหลายกลุ่มไม่เฉพาะกับนักเรียนที่มีปัญหาเท่านั้น และปรับใช้กับสื่อ ICT อย่างหลากหลายประเภทที่มีศักยภาพในปัจจุบัน

ด้วยเหตุผลความจำเป็นอื่นๆ ตามที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงสนใจนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้และแนวคิดห้องเรียนกลับทางมาประยุกต์ร่วมกัน สร้างเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา เพื่อให้ทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ของผู้เรียนดีขึ้น ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงขึ้น ทำให้ทักษะต่างๆ สำหรับศตวรรษที่ 21 สูงขึ้น โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking) ซึ่งจะส่งผลสุดท้ายไปสู่การเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lift-Long Learning) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ประเทศต้องการ

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัยและขอบเขตการวิจัย

1.3.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษา แนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) ประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา
2. พัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
3. ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ ที่เกิดกับผู้เรียน โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังทดลองในด้าน ทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ

1.3.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างใช้ทดลองรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ คือ ผู้เรียนของสถาบันอุดมศึกษา แห่งหนึ่ง ที่ผู้สอนและผู้บริหารให้ความร่วมมือ จำนวน 4 กลุ่ม รวม 48 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้เรียน หมายถึง นิสิต นักศึกษา ในระดับการศึกษาอุดมศึกษา

ฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา หมายถึง วิชาฟิสิกส์ทุกวิชาที่สอนในระดับอุดมศึกษา

รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์พื้นฐานระดับอุดมศึกษา โดยนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) มาผสมผสานด้วยกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

ทัศนคติของผู้เรียนต่อวิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้สึก/ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ รวมทั้งพฤติกรรมการเรียนในขณะที่เรียนและหลังเรียน โดยแบ่งทัศนคติออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยมาก ตามลำดับ

ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ความรู้สึก และความคิดเห็นของผู้เรียน ที่มีรูปแบบการเรียนรู้อื่นๆ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยมาก

1.3.4. กรอบความคิดการวิจัย

แนวคิดของการวิจัยครั้งนี้ คือ การนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) แนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) และทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking) รวมทั้งบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ร่วมกันออกแบบและพัฒนาเป็น รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ จากนั้นนำไปทดลองใช้/ปรับปรุง โดยทดลองสอนกับผู้เรียนวิชาฟิสิกส์ระดับศึกษาที่สนใจเข้าร่วมการวิจัย พร้อมกับวัดประเมินผลด้าน ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทักษะคิดต่อวิชาฟิสิกส์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบความคิดของการวิจัย

1.4 สรุปทฤษฎี และ/หรือ แนวทางความคิด ที่นำมาใช้ในการวิจัย

1.4.2 ความหมายและความสำคัญของฟิสิกส์

ฟิสิกส์(Physics) มาจากภาษากรีก มีความหมายว่า “ธรรมชาติ” ดังนั้นวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ(University Physic, Sear/Zemansky, Young) เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเกี่ยวกับอวกาศ เวลา สสาร พลังงาน และการเคลื่อนที่ (WEERN MECHANICS) เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่อาศัยวิธีการทดลอง (Principle of Physics, Frederick J, Bueche) เพื่อศึกษาธรรมชาติของสิ่งต่างๆ ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดรอบตัวเรา การค้นคว้าหาความรู้ทางฟิสิกส์ทำโดยการสังเกต การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

มาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นทฤษฎีหลักการหรือกฎ ความรู้เหล่านี้สามารถนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และความรู้ี้สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมและพัฒนาคุณภาพชีวิต (Digital Library for schoolNet, ออนไลน์)

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความความหมายของฟิสิกส์ ไว้ว่า “ฟิสิกส์คือ วิทยาศาสตร์กายภาพแขนงหนึ่งซึ่งกล่าวถึงสมบัติทางกายภาพของสารต่างๆและพลังงาน” นอกจากนี้ ยังมีความหมายในลักษณะอื่นๆ เช่น ฟิสิกส์คือการศึกษากฎธรรมชาติ ฟิสิกส์คือ วิทยาศาสตร์ที่อธิบายวัตถุและพลังงาน ฟิสิกส์คือพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ทั้งหมด และฟิสิกส์คือความรู้ที่ได้จากการศึกษาและรวบรวมจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ

ฟิสิกส์จึงเป็นการศึกษาส่วนประกอบของสสารและอันตรกิริยาระหว่างส่วนประกอบของสสาร ทำให้เกิดความรู้เข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบ อันตรกิริยา สมบัติของสสาร ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่พื้นฐานและพัฒนาการของวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ฟิสิกส์มีบทบาทสำคัญต่อวงการวิทยาศาสตร์ ทั้งที่เป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์(Pure Science) และวิทยาศาสตร์ประยุกต์(Applied Science)และเทคโนโลยี มนุษย์อาศัยความรู้ทางฟิสิกส์สร้างเครื่องใช้และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ทำให้มนุษย์มีการดำรงชีวิตที่ดีขึ้นกว่าอดีต เหตุนี้ทุกประเทศจึงให้ฟิสิกส์เป็นวิชาหนึ่งในสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพที่มีความสำคัญต่อการศึกษาดังแต่ระดับพื้นฐานเป็นต้นไป เพื่อเป็นรากฐานความคิดและการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญของประเทศ

1.4.3 การคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking)

ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดในระดับสูง และมีความสำคัญมากในยุคปัจจุบันซึ่งความเจริญทางเทคโนโลยีและการสื่อสารมีอิทธิพลมาก (Smith. 1992) เพราะบุคคลสามารถรับข้อมูลข่าวสารต่างๆ ได้มากมายและรวดเร็ว ทั้งจริง ไม่จริง ต่อเติม บิดเบือน มิฉะนั้นอาจนำไปสู่การตัดสินใจและการกระทำที่ผิดพลาด มีผู้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้หลายท่าน ตัวอย่างดังนี้

การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดอยู่ระหว่าง 2 สถานการณ์ คือ การคิดจะเริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความสงสัยและจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน และได้อธิบายธรรมชาติของการคิดวิจารณ์ญาณว่า มีจุดหมายปลายทางอยู่ที่ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง หลักการ และกฎเกณฑ์ต่างๆ (Dewey. 1933)

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดที่ประกอบด้วยเจตคติ ความรู้ และทักษะ โดยที่เจตคติ หมายถึง เจตคติต่อการแสวงหาความรู้และยอมรับการแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง แล้วใช้ความรู้ด้านการอนุมานสรุปใจความสำคัญ และการสรุปเป็นกรณีทั่วไป โดยตัดสินจากหลักฐานอย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับหลักตรรกวิทยา ตลอดจนทักษะในการใช้เจตคติและความรู้ดังกล่าว (Watson and Glaser. 1964)

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง กระบวนการคิดที่ผู้คิดต้องคิดกว้าง คิดลึก คิดถูกทาง คิดชัดเจน คิดถูกต้องอย่างมีเหตุผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542)

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาเหตุและเหตุผลที่นำมาสนับสนุนความเชื่อ เพื่อหาทางเลือกและการตัดสินใจ (กรมวิชาการ. 2540)

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง กระบวนการคิดอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้ความคิด/คำตอบที่ดีที่สุด มีความสมเหตุสมผล น่าเชื่อถือ โดยผ่านการพิจารณาและประเมินข้อมูล ข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง หลักฐาน และความคิดเห็นอย่างรอบด้าน ทั้งทางกว้าง ลึกและไกล รวมทั้งการพิจารณากันกรอง คุณ-โทษ และคุณค่าที่แท้จริงของเรื่องที่คิด (ทิสนา แคมมณี, 2554, หน้า 194)

สรุปว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลด้านต่างๆ และประสบการณ์ส่วนตัว ไปไตร่ตรองและตัดสินใจได้ถูกต้องอย่างรอบคอบและมีเหตุผล ตรงประเด็น กลุ่ม ลึก กว้างขวาง เป็นธรรมชาติ ตรวจสอบได้ นำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องเหมาะสมว่า ควรเชื่อหรือไม่ ควรทำหรือไม่ ดีหรือไม่ ถูกต้องหรือไม่

1.4.4 แนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning)

การเรียนรู้แบบรอบรู้หรือการเรียนรู้จริง มีแนวคิดที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนเท่าเทียมกัน หากได้รับคำแนะนำและเวลาที่เหมาะสมและเพียงพอ โดยเมื่อเริ่มต้นผู้เรียนจะได้รับทราบจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่ต้องทำอย่างชัดเจน มีการแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ แล้วให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยผู้สอนเป็นที่เลี้ยงใกล้ชิด Bloom(1968) ได้ศึกษาวิจัยพบว่าการเรียนรู้แบบรอบรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงถึง 98% แม้ว่าการเริ่มต้นจะค่อนข้างยากแต่จะใช้เวลาลดลงเรื่อยๆ ช่วยเพิ่มทัศนคติที่ดีและความสนใจผู้เรียนต่อวิชาเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจต่อความสามารถของตนเอง มีความรับผิดชอบ เพิ่มทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการคิด มีความคงทนของความรู้ยาวนาน เหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาก (Fehlen, 1976) จึงเป็นการเรียนรู้แบบรอบรู้จึงเป็นวิธีเรียนที่เหมาะสมอย่างยิ่ง ที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับระดับอุดมศึกษา

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบรอบรู้ คือ

1. ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาสาระนั้นๆ เรียงง่ายไปซับซ้อน จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ และบ่งบอกสิ่งสำคัญที่ผู้เรียนจะต้องกระทำได้ เพื่อแสดงว่าตนได้เรียนรู้จริง ตามวัตถุประสงค์แล้ว
2. ผู้สอนมีการวางแผนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน ให้ตอบสนองความถนัดที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจใช้สื่อการเรียนรู้ วิธีการสอน หรือเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนด
3. ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนเข้าใจจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียน ระเบียบ กติกา ข้อตกลงต่างๆ ในการทำงานให้ชัดเจน
4. ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดให้ มีการประเมินผลการเรียนตามวัตถุประสงค์แต่ละข้ออย่างต่อเนื่อง โดยผู้สอนดูแลแนะนำให้คำปรึกษารายคน
5. หากผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ให้เรียนรู้วัตถุประสงค์ถัดไป แต่หากไม่บรรลุ ผู้สอนต้องวินิจฉัยปัญหาและความต้องการของผู้เรียน และจัดโปรแกรมการสอนซ่อมในส่วนที่ยังไม่บรรลุ แล้วประเมินผลอีกครั้ง จนผ่าน จนผู้เรียนทุกคนผ่านวัตถุประสงค์ทุกข้อทุกคน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจใช้เวลาต่างกัน

1.4.5 แนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom)

แนวคิดห้องเรียนกลับทาง มีกำเนิดจากครูสหรัฐอเมริกา 2 คน คือ Jonathan Bergman และ Aarin Sams ที่ต้องการช่วยนักเรียนที่มีปัญหาตามชั้นเรียนไม่ทัน เพราะต้องขาดเรียนไปเล่นกีฬา หรือไปทำกิจกรรม หรือเพราะเรียนรู้อำนาจ โดยครูทั้ง 2 คนนำเนื้อหาทำเป็นวิดีโอการสอนง่ายๆ แล้วนำไปไว้ในอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนที่

ขาดเรียนเข้าไปเรียนรู้ด้วยตนเองที่บ้าน แล้วนำผลการเรียนรู้มาอภิปราย สรุป ตรวจสอบ ความถูกต้อง และสอนเพิ่มเติมในชั้นเรียน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือ วิธีการห้องเรียนกลับทางจึงตรงข้ามกับชั้นเรียนแบบเดิมที่ครูสอนเนื้อหาในชั้นเรียน แล้วให้นักเรียน กลับไปทบทวนทำความเข้าใจและทำแบบฝึกหัดที่บ้าน

ต่อมาวิธีการห้องเรียนกลับทางได้พัฒนาและขยายขอบข่ายไปกว้างขวาง ใช้ทั้งนักเรียนหลาย กลุ่มไม่เฉพาะกับนักเรียนที่มีปัญหาเท่านั้น และปรับใช้กับสื่อ ICT อย่างหลากหลายประเภทที่มี ศักยภาพค่อนข้างสูงในปัจจุบัน

Bergmann และ Sams กล่าวไว้ในหนังสือ Flip your class-room: reach every student in every class every day ถึงประโยชน์ของห้องเรียนกลับทาง ดังนี้

1. เพื่อเปลี่ยนวิธีการสอนของครู จากการบรรยายหน้าชั้นเรียน หรือจากครูสอนไปเป็น ครูฝึก ฝึกทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นในชั้นเรียนเป็นรายบุคคล หรืออาจเรียกว่าเป็นครูตัวต่อตัว
2. เพื่อใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น ICT ที่นักเรียนสมัยใหม่ชอบ
3. ช่วยเหลือเด็กที่มีงานยุ่ง มีกิจกรรมมาก จึงต้องช่วยเหลือให้เรียนรู้โดยใช้บทสอนที่ สอนด้วยวิดีโอที่ค้นบนอินเทอร์เน็ต ช่วยเรียนล่วงหน้า รวมทั้งฝึกให้เด็กเรียนรู้การจัดการเวลาตนเอง
4. ช่วยเด็กที่เรียนอ่อนให้ชวนขยายหาความรู้ ในชั้นเรียนปกติเด็กเหล่านี้จะถูกทอดทิ้ง แต่ ในห้องเรียนกลับทางเด็กเหล่านี้จะได้รับการดูแลจากครู อาจจะมากที่สุด
5. ช่วยเหลือเด็กที่มีความสามารถแตกต่างกัน ให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถ ของตนเอง เพราะเด็กสามารถฟังและดูวิดีโอได้เอง หยุดตรงไหนก็ได้ ตามที่ตนเองพอใจ
6. เด็กหยุดและกรอกลับวิดีโอได้ สามารถจัดเวลาเรียนตามที่ตนเองสะดวก
7. เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็กนักเรียนเพิ่มขึ้น เพราะเป็นการเรียนที่เด็กยังต้องมา เรียนและต้องพบครู ห้องเรียนกลับทางเป็นการประสานการใช้ประโยชน์ระหว่างการเรียนแบบ ออนไลน์กับการเรียนเผชิญหน้า ช่วยเปลี่ยนและเพิ่มบทบาทของครูให้เป็นทั้งพี่เลี้ยง (mentor) เพื่อ เพื่อนบ้านและผู้เชี่ยวชาญ
8. ครูรู้จักเด็กนักเรียนดีขึ้น หน้าที่ครูไม่ใช่เพียงช่วยให้ศิษย์ได้ความรู้และเนื้อหา แต่ต้อง กระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจ (inspire) ให้กำลังใจ รับฟังช่วยเหลือ
9. เพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยตนเอง เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้ นั้น ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือกัน เป็นการเปลี่ยนกระบวนการที่นักเรียนที่เคยทำตามคำสั่งครูหรือ ทำงานให้เสร็จตามกำหนด มาเป็นการเรียนเพื่อตนเองไม่ใช่คนอื่น ส่งผลต่อเด็กที่เอาใจใส่การเรียน
10. ช่วยให้เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ตามปกติในชั้นเรียนกันจะมีเด็กความสามารถ แตกต่างกัน ความถนัดความชอบต่างกัน ห้องเรียนกลับทางจะช่วยให้ครูเห็นจุดอ่อนแข็งของผู้เรียนแต่ ละคน และช่วยเหลือกัน

11. ปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดห้องเรียน ให้ครูสามารถจัดการชั้นเรียนได้ตามความต้องการ ครูสามารถสอนที่สำคัญและสร้างสรรค์ เพื่อคุณภาพแก่ชั้นเรียน ช่วยให้เด็กรู้อนาคตของชีวิต
12. เกิดความโปร่งใสในการจัดการศึกษา เพราะการนำสาระเนื้อหาวิชาไว้ในอินเทอร์เน็ต ให้สาธารณชนทราบ สร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพการเรียนการสอนให้ผู้ปกครองทราบ

การจัดห้องเรียนกลับด้าน ก่อให้เกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ที่เรียกว่า “การเรียนรู้แบบรอบรู้หรือ การเรียนรู้แบบรู้จริง (mastery learning)” ซึ่งเป็นการเรียนที่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียน เพิ่มความร่วมมือระหว่างนักเรียน เพิ่มความมั่นใจให้ตนเอง ให้โอกาสแก่นักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขตนเองให้บรรลุจุดประสงค์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางการนำ แนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา รวมถึงวิชาอื่นๆ ในระดับอุดมศึกษาที่มีลักษณะคล้ายกัน
2. ได้รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่สอดคล้องกับบริบทของสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ของประเทศไทย
3. พัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับอุดมศึกษาให้สูงขึ้น

(2) เนื้อเรื่อง (Main Body)

2.1 วิธีดำเนินการวิจัย (Materials & Method)

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 2 ศึกษาแนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) ประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา

ขั้นที่ 3 ออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ขั้นที่ 4 นำรูปแบบการเรียนรู้ฯ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

รายละเอียดการดำเนินการ มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ จะใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ 4 รายการ คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบสอบถามทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เนื่องจากเนื้อหาการเรียนการสอนแต่ละครั้งต่างเรื่องกัน ดังนั้นจึงให้ผู้สอนเลือกรูปแบบวัดตามที่เห็นสมควร ทั้งนี้ผู้สอนอาจมีกระบวนการให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดด้วย ก็กระทำได้

การสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

ดัดแปลงจาก แบบวัดการคิดวิเคราะห์จากแบบวัดสากล¹ และนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

¹ จาก 3smartCubes.com

สำหรับเกณฑ์ประเมิน มีต่อไปนี้

น้อยกว่า 5 คะแนน	ระดับความสามารถการคิดวิเคราะห์	ต่ำมาก/น้อยมาก
6–9 คะแนน	ระดับความสามารถการคิดวิเคราะห์	ปานกลาง
10–12 คะแนน	ระดับความสามารถการคิดวิเคราะห์	สูง

การสร้างแบบสอบถามทัศนคติของผู้เรียนต่อวิชาฟิสิกส์ และ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้ มีขั้นตอนเหมือนกัน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดประเด็นหลัก แจกแจงประเด็นหลักเป็นประเด็นย่อยๆ กำหนดจำนวนข้อของแต่ละประเด็นหลักและแต่ละประเด็นย่อยๆ ให้มีสัดส่วนที่เหมาะสม กำหนดรูปแบบของคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check) แบบประมาณค่า 5 ระดับ (5 Rating Scale)

2. ร่างแบบสอบถาม และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคำถามแต่ละข้อ กับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม และจัดทำส่วนต่างๆ ของแบบสอบถาม

3. นำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC) จากนั้นเลือกข้อที่มีค่า IOC มากกว่า 0.66

3.4 นำแบบสอบถามทัศนคติ และแบบทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์มาแล้วรวม 38 คน แล้ววิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) ตามวิธีการของครอนบาค ได้เท่ากับ 0.86 และ 0.87 สำหรับเกณฑ์ประเมิน มีต่อไปนี้

1.00 – 1.49	ระดับ	ทัศนคติ/ความพึงพอใจ	ต่ำมาก/น้อยมาก
1.50 – 2.49	ระดับ	ทัศนคติ/ความพึงพอใจ	ต่ำ/น้อย
2.50 – 3.49	ระดับ	ทัศนคติ/ความพึงพอใจ	ปานกลาง
3.50 – 4.49	ระดับ	ทัศนคติ/ความพึงพอใจ	ดี/มาก
4.50 – 5.00	ระดับ	ทัศนคติ/ความพึงพอใจ	ดีมาก

ขั้นที่ 2 ศึกษาแนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) ประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา

1. ศึกษาเอกสารวิชาการ งานวิจัย และวรรณกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. สัมภาษณ์ผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิรวม 11 คน แนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และแนวทางการนำแนวคิดห้องเรียนกลับทาง ไปประยุกต์กับการเรียนการสอนฟิสิกส์
3. สัมภาษณ์ผู้เรียน 27 คน สภาพปัญหาการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา แนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และแนวทางการนำแนวคิดห้องเรียนกลับทางไปประยุกต์กับการเรียนการสอนฟิสิกส์

4. ตรวจสอบความถูกต้องโดย “เทคนิคสามเส้า (Data Triangulation)” (Denzin, 1970) แล้วนำวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิเคราะห์จำแนกและจัดระบบข้อมูล (Typology and Taxonomy) เทคนิควิเคราะห์สรุปอุปนัย (Analytic Induction) และเทคนิควิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เทคนิควิเคราะห์สาเหตุและผล (Cause and Effect Analysis) เป็นต้น

5. นำผลการวิเคราะห์ มาสรุปเป็นแนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และแนวทางการนำแนวคิดห้องเรียนกลับทาง ไปประยุกต์กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา แล้วนำไปประชุมกลุ่ม (Focus group) ผู้ที่เกี่ยวข้อง 3 ครั้ง พร้อมปรับปรุง

ขั้นที่ 3 การออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

1. ออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ข้อสรุปจากการวิเคราะห์แนวทางการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และแนวทางการนำแนวคิดห้องเรียนกลับทาง ไปประยุกต์กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา

2. สนทนากลุ่ม (Focus group) ผู้สอนและผู้เรียนและผู้ทรงคุณวุฒิ รวม 3 ครั้ง โดยแต่ละเพื่อพิจารณาและปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 การนำรูปแบบการเรียนรู้ฯ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ฯ กับกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก ของสถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่ง ภายใต้การควบคุมตัวแปรภายนอก พร้อม pretest และ posttest ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์

2. นำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ในชั้นเรียน จำนวน 3 รอบ/เรื่อง ของสถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่ง พร้อม pretest และ posttest ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติ การหาค่าเฉลี่ย (Mean; \bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD .) และ Pair Sample T-Test หรือ Wilcoxon Matched-pairs Signed rank test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาฟิสิกส์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เปรียบเทียบระดับการเรียนรู้แบบนำตนเองก่อนและหลังการทดลอง และเปรียบเทียบทัศนคติต่อฟิสิกส์ก่อนและหลังการทดลอง

2. ใช้สถิติ หาค่าเฉลี่ย (Mean; \bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation; SD .) เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ต่อบรรณการเรียนรู้ออนไลน์ จากนั้นประเมินเป็นระดับความพึงพอใจ

การสรุปผลการวิจัย

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หามาประเมินว่า บรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยเพียงใด และได้ข้อค้นพบที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์อะไรบ้าง

2.2 ผลการวิจัย (Results)

2.2.1 ผลการศึกษา ได้แนวทางการนำแนวคิดการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) ประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ดังนี้

แนวทางการประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา มีดังนี้

1. ผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจและเห็นแบบอย่างการจัดการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

- 1.1 หลักการและแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบรอบรู้เป็นอย่างไร มีประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างไร พร้อมศึกษาตัวอย่างที่ดี (Best Practice)
- 1.2 หลักการและแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางเป็นอย่างไร มีประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างไร พร้อมศึกษาตัวอย่างที่ดี (Best Practice)

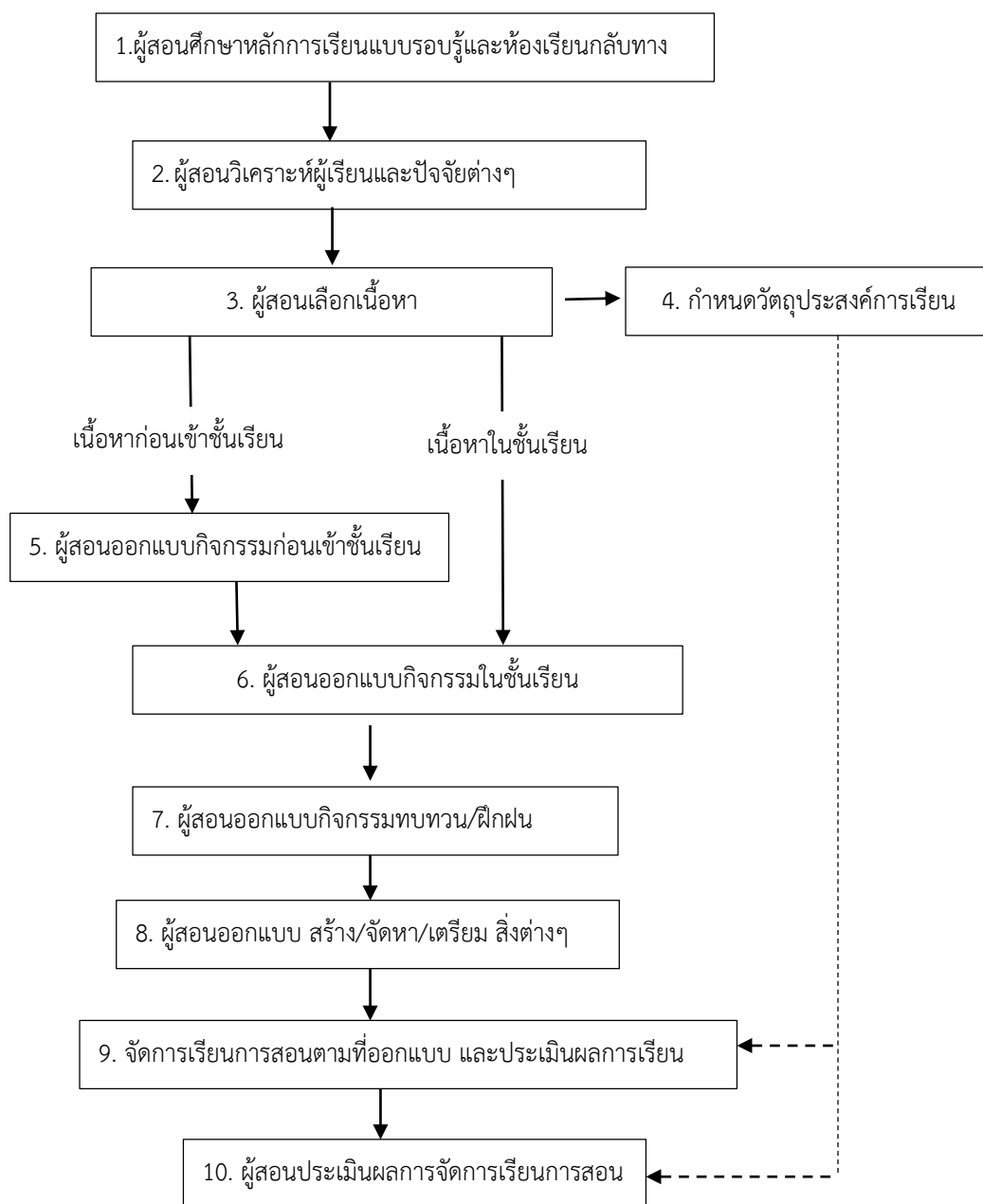
2. ผู้สอนวิเคราะห์สภาพการเรียนการสอนขณะนั้นในประเด็นต่างๆ ให้ครอบคลุมมากที่สุด และนำมาประกอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1 ควรทดสอบและวิเคราะห์ระดับความสามารถการเรียนรู้ฟิสิกส์ของผู้เรียน โดยเฉพาะองค์ประกอบสำคัญคือ ความรู้ฟิสิกส์เดิมและความรู้คณิตศาสตร์เดิมของผู้เรียน ซึ่งโดยทั่วไปแต่ละกลุ่มจะมีผู้เรียนที่มีความสามารถเรียนระดับสูงจำนวนน้อย ส่วนความสามารถระดับปานกลางและต่ำมีจำนวนมาก ประสิทธิภาพเครือข่ายไอซีทีของสถานศึกษาอยู่ระดับใด มีความเร็วและเสถียรภาพเพียงพอหรือไม่ และครอบคลุมพื้นที่ของสถานศึกษาหรือไม่ เนื่องจากไอซีทีเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนกลับทาง

2.2 ประสิทธิภาพและพื้นที่ให้บริการของเครือข่ายไอซีทีเอกชนเชิงพาณิชย์ มีความเร็วและเสถียรภาพเพียงพอ มีเอกชนให้บริการที่ราย ครอบคลุมที่พักหรือหอพักของผู้เรียนเพียงพอ เนื่องจากการเรียนแบบห้องเรียนกลับทางนั้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน โดยใช้เครือข่ายไอซีทีของสถาบันการศึกษา หรือ/และ ใช้บริการเครือข่ายไอซีทีของเอกชนเชิงพาณิชย์ ตามความสะดวกของผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้เครื่องมือสื่อสาร เช่น smart phone , Tablet หรือ Laptop computer เป็นต้น

- 2.3 ผู้เรียนทุกคนมีเครื่องมือไอซีทีหรือไม่ และมีประสิทธิภาพความทันสมัยเพียงใด โดยอย่างน้อยควรมี smart phone ,Tablet หรือ Laptop computer อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2.4 ปัจจัยอื่นๆ เช่น ทักษะคิดและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางและการเรียนแบบรอบรู้ของผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้สอนท่านอื่น และผู้บริหาร
3. วิเคราะห์และเลือกเนื้อหาฟิสิกส์ที่เหมาะสม ที่นำมาจัดการเรียนการสอนแบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง โดยใช้หลักการวิเคราะห์ในประเด็นต่อไปนี้
- 3.1 ความยากง่ายและปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับความสามารถการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน ไม่ใช้ระยะเวลาการเรียนรู้มาก ควรใช้เนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจให้ความสนใจ หรือผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้เดิม ค่อนข้างดี
- 3.2 ควรเป็นเนื้อหาที่มีเอกสารประกอบการสอน สไลด์บรรยาย คลิปวิดีโอการบรรยายของผู้สอนแบบฝึกหัด แบบทดสอบ และสื่ออื่นๆ ที่เรียบเรียงและผลิตโดยผู้สอน เนื่องจากจะตรงกับรูปแบบการสอนของผู้สอนได้ดีที่สุด
- 3.3 ควรเป็นเนื้อหาที่มีอยู่ในเครือข่ายไอซีที เช่น ใน website และ youTube
- 3.4 เนื้อหาควรแยกเป็น 2 ส่วน ดังนี้
- 3.4.1 เนื้อหาฟิสิกส์ส่วนที่จะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน ซึ่งควรเป็นเนื้อหาประเภทข้อความ กฎ ทฤษฎี และตัวอย่างโจทย์คำนวณ ทั้งนี้จะต้องไม่มีปริมาณมากเกินไปหรือใช้ระยะเวลาศึกษามากเกินไป เนื่องจากผู้เรียนจะมีช่วงความสนใจไม่ยาวนานมาก
- 3.4.2 เนื้อหาฟิสิกส์ที่จะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาในชั้นเรียน ซึ่งควรเป็นเนื้อหาที่ซับซ้อนเข้าใจยาก โจทย์ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ เป็นต้น
4. ผู้สอนควรวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ช่วง ช่วงก่อนเข้าเรียนในชั้นเรียน ช่วงขณะในชั้นเรียน และช่วงหลังในชั้นเรียน โดยแต่ละช่วงจะต้องชัดเจนในประเด็นสำคัญ การใช้วิธีการเรียนรู้อย่างไร ใช้วิธีการตรวจสอบและติดตามอย่างไร (ผู้เรียนปฏิบัติจริง) วิธีวัดประเมินอย่างไร
5. ควรนำรูปแบบการสอนหรือเทคนิคการสอนต่างๆ มาผสมผสานกับหลักการเรียนรอบรู้และหลักห้องเรียนกลับทาง เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจมากขึ้น แต่ต้องเสริมกัน ทำให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และไม่ทำให้แนวคิดห้องเรียนกลับทางหายไปหรือลดลง เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หรือ การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project based learning) หรือ การเรียนรู้แบบอิงปัญหา (Problem based learning) เป็นต้น
6. ก่อนจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรทำความเข้าใจกับผู้เรียน เกี่ยวกับประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้แบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง โดยเน้นในประเด็นผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ตลอดชีวิต (Life-long learning)
7. ถ้าผู้สอนมีสิ่งจูงใจที่เหมาะสมกับความสนใจและวัยของผู้เรียน จะเสริมความตั้งใจผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ และส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนการสอนอย่างมาก

2.2.2 ผลการออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้รูปแบบการเรียนรู้ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 รูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

สำหรับแนวปฏิบัติแต่ละขั้นตอน โดยย่อมีดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนศึกษาหลักการเรียนแบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง เพื่อให้ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจหลักและวิธีการ และตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนลักษณะเช่นนี้ ซึ่งจะทำให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นที่ 2 ผู้สอนวิเคราะห์ผู้เรียนและปัจจัยต่างๆ ให้ครอบคลุมมากที่สุด ในประเด็นต่างๆ เช่น ศักยภาพและความตั้งใจของผู้เรียน ประสิทธิภาพและพื้นที่ให้บริการของเครือข่ายไอซีทีของสถานศึกษา และเครือข่ายไอซีทีเอกชนเชิงพาณิชย์ ฐานะเศรษฐกิจของผู้เรียน และอื่นๆ

ขั้นที่ 3 ผู้สอนเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม โดยไม่ยากและไม่ซับซ้อนมาก ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ ปริมาณเนื้อหาไม่มากและไม่ลึกซึ้งมาก เป็นเนื้อหาที่มีเอกสารประกอบการสอนที่เรียบเรียงโดยผู้สอน หรือมีตำรา/หนังสือ หรือมีเนื้อหาใน website , youtube ให้ผู้เรียนศึกษา มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ความเข้าใจของตนเอง จากนั้นให้แบ่งเนื้อหาที่เลือกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่จะให้ผู้เรียนเน้นศึกษาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน และเนื้อหาส่วนจะสอนเน้นในชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หรือสิ่งที่คาดหวังจะให้เกิดกับผู้เรียน โดยสามารถวัดและประเมินได้

ขั้นที่ 5 ผู้สอนออกแบบกิจกรรมก่อนเข้าชั้นเรียน ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง จะใช้วิธีการอย่างไร จะใช้การตรวจสอบอย่างไรว่าผู้เรียนปฏิบัติจริง จะใช้การวัดประเมินอย่างไร มีเอกสาร คลิปวิดีโอ แบบฝึกหัด อย่างไร

ขั้นที่ 6 ผู้สอนออกแบบกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้สอนและผู้เรียนดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียนร่วมกัน จะใช้วิธีการเรียนการสอนอย่างไร จึงจะประสานเชื่อมกับการเรียนก่อนเข้าชั้นเรียน (จากขั้นที่ 5) ใช้การวัดประเมินอย่างไร มีเอกสาร คลิปวิดีโอ แบบฝึกหัด อย่างไร

ขั้นที่ 7 ผู้สอนออกแบบกิจกรรมทบทวน/ฝึกฝน ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้เรียนจะทบทวนและฝึกด้วยตนเอง จะใช้วิธีการอย่างไร จะใช้การตรวจสอบอย่างไรว่าผู้เรียนปฏิบัติจริง จะใช้การวัดประเมินอย่างไร มีเอกสาร คลิปวิดีโอ แบบฝึกหัด อย่างไร

ขั้นที่ 8 ผู้สอนออกแบบ สร้าง/จัดหา/เตรียม สิ่งต่างๆ ซึ่งได้วางแผนไว้ในขั้นที่ 5,6 และ 7 เช่น เอกสารประกอบการสอน ตำรา หนังสือ สื่อ สไลด์ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ คลิป ฯลฯ

ขั้นที่ 9 จัดการเรียนการสอนตามที่ออกแบบ ในขั้นที่ 5,6 และ 7 และประเมินผลการเรียน

ขั้นที่ 10 ผู้สอนประเมินผลการจัดการเรียนการสอน

2.2.4 ผลของการทดลองใช้ รูปแบบการเรียนรู้ฯ กับกลุ่มตัวอย่าง

1. ผลการเปรียบเทียบทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ดังตารางที่ 2.1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งก่อนทดลองมีระดับทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ระดับปานกลาง สูงขึ้นเป็นระดับมากเมื่อหลังทดลอง และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ตีความหมายได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ฯ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีระดับทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 2.1 ทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างต่อวิชาฟิสิกส์

กลุ่ม	จำนวน	ก่อนทดลอง			หลังทดลอง			Wilcoxon Value	Wilcoxon Prob.
		\bar{x}	sd.	ระดับ	\bar{x}	sd.	ระดับ		
1	9	3.12	.11	ปานกลาง	3.79	.12	มาก	2.666	.008*
2	11	3.15	.12	ปานกลาง	3.82	.11	มาก	2.934	.003*
3	15	3.17	.14	ปานกลาง	3.89	.18	มาก	3.408	.001*
4	13	2.81	.07	ปานกลาง	3.77	.13	มาก	2.936	.003*

* นัยสำคัญที่ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง แสดงตารางที่ 2.2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนทั้ง 4 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง รวมทั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 จึงตีความได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ฯ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงขึ้นเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 2.2 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม	จำนวน	คะแนน	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		Wilcoxon Value	Wilcoxon Prob.
			\bar{x}	sd.	\bar{x}	sd.		
1	9	10	4.22	.67	8.22	.67	2.754	.006*
2	11	10	4.18	.60	8.36	.67	3.002	.003*
3	15	10	4.27	.59	8.33	.61	3.501	.000*
4	13	12	4.92	.96	10.45	1.05	3.211	.001*

* นัยสำคัญที่ .05

3. ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง แสดงในตารางที่ 2.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนทั้ง 4 กลุ่ม มีการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังทดลองอยู่ในระดับปานกลาง จึงไม่ต่างกัน แต่ทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 จึงตีความได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ฯ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

ตารางที่ 2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม	จำนวน	ก่อนทดลอง			หลังทดลอง			Wilcoxon Value	Wilcoxon Prob.
		\bar{x}	<i>sd.</i>	ระดับ	\bar{x}	<i>sd.</i>	ระดับ		
1	9	6.82	.65	ปานกลาง	7.79	.67	ปานกลาง	7.11	.000*
2	11	6.54	.50	ปานกลาง	7.48	.62	ปานกลาง	7.66	.000*
3	15	6.78	.65	ปานกลาง	7.81	.68	ปานกลาง	8.12	.000*
4	13	6.39	.50	ปานกลาง	7.77	.44	ปานกลาง	3.286	.001*

1. * นัยสำคัญที่ .05

4. ผลการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความพร้อมกับการเรียนในชั้นเรียนมากขึ้นกว่า การสอนแบบเดิม ทำให้มีเวลาสรุปและฝึกวิเคราะห์โจทย์มากขึ้น ผู้เรียนทำโจทย์ได้ดีขึ้น ซึ่งคงเป็นเพราะ ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาล่วงหน้ามาก่อนเข้าชั้นเรียน

5. ผลศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ แสดงตารางที่ 2.4 ซึ่ง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ ในระดับมาก โดยสิ่งที่พึงพอใจระดับสูง คือ บรรยากาศการเรียนไม่เครียด อยากเรียนซ้ำอีก และ ความเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์

ตารางที่ 2.4 ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ ของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อ	คำถาม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4
		ระดับ (\bar{x})	ระดับ (\bar{x})	ระดับ (\bar{x})	ระดับ (\bar{x})
1	พัฒนาทักษะการคิด	มาก (3.67)	มาก (3.87)	มาก (4.15)	4.33 (มาก)
2	ความเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์	มาก (3.76)	มาก (3.99)	มาก (4.11)	3.87 (มาก)
3	เห็นประโยชน์วิชาฟิสิกส์	มาก (3.65)	มาก (3.85)	มาก (3.98)	4.11 (มาก)
4	ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	มาก (3.66)	มาก (3.88)	มาก (3.77)	3.89 (มาก)
8	บรรยากาศการเรียนไม่เครียด	มากที่สุด (4.66)	มาก (4.22)	มากที่สุด (4.67)	3.88 (มาก)
9	อยากเรียน ซ้ำอีก	มาก (4.11)	มาก (4.33)	มาก (4.35)	4.04 (มาก)
	รวม	มาก (3.98)	มาก (4.01)	มาก (4.11)	4.02 (มาก)

(3.)

อภิปรายผล(Discussion)

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดหลักการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery Learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flip Classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ มีประเด็นน่าสนใจที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนและประโยชน์ที่ได้รับ เป็นสิ่งที่ส่งผลมากต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรอบรู้ และ/หรือ ห้องเรียนกลับทาง ด้วยเหตุนี้ก่อนจัดการเรียนการสอนแบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง ผู้สอนจึงควรให้ความรู้ผู้เรียนเกี่ยวกับความหมาย ลักษณะ และประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับ เช่น การเรียนแบบรอบรู้เป็นอย่างไร เกิดผลดีต่อผู้เรียนอย่างไร การเรียนแบบห้องเรียนกลับทางเป็นอย่างไร เกิดผลดีต่อผู้เรียนอย่างไร และควรยกตัวอย่างผู้เรียน (รุ่นพี่) ที่ปฏิบัติตามแล้วประสบความสำเร็จ เพราะถ้าผู้เรียนทราบข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนตั้งใจปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนออกแบบ ทำให้การเรียนการสอนมีโอกาสสูงที่จะประสบความสำเร็จ

2. ประสบการณ์และทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์ เป็นอีกสิ่งที่ส่งผลต่อการเรียนการสอนแบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง เพราะแม้ว่าจะเป็นผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาหรือวัยผู้ใหญ่ แต่เนื่องจากผู้เรียนจำนวนมากมีประสบการณ์และทัศนคติค่อนข้างลบต่อวิชาฟิสิกส์มาก่อน จึงอาจทำให้ผู้เรียนมีความคิดว่า “*ไม่ว่าจะใช้วิธีการอย่างไรก็ตาม..ตนเองเรียนฟิสิกส์ไม่เข้าใจเหมือนเดิม*” ซึ่งความคิดเช่นนี้ จะส่งผลให้ผู้เรียนไม่ตั้งใจปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนออกแบบ วิธีการที่ผู้สอนจะใช้แก้ไขหรือลดความรู้สึกของผู้เรียนกรณีนี้ได้นั้น ผู้สอนอาจใช้วิธีสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน โดยการจำลองสถานการณ์การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางและใช้เนื้อหาฟิสิกส์เรื่องสั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จด้วยตนเองว่า หากตั้งใจปฏิบัติตามสิ่งที่ผู้สอนกำหนดและแนะนำ จะเรียนฟิสิกส์เข้าใจ สอบได้คะแนนค่อนข้างดี

3. ผู้สอนควรเน้นการดำเนินการครั้งแรก ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบรอบรู้ หรือ/และ ห้องเรียนกลับทาง เพื่อให้ผู้เรียนประจักษ์ชัดว่า ถ้าตนเองไม่ตั้งใจปฏิบัติตามขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนด โดยเฉพาะกิจกรรมที่ให้ปฏิบัติก่อนเข้าชั้นเรียน จะเกิดผลเสียเพียงใด ทั้งนี้หากทำให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างเป็นอย่างมากและชัดเจนของการเรียนและคะแนนสอบ ระหว่างผู้เรียนที่ไม่ปฏิบัติตามกับผู้เรียนที่ตั้งใจปฏิบัติตาม จะทำให้ผู้เรียนตั้งใจมากขึ้นในการปฏิบัติตามก่อนเข้าชั้นเรียน

ประการสำคัญ ผู้สอนต้องไม่สอนเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนไปศึกษาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน ซ้ำอย่างละเอียด จนผู้เรียนที่ศึกษาล่วงหน้ามาก่อนเกิดความรู้สึกว่า ในครั้งต่อไปตนเองไม่จำเป็นต้องศึกษามาก่อน เพราะแม้จะศึกษามาก่อน....หรือไม่ศึกษามาก่อน.....ผลไม่ต่างกัน แต่ควรสรุปเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนไปศึกษาก่อนเข้าชั้นเรียน จากนั้นให้ความรู้เนื้อหา (ใหม่) ที่ต่อเนื่อง หรือให้ทำแบบฝึกหัด

4. การจัดกิจกรรมครั้งแรก ผู้สอนควรอธิบายรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนต้องทำปฏิบัติ ตามที่ผู้สอนออกแบบไว้ เช่น เอกสารที่ต้องอ่าน คลิปวิดีโอที่ต้องดู แบบฝึกหัดที่ต้องทำ วิธีการส่งงาน ระบบไอซีทีที่ต้องใช้ โปรแกรมประยุกต์ที่ต้องใช้ วิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์ กำหนดเวลาการส่งงาน ทั้งนี้ ผู้สอนอาจจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติสิ่งต่างๆ ในกรณีก่อนเข้าชั้นเรียน ตาม ขั้นตอนและวิธีการที่ผู้สอนออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและคุ้นเคย และให้ประจักษ์ว่า...แม้ตนเองจะ เรียนฟิสิกส์ไม่เก่ง แต่หากตั้งใจปฏิบัติตาม โดยเฉพาะการศึกษาด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียน จะเรียนใน ห้องเรียนเข้าใจมากขึ้น และทำข้อสอบได้คะแนนดีขึ้นมากๆ

5. เนื้อหาและแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับทาง และ/หรือ การเรียน แบบรอบรู้ ไม่ควรมีปริมาณมาก และควรแบ่งเป็นตอนย่อยๆ ละ 10-15 นาที และมีลักษณะดังต่อไปนี้

5.1 เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนเคยเรียนมาก่อน แต่ต้องให้ผู้เรียนทบทวน เพื่อเป็นพื้นฐาน สำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่ต่อเนื่องในชั้นเรียน ซึ่งแต่เดิมผู้สอนต้องใช้เวลา (เสียเวลา) ในชั้นเรียนทบทวน แต่เมื่อนำเนื้อหามาให้ผู้เรียนศึกษาทบทวนก่อนเข้าชั้นเรียน จะทำให้ผู้เรียนมีความพร้อมเมื่อเรียนเนื้อหา ใหม่ในชั้นเรียนมากขึ้น หรือผู้สอนใช้เวลาในชั้นเรียนน้อยลงมากเพื่อทบทวน ประการสำคัญ ผู้สอนมีเวลา ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทำความเข้าใจเนื้อหาใหม่มากขึ้น และมีเวลาวิเคราะห์และทำแบบฝึกหัดมากขึ้น

5.2 เป็นเนื้อหาใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนมาก่อน เนื้อหาค่อนข้างซับซ้อน และต้องใช้ ระยะเวลาค่อนข้างมากเพื่อทำความเข้าใจ การนำเนื้อหาลักษณะนี้มาให้ผู้เรียนศึกษาก่อนเข้าชั้นเรียน โดย ไม่คาดหวังว่าผู้เรียนจะเข้าใจทั้งหมดได้ดี จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาซ้ำ เมื่อ เรียนในชั้นเรียนได้ดีมากขึ้น รวมทั้งผู้สอนจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. ถ้าผู้สอนมีวัตถุประสงค์เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนการ สอนแบบรอบรู้และห้องเรียนกลับทาง ควรเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับฟิสิกส์ประยุกต์ เช่น การอธิบาย ปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือ การทำงานของเครื่องมือ/อุปกรณ์ต่างๆ เนื่องจากผู้เรียนจะต้องนำกฎ/หลัก/ ทฤษฎีทางฟิสิกส์ไปประกอบการอธิบาย ต้องใช้ความสามารถในการคิดจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของข้อมูลหรือปัญหาต่างๆ (กรณีนี้หมายถึง ปรากฏการณ์ธรรมชาติ อุปกรณ์ เครื่องมือ) ออกเป็นประเด็น ย่อยๆ รวมทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่แท้ จริงของสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ สอดคล้องกับลักษณะของการคิดวิเคราะห์

7. กิจกรรมก่อนเข้าชั้นเรียนและหลังชั้นเรียน จะต้องมีการประเมินหรือวิธีการให้ผู้สอนสามารถ ตรวจสอบผู้เรียนแต่ละคนได้ว่า ได้ปฏิบัติตามที่ผู้สอนกำหนดหรือไม่ เรียนด้วยตนเองจริงหรือไม่ ทำ แบบฝึกหัดด้วยตนเองหรือไม่ เนื่องจากการให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาก่อนเข้าชั้นเรียน เป็นสิ่งที่ส่งผล มากต่อความสำเร็จของการเรียนแบบห้องเรียนกลับทางและการเรียนแบบรอบรู้ ซึ่งวิธีการที่ผู้สอนใช้ ตรวจสอบนี้...มีได้หลายวิธีการ ที่นิยมใช้กันมากก็คือการทดสอบในชั้นเรียนต้นชั่วโมง

ปัจจุบันนิยมนำเทคโนโลยีสารสนเทศ (ไอที) เช่น โปรแกรมประยุกต์ และเครือข่ายสังคมออนไลน์ เข้ามาช่วย แต่ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ประเมินความพร้อมของผู้เรียนด้านการใช้อีทีให้ครอบคลุม เช่น

ผู้เรียนทุกคนมีอุปกรณ์ไอทีหรือไม่ เครือข่ายไอทีที่มีประสิทธิภาพด้านความเร็ว และครอบคลุมพื้นที่ ที่พัก/หอพัก/บ้าน ของผู้เรียนทุกคนหรือไม่ มิฉะนั้นอาจทำให้เกิดปัญหากับผู้เรียนบางคน

8. รูปแบบการเรียนรู้ฯ จากการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทัศนคติต่อวิชาฟิสิกส์และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้นค่อนข้างชัดเจน แม้ว่าแต่ละกลุ่มจะทดลองเพียง 1 ครั้ง/รอบ ส่วนกรณีระดับความคิดวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่างหลังทดลองและก่อนทดลองจะไม่ต่างกัน แต่ทางสถิติแตกต่างกันที่นัยสำคัญที่ .05 นั้น อาจอธิบายได้ว่า การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นจะต้องใช้ระยะเวลาและวิธีการอย่างต่อเนื่อง จึงจะเกิดผลแตกต่างกันชัดเจน

อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยต่างๆ ตามที่ผู้วิจัยศึกษาทบทวน (หัวข้อ 1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้อง) จึงเพียงพอที่จะสรุปได้ว่า ถ้าผู้สอนนำรูปแบบการเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped classroom) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน จะช่วยพัฒนาทัศนคติ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และความคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ให้สูงขึ้น

9. สิ่งที่คุณสอน (อาจจะ) ประสบเมื่อจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery Learning) และแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped-Classroom) มีหลายประการ เช่น ผู้สอนต้องออกแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับ เนื้อหา/ศักยภาพผู้เรียน/บริบทด้านต่างๆ ให้มากที่สุด รวมทั้งต้องเตรียมการสร้างและจัดหา สื่อ/เอกสาร/ไอที/ฯลฯ ที่ต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้พร้อมมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นเรื่องไม่ง่ายสำหรับผู้สอนบางคน ภาระงานสอนและงานอื่นๆ ของผู้สอนบางคนอาจไม่เอื้อกับการเรียนลักษณะนี้ และสิ่งที่คุณสอนต้องระวังก็คือ ถ้าผู้สอนไม่สื่อสารทำความเข้าใจกับผู้เรียน ผู้เรียนบางคนอาจเข้าใจว่า “ไม่สอน”

10. จากการที่ผู้วิจัยทดลองจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางอย่างต่อเนื่อง พบว่าครั้งแรกๆ หรือช่วงแรกๆ ผู้เรียนมักจะไม่เชื่อว่าการเรียนการสอนลักษณะนี้จะช่วยให้เรียนฟิสิกส์เข้าใจดีกว่าวิธีการเรียนที่ใช้มาก่อน จึงมักไม่ปฏิบัติตามวิธีการที่คุณสอนออกแบบ แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งและมีการสอบเก็บคะแนน และมีความแตกต่างค่อนข้างมาก คนที่ปฏิบัติตามจะได้คะแนนสอบมากกว่าคนที่ไม่ปฏิบัติ ทั้งที่ศักยภาพการเรียนวิชาอื่นๆ ไม่ต่างกัน หลังจากนั้นผู้เรียนส่วนใหญ่จะปฏิบัติตามจนเคยชิน

อย่างไรก็ตาม ไม่แนะนำให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) ทุกครั้งหรือกับทุกเนื้อหา เนื่องจากเนื้อหาฟิสิกส์บางเรื่องอาจไม่เหมาะกับการเรียนการสอนลักษณะเช่นนี้ เช่น รวมทั้งภาระการเรียนของผู้เรียนบางกลุ่มเรียนหรือบางช่วงเวลาอาจมีมาก เช่น ช่วงผู้เรียนต้องสอบหรือต้องทำงานพร้อมกันหลายวิชา ทำให้ผู้เรียนมีเวลาไม่มากพอที่จะนำมาใช้กับการเรียนรู้ด้วยตนเองก่อนเข้าเรียนในชั้นเรียน วิธีการที่น่าจะเหมาะสมมากที่สุดก็คือ จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางและ/หรือการเรียนแบบรอบรู้ สลับกับการเรียนการสอนแบบบรรยาย (Lecture) หรือการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ หรือลักษณะอื่นๆ

บรรณานุกรม (Bibliography)

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2524). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. สืบค้นจาก <http://www.onec.go.th/index.php/book/BookView/10>.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จอห์นสัน คริสโตเฟอร์. (2551). การสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนชาวไทย. กรุงเทพฯ : ส เจริญการพิมพ์, 2551.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). เอกสารแนวทางการดำเนินงานปฏิรูปการเรียนการสอนตามเจตนารมณ์กระทรวงศึกษาธิการ “2549 ปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์”. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. ISBN 975-477-683-8. พิมพ์ครั้งที่ 1 เมษายน 2549.
- ธารา วิจิตเวชไพศาล. (2550). การเรียนแบบรอบรู้(mastery learning). วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีที่ 19 ฉบับที่ 1 เดือนตุลาคม 2550 มกราคม 2551.
- เบญจา โสทรโยม. (2533). การเรียนคณิตศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบรอบรู้. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ประทีป สยามชัย และ เพ็ญพิตร ประคองจิต. (2530). การพัฒนาการเรียนการสอนแบบเรียนรู้แจ้งระดับมหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ThaiLIS Online, ค้นเมื่อ 30 กันยายน 2559.
- วิจารณ์ พรนิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพฯ : เอสอาร์พรีนติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด. หน้า 24.
- กุลธิดา สุวัชรกุลธร. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน ผสมผสานเครือข่ายสังคมออนไลน์และการบันทึกการเรียนรู้.ออนไลน์ <http://203.172.179.22/reis/?name=research&file=readresearch&id=34>. ค้นเมื่อ 29 กันยายน 2559
- ชลยา เมาะราชี (2556). ผลการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้านบนเครือข่าย กรุงเทพฯ. : สำนักหอสมุด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ธนธ บั้วพาน. (2019). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. Vol 6 No 1 (2019): วารสารครุพิบูล ปี 6 ฉบับ 1 มกราคม-มิถุนายน 2562.
- อิสรา โต๊ะย็อบ, ปรีชา สามัคคี, กฤตพร แซ่แง สายจันทร์. (2017). วารสารนาบุตรปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยนครศรีธรรมราช, Vol 9 No 1 (2017): ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2560.

- เรืองรองภ., น้อยนครส., รัตน์เจริญภ., ปุเกตุแก้วอ., ชาวะหะว., & แสงอ่อนว. (1). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับทาง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *Academic Journal: Uttaradit Rajabhat University*, 11(2), 259-270. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/uruj/article/view/77114>
- ผ่องอักษรป. Learning in The 21st Century Lesson Learned from Flipped Classroom. *Journal of The Royal Thai Army Nurses [Internet]*. 29Aug.2018 [cited 5Sep.2019];19(2):47-4. Available from: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JRTAN/article/view/143925>.
- ณ ลำปางช., “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับการคิดแก้ปัญหาผ่านสังคมเครือข่าย Edmodo”, *Journal of Education Khon Kaen University (Graduate Studies Research)*, vol. 11, no. 3, pp. 48-58, May 2018.
- จารุณี ซามาตย์. (2016). การออกแบบและพัฒนาห้องเรียนกลับทางตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ รายวิชา หลักการพื้นฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาคอมพิวเตอร์ศึกษา Design and Development of Constructivist Flipped Classroom to Enhance Creative Think. *วารสารราชภัฏมหาสารคาม*, Vol 10 No 3 (2016): กันยายน - ธันวาคม 2559 (September - December 2016).
- วิบูลศิลป์ก., & ละออปักษิณจ. (2018). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางร่วมกับ การเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. *An Online Journal of Education*, 12(3), 346-362. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/141905>.
- บุญฤทธิ์พ., & สุมิรัตน์ส. (2019). A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND GEOMETRIC THINKING ON CIRCULAR OF MATHAYOMSUKSA 3 STUDENTS LEARNING BY USING THE GEOMETER 'S SKETCHPAD PROGRAM (GSP) WITH CONCEPT OF FLIPPED CLASSROOM ACTIVITIES. *Journal of Industrial Education*, 18(1), 109-118. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/152530>.
- อรุชา ตรีศิริโชติ, สุภิญญา พงษ์สังข์, พัชรินทร์ แสงจารีก, ดีพร้อม ศิริเขต, อรุณชัย แสงพานิชย์, วิจิต วิริยะโรจน์, ชัยพฤกษ์ กุสุมาพรธัญญ. (2019). *Journal of Medicine and Health Sciences*, Vol.26 NO 1. April 2019.
- อินทร์น้อยส. (2017). THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENTS OF STUDENTS IN EDUCATIONAL PSYCHOLOGY COURSE ON LEARNING TOPIC WITH ACTIVE LEARNING TECHNIQUE. *Journal of Industrial Education*, 16(2), 55-62. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/120417>.

- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2018). ผลการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ ด้วยกระบวนการห้องเรียนกลับด้าน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. Vol 20 No 3 (2018): กรกฎาคม - กันยายน 2561.
- นุชนาฏ วัฒนศิริ. (2561). ผลของการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกูเกิ้ล คลาสรูม ที่มีต่อความคงทนของความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองและ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในวิชา ภาษาอังกฤษธุรกิจ. Veridian E-Journal Silapakorn University. ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ(กันยายน - ธันวาคม 2561).
- วสันต์ ศรีหิรัญ. (2017). ห้องเรียนกลับทางกับการคิดวิเคราะห์. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.,Vol 14 No 65 (2017): เมษายน - มิถุนายน 2560
- ภัทรมาศ จันทศิลป์, พรพิมล ศุขะวาที. (2017). ผลของการสอนเขียนโดยใช้รูปแบบการสอนของทูลมินในบรรยากาศห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อความสามารถในการเขียนโต้แย้งของนักศึกษาปริญญาตรี. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา. Vol 11 No 1 (2016): VOL 11, NO 1 (2016): เดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2559.
- กิตติพงษ์ พุ่มพวง, ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์. (2018). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. Vol 20 No 2 (2018): เมษายน - มิถุนายน 2561.
- ณัฐพร จิตติมโนวงศ์, เนตรชนก จันทร์สว่าง, ต้นสกุล ศานติบุรณ์ (2019). การจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ดิน หิน แร่ และธรณีกาลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัยบุรีรัมย์.
- ธีระสุนทรไทก. (2016). ห้องเรียนแห่งอนาคต เปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช!. Journal of Industrial Education, 15(2), 6-9. <https://www.tcithaijo.org/index.php/JIE/article/view/130635>.
- สัจจะบริบูรณ์., ชัยชมชื่นส., & สิ้นธนะกุลก. (2019). THE ASSESSMENT AND EFFICIENCY OF THE COURSEWARE ACCORDING TO A SOCIAL NETWORK LEARNING MODEL FOR COLLABORATIVE FLIPPED CLASSROOM UNDER PROJECT-BASED LEARNING ENVIRONMENT. Journal of Industrial Education, 18(1), 32-41. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/173170>.
- เดี่ยวตระกูลณ. (2018). USING FLIPPED CLASSROOM IN TEACHING ENGLISH IN TERTIARY LEVEL. Sripatum Review of Humanities and Social Sciences, 17(2), 137-145. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/spurhs/article/view/112220>.
- ณรัช ไชยชนะ, ประวิทย์ สิมมาทัน, พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ (2018). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้การสอบแบบเห็นโจทย์ล่วงหน้า ร่วมกับการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น. ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2561.

- วิธู ดิลกธรสกุล, ปิยะเมธ ดิลกธรสกุล (2019). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือในรายวิชาเภสัชวิทยา หัวข้อยาที่ใช้ในความผิดปกติของต่อมไทรอยด์. Thai Journal of Pharmacy Practice ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (2562): ม.ค.-มี.ค.
- ศรีไชยเลิศ., & ศรีไชยเลิศ. (2019). THE DEVELOPMENT OF A FLIPPED CLASSROOM TEACHING MODEL USING THINK-PAIR-SHARE AND PROJECT-BASED LEARNING. Journal of Industrial Education, 18(1), 50-58. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/145042>.
- เมธา อึ้งทอง, ผดุงชัย ภูพัฒน์, ชิตพล มังคลากุล (2018). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักวิชาชีพรู. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี. Vol 12 No 29 (2561): พิเศษ.
- ปวีตรา พูลบุตร, กฤษณี สระมณี, วรรัตน์ อนุสรณ์เสงี่ยม, เบญจมาศ कुชนี, อชิตา จารุโชติกรม (2019). ผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในหัวข้อเภสัชวิทยาของ ยารักษาโรคเบาหวานในนิสิตเภสัชศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วารสารเภสัชกรรมไทย. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 (2560): ก.ค.-ธ.ค.
- พิมพ์ปวีณ์ สุวรรณโณ, ปราณี หล้าเบญจสะ (2018) ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยการเรียนรู้ที่ใช้การวิจัยเป็นฐาน ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 (2019): มกราคม-เมษายน
- สมใจ ศิระกมล, สุพิศ รุ่งเรืองศรี และคณะ (2017). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชากฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ โดยใช้แนวทางการเรียนแบบรูัจริง. วารสารพยาบาลสาร, Vol 44 No 4 (2017): October-December 2017.
- ทิวาทิพย์ พิบูลย์, สนิท ตีเมืองซ้าย, พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์. (2016). พัฒนารูปแบบเรียนบนเว็บแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ ที่ใช้เครือข่ายสังคมสนับสนุน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม, Vol 10 No 2 (2016): พฤษภาคม - สิงหาคม 2559 (May - August 2016).
- พงศ์ธารา วิจิตเวชไพศาล (2010). การศึกษาเปรียบเทียบ การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์กับการเรียนแบบรอบรู้ ในชั้นเรียน ของแพทย์ประจำบ้านวิสัญญีชั้นปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; Vol 33 No 4 (2010): ตุลาคม - ธันวาคม 2553
- Bloom,B. (1988). Learning for mastery: Evaluation comment, 1(2), 1-5.
- Bloom,B. (1971). Mastery learning. New york: Holt, Rinehart&Winston.

ผนวก 1
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking Test)
ระดับมัธยมศึกษา-อุดมศึกษา

คำแนะนำ

1. อ่านประโยคอย่างรอบคอบ แล้วใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์หาคำตอบ
2. ระยะเวลาการทดสอบ มัธยมต้นไม่เกิน 30 นาที มัธยมปลายไม่เกิน 20 นาที อุดมศึกษาไม่เกิน 15 นาที

1. เลือก 2 ประโยค จากทั้งหมด 4 ประโยค ที่นำไปสู่การสรุปว่า “เด็กชายดำ กำลังว่ายน้ำ” เป็นจริง
 - a. เด็กชายดำอยู่ในสระว่ายน้ำในช่วงฤดูหนาว
 - b. เด็กชายดำอยู่ในสระว่ายน้ำ
 - c. การว่ายน้ำเกิดขึ้นในสระว่ายน้ำในช่วงฤดูหนาว
 - d. เด็กชายทั้งหมดในสระว่ายน้ำกำลังว่ายน้ำ

คำตอบที่ให้เลือก

- ก. a และ b ข. b และ d ค. c และ d ง. d และ a

2. เลือก 2 ประโยค จาก 4 ประโยค ที่นำไปสู่การสรุปว่า “นายทอมขว้างลูกบอลเร็วกว่านายไมค์” เป็นจริง
 - a. นายเดวิท เป็นแชมป์ขว้างลูกบอล
 - b. นายทอม โยนลูกบอลได้ไกลกว่า นายเดวิท
 - c. นายทอม สามารถโยนลูกบอลได้เร็วพอๆ กับ นายเดวิท
 - d. นายเดวิท สามารถโยนลูกบอลได้เร็วกว่า นายไมค์

คำตอบที่ให้เลือก

- ก. a และ b ข. b และ d ค. c และ d ง. d และ a

3. เลือก 2 ประโยค จากทั้งหมด 4 ประโยค ที่นำไปสู่การสรุปว่า “ทหาร 100 คน ไปสงคราม” เป็นจริง
 - a. ทหาร 40 คน ไม่ไปสงคราม
 - b. ทหาร 20 คน เสียชีวิตในสงคราม
 - c. สงครามถูกต่อต้านโดยทหาร 60 คน
 - d. ทหาร 80 คน ยังมีชีวิต

คำตอบที่ให้เลือก

- ก. a และ b ข. b และ d ค. c และ d ง. d และ a

4. เลือก 2 ประโยค จาก 4 ประโยค ที่นำไปสู่การสรุปว่า “A อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของ C” เป็นจริง

ง. นาย D

จ. นาย E

10. จากข้อ 9 ใครเข้าเป็นอันดับ 2

ก. นาย C

ข. นาย A

ค. นาย D

ง. นาย B

จ. นาย E

11. ลอล่าชอบกินแอปเปิลแต่ไม่ชอบกินกล้วย จอห์นชอบกินมะม่วงและกล้วย คิมชอบกินมะม่วงแต่ไม่ชอบกินแอปเปิล จิมชอบกินกล้วยแต่ไม่ชอบกินมะม่วง ถ้ามว่าใครชอบเหมือนจอห์น

ก. คิม

ข. ลอล่า

ค. จิม

ง. ไม่มีใครเลย

12. ถ้าเป็ดมี 4 ขาและบินได้ ถ้าปลาวายน้ำไม่ได้ ถ้าไก่กลายเป็นเป็ด และเป็ดกลายเป็นปลา ถ้ามว่าสัตว์ชนิดใดว่ายน้ำได้

ก. เป็ด

ข. ไก่

ค. ปลา

ง. เป็ดและปลา

จ. เป็ด ไก่ และ ปลา

จ. ไม่มีชนิดใดว่ายน้ำได้

ผนวก 3

สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ต่อกิจกรรมการเรียนการสอน (เฉพาะ หลังเรียนหรือหลังทดลอง)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- วันที่(ทำแบบทดสอบ).....เดือน.....พศ. 255.....
- ชื่อ สกุลเลขประจำตัว.....
เพศ ชาย หญิง อายุ.....ปี
- กำลังศึกษาระดับ มัธยมศึกษา มัธยมศึกษา ปริญญาตรี
แผนการเรียน/สาขาห้องเรียนที่/กลุ่มเรียนที่.....
- ชื่อสถาบันที่ศึกษา
ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

ตอนที่ 2 พิจารณาว่าคำถาม ตรงกับ ความคิดเห็นของท่านระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย / หรือ X ลงในช่อง
5 = มากสุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยมาก

ข้อ	คำถาม	5	4	3	2	1
1	พัฒนาทักษะการคิด					
2	ความเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์					
3	เห็นประโยชน์วิชาฟิสิกส์					
4	ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
5	บรรยากาศการเรียนไม่เครียด					
6	อยากเรียน ซ้ำอีก					
	รวม					

.....