การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

น.ส.นลิน คำแน่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A FLIPPED LEARNING MODEL WITH PROBLEM-BASED LEARNING AND GAMIFICATIONS TO ENHANCE COMPUTATIONAL THINKING AND ACHIEVEMENT MOTIVATION OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Miss Nalin Khamnaen

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications
Department of Educational Technology and Communications
FACULTY OF EDUCATION
Chulalongkorn University
Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
โดย	น.ส.นลิน คำแน่น
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสุข ตันตระรุ่งโรจน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นลิน คำแน่น : การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. (DEVELOPMENT OF A FLIPPED LEARNING MODEL WITH PROBLEM-BASED LEARNING AND GAMIFICATIONS TO ENHANCE COMPUTATIONAL THINKING AND ACHIEVEMENT MOTIVATION OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.ประกอบ กรณีกิจ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนฯ และ 3) เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน และผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินรูปแบบฯ เว็บการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และแบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนโดยใช้รูปแบบฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบฯที่พัฒนาขึ้นมี 6 องค์ประกอบ คือ 1) ผู้สอน 2) ผู้เรียน 3) เป้าหมายการเรียน 4) เกมิฟิเคชัน 5) แหล่งเรียนรู้และเครื่องมือ และ 6) การวัดและประเมินผล โดยมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) การทำความเข้าใจปัญหา 3) การดำเนินการค้นคว้าข้อมูล 4) การวางแผนและร่างแบบจำลอง 5) การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม และ 6) การนำเสนอผลงานและสะท้อนผล ผลการทดลองการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6083819027 : MAJOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS
KEYWORD: FLIPPED LEARNING, PROBLEM-BASED LEARNING, GAMIFICATIONS, COMPUTATIONAL THINKING, ACHIEVEMENT MOTIVATION

Nalin Khamnaen : DEVELOPMENT OF A FLIPPED LEARNING MODEL WITH PROBLEM-BASED LEARNING AND GAMIFICATIONS TO ENHANCE COMPUTATIONAL THINKING AND ACHIEVEMENT MOTIVATION OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS. Advisor: Assoc. Prof. Prakob Koraneekij, Ph.D.

The purpose of this research were to 1) to develop flipped learning with problem-based learning and gamifications to enhance computational thinking and achievement motivation of upper secondary school students, 2) to try out and 3) to propose a model. The subjects in model development consisted experts including educational technology experts, psychology and gamification experts and computational thinking experts. The subjects in model experiment were 40 students from the upper secondary school students. The research instruments consisted of an expert interview form, a model evaluation form, learning website and a lesson plan. The data collection instruments comprised: a computational thinking test, an achievement motivation test, and student’s satisfaction towards the model test questionnaire. The data were analyzed by using mean, standard deviation and t-test.

The research results were as follows: The developed model consisted of six components including: (1) Teacher, (2) Student, (3) Goals, (4) Gamification, (5) Learning resources, and (6) Evaluation. Steps of flipped learning with problem-based learning and gamifications consisted of six steps as follows: (1) Presentation of the problem, (2) Understanding the problem, (3) Data research, (4) Planning and drafting of models, (5) Design and development of programs and (6) presentation and reflect. The experimental result indicated that the subjects had computational thinking post-test mean scores higher than pre-test at .05 level of significance and achievement motivation post-test mean scores higher than pre-test at .05 level of significance.

Field of Study:	Educational Technology and Communications	Student's Signature .....
Academic Year:	2019	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความเมตตากรุณาและเอาใจใส่อย่างดีจากรองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะตลอดระยะเวลาการศึกษา ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.พรสุข ตันตระรุ่งโรจน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รองศาตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล กรรมการภายนอกสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสนอแนะและให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัย ตลอดจนพิจารณาและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลาในการให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม ให้ข้อเสนอแนะและตรวจแก้ไข ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์ที่มีค่าแก่ผู้วิจัย รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในโอกาสต่างๆ โดยตลอดมา

ขอขอบคุณน้องแอ๊น น้องบิว พี่ปิ๊ก พี่บุ๋ม และพี่น้องชาวเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกคนที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยที่อนุเคราห์และอำนวยความสะดวก และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยของกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกครอบครัว ที่สนับสนุนในทุกเรื่อง คอยดูแลเป็นที่ปรึกษาและกำลังใจที่ดีของข้าพเจ้า เป็นแรงผลักดันให้งานวิจัยครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นลิน คำแน่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญรูปภาพ ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 5
คำถามวิจัย 5
สมมติฐานในการวิจัย 5
ขอบเขตของการวิจัย 6
กรอบแนวคิดการวิจัย 7
คำอธิบายกรอบแนวคิด 8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11
ตอนที่ 1 การเรียนกลับด้าน (Flipped Learning) 12
1.1 ความหมายของการเรียนกลับด้าน 12
1.2 รูปแบบของการเรียนกลับด้าน 13
1.3 ขั้นตอนของการเรียนกลับด้าน 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนกลับด้าน 16
ตอนที่ 2 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 19
2.1 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 19
2.2 ลักษณะของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 20
2.3 ขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 21
2.4 แนวทางการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดยใช้วิธีการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 22
2.5 ประเภทของปัญหาในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 25
ตอนที่ 3 เกมิฟิเคชัน 27
3.1 ความหมายของเกมิฟิเคชัน 27
3.2 เกมิฟิเคชันในการจัดการเรียนการสอน 29
3.3 องค์ประกอบของเกมิฟิเคชัน 30
3.4 การประยุกต์ใช้เกมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอน 31
3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับของเกมิฟิเคชัน 33
ตอนที่ 4 การคิดเชิงคำนวณ 36
4.1 ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ 36
4.2 องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ 37
4.3 การคิดเชิงคำนวณกับการจัดการเรียนการสอน 39
4.4 แนวทางการวัดการคิดเชิงคำนวณ 40
4.5 ความสัมพันธ์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการคิดเชิงคำนวณ 41
4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ 41
ตอนที่ 5 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) 44
5.1 ความหมายของแรงจูงใจและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 44
5.2 การวัดและประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 46

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 49
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 53
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 56
ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 64
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 66
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 67
ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 77
ตอนที่ 3 ผลการนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 88
บทที่ 5 ผลการวิจัย..... 90
ตอนที่ 1 บทนำ..... 91
ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ... 93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ปฏิบัติ 100
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 102
สรุปผลการวิจัย 105
อภิปรายผลการวิจัย 108
ข้อเสนอแนะ 114
บรรณานุกรม 115
ภาคผนวก 125
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ 126
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 130
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเว็บการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชันฯ 176
ประวัติผู้เขียน 181

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 24

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการคิดเชิงคำนวณ..... 41

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย..... 74

ตารางที่ 4 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง..... 78

ตารางที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง 78

ตารางที่ 6 ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง..... 79

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่าง..... 80

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง 81

ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบรายคู่ของคะแนนผลงาน ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way ANOVA with Repeated Measure Analysis)..... 82

ตารางที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องจากแบบประเมินคะแนนผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคโดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ 83

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test dependent..... 83

ตารางที่ 12 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ 85

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ..... 88

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 70

ภาพที่ 2 รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 76

ภาพที่ 3 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง (สถานภาพ : เพศ)..... 78

ภาพที่ 4 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง..... 79

ภาพที่ 5 ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง..... 80

ภาพที่ 6 เกมิฟิเคชัน..... 94

ภาพที่ 7 แหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือ 95

ภาพที่ 8 ขั้นกำหนดปัญหา..... 96

ภาพที่ 9 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 96

ภาพที่ 10 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้..... 97

ภาพที่ 11 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง 97

ภาพที่ 12 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม 98

ภาพที่ 13 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล..... 98

ภาพที่ 14 องค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 99

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของสังคมโลกส่งผลต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมากทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การจัดการศึกษาจึงต้องมีการปฏิรูปเพื่อทำให้ระบบการศึกษาขับเคลื่อนไปสู่เป้าหมายตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เด็กและเยาวชนต้องได้รับการศึกษาเพื่อพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความสามารถ และด้านทักษะชีวิตอันเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำเนินชีวิต การส่งเสริมในด้านการเรียนรู้และทำความเข้าใจด้านเทคโนโลยีให้เกิดขึ้นในสถานศึกษาจึงถือเป็นเรื่องที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง และได้มีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) มีการเปลี่ยนชื่อเป็น วิทยาการคำนวณ อยู่ในสาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อเน้นพัฒนานักเรียนให้มีความรู้และมีการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นกระบวนการคิดประเภทหนึ่งที่จำเป็นต่อนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหา ถูกนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นในปัจจุบัน ที่ต้องการให้นักเรียนสามารถสังเกตและคิดวิเคราะห์ปัญหาได้เป็นขั้นตอน ใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหา พัฒนาให้เด็กเกิดกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์คิดอย่างเป็นระบบด้วยเหตุผลอย่างเป็นขั้นเป็นตอนเพื่อแก้ปัญหา (Wing, 2006; พนิตา พงษ์ไพบูลย์, 2561; ยืน ภู่วรวรรณ, 2561) การคิดเชิงคำนวณประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ 1) Decomposition คือ การวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกในส่วนประกอบย่อยเพื่อศึกษาความซับซ้อนของผลลัพธ์หรือปัญหา หรือแจกแจงปัญหาไปสู่ส่วนประกอบย่อยเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น 2) Pattern Recognition คือ การมองหารูปแบบของปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำ เพื่อนำมาประเมินสถานการณ์ 3) Pattern Generalization and Abstraction คือ การมองภาพรวมเพื่อนิยามสิ่งที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยแบบมุมกว้าง และ 4) Algorithm Design คือ การออกแบบลำดับการทำงานที่สามารถกำหนดปัญหา เพื่อออกแบบแนวทางการปรับปรุงให้เกิดผลลัพธ์ตามที่กำหนด (Grover & Pea, 2018; Kazimoglu, Kiernan, Bacon, & MacKinnon, 2012; บัญญพนต์ พูนสวัสดิ์, 2559) การคิดเชิงคำนวณมีความจำเป็นในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นและโปรแกรมต่าง ๆ สำหรับคอมพิวเตอร์ แต่ในขณะเดียวกันการคิดเชิงคำนวณยังช่วยแก้ปัญหาในวิชาต่าง ๆได้ เมื่อมีการบูรณาการการคิดเชิง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำนวณเข้าไปในหลักสูตรแขนงวิชาต่าง ๆ นักเรียนจะสามารถนำการคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆเป็น จนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (พนิตา พงษ์ไพบูลย์, 2561; ยืน ภู่วรวรรณ, 2561)

ในปัจจุบันนักการศึกษาและนักวิจัยทางการศึกษา ได้ศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนรู้และนำเสนอนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้มากมาย การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะที่เน้นให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงคำนวณได้นั้น ต้องอาศัยรูปแบบการสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ สามารถสังเกตและคิดวิเคราะห์ปัญหาได้เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ รูปแบบการเรียนที่พบว่าเหมาะสมรูปแบบหนึ่ง คือ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นความสนใจความอยากรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหา ให้เกิดการค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ (Barrows, 1994; ทิศนา แขมมณี, 2561) เมื่อนักเรียนพิจารณาเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำมาอธิบายและแก้ไขปัญหา ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ครูผู้สอนอาจนำนักเรียนไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรืออาจจัดสภาพปัญหาให้ เน้นการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมของนักเรียน (ลัดดา ศิลาน้อย และอังคณา ตุงคะสมิต, 2556; อานุภาพ เลขะกุล, 2548) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) มีลักษณะสำคัญที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการกระตุ้น เน้นการกำหนดสิ่งที่จะเรียนรู้และการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะและความสามารถในการคิดด้วยตนเอง ค้นคว้าหาคำตอบเพื่อตอบโจทย์ปัญหานั้น ๆ (Savery, 2015; ปณิตา วรรณพิรุณ, 2551; ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558)

สภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน ครูผู้สอนมักพบปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่มากขึ้นต่อห้องเรียน เนื้อหาที่มีมากขึ้น เวลาของการเรียนที่มีอย่างจำกัดและการจัดกิจกรรมที่มีจำนวนมากมาย ส่งผลให้ระยะเวลาไม่เพียงพอในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย ครูเป็นผู้มอบความรู้และประสบการณ์ให้กับนักเรียน ซึ่งเป็นการเรียนการสอนในลักษณะของครูเป็นศูนย์กลาง ทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพและไม่ตอบสนองต่อความต้องการในการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกันได้ นักเรียนจึงไม่สามารถเรียนรู้ได้ทัน ไม่ได้ฝึกพัฒนาทักษะการคิด ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ จนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการทำงานได้ (ปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และณมน จีรังสุวรรณ, 2558) ท่ามกลางสภาพปัญหาดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการบูรณาการเทคนิค วิธีการเรียนรู้และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อฝึกฝนนักเรียนในการคิดและส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผ่านการลงมือปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูและเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สอนแบบการเรียนกลับด้าน (Flipped Learning) ที่เปลี่ยนการสอนแบบเดิมจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน เป็นนักเรียนต้องศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากนอกห้องเรียนหรือที่บ้านด้วยตนเองผ่านสื่อเทคโนโลยีที่มีความหลากหลาย ส่วนครูนั้นมีบทบาทเป็นติวเตอร์หรือโค้ช (วิจารณ์ พานิช, 2556; สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) ส่วนในชั้นเรียนถูกเปลี่ยนเป็นห้องกิจกรรมโดยมีครูทำหน้าที่กำกับดูแล ให้คำแนะนำกับนักเรียน อำนวยความสะดวกในการเรียนในชั้นเรียนนั้น ๆ จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน ฝึกกระบวนการคิดและการค้นหาข้อมูล ก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ เพื่อการตัดสินใจในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพิ่มความร่วมมือระหว่างนักเรียน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน จึงสามารถช่วยให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาซ้ำ เป็นการเรียนที่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อีกทั้งยังเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของตนเอง (Kachka, 2012; ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ, 2560; ทิชานนท์ ชุมแวงวาปี, 2558; สุพัตรา อุตมัง, 2558) ช่วยให้การเรียนการสอนมีความยืดหยุ่น ลดระยะเวลาในการบรรยายในห้องเรียน เพิ่มระยะเวลาในการทำกิจกรรมมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า การนำเอาเทคนิคการเรียนกลับด้านมาใช้เพื่อช่วยสนับสนุนวิธีการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานทำให้เกิดความชัดเจนในการทำความเข้าใจในปัญหายิ่งขึ้น การวิเคราะห์ปัญหาและค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนาการคิดจากปัญหา นำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ (ทิชานนท์ ชุมแวงวาปี, 2558; วันเฉลิม อุดมทวี, 2557) เทคนิคการเรียนกลับด้านส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนที่นักเรียนสามารเรียนได้ด้วยตนเอง เมื่อเข้ามาในห้องเรียนนักเรียนได้ถูกย้ำความเข้าใจโดยการร่วมกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นการทบทวนและเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน และได้พัฒนาทักษะด้วยตนเอง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น (Cukurbasi & Kiyici, 2018)

การขาดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นปัญหาที่พบได้ทั่วไปในการจัดการเรียนการสอน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมในการทำกิจกรรมต่างๆ การที่นักเรียนจะเกิดความสนใจ กระตือรือร้น เอาใจใส่ในการเรียนต้องอาศัยแรงจูงใจอยู่เสมอ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้ทำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมหรือการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งจนสำเร็จบรรลุเป้าหมาย (สุชาดา สุขบำรุงศิลป์, 2553; อารี พันธ์มณี, 2546) หากครูผู้สอนสามารถกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ของนักเรียนนั้นได้แก่ เจตคติต่อครูผู้สอน และเจตคติต่อการเรียน ลักษณะครูผู้สอน (กฤศวรรณ ประเสริฐสิทธิ์, 2557; ลำเพา สุภะ และมนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ, 2556) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (กมลรัตน์ จำปาจันทร์, 2556) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องอาศัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรม เพื่อสร้างความสนใจ และกระตุ้นความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ควรมีการสร้างบรรยากาศในการเรียนที่มีความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งการสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นี้จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิดเชิงคำนวณในทิศทางที่สูงขึ้น สามารถทำงานจนประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพ (ชิดชนก เชิงเชาว์, 2553; วรรณี ลิมอักษร, 2551)

แนวคิดเกมิฟิเคชัน เป็นการนำเอาหลักการพื้นฐานและองค์ประกอบในการออกแบบเกม กลไกของเกม คือ การสร้างความสนุก และความพึงพอใจ มาใช้ในบริบทต่างๆที่ไม่ใช่การเล่นเกม ซึ่งสามารถสร้างแรงจูงใจ และความสนใจในการเรียนของนักเรียน พรอมทั้งไดรับความรูไดเป็นอย่างดี (Banfield & Wilkerson, 2014; Kapp, 2012; ชนัตถ์ พูนเดช และธนิตา เลิศพรกุลรัตน์, 2559; ยืน ภู่วรวรรณ, 2561) สนับสนุนการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียน ช่วยสร้างประสบการณ์และบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อและสร้างความผูกพันในการเรียนมากขึ้น แนวคิดนี้ไม่ได้เป็นรูปแบบเกมเพื่อการศึกษาแบบทั่วไปแต่เป็นการนำเอามาใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน ท้าทาย กระตุ้นความสนใจเรียนและสร้างความผูกพันในการเรียนมากยิ่งขึ้น (Chou, 2013; ยืน ภู่วรวรรณ, 2561)

เกมิฟิเคชันสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ กระตุ้นการมีส่วนร่วม ความสนใจและกระตุ้นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Kapp, 2012) โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ เพิ่มความสนุก ความมุ่งมั่นและความผูกพันในการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาในต่างประเทศ ที่ทำการวิจัยโดยการนำเอาเกมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนกลับด้าน และการจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าเกมิฟิเคชันช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียน สามารถดึงดูดนักเรียนในการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายได้ นักเรียนได้มีการทำกิจกรรมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการใช้เทคโนโลยีให้เกิดการเรียนรู้ (Ibanez, Di-Serio, & Delgado-Kloos, 2014; Zainuddin, 2018; ประภาวรรณ ตระกูลเกษมสุข, 2559) การนำเอาเกมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้จึงเป็นหนึ่งวิธีการที่สามารถสร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ช่วยเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียน อำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในการศึกษาบทเรียน ทำกิจกรรมการเรียนรู้จากปัญหาที่ครูกำหนดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้ดีขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการเรียนกลับด้าน (Flipped Learning)ร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และเกมิฟิเคชัน (Gamification) มาพัฒนาการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการนำเอาการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาเป็นหลักในการพัฒนารูปแบบการเรียน และใช้การเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชันมาร่วมในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
3. เพื่อรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คำถามวิจัย

1. รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีองค์ประกอบและขั้นตอนอย่างไร
2. รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันสามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หรือไม่ อย่างไร

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน มีคะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน มีคะแนนแรงจูงใจสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นและรับรองรูปแบบฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน

1.2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาผลการทดลอง ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตกรุงเทพมหานคร

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นและรับรองรูปแบบฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน จำนวน 12 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างใช้ในการศึกษาผลการทดลอง โดยการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ซึ่งมีเหตุผลประกอบดังนี้ เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (แก้ไขเพิ่มเติม 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ มีจำนวนนักเรียนต่อห้องมากกว่า 30 คนที่เพียงพอต่อการทดลอง อีกทั้งเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จำเป็นในการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

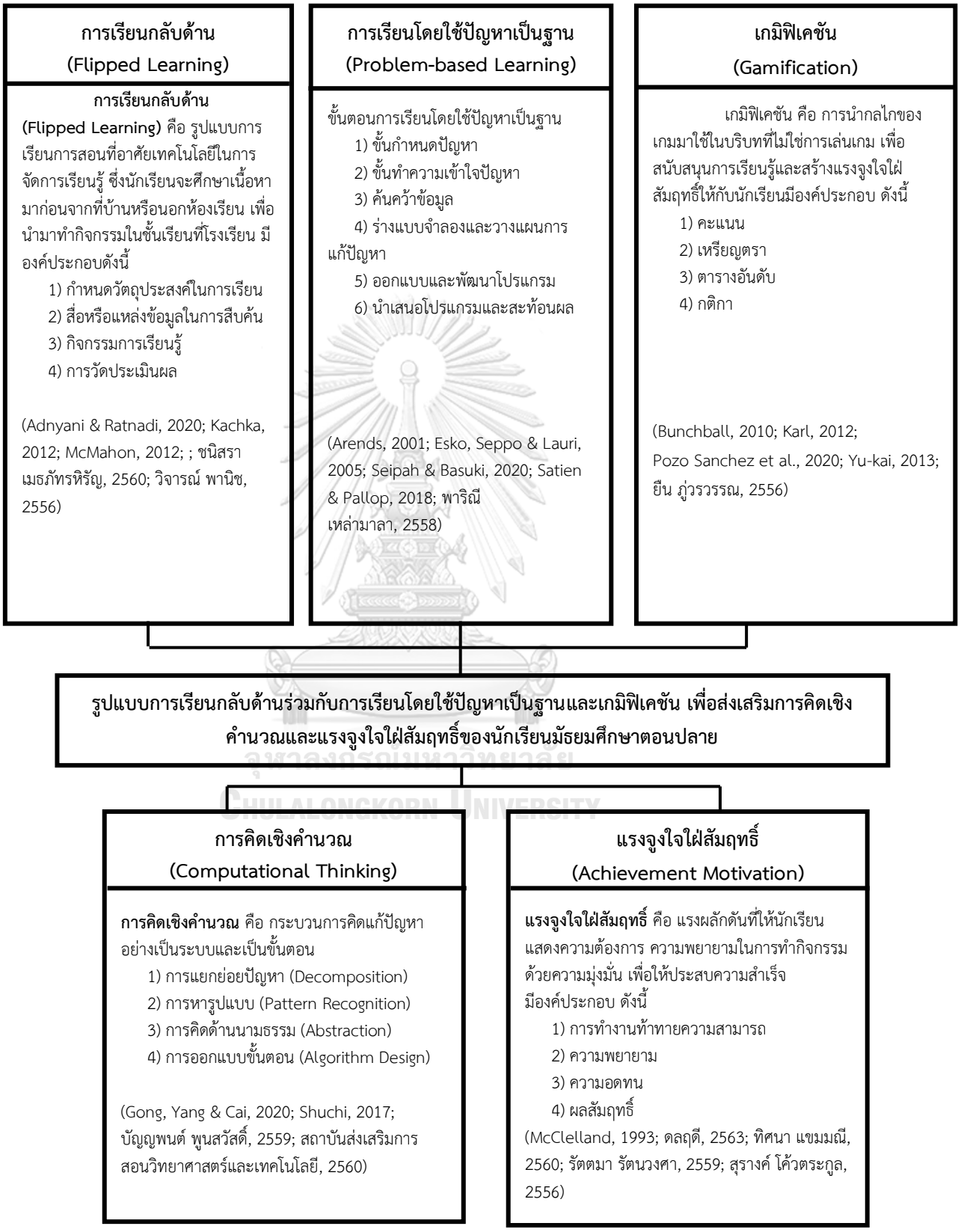
3. ขอบเขตด้านเนื้อหา ประเด็นหลักของเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดยอ้างอิงเนื้อหาตามรายวิชา วิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2560)

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1) ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน

2) ตัวแปรตาม คือ การคิดเชิงคำนวณ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

กรอบแนวคิดการวิจัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คำอธิบายกรอบแนวคิด

ในการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีกรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย ได้แก่ การเรียนกลับด้าน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกมิฟิเคชัน การคิดเชิงคำนวณ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การเรียนกลับด้าน (Flipped Learning)

การเรียนกลับด้าน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้โรงเรียน เปลี่ยนการบรรยายในชั้นเรียนเป็นการทำกิจกรรม ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางสื่อต่างๆ เช่น วิดีโอ ฯลฯ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ที่บ้านหรือนอกห้องเรียน ซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหามาก่อนเพื่อนำมาทำกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน
2) วีดิโอ สื่อหรือแหล่งข้อมูลในการสืบค้น
3) กิจกรรมการเรียนรู้
4) การวัดประเมินผล

2. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการแก้ปัญหา โดยที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1) ขั้นกำหนดปัญหา
2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
3) ค้นคว้าข้อมูล
4) ร่างแบบจำลองและวางแผนการแก้ปัญหา
5) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม
6) นำเสนอโปรแกรมและสะท้อนผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. เกมิฟิเคชัน (Gamification)

เกมิฟิเคชัน คือ การนำเอารูปแบบ กลไกพื้นฐาน องค์ประกอบของเกมมาสนับสนุนการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม กระตุ้นพฤติกรรมและสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียน ทำให้เกิดความสนุกสนานท้าทาย ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1) คะแนน
2) เหรียญตรา
3) ตารางอันดับ

4) กติกา

4. การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)

การคิดเชิงคำนวณ คือ การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน หรือการสอนให้คิดและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆเป็น รวมทั้งการย่อยปัญหาที่ช่วยให้รับมือกับปัญหาที่ซับซ้อน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1) การย่อยปัญหา (Decomposition)

2) การหารูปแบบ (Pattern Recognition)

3) ความคิดด้านนามธรรม (Abstraction)

4) การออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design)

5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive)

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ แรงผลักดันหรือความปรารถนาที่จะกระทำพฤติกรรมบางสิ่ง เพื่อแสดงความต้องการ ความพยายามในการทำกิจกรรมด้วยความมุ่งมั่น จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่

1) ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ

2) ด้านความพยายาม

3) ด้านความอดทน

4) ด้านผลสัมฤทธิ์

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การเรียนกลับด้าน หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปลี่ยนการบรรยายในชั้นเรียนเป็นการทำกิจกรรม ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางสื่อต่างๆ โดยนักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหามาก่อนจากเว็บการเรียนรู้และค้นคว้าข้อมูลร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียนจากที่บ้านหรือนอกห้องเรียน เพื่อนำมาทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นเตรียมสื่อการเรียนรู้ เป็นผู้แนะนำหรือโค้ชคอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆ นักเรียนจะต้องมีการบันทึกความรู้ของตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อถึงเวลาในชั้นเรียนนักเรียนจะมีเวลาในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้มากขึ้น

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากสถานการณ์ปัญหาที่ครูผู้สอนกำหนดให้แก่นักเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในการตัวกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการแก้ปัญหา เกิดการศึกษาค้นความความรู้จากแหล่งต่างๆจากกระบวนการกลุ่ม เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหานั้นๆ และเลือกแนวทางการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

เกมิฟิเคชัน หมายถึง การนำรูปแบบ กลไกพื้นฐานและองค์ประกอบของเกมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่างๆให้แก่นักเรียน ทำให้เกิดความสนใจ สนุกสนาน ส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์รู้ให้กับนักเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดการให้คะแนนและรางวัล ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ 1) คะแนน (Point) 2) เหรียญตรา (Badge) 3) ตารางอันดับ (Leader Board) 4) กติกา (Rule) เพื่อช่วยสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน

การเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ใช้เทคนิคของการเรียนกลับด้านมาสนับสนุนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน รวมทั้งใช้เกมิฟิเคชันมาสนับสนุนการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์รู้ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความชัดเจนในการทำความเข้าใจปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมตามสถานการณ์ปัญหา ผู้วิจัยได้พัฒนากระบวนการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 3) ค้นคว้าข้อมูล 4) ร่างแบบจำลองและวางแผนการแก้ปัญหา 5) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม และ 6) นำเสนอโปรแกรมและสะท้อนผล

การคิดเชิงคำนวณ หมายถึง กระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆเป็น รวมทั้งการย่อยปัญหาที่ช่วยให้รับมือกับปัญหาที่ซับซ้อน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแยกย่อยปัญหา 2) การหารูปแบบ 3) การคิดเชิงนามธรรม 4) การออกแบบขั้นตอน

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ลักษณะภายในที่เป็นแรงผลักดันให้พฤติกรรมแสดงออกมาระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน แสดงความต้องการ ความพยายามในการทำกิจกรรมด้วยความมุ่งมั่น จนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ 2) ด้านความพยายาม 3) ด้านความอดทน 4) ด้านผลสัมฤทธิ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

2. เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

3. เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 การเรียนกลับด้าน (Flipped Learning)

1.1 ความหมายของการเรียนกลับด้าน

1.2 รูปแบบของการเรียนกลับด้าน

1.3 ขั้นตอนของการเรียนกลับด้าน

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนกลับด้าน

ตอนที่ 2 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

2.1 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ลักษณะของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.3 ขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.4 แนวทางการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดยใช้การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.5 ประเภทของปัญหาในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตอนที่ 3 เกมิฟิเคชัน (Gamification)

3.1 ความหมายของเกมิฟิเคชัน

3.2 เกมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอน

3.3 องค์ประกอบของเกมิฟิเคชัน

3.4 การประยุกต์ใช้เกมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอน

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมิฟิเคชัน

ตอนที่ 4 การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)

4.1 ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ

4.2 องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ

4.3 การคิดเชิงคำนวณกับการจัดการเรียนการสอน

4.4 แนวทางการวัดการคิดเชิงคำนวณ

4.5 ความสัมพันธ์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการคิดเชิงคำนวณ

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 5 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive)

5.1 ความหมายของแรงจูงใจและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

5.2 การวัดและประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตอนที่ 1 การเรียนกลับด้าน (Flipped Learning)

1.1 ความหมายของการเรียนกลับด้าน

การเรียนกลับด้านถูกคิดค้นขึ้นมาจากแนวคิดของ Bergmann and Sams (2012) กล่าวว่า รูปแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นวิธีการที่ครอบคลุมการใช้งานและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อยกระดับการเรียนรู้ในห้องเรียนต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้เวลามากขึ้นในการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน แทนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งทำการสอนโดยใช้วิดีโอที่ถูกสร้างขึ้นโดยครู ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้นอกเวลาเรียน

Ibanez et al. (2014) การเรียนกลับด้านเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมที่ทำในห้องเรียน เปลี่ยนเป็นการทำกิจกรรมที่บ้านซึ่งจะเรียนรู้เนื้อหาผ่านวิดีโอทางออนไลน์ที่บ้าน ส่วนกิจกรรมที่บ้านถูกนำมาใช้ในห้องเรียนเช่น การนำเสนอ การอภิปรายกลุ่ม หรือบทบาทสมมติ ช่วยเพิ่มทักษะการทำงานของผู้เรียนและมีอิสระในการทำงาน

Kachka (2012) กล่าวว่า “Flipped Learning” หมายถึงกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อฝึกแก้โจทย์ปัญหา และประยุกต์ใช้จริง ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางอื่นๆ เช่น วิดีโอ วิดีโอออนไลน์ podcasting ฯลฯ ซึ่งนักเรียนเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอกห้องเรียน ดังนั้น การบ้านที่เคยมอบหมายให้นักเรียนฝึกทำเองนอกห้องจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในห้องเรียน และในทางกลับกัน เนื้อหาที่เคยถ่ายทอดผ่านการบรรยายในห้องเรียนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสื่อที่นักเรียนอ่าน-ฟัง-ดู ได้เองที่บ้านหรือที่ไหนๆ ก็ตาม

McMahon (2012) กล่าวว่า ห้องเรียนกลับด้านเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่นักเรียนจะได้เรียนรู้จากที่บ้านด้วยตนเองผ่านสื่อวิดีทัศน์ ส่วนการเรียนในชั้นเรียนจะเป็นการเรียนแบบค้นคว้าหาความรู้ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ

SkillLane (2015) กล่าวว่า Flipped Learning เป็นแนวคิดใหม่ของห้องเรียน เป็นการผสมผสานกันระหว่าง e-learning และห้องเรียนจริง (online + offline) โดยหลักการคล่าวๆของ Flipped Learning คือ 1)นักเรียนดูวิดีโอการสอนที่บ้านผ่านระบบออนไลน์หรือ smart device โดยนักเรียนสามารถเรียนตามความเร็วของตัวเอง และพูดคุยกับนักเรียนคนอื่น หรือถามคำถามคุณครูผ่านระบบออนไลน์ 2) ห้องเรียนเปลี่ยนเป็นห้องกิจกรรม ที่นักเรียนสามารถถกเถียง แสดงความ

คิดเห็น ทำงานกลุ่ม ทำโจทย์ เล่นเกม ฯลฯ โดยคุณครูมีหน้าที่กำกับดูแลนักเรียน ตอบคำถาม และทำให้บทสนทนาหรือกิจกรรมต่างๆ เป็นไปในทิศทางที่วางแผนไว้

ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ (2560) กล่าวว่า การเรียนกลับด้าน (Flipped Learning) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนการสอนแบบเดิมจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน มาเป็นนักเรียนต้องศึกษาหาความรู้จากนอกห้องเรียนด้วยตนเองผ่านสื่อเทคโนโลยีที่ครูจัดทำขึ้น จากนั้นครูจะนำสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้มาใช้จัดทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและตั้งคำถามให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน จึงสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเพิ่มมากขึ้น

พสุ เดชะรินทร์ (2555) กล่าวว่า Flipped Learning คือการเรียนที่ให้นักเรียนได้เรียนในเนื้อหาวิชาการที่บ้าน โดยผ่านทางช่องทางสื่อสารออนไลน์ และเมื่อเข้าห้องเรียน นักเรียนจะให้ทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมแทน

วิจารณ์ พานิช (2556) กล่าวว่า การเรียนกลับด้าน คือ การเรียนแบบผสมผสานที่นักเรียนเรียนรู้ได้จากวิดีโอ ซึ่งจะเป็นการเรียนที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองจากที่บ้าน

สุพัตรา อุตมัง (2558) กล่าวว่า การเรียนกลับด้าน (Flipped Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเปลี่ยนการใช้ ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหาในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อสร้างความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ ส่วนการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจะใช้ เวลาที่บ้านผ่านสื่อเทคโนโลยี

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนกลับด้าน (Flipped Learning) คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะศึกษาเนื้อหามาก่อนจากที่บ้านหรือนอกห้องเรียน เพื่อนำมาทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่โรงเรียน โดยผู้สอนเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายมาเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ จัดเตรียมสื่อและกิจกรรมให้กับนักเรียน

1.2 รูปแบบของการเรียนกลับด้าน

Cynthia (2013) ห้องเรียนกลับด้าน มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) เตรียมการนักเรียนก่อนเริ่มต้นการเรียน

2) การกระตุ้นนักเรียน

3) วิธีการประเมินความเข้าใจของนักเรียน

4) กิจกรรมในชั้นเรียนควรมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนในระดับที่สูงขึ้น

วิจารณ์ พานิช (2556) องค์ประกอบของห้องเรียนกลับทาง ประกอบด้วย 5 ข้อ ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ชัดเจน

2) ไตร่ตรองว่าวัตถุประสงค์ส่วนไหนควรเรียนแบบลงมือทำหรือเรียนแบบถ่ายทอด

3) ให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าถึงวีดิทัศน์เพื่อเรียนสาระวิชา

4) สร้างกิจกรรมให้นักเรียนลงมือทำเพื่อเรียนรู้ในชั้นเรียน

5) สร้างวิธีสอบหลายวิธีเพื่อพิสูจน์ว่านักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์

(สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Learning) เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ในการสร้างนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้าน จะมีองค์ประกอบสำคัญที่เกิดขึ้น 4 องค์ประกอบที่เป็นวัฏจักร (Cycle) หมุนเวียนกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่

1) การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Experiential Engagement) โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อเรียนเนื้อหาโดยอาศัยวิธีการที่หลากหลายทั้งการใช้กิจกรรมที่กำหนดขึ้นเอง เกม สถานการณ์จำลอง สื่อปฏิสัมพันธ์ การทดลอง หรืองานด้านศิลปะแขนงต่างๆ

2) การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด (Concept Exploration) โดยครูผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะให้กับนักเรียนจากสื่อหรือกิจกรรมหลายประเภท เช่น สื่อประเภทวิดีโอบันทึกการบรรยายการใช้สื่อบันทึกเสียงประเภท Podcasts การใช้สื่อ Websites หรือสื่อออนไลน์ Chats

3) การสร้างองค์ความรู้อย่างมีความหมาย (Meaning Making) โดยนักเรียนเป็นผู้บูรณาการสร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างกระดานความรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Blogs) การใช้แบบทดสอบ (Tests) การใช้สื่อสังคมออนไลน์และกระดานสำหรับอภิปรายแบบออนไลน์ (Social Networking & Discussion Boards)

4) การสาธิตและประยุกต์ใช้ (Demonstration & Application) เป็นการสร้างองค์ความรู้โดยนักเรียนเองในเชิงสร้างสรรค์ โดยการจัดทำเป็นโครงงาน (Project) และผ่านกระบวนการนำเสนอผลงาน (Presentations) ที่เกิดจากการรังสรรค์งานเหล่านั้น

จากการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบของการเรียนกลับด้าน มีองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน 2) สื่อหรือแหล่งข้อมูลในการสืบค้น 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) การวัดประเมินผล

1.3 ขั้นตอนของการเรียนกลับด้าน

Karanicolas, Snelling, and Winning (2015) ได้อธิบาย 7 ขั้นตอนหลักในกระบวนการของห้องเรียนกลับด้าน ดังนี้

1) อธิบายผลการเรียนรู้และแนวคิดสำคัญในการเรียน

2) วางแผนการดำเนินการ เนื้อหา ขนาดห้องเรียน การเตรียมชั้นเรียน

3) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเริ่มชั้นเรียน

4) การพัฒนาและเชื่อมโยงกิจกรรมของชั้นเรียน โดยการเลือกแนวคิด เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่ม

5) นำรูปแบบการเรียนกลับด้านและกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปใช้จัดกิจกรรมในชั้นเรียน

6) สรุปเนื้อหาและประเมินผลงานหลังการจัดกิจกรรม

7) ประเมินผล

ปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และณมน จีรังสุวรรณ (2558) กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน สามารถแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการ

1) การเรียนนอกห้องเรียน

1.1) บทนำ (Introduction) วัดความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนของนักเรียน โดยทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน

1.2) ภารกิจ (Task) ระบุเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน

1.3) แหล่งข้อมูล (Information Resources) การชี้แหล่งข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และให้อิสระแก่นักเรียนในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล

1.4) กระบวนการ (Process) ให้นักเรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีการสรุปผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.5) ให้คำแนะนำ (Guidance) ผู้สอนให้คำปรึกษาและชี้แจงแก่นักเรียน

1.6) ประเมินผล (Evaluation) ให้นักเรียนทำ แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจหลังเรียน

1.7) สรุป (Conclusion) ให้นักเรียนสรุปเป็นความคิดรวบยอดของนักเรียน พร้อมตั้งคำถามที่นักเรียนสงสัยหรือสนใจจากการเรียนรู้อย่างน้อยคนละ 1 คำถาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2) การเรียนการสอนในชั้นเรียน

2.1) ทบทวนเนื้อหา/ปัญหา ร่วมกันอภิปรายเนื้อหาและคำถาม

2.2) ทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม

2.3) นำเสนอผลการทำกิจกรรม

2.4) ประเมินผลการทำกิจกรรม

2.5) อภิปรายและสรุปผล

วิจารณ์ พานิช (2556)ได้อธิบายถึงวิธีการประยุกต์หรือดำเนินการห้องเรียนกลับทาง จากหนังสือ Flip Your Classroom : Reach Every Student in Every Class Every Day ของ Jonathan Bergmann and Aaron Sams ไว้ดังนี้

1) เตรียมนักเรียนและห้องเรียน โดยการอธิบายประโยชน์ของการเรียนกลับด้าน

2) แจ้งให้ผู้ปกครองนักเรียนทราบเรื่องการเรียนแบบใหม่

3) สอนวิธีดูและจัดการวิดีทัศน์

4) สอนวิธีดูและจัดการวิดีทัศน์ ให้ดูวิดีทัศน์แบบตั้งใจดูจริงๆ โดยไม่มีสิ่งรบกวนสมาธิ พร้อมอธิบายการเรียนจากวิดีทัศน์สมารถช่วยให้นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้มีอำนาจเหนือการเรียนของตนอย่างไร

5) กำหนดให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้ดูวีดิทัศน์มาก่อน โดยต้องเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับในวิดีทัศน์ และตัวเด็กเองไม่รู้คำตอบ

6) วางรูปแบบห้องเรียนแบบกลับทาง ห้องเรียนต้องเปลี่ยนจากการลงมือทำ ไม่ใช่โดยการฟังครูสอนในห้องเรียน อุปกรณ์ต่างๆ ในห้อง ต้องเน้นการใช้งานเพื่อการเรียนของนักเรียนและเพื่อการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันของนักเรียน

7) ให้เด็กได้จัดการเวลาและงานของตนเอง

8) ส่งเสริมให้เด็กช่วยเหลือกัน

9) สร้างระบบประเมินที่เหมาะสม

10) การประเมินเพื่อปรับปรุง

11) ถามคำถามที่ถูกต้องในการทดสอบแบบ Formative

สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการเรียนกลับด้าน มีกระบวนการดังนี้ 1) การเตรียมความพร้อมของนักเรียนและผู้ปกครอง 2) การสร้างสื่อและแหล่งข้อมูลในการสอนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ 3) การจัดกิจกรรมที่เน้นการลงมือทำและการทำงานเป็นกลุ่ม 4) การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรม

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนกลับด้าน

Huang, Hew, and Lo (2019) ศึกษาเกี่ยวกับผลของการเรียนกลับด้านและเกมิฟิเคชันกับพฤติกรรมการเรียนและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาปริญญาตรีในหลักสูตรการจัดการข้อมูล จำนวน 96 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม มีจำนวน 48 คน เรียนด้วยการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มทดลอง มีจำนวน 48 คน เรียนด้วยการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านและเกมิฟิเคชัน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน สามารถกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียนได้มากขึ้น และมีคุณภาพที่สูงขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้รูปแบบเรียนการกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน

Hasan, Kanbul, and Ozdamli (2018) ศึกษาการใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบและความคิดเห็นครูและนักเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคเกมิฟิเคชันและการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและสัมภาษณ์เชิงลึก โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 35 คน ผลการวิจัย พบว่า เกมิฟิเคชันและการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ครูและนักเรียนที่ได้ใช้

รูปแบบดังกล่าวมีทัศนคติที่ดีขึ้นในเชิงบวกหลังจากการศึกษาและพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น

Zainuddin (2018) ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนกลับด้าน ของนักเรียนในประเทศอินโดนิเซีย จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านมีความสามารถในการเรียนรู้สูงขึ้นและมีการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน อีกทั้งยังมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

ชนากานต์ โสจะยะพันธ์ (2559) ศึกษาการพัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบออนไลน์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบห้องเรียนกับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบออนไลน์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรูเป็นทีมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบฯ โดยในบทความนี้นำเสนอการพัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านในระยะที่ 1 ของงานวิจัยคือ การนำเสนอการพัฒนารูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยระยะที่ 1 คือผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาสังคมระดับชั้นมัธยมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรูเป็นทีม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินรูปแบบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได แก 1) นักเรียน 2) ผู้สอน 3) แหล่งการเรียนรู้บนเว็บ 4) การติดต่อสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ 5) กิจกรรมกลุ่มเพื่อการประยุกต์ใช้และ 6) การวัดและประเมินผล และมีขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได แก1) ขั้นแบงกลุม 2) ขั้นนำเสนอเนื้อหาบนเว็บ 3) ขั้นบันทึกการเรียนรู4) ขั้นวางแผนแบ่งหัวข้อเพื่อสืบค้น 5) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรูและสรุปเป็นชิ้นงาน และ 6) ขั้นนำเสนอผลงาน

นครินทร์ สุกใส และวิชัย เสวกงาม (2561) ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียนทั้งสองกลุ่มใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 16 คาบเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และณมน จีรังสุวรรณ (2558) ศึกษาการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กิจกรรม WebQuest เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กิจกรรม WebQuest และ2) เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กิจกรรม WebQuest เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กิจกรรม WebQuest แบ่งเป็น 4 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์บริบทการเรียนการสอนประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ส่วนที่ 2 การเตรียมการก่อนการเรียนประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ส่วนที่ 3 กระบวนการจัดการเรียนการสอน แบ่งเป็น 2 กระบวนการ และส่วนที่ 4 การประเมินผล มี 1 องค์ประกอบ (2) ผลประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแล้วมีความคิดเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

วันเฉลิม อุดมทวี (2557) ศึกษาการพัฒนาความสามารถการคิดเชิงบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทาง มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดเชิงบูรณาการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 3) แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงบูรณาการ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5)แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1.นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงบูรณาการเฉลี่ยร้อยละ 80.30 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 82.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2.นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 81.50 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ87.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3.นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทาง

ตอนที่ 2 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

2.1 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Barrows (1994) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning) หมายถึง วิธีการเรียนรู้บนหลักการของการใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม ให้ผสมผสานกับข้อมูลใหม่ แล้วประมวลเป็นกับความรู้ใหม่

ทิชานนท์ ชุมแวงวาปี (2558) วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่เน้นการใช้ปัญหาเป็นหลักใน การกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อให้เกิดการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดจากกระบวนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อวางแผนในการแก้ปัญหาค้นหาข้อมูล และเลือกแนวทาง การแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

ทิศนา แขมมณี (2561) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกคิดวิเคราะห์ เกิดกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาต่างๆ

ไพศาล สุวรรณน้อย (2558) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อมกันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

พรจิต ประทุมสุวรรณ (2553) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning; PBL) เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน สาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหานั้น ค้นคว้าความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาต่อไป โดยนักเรียนอาจจะไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มาก่อนแต่อาจใช้ความรู้ที่นักเรียนมีอยู่เดิมหรือเคยเรียนมา

อนุชา โสมาบุตร (2558) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อนักเรียน

จากความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) คือ วิธีการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นความสนใจความอยากรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจาก

โจทย์ปัญหา ให้เกิดการค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

2.2 ลักษณะของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กมลฉัตร กล่อมอิ่ม (2017) การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง แล้วจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้มีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5 – 6 คน ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ ซึ่งครูจะใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ให้เกิดการเรียนรู้ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้นั้นต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

ไพศาล สุวรรณน้อย (2558) รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญดังนี้

1) ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง

2) จัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ ให้มีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5–8 คน

3) ผู้สอนทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ

4) ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้

5) ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ(ill- structure problem)

6) นักเรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

7) การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง (authentic assessment) ดูจากความสามารถในการปฏิบัติของนักเรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้(Learning process) และพิจารณาจากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (Learning product)

อานุภาพ เลขะกุล (2548) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย

1) ใช้ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงเป็นตัวกระตุ้นในการแสวงหาความรู้

2) การบูรณาการเนื้อหาความรู้ในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

3) เน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ

4) เรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยมีครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้น นักเรียนต้องร่วมกันสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในกลุ่ม

5) เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้นักเรียนเป็นศูนย์กลางและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากลักษณะสำคัญข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะต้องมีลักษณะที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นการใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นความ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สนใจความอยากรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหา ให้เกิดการค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา

2.3 ขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นพดล ผู้มีจรรยา และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2555) ใช้กระบวนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักภายในสภาพแวดล้อมแบบ u-Learning ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1) ขั้นศึกษาเนื้อหา : นักเรียนศึกษาเนื้อหาประจำสัปดาห์ผ่านระบบการเรียนที่จัดทำขึ้นจากนอกชั้นเรียน เพื่อนำมาใช้ปฏิบัติกิจกรรมในห้องเรียน

2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา : นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนด ร่วมกันอภิปรายและระดมสมองภายในกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเข้าใจปัญหา

3) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา : นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ลำดับความสำคัญของปัญหา เพื่อนำไปสู่การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

4) ขั้นดำเนินการตามแผน : นักเรียนแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่ม เพิ่มศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้มาใช้ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา

5) ขั้นตรวจสอบผล : นักเรียนร่วมกันอภิปรายระดมสมองกับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อสรุปการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

พาริณี เหล่ามาลา (2558) ได้ทำการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Arends (2001) ในการเขียนโปรแกรมภาษาเบื้องต้น มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1) ขั้นแนะนำปัญหา : ครูตั้งประเด็นปัญหาถามนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม

2) ขั้นกำหนดงานที่ต้องปฏิบัติ : ครูมอบหมายงานหรือประเด็นปัญหาให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม

3) ขั้นรวบรวมข้อมูล : นักเรียนศึกษาขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

4) ขั้นนำเสนอผลงาน : นักเรียนเตรียมข้อมูลที่ได้ศึกษาและแก้ปัญหามานำเสนอ

5) ขั้นวิเคราะห์และประเมินผล : นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมร่วมกันในชั้นเรียน

อนุชา โสมาบุตร (2558) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนได้

2) ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4) สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

6) นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

อานุภาพ เลขะกุล (2548) ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะต้องจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 8-10 คน กระบวนการจะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1) นักเรียนรับสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนมอบหมาย และทำความเข้าใจปัญหานั้น

2) จับประเด็นข้อมูลที่สำคัญของโจทย์

3) ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหา โดยแยกเป็นประเด็นตามพื้นฐานความรู้เดิม

4) ตั้งสมมติฐานและลำดับความสำคัญ

5) กำหนดประเด็นในการเรียนรู้

6) ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากทรัพยากรต่างๆ

7) สังเคราะห์ข้อมูลและสรุป

2.4 แนวทางการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดยใช้วิธีการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Bawamohiddin and Razali (2017) เสนอแนวทางเกี่ยวกับการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมร่วมกับรูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ทั้งหมด 15 ขั้นตอน ดังนี้

1) การจัดตั้งกลุ่มและการกำหนดบทบาทของนักเรียน โดยนักเรียนจับกลุ่มกันเอง

2) การกระจายปัญหา ผู้สอนเป็นผู้กำหนดและมอบหมายปัญหาให้กับนักเรียนโดยการมอบหมายผ่านเว็บไซต์หรือระบบจัดการเรียนรู้ต่างๆ

3) แจกแจงปัญหา นักเรียนต้องอ่านและทำความเข้าใจปัญหาแล้วแยกแยะปัญหา

4) ระบุปัญหา โดยการจดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ลำดับความสำคัญของปัญหา

5) การระดมสมอง นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมกันแสดงความคิดเห็นโดยใช้ความรู้เดิมที่มี เพื่อนำมาพิจารณาหาแนวทางแก้ปัญหา

6) ร่างแบบจำลองการอธิบายให้เห็นผลของการอภิปรายกลุ่ม

7) กำหนดประเด็นการเรียนรู้ ซึ่งมาจากการระดมความคิด จากนั้นปัญหาการเรียนรู้จะถูกแจกจ่ายให้กับสมาชิกแต่ละกลุ่ม

8) รวบรวมข้อมูลเป็นรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าข้อมูลตามประเด็นปัญหาที่ได้รับด้วยวิธีการต่างๆ

9) การออกแบบโปรแกรม

10) จัดทำรายงานสรุปผลการสืบค้นข้อมูล

11) สังเคราะห์ของความต้องการและปัญหาของโปรแกรม นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลของตนเองรวมถึงการออกแบบโปรแกรม และสรุปข้อมูล

12) พัฒนาโปรแกรม

13) การจัดทำรายงานทางเทคนิค

14) นำเสนอโปรแกรม/ผลงาน

15) การสะท้อนผล

Janpla and Piriyasurawong (2018) เสนอแนวทางเกี่ยวกับการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมร่วมกับรูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 12 ขั้นตอน

1) Define the Problem การกำหนดปัญหาหรือนิยามปัญหา

2) Analysis of Problems using Concept Mapping วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนที่ความคิด

3) Searching from the Resources ค้นคว้าข้อมูลจากทรัพยากรต่าง ๆ

4) Synthesizing the Knowledge สังเคราะห์ความรู้

5) Producing a Flowchart การร่างไดอะแกรมโดยใช้แผนที่ความคิด

6) Designing the Program ออกแบบโปรแกรมโดยใช้การเขียนโปรแกรมแบบบล็อกซึ่งได้มาจากการการวิเคราะห์ของการออกแบบ

7) Coding the Program การเขียนโปรแกรมโดยใช้การเขียนโปรแกรมแบบบล็อกโดยเลือกบล็อกตามลำดับและกำหนดข้อมูล

8) Testing the Program ทดสอบโปรแกรม

9) Improve the Program ปรับปรุงโปรแกรม

10) Creating a Manual for the Program สร้างคู่มือการใช้โปรแกรม

11) Presenting the Program นำเสนอโปรแกรม

12) Evaluating the Students Work การประเมินผลงาน

Nuutila, Törmä, and Malmi (2005) เสนอแนวทางเกี่ยวกับการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นโดยใช้วิธีการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) Examination of the case ทำความเข้าใจปัญหา

2) Identification of the problem ระบุปัญหา

3) Brainstorming ร่วมกันนำเสนอแนวคิดและความเชื่อมโยงของปัญหา

4) Sketching of an explanatory model การร่างแบบจำลอง และอธิบายความสำคัญของปัญหา

5) Establishing the learning goals การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้

6) Independent studying period นักเรียนแต่ละคนศึกษาอย่างอิสระเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้

7) Discussion about learned material นักเรียนนำความรู้ที่ได้ศึกษาอย่างอิสระมาอภิปรายภายในกลุ่ม เพื่ออธิบายแนวคิด การวิเคราะห์และประเมินผลของกลุ่ม

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอน	Esko, Seppo and Lauri (2005)	Satien and Pallop (2018)	Aminah and Rozilawati (2017)	ผู้วิจัย
การกำหนดปัญหา	√	√	√	√
การทำความเข้าใจปัญหา	√	√	√	√
การเชื่อมโยงปัญหา	√			
การศึกษาค้นคว้า	√		√	√
การร่างแบบจำลอง	√	√	√	√
การกำหนดเป้าหมาย	√			
การสังเคราะห์ความรู้		√		
การอภิปรายกลุ่ม	√		√	
การออกแบบโปรแกรม		√	√	√
การพัฒนาโปรแกรม		√	√	
การทดสอบโปรแกรม		√		
การนำเสนอโปรแกรม		√	√	√
การประเมินผลงาน		√	√	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 1 การศึกษาขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นกำหนดปัญหา โดยครูผู้สอนมอบหมายสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม

2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจ ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหา แยกย่อยและหาความสัมพันธ์ของปัญหา

3) ขั้นค้นคว้าข้อมูล นักเรียนค้นคว้าข้อมูลตามประเด็นปัญหาที่ได้แยกย่อยไว้

4) ร่างแบบจำลองและวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ตนได้สืบค้นข้อมูลมาสรุปและร่างแบบจำลองโปรแกรมเป็นขั้นตอน

5) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ร่างแบบจำลองไว้

6) นำเสนอโปรแกรมและสะท้อนผล นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอโปรแกรมและวิเคราะห์ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมร่วมกันในชั้นเรียน

2.5 ประเภทของปัญหาในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Mayer, Wittrock (1996 อ้างถึงใน พรพิมล รอดเคราะห์ (2558)) แบ่งประเภทของปัญหาโดยใช้ความชัดเจนของปัญหาเป็นเกณฑ์ จำแนกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. ปัญหาที่ชัดเจน (well-define Problem) คือ ปัญหาที่มีจุดมุ่งหมาย เงื่อนไขของการแก้ปัญหาที่ชัดเจน

2. ปัญหาที่ไม่ชัดเจน (ill-define Problem) คือ ปัญหาที่มีจุดมุ่งหมาย เงื่อนไขของการแก้ปัญหาที่คลุมเครือ ไม่ชัดเจน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Kardipah and Wibawa (2020) ศึกษาผลการใช้การเรียนโดยใช้ปัญหาในสภาพแวดล้อมแบบกลับด้าน เพื่อปรับปรุงหลักสูตรของเศรษฐศาสตร์บัณฑิต ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในประเทศอินโดนิเซีย พบว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาในการทำกิจกรรมนั้นช่วยเพิ่มผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ อีกทั้งเป็นผลมาจากการที่ผู้เรียนต้องเตรียมตัวศึกษาเนื้อหามาก่อนเข้าเรียนและส่งงานผ่านทางอีเมล ส่วนในชั้นเรียนนักเรียนจะได้รับมอบหมายงานที่มีความท้าทายมากขึ้น

Zhi-Mei and Xiang (2016) ศึกษาการใช้รูปแบบการใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาซี เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคำนวณและทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยใช้การ

ออกแบบปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแบบเดี่ยวและการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งพบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจสูงขึ้นในทางบวกและมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่สูงขึ้น

โชติกา สงคราม (2563) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัยจากใบกิจกรรมและแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณแสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยมทั้ง 4 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบของปัญหา การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบอัลกอริทึม

ทิชานนท์ ชุมแวงวาปี (2558) ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ 1) เครื่องมือที่ใช้ ในการดำเนินการปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 9 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 9 ชั่วโมง 2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการได้แก่ แบบบันทึกการสอนประจำวันของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูโดยผู้ช่วยผู้วิจัย แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการปฏิบัติการได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนร้อยละ 82.86ผ่านเกณฑ์โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนร้อยละ 74.29 ผ่านเกณฑ์โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

พิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์ (2558) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อเสริมสร้างความคาดหวังวิชาฟิสิกส์ และศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนารูปแบบจำนวน 12 คน และผู้เชี่ยวชาญในการประเมินรูปแบบ 6 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 71 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้ 1)บทบาทผู้สอน 2)บทบาทนักเรียน 3) เนื้อหา 4) ปัญหาสถานการณ์5) สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน และ 6)การวัดและประเมินผล กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบสืบสอบ ประกอบไปด้วย 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นการเรียนการสอนแบบ

ผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบสืบสอบ ประกอบไปด้วย 2.1) ขั้นการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ แบบสืบสอบออนไลน์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) นำเสนอปัญหา 2) การแยกแยะสิ่งที่รู้แล้วและยังไม่รู้3)สำรวจและค้นหา 4) การอธิบาย 5) การหาคำตอบ 6) การขยายความรู้ และ 7) การประเมินผล และ 2.2) ขั้นการเรียนในห้องเรียนโดยวิธีสอนโดยใช้การบรรยายแบบดั้งเดิม และ 3) ขั้นประเมินผล ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อเสริมสร้างความคาดหวังวิชาฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพจน์ ดอกจันกลาง (2557) ศึกษาผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2)เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการเรียน 3)เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแกปัญหาก่อนและหลังเรียน 4)เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแกปัญหาของนักเรียนที่ 5)เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) บทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) แผนการจัดการเรียนรูแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4)แบบวัดความสามารถในการแกปัญหา ผลการวิจัยพบว่า 1)บทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่าประสิทธิภาพ 80.92/86.75 2)ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7854 3)นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4)นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแกปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 5)นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคงทนในการเรียนรูไมแตกต่างหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน 0.57

ตอนที่ 3 เกมิฟิเคชัน

3.1 ความหมายของเกมิฟิเคชัน

Bunchball (2010) เกมิฟิเคชัน คือ การการประยุกต์ใช้กลไกต่างๆ ของเกมเข้าไป เพื่อที่จะกระตุ้นความมีส่วนร่วมและความสนใจ เกมิฟิเคชันมีการนำเทคนิคการขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven Technique) ที่นักออกแบบเกมใช้ในการกระตุ้นผู้เล่น

Chou (2013) เกมิฟิเคชัน คือ การนำเอาองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความสนุกสนานและความดึงดูดใจของเกม เข้ามาใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

Gartner Group (2011) ให้ความหมายของเกมิฟิเคชันว่า การใช้กลศาสตร์ของเกมร่วมกับสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่เกม

Kapp (2012) เกมิฟิเคชั่นเป็นการใช้กลไก สุนทรียศาสตร์ และแนวคิดของเกม มาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความน่าตื่นเต้น ทำให้เกิดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ดีขึ้น มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม

Pozo, López, Fuentes, and López (2020) เกมิฟิเคชั่นเป็นวิธีการที่เกิดขึ้นใหม่ในพื้นที่การเรียนรู้ โดยการประยุกต์ใช้กลไกที่ได้รับแรงบันดาลใจจากเกมในบริบทของการสอน ซึ่งได้แสดงให้เห็นศักยภาพที่ดีในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน ช่วยผู้เรียนในการเพิ่มระดับความมุ่งมั่นและเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีนำไปสู่การส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะ เช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะแรงจูงใจในการเรียนและปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน

จุฑามาศ มีสุข (2558) เกมิฟิเคชัน คือ การประยุกต์รูปแบบของเกมมาใช้ในกิจกรรม เพื่อจูงใจและกระตุ้นพฤติกรรมที่ส่งผลให้ทำงานสำเร็จและมีประสิทธิภาพ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) เกมมิฟิเคชันเป็นการประยุกต์องค์ประกอบหลักการของเกม ให้เข้ากับบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ การใช้พฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียนด้วยกลไกของเกม เป็นการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ซึ่งทำให้เกิดการเรียนอย่างรอบรู้ การแข่งขัน ความสำเร็จ

ชนัตถ์ พูนเดช และธนิตา เลิศพรกุลรัตน์ (2559) เกมิฟิเคชัน คือ การนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบเกม กลไกการเล่นเกม มาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกม เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มความผูกพัน ยกระดับคุณภาพสามารถสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนได้

ยืน ภู่วรวรรณ (2561) เกมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นการนำรูปแบบ กลไกหรือวิธีคิดแบบในเกม มาประยุกต์ใช้ในสิ่งที่ไม่ใช่เกม เพื่อเพิ่มความสนุก ความน่าใช้ น่าติดตาม ให้กับผู้ใช้ เหมาะกับการสร้าง Engagement เป็นอย่างมาก

โดยสรุปแล้ว เกมิฟิเคชัน คือ การประยุกต์ใช้รูปแบบ กลไกพื้นฐานและองค์ประกอบของเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมต่างๆที่ไม่ใช่เกม มากระตุ้นพฤติกรรม ความสนใจเรียน สนับสนุนการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์รู้ให้กับนักเรียน ช่วยสร้างประสบการณ์และบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อและสร้างความผูกพันในการเรียนมากขึ้น

3.2 เกมิฟิเคชันในการจัดการเรียนการสอน

เกมิฟิเคชันถูกนำเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากเกมิฟิเคชันสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ กระตุ้นการมีส่วนร่วม ความสนใจและกระตุ้นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้(Kapp, 2012) โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ เพิ่มความสนุก ความมุ่งมั่นและความผูกพันในการเรียนของนักเรียน โดย Chou (2013) ได้เสนอเกมิฟิเคชันที่นิยมใช้ ดังนี้

1. ClassDojo คือ ระบบที่ใช้ในการบริหารจัดการชั้นเรียนและสนับสนุนการเรียนการสอนที่ออกแบบโดยอาศัยแนวคิดเกมิฟิเคชัน และเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผสมผสานวิธีการสอนและการประเมินที่หลากหลาย ช่วยให้ครูผู้สอนควบคุมชั้นเรียนได้อย่างรวดเร็ว ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สนใจกับกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากขึ้น

2. ClassCraft คือ ระบบการเรียนที่อาศัยแนวคิดเกมิฟิเคชันได้รับแรงบรรดาลใจมาจาก Shawn Young ครูฟิสิกส์ในประเทศแคนาดา ซึ่งหาวิธีช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในห้องเรียนและสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์รู้ โดยเปลี่ยนห้องเรียนให้เป็นรูปแบบของการผจญภัย มีครูเป็นผู้ควบคุมเกม นักเรียนเป็นผู้เล่นเกม ใช้ลักษณะของบทบาทสมมติเป็นตัวละครของเกม ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกใช้ทักษะของตัวละครที่เลือกได้ ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดการชั้นเรียน ติดตามผลการประเมินและให้รางวัลแก่นักเรียน เพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมและพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันในชั้นเรียน การทำงานเป็นทีมของนักเรียน ทำให้การเรียนหนังสือมีความสนุกยิ่งขึ้น

3. Edmodo คือ ระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ออนไลน์ ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียน ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างห้องเรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อเตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรม และเผยแพร่แบบออนไลน์ได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งอาจอยู่รูปของเอกสาร เวิร์ด ตาราง รูปภาพ Edmodo มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน ครู และผู้ปกครอง ระบบทดสอบ มอบหมายงานและกิจกรรม พร้อมทั้งมีการนำแนวคิดเกมิฟิเคชันเข้ามามีส่วนร่วมใน Edmodo เพื่อดึงดูดและกระตุ้นให้นักเรียนใช้กลศาสตร์ของเกมิฟิเคชันในการเรียนการสอน ซึ่งมีดังนี้ 1) คะแนน 2) เหรียญตรา 3) ตารางอันดับ

จากการศึกษาค้นคว้าเกมิฟิเคชัน พบว่า เกมิฟิเคชันที่เหมาะสมกับการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ Edmodo ซึ่งเป็นระบบจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถสร้างห้องเรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อเตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรม และเผยแพร่แบบออนไลน์ได้ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งยังรองรับการเรียนแบบกลับด้านทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

3.3 องค์ประกอบของเกมิฟิเคชัน

Austin (2013) การดำเนินเกมิฟิเคชั่นควรมีองค์ประกอบพื้นฐาน ดังนี้

1. เนื้อเรื่อง
2. รูปแบบการเล่น
3. ตัวละคร
4. การแข่งขัน
5. รางวัลและการยอมรับ
6. การเพิ่มระดับความยาก
7. ความท้าทาย
8. ผลย้อนกลับ

Kapp (2012) เกมิพิเคชันเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริง มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม ซึ่งองค์ประกอบของเกมิฟิเคชัน มีดังนี้

1. เป้าหมาย (Goals) อาจจะเป็นการกำหนดถึงการเอาชนะ สามารถแก้ปริศนา หรือผ่านเกณฑ์ ที่ผู้ออกแบบเกมกำหนดไว้ ทำให้เกิดความท้าทายที่ช่วยให้ผู้เล่นก้าวไปข้างหน้า

2. กฎ (Rules) เกมจะต้องบอกถึง กฎ กติกา วิธีการเล่น หรือเงื่อนไข โดยอธิบายไว้เพื่อให้ผู้เล่นปฏิบัติตาม

3. ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation) ในการเล่นเกมที่มีความขัดแย้งเป็นการเอาชนะโดยการทำลายหรือขัดขวางฝ่ายตรงข้าม แต่การแข่งขันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของตนเองเพื่อเอาชนะฝ่ายตรงข้าม ส่วนความร่วมมือเป็นการร่วมกันเป็นทีมเพื่อเอาชนะอุปสรรค และบรรลุเป้าหมายที่มีร่วมกัน

4. เวลา (Times) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลักดันในการทำกิจกรรม เป็นตัวจับเวลาที่อาจจะทำให้ผู้เล่นเกิดความเครียดและความกดดัน ทำให้เป็นการฝึกฝนให้นักเรียนทำงานสัมพันธ์กับเวลา

5. รางวัล (Reward) เป็นสิ่งที่ผู้เล่นจะได้รับเมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งควรจะมีป้ายรายการจัดลำดับคะแนน (Leader Board) การให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้เล่นแข่งขันกันทำคะแนนสูง

6. ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิด การกระทำที่ถูกต้อง หรือการกระทำที่ผิดพลาด เพื่อแนะนำไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรม

7. ระดับ (Levels) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความท้าทายต่อเนื่อง โดยผู้เล่นจะมีความคืบหน้าไปยังระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดเป้าหมาย (Goals) ใหม่ ผู้เล่นจะได้รับความกดดันมากขึ้น ทำให้มีการใช้ประสบการณ์ ทักษะ จากระดับก่อนหน้าไปจนจบเกม

ยืน ภู่วรวรรณ (2561) กล่าวถึงองค์ประกอบของเกมที่ใช้ในแนวคิดเกมิฟิเคชัน ประกอบด้วย

1. คะแนนสะสม (Points) เป็นสิ่งที่ใช้วัดความสำเร็จจากการใช้งาน ซึ่งคะแนนมักจะถูกกำหนดไว้ในการทำกิจกรรมต่างๆ และจะสะสมไปเรื่อยๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2. เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges) เป็นเสมือนของที่บ่งบอกถึงความพิเศษบางอย่าง ซึ่งต้องทำตามกิจกรรมพิเศษที่กำหนดไว้ หรือมีเงื่อนไขพิเศษในการได้มา อย่างเช่น Badge ที่ได้รับเมื่อมีการ Check-in ใน Foursquare

3. ระดับขั้น (Levels) พบเห็นได้ในเกมเกือบทุกเกมคือ มีระดับความยากที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เล่นรู้สึกว่าต้องใช้ความพยายามในการเอาชนะ และเมื่อชนะได้ จะเกิดความภูมิใจ ซึ่งเป็นเหมือนความสำเร็จเล็กๆ ในการเล่น

4. ตารางอันดับ (Leaderboard) เป็นการจัดอันดับจากคะแนนสะสมในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันขึ้นมาระหว่างผู้เล่นภายในเกม ตัวอย่างของ Foursquare ก็คือการจัดอันดับตามคะแนน Check-in ของแต่ละเมือง

5. การถูกท้าทาย (Challenges) มักจะเป็นอะไรที่ยากเกินกว่าจะทำคนเดียวได้ คล้ายกับเป็นการชักชวนกลุ่มเพื่อนให้มาทำกิจกรรมบางอย่าง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้องค์ประกอบของเกมิฟิเคชัน ดังนี้ 1) คะแนน 2) เหรียญตรา 3) ตารางอันดับ 4)กติกา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 การประยุกต์ใช้เกมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอน

การประยุกต์ใช้เกมิฟิเคชันในด้านการศึกษานั้น สามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนได้ดังนี้ (Huang and Soman, 2013, pp.7-14 อ้างถึงใน ชนัตถ์ พูนเดช และธนิตา เลิศพรกุลรัตน์ (2559)

1. ทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย ต้องรู้ว่าใครคือกลุ่มเป้าหมาย และศึกษาลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย เช่น ชวงอายุ ความสามารถในการเรียนรู ทักษะพื้นฐานที่มีในปัจจุบัน เป็นต้น

2. กำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดหมายปลายทางที่ผู้สอนต้องการให้นักเรียนไปถึง เช่น ผ่าการทดสอบ สามารถแกปัญหาที่กำหนดได หรือเกิดทักษะใดๆ เป็นต้น

3. สร้างประสบการณการเรียนรู้ โดยกำหนดลำดับของการเรียนรู้ ซึ่งควรพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหา หรือความจำเป็นของเนื้อหา

4. จัดทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ โดยคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบัน และทรัพยากรที่ต้องจัดหาเพิ่มเติมสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู รวมทั้งพิจารณางบประมาณที่จำเป็นต้องใช้

5. กำหนดส่วนประกอบของเกมิฟเคชันที่ใช้ โดยพิจารณาถึงการนำกลไกของเกมิฟเคชันมาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู ซึ่งกลไกของเกมิฟิเคชันอาจจัดกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเอง (self-elements) เช่น แต้มสะสม ระดับขั้น เหรียญรางวัล สินคาเสมือนจริง และ 2) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น (social-elements) เช่น กระดานผู้นำ การแข่งขัน การร่วมมือ

MacMeekin (2013) ได้ระบุขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางเกมิฟิเคชัน 6 ขั้นตอน

1. ระบุผลการเรียนรู้ (Identify Learning Outcomes) ผู้สอนจะต้องกำหนดผลการเรียนรู้ และอธิบายผลการเรียนรู้ เพื่อเป็นตัวชี้วัดนักเรียน

2. เลือกแนวคิดที่ยิ่งใหญ่ (Choose a Big Idea) ผู้สอนจะต้องเลือกแนวคิดที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดความท้าทาย และสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปจนสิ้นสุด นักเรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

3. เรื่องราวของเกม (Storyboard the Game) มีการดำเนินเรื่องราวตั้งแต่จุดเริ่มต้นของเกม มีกิจกรรมการเรียนรู้

4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Design Learning Activities) กิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการสอน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน

5. สร้างทีม (Build Teams) เกมสามารถเล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นเป็นทีมได้ การเล่นเป็นทีมจะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่าเล่นเป็นรายบุคคล

6. ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม (Apply Game Dynamics) ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเกมิฟิเคชันที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐานของเกม เช่น มีแรงจูงใจ ระดับ การแข่งขัน การยอมรับความพ่ายแพ้ มีความท้าทาย มีรางวัล และมีอิสระในการอธิบายเป็นรายบุคคล

Simões, Redondo, and Vilas (2013) ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนแบบเกมิฟิเคชัน ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนแบบเกมิฟิเคชัน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถลองซ้ำได้ ได้ทดลองทำกิจกรรมซ้ำๆ จนประสมผลสำเร็จ

2. มีผลย้อนกลับในการทดลอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาเข้าใกล้เป้าหมายมากขึ้น

3.ภาระงานที่เหมาะสมกับระดับทักษะ ซึ่งควรมีการแบ่งระดับของเป้าหมาย

4. การเพิ่มระดับความยากเมื่อนักเรียนมีระดับทักษะที่สูงขึ้น

5.การย่อยภารกิจที่ซับซ้อนให้เล็กและดูปฏิบัติง่ายขึ้น เพื่อลดความยุ่งยากและช่วยให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจได้ดีขึ้น

6. มีทางเลือกในการดำเนินกิจกรรมให้สำเร็จ

7. รางวัลและการยอมรับจากผู้สอน ผู้ปกครอง และเพื่อน

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับของเกมิฟิเคชัน

Barata, Gama, Jorge, and Gonçalves (2013) ศึกษาผลของการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาโทโดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชัน ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคเกมิฟิเคชันทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น และมีส่วนในการกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้

Begosso et al. (2018) ที่พบว่า การใช้เกมิฟิเคชันมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบขั้นตอนและการเขียนโปรแกรม ซึ่งกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยเกมิฟิเคชันมีผลการเรียนที่สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบดั้งเดิม และการใช้ตราสัญลักษณ์มีความสำคัญเนื่องจากเป็นแรงบันดาลใจให้นักเรียนประสบความสำเร็จ และสภาพการเรียนด้วยเกมิฟิเคชันสามารถเพิ่มความสนใจของนักเรียนและเพิ่มความสุขในการเรียนและเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้

Hasan et al. (2018) ศึกษาเกี่ยวกับผลของรูปแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบและความคิดเห็นครูและนักเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาการเขียนโปรแกรมด้วยเทคนิคเกมิฟิเคชั่นและการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและสัมภาษณ์เชิงลึก โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่าเกมิฟิเคชั่นและการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ครูและนักเรียนที่ได้ใช้รูปแบบดังกล่าวมีทัศนคติที่ดีขึ้นในเชิงบวกหลังจากการศึกษาและพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น

จุฑามาศ มีสุข (2558) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชันมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชัน

ประภาวรรณ ตระกูลเกษมสุข (2559) ศึกษาการประยุกต์ใช้รูปแบบการเล่นวิดีโอเกมในการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนาพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยนำรูปแบบการสะสมแต้ม (Badge) การภารกิจ (Quest) การเก็บเลเวล (Level) การสร้างกลุ่ม (Guild system) การเก็บไอเท็ม (Item) และการโหวตแบบ Reality Show มาประยุกต์ใช้ในการให้คะแนนและให้รางวัลเพื่อจูงใจนักศึกษาในการมีส่วนร่วมในการเรียนและการทำงานกลุ่ม ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มควบคุมใช้การเรียนการสอนในรูปแบบปกติ จำนวน 42 คน และกลุ่มทดลอง ใช้การเรียนการสอนในรูปแบบGamification จำนวน 35 คน และนำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการเข้าเรียน การมีส่วนร่วมและผลการเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการใช้เทคนิคGamification สามารถจูงใจให้นักศึกษามีพฤติกรรมการเข้าห้องเรียนเพิ่มสูงขึ้น การทำเควสเพื่อเก็บไอเท็มต่างๆ สามารถจูงใจให้นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียน ทั้งในการตอบคำถาม การทดสอบย่อย และการทำกิจกรรมในชั้นเรียนต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ในด้านการทำงานกลุ่มโดยการใช้รูปแบบ Guild system โดยการนำนักศึกษาที่มีทักษะต่างๆ กันมาทำงานร่วมกันทำให้ผลงานกลุ่ม มีคุณภาพสูงขึ้นจากเดิม และการให้คะแนนงานกลุ่มโดยพิจารณาจากผลโหวตจากบุคคลภายนอกผ่านการแสดงผลงานทาง Social Networkก็มีส่วนกระตุ้นให้นักศึกษาตั้งใจสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

ภัทราวรรณ สุรรณวาปี (2563) ศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมมิฟิเคชั่นเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองวัวซอพิทยาคม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมมิฟิเคชั่น 2) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา และ 3) แบบสัมภาษณ์การคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์โปรโตคอล และ t – test (Dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมมิฟิเคชั่นเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ศูนย์การเรียนรู้ ศูนย์ความช่วยเหลือ ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญ 2) ผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมมิฟิเคชั่นเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุชัญญา เยื้องกลาง (2563) ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมิฟิเคชั่นเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่ชีวิตจริง ระดับประถมศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่ชีวิตจริง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมิฟิเคชั่นเป็นฐาน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยมากกว่าการเรียนโดยใช้รูปแบบแบบปกติ

สุทธิกร กรมทอง (2559) ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปฏิบัติการในการเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน 2) ศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน และ3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชัน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวาปีปทุม จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบสังเกตแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบวัดความพึงพอใจและแบบสัมภาษณ์นักเรียน ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชันประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ, ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน, ขั้นปฏิบัติภารกิจ, ขั้นเชื่อมโยงความรู้ และขั้นสรุป นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชันมีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด

อดิศักดิ์ เมฆสมุทร (2560) ศึกษาการพัฒนาความสามารถการอ่านคำควบกล้ำโดยใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริง ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคเกมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริง โดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชันจัดการเรียนรู้ เรื่องคำควบกล้ำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 2) เพื่อวัดความสามารถในการอ่านออกเสียงคำควบกล้ำของนักเรียน 3)เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 โรงเรียนวัดบางปะกอก จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริงโดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชันจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3) แบบประเมินความสามารถในการอ่านออกเสียงคำควบกล้ำ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง คำควบกล้ำ 5) แบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริงโดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชันมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี คุณภาพด้านสื่อเทคโนโลยีอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.11/80.09 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2)ความสามารถในการอ่านออกเสียงคำควบกล้ำของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.05 อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 3)ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริง โดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชัน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4)ความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริงโดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 4 การคิดเชิงคำนวณ

4.1 ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ

Aho (2012) ให้ความหมายของการคิดเชิงคำนวณว่าเป็นกระบวนการที่จะนำมาแก้ไขปัญหาผ่านขั้นตอนการคำนวณและอัลกอริทึม โดยแบ่งปัญหาออกเป็นส่วน ๆ จากนั้นใช้การวิเคราะห์รูปแบบที่เหมือนกันออกมา แล้วหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

Jackson (2010) อธิบายความหมายของการคิดเชิงคำนวณว่า เป็นวิธีการแก้ปัญหาโดยแนวคิดทางคอมพิวเตอร์ในเรื่อง ขั้นตอนวิธี การจำลองรูปแบบ รวมถึงการแก้ปัญหา

Liu and Wing (2010) อธิบายความหมายของของการคิดเชิงคำนวณว่า เป็นการผสมผสานการคิดในรูปแบบอื่นๆเข้าด้วยกัน ได้แก่ การคิดแบบตรรกะ การคิดแบบระบบ การคิดเป็นขั้นตอน และการคิดแบบนามธรรม

McKenna (2017) กล่าวว่า การคิดเชิงคานวณคือทักษะกระบวนการที่นักเรียนค้นหาและพิจารณาปัญหา จัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ทดสอบวิธีการแก้ปัญหาที่ออกแบบไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อปรับปรุงแก้ไข

Wing (2014) อธิบายความหมายของการคิดเชิงคำนวณ ว่า เป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การออกแบบระบบ และทำความเข้าใจปัญหาโดยใช้พื้นฐานของการคำนวณ

พนิตา พงษ์ไพบูลย์ (2561) อธิบายความหมายของการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ว่า เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนอย่างมีลำดับ การใช้ตรรกศาสตร์มาช่วยวิเคราะห์ทางออกของปัญหา ย่อยปัญหาให้เล็กลง และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น การคิดเชิงคำนวณไม่เพียงเป็นพื้นฐานสำคัญของการเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ แต่ยังสามารถนำไปปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาได้ในทุกสาขาวิชา ทั้งวิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์

ยืน ภู่วรวรรณ (2561) อธิบายความหมายของการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ว่า การเข้าใจและเรียนรู้วิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ได้ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด ซึ่งนอกจากการเรียนการเขียนโปรแกรมแล้ว หัวใจที่สำคัญกว่าคือสอนให้คิดและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆ เป็น จนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) อธิบายความหมายของแนวคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) หมายถึง การคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ในการ

แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน แนวคิดเชิงคำนวณ เป็นการคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (decomposition) การหารูปแบบของปัญหา (pattern recognition) การคิดเชิงนามธรรม (abstraction) เพื่อพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา (algorithm) ซึ่งขั้นตอนวิธี คือ ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ชัดเจน ช่วยให้คิดอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) อธิบายความหมายของการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ คือ การให้นักเรียนสามารถคิดได้เป็นขั้นตอน นำการเขียนโปรแกรมมาเป็นเครื่องมือในการฝึกคิดเป็นขั้นตอน เป็นวิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด หรือการสอนให้เด็กคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆเป็น จนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

สามารถสรุปความหมายของได้ว่า การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) หมายถึง กระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน หรือการสอนให้คิดและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆ โดยการพิจารณา แยกย่อยปัญหาทำการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

4.2 องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ

Kazimoglu et al. (2012) ลักษณะสำคัญที่เป็นรากฐานของการคิดเชิงคำนวณนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ลักษณะ ได้แก่

1. การแก้ปัญหา (Problem solving) คือ กระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ความคิดเชิงตรรกะ

2. การสร้างขั้นตอน (Building algorithm) คือ การสร้างกระบวนการขั้นตอนในการแก้ปัญหา

3. การแก้จุดบกพร่อง (Debugging) คือ การช่วยให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและข้อผิดพลาดในตรรกะหรือในกิจกรรมได้

4. การจำลอง (Simulation) คือ การแสดงให้เห็นถึงอัลกอริทึมและการมีส่วนร่วมในการออกแบบบนคอมพิวเตอร์

5. สังคม (Socializing) คือ การร่วมมือหรือการแข่งขันในการแก้ปัญหา การสร้างอัลกอริทึม การแก้จุดบกพร่องและการจำลอง ที่มุ่งเน้นการระดมความคิดในการแก้ปัญหา

Aman, Chris, Ninger, Susanne, and John (2014) จำแนกองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. การแยกองค์ประกอบ (Decomposition) คือ การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการ โดยแบ่งส่วนย่อยแล้วทำการพัฒนาหรือแก้ปัญหาไปทีละส่วน

2. การหารูปแบบ (Pattern Recognition) คือ การหารูปแบบของปัญหาที่ซ้ำ ๆ กัน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุหรือวิธีแก้ปัญหานั้น

3. การคิดแบบนามธรรม (Abstraction) คือ การวิเคราะห์หาหนทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

4. การพัฒนาอัลกอริทึม (Algorithm) คือ การกำหนดหรือสร้างลำดับขั้นตอนการทำงานสำหรับนำมาแก้ปัญหา โดยลำดับขั้นตอนนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของการคำนวณบนระบบคอมพิวเตอร์

บัญญพนต์ พูนสวัสดิ์ (2559) กระบวนการที่ปรับใช้แนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ (Computational Thinking: CT) ดังนี้

1. การแยกส่วนประกอบ (Decomposition) เป็นทักษะการวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยเพื่อศึกษาความซับซ้อนของผลลัพธ์หรือปัญหา ซึ่งสามารถที่จะเข้าใจได้ว่าสื่อหรือเครื่องมือแต่ละอย่างนั้นประกอบไปด้วยอะไร จากชิ้นส่วนแยกย่อยเล็กน้อยแค่ไหนที่จะประกอบเป็นสิ่งที่สนใจหรือสงสัยอยู่ในขณะนี้เนื่องจากมีข้อมูลอ้างอิงที่สามารถสืบค้นได้

2. การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) เป็นทักษะการมองหารูปแบบของปัญหาหรือสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ เช่น การดูแนวโน้มหรือสิ่งที่เคยเกิดขึ้นเพื่อประเมินทำการคาดการณ์ (Forecast) สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้

3. การหารูปแบบลักษณะทั่วไป (Pattern Generalization and Abstraction) คือ การมองภาพรวมเพื่อนิยามสิ่งที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย เช่น การวางแผนการเดินทางใช้แอพพลิชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในการคำนวณระยะทางและเวลาเพื่อกำหนดเป้าหมายในแต่ละการเดินทาง

4. ออกแบบลำดับการทำงาน (Algorithm Design) เป็นรูปแบบที่สำคัญที่สุด นั่นคือการออกแบบลำดับการทำงานที่สามารถกำหนดปัญหา ตั้งวิธีการทำงาน การทำงานเดิมๆ ซ้ำๆ ในระบบงานเดิมๆโดยมีลำดับขั้นตอนความคิดในการสร้างรูปแบบการทำงานให้สั้นที่สุด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้อธิบายว่า องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การย่อยปัญหา (Decomposition) หมายถึง การย่อยปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ปัญหา แล้วสังเกตและทดสอบการทำงานของแต่ละองค์ประกอบ จะเข้าใจได้ง่ายกว่าวิเคราะห์จากระบบใหญ่ที่ซับซ้อน

2. การจดจำรูปแบบ(Pattern Recognition) คือการหารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ที่ถูกย่อยออกมาเช่น ต้องวาดรูปแมว แมวทั้งหลายย่อมมีลักษณะ

บางอย่างที่เหมือนกันพวกมันมีตา หาง ขน และชอบกินปลา และร้องเหมียวๆ ลักษณะที่มีร่วมกันนี้เราเรียกว่ารูปแบบ (Pattern) เมื่อเราสามารถอธิบายแมวตัวหนึ่งได้ เราจะอธิบายลักษณะของแมวตัวอื่นๆ ได้ ตามรูปแบบที่เหมือนกัน

3. ความคิดด้านนามธรรม (Abstraction) คือการมุ่งความคิดไปที่ข้อมูลสำคัญหรือโครงสร้างหลัก คัดกรองให้เหลือแต่ลักษณะเฉพาะ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้จดจ่อเฉพาะสิ่งที่เราต้องการจะทำ เช่น แม้ว่าแมวแต่ละตัวจะมีลักษณะเหมือนกัน (โครงสร้างหลัก) แต่มันก็มีลักษณะเฉพาะตัวที่ต่างกัน เช่น มีตาสีเขียว ขนสีดำ ชอบกินปลาทู ความคิดด้านนามธรรมจะคัดกรองลักษณะที่ไม่ได้ร่วมกันกับแมวตัวอื่นๆ เหล่านี้ออกไป กระบวนการคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และมุ่งที่รูปแบบซึ่งช่วยให้เราแก้ปัญหาได้เรียกว่าแบบจำลอง (model) หรือทำให้เรามีโมเดลความคิดที่ชัดเจนขึ้นนั่นเอง

4. การออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design) คือการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน การออกแบบลำดับการทำงานที่สามารถระบุปัญหา หรือสร้างหลักเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อดำเนินตามทีละขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา นักพัฒนาซอฟต์แวร์ จะมีขั้นตอน (Algorithm) ในการสร้างรูปแบบ (Pattern) การทำงานให้สั้นที่สุด และเกิดผลลัพธ์ตามที่กำหนดในโปรแกรม

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. การย่อยปัญหา (Decomposition)
2. การหารูปแบบ (Pattern Recognition)
3. การคิดด้านนามธรรม (Abstraction)
4. การออกแบบขั้นตอน(Algorithm Design)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3 การคิดเชิงคำนวณกับการจัดการเรียนการสอน

Weinberg (2013) การจัดการเรียนรู้โดยการเขียนโปรแกรมเกมหรือหุ่นยนต์ (Programming Game or Robot) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและหุ่นยนต์ควบคู่กับการเขียนหรือสร้างคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานให้ได้ตามที่ต้องการด้วยภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ โดยนักเรียนจะได้เรียนรู้แนวคิดวิทยาการคอมพิวเตอร์และฝึกฝนการคิดเชิงคำนวณไปพร้อม ๆ กัน การจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้เหมาะสมกับสาระวิชาที่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน และโรงเรียนที่มีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยยังไม่ต้องคำนึงถึงการเขียนโปรแกรม หรือที่เรียกว่า Unplugged ซึ่งใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาทักษะ การใช้เหตุผลการวิเคราะห์ การออกแบบ และการแก้ปัญหา ก่อนที่จะพัฒนามาสู่การ

เขียนโปรแกรม โดยการจัดการเรียนการสอนจาก Unplug สู่การ Coding โดยการใช้กระบวนการเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ ดังนี้

1) ใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด เป็นคำถามสำคัญ ให้พิจารณาปัญหาโดยการแยกย่อยปัญหาควรหารูปแบบและพิจารณาหา Concept ตามรูปแบบ

2) การออกแบบและเรียงลำดับการแก้ปัญหา

3) การเขียนโปรแกรม/Coding

4) การตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงแก้ไข หากต้องแก้ไข ให้กลับไปที่ข้อ 2 เพื่อดูลำดับขั้นตอน

4.4 แนวทางการวัดการคิดเชิงคำนวณ

การวัดการคิดเชิงคำนวณ สามารถัดทำได้หลายรูปแบบ อาธิเช่น การวัดจากกิจกรรมในชั้นเรียน หรือการวัดโดยใช้สถานการณ์ปัญหาต่างๆ โดยมีความยากง่ายของการวัดตามกิจกรรมที่มอบหมาย การสอบข้อเขียน การวิเคราะห์ชิ้นงาน เป็นต้น

Kazimoglu et al. (2012) ได้ศึกษาการสอนวิชา การเขียนโปรแกรม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้เกมส์และการสร้างสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนแก้ไข ซึ่งใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถด้านโปรแกรมและนักเรียนที่เขียนโปรแกรมไม่เป็น โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจะวัดจากกิจกรรมของเกม โดยแบ่งเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1) กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) โดยอาศัยการคิดแบบตรรกะผ่านรูปแบบจำลอง นักเรียนต้องจำแนกความแตกต่างระหว่างปัญหาและการติดสินใจ สามารถประเมินปัญหาและกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้

2) การสร้างขั้นตอน เป็นการดำเนินการแบบทีละขั้นตอน

3) การตรวจสอบ เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและข้อผิดพลาดในกิจกรรม

4) การสร้างแบบจำลอง เป็นการออกแบบและพัฒนาแบบจำลองบนคอมพิวเตอร์

5) การมีส่วนร่วม ในการระดมความคิด การแข่งขันการแก้ปัญหาจากลำดับขั้นตอน

Brackmann et al. (2017) ได้ออกแบบเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณรูปแบบการสอบข้อเขียน ประเภทการเลือกตอบ (Multiple Choices) ซึ่งในแบบทดสอบแต่ละข้อสามารถวิเคราะห์การวัดองค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้

แนวทางการวัดการคิดเชิงคำนวณนั้น สามารถสร้างได้ในรูปแบบของสถานการณ์ โจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณในด้านต่างๆ และมีแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงคำนวณลักษณะให้เลือกตอบ

4.5 ความสัมพันธ์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการคิดเชิงคำนวณ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการคิดเชิงคำนวณ

ขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	การคิดเชิงคำนวณ
1. ขั้นกำหนดปัญหา	การแยกย่อยปัญหา
2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	
3. ขั้นค้นคว้าข้อมูล	การหารูปแบบ
4. ขั้นร่างแบบจำลองและวางแผนการแก้ปัญหา	การคิดเชิงนามธรรม การออกแบบขั้นตอน
5. ขั้นการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม	การออกแบบขั้นตอน
6. ขั้นนำเสนอและสะท้อนผล	

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ

Kazimoglu et al. (2012) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลเกมสำหรับทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยผ่านการเล่นเกมดิจิตอล เข้ากับการเรียนเขียนโปรแกรม ซึ่งออกแบบเกมสำหรับนักเรียนที่มีทักษะน้อยหรือไม่มีทักษะในการเขียนโปรแกรม โดยวิเคราะห์ว่า “เกมสนับสนุนแนวคิดของทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างไร” และ “แนวคิดเกี่ยวกับเกมสามารถวางแผนการสร้างโปรแกรมสำหรับการเรียนเขียนโปรแกรมได้อย่างไร” รวมถึงการวิเคราะห์ประโยชน์ของการใช้เกมในการสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 25 คน ซึ่งเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า เกมมีความน่าสนใจและวิธีนี้สามารถแก้ปัญหาของนักเรียนในการเรียนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้

Gong, Yang, and Cai (2020) ศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณภายใต้บริบทในการเรียนแบบกลับด้านของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 406 คน พบว่า การร่วมมือของผู้เรียน แรงจูงใจในการเรียนรู้และกลยุทธ์ในการเรียนมีผลต่อทักษะการคิดเชิงคำนวณภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบกลับด้าน

Hamelburg (2019) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณผ่านการเรียนการเขียนโปรแกรมด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังเรียน รวมถึงการประเมินการเรียนรู้แบบร่วมมือ การมีส่วนร่วม และความสามารถในการออกแบบวีดีโอเกมด้วยการเขียนโปรแกรม ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การประเมินในแบบรูบริค และมีการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยผลการวิจัยพบว่าการเขียนโปรแกรมด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน และเกิดข้อเสนอแนะจากการวิจัยว่าการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมผ่านการทำงานร่วมกันของผู้เรียนส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้สำหรับการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

Kim, Kim, and Kim (2013) ได้ศึกษาความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน โดยใช้กลยุทธ์การเขียนโปรแกรมผ่านกระดาษ (Paper and Pencil Programming Strategy : PPS) กล่าวคือเป็นวิธีการสอนนักเรียนในการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยในวิธีการเกี่ยวข้องกับการเขียนแผนผัง (Diagrams) การเขียนสัญลักษณ์หรือรูปแทน (Symbols) การสร้างแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Flowcharts) หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการเขียนลงกระดาษ ซึ่งประกอบด้วย5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ปัญหา (Analysing a Problem) (2) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Designing Solution) (3) การสร้าง (Constructing) (4) การนำไปใช้หรือทดสอบ (Implementing)และ (5) การแก้ไขข้อบกพร่อง (Debugging) ผลการศึกษาพบว่า PPS ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น

กิตติ เสือแพร (2559) เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรม 2) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรม โดยความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพบว่าองค์ประกอบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (μ =4.30, SD=0.54) ผลการทดลองใช้รูปแบบนี้พบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนด้านทักษะการคิดคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนด้านทักษะการคิดคำนวณหลังเรียนเท่ากับ 89.36 (SD=14.4)และมีค่าเฉลี่ยคะแนนด้านทักษะการคิดคำนวณก่อนเรียนเท่ากับ 26.05 (SD=12.5) 2)ค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนหลังจากเรียนจากรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 89.13 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.04

บัญญพนต์ พูลสวสัดิ์ (2559) ศึกษาเกี่ยวกับเกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพ และแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำรูปแบบของโปรแกรมเชิงจินตภาพมาใช้งานร่วมกับปัญหา ในการทดสอบแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดทักษะการเขียนโปรแกรมที่ดีขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ สาขาการออกแบบเชิงโต้ตอบและพัฒนาเกม จำนวน 30 คน นักเรียนจำนวน 11 คนสามารถกำหนดปัญหา และแนวทางแก้ปัญหาใหม่ได้ด้วยตนเอง 17 คนมีทักษะการวิเคราะห์ปัญหาที่ดีขึ้น และสามารถนำรูปแบบปัญหาของโปรแกรมไปวิเคราะห์ผ่านแอพพลิเคชันโปรแกรมเชิงจินตภาพ และจากโปรแกรมเชิงจินตภาพนี้ช่วยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจการทำงานของในรูปแบบฟังก์ชันของโปรแกรมและการเขียนภาษาโปรแกรมเพิ่มขึ้นจำนวน 22 คน

สุวรรณี เกศคำขวา (2562) ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไขและฟังก์ชันวนรอบการทำงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ และมีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ

ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด (2559) ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/9 โรงเรียนอนุกูลนารี จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 48 คน โดยจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง คำสั่งควบคุม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณเพิ่มขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งแรก ซึ่งด้านที่มีพัฒนาการโดดเด่นที่สุด คือ การกำหนดสาระสำคัญ หรือการนำทักษะด้านคอมพิวเตอร์มาสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านบรรยากาศในชั้นเรียนที่สนุกสนานและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ

วีระพงษ์ จันทรเสนา และมานิตย์ อาษานอก (2563) ศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการเรียนรู้ของ การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพ จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ 3) แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรม และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (t-test Dependent samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่

ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .013) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยรวมอยู่ในระดับดี และ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพ ($\overline{x}$= 4.65 SD = 0.18)

อุบลวรรณ กิจคณะ (2561) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนออนไลน์แบบกลุ่มสืบเสาะที่มีสแคฟโฟลด์ที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงประมวลผล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)สังเคราะห์รูปแบบการเรียนฯ 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนฯ และ 3) เพื่อรับรองรูปแบบการเรียนออนไลน์ฯ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนฯมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ นักเรียน ผู้สอน กระบวนการเรียนรู้จีไอซีที สแคฟโฟลด์ และการติดต่อสื่อสาร มีกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นท้าทายความคิด ขั้นพิจารณาประเด็น ขั้นเรียงลำดับ ขั้นติดตามแก้ไข ขั้นสรุป และขั้นประเมิน 2) ผลการใช้รูปแบบการเรียนฯ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความสามารถการคิดเชิงประมวลผลพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถการคิดเชิงประมวลสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก 3) การรับรองรูปแบบการเรียนออนไลน์แบบกลุ่มสืบเสาะที่มีสแคฟโฟลด์ที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงประมวลผลอยู่ในระดับมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 5 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive)

5.1 ความหมายของแรงจูงใจและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

5.1.1 ความหมายของแรงจูงใจ

Loundon and Bitta (1988) อธิบายความหมายว่า แรงจูงใจ หมายถึง สภาวะที่อยู่ภายในตัวที่เป็นพลังทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่มีเป้าหมาย ที่ได้เลือกไว้แล้ว ซึ่งมักจะเป็นเป้าหมายที่มีอยู่ในภาวะสิ่งแวดล้อม

Robbins (2005) อธิบายความหมายว่า แรงจูงใจ (motivation) หมายถึง กระบวนการที่ความพยายามของบุคคลได้รับการกระตุ้น (energized) ชี้นำ (directed) และรักษาให้คงอยู่ (sustained) จนกระทั่งบรรลุเป้าหมาย

นิภา แก้วศรีงาม (2532) อธิบายความหมายว่า แรงจูงใจคือ สภาวะที่กระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ผู้จูงใจกำหนด

สุรางค์ โค้วตระกูล (2556)อธิบายความหมายว่า แรงจูงใจ หมายถึง องค์ประกอบที่มากระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย

สุชาดา สุขบำรุงศิลป์ (2553) อธิบายความหมายว่า แรงจูงใจ คือสิ่งที่อยู่ภายในตัวบุคคล เป็นแรงขับที่ทำให้กระทำอย่างใดอย่างหนึ่งจนสำเร็จ โดยมีกระบวนการจากการที่มีความคาดหวัง ความต้องการ และเป้าหมาย ทำให้เกิดแรงขับ เพื่อนำไปสู่เป้าหมาย

อารี พันธมณี (2546) อธิบายความหมายว่า แรงจูงใจ หมายถึง การนำปัจจัยที่เป็นแรงจูงใจมาผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรม เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมาย

5.1.2 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Atkinson (1964, อ้างถึงใน วลัยพรรณ พรไพรสาร (2557)) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไว้ว่าเป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้น เมื่อบุคคลรู้ตัวว่าการกระทำของตนจะต้องได้รับการประเมินจากตัวเองหรือบุคคลอื่นโดยเทียบกับมาตรฐานอันดีเยี่ยมผลจากการประเมินอาจเป็นสิ่งที่พอใจเมื่อกระทำจนสำเร็จหรือไม่น่าพอใจเมื่อกระทำไม่สำเร็จก็ได้

McClelland and Goodman (1953) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ ความปรารถนาที่จะทำบางสิ่งให้สำเร็จด้วยมาตรฐานที่ดีเลิศและเหนือกว่าบุคคลอื่น โดยจะพยายามต่อสู้กับอุปสรรคอย่างเต็มที่ เมื่อประสบผลสำเร็จจะมีความสุขใจ แต่เมื่อไม่ประสบผลสำเร็จหรือความล้มเหลวจะวิตกกังวลอย่างมาก

Vidler (1997) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ไว้ว่าเป็นความรู้สึกที่เกี่ยวเนื่องกับความสำเร็จในการที่จะบรรลุถึงมาตรฐานอันดีเลิศที่บุคคลได้ตั้งไว้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ตรงกันข้ามกับการมีอำนาจหรือความเป็นเพื่อน ซึ่งทัศนคติต่อความสำเร็จเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าความสนใจในการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตนได้ตั้งไว้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Whittaker (1970) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นลักษณะทางจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาทักษะต่างๆ โดยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งเสริมให้กิจกรรมต่างๆดำเนินไปอย่างมีประสิทธิผล ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมด้านการทำงานหรือการศึกษา

สุรางค์ โค้วตระกูล (2548) ให้ความหมายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นแรงขับให้บุคคลพยายามที่จะประกอบพฤติกรรมที่จะประสบผลสำเร็จ ผลตามมาตรฐานความเป็นเลิศที่ตนเองตั้งไว้บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะไม่ทำงานเพื่อหวังรางวัลแต่ทำเพื่อประสบ ผลสำเร็จ
ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ลักษณะภายในที่เป็นแรงผลักดันให้นักเรียนแสดงความต้องการ ความพยายามในการทำกิจกรรมด้วยความมุ่งมั่น เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

5.2 การวัดและประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

McClelland (1955, อ้างถึงใน วิลาสลักษณ์ ชัววัลลี (2542) ได้ใช้วิธีการที่เรียกว่า เทคนิคการฉายออก (Projective Technique) ของเมอร์เรย์ที่เรียกว่า แบบทดสอบทีมมาติค แอพเพอเซ็ปชั่น (Thematic Apperception Test) หรือเรียกย่อว่า ทีเอที (TAT) ซึ่งเป็นภาพชุด แต่ละภาพจะมีรูปคนอยู่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ภาพผู้ชายและผู้หญิง McClelland เชื่อว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสิ่งที่เรียนรู้ การศึกษาเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูได้พิสูจน์ความคิดเห็นของ McClelland เด็กที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มักจะมาจากครอบครัวที่พ่อแม่ตั้งมาตรฐานความเป็นเลิศในการทำงาน

รัตตมา รัตนวงศา (2559) ได้อ้างอิงตามแนวคิดของ Pintrich et al. (1991) แบ่งการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ออกเป็น 4 ด้าน จำนวน 23 ข้อ ได้แก่

1. ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ จำนวน 6 ข้อ
2. ด้านความพยายาม จำนวน 5 ข้อ
3. ด้านความอดทน จำนวน 5 ข้อ
4. ด้านผลสัมฤทธิ์ จำนวน 7 ข้อ

รัตน์ลวดี โบสุวรรณ (2554) ประยุกต์จากทฤษฎีของ McClelland, Atkinson and Hermans โดยดูองค์ประกอบหลาย ๆ ส่วนที่รวมกันเป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแบบสอบถามชนิด 5 ตัวเลือกในแบบสอบถามจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับ ความรู้สึก ความคิดเห็น รวมถึงลักษณะนิสัยที่ผู้ตอบมักประพฤติปฏิบัติ โดยในแต่ละชองของตัวเลือกทั้ง 5 จะมีข้อความเรียงลำดับจากจริงที่สุดไปจนถึงไม่จริงเลย โดยผู้ตอบจะตองอานขอความในแบบทดสอบทีละขอ แล้วพิจารณาวาขอความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตนเพียงใด

วัชรากร สุดโทวา (2555) ได้สร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และสร้างเกณฑ์ปกติในการให้คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ชนิดแบบสำรวจ (Inventory) ที่มีข้อความนำแล้วให้ตอบ “ใช่” หรือ “ไมใช่” ให้ตรงกับความจริงมากที่สุด โดยเลือกเพียงตัวเดียวเท่านั้น จำนวน 36 ขอ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงโครงสร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จากแบบวัดของรัตตมา รัตนวงศา (2559) ในการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ 2.ด้านความพยายาม 3.ด้านความอดทน 4.ด้านผลสัมฤทธิ์

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ณัฐวุฒิ สกุณี (2560) ศึกษาการพัฒนาเจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3โดยใช้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อ1)เปรียบเทียบเจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานกับกลุ่มที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 2)เปรียบเทียบเจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรูวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน 3)ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรูวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมาศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุมละ 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1)แผนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน 2)แผนการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 3)แบบวัดเจตคติ 4)แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนรูวิชาคณิตศาสตร์ (5)แบบวัดพฤติกรรมการเรียนรู 6)แบบสังเกตพฤติกรรม 7)แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู ผลการวิจัยพบว่า 1)เจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรูวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2)เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรูของนักเรียนที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3)พฤติกรรมการเรียนรูวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเข้าเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ไดรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐานที่มีพัฒนาการที่ดีขึ้น

ดลฤดี ไชยศิริ (2563) ศึกษาการปฏิบัติการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชัน 2) ศึกษาระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน และ3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้กลุ่มเป้าหมายการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3จำนวน 32 คน โรงเรียนผดุงนารี ซึ่งเป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังต่อไปนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชันจำนวน 6 แผน 2) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสังเกตแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชัน ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ มีความสนุกสนาน มีความสุขกับการเรียน 2) กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชันครั้งนี้ ทำให้ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับมาก และ 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

วชิราพร ภักค์คุณพันธ์ (2561) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการสระบุรี จำนวน 27 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบ บร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t-test dependent samples ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 05.และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 05

ศุภกร ถิรมงคลจิต (2558) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง 2) วิเคราะห์และเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและการจัดกิจกรรมดารเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม จำนวน 66 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมิฟิเคชันมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2)นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจ กรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมิฟิเคชันมีแรงจูงใจหลังการทดลองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

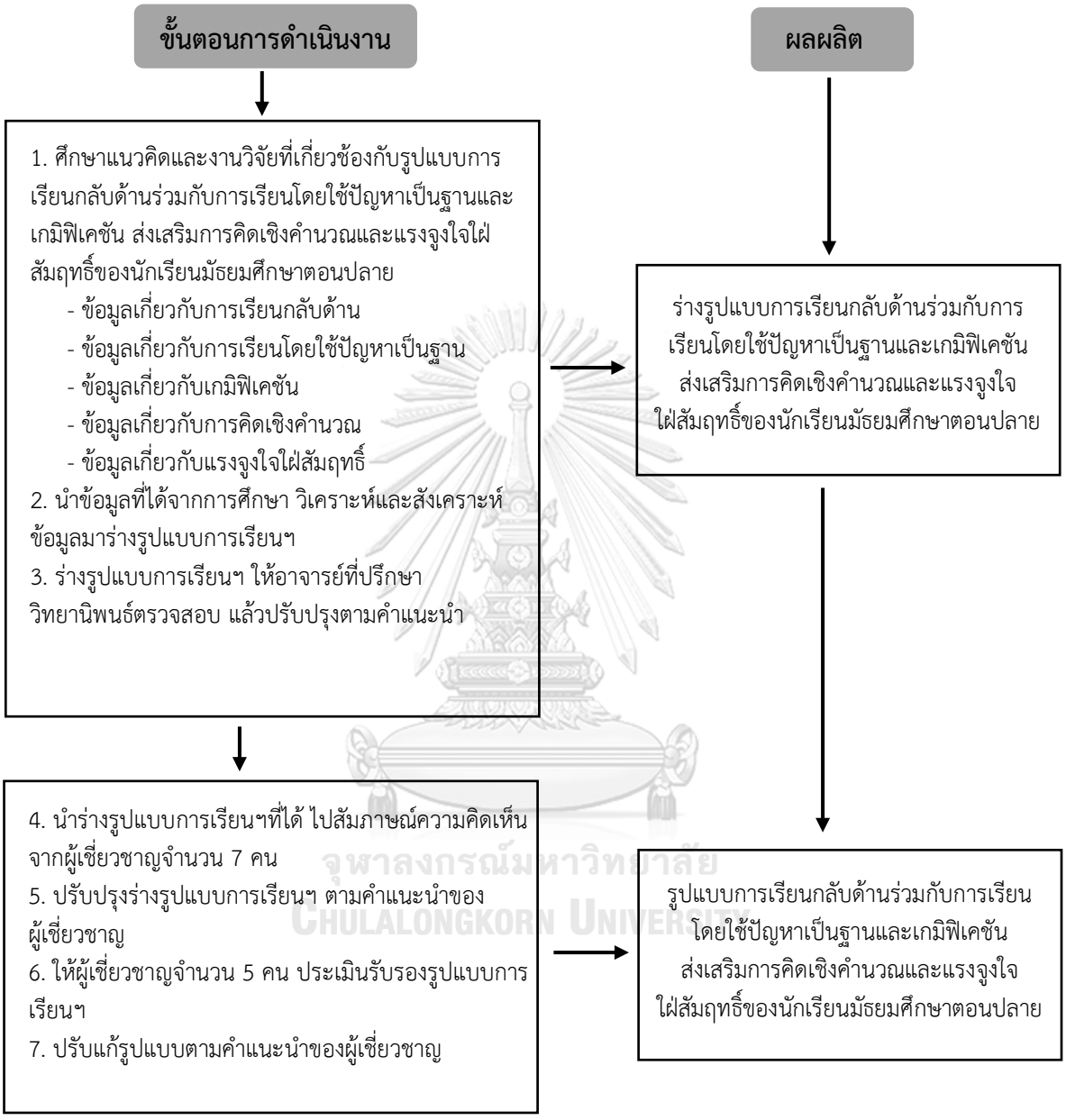
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

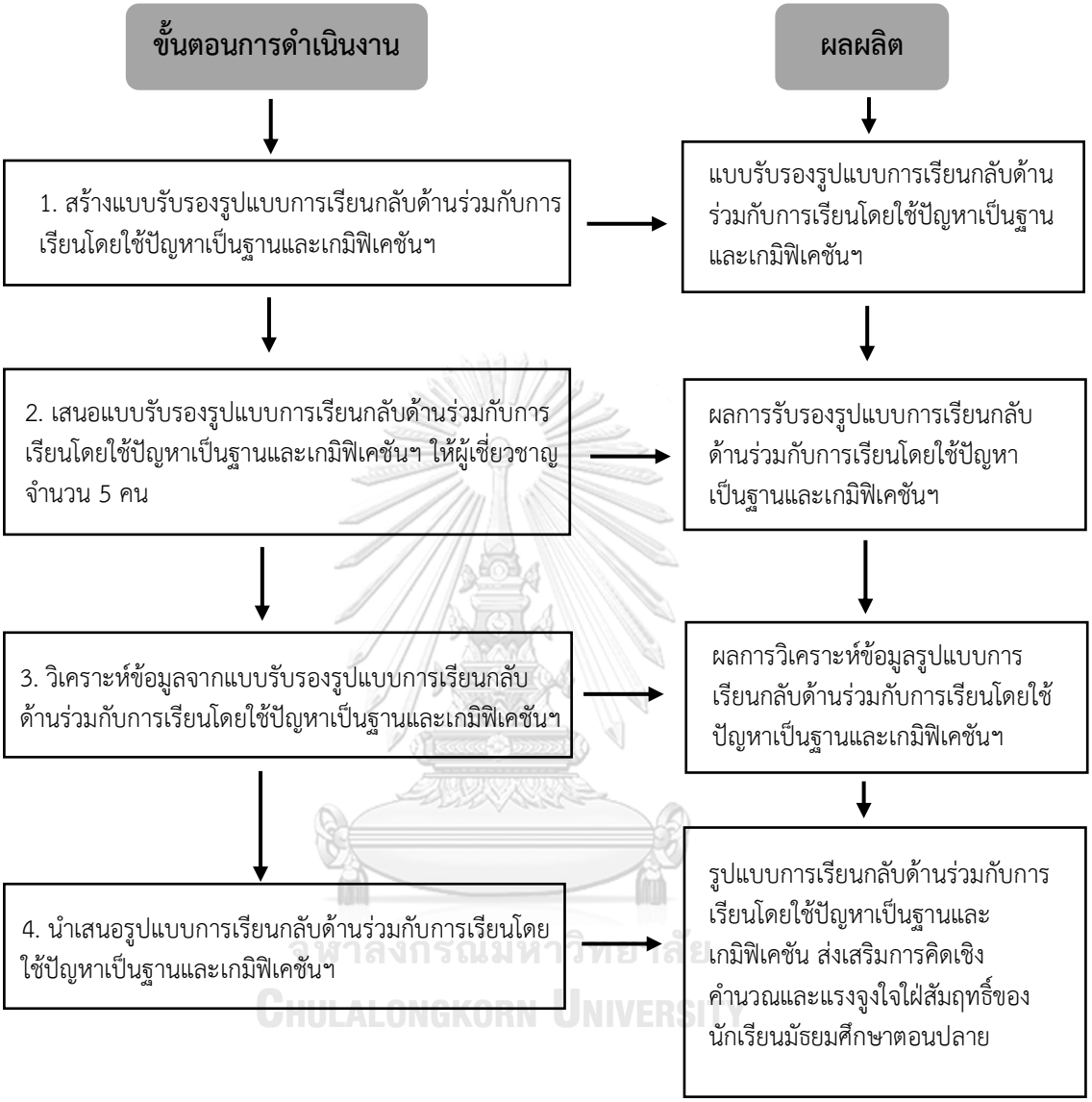
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ฯ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

ระยะที่ 3 นำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังนี้

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 1 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณสมบัติดังนี้
    1) เป็นผู้มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ
    2) เป็นผู้ที่มีผลงานวิชาการด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ มีคุณสมบัติดังนี้
    1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์การด้านการคิดเชิงคำนวณ อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ
    2) เป็นผู้ที่มีผลงานวิชาการด้านการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน มีคุณสมบัติดังนี้
    1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ
    2) เป็นผู้ที่มีผลงานวิชาการด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ในระยะที่ 1 ได้แก่

1. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. แบบประเมินรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

1.2 กำหนดประเด็นคำถาม โดยเรียบเรียงเป็นข้อคำถามในแต่ละขั้นตอน เพื่อพัฒนาแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

1.3 นำแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

1.4 ปรับแก้แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์

2. แบบประเมินรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียน

2.2 กำหนดประเด็นในการประเมิน เพื่อพัฒนาแบบประเมินรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

4.50 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
0.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

2.3 นำแบบประเมินรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม

2.4 ปรับแก้แบบประเมินรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์

ขั้นตอนในการดำเนินการ

ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณา

3. ร่างรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

4. นำร่างรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุงตามคำแนะนำให้สมบูรณ์

5. นำร่างรูปแบบที่ปรับปรุงแล้ว ไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ รวมถึงข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

6. นำร่างรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ที่ปรับปรุง ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ในด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบฯ

7. ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลพิจารณาจากความสอดคล้องของเนื้อหา ประเด็นสำคัญที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกับแนวคิดหลักแล้วนำมาปรับองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรูปแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรูปแบบ ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน โดยดำเนินการจัดกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

การเลือกโรงเรียน ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

1) เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (แก้ไขเพิ่มเติม 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ

2) เป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์เทคโนโลยี ทั้งในด้านของอุปกรณ์สนับสนุนและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จำเป็นในการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานฯ

3) มีจำนวนนักเรียนต่อห้องมากกว่า 30 คนที่เพียงพอต่อการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในระยะที่ 2 ได้แก่

1. เว็บการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

1) ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์กลุ่มนักเรียน เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การเรียนกลับด้าน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกมิฟิเคชัน การคิดเชิงคำนวณ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2) นำข้อมูลมาออกแบบเว็บการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

3) นำเสนอเว็บการเรียนรู้ ให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงตามคำแนะนำ

4) สร้างแบบประเมินเว็บการเรียนรู้ โดยกำหนดข้อคำถามเกี่ยวกับการประเมินเว็บการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาข้อคำถามที่เหมาะสมกับการประเมิน โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 แบบประเมินเว็บการเรียนรู้ ที่มีเกณฑ์การประเมินความเหมาะสม

4.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมินใช้เกณฑ์ที่การประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมใช้รูปแบบคำถามปลายเปิด โดยใช้เกณฑ์ยอมรับของรูปแบบเว็บการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ในระดับความเหมาะสมระดับมากขึ้นไป

5) ตรวจสอบคุณภาพของเว็บไซต์การเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของเว็บไซต์การเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯในภาพรวม ผลปรากฏว่าทุกรายการประเมินผ่านเกณฑ์ในระดับดีมาก ($\mu = 4.88$, $SD = 0.18$) จากนั้นจึงปรับปรุงเว็บไซต์เพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6) นำเว็บไซต์การเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ไปทดสอบประสิทธิภาพกับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และทดสอบกลุ่มเล็ก 3 คน (คัดเลือกจากผลการเรียน 3 ระดับ คือ เก่ง กลาง อ่อน อย่างละ 1 คน) และทดสอบกลุ่มเล็ก 9 คน คัดเลือกจากผลการเรียน 3 ระดับ คือ เก่ง กลาง อ่อน อย่างละ 3 คน)

7) นำผลที่ได้จากการทดสอบ มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการคิดเชิงคำนวณมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้นำเสนอเนื้อหา เรื่อง การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดยอิงเนื้อหาตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ระยะเวลาการทดลองทั้งหมด 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 7

ชั่วโมง โดยในสัปดาห์แรกเป็นการปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน และสัปดาห์สุดท้ายเป็นการทดสอบหลังเรียน (รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในภาคผนวก ข)

2) นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้กับอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาเกี่ยวกับรายละเอียดของเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ บทบาทผู้สอนและผู้เรียน กิจกรรมการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ

3) นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการสอนด้านการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ($\mu = 4.66$, $SD = 0.50$)

4) ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ
3. เกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค
4. แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดของแบบวัดการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้วิจัยต้องการสร้างแบบวัดการคิดเชิงคำนวณ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบวัดการคิดเชิงคำนวณ

3) ร่างแบบวัดการคิดเชิงคำนวณ โดยแบบวัดมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่

- การย่อยปัญหา (Decomposition) เป็นความสามารถในการแยกย่อยส่วนประกอบต่างๆจากสิ่งที่ซับซ้อนได้

- การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) เป็นความสามารถในการมองรูปแบบที่เกิดขึ้นซ้ำได้ จนกลายเป็นรูปแบบ

- ความคิดด้านนามธรรม (Abstraction) เป็นความสามารถในการมองภาพเพื่อคัดแยกลักษณะที่สำคัญออกจากโจทย์ปัญหา เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่จำเป็น

- การออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design) เป็นความสมารถในการออกแบบขั้นตอนการทำงานที่สามารถทำซ้ำได้อีก

4) นำแบบวัดการคิดเชิงคำนวณที่ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งปรับปรุงแบบวัดการคิดเชิงคำนวณตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5) นำแบบวัดการคิดเชิงคำนวณให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา ความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ แล้วประเมินแบบวัดโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยเมื่อพิจารณาพบว่า มีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงเกณฑ์ที่กำหนด และมีข้อคำถาม 3 ข้อ ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดการคิดเชิงคำนวณตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยการปรับข้อความและภาพประกอบ

6) นำแบบวัดการคิดเชิงคำนวณไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา จำนวน 40 คน แล้ววิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ความยากง่ายของแบบวัดแต่ละข้อ และหาความเที่ยงของแบบวัด ด้วยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค พบว่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.78 และแบบวัดการคิดเชิงคำนวณมีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน

7) นำแบบวัดการคิดเชิงคำนวณที่วิเคราะห์คุณภาพแล้ว ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

2. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2) ร่างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงโครงสร้างจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จากแบบวัดของ รัตตมา รัตนวงศา (2559) แบ่งเป็น 4 ด้าน จำนวนทั้งหมด 22 ข้อ ได้แก่

- ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ (นักเรียนได้เลือกกิจกรรมที่ตนทำได้ดี ท้าทายความสามารถ เหมาะสมกับความสามารถของตน) จำนวน 5 ข้อ

- ด้านความพยายาม (นักเรียนมีความพยายามที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ) จำนวน 6 ข้อ

- ด้านความอดทน (นักเรียนสามารถทำงานได้ต่อเนื่องด้วยตนเอง และไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค) จำนวน 5 ข้อ

- ด้านผลสัมฤทธิ์ (นักเรียนสามารถเลือกงานได้เหมาะสมกับความสามารถและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ) จำนวน 6 ข้อ

3) นำร่างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งปรับปรุงแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4) นำร่างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 คนตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา แล้วประเมินแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) พบว่า มีค่า IOC ระหว่าง 1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงเกณฑ์ที่กำหนด แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา จำนวน 40 คน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน แยกเป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ข้อที่มีความหมายทางบวก เกณฑ์การให้คะแนน ได้แก่

จริงมากที่สุด	ได้	5	คะแนน
จริงมาก	ได้	4	คะแนน
จริงครึ่งเดี่ยว	ได้	3	คะแนน
จริงน้อย	ได้	2	คะแนน
ไม่จริง	ได้	1	คะแนน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กรณีที่ 2 ข้อที่มีความหมายทางบวก เกณฑ์การให้คะแนน ได้แก่

จริงมากที่สุด	ได้	1	คะแนน
จริงมาก	ได้	2	คะแนน
จริงครึ่งเดี่ยว	ได้	3	คะแนน
จริงน้อย	ได้	4	คะแนน
ไม่จริง	ได้	5	คะแนน

6) นำผลมาวิเคราะห์ โดยรวมคะแนนแต่ละข้อตามเกณฑ์การให้คะแนน และนำผลวิเคราะห์โดยทดสอบด้วยค่า t-test ค่าความเที่ยงของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความคงที่ภายใน (Coeffient of internal consistency) ใช้สูตรของครอนบราค (Conbach's Alpha) พบว่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80

7) นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่วิเคราะห์คุณภาพแล้ว ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3. เกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค แบบ 4 ระดับ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายการประเมิน ซึ่งผู้วิจัยต้องการสร้างเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ การแยกย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินการคิดเชิงคำนวณจากการทำชิ้นงาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.2 ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ

3.3 พัฒนาเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินด้วยรูบริคเป็น 4 ระดับตามแต่ละองค์ประกอบ คือ

ระดับ 0 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ระดับ 1 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 2 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับดีมาก

และมีคะแนนรวม 12 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินด้วยรูบริค คือ

คะแนน 10-12	อยู่ในระดับ	ดีมาก
คะแนน 7-9	อยู่ในระดับ	ดี
คะแนน 4-6	อยู่ในระดับ	พอใช้
คะแนน 0-3	อยู่ในระดับ	ปรับปรุง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 ตรวจสอบคุณภาพของเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค โดยนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.5 นำเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา โดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (Index of consistency) พบว่า เกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณ มีค่า IOC ระหว่าง 1.00 ซึ่ง อยู่ในช่วงเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ในการประเมินได้

3.6 ปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.7 ตรวจสอบความสอดคล้องภายในของเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค ด้วยการนำเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริคไปทดลองตรวจผลงาน

4. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับและคำถามปลายเปิด มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบสอบถาม โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) และคำถามปลายเปิด สร้างข้อคำถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนฯ

3) นำแบบสอบถามที่พัฒนาไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมของคำถาม และความเหมาะสมของภาษา ปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความครบถ้วนและครอบคลุมของคำถาม แล้วปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแก้ไข ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนเป็นแบบวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest and Posttest Design) โดยทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน

RE T1 X T2

เมื่อ RE หมายถึง กลุ่มทดลองที่ได้มาจากการสุ่ม
T1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน
X หมายถึง ได้รับการทดลองใช้รูปแบบการเรียน
T2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1) เตรียมความพร้อมก่อนการเรียนการสอนของสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ความพร้อมของผู้เรียน รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการทดลอง

2) ดำเนินกิจกรรมในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ โดยจัดกิจกรรมปฐมนิเทศอาจารย์ผู้สอนและนักเรียน แนะนำการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนในรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาและเกมิฟิเคชันฯ

3) ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงคำนวณและแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียน

4) ครูผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ในสัปดาห์ที่ 2-6 รวมระยะเวลา 5 สัปดาห์

5) เก็บข้อมูลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสังเกตและประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน ในการทำผลงานครั้งที่ 1, 3 และ 5 โดยใช้เกณฑ์ประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค

6) ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงคำนวณและแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียน

7) ประเมินความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไป

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้ t-test dependent

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way ANOVA with Repeated Measure Analysis)

4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent

5. วิเคราะห์ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนในรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ โดยใช้ความถี่ ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการอธิบายข้อมูลทั่วไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ มาปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพแสดงรูปแบบ และความเรียงอธิบายรูปแบบ ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ในระยะที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพประกอบความเรียง

2. นำเสนอและให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา จำนวน 5 คน แสดงความเห็นและประเมินรับรองรูปแบบ

3. นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับปรุงรายละเอียดในด้านองค์ประกอบและขั้นตอนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชัน

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ในระยะที่ 3 ได้แก่

1. แบบรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

2) กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
0.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3) ปรับปรุงแก้ไขแบบรับรองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงคำนวณ และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชั่น จำนวน 5 คน แสดงความคิดเห็นและประเมินรับรองรูปแบบฯ

2. นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องสมบูรณ์และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

3. ปรับปรุงรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4. นำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 ผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 ผลการนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนกลับด้าน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกมิฟิเคชัน การคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แล้วนำมาพัฒนาเป็นร่างรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. การศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

2.1 นำร่างรูปแบบฯที่ได้ไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านการคิดเชิงคำนวณและด้านจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 7 คน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.2 ปรับแก้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามข้อเสนแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 นำร่างรูปแบบฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองความตรงตามเนื้อหา โดยการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. ผลจากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการเรียนกลับด้าน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกมิฟิเคชัน การคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สรุปได้ว่า การเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยองค์ประกอบและขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ผู้เกี่ยวข้อง หมายถึง บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการเตรียมสื่อการสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้คำแนะนำในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ ประสานงานตอบคำถามนักเรียน และประเมินผลนักเรียน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบทั้งการเรียนรายบุคคลและกลุ่มในการเรียนรู้ การปฏิบัติกิจกรรม

2) วัตถุประสงค์การเรียน หมายถึง การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน เพื่อกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนให้ชัดเจน เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตร

3) เกมิฟิเคชันและกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาและการเรียนรู้ของนักเรียน ร่วมกับเกมิฟิเคชันซึ่งใช้กลไกของเกมมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน กระตุ้นนักเรียนในการเข้าสู่บทเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านความท้าทาย การได้คะแนน เหรียญตรา ระดับ กติกา รวมถึงกระดานผู้นำ

4) แหล่งเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูล ความรู้ สื่อการสอนประเภทอิเล็กทรอนิกส์ที่จำเป็นโดยเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจัดเก็บบนเว็บไซต์การเรียนรู้ฯ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองจากที่บ้านหรือภายนอกห้องเรียน

5) การวัดและประเมินผล หมายถึง การประเมินผลการทำกิจกรรมและการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

1.1.2 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (นอกชั้นเรียน)): ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาและมอบหมายสถานการณ์ปัญหา ภารกิจการเรียนรู้ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาประจำสัปดาห์จากเว็บไซต์การเรียนรู้ฯ โดยนักเรียนบันทึกผลการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้ฯ ครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบและให้คะแนน เหรียญตราแก่นักเรียนผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้ฯที่มีเกมิฟิเคชัน

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (นอกชั้นเรียน) นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์แยกแยะปัญหา ลำดับความสำคัญและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัญหา โดยการแลกเปลี่ยนความ

คิดเห็น ความเข้าใจและบันทึกผลของกลุ่มผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ครูผู้สอนติดตามตรวจสอบการบันทึกผลของผู้เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (นอกชั้นเรียน) นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่และค้นคว้าข้อมูลตามประเด็นปัญหาที่ได้แยกย่อยไว้ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ได้รับมอบหมาย แล้วนำข้อมูลที่สืบค้นมารวบรวมไว้ในเว็บไซต์การเรียนรู้ฯ

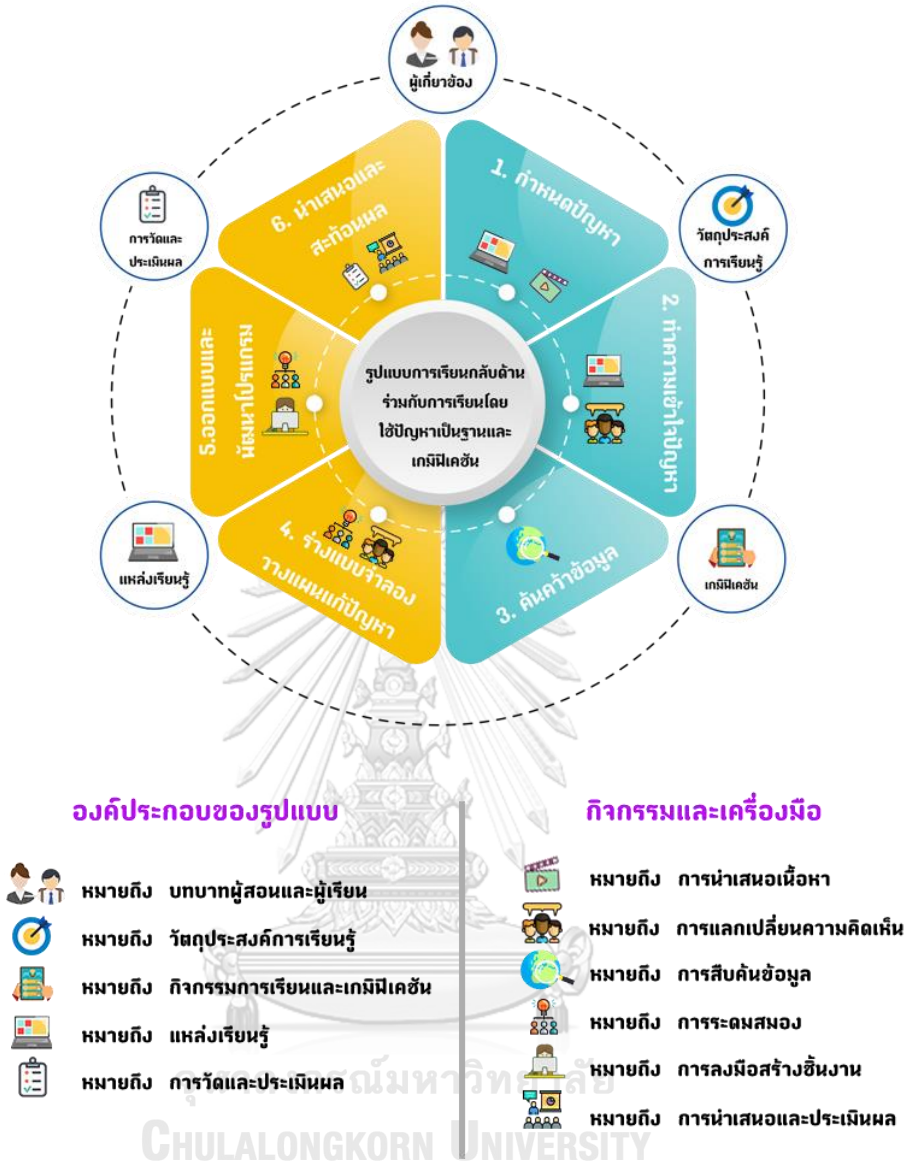
ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้แบ่งกันค้นคว้าข้อมูลมาสรุป อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด และดำเนินการวางแผนร่างแบบจำลองโปรแกรมเป็นขั้นตอน

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้วางแผนและร่างแบบจำลองไว้

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน) เมื่อได้ผลงานจากการทำภารกิจการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำนำเสนอโปรแกรมที่พัฒนาและการวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บไซต์การเรียนฯ ครูผู้สอนให้คะแนนและเหรียญตราแก่นักเรียนผ่านเกมิฟิเคชันในเว็บไซต์การเรียนฯ

จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยจึงร่างรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังแสดงในรูปภาพที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 1 (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.1 จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านจิตวิทยาการศึกษาและเกมิฟิเคชั่น และด้านการคิดเชิงคำนวณ เกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปได้ดังนี้

- “วัตถุประสงค์การเรียนรู้” ผู้เชี่ยวชาญแนะนำว่า ควรเปลี่ยนใช้คำว่า “เป้าหมายการเรียนรู้”

- “กิจกรรมและเครื่องมือ” ผู้เชี่ยวชาญแนะนำว่า ควรเปลี่ยนใช้คำว่า “กิจกรรม” เนื่องจากใส่คำอธิบายนั่นไม่มีการกล่าวถึงตัวเครื่องมือที่นำมาใช้งาน

- “ผู้เกี่ยวข้อง” เชี่ยวชาญแนะนำว่า “ผู้เกี่ยวข้อง” จะสื่อถึงผู้ดูแลระบบและบุคคลอื่นๆด้วย ดังนั้นควรเปลี่ยนใช้เป็นองค์ประกอบด้านผู้สอนและผู้เรียน เนื่องจากการเรียนกลับด้านจะมีบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนที่ชัดเจน

- รูปแบบของโมเดลมีการใช้รูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาที่ชัดเจน แต่ยังไม่เห็นความชัดเจนของการเรียนกลับด้าน ควรมีการแสดงให้เห็นถึงความเป็นรูปแบบการเรียนกลับด้าน

- กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนควรอธิบายการใช้เกมิฟิเคชันที่ชัดเจน (ระบุให้ชัดเจน) และควรครอบคลุมในทุกขั้นตอน

- ในการสร้างข้อคำถามและกิจกรรมต่างๆ ควรออกแบบให้เหมาะสมกับวัยของกลุ่มตัวอย่างให้สามารถพลิกแพลงคำตอบได้หลากหลาย

2.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาพัฒนาต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด 2 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ มี 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ผู้เรียน หมายถึง ผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถที่หลากหลาย ร่วมกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม โดยมีการมอบหมายบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ศึกษาเนื้อหาทั้งรายบุคคลและภายในกลุ่ม ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้ การปฏิบัติภารกิจการสร้างชิ้นงานร่วมกัน รวมถึงเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2) ผู้สอน หมายถึง ผู้ที่มีบทบาทจัดการเรียนการสอน วางแผนในการเตรียมสื่อการสอนและการออกแบบกิจกรรม รวมถึงการเป็นผู้ให้คำแนะนำ คอยประสานงาน กำกับการทำกิจกรรในชั้นเรียน มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ ประเมินผลผู้เรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ตลอดจนการกระตุ้นผู้เรียนตลอดการเรียนการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3) เป้าหมายการเรียน หมายถึง การกำหนดเป้าหมายในการแก้สถานการณ์ปัญหาและภารกิจตามความระดับความยากง่ายของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

4) เกมิฟิเคชัน หมายถึง การใช้องค์ประกอบของเกมมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน ให้เกิดความสนุกสนาน กระตุ้นนักเรียนในการเข้าสู่บทเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ บรรลุเป้าหมายในการเรียนผ่านความท้าทาย โดยมีเครื่องมือที่มุ่งสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เช่น คะแนน เหรียญตรา ระดับ กติกา

5) แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง เว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม โดยเป็นแหล่งข้อมูลที่แสดงสื่อเนื้อหาการสอนประเภทอิเล็กทรอนิกส์ที่จำเป็นโดยเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการชี้แจง แสดงเนื้อหา ส่งงาน แสดงผลงาน แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นต่าง ๆ การวัดประเมินผล และการบันทึกคะแนน ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองจากที่บ้านหรือภายนอกห้องเรียน รวมถึงสนับสนุนการใช้เกมิฟิเคชันกับผู้เรียน

6) การวัดและประเมินผล หมายถึง การประเมินผลการทำกิจกรรม ผลงานและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ โดยวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน รวมถึงการประเมินผลงานของผู้เรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคในการเรียนครั้งที่ 1, 3 และ 5

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (ออนไลน์) : ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาและมอบหมายสถานการณ์ปัญหา ภารกิจการเรียนรู้ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาประจำสัปดาห์จากเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo) และจากแหล่งทรัพยากรต่างๆเพิ่มเติม โดยเป็นสื่อวิดีทัศน์และสื่อนำเสนอ PowerPoint ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษามาก่อนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน โดยผู้เรียนจะบันทึกผลการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้ฯตามที่มอบหมายก่อนมาทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้สอนเป็นผู้กำหนดระยะเวลาในการศึกษาเนื้อหาพร้อมทั้งตรวจสอบและให้คะแนน เหรียญตราแก่นักเรียนผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo)

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (ออนไลน์) : หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเรียนเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้โดยแต่ละกลุ่มจะต้องวิเคราะห์ แยกแยะปัญหา ลำดับความสำคัญและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัญหาที่มอบหมายให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการปัญหาณ์และภารกิจการเรียนรู้ โดยการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิเคราะห์ข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และรูปแบบของการพัฒนาโปรแกรม พร้อมทั้งบันทึกผลของกลุ่มผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo)และเครื่องมือที่เตรียมไว้ ทั้งนี้ครูผู้สอนติดตามตรวจสอบการบันทึกผลของผู้เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (ออนไลน์) : ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ร่วมกันวางแผนและแบ่งหัวข้อในเรื่องที่จะต้องค้นคว้าข้อมูลตามประเด็นปัญหา รวมถึงร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo) หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มสืบค้นข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมายจากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้และจะต้องมีการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน 15 นาที) : นักเรียนแต่ละกลุ่มจะนำข้อมูลที่ได้แบ่งกันค้นคว้าข้อมูลในเว็บไซต์การเรียนรู้ฯและเครื่องมือมาสรุป อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด แล้วดำเนินการวางแผนร่างแบบจำลองโปรแกรมการแก้ปัญหาทั้งแบบข้อความเป็นขั้นตอน (Algorithm) และผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม พร้อมทั้งบันทึกผลการแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม(ในชั้นเรียน 25 นาที) : นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้วางแผนและร่างแบบจำลองไว้ โดยลงมือปฏิบัติเขียนโปรแกรมเพื่อคุมอุปกรณ์และแก้ไขภารกิจการเรียนรู้ผ่าน www.microbit.org โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมพร้อมทั้งคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อให้เหรียญตราผ่านเว็บการเรียนรู้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล(ในชั้นเรียน 10 นาที) : เมื่อได้ผลงานจากการทำภารกิจการเรียนรู้แล้ว ครูผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการเรียนรู้และนำเสนอผลงานที่พัฒนา การวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo) จากนั้นครูผู้สอนและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นถึงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยมีครูผู้สอนคอยสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนกับเหรียญตราแก่นักเรียนผ่านเกมิฟิเคชัน พร้อมทั้งมอบหมายให้นักเรียนเตรียมตัวไปศึกษาเนื้อหาและเตรียมตัวทำกิจกรรมมาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในเนื้อหาถัดไป

2.3 ผู้วิจัยนำต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองคุณภาพความตรงตามเนื้อหา โดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและ

เกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ผลการประเมินต้นแบบรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ มีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ดังนี้ 4.50-5.00 = มากที่สุด 3.50-4.49 = มาก 2.50-3.49 = ปานกลาง 1.50-2.49 = น้อย และ 1.00-1.49 = น้อยที่สุด

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ภาพรวมของรูปแบบ			
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนฯ	4.20	1.17	มาก
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนฯ	4.00	1.10	มาก
3. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนฯ	4.60	0.49	มากที่สุด
4. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนฯ	4.60	0.49	มากที่สุด
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเรียน	4.60	0.49	มากที่สุด
ด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนฯ			
1. ผู้สอน	4.20	0.40	มาก
2. ผู้เรียน	4.60	0.49	มากที่สุด
3. เป้าหมายการเรียน	4.20	0.40	มาก
4. เกมิฟิเคชัน	4.60	0.49	มากที่สุด
5. แหล่งเรียนรู้บนเว็บไซต์	4.60	0.49	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล	4.60	0.49	มากที่สุด
ด้านขั้นตอนของรูปแบบการเรียนฯ			
1. กำหนดปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การทำความเข้าใจปัญหา	4.80	0.40	มากที่สุด
3. การค้นคว้าข้อมูล	4.80	0.40	มากที่สุด
4. ร่างแบบจำลองและวางแผนแก้ปัญหา	4.80	0.40	มากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
5. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม	4.80	0.40	มากที่สุด
6. นำเสนอและสะท้อนผล	4.80	0.40	มากที่สุด
ด้านเครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการเรียน			
1. เครื่องมือในการศึกษาข้อมูลและทำกิจกรรมร่วมกัน (Edmodo)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เกมิฟิเคชัน (เหรียญตรา, คะแนน, กระดานผู้นำ)	4.80	0.40	มากที่สุด
ด้านการใช้งานตามรูปแบบการเรียนฯ			
1. รูปแบบการเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้จริง	4.60	0.49	มากที่สุด
2. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนตามรูปแบบการเรียนฯ	4.80	0.40	มากที่สุด
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนตามรูปแบบการเรียนฯ	4.00	0.00	มาก
4. รูปแบบการเรียนฯ พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้จริง	4.40	0.49	มาก
รวม	**4.60**	**0.45**	**มากที่สุด**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า โดยรวมต้นแบบของรูปแบบการเรียนฯมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.60 , SD = 0.45) และเมื่อพิจารณารายการประเมินรายหัวข้อพบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่า (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

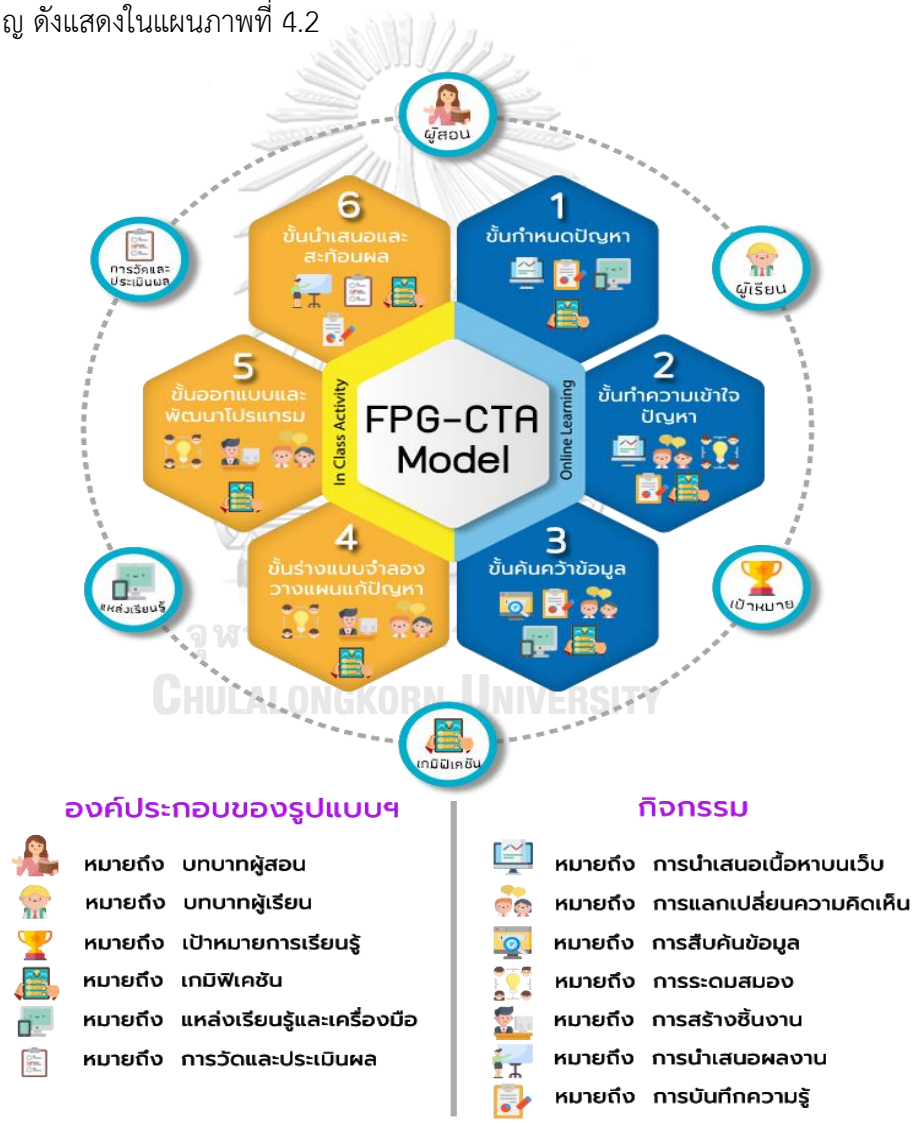
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

1. ควรมีการกำหนดบทบาทของผู้เรียนในการทำกิจกรรมให้ชัดเจน

2. ควรมีการให้คะแนนด้วย เกมิฟิเคชัน ทั้งรายบุคคลและคะแนนรายกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความท้าทาย อยากที่จะทำกิจกรรมแข่งกันกับเพื่อนต่างกลุ่ม

3. ควรระบุเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นให้ชัดเจน

รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.2



ภาพที่ 2 รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ระยะเวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ตอน ได้แก่

1. รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง

4. ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องจากแบบประเมินคะแนนผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคโดยผู้วิจัยและสมาชิกในทีม

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบของคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

6. ผลการสำรวจความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

7. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

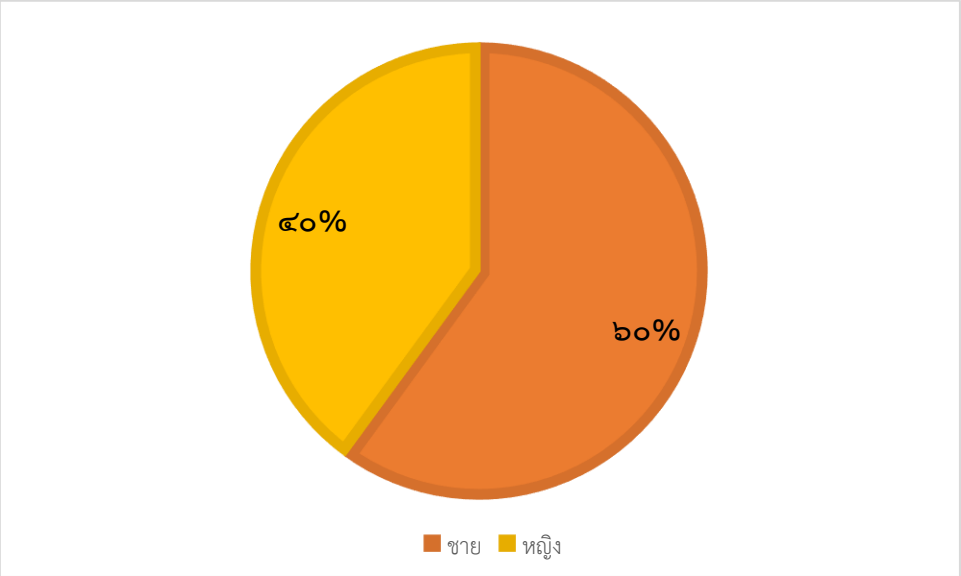
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างในด้านต่างๆ ได้แก่ เพศ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง และการใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง นักเรียนใช้เวลานานเท่าใดต่อสัปดาห์ ดังแสดงในตารางและแผนภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

สถานภาพ	n = 40	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	24	60
2. หญิง	16	40
รวม	**40**	**100**

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และเพศหญิง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



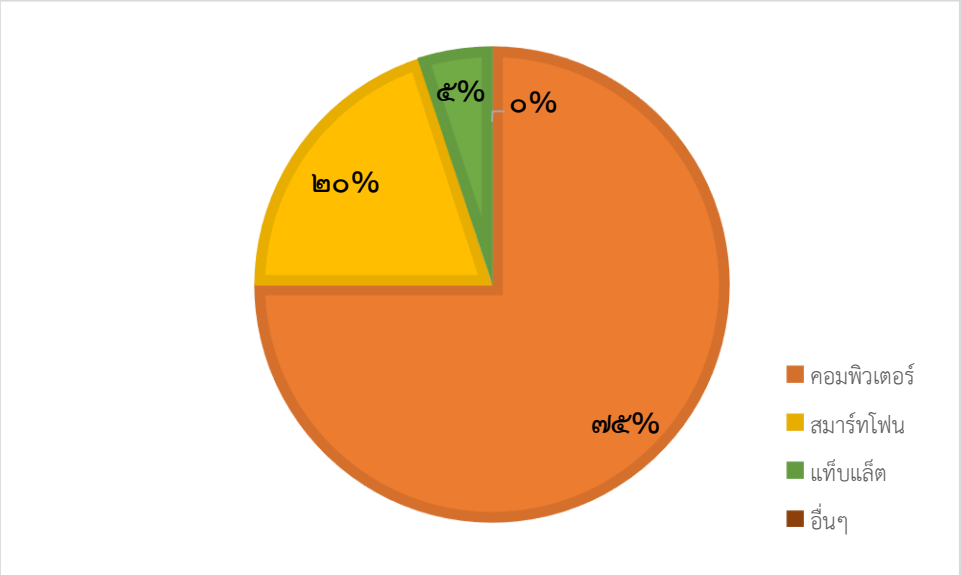
ภาพที่ 3 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง (สถานภาพ : เพศ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง

อุปกรณ์ที่ใช้	n = 40	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. คอมพิวเตอร์	30	75
2. สมาร์ทโฟท	8	20
3. แท็บแล็ต	2	5
4. อื่นๆ	0	0
รวม	**40**	**100**

จากตารางที่ 5 พบว่า อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง ได้แก่ คอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 75 สมาร์ทโฟน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และแท็บแล็ต จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5



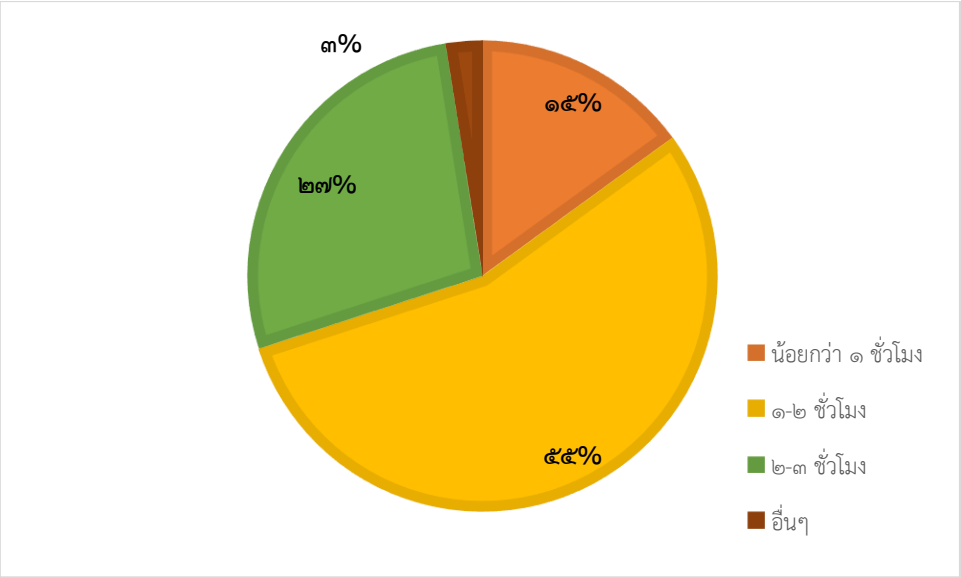
ภาพที่ 4 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง

ตารางที่ 6 ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง

ระยะเวลา	n = 40	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	6	15
2. 1-2 ชั่วโมง	22	55
3. 2-3 ชั่วโมง	11	27.5
4. อื่นๆ 4-6 ชั่วโมง	1	2.5
รวม	**40**	**100**

จากตารางที่ 6 พบว่า ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง ได้แก่ 1-2 ชั่วโมง จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 55 2-3ชั่วโมง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 27.5 น้อยกว่า 1 ชั่วโมง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15 และ 4-6 ชั่วโมง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 5 ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนการคิดเชิงคำนวณ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ก่อนเรียน	15.18	3.75	-16.53	.000*
หลังเรียน	22.75	2.06		

* $p < .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า คะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ $\mu = 15.18$, $S.D = 3.75$ ส่วนคะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ $\mu = 22.75$, $SD = 2.06$ ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็น

ฐานและเกมิฟิเคชันฯ โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนผลงาน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. การแยกและย่อยปัญหา			
ครั้งที่ 1	3	1.95	0.45
ครั้งที่ 3	3	2.25	0.49
ครั้งที่ 5	3	2.90	0.38
2. การหารูปแบบของปัญหา			
ครั้งที่ 1	3	1.75	0.49
ครั้งที่ 3	3	1.95	0.5
ครั้งที่ 5	3	2.55	0.38
3. การคิดเชิงนามธรรม			
ครั้งที่ 1	3	1.53	0.68
ครั้งที่ 3	3	2.05	0.55
ครั้งที่ 5	3	2.35	0.48
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี			
ครั้งที่ 1	3	1.23	0.70
ครั้งที่ 3	3	1.68	0.53
ครั้งที่ 5	3	2.28	0.51
รวม			
ครั้งที่ 1	12	6.45	1.52
ครั้งที่ 3	12	7.93	1.23
ครั้งที่ 5	12	10.08	0.92

Chulalongkorn University

จากตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมของผลงานในภาพรวมสูงขึ้นทุกครั้ง โดยมีคะแนนเฉลี่ยครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 คือ 6.45, 7.93 และ 10.08 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายด้านของผลงาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายด้านสูงขึ้นทุกครั้ง

ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบรายคู่ของคะแนนผลงาน ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way ANOVA with Repeated Measure Analysis)

ผลงาน		Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3	-1.25	.303	.000*	-1.85	-.650
	ครั้งที่ 5	-3.45	.303	.000*	-4.05	-2.85
ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	1.25	.303	.000*	.650	1.85
	ครั้งที่ 5	-2.20	.303	.000*	-2.80	-1.60
ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 1	3.45	.303	.000*	2.85	4.05
	ครั้งที่ 3	2.20	.303	.000*	1.60	2.80

*p<.05

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 9 พบว่า คะแนนผลงานจากเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคของกลุ่มตัวอย่างในครั้งที่ 5 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าครั้งที่ 3 และคะแนนผลงานจากเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคของกลุ่มตัวอย่างในครั้งที่ 5 ค่าเฉลี่ยสูงกว่าครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องจากแบบประเมินคะแนนผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคโดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องของคะแนนผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จากเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคระหว่างการประเมินโดยผู้วิจัยและการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องจากแบบประเมินคะแนนผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคโดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้อง		ผู้วิจัย	ผู้เชี่ยวชาญ
ผู้วิจัย	Pearsion Correlation		.811**
	Sig. (2-tailed)		.000
ผู้เชี่ยวชาญ	Pearsion Correlation	.811**	
	Sig. (2-tailed)	.000	

**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

จากตารางที่ 10 พบว่า คะแนนผลงานจากเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านฯ ระหว่างการประเมินโดยผู้วิจัยและการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบของคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test dependent

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ				
ก่อนเรียน	2.30	0.50	-18.285	.000*
หลังเรียน	3.97	0.33		
ด้านความมุ่งมั่นพยายาม				
ก่อนเรียน	3.57	0.66	-2.721	.010*
หลังเรียน	3.98	0.66		
ด้านความอดทน				
ก่อนเรียน	2.74	0.44	-7.237	.000*
หลังเรียน	3.50	0.43		

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test **dependent**

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ด้านผลสัมฤทธิ์				
ก่อนเรียน	3.32	0.41	-4.614	.000*
หลังเรียน	3.87	0.64		
เฉลี่ยรวม				
ก่อนเรียน	2.98	0.24	-15.525	.000*
หลังเรียน	3.83	0.26		

*p < .05

จากตารางที่ 11 คะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ μ = 2.98, SD = 0.24 ส่วนคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ μ = 3.83, SD = 0.26 ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในแต่ละด้าน พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทุกด้านมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. ผลการสำรวจความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการสำรวจความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังแสดงในตารางที่ 4.8 โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

0.00 – 1.49 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 12 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. การศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้ ช่วยให้ฉันสามารถเรียนรู้ล่วงหน้าหรือทบทวนความรู้ซ้ำได้	4.75	0.44	มากที่สุด
2. การศึกษาเนื้อหามาก่อนล่วงหน้า ช่วยให้ฉันสามารถนำความรู้มาใช้ทำกิจกรรมได้	4.70	0.46	มากที่สุด
3. การศึกษาเนื้อหามาก่อนล่วงหน้าช่วยให้ฉันเกิดความเข้าใจและมีเวลาในการทำกิจกรรมในห้องเรียนได้อย่างเต็มที่	4.95	0.22	มากที่สุด
4. การบันทึกความรู้และการทำกิจกรรมออนไลน์ ช่วยฉันได้ทบทวน ตรวจสอบและสรุปเนื้อหาตามความเข้าใจของตนเอง	4.40	0.63	มาก
5. เว็บการเรียนรู้ (EDMODO) ช่วยให้ฉันสามารถศึกษาเนื้อหาได้ตลอดเวลา	4.53	0.51	มากที่สุด
6. สถานการณ์ปัญหาและภารกิจ ทำให้ฉันมีความท้าทายในการทำกิจกรรม	4.43	0.64	มาก
7. การทำความเข้าใจปัญหา ช่วยให้ฉันสามารถระบุประเด็นปัญหาได้	4.50	0.68	มากที่สุด
8. การทำความเข้าใจปัญหาและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มช่วยให้ฉันสามารถแยกแยะและวิเคราะห์ปัญหาได้	4.58	0.55	มากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 12 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
9. การค้นคว้าข้อมูลและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม ช่วยทำให้ฉันเกิดแนวทางในการแก้ปัญหาได้มากยิ่งขึ้น	4.60	0.63	มากที่สุด
10. การร่างแบบจำลองความคิด ช่วยให้ฉันสามารถสรุปความคิดรวบยอดของการแก้ปัญหาได้	4.80	0.41	มากที่สุด
11. การวางแผนในการแก้ปัญหา ช่วยให้ฉันสามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้	4.73	0.45	มากที่สุด
12. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ช่วยให้ฉันสามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้จริง	4.98	0.16	มากที่สุด
13. การนำเสนอผลงาน ช่วยให้ฉันเกิดแนวทางในการพัฒนาผลงาน	4.58	0.64	มากที่สุด
14. เกมิฟิเคชัน ช่วยให้ฉันอยากมีส่วนร่วมกิจกรรมในการเรียนมากขึ้น	4.75	0.44	มากที่สุด
15. เกมิฟิเคชัน ช่วยให้ฉันอยากเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมมากขึ้น	4.80	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.67	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.67, SD=0.49) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ยกเว้นในข้อการบันทึกความรู้และการทำกิจกรรมออนไลน์ ช่วยฉันได้ทบทวน ตรวจสอบและสรุปเนื้อหาตามความเข้าใจของตนเอง (μ = 4.40, SD = 0.63) และสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ ทำให้ฉันมีความท้าทายในการทำกิจกรรม (μ = 4.43, SD = 0.64) ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

นักเรียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปได้ว่า การเรียนเป็นการเรียนที่น่าสนใจ มีความสนุกสนาน ได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้มีเวลาทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้นและการศึกษาเนื้อหามาก่อนช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ดังข้อความสนับสนุนต่อไปนี้

"...รู้สึกมีเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น สามารถเรียนเนื้อหามาก่อนได้..."

"...ชอบการเรียนเนื้อหามาก่อน เพราะมีเวลาทำความเข้าใจเนื้อหาได้เยอะ และพอมาในห้องเรียนก็ได้ลงมือทำกิจกรรมเต็มที่..."

"...การเรียนด้วยวิดีโอ สามารถย้อนกลับไปดูได้เมื่อไม่เข้าใจ..."

"...หนูชอบที่สามารถเรียนภายนอกห้องเรียนได้ ศึกษาเนื้อหาได้เรื่อย ๆ อีกทั้งสามารถเรียนและส่งงานผ่านมือถือได้เลย เหมาะกับคนที่ไม่มีคอมพิวเตอร์ด้วย..."

"...สามารถเรียนเนื้อหาและทำงานได้สะดวกมากขึ้น และเมื่อมีปัญหาสามารถปรึกษาเพื่อนและครูได้ทันที..."

"...ได้นำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนมากขึ้น มีความสะดวกสามารถปรึกษาและทำงานร่วมกันได้..."

"...ชอบการบันทึกความรู้ผ่านเว็บไซต์ ทำให้สะดวกสบายไม่ต้องจดลงสมุด และเพื่อนในกลุ่มสามารถแสดงความคิดเห็นอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่เราอธิบายไม่ครบ ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มเติมมากขึ้น..."

"...การเลื่อนระดับตัวละคร ชอบที่มีการแจกเหรียญและคะแนนทำให้อยากแข่งขันกับเพื่อนกลุ่มอื่นในชั้นเรียนมากขึ้น..."

"...เว็บไซต์มีระบบที่เข้าใจง่าย เหมือน Facebook สามารถแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มได้ และแชทพูดคุยกับเพื่อนในกลุ่มได้อีกทั้งมีการแจกเหรียญรางวัลด้วย..."

"...เวลาผมไปแข่งกีฬาไม่ได้มาโรงเรียน ผมสามารถเรียนจากที่บ้านได้ย้อนหลังและมาทำกิจกรรมตามเพื่อนได้ หรือบางครั้งผมใช้

โทรศัพท์เข้าดูเนื้อหาที่ครูโพสต์ได้เลย ทำให้เรียนได้ทันตามเพื่อนและสามารถลงมือทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนได้...”

“...ครูอธิบายเนื้อหาและกิจกรรมได้ชัดเจน สามารถปรึกษาเวลาไม่เข้าเนื้อหาได้ตลอดเวลา...”

“...ช่วงที่มีกิจกรรมช่วงเช้าเยอะ สามารถช่วยย่นระยะเวลาในการอธิบายเนื้อหาไปได้เยอะมาก หนูเรียนเนื้อหามาก่อนพอเข้าห้องเรียนก็ลงมือทำกิจกรรมได้เลย รู้สึกสนุกกับการเรียนแบบนี้ ได้ใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์มากขึ้น...”

ตอนที่ 3 ผลการนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การนำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนฯ มาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนฯ แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนฯ ซึ่งผลการประเมินรับรองรูแบบแสดงในตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ

รูปแบบการเรียนฯ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
บทนำ			
1. หลักการและเหตุผล	4.80	0.45	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
รูปแบบและคำอธิบาย			
3. แผนภาพรูปแบบ	4.60	0.55	มากที่สุด
4. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนฯ			
4.1 ผู้สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 เป้าหมายการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 เกมิฟิเคชัน	5.00	0.00	มากที่สุด

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ

รูปแบบการเรียนฯ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
4.5 แหล่งเรียนรู้บนเว็บไซต์	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 การวัดและประเมินผล	4.60	0.89	มากที่สุด
5. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนฯ			
5.1 กำหนดปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 การทำความเข้าใจปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 การค้นคว้าข้อมูล	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 ร่างแบบจำลองและวางแผนแก้ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม	4.80	0.45	มากที่สุด
5.6 นำเสนอและสะท้อนผล	4.40	0.89	มาก
6. รูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
7. โดยภาพรวมของรูปแบบการเรียนฯ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติสถานการณ์จริงได้	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	**4.79**	**0.43**	มากที่สุด

จากตารางที่ 13 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า รูปแบบการเรียนฯที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม แสดงว่ารูปแบบการเรียนฯที่พัฒนามีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งค่าเฉลี่ยของผลการประเมินรับรองรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.79 ,SD = 0.43)

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนฯ และการนำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยสรุปได้ดังนี้

มีการระบุหน้าที่และคุณสมบัติของผู้สอนและผู้เรียนให้มีความชัดเจนมากขึ้น เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติเมื่อนำรูปแบบการเรียนฯไปศึกษาหรือนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

บทที่ 5
ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียดของรูปแบบ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการและเหตุผลของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ไปใช้

1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้

2. เงื่อนไขของการนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 1
บทนำ

หลักการและเหตุผล

การเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของสังคมโลกส่งผลต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมากทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งก็คือ การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสังเกตและคิดวิเคราะห์ปัญหาได้เป็นขั้นตอน ใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหา พัฒนาให้เกิดกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบด้วยเหตุผลอย่างเป็นขั้นเป็นตอน (Wing, 2006; ยืน ภู่วรวรรณ, 2561) การคิดเชิงคำนวณมีความจำเป็นในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นและโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ แต่เมื่อมีการบูรณาการการคิดเชิงคำนวณเข้าไปในหลักสูตรแขนงวิชาต่างๆ การคิดเชิงคำนวณยังช่วยแก้ปัญหาในวิชาต่างๆได้ นักเรียนจะสามารถนำการคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆเป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (พนิตา พงษ์ไพบูลย์, 2561)

การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้นั้น ต้องอาศัยรูปแบบการสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ สามารถสังเกตและคิดวิเคราะห์ปัญหาได้เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ รูปแบบการเรียนที่พบว่าเหมาะสมรูปแบบหนึ่ง คือ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นความสนใจความอยากรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหา ให้เกิดการค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ (Barrows, 1994; ทิศนา แขมมณี, 2561)

มีลักษณะสำคัญที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการกระตุ้น เน้นการกำหนดสิ่งที่จะเรียนรู้และการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะและความสามารถในการคิดด้วยตนเอง ค้นคว้าหาคำตอบเพื่อตอบโจทย์ปัญหานั้นๆ (Savery, 2006; ปณิตา วรรณพิรุณ, 2551; ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558) ซึ่งการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้นั้นต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสและอิสระทางความคิด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ แต่การเรียนการสอนปัจจุบันผู้สอนมักพบปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนและปริมาณเนื้อหาที่มีมากขึ้น เวลาของการเรียนที่มีอย่างจำกัดและการจัดกิจกรรมต่างๆที่เข้ามาแทรกส่งผลให้ระยะเวลาไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนไม่ได้ฝึกพัฒนาทักษะการคิด ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ จนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการทำงานได้ จากปัญหาดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยการบูรณาการเทคนิค วิธีการเรียนรู้และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ เพื่อฝึกฝนผู้เรียนในการคิดและส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพผ่านการลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนแบบการเรียนกลับด้าน (Flipped Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนใหเกิดขึ้นผ่านเทคโนโลยี ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาซ้ำจนกวาจะเกิดความเข้าใจ ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ช่วยให้การเรียนการสอนมีความยืดหยุน ลดเวลาการบรรยายเนื้อหาในห่องเรียนและชวยเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมในหองเรียนจากการปฏิบัติจริงมากขึ้นโดยมีครูทำหน้าที่กำกับดูแล ให้คำแนะนำกับนักเรียน อำนวยความสะดวกในการเรียนในชั้นเรียน (วิจารณ์ พานิช, 2556; สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556)

นอกจากนี้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนที่พบได้ทั่วไปอีกคือ การขาดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมในการทำกิจกรรมต่างๆ หากสามารถสามารถกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (กมลรัตน์ จำปาจันทร์, 2556) ครูผู้สอนจึงต้องอาศัยและสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการจัดกิจกรรม เพื่อสร้างความสนใจ และกระตุ้นความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม (วรรณี ลิมอักษร, 2551) ควรมีการสร้างบรรยากาศในการเรียนที่มีความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิดเชิงคำนวณในทิศทางที่สูงขึ้น (ชิดชนก เชิงเชาว์, 2553) ซึ่งแนวทางที่ช่วยส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แนวทางหนึ่งนั้นคือ เกมิฟิเคชัน แนวคิดนี้ไม่ได้เป็นรูปแบบเกมเพื่อการศึกษาแบบทั่วไปแต่เป็นการนำเอาหลักการและองค์ประกอบในการออกแบบเกม มาใช้ในบริบทต่างๆที่ไม่ใช่การเล่นเกม ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน ท้าทาย กระตุ้นความสนใจเรียน ซึ่งสามารถสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พรอมทั้งไดรับความรูไดเป็นอย่างดี (Banfield & Wilkerson, 2014; ยืน ภู่วรวรรณ, 2556)

ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่จะนำการเรียนกลับด้าน(Flipped Learning) ร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และเกมิฟิเคชัน (Gamification) มาพัฒนาการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการนำเอาการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาเป็นหลักในการพัฒนารูปแบบการเรียน และใช้การเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชันมาร่วมในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน

1. เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้สอนในสถานบันหรือหน่วยงานทางการศึกษาที่มีความต้องการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับผู้เรียนด้วยการเรียนรู้แบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน

2. เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับผู้เรียน

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยรายละเอียด 2 ส่วน ได้แก่ องค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ผู้สอน
2. ผู้เรียน
3. เป้าหมายการเรียน
4. เกมิฟิเคชัน
5. แหล่งเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การทำความเข้าใจปัญหา
3. การดำเนินการค้นคว้าข้อมูล
4. การวางแผนและร่างแบบจำลอง
5. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม
6. การนำเสนอผลงานและสะท้อนผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายละเอียดขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

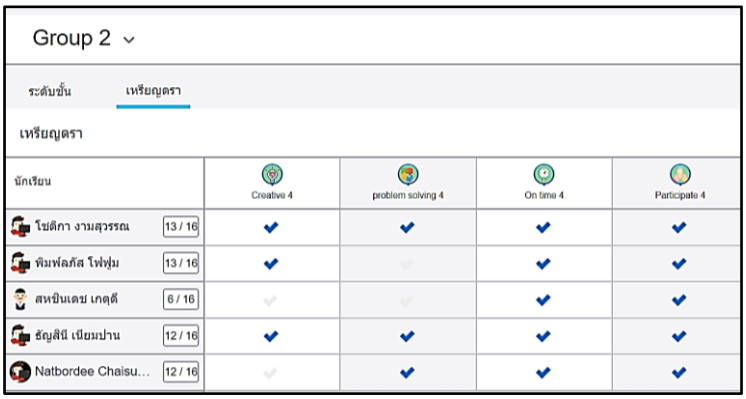
องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ผู้สอน หมายถึง ผู้ที่มีบทบาทจัดการเรียนการสอน วางแผนในการเตรียมสื่อการสอนและการออกแบบกิจกรรม รวมถึงการเป็นผู้ให้คำแนะนำ คอยประสานงาน กำกับการทำกิจกรรในชั้นเรียน มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ ประเมินผลผู้เรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ตลอดจนการกระตุ้นผู้เรียนตลอดการเรียนการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

2) ผู้เรียน หมายถึง ผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถที่หลากหลาย ร่วมกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม โดยมีการมอบหมายบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ศึกษาเนื้อหาทั้งรายบุคคลและภายในกลุ่ม ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้ การปฏิบัติภารกิจ การสร้างชิ้นงานร่วมกัน รวมถึงเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้

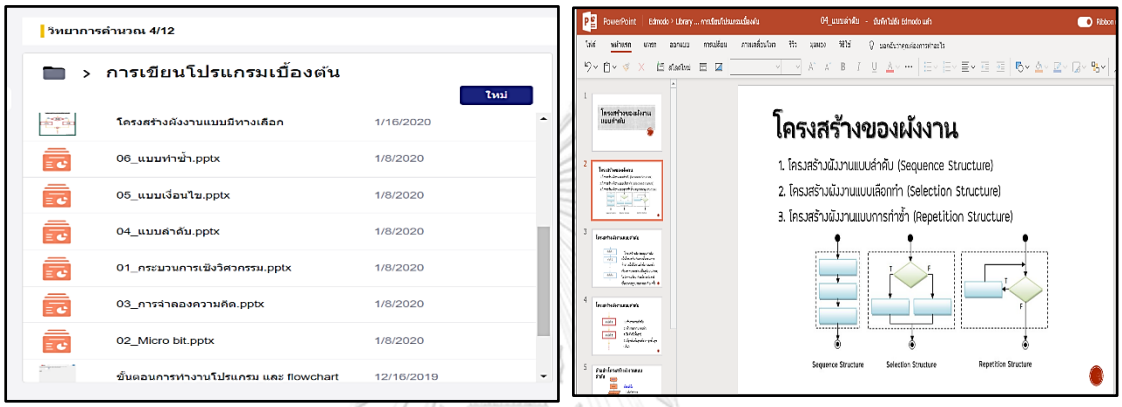
3) เป้าหมายการเรียน หมายถึง การกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการแก้สถานการณ์ปัญหาและภารกิจตามความระดับความยากง่ายของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

4) เกมิฟิเคชัน หมายถึง การใช้กลไกของเกมมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และกระตุ้นนักเรียนในการเข้าสู่บทเรียน รวมถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียน ผ่านความท้าทาย คะแนน เหรียญตรา ระดับ กติกา



ภาพที่ 6 เกมิฟิเคชัน

5) แหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือ หมายถึง เว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ที่เป็นแหล่งข้อมูลที่แสดงสื่อเนื้อหาการสอนประเภทอิเล็กทรอนิกส์ที่จำเป็นโดยเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการชี้แจง แสดงเนื้อหา ส่งงาน แสดงผลงาน แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นต่าง ๆ การวัดประเมินผล และการบันทึกคะแนน ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองจากที่บ้านหรือภายนอกห้องเรียน รวมถึงสนับสนุนการใช้เกมิฟิเคชันกับผู้เรียน



ภาพที่ 7 แหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือ

6) การวัดและประเมินผล หมายถึง การประเมินผลการทำกิจกรรม ผลงานและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ โดยวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน รวมถึงการประเมินผลงานของผู้เรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคในการเรียนครั้งที่ 1, 3 และ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

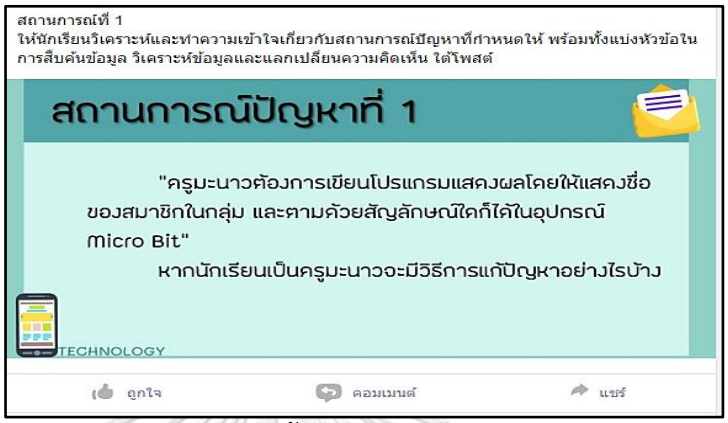
รายละเอียดของขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

กระบวนการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้วการศึกษานอกชั้นเรียนและการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (ออนไลน์)

ครูผู้สอนทำการจัดเตรียมเนื้อหาทรัพยากร พร้อมทั้งนำเสนอและมอบหมายสถานการณ์ปัญหา ภารกิจการเรียนรู้ ในเว็บการเรียนรู้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาประจำสัปดาห์จากเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo) และจากแหล่งทรัพยากรต่าง ๆโดยเป็นสื่อวิดีทัศน์และสื่อนำเสนอ

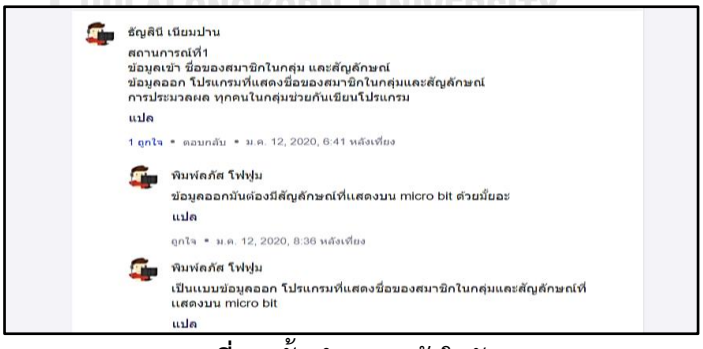
PowerPoint ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษามาก่อนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน โดยผู้เรียนจะบันทึกผลการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้ฯตามที่มอบหมายก่อนมาทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้สอนเป็นผู้กำหนดระยะเวลาในการศึกษาเนื้อหาและตรวจสอบการบันทึกผลการเรียนรู้ทุกครั้งนและให้เหรียญตราแก่ผู้เรียนผ่านเกมิฟิเคชันผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo)



ภาพที่ 8 ขั้นกำหนดปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (ออนไลน์)

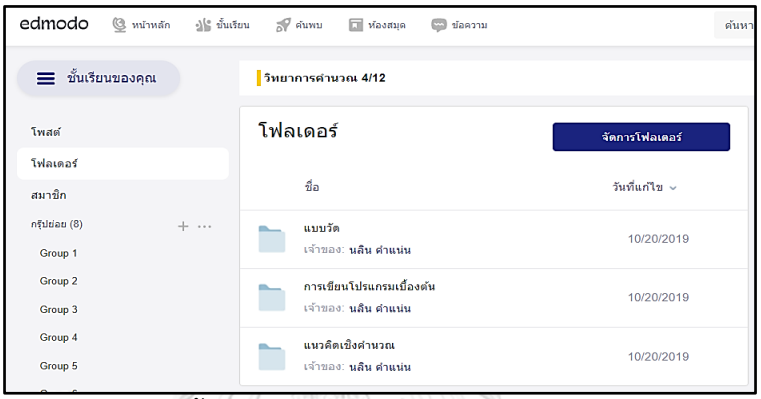
หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเรียนเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ โดยแต่ละกลุ่มจะต้องวิเคราะห์แยกแยะปัญหา ลำดับความสำคัญและความเชื่อมโยงกันของปัญหา ซึ่งเป็นการศึกษารายละเอียดพื้นฐานที่จำเป็นของการพัฒนาโปรแกรม เพื่อให้ทราบว่าต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาอะไรบ้าง พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลเข้า ข้อมูลออกและรูปแบบของการพัฒนาโปรแกรม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความเข้าใจและบันทึกผลของกลุ่มผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้(Edmodo) และเครื่องมือที่เตรียมไว้ ทั้งนี้ครูผู้สอนติดตามตรวจสอบการบันทึกผลการเรียนรู้ทุกครั้งก่อนทำกิจกรรมในชั้นเรียนและให้เหรียญตราแก่ผู้เรียนผ่านเกมิฟิเคชัน



ภาพที่ 9 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (ออนไลน์)

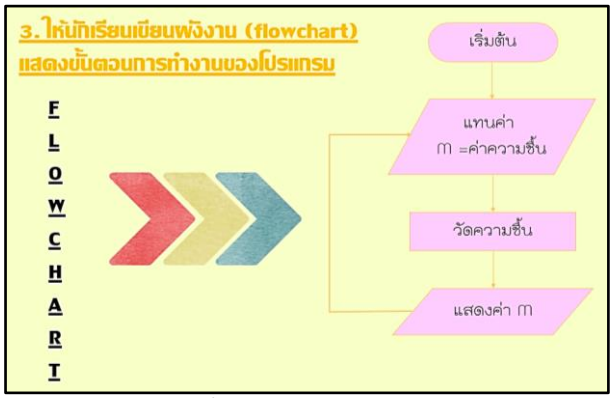
ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่และหัวข้อในเรื่องที่จะต้องค้นคว้าข้อมูลตามประเด็นปัญหา โดยสืบค้นข้อมูลรวบรวมข้อมูลความรู้และสารสนเทศจากสื่อและแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาในมุมมองที่หลากหลาย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน โดยมีผู้สอนจะมอบหมายให้ผู้เรียนทำการค้นคว้าข้อมูลและบันทึกการศึกษาข้อมูลทุกครั้งก่อนทำกิจกรรมในชั้นเรียนและคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม รวมถึงการให้เหรียญตราผ่านเกมิฟิเคชัน



ภาพที่ 10 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน 15 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้แบ่งกันค้นคว้ามาวิเคราะห์อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดแล้วดำเนินการวางแผนร่างแบบจำลองโปรแกรมอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อแก้ปัญหา โดยการวางแผนและร่างแบบจำลองนั้นนักเรียนจะต้องร่างออกมาในรูปแบบของขั้นตอน(Algorithm) และผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม พร้อมทั้งบันทึกผลผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) โดยมีผู้สอนคอยสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม รวมถึงการให้คะแนนและเหรียญตราผ่านเกมิฟิเคชัน



ภาพที่ 11 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน 25 นาที)

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและพัฒนาโปรแกรม โดยนำเอาขั้นตอนและผังงานมาเขียนเป็นโปรแกรมตามที่ได้วางแผนและร่างแบบจำลองไว้ผ่าน https://microbit.org/

5.2 นำเอาโปรแกรมที่เขียนแล้วลงอุปกรณ์ Micro bit เพื่อตรวจสอบผลการทำงานของโปรแกรม

5.3 ครูผู้สอนคอยสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม ทำการบันทึกคะแนนและเหรียญตราแก่นักเรียนผ่านเกมิฟิเคชัน

ภาพที่ 12 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน 10 นาที)

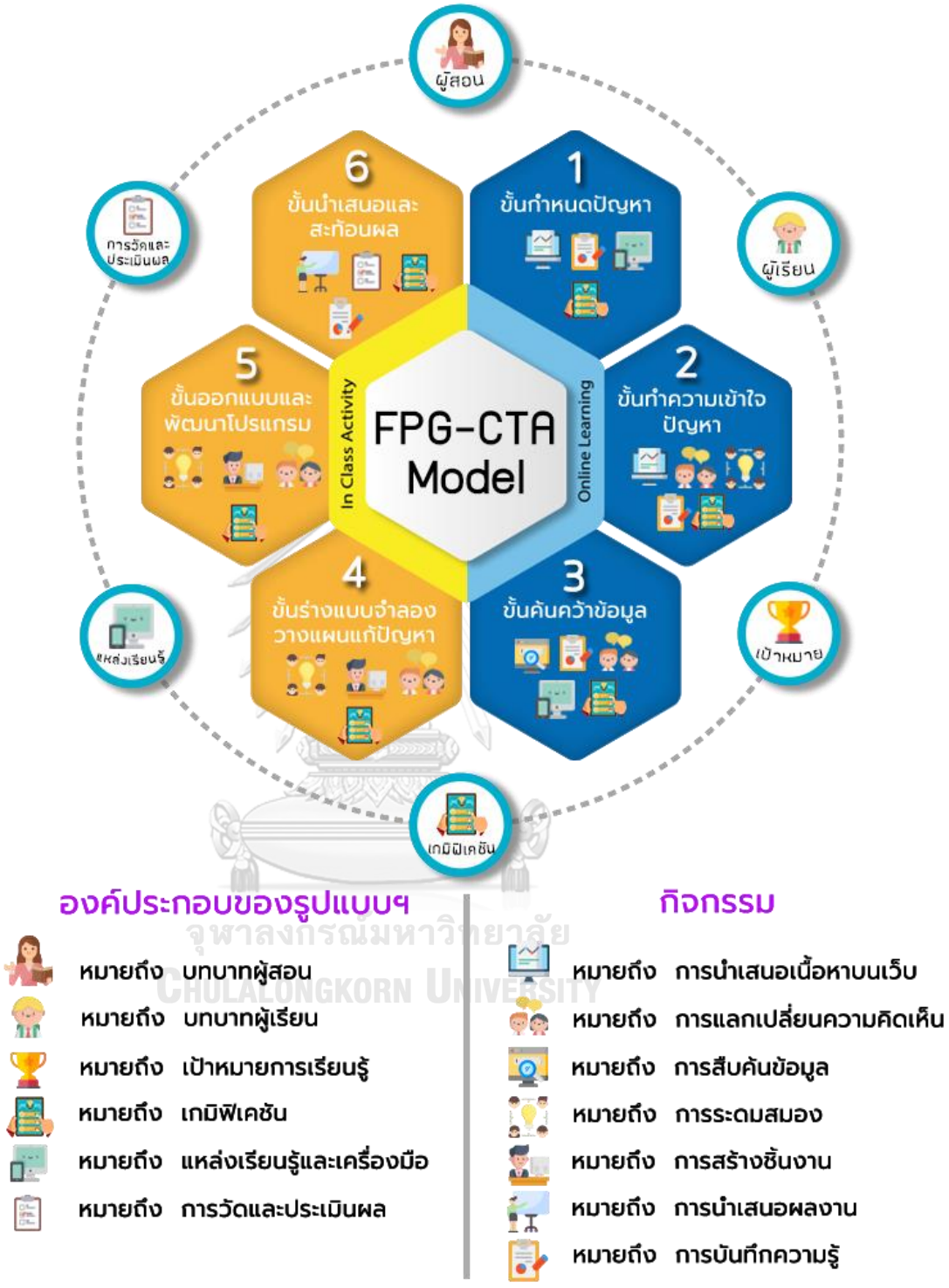
6.1 เมื่อได้ผลงานจากการทำภารกิจการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการเรียนรู้และนำเสนอผลงานที่พัฒนาและการวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้ (Edmodo)

6.2 สมาชิกในชั้นเรียนร่วมกันซักถาม แสดงความคิดเห็นและมีส่วนในการประเมินผลในการนำเสนอผลงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.3 ครูผู้สอนให้คำแนะนำเสนอแนะของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ทำการบันทึกผลการเรียนรู้และเหรียญตราแก่นักเรียนผ่านเกมิฟิเคชัน

ภาพที่ 13 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล



ภาพที่ 14 องค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ปฏิบัติ

การนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ปฏิบัติ ประกอบด้วย 1) วิธีการนำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ และ 2) เงื่อนไขของการนำรูปแบบการเรียนฯไปใช้

1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้

1.1 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ควรมีการเตรียมความพร้อมในขั้นตอนก่อนการทดลองใช้รูปแบบการเรียนฯทั้งในด้านเครื่องมือ ด้านโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียน ได้แก่ ห้องเรียน อุปกรณ์การเรียน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ควรตรวจสอบความพร้อมของนักเรียน ในด้านเครื่องมือโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการทำกิจกรรม ได้แก่ อุปกรณ์การเรียนรู้ และระบบอินเทอร์เน็ต

1.3 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ควรมีการปฐมนิเทศ เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการเรียนขั้นตอนต่างๆและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนฯให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ครูผู้สอน นักเรียน เป็นต้น โดยชี้ให้เห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนฯนี้ เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนตลอดทั้งรูปแบบจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ ก็ต่อเมื่อได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย

1.4 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ควรมีการเก็บข้อมูลและตรวจสอบการมีส่วนร่วมของนักเรียน และผลที่ได้จากการเรียนเป็นระยะๆ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จริง และหากมีปัญหาเกิดขึ้นครูผู้สอนสามารถแก้ไขสถานการณ์ได้ทันท่วงที

1.5 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ต้องดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนตามลำดับ เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่ได้ประสิทธิภาพสูงสุด แต่สามารถปรับระยะเวลาและกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนได้ตามความเหมาะสม

2. เงื่อนไขของการนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้

2.1 รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้สอน 2) ผู้เรียน 3) เป้าหมายการเรียน 4) เกมิฟิเคชัน 5) แหล่งเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล และมีขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนด

ปัญหา 2) การทำความเข้าใจปัญหา 3) การดำเนินการค้นคว้าข้อมูล 4) การวางแผนและร่างแบบจำลอง 5) การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม และ 6) การนำเสนอผลงานและสะท้อนผล ดังนั้น หากนำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนควรดำเนินกิจกรรมให้ครอบคลุมทั้ง 6 องค์ประกอบและ 6 ขั้นตอน ทั้งในด้านของบุคคล เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และเงื่อนไขของเวลาที่ระบุไว้

2.2 ในการนำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ จะเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ดังนั้น ควรมีความพร้อมในด้านเครื่องมือที่จำเป็น เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบอินเทอร์เน็ต ตลอดจนทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการติดต่อสื่อสาร

2.3 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ควรมีการเตรียมเนื้อหาที่เหมาะสมกับนักเรียน และสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้

2.4 ผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ควรมีการแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับการเรียน รวมถึงการแจ้งผู้ปกครองเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนฯ เนื่องจากผู้เรียนจะต้องใช้เวลาในการศึกษาเนื้อหาการเรียนมาจากที่บ้านหรือนอกชั้นเรียน ผู้ปกครองจึงควรเข้าใจและมีส่วนในการดูแลผู้เรียน

2.5 การนำรูปแบบการเรียนฯไปใช้ ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมและคอยให้ข้อเสนอแนะผู้เรียนในการทำกิจกรรม และควรอำนวยความสะดวกในในการเรียนให้แก่ผู้เรียน ซึ่งในระยะเริ่มต้นผู้สอนอาจต้องคอยสังเกตและคำแนะนำอย่างใกล้ชิด เมื่อผู้เรียนคุ้นเคยกับกระบวนการตามรูปแบบการเรียนฯแล้ว ผู้สอนจึงเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. เพื่อรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนฯ

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ การเรียนกลับด้าน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกมิฟิเคชัน การคิดเชิงคำนวณ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดำเนินการร่างรูปแบบการเรียนฯให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมแล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์ นำร่างรูปแบบการเรียนฯที่ได้ไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน แล้วนำมาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนฯ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินและรับรองร่างรูปแบบการเรียนฯ ปรับแก้ตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้ทดลองจริง

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนฯ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เว็บการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ เกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณแบบรูบริค แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียน โดยมีวิธีในการพัฒนาดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 เว็บการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ พัฒนาโดยการออกแบบและพัฒนาเว็บให้สอดคล้องกับกิจกรรมของรูปแบบการเรียนฯ จากการวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบคุณภาพของเว็บไซต์การเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน จากนั้นจึงปรับปรุงเว็บไซต์เพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดสอบกลุ่มเล็ก 3 คน และทดสอบกลุ่มเล็ก 9 คน นำผลที่ได้จากการทดสอบ มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ พัฒนาโดยศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนฯ นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้กับอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาเกี่ยวกับรายละเอียดของเนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ บทบาทผู้สอนและผู้เรียน กิจกรรมการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและขั้นตอนต่าง ๆ จากนั้นนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการสอนด้านการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน โดยกำหนดจุดหมายเพื่อสร้างแบบวัดการคิดเชิงคำนวณที่มีโครงสร้างตามวัตถุประสงค์การเรียน จากนั้นศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาร่างแบบวัดการคิดเชิงคำนวณจำนวน ข้อ แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งปรับปรุง จากนั้นนำแบบวัดการคิดเชิงคำนวณให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบแบบวัดโดยใช้การประเมินความสอดคล้องและปรับปรุงก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

2.2 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงโครงสร้างจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จากแบบวัดของ รัตตมา รัตนวงศา (2559) ซึ่งเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งเป็น 4 ด้าน (ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ ด้านความพยายาม ด้านความอดทน และด้านผลสัมฤทธิ์) จำนวน 22 ข้อ แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุง จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 คนตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา แล้วประเมินความสอดคล้องและปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 เกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณแบบรูบริค กำหนดจุดมุ่งหมายการประเมิน ซึ่งผู้วิจัยต้องการสร้างเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค จำนวน 4 ด้าน (การแยกย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอน) โดยปรับปรุงมากจากแบบประเมินผลงานของนักเรียน วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (อักษร เอ็ดดูเคชั่น, 2562) มีจุดหมายเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินการคิดเชิงคำนวณจากการทำชิ้นงานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากนั้นวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พัฒนาเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินด้วยรูบริคเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ 0 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับควรปรับปรุง ระดับ 1 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับพอใช้ ระดับ 2 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับดี และระดับ 3 มีเกณฑ์การทำงานอยู่ในระดับดีมาก แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับแก้ตามคำแนะนำ จากนั้นนำเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนแบบรูบริค ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา โดยใช้การประเมินความสอดคล้อง

2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1)ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง และ 2) ความคิดเห็นต่อการเรียนฯ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) และคำถามปลายเปิด เริ่มต้นโดยการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำแบบสอบถามที่พัฒนาไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพของแบบสอบถาม

การวิจัยในระยะที่ 2 การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนเป็นแบบวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest and Posttest Design) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง เตรียมความพร้อมก่อนการเรียนการสอนของสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

2. ในสัปดาห์ที่ 1 ดำเนินกิจกรรมในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ โดยจัดกิจกรรมปฐมนิเทศครูผู้สอนและนักเรียน แนะนำการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนในรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาและเกมิฟิเคชันฯ และทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดการคิดเชิงคำนวณและแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 คน แบบคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน)

3. ในสัปดาห์ที่ 2-6 เป็นกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการเรียนฯในทุกๆสัปดาห์ รวมระยะเวลา 5 สัปดาห์ ซึ่งในระหว่างนี้จะมีการประเมินผลของ

การคิดเชิงคำนวณในการเรียนครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่2) ครั้งที่ 3 (สัปดาห์ที่ 4) และครั้งที่ 5 (สัปดาห์ที่ 6) โดยใช้เกณฑ์ประเมินแบบรูบริค

4. ในสัปดาห์ที่ 7 ระยะหลังการเรียนการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณหลังเรียน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และประเมินความคิดเห็นพร้อมข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ

ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนฯ

นำเสนอรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบจำนวน 5 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม แล้วจึงนำผลการประเมินไปปรับปรุงให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ในรูปแบบแผนภาพพร้อมคำอธิบายประกอบ

สรุปผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. ผลจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบองค์ประกอบและขั้นตอนดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ มี 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ผู้เรียน
2. ผู้สอน
3. เป้าหมายการเรียน
4. เกมิฟิเคชัน
5. แหล่งการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนา

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า โดยรวมต้นแบบของรูปแบบการเรียนฯมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (μ= 4.60 , SD = 0.45) และเมื่อพิจารณารายการประเมินรายหัวข้อพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่า ต้นแบบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

2.1 ควรมีการกำหนดบทบาทของผู้เรียนในการทำกิจกรรมให้ชัดเจน

2.2 ควรมีการให้คะแนนด้วย เกมิฟิเคชัน ทั้งรายบุคคลและคะแนนรายกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความท้าทาย อยากที่จะทำกิจกรรมแข่งกันกับเพื่อนต่างกลุ่ม

2.3 ควรระบุเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นให้ชัดเจน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ระยะที่ 2 ผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. คะแนนการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของกลุ่มตัวอย่าง ได้ μ = 15.18, SD = 3.75 ส่วนคะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของกลุ่มตัวอย่าง ได้ μ = 22.75, SD = 2.06 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน โดยภาพรวมมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของกลุ่มตัวอย่าง ได้ μ = 2.98, SD= 0.24 ส่วนคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของกลุ่มตัวอย่าง ได้ μ = 3.83, SD= 0.26 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน โดยภาพรวมมีคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.67) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าความคิดเห็นส่วนมากอยู่ในระดับมากที่สุด ยกเว้นในข้อ การบันทึกความรู้และการทำกิจกรรมออนไลน์ ช่วยฉันได้ทบทวน ตรวจสอบและสรุปเนื้อหาตามความเข้าใจของตนเอง (μ = 4.40) และสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ ทำให้ฉันมีความท้าทายในการทำกิจกรรม (μ = 4.43) ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ซึ่งด้านที่มีความคิดเห็นสูงที่สุด 3 อันดับแรก คือ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ช่วยให้ฉันสามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้จริง (μ = 4.98) รองลงมาคือการศึกษาเนื้อหามาก่อนล่วงหน้าช่วยให้ให้ฉันเกิดความเข้าใจและมีเวลาในการทำกิจกรรมในห้องเรียนได้อย่างเต็มที่ (μ = 4.95) รองลงมาคือ การร่างแบบจำลองความคิด ช่วยให้ฉันสามารถสรุปความคิดรวบยอดของการแก้ปัญหาได้ (μ = 4.80) และเกมิฟิเคชันช่วยให้ฉันอยากเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมมากขึ้น (μ = 4.80)

ระยะที่ 3 ผลการรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบฯ พบว่า รูปแบบการเรียนฯ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (μ = 4.79 ,SD = 0.43) แสดงว่า รูปแบบการเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำไปใช้ได้จริง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาผลของการใช้รูปแบบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงอภิปรายผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

จากการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยของผลงานโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ที่มีคะแนนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังเรียนมีคะแนนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯของกลุ่มตัวอย่าง มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการศึกษาขั้นต้นแสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายได้ภายในระยะเวลาการทดลอง 7 สัปดาห์ ผู้วิจัยขอนำเสนอการอภิปรายผลเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลของรูปแบบการเรียนฯที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่าง และ 2) ผลของรูปแบบการเรียนฯที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

1. ผลของรูปแบบการเรียนฯที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่าง

1.1 การคิดเชิงคำนวณด้านการแยกย่อยปัญหา จากผลการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนมีค่าสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการประเมินผลงานด้านการแยกย่อยปัญหาจากเกณฑ์การประเมินผลงานแบบรูบริคในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีค่าสูงขึ้นกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการแยกย่อยปัญหาเพิ่มขึ้น กิจกรรมในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ของกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนฯ ที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านการแยกย่อยปัญหานั้น เริ่มต้นจากการที่ผู้เรียนนั้นได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาการเรียน สถานการณ์ปัญหาและภารกิจไว้ในเว็บการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้เรียนได้ลงมือวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา โดยการแยกแยะปัญหาและลำดับความสำคัญของปัญหา

เพื่อให้แก้ปัญหาง่ายขึ้น จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความเข้าใจกับสมาชิกภายในกลุ่มผ่านเว็บการเรียนรู้ ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้นจะนำไปสู่การวางแผนการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาหรือแนวทางแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ สอดคล้องกับ วรกมล วงศธรบุญรัศมิ์ (2557) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการลงมือปฏิบัติแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ระดมสมองเพื่อจัดระบบความคิดจนเกิดความเข้าใจโดยปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้นั้น ครูเป็นผู้ชี้แนะจัดสถานการณ์ และคอยกระตุ้นความคิดของนักเรียน และสอดคล้องกับ สุธิวัชร ศุภลักษณ์ (2561) กล่าวว่า การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั่นเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาได้ นอกจากนี้การเรียนกลับด้านผ่านเว็บการเรียนรู้ร่วมกับเกมิฟิเคชัน ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนหรือครูได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งผู้สอนสามารถติดตามตรวจสอบการทำกิจกรรม พร้อมให้คำแนะนำและสนับสนุนแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับกุลชัย กุลตวนิช (2557) ที่สรุปว่า การนำเทคโนโลยีบนคลาวด์มาใช้ในการเรียนรู้นั้น จะช่วยให้เกิดการระดมสมองที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การเพิ่มบทบาทของผู้สอนและเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการแยกย่อยปัญหาได้

1.2 การคิดเชิงคำนวณด้านการหารูปแบบ จากผลการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนมีค่าสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการประเมินผลงานด้านการหารูปแบบจากเกณฑ์การประเมินผลงานแบบรูบริคในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีค่าสูงขึ้นกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการหารูปแบบเพิ่มขึ้น จึงต้องอาศัยกิจกรรมในขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการค้นคว้าข้อมูล เพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านการหารูปแบบด้วยการวิเคราะห์รูปแบบการเขียนโปรแกรมภารกิจการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาและค้นคว้าข้อมูลผ่านแหล่งเรียนรู้และเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นหรือศึกษาจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ตามประเด็นปัญหาที่ได้วางแผนไว้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านเว็บการเรียนรู้ เพื่อนำมาช่วยให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาหารูปแบบของวิธีการแก้สถานการณ์ปัญหา สอดคล้องกับวิเชษฐ์ แสงดวงดี (2557) กล่าวไว้ว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งต่างๆ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน และ Thorson (2018) กล่าวว่า การพัฒนาการหารูปแบบนั้นนักเรียนต้องอาศัยการวิเคราะห์โดยการค้นหาข้อมูลหรืออาศัยประสบการณ์ที่มีเหมือนกันของกลุ่มมาช่วยระบุรูปแบบเพื่อแก้ปัญหา นอกจากนี้การเรียนกลับด้านผ่านเว็บการเรียนรู้ฯร่วมกับเกมิฟิเคชัน ยังช่วยให้ผู้เรียนศึกษาและสืบค้นได้ตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนเกิดแนวทางของการหารูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับลัทธพล ด่านสกุล (2558) ที่สรุปว่า การเรียนกลับด้านช่วยให้ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการศึกษาเนื้อหา ส่งเสริมให้

ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียน ช่วยปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนให้รู้จักการวางแผนและการบริหารจัดการเวลาการเรียนรู้

1.3 การคิดเชิงคำนวณด้านการคิดเชิงนามธรรม จากผลการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนมีค่าสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการประเมินผลงานด้านการคิดเชิงนามธรรมจากเกณฑ์การประเมินผลงานแบบรูบริคในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีค่าสูงขึ้นกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดเชิงนามธรรมเพิ่มขึ้น ซึ่งกิจกรรมในขั้นตอนที่ 4 วางแผนและร่างแบบจำลอง ออกแบบมาเพื่อพัฒนาการคิดเชิงนามธรรมด้วยการให้ผู้เรียนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการร่างแบบจำลองขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของผังงาน รวมถึงการพิจารณารายละเอียดสำคัญของสถานการณ์ปัญหาตามที่ได้รับมอบหมายบนเว็บการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้เรียนจะบันทึกผลผ่านเครื่องมือที่เตรียมไว้ โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม รวมถึงการให้คะแนนและเหรียญตราแก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ศรายุทธ ดวงจันทร์ (2561) ที่พบว่า เมื่อได้ฝึกฝนการเขียนร่างแบบจำลองความคิด นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดเชิงนามธรรม อีกทั้งมีผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันมากที่สุด และ Nuutila et al. (2005) สรุปไว้ว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ปัญหาจะถูกวิเคราะห์จากมุมมองที่แตกต่างกันออกไป เมื่อผู้เรียนอธิบายหรือนำเสนอการออกแบบกับเพื่อนมากขึ้น จะสามารถพัฒนาการคิดเชิงนามธรรมได้ การเพิ่มบทบาทของผู้สอนและเครื่องมือทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงนามธรรมได้ดีขึ้น เนื่องจากการศึกษาเพิ่มเติมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน จนเข้าใจเกี่ยวกับนามคิดเชิงนามธรรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4 การคิดเชิงคำนวณด้านการออกแบบขั้นตอน จากผลการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนมีค่าสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการประเมินผลงานด้านการออกแบบขั้นตอนจากเกณฑ์การประเมินผลงานแบบรูบริคในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีค่าสูงขึ้นกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการออกแบบขั้นตอนเพิ่มขึ้น กิจกรรมในขั้นตอนที่ 4 และขั้นตอนที่ 5 ของกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนฯ ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนนั้นสามารถออกแบบโปรแกรมและพัฒนาโปรแกรมเป็นขั้นตอนด้วยการเขียนผังงานและรหัสจำลองแสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dol (2015) ที่พบว่าการเขียนผังงานนั้นสามารถส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ขั้นตอนได้ และ Kim et al. (2013) ที่ทำการศึกษาโดยใช้กลยุทธ์การเขียนโปรแกรมผ่านกระดาษ (Paper and Pencil Programming Strategy: PPS) และการสร้างแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอน (Flowcharts) ผล

การศึกษาพบว่า ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น อีกทั้งสอดคล้องกับสุธิวัชร ศุภลักษณ์ (2561) ที่กล่าวว่า การเขียนผังงานนั้นเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการสร้างลำดับขั้นตอนในการทำงานได้ การจัดกิจกรรมในขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนความความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยเฉพาะการคิดเชิงนามธรรมและการออกแบบขั้นตอนวิธี (ศรายุทธ ดวงจันทร์, 2561) ต่อมาแต่ละกลุ่มจะลงมือพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้วางแผนและร่างแบบจำลองไว้ แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรม ซึ่งผู้สอนจะคอยสังเกตการทำกิจกรรม ให้คะแนนและเหรียญตราแก่ผู้เรียนที่ทำกิจกรรมผ่านเว็บการเรียนรู้และเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สอดคล้องกับ Begosso et al. (2018) ที่พบว่า การใช้เกมิฟิเคชันมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบขั้นตอนและการเขียนโปรแกรม ซึ่งกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยเกมิฟิเคชันมีผลการเรียนที่สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบดั้งเดิม นอกจากผู้เรียนได้ฝึกฝนการคิดเชิงคำนวณด้านการออกแบบขั้นตอนจากการเรียนรู้ตามขั้นตอนเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้แล้วนั้น ผู้เรียนยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือนำไปบูรณาการสอดแทรกไปในรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนจนกลายเป็นทักษะที่ติดตัวผู้เรียน สอดคล้องกับ Barr and Stephenson (2011) กล่าวว่า การพัฒนาการคิดเชิงประมวลผลนั้นสามารถนำไปใช้และบูรณาการได้ในหลากหลายวิชา ดังนั้นผู้เรียนต้องได้รับการฝึกฝนและพัฒนาทักษาอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมความคิดเชิงคำนวณให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

ทั้งนี้การดำเนินกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณนั้น ต้องอาศัยองค์ประกอบและการดำเนินตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญคือ ครูผู้สอนที่ต้องคอยสังเกตการทำกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน เกิดความอยากรู้อยากเห็น จัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิพิมล ประพินพงศกร (2560) ที่กล่าวว่า ผู้สอนมีบทบาทที่สำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอนและสร้างผลงานได้บรรลุเป้าหมาย แสดงความคิดเห็นและเกิดความมุ่งมั่นในการทำงาน เพื่อให้บรรลุความสำเร็จได้ นอกจากนั้นบทบาทของผู้เรียนและเพื่อนในชั้นเรียนมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในการและเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมกันเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Altintas, Gunes, and Sayan (2016) ที่กล่าวว่า เพื่อนต้องมีทักษะในการสื่อสาร ให้คำแนะนำที่เป็นกันเอง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และร่วมกันศึกษาค้นคว้าในการทำงาน ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ ผลลัพธ์ที่ได้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และ Hamelburg (2019) ที่สรุปว่า การเรียนการเขียนโปรแกรมผ่านการทำงานร่วมกันของผู้เรียนส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้สำหรับการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

อีกทั้งการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนรู้ด้วยการผสมผสานกับเกมิฟิเคชั่น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณในแต่ละด้านสูงขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนร่วมกัน

ทำงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อนและผู้สอนได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุวรรณี เกศคำขวา (2562) ที่ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ และJohnson (2017) ที่กล่าวว่าเครื่องมือบนคลาวด์สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน การวิเคราะห์ชิ้นงาน การแบ่งปันความรู้ การสร้างสรรค์ผลงานของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและส่งผลให้คะแนนทางการเรียนรู้สูงขึ้น และการใช้แนวคิดเกมิฟิเคชั่นและการเรียนกลับด้านเข้ามามีส่วนช่วยในการกระตุ้นและส่งเสริมการทำงาน การฝึกอบรม และสร้างสภาพแวดล้อมผ่านการปฏิสัมพันธ์ และกระบวนการการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนคิดเป็นระบบ เกิดการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจ รับผิดชอบงานให้บรรลุผลได้สำเร็จ (Huang et al., 2019; Müller, Reise, & Seliger, 2015; พิมพ์ประภา พาลพ่าย, 2561) สอดคล้องกับผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่พบว่า การศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ล่วงหน้าหรือทบทวนความรู้ซ้ำได้ ช่วยให้เกิดความเข้าใจและมีเวลาในการทำกิจกรรมในห้องเรียนได้อย่างเต็มที่ ซึ่งมีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างบางรายได้ให้ความคิดเห็นในแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบฯไว้ ดังนี้

“...ได้นำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนมากขึ้น มีความสะดวกสามารถปรึกษาและทำงานร่วมกันได้...”

นักเรียนคนที่ 1

“...หนูชอบที่สามารถเรียนภายนอกห้องเรียนได้ ศึกษาเนื้อหาได้เรื่อย ๆ อีกทั้งสามารถเรียนและส่งงานผ่านมือถือได้เลย เหมาะกับคนที่ไม่มีคอมพิวเตอร์ด้วย...”

นักเรียนคนที่ 2

“...เวลาผมไปแข่งกีฬาไม่ได้มาโรงเรียน ผมสามารถเรียนจากที่บ้านได้ย้อนหลังและมาทำกิจกรรมตามเพื่อนได้ หรือบางครั้งผมใช้โทรศัพท์เข้าดูเนื้อหาที่ครูโพสต์ได้เลย ทำให้เรียนได้ทันตามเพื่อนและสามารถลงมือทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนได้...”

นักเรียนคนที่ 3

2. ผลของรูปแบบการเรียนฯที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการวิจับพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนฯ ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างให้เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งการที่กลุ่มตัวอย่างมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นนั้น เนื่องจากเกมิฟิเคชั่นนั้นมีองค์ประกอบในเรื่องของสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ กฎกติกา การให้คะแนน เหรียญตรา และการเลื่อนระดับ ซึ่งผู้เรียนจะใช้ความพยายามในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจจนสำเร็จ มีการแข่งขันกับเพื่อร่วมชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ เมื่อผู้เรียนสามารถแก้ไขได้สำเร็จจึงมีกำลังใจในการทำงานชิ้นต่อไป นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับการเสริงแรงจากผู้สอนทั้งทางวาจา คำแนะนำ สนับสนุนแหล่งการเรียนรู้ในการศึกษานั้น การให้คะแนน เหรียญตรา การเลื่อนระดับ และรางวัล ทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจจนสำเร็จ สอดคล้องกับแนวคิดของ Keller (1987) ที่กล่าวว่า การได้รับการเสริมแรงทางวาจาหรือสิ่งของจากครูผู้สอน ทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการปฏิบัติงานและเกิดแรงจูงใจในการทำงานให้ลุล่วงได้ และแนวคิดของ Begosso et al. (2018) ที่พบว่า การใช้ตราสัญลักษณ์มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นแรงบันดาลใจให้นักเรียนประสบความสำเร็จ ซึ่งสภาพการเรียนด้วยเกมิฟิเคชันสามารถเพิ่มความสนใจของนักเรียนและเพิ่มความสุขในการเรียนและเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ และ สุทธิกร กรมทอง (2559) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมิฟิเคชัน ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับมาก มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด อีกทั้งยังสอดคล้อง Zainuddin (2018) ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนกลับด้าน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านมีความสามารถในการเรียนรู้สูงขึ้นและมีการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน อีกทั้งยังมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี จึงส่งผลให้ผู้เรียนนั้นมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเกมิฟิเคชั่นนั้นมีการใช้องค์ประกอบของเกมเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนการเรียนรู้ กระตุ้นการมีส่วนร่วม ความสนใจและกระตุ้นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสามารถทำงานให้บรรลุผลได้สำเร็จ ซึ่งสอดคล้องผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่พบว่า เกมิฟิเคชัน ช่วยให้อยากมีส่วนร่วมกิจกรรมในการเรียนและช่วยให้อยากเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมมากขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างบางรายได้ให้ความคิดเห็นในแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบฯไว้ ดังนี้

“...การเลื่อนระดับตัวละคร ชอบที่มีการแจกเหรียญและคะแนน ทำให้อยากแข่งขันกับเพื่อนกลุ่มอื่นในชั้นเรียนมากขึ้น...”

นักเรียนคนที่ 4

“...เว็บไซต์มีระบบที่เข้าใจง่าย เหมือน Facebook สามารถแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มได้ และแชทพูดคุยกับเพื่อนในกลุ่มได้ อีกทั้งมีการแจกเหรียญรางวัลด้วย...”

นักเรียนคนที่ 5

ข้อเสนอแนะ

จากการสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอนำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำไปพัฒนาเพื่อต่อยอดในรายวิชาอื่นๆได้ตามความเหมาะสม

2. การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิธีการสอนแบบอื่นได้ เช่น การเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกศึกษากับกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการศึกษาครั้งต่อไปกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างออกไป เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับอุดมศึกษา เป็นต้น

2. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการนำรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันฯ ประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆที่เหมาะกับการเรียนที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal,* 55(7), 832-835.

Altintas, T., Gunes, A., & Sayan, H. (2016). A peer-assisted learning experience in computer programming language learning and developing computer programming skills. *Innovations in Education Teaching International,* 53(3), 329-337.

Aman, Y., Chris, M., Ninger, Z., Susanne, H., & John, K. (2014). Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. *ACM Transactions on Computing Education,* 14(1), 1-16. doi:10.1145/2576872

Austin, B. (2013). Game-based eLearning: Learning transfer and ROI vs. traditional eLearning. Game On! Learning. Retrieved from http://www.gameonlearning.com/reports/taking-e-learning-to-the-next-level.cfm

Banfield, J., & Wilkerson, B. (2014). Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy. *Contemporary Issues in Education Research,* 7(4), 291-298.

Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (2013). *Engaging engineering students with gamification.* Paper presented at the 2013 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES).

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community? *Acm Inroads,* 2(1), 48-54.

Barrows, H. S. (1994). *Practice-Based Learning: Problem-Based Learning Applied to Medical Education*: ERIC.

Bawamohiddin, A. B., & Razali, R. J. L. (2017). Problem-based learning for programming education. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology,* 7(6), 2035-2050.

Begosso, L. R., Begosso, L. C., da Cunha, D. S., Pinto, J. V., Lemos, L., & Nunes, M. (2018). *The Use of Gamification for Teaching Algorithms.* Paper presented at the FedCSIS (Communication Papers).

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*: International society for technology in education.

Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). *Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School*. Paper presented at the The 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education, Netherlands.

Bunchball, I. J. W. p. (2010). Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior. 9.

Chou, Y. k. (2013). What is Gamification? Retrieved from https://yukaichou.com/gamification-examples/what-is-gamification/#.VjLOi9LhCUk

Cukurbasi, B., & Kiyici, M. (2018). High school students' views on the PBL activities supported via flipped classroom and LEGO practices. 21(2), 46-61.

Cynthia, B. (2013). Flipping the classroom. Retrieved from https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/

Dol, S. M. (2015). *Fe. g.: An Animated Flowchart with Example to Teach the Algorithm Based Courses in Engineering.* Paper presented at the 2015 IEEE Seventh International Conference on Technology for Education (T4E).

Gong, D., Yang, H. H., & Cai, J. (2020). Exploring the key influencing factors on college students' computational thinking skills through flipped-classroom instruction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education,* 17(1), 1-13.

Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational Thinking: A competency whose time has come. *Computer science education: Perspectives on teaching learning in school,* 19.

Hasan, Ã., Kanbul, S., & Ozdamli, F. (2018). Effects of the gamification supported flipped classroom model on the attitudes and opinions regarding game-coding education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning,* 13(1), 109-123.

Huang, B., Hew, K. F., & Lo, C. K. (2019). Investigating the effects of gamification-enhanced flipped learning on undergraduate students' behavioral and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments,* 27(8), 1106-1126.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Ibanez, M.-B., Di-Serio, A., & Delgado-Kloos, C. (2014). Gamification for engaging computer science students in learning activities: A case study. *IEEE Transactions on learning technologies,* 7(3), 291-301.

Janpla, S., & Piriyasurawong, P. (2018). The development of problem-based learning and concept mapping using a block-based programming model to enhance the programming competency of undergraduate students in computer science. *TEM Journal,* 7(4), 708.

Johnson, L. D. (2017). Exploring cloud computing tools to enhance team-based problem solving for challenging behavior. *Topics in Early Childhood Special Education,* 37(3), 176-188.

Kachka, P. (2012). Educator's voice: What's all this talk about flipping. 15, 2015.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*: John Wiley & Sons.

Karanicolas, S., Snelling, C., & Winning, T. (2015). 7 *Steps to Flipping With a Framework*.

Kardipah, S., & Wibawa, B. (2020). A Flipped-Blended Learning Model with Augmented Problem Based Learning to Enhance Students' Computer Skills. *TechTrends,* 64(3), 507-513.

Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L., & MacKinnon, L. (2012). Learning programming at the computational thinking level via digital game-play. *Procedia Computer Science,* 9, 522-531.

Kim, B., Kim, T., & Kim, J. (2013). Paper-and-Pencil Programming Strategy toward Computational Thinking for Non-Majors: Design Your Solution. *Journal of Educational Computing Research,* 49(4), 437-459.

MacMeekin, M. (2013). 6 Steps To Gamifiying Instructional Design. Retrieved from https://www.teachthought.com/pedagogy/6-step-process-for-adding-gamification-to-your-classroom/

McClelland, C. L., & Goodman, C. (1953). Excitation of heavy nuclei by the electric field of low-energy protons. *Physical Review,* 91(3), 760.

McKenna, J. (2017). Computational Thinking in a STEM classroom. Retrieved from https://www.robomatter.com/blog-ct-in-stem-classroom/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

McMahon, W. E. (2012). The Flipped Classroom 101. Retrieved from http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/smart_publications/edcompass/feature_articles/current_article/edcompass-featurearticle-june2012.pdf

Müller, B., Reise, C., & Seliger, G. (2015). Gamification in Factory Management Education—A Case Study with Lego Mindstorms. Procedia CIRP, 26, 121-126. In.

Nuutila, E., Törmä, S., & Malmi, L. (2005). PBL and computer programming—the seven steps method with adaptations. *Computer science education: Perspectives on teaching,* 15(2), 123-142.

Pozo, S., Santiago, López, B., Jesús, Fuentes, C., Arturo, & López, N., Juan Antonio. (2020). Gamification as a Methodological Complement to Flipped Learning—An Incident Factor in Learning Improvement. *Multimodal Technologies Interaction,* 4(2), 12.

Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential readings in problem-based learning,* 9(1), 9-20.

Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior,* 29(2), 345-353.

SkillLane. (2015). จาก e-learning สู่ Flipped Classroom : Concept ใหม่ของห้องเรียนในอนาคตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในห้องเรียน. Retrieved from https://www.skilllane.com/blog/elearning-to-flipped-classroom

Thorson, K. (2018). Early Learning Strategies for Developing Computational Thinking Skills. Retrieved from https://www.gettingsmart.com/2018/03/early-learning-strategies-for-developing-computational-thinking-skills/

Vidler, D. C. (1997). Achievement motivation In Motivation in education.

Weinberg, A. E. (2013). Computational thinking: an investigation of the existing scholarship and research. Retrieved from https://mountainscholar.org/handle/10217/78883

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM,* 49(3), 33-35.

Zainuddin, Z. (2018). Students' learning performance and perceived motivation in gamified flipped-class instruction. *Computers education,* 126, 75-88.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กมลฉัตร กล่อมอิ่ม. (2017). การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning): รายวิชาการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 11(2), 179-192.

กมลรัตน์ จำปาจันทร์, ไชยยศ เรืองสุวรรณ และไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2556). ผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 7(2), 95-103.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560). กรุงเทพฯ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กฤศวรรณ ประเสริฐสิทธิ์. (2557). ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยธนบุรี, 8(7), 90-101.

กิตติ เสือแพร, มีชัย โลหะการ และปณิตา วรรณพิรุณ, . (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 10(3), 1-13.

กุลชัย กุลตวนิช. (2557). ระบบการเรียนบนห้องเรียนเสมือนแบบคลาวด์ตามแนวคิดการเรียนรู้คอนเน็คติวิสม์เพื่อส่งเสริมการรู้สารสนเทศและการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการรู้สารสนเทศสำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาตรี. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

จุฑามาศ มีสุข. (2558). การเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนโดยใช้เทคนิคเกมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกูลนารี. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). การออกแบบการเรียนแนวดิจิทัล. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชนัตถ์ พูนเดช และธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18(2), 331-339.

ชนากานต์ โสจะยะพันธ์. (2559). การพัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบออนไลน์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 11(2), 16-32.

ชนิสรา เมธภัทรหิรัญ. (2560). ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) กับการสอนคณิตศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 46(209), 20-22.

ชิดชนก เชิงเชาว์. (2553). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดปัตตานี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

โชติกา สงคราม. (2563). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 12(1), 202-216.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ณัฐวุฒิ สกุณี. (2560). การพัฒนาเจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 12(2), 50-66.

ดลฤดี ไชยศิริ. (2563). การส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี. Paper presented at the การประชุมวิชาการผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 21, ขอนแก่น.

ทิชานนท์ ชุมแวงวาปี. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 38(4), 7-14.

ทิศนา แขมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นครินทร์ สุกใส และวิชัย เสวกงาม. (2561). ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 17(3), 176-184.

นพดล ผู้มีจรรยา และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2555). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในสภาพแวดล้อม การเรียนรู้แบบ u-Learning. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 23(3), 90-99.

นิภา แก้วศรีงาม. (2532). จิตวิทยาองค์การ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บัญญพนต์ พูนสวัสดิ์. (2559). แนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ Computational Thinking สำหรับอาจารย์โดย Google. Retrieved from http://www.edtechthai.com/2016/08/09/computation-thinking/

ปณิตา วรรณพิรุณ. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ประภาวรรณ ตระกูลเกษมสุข. (2559). การประยุกต์ใช้รูปแบบการเล่นวิดีโอเกมในการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนาพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. Paper presented at the การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 7, สงขลา.

ปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และณมน จีรังสุวรรณ. (2558). การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กิจกรรม WebQuest เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 6(1), 151-158.

พนิตา พงษ์ไพบูลย์. (2561). IoT กับการคิดเชิงคำนวณ. Retrieved from https://medium.com/nectec/iot-การคิดเชิงคำนวณ-4cdc3a01d5b2

พรจิต ประทุมสุวรรณ. (2553). การพัฒนาชุดการสอนการควบคุมไฮดรอลิกไฟฟ้าแบบพีซซี :วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,

พรพิมล รอดเคราะห์. (2558). การวิจัยและพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษาแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

พสุ เดชะรินทร์. (2555). Flipped Learning อีกรูปแบบในการศึกษา. Retrieved from http://library.acc.chula.ac.th/PageController.php?page=FindInformation/ArticleACC/2555/Pasu/BangkokBiznews/B2404121

พาริณี เหล่ามาลา. (2558). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีเครือข่ายสังคมสนับสนุนการเรียนรู้เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

พิมพ์ประภา พาลพ่าย. (2561). ระบบการออกแบบหนังสือนิทานอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้การเล่าเรื่องแบบดิจิทัล ในสภาพแวดล้อมเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความสุขในการเรียน. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,

พิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อเสริมสร้างความคาดหวังวิชาฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วารสารสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 8(2), 207-221.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*Problem-based Learning: PBL)*. Paper presented at the สถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยืน ภู่วรวรรณ. (2561). การพัฒนาทักษะสะเต็มศึกษา สำหรับครูด้วยหลักการ *Gamification*. กรุงเทพฯ: สำนักงานบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัตตมา รัตนวงศา. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบเกมมิฟิเคชันโดยใช้การออกแบบเป็นฐานร่วมกับเครื่องมือทางทัศนะ เพื่อส่งเสริมการรู้ทางทัศนะและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

รัตน์ลวดี โบสุวรรณ. (2554). การสร้างแรงจูงใจในการสั่งงานโดยการใช้สมุดสะสมคะแนนในวิชามนุษย์สัมพันธ์ในองค์ปร. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลักราชภัฏเพชรบูรณ์.

ลัดดา ศิลาน้อย และอังคณา ตุงคะสมิต. (2556). การพัฒนาการเรียนการสอนด้วยโครงงาน.

ลัทธพล ด่านสกุล. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยพอดคาสต์โดยใช้กลวิธีการกำกับตนเองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโครงสร้างการโปรแกรมและการกำกับตนเองของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,

ลำเพา สุภะ และมนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ. (2556). ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง. วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง, 22(2), 38-50.

วชิราพร ภักค์คุณพันธ์. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

วรกมล วงศธรบุญรัศมิ์. (2557). การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร,

วรรณี ลิมอักษร. (2551). จิตวิทยาการศึกษา. สงขลา: ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

วลัยพรรณ พรไพรสาร. (2557). ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มอะไหล่รถยนต์ จังหวัดนครราชสีมา. (ปริญญาธุรกิจมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน,

วัชรากร สุดโทวา, สุรวาท ทองบุ และเนตรชนก จันทร์สว่าง,. (2555). การสร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 6(1), 53-61.

วันเฉลิม อุดมทวี. (2557). การพัฒนาความสามารถการคิดเชิงบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทาง. (ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยขอนแก่น,

วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพฯ: เอส.อาร์.พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์.

วิเชษฐ์ แสงดวงดี. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการคิดอย่างมีวิจารญาณเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพวารสารศาสตร์. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

วิลาสลักษณ์ ชัววัลลี. (2542). การพัฒนาแบบวัดแรงจูงใจภายใน. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วีระพงษ์ จันทรเสนา และมานิตย์ อาษานอก. (2563). ผลการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการเขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น, 6(2), 1-13.

ศรายุทธ ดวงจันทร์. (2561). ผลการใช้แนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิด เชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ศศิพิมล ประพินพงศกร. (2560). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามทฤษฎีกิจกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมห้องสมุดสำหรับนิสิตวิชาชีพสารสนเทศ. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ศุภกร ถิรมงคลจิต. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 11(4), 450-464.

ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด. (2559). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงประมวลผลด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกูลนารี. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔. กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). รู้จักวิทยาการคำนวณ. Retrieved from https://oer.learn.in.th/ebook/result/103527/163942

สุชัญญา เยื้องกลาง, ธนดล ภูสีฤทธิ์และสุทธิพงศ์ หกสุวรรณ,. (2563). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมมิฟิเคชั่นเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่ชีวิตจริง ระดับประถมศึกษา. วารสารราชพฤกษ์, 17(1), 66-75.

สุชาดา สุขบำรุงศิลป์. (2553). แรงจูงใจในการปฏิบัติงานของครูโรงเรียนวิศวกรรมแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยบูรพา,

สุทธิกร กรมทอง. (2559). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวาปีปทุม. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

สุธิวัชร ศุภลักษณ์. (2561). ระบบการเรียนรู้บนคลาวด์ตามแนวคิดวิศวกรรมผันกลับและเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงประมวลผล. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

สุพจน์ ดอกจันกลาง. (2557). ผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 8(2), 149-158.

สุพัตรา อุตมัง. (2558). แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน : ภาพฝันที่เป็นจริงในวิชาภาษาไทย. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 16(1), 51-58.

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21. Paper presented at the สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2556). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวรรณี เกศคำขวา. (2562). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไขและฟังก์ชันวนรอบการทำงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2(5), 86-95.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อดิศักดิ์ เมฆสมุทร. (2560). การพัฒนาความสามารถการอ่านคำควบกล้ำโดยใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสานความจริง ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 10(1), 550-564.

อนุชา โสมาบุตร. (2558). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. Retrieved from https://teacherweekly.wordpress.com/2013/09/25/problem-based-learning/

อานุภาพ เลขะกุล. (2548). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*Problem-Based Learning)*. สมุทรปราการ: มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

อารี พันธ์มณี. (2546). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ แกรมมี่.

อุบลวรรณ กิจคณะ. (2561). การพัฒนารูปแบบการเรียนออนไลน์แบบกลุ่มสืบเสาะที่มีสแคฟโฟลด์ที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงประมวลผล. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญให้สัมภาษณ์ในการพัฒนารูปแบบฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. จารุณี ซามาตย์
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. รองศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ก้านจักร
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนี สีเฉลียว
   ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. ศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์
   ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ดร.รัตตมา รัตนวงศา
   ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. นางสาวศิริพร พ่วงพิศ
   ครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย
7. นางสาวบุญสิตา อิ่มสอน
   ครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

ผู้เชี่ยวชาญในการรับรอง(ร่าง)รูปแบบฯ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรสวรรค์ วงค์ตาธรรม
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกร สงคราม
   สาขาวิชาพัฒนาการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์ ดร.รัตตมา รัตนวงศา
   ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน
   เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. อาจารย์นนท์ จรุงศิรวัฒน์
   ครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. นางสาวศิริพร พ่วงพิศ
   ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผู้เชี่ยวชาญประเมินเว็บการเรียนรู้ฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ซามาตย์
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. อาจารย์ ดร.นรินธน์ นนทมาลย์
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา
3. นางวัชรี ศาลากิจ
   ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดเรียนรู้ แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ และเกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียนแบบรูบริค

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ แซ่เอี๊ยบ
   สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. ดร.กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์
   ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 2
3. นางสาวบุญสิตา อิ่มสอน
   ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

1. อาจารย์ ดร.รัตตมา รัตนวงศา
   ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นางสาวเกศวลี แหวนนิล
   กลุ่มงานแนะแนว โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย
3. นางสาวจันทรา ที่อุปมา
   กลุ่มงานแนะแนว โรงเรียนกุดตาดำ (คงฤทธิ์คุรุราษฎร์สามัคคี)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวดี ถังคบุตร
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ แซ่เอี๊ยบ
   สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรมะ แขวงเมือง
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. อาจารย์ ดร.นรินธน์ นนทมาลย์
   สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

1. แบบประเมินรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชัน ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย Development of a flipped learning model with problem-based learning model and gamifications to enhance computational thinking and achievement motivation of upper secondary school student.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวนลิน คำแน่น นิสิตระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวทางการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1. เริ่มสนทนา

1.1 อธิบายวัตถุประสงค์และขอบเขตของการสัมภาษณ์

1.2 ขออนุญาตบันทึกเทป

2. การสัมภาษณ์

2.1 ท่านคิดว่าองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความเหมาะสมหรือไม่ และควรเพิ่มเติมองค์ประกอบใด เพื่อให้รูปแบบการเรียนฯมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.2 ท่านคิดว่าขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความเหมาะสมหรือไม่ และกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสมหรือไม่ ควรแก้ไขรายละเอียดในข้อใดบ้าง

2.3 ท่านคิดว่าแผนภาพแสดงรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

2.4 ท่านคิดว่า รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน จะช่วยส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้หรือไม่ อย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบประเมิน (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย Development of a flipped learning model with problem-based learning and gamifications to enhance computational thinking and achievement motivation of upper secondary school student.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวนลิน คำแน่น นิสิตระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์การประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริง

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยคำถามจำนวน 5 ตอน ได้แก่ 1)ภาพรวมของรูปแบบการเรียนฯ 2)องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนฯ 3)ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนฯ 4)เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการเรียนฯ 5)การใช้งานรูปแบบการเรียนฯ

โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบประเมิน (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ .....

ตำแหน่ง .....

สถานที่ทำงาน .....

.....

ตอนที่ 1 ภาพรวมของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนฯ					
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนฯ					
3. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนฯ					
4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน					
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเรียน					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาพรวมของรูปแบบการเรียนฯ

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. บทบาทผู้สอน					
2. บทบาทผู้เรียน					
3. เป้าหมายการเรียนรู้					
4. เกมิฟิเคชัน					
5. แหล่งเรียนรู้และเครื่องมือ					
6. การวัดและประเมินผล					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนฯ

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ขั้นตอนการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. กำหนดปัญหา (ออนไลน์)					
2. การทำความเข้าใจปัญหา (ออนไลน์)					
3. การค้นคว้าข้อมูล (ออนไลน์)					
4. ร่างแบบจำลองและวางแผนแก้ปัญหา (ในชั้นเรียน)					
5. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน)					
6. นำเสนอและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน)					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้นตอนของรูปแบบการเรียนฯ

.....

.....

.....

ตอนที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เครื่องมือในการศึกษาข้อมูลและทำกิจกรรมร่วมกัน (Edmodo)					
2. เกมิฟิเคชัน (เหรียญตรา, คะแนน, กระดานผู้นำ)					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบการเรียนฯ

.....

.....

.....

ตอนที่ 5 การใช้งานตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อคำถาม	**ระดับความคิดเห็น**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. รูปแบบการเรียนกลับด้านฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้จริง					
2. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านฯ					
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านฯ					
4. รูปแบบการเรียนกลับด้านฯ พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้จริง					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนฯ

.....

.....

.....

จากการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้าพเจ้ามีความเห็นว่า

☐ รูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว สามารถนำไปใช้ทดลองได้

☐ รูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้

☐ รูปแบบยังไม่มีความเหมาะสม

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนฯ อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชันฯ

2. เกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณแบบรูบริค

3. แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ

4. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

5. แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชันฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การคิดเชิงคำนวณและการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ **วิชา วิทยาการคำนวณ**

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 **โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย**

ปีการศึกษา 2562 **จำนวน 7 คาบ**

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ม.4/1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

สาระสำคัญ

1. การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) คือกระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะ เช่น การจัดลำดับเชิงตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปทีละขั้นทีละตอนรวมทั้งการย่อยปัญหาที่ช่วยให้รับมือกับปัญหาที่ซับซ้อนหรือมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดได้ วิธีคิดเชิงคำนวณมีความจำเป็นในการเขียนโปรแกรม สั่งงานคอมพิวเตอร์และพัฒนาแอพพลิเคชั่นต่างๆ สำหรับคอมพิวเตอร์

2. การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขด้วยคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์เสมอไป ซึ่งอาจเป็นปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันก็ได้ ดังนั้นก่อนจะแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ จึงควรทำความเข้าใจกับปัญหาและความต้องการให้ชัดเจน แล้วจึงพัฒนาขั้นตอนวิธีที่สามารถใช้งานได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การจำลองความคิดเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนของการแก้ปัญหา การจำลองความคิดออกมาในลักษณะเป็นข้อความ หรือเป็นแผนภาพจะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี โดยเฉพาะปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน การวางแผนจะเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป อีกทั้งเป็นการแสดงแบบเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจและสามารถปฏิบัติตามในแนวทางเดียวกัน มี 2 ลักษณะ ได้แก่

2.1 ข้อความหรือคำบรรยาย เป็นการเขียนเค้าโครงการบรรยายเป็นภาษาที่มนุษย์ใช้สื่อสารกันเพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแต่ละตอน

2.2 ผังงาน (Flowchart)หรือ แผนภาพ คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพและลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบทีละขั้นตอน รวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

3. การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะต้องมีโครงสร้างควบคุมหลัก 3 แบบดังนี้

3.1 โครงสร้างแบบลำดับ (Sequential Structure) หมายถึง โครงสร้างที่แสดงขั้นตอนการทำงานเป็นไปตามลำดับก่อนหลัง

3.2 โครงสร้างแบบมีทางเลือก (Selection Structure) หมายถึง โครงสร้างที่มีเงื่อนไข ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอน ต้องมีการตัดสินใจ

3.3 โครงสร้างแบบทำซ้ำ (Repetition Structure) หมายถึง โครงสร้างที่ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนได้รับการประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง

สาระการเรียนรู้

1. การคิดเชิงคำนวณ
2. การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ
3. การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข
4. การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม
3. สามารถออกแบบและสร้างชิ้นงานโดยใช้หลักการเขียนโปรแกรมได้
4. สามารถออกแบบและสร้างชิ้นงานโดยใช้กระบวนการคิดเชิงคำนวณได้
5. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กระบวนการจัดการเรียนรู้

<u>คาบที่ 1</u>

1. ครูผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แจ้งวัตถุประสงค์การเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน

2. ครูผู้สอนแนะนำและสาธิตนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานและการใช้เว็บการเรียนฯ และเครื่องมือการเรียน ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้เรียน ชี้แนะแนวทางในการสืบค้นข้อมูล อุปกรณ์ Micro bit และให้นักเรียนทดลองใช้เครื่องมือต่างๆ

3. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ และแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน เพื่อวัดความรู้ก่อนเรียน

4. ครูผู้สอนให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แบบคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) จากผลการทดสอบ

5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำการศึกษาเนื้อหา เรื่อง การคิดเชิงคำนวณกับการเขียนโปรแกรมแบบลำดับจากเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) และคู่มือการใช้งาน อุปกรณ์ Micro bit พร้อมทั้งบันทึกความรู้ผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) และมอบหมายการเตรียมตัวทำกิจกรรมมาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในสัปดาห์ถัดไป

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

- เว็บการเรียนรู้ (Edmodo)
- อุปกรณ์ Micro bit
- คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน / ตารางที่t
- แบบทดสอบและแบบประเมินออนไลน์

การวัดประเมินผล

วิธีการ/สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ - แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	- ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

<u>คาบที่ 2 : การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ</u>

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณและการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบลำดับ พร้อมกับสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียน บนเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) เป็นสื่อวิดีทัศน์และสื่อนำเสนอ PowerPoint ซึ่งนักเรียนเข้าไปศึกษา และนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน เวลา 20.00 น. โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบและให้เหรียญตราแก่ผู้เรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo)

“สถานการณ์ปัญหา: “ครูมะนาวต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลโดยให้แสดงชื่อของสมาชิกในกลุ่ม และตามด้วยสัญลักษณ์ใดก็ได้ในอุปกรณ์ Micro Bit” หากนักเรียนเป็นครูมะนาวจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง”

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้จากเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ที่ครูผู้สอนมอบหมาย ดังนี้

“สถานการณ์ปัญหา: “ครูมะนาวต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลโดยให้แสดงชื่อของสมาชิกในกลุ่ม และตามด้วยสัญลักษณ์ใดก็ได้ในอุปกรณ์ Micro Bit” หากนักเรียนเป็นครูมะนาวจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง”

ภารกิจ : 1. จากสถานการณ์ที่ 1 จงอธิบายเงื่อนไขของโปรแกรม (Input/Process/Output)
2. นักเรียนเลือกใช้รูปแบบใดในการพัฒนาโปรแกรม เพราะเหตุใด”

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งหัวข้อหรือประเด็นต่างๆ เพื่อใช้ในการสืบค้น และแบ่งหัวข้อที่แต่ละคนต้องรับผิดชอบอย่างชัดเจน พร้อมทั้งอภิปรายและ ผ่านทางเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน เวลา 20.00 น. ครูผู้สอนผู้สอนตรวจสอบและให้คำแนะนำ พร้อมให้เหรียญตราแก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (นอกชั้นเรียน)

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มดำเนินการสืบค้นข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมายจากแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่นอกเหนือจากสื่อที่เตรียมไว้ให้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปความรู้ของกลุ่มผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ซึ่งนักเรียนจะต้องมีการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน ในเวลา 21.00 น. โดยครูผู้สอนผู้สอนตรวจสอบและให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน: 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการแก้ปัญหาและร่างแบบจำลองการแก้ปัญหาทั้งแบบข้อความ (Algorithm) และผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำช่วงเหลือในการวางแผนการแก้ปัญหาของนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

“สถานการณ์ปัญหา: “ครูมะนาวต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลโดยให้แสดงชื่อของสมาชิกในกลุ่ม และตามด้วยสัญลักษณ์ใดก็ได้ในอุปกรณ์ Micro Bit” หากนักเรียนเป็นครูมะนาวจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง”

ภารกิจ : 3. ให้นักเรียนเขียงผังงาน (flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม”

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน: 25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติเขียนโปรแกรมตามแผนการที่ได้กำหนดไว้เพื่อคุมอุปกรณ์ Micro Bit โดยระหว่างการทำกิจกรรมครูผู้สอนคอยสังเกต ติดตาม แนะนำ พร้อมช่วยเหลือนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลการแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้ *“สถานการณ์ปัญหา: “ครูมะนาวต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลโดยให้แสดงชื่อของสมาชิกในกลุ่ม และตามด้วยสัญลักษณ์ใดก็ได้ในอุปกรณ์ Micro Bit”หากนักเรียนเป็นครูมะนาวจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง”*

ภารกิจ : 4. นักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานโปรแกรมได้อย่างไร”

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน: 10 นาที)

1. ครูผู้สอนให้ตัวแทนกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากการบันทึกผลแก้ปัญหาในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นถึงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- ผลงานของนักเรียนเป็นไปตามเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ อย่างไร

2. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนเตรียมตัวไปศึกษา เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไขบนเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) และมอบหมายการเตรียมตัวทำกิจกรรมมาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในสัปดาห์ถัดไป

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

- เว็บการเรียนรู้(Edmodo) เรื่อง การคิดเชิงคำนวณและการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบลำดับ
- เกมิฟิเคชัน (Edmodo)
- ชุดอุปกรณ์ Micro Bit
- คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน / ตารางที่t

การวัดประเมินผล

วิธีการ/สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง การคิดเชิงคำนวณและการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบลำดับ	นักเรียนมีคะแนนจากการประเมินผลงาน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ประเมินผลงาน	- เกณฑ์การประเมินผลงาน	

CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>คาบที่ 3 : การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข</u>

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก 1 ทาง พร้อมกับสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียน บนเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) เป็นสื่อวิดีทัศน์และสื่อนำเสนอ PowerPoint ซึ่งนักเรียนเข้าไปศึกษา นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนผ่านเว็บ

การเรียนรู้ (Edmodo) ก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน เวลา 20.00 น. โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบและสังเกต ให้เหรียญตราผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo)

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจเกี่ยวกับภารกิจการเรียนรู้จากเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ที่ครูผู้สอนมอบหมาย

"สถานการณ์ปัญหา: ครูกราฟต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลออกทางหน้าจอ โดยเมื่อกดปุ่มที่ A ที่ Micro bit เครื่องจะโชว์รูป ✓ หากไม่มีการกดเครื่องจะไม่แสดงผลใดๆออกมา หากนักเรียนเป็นครูกราฟจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง"

ภารกิจ : 1. จากสถานการณ์ที่ 2 จงอธิบายเงื่อนไขของโปรแกรม (Input/Process/Output)

2. นักเรียนเลือกใช้รูปแบบใดในการพัฒนาโปรแกรม เพราะเหตุใด"

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งหัวข้อหรือประเด็นต่างๆเพื่อใช้ในการสืบค้น และแบ่งหัวข้อที่แต่ละคนต้องรับผิดชอบอย่างชัดเจน พร้อมทั้งอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านทางเว็บการเรียนรู้(Edmodo)

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (นอกชั้นเรียน)

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มดำเนินการสืบค้นข้อมูลตามที่ได้รับมอบจากแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่นอกเหนือจากสื่อที่เตรียมไว้ให้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปความรู้ของตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ซึ่งนักเรียนจะต้องมีการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน ในเวลา 18.00 น.

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน: 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการแก้ปัญหาและร่างแบบจำลองการแก้ปัญหาทั้งแบบข้อความ (Algorithm) และผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำช่วงเหลือในการวางแผนการแก้ปัญหาของนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

"สถานการณ์ปัญหา: ครูกราฟต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลออกทางหน้าจอ โดยเมื่อกดปุ่มที่ A ที่ Micro bit เครื่องจะโชว์รูป ✓ หากไม่มีการกดเครื่องจะไม่แสดงผลใดๆออกมา หากนักเรียนเป็นครูกราฟจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง"

ภารกิจ : 3. ให้นักเรียนเขียงผังงาน (flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม"

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน: 25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติเขียนโปรแกรมตามแผนการที่ได้กำหนดไว้เพื่อคุมอุปกรณ์ Micro Bit โดยระหว่างการทำกิจกรรมครูผู้สอนคอยสังเกต ติดตาม แนะนำ พร้อมช่วยเหลือนักเรียน

พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลการแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

“สถานการณ์ปัญหา: ครูกราฟต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลออกทางหน้าจอ โดยเมื่อกดปุ่มที่ A ที่ Micro bit เครื่องจะโชว์รูป ✓ หากไม่มีการกดเครื่องจะไม่แสดงผลใดๆออกมา หากนักเรียนเป็นครูกราฟจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง”

ภารกิจ : 4. นักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานโปรแกรมได้อย่างไร”

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน 10 นาที)

1. ครูผู้สอนให้ตัวแทนกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากการบันทึกผลแก้ปัญหาในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นถึงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

2. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนเตรียมตัวไปศึกษา เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไขบนเว็บการเรียนรู้ และมอบหมายการเตรียมตัวทำกิจกรรมมาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในสัปดาห์ถัดไป

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

- เว็บการเรียนรู้(Edmodo) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก
- เกมิฟิเคชัน (Edmodo)
- ชุดอุปกรณ์ Micro Bit
- คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน / ตารางที่t

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวัดประเมินผล

วิธีการ/สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก - แบบประเมินผลงาน	นักเรียนมีคะแนนจากการประเมินผลงาน ร้อยละ 60 ขึ้นไป

<u>คาบที่ 4 : การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข</u>

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก 2 ทาง พร้อมกับสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียน บนเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) เป็นสื่อ

วิดีทัศน์และสื่อนำเสนอ PowerPoint ซึ่งนักเรียนเข้าไปศึกษา และนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน เวลา 20.00 น. โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบและสังเกต ให้เหรียญตราผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo)

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจเกี่ยวกับภารกิจการเรียนรู้จากเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ที่ครูผู้สอนมอบหมาย

“สถานการณ์ปัญหา: โรบอทต้องการออกแบบโปรแกรมซึ่งแสดงผลออกทางหน้าจอเพื่อใช้ในการตอบคำถามกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยมีเงื่อนไขคือ เมื่อกดปุ่ม A จะแสดงไฟหน้ายิ้ม หากกดปุ่ม B จะแสดงหน้าบึ้ง และหากไม่มีการกดใดๆจะไม่มีแสดงผล หากนักเรียนเป็นโรบอทนักเรียนจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไร

ภารกิจ : 1. จากสถานการณ์ที่ 3 จงอธิบายเงื่อนไขของโปรแกรม (Input/Process/Output)

2. นักเรียนเลือกใช้รูปแบบใดในการพัฒนาโปรแกรม”

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งหัวข้อหรือประเด็นต่างๆเพื่อใช้ในการสืบค้น และแบ่งหัวข้อที่แต่ละคนต้องรับผิดชอบอย่างชัดเจน พร้อมทั้งอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านทางเว็บการเรียนรู้(Edmodo)

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (นอกชั้นเรียน)

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มดำเนินการสืบค้นข้อมูลตามที่ได้รับมอบจากแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่นอกเหนือจากสื่อที่เตรียมไว้ให้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปความรู้ของตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ซึ่งนักเรียนจะต้องมีการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน ในเวลา 18.00 น.

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน : 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการแก้ปัญหาและร่างแบบจำลองการแก้ปัญหาทั้งแบบข้อความ (Algorithm) และผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำช่วงเหลือในการวางแผนการแก้ปัญหาของนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

“สถานการณ์ปัญหา: โรบอทต้องการออกแบบโปรแกรมซึ่งแสดงผลออกทางหน้าจอเพื่อใช้ในการตอบคำถามกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยมีเงื่อนไขคือ เมื่อกดปุ่ม A จะแสดงไฟหน้ายิ้ม หากกดปุ่ม B จะแสดงหน้าบึ้ง และหากไม่มีการกดใดๆจะไม่มีแสดงผล หากนักเรียนเป็นโรบอทนักเรียนจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไร

ภารกิจ : 3. ให้นักเรียนเขียงผังงาน (flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม”

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน: 25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติเขียนโปรแกรมตามแผนการที่ได้กำหนดไว้เพื่อคุมอุปกรณ์ Micro Bit โดยระหว่างการทำกิจกรรมครูผู้สอนคอยสังเกต ติดตาม แนะนำ พร้อมช่วยเหลือนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลการแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

“สถานการณ์ปัญหา: โรบอทต้องการออกแบบโปรแกรมซึ่งแสดงผลออกทางหน้าจอเพื่อใช้ในการตอบคำถามกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยมีเงื่อนไขคือ เมื่อกดปุ่ม A จะแสดงไฟหน้ายิ้ม หากกดปุ่ม B จะแสดงหน้าบึ้ง และหากไม่มีการกดใดๆจะไม่มีแสดงผล หากนักเรียนเป็นโรบอทนักเรียนจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไร

ภารกิจ : 4. นักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานโปรแกรมได้อย่างไร”

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน : 10 นาที)

1. ครูผู้สอนให้ตัวแทนกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากการบันทึกผลแก้ปัญหาในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นถึงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

2. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนเตรียมตัวไปศึกษา เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำบนเว็บการเรียนรู้(Edmodo) และมอบหมายการเตรียมตัวทำกิจกรรมมาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในสัปดาห์ถัดไป

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

- เว็บการเรียนรู้(Edmodo) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก
- เกมิฟิเคชัน (Edmodo)
- ชุดอุปกรณ์ Micro Bit
- คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน / ตารางที่t
- หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวัดประเมินผล

วิธีการ/สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- สถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบทางเลือก - แบบประเมินผลงาน	นักเรียนมีคะแนนจากการประเมินผลงาน ร้อยละ 60 ขึ้นไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>คาบที่ 5 : การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ</u>

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบวนซ้ำพร้อมกับสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียน บนเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) เป็นสื่อวิดีทัศน์และสื่อนำเสนอ PowerPoint ซึ่งนักเรียนเข้าไปศึกษา และนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน เวลา 20.00 น. โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบและสังเกต ให้เหรียญตราผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo)

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจเกี่ยวกับภารกิจการเรียนรู้จากเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ที่ครูผู้สอนมอบหมาย

“สถานการณ์ปัญหา: คุณแม่ของกอล์ฟต้องการจับเวลาในการทำไข่ลวก 15 วินาที โดยเริ่มต้นที่ 0 วินาที เมื่อครบกำหนดเครื่องจะส่งสัญญาณร้องเตือนให้คุณแม่ทราบ กอล์ฟจึงอาสาออกแบบโปรแกรมจับเวลาเพื่อให้คุณแม่นำไปใช้ในการทำอาหาร หากนักเรียนเป็นกอล์ฟจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง

ภารกิจ : 1. จากสถานการณ์ที่ 1 จงอธิบายเงื่อนไขของโปรแกรม (Input/Process/Output)

2. นักเรียนเลือกใช้รูปแบบใดในการพัฒนาโปรแกรม เพราะเหตุใด”

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งหัวข้อหรือประเด็นต่างๆ เพื่อใช้ในการสืบค้น และแบ่งหัวข้อที่แต่ละคนต้องรับผิดชอบอย่างชัดเจน พร้อมทั้งอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านทางเว็บการเรียนรู้(Edmodo)

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (นอกชั้นเรียน)

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มดำเนินการสืบค้นข้อมูลตามที่ได้รับมอบจากแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่นอกเหนือจากสื่อที่เตรียมไว้ให้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปความรู้ของตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ซึ่งนักเรียนจะต้องมีการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน ในเวลา 18.00 น.

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน: 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการแก้ปัญหาและร่างแบบจำลองการแก้ปัญหาทั้งแบบข้อความ (Algorithm) และผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำช่วงเหลือในการวางแผนการแก้ปัญหาของนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

“สถานการณ์ปัญหา: คุณแม่ของกอล์ฟต้องการจับเวลาในการทำไข่ลวก 15 วินาที โดยเริ่มต้นที่ 0 วินาที เมื่อครบกำหนดเครื่องจะส่งสัญญาณร้องเตือนให้คุณแม่ทราบ กอล์ฟจึงอาสา

ออกแบบโปรแกรมจับเวลาเพื่อให้คุณแม่นำไปใช้ในการทำอาหาร หากนักเรียนเป็นกอล์ฟจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง

ภารกิจ : 3. ให้นักเรียนเขียงผังงาน (flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม"

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน : 25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติเขียนโปรแกรมตามแผนการที่ได้กำหนดไว้เพื่อคุมอุปกรณ์ Micro Bit โดยระหว่างการทำกิจกรรมครูผู้สอนคอยสังเกต ติดตาม แนะนำ พร้อมช่วยเหลือนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลการแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

"สถานการณ์ปัญหา: คุณแม่ของกอล์ฟต้องการจับเวลาในการทำไข่ลวก 15 วินาที โดยเริ่มต้นที่ 0 วินาที เมื่อครบกำหนดเครื่องจะส่งสัญญาณร้องเตือนให้คุณแม่ทราบ กอล์ฟจึงอาสาออกแบบโปรแกรมจับเวลาเพื่อให้คุณแม่นำไปใช้ในการทำอาหาร หากนักเรียนเป็นกอล์ฟจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง

ภารกิจ : 4. นักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานโปรแกรมได้อย่างไร"

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน : 10 นาที)

1. ครูผู้สอนให้ตัวแทนกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากการบันทึกผลแก้ปัญหาในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นถึงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

2. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนเตรียมตัวไปศึกษา เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำบนเว็บการเรียนรู้(Edmodo) และมอบหมายการเตรียมตัวทำกิจกรรมมาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนในสัปดาห์ถัดไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

- เว็บการเรียนรู้(Edmodo) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบวนซ้ำ
- เกมิฟิเคชัน (Edmodo)
- ชุดอุปกรณ์ Micro Bit

การวัดประเมินผล

วิธีการ/สิ่งที่ประเมิน	**เครื่องมือ**	**เกณฑ์**
ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- สถานการณ์ปัญหาที่ 4 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบวนซ้ำ - แบบประเมินผลงาน	นักเรียนมีคะแนนจากการประเมินผลงาน ร้อยละ 60 ขึ้นไป

<u>คาบที่ 6 : การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ</u>

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบวนซ้ำพร้อมกับสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียน บนเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) เป็นสื่อวิดีทัศน์และสื่อนำเสนอ PowerPoint ซึ่งนักเรียนเข้าไปศึกษา และนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน เวลา 20.00 น. โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบและสังเกต ให้เหรียญตราผ่านเว็บการเรียนรู้ (Edmodo)

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (นอกชั้นเรียน)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจเกี่ยวกับภารกิจการเรียนรู้จากเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ที่ครูผู้สอนมอบหมาย

“สถานการณ์ปัญหา: ครูอุ๋ยชอบปลูกต้นไม้ แต่เจอปัญหาเวลาที่ดินที่ต้นไม้จะแห้งทำให้ไม่ทราบว่าต้องรดน้ำต้นไม้ ครูอุ๋ยจึงต้องการสร้างโปรแกรมอ่านค่าระดับความชื้นในดิน โดยวัดความชื้นทุกๆ 1 วินาที และแสดงผลเป็นตัวเลข หากนักเรียนเป็นครูอุ๋ยจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง

ภารกิจ : 1. จากสถานการณ์ที่ 5 จงอธิบายเงื่อนไขของโปรแกรม (Input/Process/Output)

2. นักเรียนเลือกใช้รูปแบบใดในการพัฒนาโปรแกรม เพราะเหตุใด”

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนแบ่งหัวข้อหรือประเด็นต่างๆ เพื่อใช้ในการสืบค้น และแบ่งหัวข้อที่แต่ละคนต้องรับผิดชอบอย่างชัดเจน พร้อมทั้งอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านทางเว็บการเรียนรู้(Edmodo)

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการค้นคว้าข้อมูล (นอกชั้นเรียน)

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มดำเนินการสืบค้นข้อมูลตามที่ได้รับมอบจากแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่นอกเหนือจากสื่อที่เตรียมไว้ให้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปความรู้ของตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้(Edmodo) ซึ่งนักเรียนจะต้องมีการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนวันที่มีชั่วโมงเรียน ในเวลา 18.00 น.

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและร่างแบบจำลอง (ในชั้นเรียน : 15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการแก้ปัญหาและร่างแบบจำลองการแก้ปัญหาทั้งแบบข้อความ (Algorithm) และผังงาน (Flowchart) เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำช่วงเหลือในการวางแผนการแก้ปัญหาของนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

“สถานการณ์ปัญหา: ครูอุ๋ยชอบปลูกต้นไม้ แต่เจอปัญหาเวลาที่ดินที่ต้นไม้จะแห้งทำให้ไม่ทราบว่าต้องรดน้ำต้นไม้ ครูอุ๋ยจึงต้องการสร้างโปรแกรมอ่านค่าระดับความชื้นในดิน โดยหากดินมีความแห้งหรือมีค่าความชื้นน้อยกว่า 400 โปรแกรมจะแสดงรูปหน้าบึ้ง แต่หากดินมีความชื้น

เหมาะสมหรือมีค่าความชื้นมากกว่า 400 โปรแกรมจะแสดงหน้ายิ้มออกมา หากนักเรียนเป็นครูอุ๋ยจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง

ภารกิจ : 3. ให้นักเรียนเขียงผังงาน (flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม"

ขั้นที่ 5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (ในชั้นเรียน : 25 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติเขียนโปรแกรมตามแผนการที่ได้กำหนดไว้เพื่อคุมอุปกรณ์ Micro Bit โดยระหว่างการทำกิจกรรมครูผู้สอนคอยสังเกต ติดตาม แนะนำ พร้อมช่วยเหลือนักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนบันทึกผลการแก้ปัญหาลงในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ตามภารกิจการเรียนรูที่ได้รับมอบหมายดังนี้

"สถานการณ์ปัญหา: ครูอุ๋ยชอบปลูกต้นไม้ แต่เจอปัญหาเวลาที่ดินที่ต้นไม้จะแห้งทำให้ไม่ทราบว่าต้องรดน้ำต้นไม้ ครูอุ๋ยจึงต้องการสร้างโปรแกรมอ่านค่าระดับความชื้นในดิน โดยหากดินมีความแห้งหรือมีค่าความชื้นน้อยกว่า 400 โปรแกรมจะแสดงรูปหน้าบึ้ง แต่หากดินมีความชื้นเหมาะสมหรือมีค่าความชื้นมากกว่า 400 โปรแกรมจะแสดงหน้ายิ้มออกมา หากนักเรียนเป็นครูอุ๋ยจะมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง

ภารกิจ : 4. นักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานโปรแกรมได้อย่างไร"

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนผล (ในชั้นเรียน : 10 นาที)

1. ครูผู้สอนให้ตัวแทนกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากการบันทึกผลแก้ปัญหาในเว็บการเรียนรู้ (Edmodo) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นถึงความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

- เว็บการเรียนรู้(Edmodo) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบวนซ้ำ
- เกมิฟิเคชัน(Edmodo)
- ชุดอุปกรณ์ Micro Bit
- คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน / ตารางที่t
- หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวัดประเมินผล

วิธีการ/สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- สถานการณ์ปัญหาที่ 5 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์แบบวนซ้ำ - แบบประเมินผลงาน	นักเรียนมีคะแนนจากการประเมินผลงาน ร้อยละ 60 ขึ้นไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>คาบที่ 7</u>

1. ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนฯ ว่า กิจกรรมที่ปฏิบัติสามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้อย่างไรบ้าง แล้วจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

2. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณเพื่อวัดความรู้หลังเรียน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

- เว็บการเรียนรู้(Edmodo)
- คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน / ตารางที่t
- แบบทดสอบและแบบประเมินออนไลน์

การวัดประเมินผล

วิธีการ/สิ่งที่ประเมิน	**เครื่องมือ**	**เกณฑ์**
ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ - แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ - แบบสอบถามความคิดเห็น	- ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน -

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตัวอย่างใบงานสถานการณ์ที่ 1

สถานการณ์ปัญหา: “ครูมะนาวต้องการเขียนโปรแกรมแสดงผลโดยให้แสดงชื่อของสมาชิกในกลุ่ม และตามด้วยสัญลักษณ์ใดก็ได้ในอุปกรณ์ Micro Bit” หากนักเรียนเป็นครูมะนาวจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง

ภารกิจ :

1. จากสถานการณ์ที่ 1 จงอธิบายเงื่อนไขของโปรแกรม (ข้อมูลเข้า/ข้อมูลออก/เงื่อนไข)

ข้อมูลเข้า : .....

.....

ข้อมูลออก : .....

.....

เงื่อนไข : .....

.....

2. นักเรียนเลือกใช้รูปแบบใดในการพัฒนาโปรแกรม เพราะเหตุใด

.....

.....

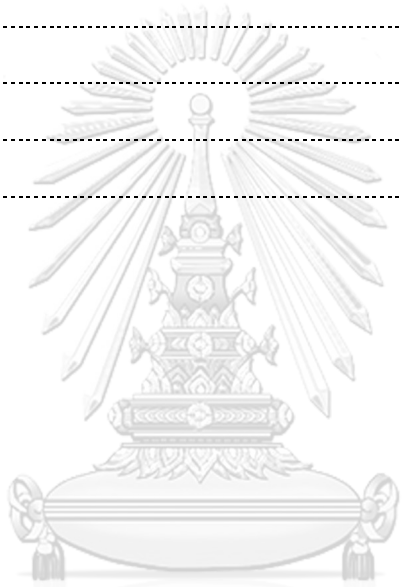
.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียงผังงาน (flowchart) แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

Flowchart:

4. นักเรียนสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานโปรแกรมได้อย่างไร



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เกณฑ์การประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน

หัวข้อประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
1.การแตกปัญหาเป็นปัญหาย่อยๆ	แตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยโดยใช้การคิดวิเคราะห์ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ และระบุประเด็นปัญหาได้ชัดเจน	แตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยได้บางเรื่อง โดยใช้การคิดวิเคราะห์ได้ถูกต้อง และระบุประเด็นปัญหาได้ชัดเจน	แตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยได้บางเรื่อง แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน และระบุประเด็นปัญหาได้ยังไม่ชัดเจน	ไม่สามารถแตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อย และไม่สามารถระบุประเด็นปัญหาได้
2.สามารถกำหนดแบบแผนจากปัญหาย่อยๆ	สามารถกำหนดแบบแผนจากปัญหาย่อยๆ และหารูปแบบวิธีการแก้ไขปัญหานำมาแก้ปัญหาย่อยๆ ได้ถูกต้องเหมาะสม	สามารถกำหนดแบบแผนจากปัญหาย่อยๆ และหารูปแบบวิธีการแก้ไขปัญหานำมาแก้ปัญหาย่อยๆ ได้ แต่ยังไม่ชัดเจน	สามารถกำหนดแบบแผนจากปัญหาย่อยๆ หารูปแบบวิธีการแก้ไขปัญหานำมาแก้ปัญหาย่อยๆ ได้ แต่ไม่ชัดเจน ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน	ไม่สามารถกำหนดแบบแผนจากปัญหาย่อยๆ และไม่สามารถหารูปแบบวิธีการแก้ไขปัญหานำมาแก้ปัญหาย่อยๆ ได้
3.สามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของแต่ละปัญหาย่อยๆ	สามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของแต่ละปัญหาย่อยๆ ได้ ถูกต้องชัดเจนครบถ้วน	สามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของแต่ละปัญหาย่อยๆ ได้ ถูกต้อง แต่อาจไม่ครบถ้วนบางประเด็น	สามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของแต่ละปัญหาย่อยๆ ได้ แต่ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน	ไม่สามารถอธิบายแนวคิดรวบยอดของแต่ละปัญหาย่อยๆ ได้ แต่ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน
4.ออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยการคิดเชิงอัลกอลิทึม	สามารถออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องเข้าใจง่าย และสามารถแก้ปัญหาได้จริง	สามารถออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง และสามารถแก้ปัญหาได้ แต่ไม่เป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน	สามารถออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาเข้าใจยาก ไม่เป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน ต้องได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน	ไม่สามารถออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน

ปรับปรุงจาก เกณฑ์การแบบประเมินผลงานของนักเรียน วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (อักษร เอ็ดดูเคชั่น ,2562)

เกณฑ์การประเมินผลงานของนักเรียน

คะแนน	10-12	อยู่ในระดับ	ดีมาก
คะแนน	7-9	อยู่ในระดับ	ดี
คะแนน	4-6	อยู่ในระดับ	พอใช้
คะแนน	0-3	อยู่ในระดับ	ปรับปรุง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ของแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ แต่ละข้อว่ามีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ เมื่อพิจารณาแล้วให้ใส่เครื่องหมาย √ ลงในช่องความคิดเห็น โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้อง หรือเห็นด้วย
0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง หรือไม่เห็นด้วย

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การออกแบบขั้นตอนวิธี	1. จากภาพ จงหาว่าเส้นทางเดินจากโรงเรียนกลับบ้านเส้นทางใดที่สั้นที่สุด โดยแวะร้านขนมและเลือกเดินเฉพาะถนนที่มีร่มเงา ก. โรงเรียน -> บ้าน ข. โรงเรียน->ห้องสมุด->ร้านขนม->บ้าน ค. โรงเรียน->ร้านขนม->ห้องสมุด-> บ้าน ง. โรงเรียน->บ้าน->ร้านขนม				
การออกแบบขั้นตอนวิธี	2. เยลลี่ต้องการซื้อเสื้อผ้าให้คุณพ่อ เยลลี่ควรมีขั้นตอนการเลือกซื้อเป็นข้อใด A. เดินทางไปห้างสรรพสินค้า B. ซื้อเสื้อ C. เลือกหยิบเสื้อที่ชอบ D. เช็คราคาเสื้อ E. นำเสื้อไปลอง F. เดินดูสินค้ารอบ ๆ ร้าน G. หยุดที่ร้านค้าที่สนใจ ก. A->B->C->D->E->F->G ข. G->A->C->E->F->D->B ค. A->G->E->C->D->F->B ง. A->G->F->C->E->D->B				

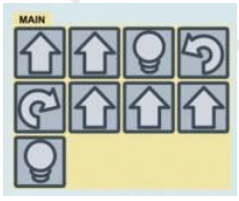
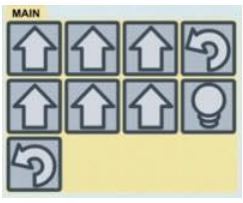
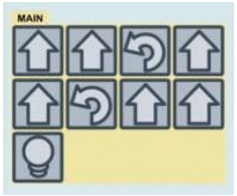
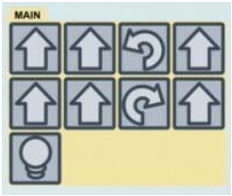
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
- การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา - การหารูปแบบ	3. ขั้นตอนวิธีที่กำหนดให้ต่อไปนี้ เป็นผลลัพธ์ของการทำงานในข้อใด 1. ให้ n <--- 10 2. ให้ s <--- 0 3. ทำซ้ำจนกว่า n < 0 3.1. s <--- s+n 3.2. n <--- n-1 4. แสดงค่า s ก. หาค่าผลรวมจำนวนเต็มจาก 1 ถึง n ข. หาค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็มจาก 1 ถึง n ค. หาค่าต่ำสุดของจำนวนเต็มจาก 1 ถึง n ง. หาค่าสูงสุดของจำนวนเต็มจาก 1 ถึง n				
การออกแบบขั้นตอนวิธี	4. เมื่อตะวันต้องการเปลี่ยนยางรถยนต์ ตะวันควรมีขั้นตอนวิธีตามข้อใด A. ขันน็อตให้แน่น B. ใส่น็อตแล้วปล่อยแม่แรง C. หมุนบล็อกเพื่อคลายน็อต D. ถอดล้อออก เปลี่ยนล้ออะไหล่แทนที่ E. ใช้แม่แรงยกรถขึ้นและถอดน็อตออก ก. E>D>B>A>C ข. C>E>D>B>A ค. C>E>D>A>B ง. D>E>C>A>B				
การหารูปแบบ	5. ร้านค้าแห่งหนึ่งขายลูกโป่งที่มีสีแตกต่างกัน 3 สี ซึ่งแต่ละสีมีเลขกำกับอยู่ 0-9 โดยคนขายเป็นผู้กำหนดตัวเลขให้กับลูกโป่งดังนี้ 0:เขียว 1:เหลือง 2:แดง 3:เขียว 4:เหลือง 5:แดง .... ถ้าบีจะซื้อลูกโป่ง นำมาเรียงจากซ้ายไปขวาเป็นเลขทะเบียนรถ คือ 9381 ลูกโป่งจะมีสีเรียงกันเป็นอย่างไร ก. เขียว เหลือง แดง เขียว ข. เหลือง เขียว แดง เขียว ค. เขียว แดง เหลือง แดง ง. เขียว เขียว แดง เหลือง				

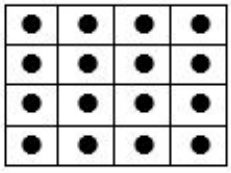
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การออกแบบขั้นตอนวิธี	6. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ 92, 41, 10, 39, 24, 21ในการเรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปหามากในรอบที่ 4 จะได้ผลลัพธ์อย่างไร ก. รายการคำตอบ: 10, 39, 41, 92 รายการข้อมูลที่เหลือ: 24, 21 ข. รายการคำตอบ: 92, 39, 41, 10 รายการข้อมูลที่เหลือ: 24, 21 ค. รายการคำตอบ: 92, 41, 10, 39 รายการข้อมูลที่เหลือ: 24, 21 ง. รายการคำตอบ: 10, 39, 92, 41 รายการข้อมูลที่เหลือ: 24, 21				
- การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา - การออกแบบขั้นตอนวิธี	7. ชิพเป็นพี่เดล 5 ปี พ่อเป็นน้องเดล 25 ปี และมีอายุน้อยกว่าแม่ 2 ปี มิกกี้เป็นน้องแม่ 4 ปี และมีมินนี่เป็นหลาน 1 คน แม่มีอายุ x ปี ข้อใดเรียงลำดับอายุจากมากไปน้อยถูกต้องที่สุด ก. เดล แม่ พ่อ มิกกี้ ชิพ ข .เดล ชิพ แม่ พ่อ มิกกี้ ค. ชิพ เดล แม่ พ่อ มิกกี้ ง. ชิพ เดล พ่อ แม่ มิกกี้				
การคิดเชิงนามธรรม	8. หากนักเรียนต้องการซื้อน้ำผลไม้ นักเรียนต้องพิจารณาข้อมูลใดบ้าง เพื่อให้ได้น้ำผลไม้ที่ต้องการในราคาที่ประหยัดที่สุด A. มีกี่รสชาติ B. มีกลิ่นใดบ้าง C. แต่ละแบบมีปริมาณเท่าไร D. ราคาเท่าไร E. มีการป้องกันแบคทีเรียหรือไม่ ก. A B C ข. A C D ค. A B D ง. A B C D E				
- การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	9. โบต้องการซื้อเมาส์ในราคาไม่เกิน 500 บาท โดยมีเงื่อนไขว่า ถ้าราคาเมาส์แบบไร้สายแพงกว่าราคาเมาส์มีสายไม่เกิน 100 บาท จะเลือกเมาส์ไร้สาย แต่ถ้าราคาแพงเกินกว่า 100 บาท จะเลือกเมาส์ไร้มีสาย ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง				

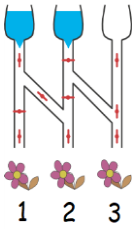
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
- การคิดเชิงนามธรรม	ก. โบมีเงิน 700 บาท เมาส์ไร้สายราคา 650 บาท เมาส์มีสาย 590 บาท แสดงว่า ซื้อเมาส์ไร้สาย ข. โบมีเงิน 300 บาท เมาส์ไร้สายราคา 400 บาท เมาส์มีสาย 280 บาท แสดงว่า ซื้อเมาส์มีสาย ค. โบมีเงิน 500 บาท เมาส์ไร้สายราคา 650 บาท เมาส์มีสาย 590 บาท แสดงว่า ซื้อเมาส์ไร้สาย ง. โบมีเงิน 300 บาท เมาส์ไร้สายราคา 400 บาท เมาส์มีสาย 350 บาท แสดงว่า ซื้อเมาส์มีสาย				
การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	10. สถานการณ์ในข้อใดใช้แนวคิดในการแยกส่วนประกอบและย่อยปัญหา ก. ช้องปีบพิจารณาวัตถุดิบในการทำแกงไข่น้ำ ข. ชิพกับเดลขายถั่วที่ตลาดน้ำ ค. ออฟฟี่เดินทางไปที่ทำงานโดยรถเมล์ ง. พิมรี่พายซื้อจักรยานใหม่ในเว็บไซต์ Lazada				
การออกแบบขั้นตอน	11. ข้อใดแสดงขั้นตอนวิธีให้หุ่นยนต์ไปจุดหมายและเปิดไฟได้ถูกต้อง ก.  ข.  ค.  ง. 				

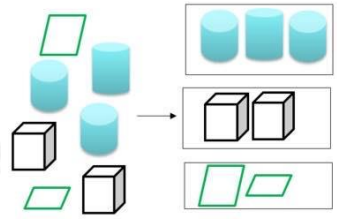
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	12. ส่วนประกอบย่อยในข้อใดไม่ถูกต้อง ก. ทวีปเป็นส่วนประกอบย่อยของโลก ข. โลกเป็นส่วนประกอบย่อยของระบบสุริยะ ค. รุ้งกินน้ำเป็นส่วนประกอบย่อยของก้อนเมฆ ง. ประตูเป็นส่วนประกอบย่อยของบ้าน				
การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	13. บุรุษไปรษณีย์ต้องทำการจัดหมวดหมู่จดหมายก่อนนำส่ง ตามบ้าน ถือว่าบุรุษไปรษณีย์ใช้แนวคิดใดในการทำงาน ก. Decomposition ข. Pattern Recognition ค. Abstraction ง. Algorithm Design				
การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	14. ฟ้าใสมาโรงเรียนสายจึงพยายามแก้ปัญหา โดยการคิดแบบแยกย่อยปัญหา ทำให้พบสาเหตุของการมาโรงเรียนสาย ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ฟ้าใสมาโรงเรียนสาย ก. การตื่นเช้า ข. การนอนดึก ค. การแต่งตัวช้า ง. ระยะทางในการมาโรงเรียน				
การคิดเชิงนามธรรม	15. การลากเส้นตรงผ่านจุดทุกจุด โดยใช้จำนวนเส้นที่น้อยที่สุด ข้อมูลในข้อใดไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ก. จำนวนจุด ข. จำนวนเส้นที่ลาก ค. เส้นตาราง ง. จุด 				
การออกแบบขั้นตอน	16. เมื่อพบชุดข้อมูลตัวเลขเรียงคละกันอยู่ และต้องการเรียงลำดับจากน้อยไปมาก ขั้นตอนแรกในการจัดการคือข้อใด ก. เลื่อนไปทางขวา 1 ตำแหน่ง ข. หาข้อมูลที่น้อยที่สุดและนำมาไว้ด้านหน้าสุด ค. สลับตำแหน่งไปเรื่อยๆ ง. เปรียบเทียบตัวเลขตัวแรกกับชุดข้อมูลลำดับถัดไป				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	17. จากโจทย์ข้อที่ 16 ข้อใดคือข้อมูลเข้า ก. จำนวนตัวเลข ข. ชุดข้อมูลตัวเลข ค. เลขที่มากที่สุด ง. เลขที่น้อยสุด				
การออกแบบขั้นตอน	18. นุ่นต้องการจัดเสื้อผ้าทั้งหมดในตู้เสื้อผ้า นุ่นควรทำสิ่งใดเป็นลำดับแรกตามแนวคิดเชิงคำนวณ ก. แยกเสื้อผ้าตามประเภท ข. ตั้งวัตถุประสงค์ในการค้นหา ค. จัดเรียงเสื้อผ้าเข้าตู้เสื้อผ้า ง. คัดเลือกเสื้อผ้า				
การหารูปแบบ	19. กระรอกน้อยกำลังติดธงประดับตกแต่งงานปาร์ตี้ที่บ้าน โดยเรียงลำดับตามภาพ ต่อไปกระรอกน้อยควรจะติดธงใด ก. ข. ค. ง.				
- การออกแบบขั้นตอนวิธี	20. ถ้าสังเกตจากกาล์วน้ำที่เปิดและปิดแล้ว ดอกไม้หมายเลขใดจะได้รับน้ำ ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 2 และ 3  				
การแยกย่อย	21. หากนักเรียนลืมนำสมุดการบ้าน กลับมาจากโรงเรียน ข้อใดคือการวิเคราะห์ปัญหา ก. นักเรียนลืมสมุดการบ้าน ข. นักเรียนจะไปทำการบ้านที่โรงเรียน ค. นักเรียนลงมือทำการบ้านที่โรงเรียน ง. นักเรียนทำการบ้านเสร็จ				

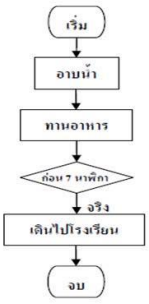
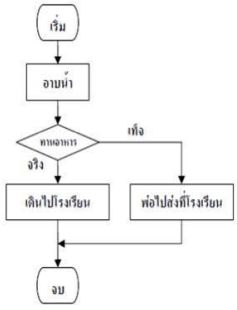
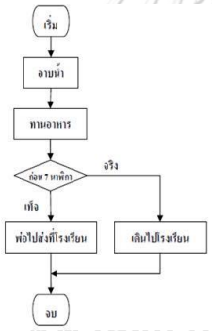
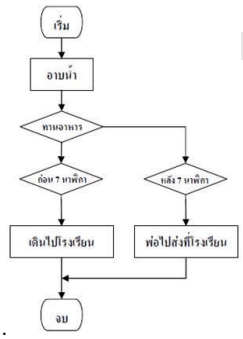
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การหารูปแบบ	22. ครูมานิตาต้องการหาวิธีส่งข้อมูลให้ผู้อื่นรู้ได้ง่ายจึงพยายามนำตัวอักษรไปเข้ารหัสด้วยวิธีตามภาพ LATTAPOL ส่งสารเป็น 1201202001161512 หากต้องการส่งเป็นข้อความว่า I LOVE U จะส่งสารเป็นอย่างไร ก. 0900121522050021 ข. 90012152250021 ค. 091215220521 ง. 9121522521				
การหาแบบรูป	23. รูปภาพดังกล่าวเป็นองค์ประกอบใดของแนวคิดเชิงคำนวณ  ก. การย่อยปัญหา(Decomposition) ข. การหาแบบรูป (Pattern Recognition) ค. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) ง. การออกแบบขั้นตอน (Algorithmic Thinking)				
การย่อยปัญหา	24. หากนักเรียนต้องการหาคะแนนเฉลี่ยวิชาศิลปะของนักเรียน 30 คน ข้อมูลนำเข้าคือข้อใด ก. สูตรหาค่าเฉลี่ย ข. เครื่องคิดเลข ค. คะแนนเฉลี่ย ง. คะแนนของนักเรียนแต่ละคน				

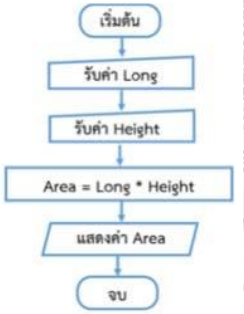
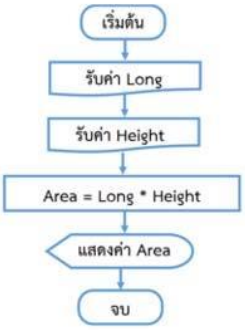
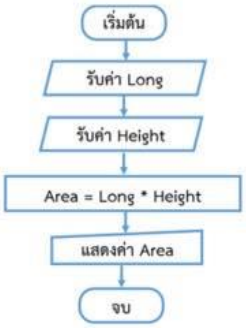
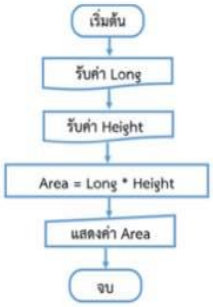
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การออกแบบขั้นตอนวิธี	25. เมื่อพบกองเสื้อผ้าที่ปะปนกันอยู่เป็นจำนวนมาก จะเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะถูกต้อง ก. จัดเรียงเสื้อผ้าตามกลุ่ม / แบ่งกลุ่มเสื้อผ่า / จัดเข้าตู้เสื้อผ้า ข. แบ่งกลุ่มเสื้อผ้า / จัดเรียงเสื้อผ้าตามกลุ่ม / จัดเข้าตู้เสื้อผ้า ค. แบ่งกลุ่มเสื้อผ้า / แยกสีเสื้อผ้า / แยกประเภทเสื้อผ้า/ จัดเข้าตู้เสื้อผ้า ง. หาวัตถุประสงค์หลักในการค้นหาเสื้อผ้า / แบ่งกลุ่มเสื้อผ้า				
การหารูปแบบ	26. เมื่อเข้ารหัสคำว่า BANGKOK ได้คำใหม่เป็น NOAKBGK แล้วคำว่า PARADOX เมื่อเข้ารหัสโดยใช้รูปแบบเหมือนการเข้ารหัสของ BANGKOK ได้เป็นข้อใด ก .XODARAP ข. RODAPAX ค. ROADPAX ง. RADAPOX				
การคิดเชิงนามธรรม	27. ลุงสมหมายหารายได้จากการเก็บค่าจอดรถ โดยรถทุกคันที่จะจอดจะต้องจ่ายค่าจอดรถ 10 บาทต่อรถ 1 คัน บวกด้วยจำนวนล้อของรถแต่ละคัน ล้อละ 5 บาท ข้อมูลใดไม่จำเป็นในการหาคำตอบ ก. ราคารถ ข. จำนวนล้อรถ ค. ค่าจอดรถต่อคัน ง.ระยะเวลาในการจอด				
การคิดเชิงนามธรรม	28. หนูนามีกิจวัตรตอนเช้าตามลำดับดังนี้ อาบน้ำ รับประทานอาหาร ถ้ารับประทานอาหารเสร็จก่อน7.00 น. หนูนาจะเดินไปโรงเรียนเอง ถ้าสายกว่านั้นคุณพ่อไปส่งที่โรงเรียน ข้อใดเป็นการเขียนผังงานแสดงกิจวัตรของหนูนา				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	ก.  ข.  ค.  ง.  				
การออกแบบขั้นตอนวิธี	29. จงเรียงลำดับขั้นตอนในการส่งอีเมลให้ถูกต้อง 1. ลงชื่อเข้าใช้ (Log in) 2. ตรวจสอบการเขียน และคลิกส่งอีเมล (Send) 3. เขียนอีเมล (Compose) 4. พิมพ์หัวเรื่อง และพิมพ์ข้อความ				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
KORN UNIVERSITY

องค์ประกอบในการวัด	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	5. เปิดเว็บเบราเซอร์พิมพ์ www.gmail.com 6. พิมพ์ที่อยู่อีเมลของคนที่จะส่งถึงที่ช่อง to 7. ออกจากอีเมล (Log out) ก. 2 1 3 4 6 5 7 ข. 5 3 1 4 2 6 7 ค. 7 1 3 6 2 4 5 ง. 5 1 3 6 4 2 7				
การคิดเชิงนามธรรม	30. จงเขียนผังงานจากอัลกอริทึมต่อไปนี้ เริ่มต้น รับค่า Long รับค่า Height Area = Long * Height แสดงค่า Area จบการทำงาน ก.  ข.  ค.  ง. 				

CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คำชี้แจง

1. แบบวัดชุดนี้ประกอบด้วยข้อคำถาม 22 ข้อ เป็นแบบวัดเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่เห็นด้วยมากที่สุด โดย

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด
เห็นด้วยมาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงมาก
เห็นด้วยปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงเพียงครึ่งเดียว
เห็นด้วยน้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงเป็นส่วนน้อย
เห็นด้วยน้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงน้อยที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อคำถาม	ระดับ				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
ด้านที่ 1 การทำงานที่ท้าทายความสามารถ					
1. ฉันมักจะเลือกทำงานที่ทำให้สำเร็จได้โดยง่าย (ด้านลบ)					
2. ฉันชอบทำงานที่ท้าทายความสามารถของตนเองมากกว่าการทำงานที่ง่าย					
3. เมื่อทำงานที่เสร็จแล้ว ฉันอยากจะทำงานที่ยากขึ้นกว่าเดิม					
4. ฉันไม่ชอบตั้งเป้าหมายในการทำงานล่วงหน้า แต่จะเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ (ด้านลบ)					
5. ฉันชอบทำงานที่มีการแข่งขันระหว่างเพื่อนด้วยกัน					
ด้านที่ 2 ด้านความพยายาม					
6. ฉันทำงานทุกอย่างเต็มความสามารถ และทุ่มเทให้กับงานนั้น					
7. ฉันพยายามทำงานให้สำเร็จจนบรรลุตามเป้าหมาย					
8. หากยังไม่ประสบผลสำเร็จในการทำงาน ฉันจะไม่ย่อท้อและใช้ความพยายามจนกว่าจะทำสำเร็จ					
9. ฉันพยายามทำคะแนนให้ได้สูงสุดเท่าที่จะสามารถทำได้					
10. แม้มีอุปสรรคในการทำงาน ฉันอดทนทำงานจนสำเร็จ					
11. เมื่อฉันทำคะแนนได้น้อย ฉันจะอ่านและทบทวนให้มากขึ้น					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อคำถาม	ระดับ				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
ด้านที่ 3 ด้านความอดทน					
12. ฉันชอบทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเอง					
13. เมื่อฉันทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ได้ ฉันมักจะขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น (ด้านลบ)					
14. เมื่อฉันทำงานไม่ได้ ฉันมักเลิกทำและรอให้ครูหรือเพื่อนเฉลยให้ดู (ด้านลบ)					
15. ฉันรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อต้องทำงานจำนวนมาก (ด้านลบ)					
16. ฉันทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จแม้ว่าไม่ชอบงานนั้น					
ด้านที่ 4 ด้านผลสัมฤทธิ์					
17. ฉันจะต้องทำให้สำเร็จ ในเวลาที่กำหนด					
18. ฉันจะหาแนวทางหรือวิธีการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จอย่างดี					
19. ฉันรู้สึกภูมิใจ เพราะได้ทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ					
20. ฉันรู้สึกกดดันที่ครูมักมอบหมายให้สร้างชิ้นงานใหม่ตลอดเวลา (ด้านลบ)					
21. ฉันตั้งใจทำงานในแต่ละชิ้นที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้สำเร็จโดยเร็ว					
22. ฉันคิดว่า ในการเรียนวิชานี้ ฉันจะได้เกรด/ผลการเรียนที่ดีเยี่ยม					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย (สำหรับนักเรียน)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตอบคำถามตามความเป็นจริงที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด โดยให้ระดับความคิดเห็น ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสม/สอดคล้อง มากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสม/สอดคล้อง มาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสม/สอดคล้อง ปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสม/สอดคล้อง น้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสม/สอดคล้อง น้อยที่สุด

3. แบบสอบถามนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลใดๆต่อคะแนนสอบและคำตอบของนักเรียนจะถือเป็นความลับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย √ ลงใน ☐ และเติมคำตอบลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง

☐ คอมพิวเตอร์ ☐ สมาร์ทโฟน ☐ แท็บแล็ต ☐ อื่นๆ .....

3. ในการใช้งานอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมาย ในแต่ละครั้ง นักเรียนใช้เวลานานเท่าใดต่อสัปดาห์

☐ น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ☐ 1-2 ชั่วโมง ☐ 2-3 ชั่วโมง ☐ อื่นๆ ..... ชั่วโมง

ตอนที่ 2 การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	**ระดับความคิดเห็น**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. การศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองผ่านเว็บการเรียนรู้ ช่วยให้ฉันสามารถเรียนรู้ล่วงหน้าหรือทบทวนความรู้ซ้ำได้					
2. การศึกษาเนื้อหามาก่อนล่วงหน้า ช่วยให้ฉันสามารถนำความรู้มาใช้ทำกิจกรรมได้					
3. การศึกษาเนื้อหามาก่อนล่วงหน้าช่วยให้ให้ฉันเกิดความเข้าใจและมีเวลาในการทำกิจกรรมในห้องเรียนได้อย่างเต็มที่					
4. การบันทึกความรู้และการทำกิจกรรมออนไลน์ ช่วยฉันได้ทบทวนตรวจสอบและสรุปเนื้อหาตามความเข้าใจของตนเอง					
5. เว็บการเรียนรู้ (EDMODO) ช่วยให้ฉันสามารถศึกษาเนื้อหาได้ตลอดเวลา					
6. สถานการณ์ปัญหาและภารกิจ ทำให้ฉันมีความท้าทายในการทำกิจกรรม					
7. การทำความเข้าใจปัญหา ช่วยให้ฉันสามารถระบุประเด็นปัญหาได้					
8. การทำความเข้าใจปัญหาและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม ช่วยให้ฉันสามารถแยกแยะและวิเคราะห์ปัญหาได้					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
9. การค้นคว้าข้อมูลและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม ช่วยทำให้ฉันเกิดแนวทางในการแก้ปัญหาได้มากยิ่งขึ้น					
10. การร่างแบบจำลองความคิด ช่วยให้ฉันสามารถสรุปความคิดรวบยอดของการแก้ปัญหาได้					
11. การวางแผนในการแก้ปัญหา ช่วยให้ฉันสามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้					
12. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ช่วยให้ฉันสามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้จริง					
13. การนำเสนอผลงาน ช่วยให้ฉันเกิดแนวทางในการพัฒนาผลงาน					
14. เกมิฟิเคชัน ช่วยให้ฉันอยากมีส่วนร่วมกิจกรรมในการเรียนมากขึ้น					
15. เกมิฟิเคชัน ช่วยให้ฉันอยากเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมมากขึ้น					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอบคุณค่ะ

นางสาวนลิน คำแน่น

สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินรับรองรูปแบบ (รอบสุดท้าย) สำรับการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย Development of a flipped classroom model with problem-based learning and gamification to enhance computational thinking and achievement motivation of upped secondary school student.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวนลิน คำแน่น นิสิตระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อผู้รับรองรูปแบบ.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

คำแนะนำการรับรองรูปแบบ

1. การรับรองรูปแบบ หมายถึง การรับรองรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. แบบรับรองฉบับนี้มีข้อคำถาม เพื่อรับรองรูปแบบจำนวน 8 ข้อ

โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องความเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

5	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสมน้อยที่สุด	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมากที่สุด
	1	2	3	4	5
1. หลักการและเหตุผล					
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ					
3. แผนภาพแสดงรูปแบบการเรียน					
4. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานฯ					
4.1 ผู้เรียน					
4.2 ผู้สอน					
4.3 เป้าหมายการเรียน					
4.4 เกมิฟิเคชัน					
4.5 แหล่งเรียนรู้และเครื่องมือ					
4.6 การวัดและประเมินผล					
5. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานฯ					
5.1 ขั้นกำหนปัญหา					
5.2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา					
5.3 ขั้นค้นคว้าข้อมูล					
5.4 ขั้นร่างแบบจำลองและวางแผนแก้ปัญหา					
5.5 ขั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรม					
5.6 ขั้นนำเสนอและสะท้อนผล					
6. รูปแบบการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน					
7. ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และการนำรูปแบบการเรียนรู้ฯไปใช้ในสถานการณ์จริง

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย นางสาวนลิน คำแน่น

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

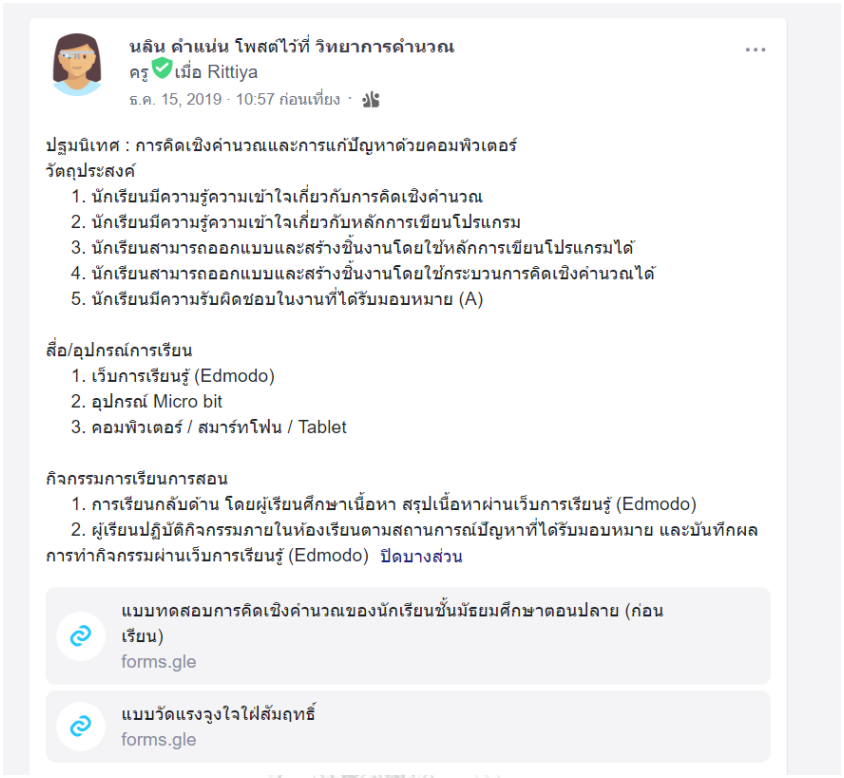
คะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

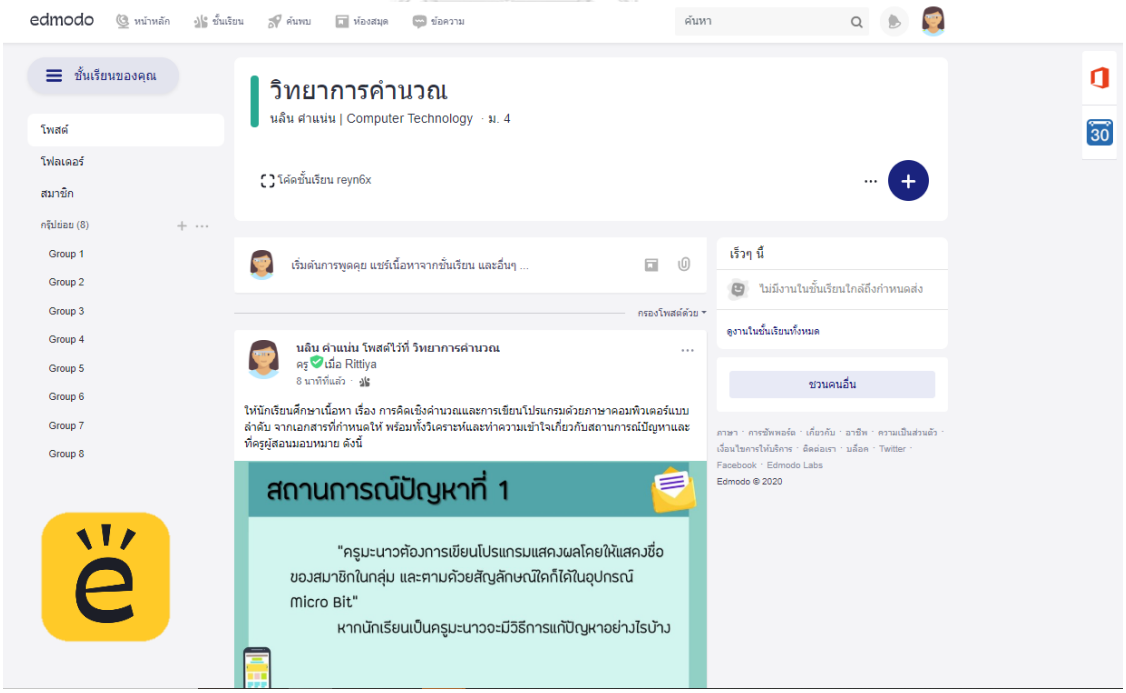
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ค ตัวอย่างเว็บการเรียนตามรูปแบบการเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเครื่องมือจัดการชั้นเรียนแบบเกมิฟิเคชันฯ

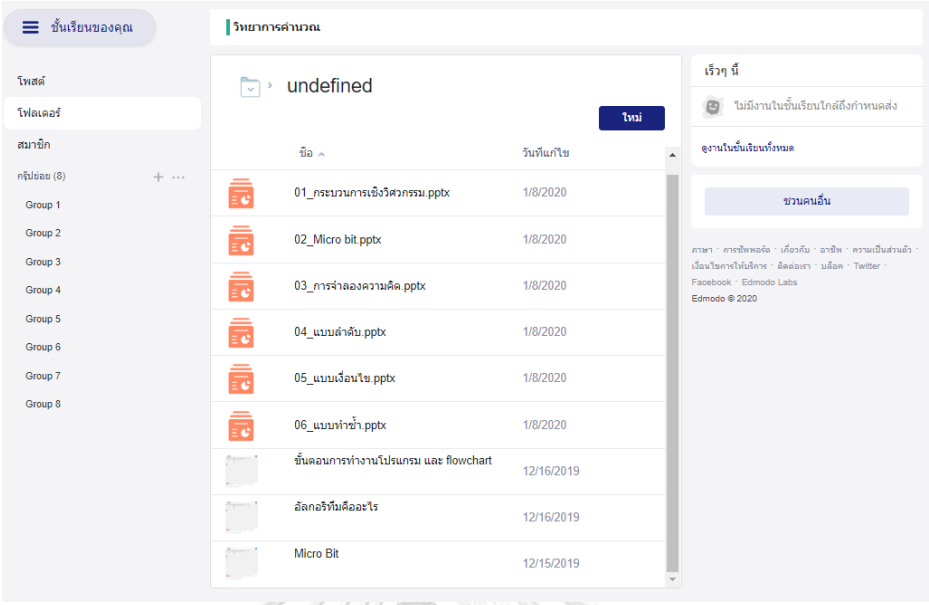
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพแสดงตัวอย่างเว็บการเรียน (Edmodo)

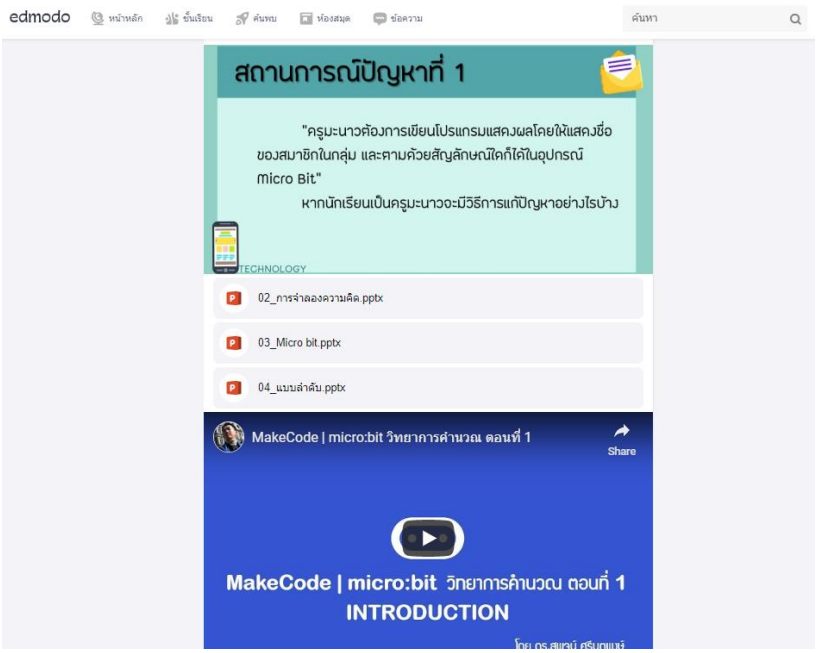




ภาพแสดงตัวอย่างคลังสื่อและเอกสาร

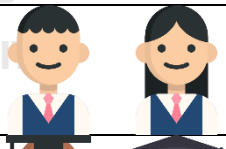


ภาพแสดงตัวอย่างเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา



ภาพตัวอย่างแสดงภารกิจการเรียนรู้

ภาพตัวอย่างแสดงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

	ตัวละคร	สัญลักษณ์
ครู	Game Master	
นักเรียน Level.1	Student	
นักเรียน Level.2	Graduate	
นักเรียน Level.3	Programmer	

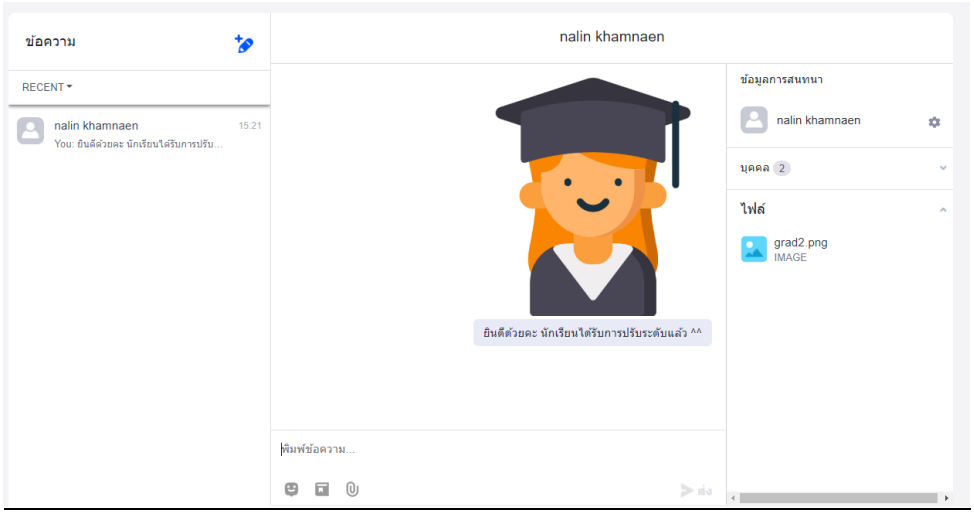
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพตัวอย่างแสดงเหรียญตราบนเว็บการเรียนรู้ฯ

	สถานการณ์ที่ 1	สถานการณ์ที่ 2	สถานการณ์ที่ 3	สถานการณ์ที่ 4	สถานการณ์ที่ 5
การทำงานเป็นทีม : สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานครบทุกคน					
ความรับผิดชอบ : นักเรียนส่งงานตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย					
การแก้ปัญหา : หาวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถเป็นไปได้และแก้ปัญหาได้จริง					
การคิดริเริ่ม : พัฒนาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่เหมาะสมต่อการใช้งานจริง					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพแสดงตัวอย่างการติดต่อสื่อสาร



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวนลิน คำแน่น
วัน เดือน ปี เกิด	16 กรกฎาคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
วุฒิการศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	45/132 Episode Condo แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University