

ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
ที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF FLIPPED CLASSROOM AND GAMIFICATION
ON ABILITY IN APPLYING COMPUTER KNOWLEDGE
OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction
Department of Curriculum and Instruction
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 2018
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน
	ร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์
	ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
โดย	นายนครินทร์ สุกใส
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณะบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิรัตน์ ชุขณะโชติ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกร สงคราม)

นครินทร์ สุกใส : ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อ
 ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย . (
 EFFECTS OF FLIPPED CLASSROOM AND GAMIFICATION ON ABILITY IN APPLYING COMP
 UTER KNOWLEDGE OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.
 วิชัย เสวกงาม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทาง
 คอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนและหลังใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน 2)
 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการ
 สอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบ
 เจาะจงและดำเนินการสุ่มนักเรียน 2 ห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการ
 จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนการ
 สอนแบบปกติ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียนทั้งสองกลุ่มใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น
 16 คาบเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทาง
 คอมพิวเตอร์ ฉบับก่อนเรียนมีค่าความเที่ยง (สัมประสิทธิ์แอลฟา) เท่ากับ 0.89 และฉบับหลังเรียน ค่าความ
 เที่ยง (สัมประสิทธิ์แอลฟา) เท่ากับ 0.84 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ
 การทดสอบค่าที

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อน
 เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5883897427 : MAJOR CURRICULUM AND INSTRUCTION

KEYWORD: flipped classroom, gamification, applying computer knowledge, coding

Nakarin Suksai :

EFFECTS OF FLIPPED CLASSROOM AND GAMIFICATION ON ABILITY IN APPLYING COMPUTER KNOWLEDGE OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS. Advisor: Asst. Prof. Wichai Sawekngam, Ph.D.

The objectives of this study were to 1) compare ability in applying computer knowledge of upper secondary school students before and after learning with flipped classroom and gamification, and 2) compare ability in applying computer knowledge of upper secondary school students learning with flipped classroom and gamification with those learning by conventional instruction. The sample group was tenth grade students of an extra-large secondary school in Secondary Educational Service Area Office 1 in the first semester of the academic year 2018 through purposive sampling into 2 classrooms. The students were divided into two groups: an experimental group learning with flipped classroom and gamification and one controlled group learning with conventional instruction. 16 periods of teaching, the instruments for data collection were the ability in applying computer knowledge test; before learning, its reliability (alpha coefficient) is 0.84. Data were analyzed by using arithmetic mean, standard deviation and t-test.

The research results were as following:

1) the ability in applying computer knowledge of students, after learning with flipped classroom and gamification was statistically higher than those before learning at a .05 level of significance.

2) the ability in applying computer knowledge of students using flipped classroom and gamification was higher than those learning activities with a conventional approach at a .05 level of significance.

Field of Study: Curriculum and Instruction Student's Signature

Academic Year: 2018 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ เพราะความเมตตาและการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ติดตามความก้าวหน้า สละเวลาอันมีค่ายิ่งในการตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และให้กำลังใจในการดำเนินงานตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรรัตน์ ชุชนะโชติ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกร สงคราม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความเมตตาจนทำให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการแก้ไขเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน และคณาจารย์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ให้คำแนะนำ อบรม ชัดเกล้า และฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย เพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการทำประโยชน์ให้แก่สังคม

กราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองการจัดการเรียนการสอน ขอบพระคุณเพื่อนร่วมงานที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอบใจนักเรียนโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือที่ได้สละเวลาในการทำแบบวัดเครื่องมือในการวิจัยทั้งสองฉบับเพื่อนำข้อมูลมาตรวจสอบคุณภาพ และขอบใจนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 และ 4/4 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนจนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เกิดขึ้นได้

ขอบคุณเพื่อนพี่น้องทุกคนที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจที่ดีแก่กันเสมอมาในระหว่างที่ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณพี่ณัฐภูมิ มาอินแก้ว พี่วิภาวรรณ มกขุนทด พี่ณัฐวุฒิ สกุนี และพี่สรศักดิ์ เจริญการค้า ที่ช่วยเหลือผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

ขอบคุณ พี่ๆ เพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ครุศาสตรมหาบัณฑิต รุ่นที่ 1 ทั้งเทอมต้น และเทอมปลาย ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ที่สำคัญที่สุดในชีวิตของผู้วิจัย กราบขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัยที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนตลอดที่ทำการศึกษา

นครินทร์ สุกใส

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	12
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	12
1.2 คำถามการวิจัย.....	17
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	17
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	17
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	19
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	20
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	23
1.8 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	24
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
ตอนที่ 1 ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom).....	26
1.1 ความหมายของห้องเรียนกลับด้าน.....	26
1.2 แนวคิดหลักของห้องเรียนกลับด้าน.....	28
1.3 องค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน.....	31
1.4 รูปแบบของห้องเรียนกลับด้าน.....	35

1.5 กระบวนการของห้องเรียนกลับด้าน.....	39
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชัน	41
2.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน.....	41
2.2 หลักการของเกมมิฟิเคชัน.....	41
2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของเกมมิฟิเคชัน.....	43
2.4 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน.....	48
ตอนที่ 3 ความสามารถในการประยุกต์ความรู้.....	49
3.1 ความหมายของการประยุกต์ความรู้.....	50
3.2 องค์ประกอบและพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้.....	51
3.3 การพัฒนาให้ไปสู่ขั้นการประยุกต์ความรู้.....	54
3.4 แนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการประยุกต์ความรู้.....	55
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	58
4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียนกลับด้าน.....	58
4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน	60
4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ความรู้.....	61
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	64
1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	64
2. รูปแบบการวิจัย.....	65
3. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย	65
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	68
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	68
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	73
5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	94
5.1. ชั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการทดลอง.....	94

5.2. ขั้นตอนดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	94
6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
บทที่ 4 ผลการวิจัย	97
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	100
สรุปผลการวิจัย.....	102
อภิปรายผลการวิจัย.....	102
ข้อเสนอแนะ	113
บรรณานุกรม.....	115
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	121
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	123
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	139
ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	175
ประวัติผู้เขียน.....	179

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบกิจกรรมและเวลาระหว่างการเรียนรู้แบบเดิมกับห้องเรียนกลับด้าน.....	30
ตารางที่ 2 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน	34
ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการพื้นฐานของมนุษย์กับกลไกของเกม.....	44
ตารางที่ 4 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของเกมมิฟิเคชัน	47
ตารางที่ 5 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของความสามารถในการประยุกต์ความรู้.....	54
ตารางที่ 6 แบบแผนการวิจัย	65
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน.....	66
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสามารถใน การประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและควบคุม	67
ตารางที่ 9 นิยามเชิงปฏิบัติการและตัวบ่งชี้ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ...	69
ตารางที่ 10 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทาง คอมพิวเตอร์.....	71
ตารางที่ 11 เนื้อหาและจำนวนคาบที่ใช้ในการเขียนแผนจัดการเรียนการสอนเรื่อง หลักการแก้ปัญหา กับการเขียนโปรแกรม	74
ตารางที่ 12 แสดงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ	75
ตารางที่ 13 ขั้นตอนกิจกรรมการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันและการสอนแบบ ปกติ	76
ตารางที่ 14 แสดงองค์ประกอบและคำอธิบายเกมมิฟิเคชันที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	78
ตารางที่ 15 แสดงการกำหนดเงื่อนไขของ Plugin ชุด Gamification บนระบบจัดการเรียนรู้ Moodle.....	90

ตารางที่ 16 สรุปดัชนีความสอดคล้อง IOC แผนจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน 92

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์ (t-test) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนเรียนและหลังเรียน 98

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย (t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 99



สารบัญแผนภาพ

	หน้า
แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	24
แผนภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนของห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันมาในกระบวนการการเรียนการสอน	77



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมนวัตกรรมและเตรียมก้าวสู่ประเทศไทยได้สูงในอนาคต แนวทางการพัฒนาในช่วง 5 ปี จะต้องให้ความสำคัญกับการใช้องค์ความรู้วิทยาศาสตร์ ผลงานวิจัยพัฒนาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์อย่างเข้มข้นทั้งในภาคธุรกิจ ภาครัฐ และภาคประชาสังคม รวมทั้งให้ความสำคัญกับการพัฒนาสภาวะแวดล้อมหรือปัจจัยพื้นฐานที่เอื้ออำนวยทั้งการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากรวิจัย โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) ดังนั้นการพัฒนาประเทศจึงจำเป็นต้องเริ่มจากการพัฒนามนุษย์ให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็น โดยมีการศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนามนุษย์ให้เป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพในการร่วมกันพัฒนาประเทศ

รัฐบาลตระหนักถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นเครื่องมือสำคัญในการปฏิรูปประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยเทคโนโลยีและบริบททางเศรษฐกิจและสังคมกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วไปสู่ยุคดิจิทัล และหลายประเทศทั่วโลก เช่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย สิงคโปร์ มาเลเซีย อินเดีย เป็นต้น กำลังแข่งขันกันพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) ดังนั้นประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องปฏิรูปให้สอดคล้องกับบริบทดังกล่าวด้วยเช่นกัน ตั้งแต่การวางรากฐานดิจิทัลของประเทศผ่านการลงทุนใหญ่ การสร้างระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลที่ทุกคนมีส่วนร่วมตามแนวทางประชารัฐ การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจและสังคม และใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพจนถึงการผลักดันให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ที่สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสร้างมูลค่า และขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืนในระยะยาว(กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559) จากที่กล่าวมาพบว่าในปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญเทคโนโลยีดิจิทัล และมีการลงทุนทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) โดยในหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช

2551 ได้จัดการเรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับนักเรียนในแต่ละระดับ และสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียนในแต่ละวัยเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาเพื่อการเรียนการประกอบอาชีพ และการศึกษาต่อด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังนั้นจะกล่าวได้ว่าการนำความเข้าใจหลักการและทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์กับการดำเนินชีวิตประจำวันจึงเป็นสิ่งสำคัญ และสถานศึกษาควรพัฒนาให้แก่นักเรียน

การประยุกต์ความรู้ คือความสามารถในการถ่ายโอน หรือใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาใช้สถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน (Enger & Yager, 2001) สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2557) ที่กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม อาจจะทำให้ได้สิ่งใหม่ ซึ่งในบริบทของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในอนาคต กระทรวงศึกษาธิการเล็งเห็นถึงความสำคัญในการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศ และเป็นรากฐานที่สำคัญที่ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำไปสู่การคิดค้นประดิษฐ์ หรือสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะ กระบวนการ เรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวอย่างเข้าใจสภาพที่เป็นอยู่และการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่การจัดการและปรับใช้ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) นอกจากนี้จากการปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี ได้เน้นการวัดทักษะ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยได้กำหนดไว้ในมาตรฐานที่ 4.1 และ 4.2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ซึ่งจะพบว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น สิ่งสำคัญคือการนำสิ่งที่เรารู้มาปรับใช้หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Blackwell (2009) ที่ได้กล่าวว่า “การได้รับความรู้นั้น จะไม่มีประโยชน์เลยถ้าไม่ได้นำมาใช้อย่างถูกต้อง (Knowledge is Not Power - Application of

Knowledge is Power)” การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญต่อการเป็นพลเมืองโลก นักเรียนจะสามารถใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนต้องเข้าใจบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ (Pennick & Yager, 1984) และสำหรับการประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะการเขียนโปรแกรมจะทำให้สามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ได้มากมาย สามารถนำไปประยุกต์เข้ากับวิชาอื่น เช่น การสนับสนุนการจัดการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ สามารถสร้างกิจกรรมการเรียนรู้เป็นทีม สร้างโครงงานแบบเปิดความคิด สร้างโจทย์เพื่อเสนอแนวคิดที่ต่างกัน สร้างกิจกรรมแบบเกมและการท้าทาย (ยีน ภู่วรรณ, 2559) แต่พบคนไทยยังขาดทักษะการคิดที่เป็นระบบ ทำให้การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้น้อย หรือยังไม่มีความรู้เพียงพอในการเลือกรับเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้นำวัฒนธรรมอันหลายหลายสู่สังคมไทย (สำนักงานเลขาธิการและสภาการศึกษา, 2553) สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2545) ที่ได้กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่มักไม่มีทักษะการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เนื่องจากไม่เคยได้รับการฝึกฝน หรือมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระไม่เพียงพอต่อการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งกับตนเองและผู้อื่น และจากผลการสำรวจว่านักเรียนไทยมีจำนวนชั่วโมงเรียนสูง แต่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนในห้องเรียนมาประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2557) ซึ่งปัญหาที่กล่าวมานั้นอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในด้าน การประยุกต์ความรู้โดยเริ่มจากวิชาคอมพิวเตอร์จึงนับว่ามีความสำคัญและความจำเป็นที่ควรพัฒนาให้นักเรียนได้นำแนวคิด หลักการ ทฤษฎี มาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา และประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมีสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่แตกต่างกันได้

สำหรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการประยุกต์รู้นั้นในปัจจุบันนั้นมีนวัตกรรมทางการศึกษามากมายเพื่อก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทั้งความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีบทบาทต่อการจัดการศึกษาค่อนข้างสูง อาทิ เทคโนโลยีที่นำมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นทรัพยากรการเรียนรู้ที่สำคัญและยังสามารถใช้เป็นสื่อกลางระหว่างนักเรียนและครู ทั้งนี้ในต่างประเทศได้มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการศึกษาที่สามารถนำมาปรับใช้ในบริบทของสังคมไทยได้และเป็นไปตามแนวคิดการพัฒนาโดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้นักเรียนไม่ใช้เวลาในห้องเรียนสำหรับเรียนรู้ แต่ใช้เวลาอย่างมีคุณค่าในการฝึกประยุกต์ความรู้ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้ลุ่มลึกกว้างขึ้นเพราะที่ผ่านมานักเรียนไทยอยู่ในกลุ่มมีชั่วโมงเรียนเป็นจำนวนมาก เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนชั่วโมงกับนานาชาติและ ไทยอยู่ใน

กลุ่มบนซึ่งต่อปีนักเรียนไทยเรียนถึง 1,200 คาบ แต่ผลประเมินระดับนานาชาติ เช่น PISA กลับอยู่ในกลุ่มล่าง ซึ่งสะท้อนได้ว่านักเรียนไทยเรียนมากแต่รู้่น้อย (จิตรา สุขเจริญ, มปป; วิจารณ์ พานิช, 2556) ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาหนึ่งที่เกิดจากประสบการณ์จริงของนักการศึกษา ที่ครูนำบันทึกเทปวิดีโอซึ่งเป็นเนื้อหาสาระการสอนเพื่อให้นักเรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองภายนอกห้องเรียนหรือที่บ้าน แล้วให้นักเรียนนำเอาผลการศึกษารียนรู้ด้วยตนเองกลับมาสู่กระบวนการเรียนรู้อีกในห้องด้วยการสืบค้นหาความรู้หรือฝึกปฏิบัติร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์ทางการเรียนดังกล่าว ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนวิธีการโดยใช้สื่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการทบทวนเนื้อหาและทำความเข้าใจวิดีโอหรือสื่อที่ครูจัดทำขึ้น ซึ่งวิธีการเรียนแบบนี้เป็นการใช้ห้องเรียนให้เกิดคุณค่าแก่นักเรียนด้วยการฝึกประยุกต์ความรู้ในการณ์ต่าง ๆ (Bergmann & Sams, 2012; วิจารณ์ พานิช, 2556; สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) แต่อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญจากการใช้ห้องเรียนกลับด้านที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนไทย คือ เมื่อนักเรียนต้องปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมทางการเรียนไปเรียนรู้ด้วยตนเองที่บ้านจากสื่อการเรียนรู้อาจขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพราะไม่มีครูแนะนำ หรือไม่ได้เรียนไปพร้อม ๆ กับเพื่อนในชั้นเรียน เมื่อต้องใช้เวลาเรียนเพียงลำพัง ถ้ามีกิจกรรมอื่นที่น่าสนใจมากกว่า ก็อาจจะเบี่ยงเบนความสนใจไปทำกิจกรรมนั้น ๆ (สุพัตรา อุดมั่ง, 2558) สอดคล้องกับ จินตวิร์ คล้ายสังข์ (2555) ที่ได้กล่าวไว้ว่าปัญหาการเรียนบนการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พบบ่อย คือ ไม่สามารถควบคุมนักเรียนได้ นักเรียนเป็นผู้ขาดความสามารถในการควบคุมตนเอง การเรียนด้วยเว็บจะทำให้ไม่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ เพราะการที่นักเรียนเข้าไปแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่บนอินเทอร์เน็ต นักเรียนอาจจะสนใจเรื่องอื่นแทนที่จะสนใจการเรียนรู้อะไรที่ควรเรียน ซึ่งนักเรียนควรกำกับการเรียนของตนเอง ความไม่คุ้นเคยในการเรียนรู้ การขาดแรงจูงใจ ความไม่ชำนาญ หรือขาดทักษะในการใช้เครื่องมือบนอินเทอร์เน็ต ดังนั้น ครูควรหากลวิธีในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพื่อให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนภายนอกห้องเรียนหรือเรียนที่บ้านของการใช้ห้องเรียนกลับด้านมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากปัญหาการใช้ห้องเรียนกลับด้านในบริบทนักเรียนไทยที่น่าเสนอข้างต้นนั้น การนำแนวคิดของเกมมาใช้ในบริบทการเรียนการสอนร่วมกับห้องเรียนกลับด้านจึงมีส่วนช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับเกมกำลังได้รับความสนใจและใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการธุรกิจ นั่นคือเกมมิฟิเคชัน (Gamification) ที่เป็นแนวคิดหนึ่งที่น่ามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมได้ดีขึ้น (Glover, 2013) โดยนำรูปแบบของเกมมาประยุกต์เป็น

ส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้กิจกรรมนั้นมีรูปแบบคล้ายเกม มีความท้าทายและสนุกสนาน ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้ดี ซึ่ง Kapp, Blair, and Mesch. (2014) ได้กล่าวไว้ว่าเกมมิฟิเคชันเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริง มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม ทั้งนี้การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่างกับการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐานตรงที่เกมมิฟิเคชันจะสอดแทรกแนวคิดของเกมเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้ ซึ่งแม้จะไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรงแต่ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกเหมือนได้เล่นเกม ในขณะที่การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) จะให้ความสำคัญกับการสร้างเกมเพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนรู้ซึ่งในระหว่างเล่นเกมผู้เล่นจะได้เรียนรู้เนื้อหาการเรียนไปด้วย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน โดยนำกลไกของเกมมาใช้ในห้องเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ศุภกร ภิรมงคลจิต (2558) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีแรงจูงใจในการเรียนหลังทดลองสูงขึ้นกว่าการสอนแบบปกติ และในต่างประเทศได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชันที่ใช้ในชั้นเรียน เช่นงานวิจัยของ Lee and Hammer ที่ได้ศึกษาการใช้เกมมิฟิเคชันในการส่งเสริมประสบการณ์ของนักศึกษาด้วยการให้นักศึกษาค้นหาสถานที่ภายในมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า การใช้เกมมิฟิเคชันทำให้นักศึกษากระตือรือร้น สนุกสนาน กระตุ้นให้มีส่วนร่วมได้ และ McDaniel, Lindgren, and Friskics (2012) ได้นำเหรียญตรา (Badges) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์พบว่า การจัดทำกิจกรรมออนไลน์โดยมีเหรียญตรา (Badges) ช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจของนักเรียนได้ดี

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น และข้อจำกัดของเวลาเรียนที่เนื้อหามีจำนวนมากแต่เวลาเรียนน้อยทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำห้องเรียนกลับด้านมาใช้ในการวิจัย โดยศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน และเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนคอมพิวเตอร์นำไปพัฒนาการเรียนการสอน หรือพัฒนาด้านอื่น ๆ ต่อไป

1.2 คำถามการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ทำให้ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนและหลังใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง que เปลี่ยนจากการบรรยายเนื้อหาในห้องเรียนกลับเป็นให้นักเรียนเรียนการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ผ่านสื่อวิดีโอทัศน์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบต่าง ๆ นอกเวลาเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา แล้วใช้เวลาในห้องเรียนสำหรับทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดคุณค่าสูงสุดและฝึกประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบรู้จริง (Mastery Learning) (Bergmann & Sams, 2012; Tenneson & McGlasson, 2006; จันทร์ทิมา ปัทมธรรมกุล, 2556; ฉัตรทิพย์ ลีลิตธรรม และมนต์ชัย เทียนทอง, 2557; วิจารณ์ พานิช, 2556; สุพินดา ฅมมหาชัย, 2556; สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) ซึ่ง Bergmann and Sams (2012) ได้ทำการเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านกับการสอนแบบดั้งเดิม โดยเมื่อได้นำห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) มาใช้จนจบปีการศึกษา พบว่าการสอนในรูปแบบนี้เป็นสิ่งที่ดีกับนักเรียน ช่วยกำหนดกรอบให้นักเรียนได้รับการศึกษาส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง เช่น กรณีมีนักเรียนแลกเปลี่ยนที่เข้ามาใหม่กลางภาคเรียน ซึ่ง Jonathan Bergman และ Aron Sams ได้ให้นักเรียนใหม่ดูวิดีโอทัศน์การสอนของพวกเขา ผลปรากฏว่านักเรียนคนนี้สามารถเรียนรู้ได้ทันเพื่อนแม้จะใช้เวลาน้อยกว่า ซึ่งการศึกษาในแบบดั้งเดิมจะทำได้ยาก นักเรียนที่ได้รับการศึกษาแบบเดิมจะรู้ในเรื่องนั้น ๆ แค่เพียงผิวเผิน แต่การใช้ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ช่วยให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกันได้รับการศึกษาเฉพาะที่เหมาะสมตนเอง

ซึ่งขั้นตอนของห้องเรียนกลับด้านแบบปกติแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) นักเรียนดูวิดีโอที่บ้าน 2) นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน 3) นักเรียนใช้ทักษะ ความรู้ในการทำโครงการ หรือปฏิบัติการต่าง ๆ และ 4) ประเมินผลการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดบทเรียน (Miller, 2014) ซึ่งจะพบว่าห้องเรียนกลับด้านแบบปกติ มีช่วงเวลาสำหรับการเรียนเนื้อหา ความรู้ และมีการฝึกใช้ความรู้ของนักเรียนจากปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งในแต่ละขั้นของห้องเรียนกลับด้านสอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ของ Bloom (1971) ที่กล่าวว่าความสามารถในการประยุกต์ความรู้ต้องประกอบไปด้วย 1) ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ 2) หลักการหรือข้อสรุปความรู้ และ 3) การฝึกฝนใช้ความรู้

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นการนำแนวคิด รูปแบบ กลไก ของเกมมาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดการเฝ้าความสนใจ สนุกสนาน ส่งเสริมการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและทำให้เกิดความผูกพันกับการทำกิจกรรม (Kapp et al., 2014; ชนัตต์ พุนเดช และธนิศา เลิศพรกุลรัตน์, 2558; วรวิสุทธิ ภิทยโยธยาง, 2556) จากผลวิจัยของ McDaniel et al. (2012) ได้อธิบายถึงหลักสูตรระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ (Course Management System) ว่าเขาได้ออกแบบมาเพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการนำเข้าสู่บทเรียน เพราะมีระบบการแจ้งเตือนความคืบหน้า และเสนอความสำเร็จในการเรียน มีการใช้ป้ายแสดงที่ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมของนักเรียนคน ผลการทดลองพบว่า 1) นักเรียนที่เข้าเรียนผ่านระบบ Badges โดยใช้ระยะเวลามากขึ้นมีส่วนช่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้สูงกว่าคนที่เข้าบทเรียนนี้โดยใช้ระยะเวลาน้อยกว่า 2) มีบริษัทได้นำระบบ Badges นี้ไปใช้ออกแบบเกมพบว่าประสบความสำเร็จ 3) องค์ประกอบของการออกแบบและรูปแบบที่ใช้มีผลต่อความสำเร็จของนักเรียนในระบบด้วย 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบนี้ เพราะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยตนเอง มีการสืบค้นและกิจกรรมเพื่อจะให้ได้รับรางวัล และ 5) Badges ช่วยทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนการสอน ซึ่งงานวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า Badges สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนไปในทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับจุฑามาศ มีสุข (2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมกับการเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสอดคล้องกับการวิจัยของ (ศุภกร ธิรมงคลจิต, 2558) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีแรงจูงใจในการเรียน หลังทดลองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปกติ

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านและเกมมิฟิเคชันทำให้ผู้วิจัย กำหนดสมมติฐานฐานดังนี้

1) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันมี คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนการทดลอง

2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแนวคิด เกมมิฟิเคชันมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

1.5 ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนขนาดใหญ่ พิเศษ สังกัดคณะกรรมการการศึกษาจังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

ตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ในทางคอมพิวเตอร์

เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์คำนวณ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ เทคโนโลยีเข้ามาช่วย โดยนักเรียนจะต้องเรียนรู้ล่วงหน้าจากระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) นอกชั้นเรียนหรือเรียนที่บ้าน ซึ่งครูจะเป็นผู้เตรียมสื่อการเรียนรู้ เช่น วิดีทัศน์ เอกสาร รวมทั้งสื่อออนไลน์ต่าง ๆ ซึ่งหลังจากเรียนรู้ล่วงหน้าแล้ว นักเรียนจะต้องมีร่องรอยการเรียนรู้ของตนเอง โดยการบันทึกการเรียนรู้ผ่านกระดานสนทนาออนไลน์ แล้วประเมินความระดับความเข้าใจของตนเองหลังจากเรียนรู้จากสื่อออนไลน์นั้น ๆ ซึ่งเมื่อถึงเวลาในห้องเรียนในช่วงต้นครูจะทบทวน ถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้นักเรียนไปเรียนรู้ล่วงหน้าแล้วร่วมกันฝึกปฏิบัติในห้องเรียน โดยมีครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะ ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ (1) มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน โดยในรูปแบบเดิมครู (2) สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้ (3) สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และบันทึกการเรียนรู้ (4) มีกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อการประยุกต์ความรู้ (5) มีความยืดหยุ่นในการกำกับกับการเรียนรู้ของตนเอง (6) การวัดและประเมินผล

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การนำแนวคิด รูปแบบ กลไก ของเกมมาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดการเร้าความสนใจ สนุกสนาน ส่งเสริมการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและทำให้เกิดความผูกพันกับการทำกิจกรรม โดยครูจะกำหนดกติกาในการให้คะแนนและรางวัล ซึ่งนักเรียนจะต้องเก็บสะสมการเรียนรู้ของตนเองผ่านระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) ตามด้านต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละด้านเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบความรู้ผ่านแล้วจะได้รับคะแนนสะสมเมื่อสะสมครบตามเกณฑ์ก็จะมีระดับ (Level) ที่สูงขึ้น โดยในแต่ละระดับ (Level) นักเรียนจะต้องเข้าทดสอบด้วยการปฏิบัติในชั้นเรียนเพื่อแลกกับเหรียญตรา (Badges) เพื่อนำขึ้นกระดานจัดอันดับ (Leader board) ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ (1) คะแนน (Point) (2) เหรียญตรา (Badges) (3) ระดับชั้น (Level) (4) กระดานจัดอันดับ (Leader Board) (5) รางวัล (Reward) (6) กฎ/กติกา (Rules) (7) เวลา (Timer) (8) ผลป้อนกลับ (Feedback) โดยการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันเชิง

โครงสร้าง (Structural Gamification) มาประยุกต์ใช้ในการกระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

รูปแบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าแนวคิดเกี่ยวกับเกมและเทคโนโลยีเข้ามาช่วย โดยครูจะเป็นผู้เตรียมสื่อการเรียนรู้ เช่น วิดีทัศน์ เอกสาร รวมทั้งสื่อออนไลน์ต่าง ๆ แล้วกำหนดกติกาในการให้คะแนนและรางวัล ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนมาล่วงหน้า โดยในการเรียนแต่ละครั้งจะเป็นการเก็บสะสมการเรียนรู้ของตนเองผ่านระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) เพื่อสะสมคะแนน เมื่อสะสมครบตามเกณฑ์ก็จะมีระดับ (Level) ที่สูงขึ้น โดยในแต่ละระดับ (Level) นักเรียนจะต้องเข้าทดสอบด้วยทำกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อแลกกับเหรียญตรา (Badges) โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

กิจกรรมนอกชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 1 ครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ภูมิศึกษา ในการเรียน แล้วให้นักเรียนเรียนเนื้อหาบนเว็บ โดยครูนำเสนอองค์ความรู้เชิงมโนทัศน์ผ่านสื่อวีดิทัศน์บรรยายการสอน เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ หรือวีดิทัศน์ออนไลน์จากแหล่งทรัพยากรอื่น เช่น YouTube เว็บไซต์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ครูจะรวบรวมทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ ไว้บนระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) ทั้งหมด ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนรู้อา่ล่วงหน้า

ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ หลังจากเรียน หรือทำแบบทดสอบ โดยในแต่ละเนื้อหาจะเปรียบเสมือนด่านต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละด่านเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบความรู้ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 จะได้รับคะแนนสะสมเมื่อสะสมครบตามเกณฑ์ก็จะมีระดับ (Level) ที่สูงขึ้น

กิจกรรมในชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้อา่แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้โดยการถามตอบ แสดงความคิดเห็น หลังจากนั้นให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้จากการเรียนมาล่วงหน้าเพื่อทำให้ภารกิจ (Quest) สำเร็จแล้วนำมาแลกเหรียญตรา (Badges) หรือคะแนน (Point) ซึ่งครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในระหว่างที่นักเรียนกำลังทำโจทย์ปัญหาในชั้นเรียน กระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของ

ตนเองที่ใช้แก้ปัญหาให้เพื่อน ๆ ในชั้นได้รับฟัง และคอยให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ หรือพบปัญหาต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 4 นักเรียนและครูประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินการทำภารกิจของนักเรียน แล้วให้ผลป้อนกลับเป็นคะแนนเพื่อให้นักเรียนได้สะสมและเหรียญตรา (Badges) พร้อมประกาศการจัดอันดับ (Leaderboard) นักเรียนประเมินความสามารถของตนเอง ถ้าพบว่าผ่านตามเงื่อนไขก็สามารถเข้าสู่เนื้อหาต่อไป แต่ถ้าพบว่ายังไม่ผ่านสามารถกลับไปทบทวนความรู้จากสื่อ วิดีทัศน์หรือการทำภารกิจอีกครั้ง

ห้องเรียนแบบปกติ หมายถึง ห้องเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ครูทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนเมื่อคาบที่แล้ว หรือการบ้านที่มอบหมายให้ไปทำ หลังจากนั้น มอบหมายให้นักเรียนศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคาบที่เรียน โดยครูจะนำเสนอองค์ความรู้เชิงมโนทัศน์ผ่านการบรรยาย หรือสไลด์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม ข้อสงสัย และอภิปรายร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 2 ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วสาธิตวิธีทำหรือวิธีปฏิบัติที่ละขั้นตอน พร้อมอธิบายการนำความรู้เชิงมโนทัศน์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม

ขั้นตอนที่ 3 ครูมอบหมายแบบฝึกหัด ภาระงาน หรือการบ้าน พร้อมทั้งเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนตามเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในคาบเรียนนี้ แล้วให้นักเรียนส่งงานลงบนระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS)

ขั้นตอนที่ 4 ครูวัดและประเมินผลนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด ภาระงาน การบ้าน หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม แล้วให้ผลป้อนกลับผ่านระบบจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนาตนเองและปรับปรุงแก้ไขงานต่อไป

ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ (Applying Computer Knowledge Ability) หมายถึง ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาโดยปรับให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ได้แก่

1) ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ได้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ ปัญหาที่ได้รับ โดยนักเรียนเรียนจะสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้ แก้ปัญหาได้

2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เลือก ซึ่งนักเรียนสามารถนำชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีมาใช้เขียนโปรแกรมได้ อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา

โดยทั้ง 2 องค์ประกอบย่อยวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทาง คอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ความรู้ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา หรือวิชาอื่น ๆ
2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์โดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน ที่สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ความรู้ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ให้เพิ่มมากขึ้น

1.8 กรอบแนวคิดการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ศึกษาดำรง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอตามลำดับออกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

- 1.1 ความหมายของห้องเรียนกลับด้าน
- 1.2 แนวคิดเกี่ยวกับห้องเรียนกลับด้าน
- 1.3 องค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน
- 1.4 รูปแบบของห้องเรียนกลับด้าน
- 1.5 กระบวนการของห้องเรียนกลับด้าน

ตอนที่ 2 เกมมิฟิเคชัน (Gamification)

- 2.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน
- 2.2 หลักการของเกมมิฟิเคชัน
- 2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของเกมมิฟิเคชัน
- 2.4 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน

ตอนที่ 3 ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ (Applying Knowledge)

- 3.1 ความหมายของความสามารถในการประยุกต์ความรู้
- 3.2 องค์ประกอบและพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้
- 3.3 การพัฒนาไปสู่ขั้นการประยุกต์ความรู้
- 3.3 แนวทางการวัดผลและประเมินผลความสามารถในการประยุกต์ความรู้

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

จากการศึกษาได้มีนักศึกษาได้ให้ความหมายของห้องเรียนกลับด้านไว้ดังนี้

1.1 ความหมายของห้องเรียนกลับด้าน

Tennessee and McGlasson (2006) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนกลับด้าน คือ รูปแบบการพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้โดยการ “พลิก” แบบดั้งเดิมโดยนักเรียนได้รับการกระทำทั้งภายในและนอกห้องเรียนผ่านการบรรยายออนไลน์ ที่นักเรียนสามารถท่องจำเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้นอกห้องเรียนสำหรับนักเรียนและใช้เวลาในชั้นเรียนมากขึ้นสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามบทเรียนนอกห้องเรียน

Bergmann and Sams (2012) ได้ให้ความหมายของห้องเรียนกลับด้านไว้ว่า ห้องเรียนกลับด้าน คือ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเมื่อพลิกบทบาทจากการบรรยายของครูในเวลาเรียนเปลี่ยนเป็นการเรียนรู้นอกเวลาเรียนผ่านวิดีโอโดยกระตุ้นให้เกิดมุมมองของนักเรียนเอง เวลาให้เรียนส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นผ่านการเรียนรู้ของนักเรียน โดยครูสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้แบบหนึ่งต่อหนึ่งหรือสอนกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งครูในห้องเรียนกลับด้านนั้นใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมเรียนแบบและการจัดการสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถชมการบรรยายสั้น ๆ จากวิดีโอได้หลายครั้งตามที่พวกเขาต้องการเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาและเมื่อมาเข้าสู่บทเรียนโดยการตอบคำถามจากการทำงานในโครงการ และมีความร่วมมือในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น มีการถ่ายโอนความรู้นอกห้องเรียน โดยนักเรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมต่อความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

จันทร์ทิมา ปัทมธรรมกุล (2556) ได้เรียบเรียงเรื่องของห้องเรียนกลับด้านไว้ว่า “Flipped Classroom” หมายถึงกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึกแก้โจทย์ปัญหา และประยุกต์ใช้จริง ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางอื่น ๆ เช่น วิดีโอ วิดีโอออนไลน์ podcasting หรือ screen casting เป็นต้น ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอกห้องเรียน ดังนั้น การบ้านที่เคยมอบหมายให้นักเรียนฝึกทำเองนอกห้องจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในห้องเรียน และในทางกลับกัน เนื้อหาที่เคยถ่ายทอดผ่านการบรรยายในห้องเรียนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสื่อที่นักเรียนอ่าน-ฟัง-ดู ได้เองที่บ้านหรือที่ไหน ๆ ก็ตาม (Kachka, 2012 อ้างถึงใน จันทร์ทิมา ปัทมธรรมกุล, 2555) ครูอาจตั้งโจทย์ หรือให้นักศึกษาสรุปความเนื้อหานั้น ๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักศึกษา และนำมาอภิปรายหรือปฏิบัติจริงในห้องเรียน

วิจารณ์ พานิช (2556) ได้กล่าวถึงห้องเรียนกลับด้านไว้ว่า ห้องเรียนกลับด้านเป็นการเรียนรู้สมัยใหม่ โดยใช้ประโยชน์จาก ICT ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ตรงความสนใจของนักเรียนอยู่กับเรื่องที่เป็นประโยชน์ ช่วยให้นักเรียนสืบค้นและเรียนรู้เชิงเนื้อหาที่เรียกว่า Acquire Knowledge ได้เองที่บ้าน แต่การทำที่บ้าน หรือการฝึกฝนประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาที่เรียกว่า Apply Knowledge การเรียนเป็นกลุ่ม ทำในห้องเรียนเพราะเป็นการเรียนรู้ที่สำคัญกว่า ซึ่งครูจะมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยการความสะดวกเท่านั้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียน (Mastery Learning)

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านได้ว่า ห้องเรียนกลับด้านจะมุ่งเน้นการสร้างสร้งองค์ความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองตามทักษะ ความรู้ความสามารถและสติปัญญาของเอ็กต์บุคคล (Individualized Competency) ตามอัตราความสามารถทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคน (Self-Paced) จากมวลประสบการณ์ที่ครูได้จัดให้เรียนรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่หลายหลายประเภทในปัจจุบัน และเป็นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ นอกห้องเรียนอย่างอิสระทั้งด้านความคิดและวิธีปฏิบัติที่แตกต่างจากการเรียนรู้แบบเดิมที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้โดยตนเองเป็นศูนย์กลาง (Teacher Center) ดังนั้นการสอนแบบกลับด้านจะเป็นการเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูอย่างสิ้นเชิง กล่าวคือ ครูไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้แต่จะมีบทบาทเป็นผู้จุดประกายและสร้างความสนุกสนานในการเรียน รวมทั้งเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitators) ในชั้นเรียนนั้น ๆ

สุพินดา ณ มหาชัย (2556) ได้กล่าวว่า ห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ โดยจากเดิมนักเรียนต้องนำการบ้านกลับไปทำที่บ้าน เปลี่ยนเป็นการมอบหมายให้ทำการบ้านภายในห้องเรียนแทน โดยมีครูคอยแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในสาระต่าง ๆ และครูต้องมอบหมายให้นักเรียนกลับไปดูสื่อล่วงหน้าจากนอกชั้นเรียน แล้วนำข้อสงสัย มาร่วมอภิปรายในชั้นเรียน ซึ่งห้องเรียนกลับด้านเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถช่วยแก้ปัญหาเรื่องการบ้านที่นักเรียนไม่สามารถทำได้คนเดียวโดยปราศจากคำแนะนำจากครู และยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ และมีความสุข

ฉัตรทิพย์ ลีลิตธรรม และมนต์ชัย เทียนทอง (2557) ได้กล่าวว่า ห้องเรียนกลับด้านเป็นกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึกแก้โจทย์ปัญหาและประยุกต์ใช้จริง ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางอื่น ๆ เช่น วิดีโอ วิดีโอออนไลน์ ฯลฯ ซึ่งนักเรียนเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอก

ห้องเรียน ดังนั้น การบ้านที่เคยมอบหมายให้นักเรียนทำเองนอกห้องเรียนจะกลายเป็นส่วนหนึ่งในของกิจกรรมในห้องเรียนและในทางกลับกันเนื้อหาที่เคยถ่ายทอดผ่านการบรรยายในห้องเรียนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสื่อที่นักเรียนอ่าน ฟัง ดู ได้เองที่บ้าน

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าห้องเรียนกลับด้าน คือ รูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เปลี่ยนจากการบรรยายเนื้อหาในห้องเรียนกลับเป็นให้นักเรียนเรียนการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ผ่านสื่อวิดีโอทัศน์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบต่าง ๆ นอกเวลาเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาแล้วใช้เวลาในห้องเรียนสำหรับทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดคุณค่าสูงสุดและฝึกประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบรูัจริง (Mastery Learning)

1.2 แนวคิดหลักของห้องเรียนกลับด้าน

ห้องเรียนกลับด้านถูกพัฒนาขึ้นโดย Jonathan Bergman and Aron Sams ครูสอนวิชาเคมี โรงเรียน Woodland Park Hight School รัฐโคโลราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเริ่มจากการทำวิดีโอทัศน์อย่างง่าย ๆ หลังจากนั้นเมื่อทำการเผยแพร่วิดีโอทัศน์ออกไปแล้ว ก็มีนักเรียนที่เข้าเรียนแล้วแต่กลับดูซ้ำเพื่อการสอบ นับเป็นสิ่งที่ดีต่อการตอบสนองของ Jonathan Bergman และ Aron Sams เพราะไม่ต้องตามนักเรียนช่วงเวลาพักกลางวันหรือหลังเลิกเรียนเพื่อมาเรียนเสริม แต่สิ่งที่ Jonathan Bergman และ Aron Sams ไม่คาดคิด คือ มีครูและนักเรียนจากทั่วโลกศึกษาวิดีโอทัศน์ที่พวกเขาลงไว้ ครูจากต่างประเทศ หรือแม้แต่ครูใหม่ก็มาศึกษาวิดีโอทัศน์นี้ซึ่งเป็นที่พวกเขาไม่คาดคิด

ดังนั้นพวกเขาจึงเริ่มบันทึกวิดีโอทัศน์การสอนเตรียมไว้และนำมาใช้ในห้องเรียน เมื่อนำมาใช้และทำกิจกรรมพวกเขาพบว่าเมื่อทำการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ เสร็จยังมีเวลาเหลืออีก 20 นาที เมื่อเทียบกับการสอนแบบดั้งเดิม เมื่อได้นำห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) มาใช้จนจบปีการศึกษา ก็ได้ค้นพบว่าการสอนในรูปแบบนี้เป็นสิ่งที่ดีกับนักเรียน กล่าวคือ ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นวิธีที่ช่วยกำหนดกรอบให้นักเรียนได้รับการศึกษาส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง เช่น กรณีมีนักเรียนแลกเปลี่ยนที่เข้ามาใหม่กลางภาคเรียน ซึ่ง Jonathan Bergman และ Aron Sams ได้ให้นักเรียนใหม่ดูวิดีโอทัศน์การสอนของพวกเขา ผลปรากฏว่านักเรียนคนนั้นสามารถเรียนรู้ได้ทันเพื่อนแม้จะใช้เวลาที่น้อยกว่า ซึ่งการศึกษาในแบบดั้งเดิมจะทำได้ยาก นักเรียนที่ได้รับการศึกษาแบบเดิมจะรู้ในเรื่องนั้น ๆ แค่อ้างผิวเผิน แต่การใช้ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ช่วยให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกันได้รับการศึกษาเฉพาะที่เหมาะสมตนเอง

ห้องเรียนกลับด้านแพร่ขยายเป็นวงกว้างในสหรัฐอเมริกา และในปี 2556 ชั้นเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

ห้องเรียนกลับด้านเป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแนวคิด teach less, learn more ซึ่งเป็นไปตามที่ (วิจารณ์ พานิช, 2556) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไว้ดังนี้

1. เพื่อเปลี่ยนวิธีสอนของครู จากการบรรยายหน้าชั้นเรียน หรือจากครูเป็นครู ไปเป็นครูฝึก ฝึกการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นในชั้นเรียนให้แก่ศิษย์เป็นรายคน
2. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนตลอดเวลาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน
3. ช่วยให้นักเรียนที่มีกิจกรรม หรือไม่สามารถเข้าเรียนได้สามารถเรียนล่วงหน้า หรือเรียนตามได้ และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการบริหารเวลาของตนเอง
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง ครูสามารถให้ความช่วยเหลือ แนะนำ เอาใจใส่นักเรียน และติดตามพัฒนาการของนักเรียนได้มากขึ้น
5. ช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเพิ่มขึ้น เพราะนักเรียนต้องมาเข้าห้องเรียน และทำกิจกรรมในชั้นเรียนร่วมกัน ซึ่งเป็นการใช้ความสามารถของระบบออนไลน์และระบบพบหน้า ช่วยเปลี่ยนบทบาทของครูให้เป็นพี่เลี้ยง (Mentor) เพื่อนบ้าน (Neighbor) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert)
6. ช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนได้ดีขึ้น เสริมสร้างแรงบันดาลใจ (Inspire) ให้กำลังใจและรับฟังนักเรียน อีกทั้งยังทำให้ครูสามารถให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาส่วนตัวผ่านช่องทางการสื่อสารที่ทันสมัย
7. ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน จากเดิมที่นักเรียนเรียนเพื่อทำตามคำสั่งของครู หรือทำการบ้านเพื่อให้เสร็จตามที่ครูกำหนด เปลี่ยนเป็นเรียนเพื่อตนเอง เพื่อการเรียนรู้ของตนเอง นักเรียนมีโอกาสให้ความช่วยเหลือกัน ช่วยแก้ปัญหา สร้างมิตรจิตระหว่างกัน
8. ช่วยให้ครูสามารถเข้าใจนักเรียนได้เป็นรายบุคคล ด้วยธรรมชาติของนักเรียนจะมีความแตกต่างกัน มีความถนัด ความชอบต่างกัน การกลับทางชั้นเรียนช่วยให้ครูเห็นจุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อนักเรียนด้วยกัน และสามารถช่วยเหลือกันด้วยจุดแข็งของแต่ละคน เนื่องจากครูสามารถเดินไปได้ทั่วห้อง ครูจะสังเกตเห็นนักเรียนที่กำลังพยายามแก้ปัญหาต่าง ๆ และสามารถเข้าไปช่วยนักเรียนที่ไม่ถนัดในเรื่องนั้นได้

9. ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้ในชั้นเรียนเปลี่ยนไป พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของนักเรียนจะหายไป เช่น การเล่นเกมในเวลาเรียน การเล่นโทรศัพท์ การนอนหลับ เนื่องจากห้องเรียนกลับด้านนักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ไม่ใช่รับการถ่ายทอดแบบเดิม

ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) มุ่งเน้นการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองตามทักษะ ความรู้ความสามารถและสติปัญญาของแต่ละบุคคล (Individualized Competency) ตามอัตราความสามารถทางการเรียนแต่ละคน จากมวลประสบการณ์ที่ครูจัดให้ผ่านสื่อออนไลน์ต่าง ๆ และเป็นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนอย่างอิสระทั้งด้านความรู้และการปฏิบัติ ซึ่งมีความแตกต่างกับห้องเรียนแบบเดิม (Traditional Learning) ที่ครูคอยเป็นผู้ป้อนความรู้และประสบการณ์ให้นักเรียนเพียงอย่างเดียวในลักษณะที่ครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Center) ดังนั้นห้องเรียนกลับด้านจะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนและบทบาทของครูที่จะคอยจุดประกายและสร้างความสะดวกต่าง ๆ (Facilitators) ภายในชั้นเรียน มิใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้แต่จะทำบทบาทเป็นผู้ฝึก (Coach) (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) ซึ่ง วิจารณ์ พานิช (2556) ได้นำเสนอการเปรียบเทียบกิจกรรมและเวลาเรียน ระหว่างการเรียนแบบเดิมกับห้องเรียนกลับด้าน ดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบกิจกรรมและเวลาระหว่างการเรียนแบบเดิมกับห้องเรียนกลับด้าน

ห้องเรียนแบบเดิม	ห้องเรียนกลับด้าน
กิจกรรม Warm-Up 5 นาที	กิจกรรม Warm-Up 5 นาที
ทบทวนการเรียนรู้ก่อน 20 นาที	ถามตอบ เรื่องวิดีโอทัศน์ 10 นาที
บรรยายเนื้อหาวิชาใหม่ 30-45 นาที	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูมอบหมาย หรือนักเรียนคิดเอง หรือ Lab 75 นาที
กิจกรรมเรียนรู้ที่ครูมอบหมาย หรือนักเรียนคิดเอง หรือ Lab 20-35 นาที	

การใช้สื่อวิดีโอทัศน์ในห้องเรียนกลับด้าน ต้องพิจารณาว่าจะใช้ของที่มีอยู่แล้ว หรือสร้างขึ้นเอง ซึ่งทั้ง 2 แนวทางต่างมีข้อดีข้อเสีย และแม้จะสร้างขึ้นเอง ก็ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต หรือใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วมาศึกษาประกอบด้วย (Bergmann & Sams, 2012; วิจารณ์ พานิช, 2556)

1.3 องค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน

Bergmann and Sams (2012) ได้กล่าวถึงห้องเรียนกลับด้านและการเรียนรู้จริง หรือ Flipped-Mastery Classroom ในหนังสือ Flipped Your Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day ว่าเป็นการนำเอาวิธีการสองอย่างคือ Flipped Classroom และ Mastery Learning มาใช้ร่วมกันโดยนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ที่นักเรียนรู้จริง มีลักษณะเป็นห้องเรียนที่นักเรียนแต่ละคนเรียนบทเรียนที่ไม่ตรงกับคนอื่น แต่ละคนตั้งใจอยู่กับกิจกรรมของตนเอง นักเรียนทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อการเรียนรู้ของตนเอง โดยครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวก เดินดูนักเรียนรอบ ๆ ห้องเพื่อตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และคอยช่วยเหลือให้กำลังใจ หรือช่วยให้นักเรียนหาวิธีแสดงให้ครูเห็นว่าตนเข้าใจวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ขั้นตอนนั้น โดยอาจไม่ใช่การตอบข้อสอบที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ก็ได้ ซึ่งวิธีการจัดกิจกรรมแบบนี้ในห้องเรียนจะแตกต่างจากห้องเรียนแบบดั้งเดิมอย่างสิ้นเชิง ห้องเรียนจะกลายเป็นแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนตามความสนใจในหัวเรื่องต่าง ๆ โดยวิธีการสอนแบบนี้จะทำให้นักเรียนรู้สึกและรู้จริง ดังตัวอย่างที่ Jonathan Bergmann และ Aron Sams ได้ให้นักเรียนทำโครงการเกี่ยวกับการศึกษาองค์ประกอบของน้ำอัดลม เมื่อจบภาคเรียนพวกเขาพบว่านักเรียนสามารถทำโครงการนี้จนเสร็จ ต่างจากการสอนเมื่อปีที่แล้วที่เป็นการสอนแบบดั้งเดิม เมื่อจบภาคเรียนนักเรียนทำโครงการได้เพียงครึ่งเดียวเท่านั้น

Schoolwires (2013) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านที่เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่ทำให้นักเรียนทำไปสู่การเรียนรู้แบบรู้จริง (Mastery Learning) ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

- 1) การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Experiential Engagement) โดยครูเป็นผู้ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อเรียนเนื้อหา โดยอาศัยวิธีการที่หลากหลายทั้งการใช้กิจกรรมที่กำหนดขึ้น เช่น เกม สถานการณ์จำลอง สื่อปฏิสัมพันธ์ การทดลอง หรืองานด้านศิลปะแขนงต่าง ๆ
- 2) การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด (Concept Exploration) โดยครูคอยเป็นผู้ชี้แนะนักเรียนจากที่นักเรียนเรียนรู้จากสื่อหรือกิจกรรมในชั้นเรียน อาทิ สื่อประเภทวีดิทัศน์ บันทึกการบรรยาย การใช้สื่อบันทึกเสียง การใช้สื่อเว็บไซต์หรือสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น
- 3) การสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย (Meaning Making) โดยนักเรียนจะกลายเป็นผู้บูรณาการเพื่อสร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การสร้างกระดานความรู้อิเล็กทรอนิกส์ การใช้แบบทดสอบ การใช้สื่อสังคมออนไลน์ และกระดานสำหรับอภิปรายแบบออนไลน์
- 4) การสาธิตและประยุกต์ใช้ (Demonstration & Application) เป็นการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนในเชิงสร้างสรรค์

นอกจากนี้ Bergmann et al. (2014) ได้กล่าวถึงแนวคิดหลักของห้องเรียนกลับด้าน ประกอบด้วย 4 เสาหลักได้ดังนี้

1. F- Flexible Environment กล่าวคือ การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ต้องการความยืดหยุ่นของสภาพแวดล้อม เช่น รูปแบบการเรียนรู้ไม่ควรจะมีหลายรูปแบบไม่ยึดติดกับแบบใดแบบหนึ่งหรือรูปแบบเดิม ๆ นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้ใด ๆ ก็ได้เพื่อที่จะรองรับกับบทเรียนต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับการทำงานกลุ่ม การเรียนรู้แบบอิสระ การวิจัย ผลการดำเนินงานและการประเมินผล นักศึกษาจะเลือกสภาพแวดล้อมที่แตกต่างและเวลาสถานที่ที่ต้องการเรียนในชั้น ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) จะมีบางครั้งที่มีความวุ่นวายหรือเสียงดัง เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนแบบดั้งเดิมที่มีความสงบเงียบมากกว่า นอกจากนี้ครูที่จะต้องมีความยืดหยุ่นในการคาดหวังด้วยระยะเวลาในการเรียนรู้ของนักศึกษาหรือวิธีการประเมิน ในการสร้างแบบประเมินที่จะต้องเหมาะสมในการวัด

2. L- Learning Culture กล่าวคือ ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ต้องการยกระดับจากวัฒนธรรมการเรียนรู้ในรูปแบบครูเป็นศูนย์กลางแบบดั้งเดิม ครูเป็นแหล่งที่มาของข้อมูลเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แต่เพียงผู้เดียวที่ให้ข้อมูลกับ นักเรียนโดยตรงผ่านการบรรยายในรูปแบบการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) มีการเปลี่ยนแปลงจากครูเป็นศูนย์กลางเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะให้ความสำคัญการเรียนรู้ในสิ่งที่นักเรียนสนใจในเชิงลึกมากขึ้น และสร้างโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น นักเรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้โดยที่พวกเขามีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ผ่านการมีส่วนร่วมในการเรียนและการประเมินผลของนักเรียนจะเป็นไปในลักษณะส่วนบุคคล ในทางทฤษฎีนักเรียนสามารถเลือกการเรียนรู้ของพวกเขาโดยการหาเนื้อหาที่อยู่นอกเหนือจะเนื้อหาภายในห้องเรียน หรือเนื้อหาที่กำหนดไว้ และครูสามารถเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนและแนะนำสื่อต่าง ๆ ให้นักเรียน

3. I- Intentional Content กล่าวคือ ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ครูต้องมีความตั้งใจในการศึกษาเนื้อหา เพื่อที่จะให้ครูได้รู้เนื้อหาของตนเองจริง ๆ ประเมินว่าเนื้อหาที่จะสอนโดยตรง รวมถึงการวางแผนด้วยว่าจะใช้สื่อใด ๆ ในการสอนเนื้อหานั้น รวมถึงสื่อใดที่อนุญาตให้นักเรียนค้นหาต่อไป ถ้าหากนักเรียนอยากเรียนรู้เพิ่มเติม และครูควรใช้วิธีการสอนที่สนับสนุนให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น Active Learning, Strategies, Peer instruction, Problem-based learning หรือ Mastery หรือ Socratic method ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับชั้นและเนื้อหาที่ครูต้องสอน

4. P-Professional Educator กล่าวคือ ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ต้องการครูที่เป็นมืออาชีพ ซึ่งห้องเรียนกลับด้านนี้อาจชี้ให้เห็นว่าวิถีทัศน์การเรียนการสอนมีความสำคัญมากกว่าครูหรือนักการศึกษา แต่จริง ๆ แล้วเป็นการเข้าใจผิด เพราะสำหรับห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ต้องการทักษะด้านการศึกษามืออาชีพที่จะมีความสำคัญกับครู

หรือนักการศึกษามากขึ้นกว่าเดิม โดยจะต้องกำหนดเวลาและวิธีการที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ไปเป็นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลและการเพิ่มเวลาการพบปะระหว่างครูและนักเรียนมากขึ้น จะทำให้สามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนมาใช้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี มีการสังเกตนักเรียนในช่วงที่ทำการกิจกรรม ช่วยให้การประเมินนักเรียนเป็นไปแบบรายบุคคลจริง ๆ ซึ่งที่กล่าวมานี้จะเป็นไปไม่ได้เลย ถ้าหากครูยังไม่เข้าใจวิธีการสอน เนื้อหา และบทบาทของตนเอง

โดยได้มีนักการศึกษาได้บอกถึงองค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้านไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้ Brame and Director (2013) ได้บอกถึงองค์ประกอบที่สำคัญของห้องเรียนกลับด้าน ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อต่าง ๆ ก่อนทำการกิจกรรมในชั้นเรียน
2. สร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนในการเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียน
3. มีวิธีการวัดและประเมินผลความเข้าใจของนักเรียน
4. จัดให้มีกิจกรรมในชั้นเรียนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น

วิจารณ์ พานิช (2556) ได้สรุปองค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน ไว้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ชัดเจน
2. ไตร่ตรองว่าวัตถุประสงค์ส่วนไหนควรเรียนแบบลงมือปฏิบัติ หรือได้รับการถ่ายทอด
3. ต้องแน่ใจว่านักเรียนได้เข้าถึงวิดิทัศน์เพื่อเรียนสาระวิชา
4. มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเรียนรู้ในชั้นเรียน
5. สร้างแบบวัดที่หลากหลายเพื่อพิสูจน์ว่านักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ในแต่ละบทเรียน

จันทวรรณ ปิยะวัฒน์ (2556) ได้กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้านในระบบชั้นเรียนออนไลน์บน www.ClassStart.com สามารถช่วยลดภาระงานสอนได้ โดยครูควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ทักษะและหน้าที่ที่เปลี่ยนไปของครู เพราะครูจะสอนน้อยลงแต่จะต้องจัดเตรียมสื่อต่าง ๆ อาทิ วิดิทัศน์ เอกสารต่าง ๆ แบบฝึกหัด และครูจะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ฝึกคอยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน
2. เนื้อหาและองค์ความรู้ต่าง ๆ ในรูปแบบของสื่อวิดิทัศน์ควรมีความน่าสนใจ เข้าใจง่ายกว่าการอ่านหนังสือ นักเรียนสามารถดูซ้ำได้ตลอดเวลา

3. กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนและทางออนไลน์ควรมีความท้าทาย ไม่ง่ายและไม่ยากจนเกินไป ควรเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ได้ใช้ความรู้และทักษะในการทำกิจกรรม

จากองค์ประกอบที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยได้นำมาสรุปผ่านตาราง 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน

องค์ประกอบ	Schoolwires (2013)	Arfstrom (2013)	Brame and Director (2013)	วิจารณ์ พานิช (2556)	จันทร์พรหม ปิยะวัฒน์ (2556)
มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน	/		/	/	
สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้	/	/	/	/	/
สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือบันทึกการเรียนรู้	/		/	/	/
สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้นักเรียน			/		/
มีกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อการประยุกต์ความรู้	/		/	/	/
มีความยืดหยุ่นในการกำกับการเรียนรู้ของตนเอง		/	/		/
นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้	/	/	/	/	
ครูมีอาชีพ		/			/
การวัดและประเมินผล	/			/	/

จากการศึกษาองค์ประกอบของห้องเรียนกลับด้าน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน โดยในรูปแบบเดิมครู
2. สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้
3. สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือบันทึกการเรียนรู้
4. มีกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อการประยุกต์ความรู้
5. มีความยืดหยุ่นในการกำกับการเรียนรู้ของตนเอง

6. การวัดและประเมินผล

โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำทั้ง 6 องค์ประกอบข้างต้นไปใช้เป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน

1.4 รูปแบบของห้องเรียนกลับด้าน

Miller (2014) ได้เสนอรูปแบบของห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ไปผสมผสานกับห้องเรียนการสอนในแบบต่าง ๆ ซึ่งมี 4 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1 ห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม (Classic flipped classroom)



รูปที่ 2 รูปแบบของห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม (Miller, 2014)

เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับครูที่เริ่มต้นใช้มากที่สุด โดยครูจะให้แหล่งการเรียนรู้แก่นักเรียนในชั้นเรียน แล้วให้คำแนะนำอยู่ข้าง ๆ นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่ม และนักเรียนจะได้รับการสนับสนุนให้มีบทบาทในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

รูปแบบที่ 2 ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กระบวนการของการสืบสอบ (Inquiry Based Approach)

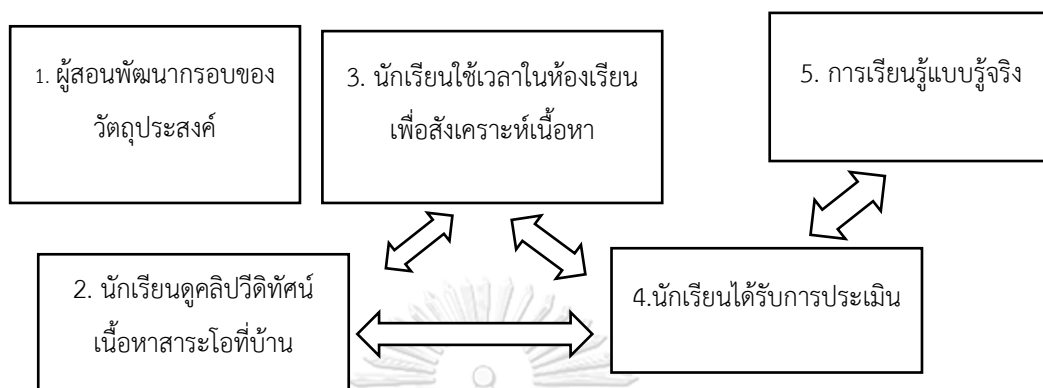


รูปที่ 3 รูปแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กระบวนการของการสืบสอบ (Miller, 2014)

รูปแบบนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้แบบส่วนบุคคลด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามของตนเอง นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างอิสระหรือในกลุ่มที่จะดำเนินการขั้นตอนการสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม นักเรียนจะทำตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

- 1) ปัญหา
- 2) แนวคิดการวิจัย
- 3) รูปแบบสมมติฐาน
- 4) ทดสอบสมมติฐาน
- 5) รวบรวมและประมวลผลข้อมูล
- 6) สรุป
- 7) นำเสนองาน

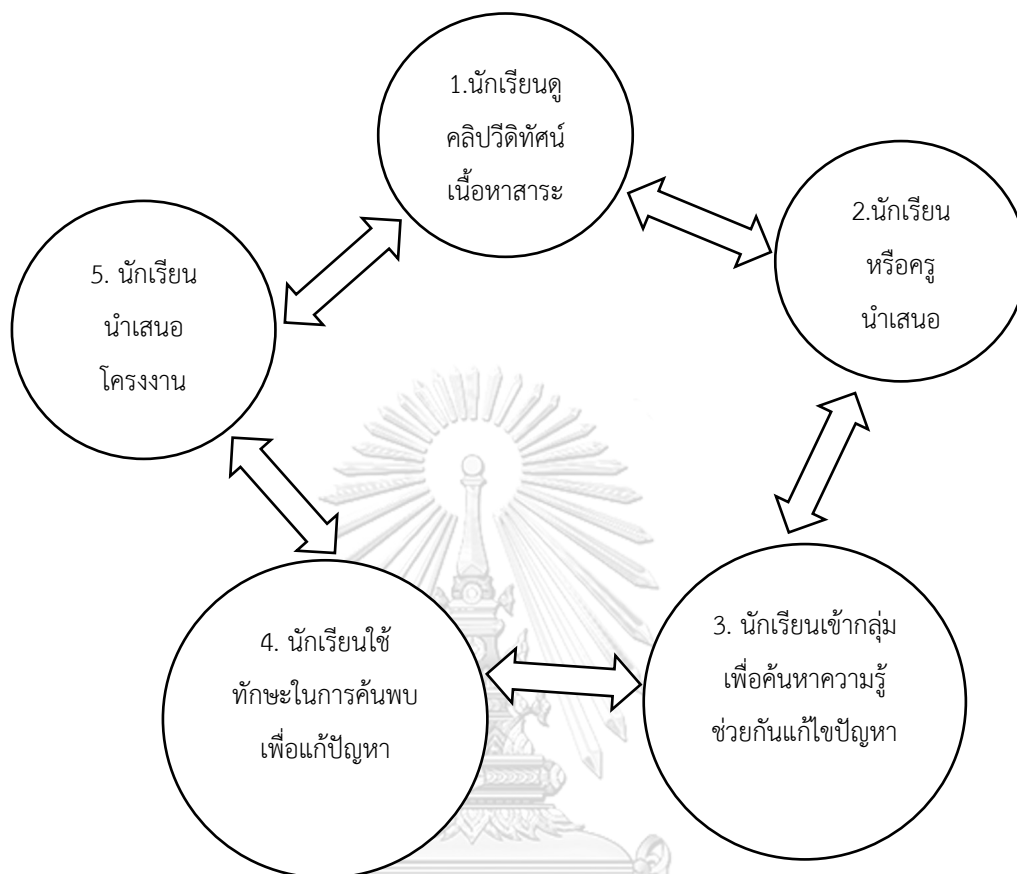
รูปแบบที่ 3 ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กระบวนการแบบรู้จริง (Flipped Mastery Approach)



รูปที่ 4 ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กระบวนการแบบรู้จริง (Miller, 2014)

รูปแบบนี้จะช่วยให้เป็นการศึกษาอย่างแท้จริง กล่าวคือ รูปแบบนี้นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการเรียนรู้ของเขาจะเป็นลำดับหัวข้อ นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างอิสระหรือในกลุ่มเพื่อน การศึกษาติดตามความคืบหน้าของนักเรียนและส่งเสริมให้นักเรียนที่จะเพิ่มศักยภาพของตนเอง ซึ่งจะให้โอกาสที่ดีที่สุดสำหรับความแตกต่างในห้องเรียน โอกาสที่นักเรียนเรียนเนื้อหาเกินกว่ากรอบวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนจะดำเนินการได้แตกต่างกันตามระดับความสามารถ และความต้องการของพวกเขา

รูปแบบที่ 4 ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กระบวนการโครงการ (Project Based Learning)



รูปที่ 5 ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้กระบวนการโครงการ (Miller, 2014)

การใช้ปัญหาจริงในชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนใช้เนื้อหาในการแก้ไขปัญหา นักเรียนได้ใช้การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่นอกเหนือไปจาก ความเข้าใจในเนื้อหา แต่จะขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้ความรู้ นักเรียนได้รับการสนับสนุนในการสร้าง การประเมินตนเองและข้อเสนอแนะเพื่อตรวจสอบความคืบหน้าของพวกเขาและประสบความสำเร็จ สูงสุดจากโครงการที่ทำ รูปแบบนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นในการเข้าสู่ ตลาดงานในอนาคต

จากรูปแบบของห้องเรียนกลับด้านที่กล่าวมาข้างต้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบ ห้องเรียนกลับด้านแบบดั้งเดิม (Classic flipped classroom) ไปใช้ในการออกแบบรูปแบบการสอน เพราะเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับครูที่เริ่มต้นใช้มากที่สุด โดยครูจะมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษา เนื้อหาภายนอกชั้นเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ เช่น วิดีทัศน์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และกิจกรรมในชั้น

เรียนนักเรียนได้ใช้ทักษะ ความรู้ในการทำโครงการหรือกิจกรรมต่าง ๆ หลังจากนั้นนักเรียนและครู ร่วมประเมินการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดบทเรียน

1.5 กระบวนการของห้องเรียนกลับด้าน

วิจารณ์ พานิช (2556) ได้สรุปวิธีดำเนินการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านจากหนังสือ Flipped Your Classroom : Reach Every Student in Every Class Every Day ว่ามีขั้นตอนต่อไปนี้

1. การเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน ในการเริ่มใช้ห้องเรียนกลับด้านครูควร อธิบายประโยชน์ของการเรียนแบบใหม่ และให้นักเรียนดูวิดีโอ อธิบายวิธีการเรียนแบบนี้ ในวิดีโอที่มีนักเรียนรุ่นก่อนอธิบายว่าวิธีการเรียนแบบใหม่ดีต่อนักเรียนอย่างไร

2. แจ้งให้ผู้ปกครองนักเรียนทราบเรื่องการเรียนแบบใหม่ โดยครูจะต้องสร้างความ เข้าใจให้แก่ผู้ปกครองได้ทราบว่า การเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านมีประโยชน์อย่างไร และผู้ปกครอง จะมีบทบาทอย่างไรบ้าง

3. สอนวิธีดูและจัดการวิดีโอ การฝึกทักษะการดูวิดีโอเหมือนกับการฝึกทักษะ การอ่านตำราครูต้องแนะนำวิธีที่ถูกต้องแก่นักเรียน การดูวิดีโอที่แตกต่างจากดูทีวีบันเทิง ในทำนองเดียวกันกับการอ่านหนังสือสารคดี (Non-Fiction) แตกต่างจากการอ่านหนังสือนวนิยาย (Fiction) ควรแนะนำให้นักเรียนดูวิดีโอแบบตั้งใจดูจริง ๆ โดยไม่มีสิ่งรบกวนสมาธิ เช่น ไม่มีหูฟัง iPod เสียบหู ไม่เปิด Facebook ไปพร้อม ๆ กัน ควรฝึกการใช้ปูนหยุดวิดีโอ และชี้ประเด็นสำคัญ ในเรื่อง ฝึกให้นักเรียนคนหนึ่งเป็นผู้ควบคุมวิดีโอ ที่จะหยุดหรือย้อนกลับไปดูตอนสำคัญ แล้ว ร่วมกันอภิปรายทั้งชั้นว่าหากตนเองเป็นผู้ควบคุมวิดีโอจะดีต่อตนเองอย่างไร แต่ละคนดูได้เข้าใจเร็ว ช้าแตกต่างกันอย่างไร และการเรียนจากวิดีโอช่วยให้นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้มีอำนาจเหนือ การเรียนรู้ของตนเองอย่างไร นอกจากนี้ควรสอนวิธีจดบันทึก การฝึกตั้งคำถามและการจับประเด็น สำคัญด้วย

4. กำหนดให้นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจ เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่านักเรียนได้ดูวิดีโอ มาก่อน ครูควรกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามที่เกี่ยวกับวิดีโอ และตนเองยังไม่ทราบ คำตอบ มาคนละ 1 คำถามต่อ 1 วิดีโอ ในชั้นเรียนจะมีช่วงเวลา “คำถามคำตอบ” ที่สนุกสนาน และมีคุณค่าต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง โดยนักเรียนอาจเรียนคนเดียวหรือเรียนเป็นกลุ่ม และเป็น การทำงานร่วมกับครู เป็นช่วงเวลาที่ได้เรียนรู้สูงมาก ได้มีโอกาสสังเกตความเข้าใจผิดของนักเรียน และแก้ไขทันที ในบางคำถามครูอาจไม่ทราบคำตอบ ครูมีโอกาสแสดงให้เห็นนักเรียนเห็นว่าการไม่รู้เป็นเรื่องปกติ ไม่ใช่เรื่องน่าอายหรือต้องปิดบัง การที่ครูได้ร่วมค้นคว้ากับนักเรียน ช่วยให้ผู้เรียนรู้ด้วย

ซึ่งการกำหนดให้นักเรียนตั้งคำถามคนละ 1 คำถามจากวิดีโอที่ค้นแล้วนำมาพร้อมกันเรียนรู้วิธีตั้งคำถาม และเรียนรู้วิธีหาคำตอบซึ่งเป็นการฝึกทักษะในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

5. วางรูปแบบห้องเรียนแบบกลับด้านและเรียนให้รู้จริง ห้องเรียนต้องเปลี่ยนจาก Classroom เป็น Studio คือกลายเป็นห้องทำงานเป็นห้องที่จุดสนใจคือการเรียนของตนเอง เรียน โดยการลงมือทำ ไม่ใช่โดยการฟังครูสอนในห้องเรียนแบบเก่า เครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในห้องเน้นการใช้งานเพื่อการเรียนของนักเรียน และเพื่อการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันของนักเรียนไม่ใช่เพื่อการสอนของครูอย่างแต่ก่อน โดยเครื่องใช้เกือบทั้งหมดภายในห้อง มีไว้ให้นักเรียนใช้ ไม่สงวนไว้ให้ครูเท่านั้นที่มีสิทธิ์ใช้อย่างในห้องเรียนแบบเก่า

6. ให้เด็กได้จัดการเวลาและงานของตนเอง ในบางช่วงเวลาของเทอม นักเรียนบางคนอาจมีกิจกรรมพิเศษที่ต้องทำเช่น งานเทศกาล หรือการแข่งขันกีฬา และช่วงเวลานั้นก็ใกล้การสอบประจำภาคด้วย ในห้องเรียนกลับด้านและเรียนให้รู้จริง นักเรียนสามารถเรียนไว้ล่วงหน้า เรียนวิชาบางวิชาจบเร็ว สามารถสอบไล่ก่อนเวลาและใช้เวลาของวิชาที่เรียนจบเร็วเพื่อเรียนวิชาอื่นต่อได้

7. ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันเอง ห้องเรียนคือ Learning Hub มีใช้ Teaching Hub จุดสนใจคือ นักเรียนด้วยกันเอง มีใช้ครู นักเรียนจะตระหนักในความจริงข้อนี้ และเรียนรู้ร่วมกัน และช่วยเหลือกัน จะรวมตัวกันเองเป็นกลุ่มเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการฝึกการทำงานเป็นทีม (Team Skills) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaborative Skills) โดยไม่รู้ตัว ซึ่งการที่นักเรียนเรียนแบบช่วยเหลือกันนี้ ช่วยให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างลึก ตามพีระมิดการเรียนรู้

8. สร้างระบบการประเมินที่เหมาะสม ดังนี้

การประเมินเพื่อปรับปรุง (Formative Assessment) ครูเป็นผู้มีประสบการณ์สูงจะสามารถบอกได้ทันทีว่านักเรียนคนไหน ยังไม่เข้าใจเรื่องอะไร เมื่อครูเดินไปรอบ ๆ ห้องเรียนแบบกลับด้านและเรียนให้รู้จริง ครูสามารถลองใช้คำถาม ถาถามนักเรียนบางคน และรีบแก้ความเข้าใจผิดให้นักเรียนแต่ละคนจะต้องการความช่วยเหลือแตกต่างกันตามระดับของพัฒนาการของศักยภาพในการเรียนรู้ (Cognitive Development) ของตน และตามความยากง่ายของเรื่อง ครูจะมีวิธีช่วยเหลือนักเรียนแตกต่างกัน บางกรณีครูจะช่วยเหลืออย่างเป็นระบบ แต่ในบางกรณีครูจะปล่อยให้เด็กเรียนใช้ความพยายามช่วยเหลือตนเอง

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชัน

การสร้างแรงจูงใจและความผูกพันในการเรียนนั้น เป็นสิ่งที่ต้องใช้วิธีการและเทคนิคทางการศึกษาช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมหรือทักษะตามที่ผู้สอนตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ก็เป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการทำงานหรือกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในวงการภาคธุรกิจ

2.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน

จากการศึกษาพบว่ามีนักวิชาการ และนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันไว้ดังนี้ Kapp et al. (2014) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชัน (Gamification) คือ การนำกลไกของเกมมาเป็นฐานและประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างความผูกพัน ได้รับความสนใจ ส่งเสริมการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา

วรวิสุทธิ ภิทยโยธยง (2556) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชัน คือ การนำรูปแบบ กลไกหรือวิธีคิดแบบในเกมมาประยุกต์ใช้ในสิ่งที่ไม่ใช่เกม เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน ความน่าใช้ น่าติดตาม ซึ่งสามารถสร้างความผูกพัน (Engagement) เป็นอย่างมาก

ซันต์ถ์ พูนเดช และธนิตา เลิศพรกุลรัตน์ (2558) ได้ให้ความหมาย เกมมิฟิเคชัน คือ การนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบเกม กลไกการเล่นเกม มาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกม โดยแนวคิดนี้เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มความผูกพันแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม สามารถสร้างแรงจูงใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

ดังนั้นสรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชัน เป็นการนำแนวคิด รูปแบบ กลไก ของเกมมาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดการได้รับความสนใจ สนุกสนาน ส่งเสริมการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและทำให้เกิดความผูกพันกับการทำกิจกรรม

2.2 หลักการของเกมมิฟิเคชัน

Kapp et al. (2014) ได้แบ่งประเภทของเกมมิฟิเคชันไว้ 2 ประเภท คือ เกมมิฟิเคชันเชิงโครงสร้าง (Structural Gamification) และ เกมมิฟิเคชันเชิงเนื้อหา (Content Gamification) ดังนี้

1) เกมมิฟิเคชันเชิงโครงสร้าง (Structural Gamification) คือการใช้อ็องค์ประกอบของเกมซึ่งประกอบไปด้วย คะแนน (Point) เหรียญตรา (Badge) ความสำเร็จ (Achievement) และระดับ (Level) ในการผลักดันนักเรียนผ่านเนื้อหาที่ไม่มีการตัดแปลงหรือที่มีการเปลี่ยนแปลงแล้ว โดยเนื้อหาไม่ใช่ส่วนที่เป็นเกม เป็นเพียงโครงสร้างที่ทำหน้าที่เสมือนเกม โดยเกมมิฟิเคชันประเภทนี้จะมี

เป้าหมายหลักอยู่ที่การกระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยการได้รับรางวัล เช่น เมื่อนักเรียนชมวิดีโอหรือทำงานที่ได้รับมอบหมายเรียบร้อยแล้ว ก็จะได้รับคะแนน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการรับชมวิดีโอ หรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีข้อองค์ประกอบหลักของเกมมิฟิเคชันเชิงโครงสร้าง มีเพียงการได้รับคะแนนเท่านั้น

2) เกมมิฟิเคชันเชิงเนื้อหา (Content Gamification) เป็นการใช้องค์ประกอบของเกมและการคิดในรูปแบบของเกมเพื่อปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้มีความคล้ายกับเกมมากขึ้น หรือเป็นการเพิ่มองค์ประกอบทำให้เนื้อหาที่มีความใกล้เคียงกับเกมแต่ไม่ใช่เกม เพียงแต่เป็นการเพิ่มบริบทหรือกิจกรรมที่ใช้ภายในเกมไปสู่เนื้อหาการสอน ตัวอย่างเช่น การสร้างความท้าทายของการนำเข้าสู่บทเรียนแทนการบอกรหัสประจำสัปดาห์ การเพิ่มเรื่องราวในวิชาปฏิบัติ

เกมมิฟิเคชันส่งผลบวกต่อผลลัพธ์ในการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ช่วยสร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมสร้างจินตนาการ ช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักเรียนให้สูงขึ้น รวมถึงสร้างความผูกพันในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

Kapp (2012) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการนำรูปแบบของเกมมิฟิเคชันทั้งสองรูปแบบไปใช้ร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด กล่าวคือ เกมมิฟิเคชันเชิงเนื้อหา ช่วยให้นักเรียนมีความผูกพันกับการเรียนรู้มากที่สุด และเกมมิฟิเคชันเชิงเนื้อหาจะมีอิทธิพลในการช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

การส่งเสริมการ	ประเภทของเกมมิฟิเคชันที่ส่งเสริม
กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ตามหลักสูตร	Structural Gamification
กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านเนื้อหา	Content Gamification
ส่งเสริมให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียน	Structural Gamification
อิทธิพลต่อพฤติกรรม	Structural Gamification และ Content Gamification
กระตุ้นให้นักเรียนในการสร้างสรรค์	Content/Structural Gamification
ส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการสร้างทักษะหรือได้รับความรู้	Structural Gamification
สอนในเนื้อหา และความรู้ใหม่	Content Gamification

นอกจากนี้ Paharia (2013) กล่าวว่าเกมมิฟิเคชันเป็นการใช้เทคนิคการสร้างแรงจูงใจที่นักพัฒนาวิดีโอเกมนำมาใช้ในการสร้างเกม ซึ่งเทคนิคนี้บรรลุผลตามที่ตั้งใจไว้ ด้วยการมอบรางวัลการมีส่วนร่วมในการแข่งขัน การทำงานเป็นทีม การปรับระดับ สรุปลแล้วเกมมิฟิเคชันประกอบด้วย

- 1) การวัดและการสร้างแรงจูงใจ
- 2) การได้รับการยอมรับและได้รับรางวัล
- 3) ความจงรักภักดี
- 4) แนวทางและขยายกิจกรรมที่มีคุณค่าสูง

2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของเกมมิฟิเคชัน

จากการศึกษาองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้เสนอไว้ดังนี้ วรวิสุทธิ ภิญญูโยียง (2556) ได้เสนอกฎของเกมที่เป็นองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันไว้ดังนี้

- 1) คะแนนสะสม (Point) เป็นผลที่เกิดจากสะสมแต้มคะแนนที่มาจากเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เป็นเครื่องมือใช้วัดความสำเร็จจากการทำงานได้
- 2) เหรียญตรา (Badges) เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถพิเศษบางอย่าง เป็นสิ่งที่จะได้รับก็ต่อเมื่อปฏิบัติกิจกรรมอย่างอย่างที่กำหนดไว้จนสำเร็จ
- 3) ระดับชั้น (Level) เป็นการกำหนดให้ผู้เล่นต้องใช้ความพยายามในการเอาชนะหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากเกมจะมีระดับความยากเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หากสามารถเอาชนะได้ก็จะเกิดความภาคภูมิใจ
- 4) ตารางอันดับ (Leaderboard) เป็นการแสดงอันดับผู้เข้าแข่งขันจากการสะสมแต้มคะแนนในช่วงระยะใดระยะหนึ่ง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดแรงขับในการแข่งขันกับผู้อื่นภายในเกม
- 5) ความท้าทาย (Challenges) เป็นภารกิจที่ยากเกินที่จะทำคนเดียว ดังนั้นจึงเป็นภารกิจที่ต้องชักชวนเพื่อน ๆ ให้มาร่วมกันทำกิจกรรม

ภารกร ไหลสกุล (2557) กล่าวว่า หัวใจสำคัญของเกมมิฟิเคชันประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนดังนี้

- 1) กลไกของเกม (Game mechanics) คือ กฎเกณฑ์และการโต้ตอบต่าง ๆ ในเกมที่จะทำให้เกิดความสนุกสนานเกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกมให้เกิดเป็นเกมขึ้นมาได้ ซึ่งจะมีอยู่หลายรูปแบบ หรือบางครั้งก็ผสมผสานกัน เช่น คะแนน (Points) ระดับ (Levels) ความท้าทาย (Challenges) สินค้าเสมือน (Virtual goods and spaces) กระดานจัดอันดับ (Leaderboards) การให้ของรางวัล (Gifts and charity) เป็นต้น

2) พลวัตของเกม (Game dynamics) คือ การขับเคลื่อนของเกมโดยพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งอาจหมายถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เช่น รางวัล การยอมรับ การแข่งขัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าองค์ประกอบทั้ง 2 ส่วนนี้มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งจะช่วยให้เกมขับเคลื่อนไปได้เพราะมีการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการพื้นฐานของมนุษย์กับกลไกของเกม

ความสัมพันธ์	รางวัล	การยอมรับ	ความสำเร็จ	ความเป็นตัวเอง	การแข่งขัน	การทำเพื่อส่วนรวม
คะแนน	✓	✓	✓		✓	✓
ระดับ		✓	✓		✓	
ความท้าทาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สินค้าเสมือน	✓	✓	✓	✓	✓	
กระดานจัดอันดับ		✓	✓		✓	✓
การให้รางวัล		✓	✓			✓

จุฑามาศ มีสุข (2558) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชันมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

- 1) แนวคิดและกลไกของเกม
- 2) พฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้น
- 3) กลุ่มเป้าหมาย
- 4) รางวัลจูงใจ
- 5) เกณฑ์ในการวัดพฤติกรรม

Kapp et al. (2014) เกมมิฟิเคชันเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริง มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกมซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. เป้าหมาย (Goals) เกมแต่ละชนิดมีวิธีการเล่นที่แตกต่างกัน สิ่งที่มีในทุกเกมคือ เป้าหมายของการเล่นเกม อาจจะเป็นการกำหนดถึงการเอาชนะ สามารถแก้ปริศนา หรือผ่านเกณฑ์

ที่ผู้ออกแบบเกมกำหนดไว้ ทำให้เกิดความท้าทายที่ช่วยให้ผู้เล่นก้าวไปข้างหน้า เมื่อบรรลุเป้าหมายจึงจะเป็นการจบเกม บางครั้งอาจจะจำเป็นต้องประกอบด้วยเป้าหมายเล็กที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายใหญ่ เพื่อให้เกิดการเล่นอย่างต่อเนื่อง โดยไม่จบเกมเร็วเกินไป

2. กฎ กติกา (Rules) เกมจะต้องมีการบอกถึง กฎ กติกา วิธีการเล่น วิธีการให้คะแนน หรือเงื่อนไข โดยอธิบายไว้เพื่อให้ผู้เล่นปฏิบัติตาม ผู้ออกแบบเกมจะต้องเป็นผู้กำหนดกฎต่างๆ ให้ชัดเจน

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

4. เวลา (Timer) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลักดันในการทำกิจกรรมหรือการดำเนินการ เป็นตัวจับเวลาที่สามารถทำให้ผู้เล่นเกิดความเครียดและความกดดัน ทำให้เป็นการฝึกฝนให้นักเรียนทำงานสัมพันธ์กับเวลา ดังนั้นนักเรียนจะต้องเรียนรู้การจัดการจัดสรรบริหารเวลาซึ่งเป็นปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญ

5. รางวัล (Reward) เป็นสิ่งที่ผู้เล่นจะได้รับเมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งควรมีกระดานจัดอันดับ (Leaderboard) การให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้เล่นแข่งขันกันทำคะแนนสูง

6. ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิด การกระทำที่ถูกต้อง หรือการกระทำที่ผิดพลาด เพื่อแนะนำไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรม

7. ระดับ (Levels) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความท้าทายต่อเนื่อง โดยผู้เล่นจะมีความคืบหน้าไปยังระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดเป้าหมาย (Goals) ใหม่ ผู้เล่นจะได้รับความกดดันมากขึ้น ทำให้มีการใช้ประสบการณ์ ทักษะ จากระดับก่อนหน้าไปจนจบเกม บางครั้งระดับไม่จำเป็นต้องเริ่มจากระดับที่ 1 เสมอไป อาจจะมีการเลือกระดับ ง่าย ปานกลาง หรือยาก เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เล่นเกม หรือบางครั้งระดับอาจอยู่ในลักษณะของตัวผู้เล่นเอง โดยใช้การเก็บประสบการณ์ที่มากขึ้น เมื่อเก็บประสบการณ์ถึงจุดหนึ่ง จะเป็นการเลื่อนระดับประสบการณ์ที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดการเล่นเกม

Kapp (2012) ได้ขยายความเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของเกมไว้ดังนี้

กฎ กติกา (Rules)

กติกาในเกมจะเป็นการบอกถึงจำนวนของผู้เล่น การให้รางวัล รูปแบบของเกม โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) กติกาในการดำเนินงาน (Operational Rues) เป็นการอธิบายวิธีการหรือขั้นตอนในการเล่นเกม

2) กติกาพื้นฐาน (Constitutive Rule or Foundation Rules) ใช้สำหรับอธิบายโครงสร้างของเกม ในบางครั้งผู้เล่นอาจจะเป็นผู้กำหนดกติกาพื้นฐานเองได้

3) กติกาเชิงพฤติกรรม (Implicit Rules or Behavior Rule) เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับมารยาทในการเล่นเกมที่ผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยบอกปล่อยเป็นนัยไม่ได้บอกโดยตรง ถ้าหากผู้เล่นคนใดละเมิดกติกาจะถูกไล่ออกจากเกม

4) กติกาในการเรียนการสอน (Instructional Rules) เป็นการควบคุมกระบวนการเรียนรู้ภายในเกม ซึ่งภายหลังจากเล่นเกมแล้วนักเรียนต้องเรียนรู้และสามารถจัดการความรู้ของตนเองได้

นอกจากนี้ Kapp et al. (2014) ยังได้อธิบาย กฎ (Laws) และ กติกา (Rules) ไว้ว่า กฎและกติกาภายในเกมหรือการจำลองสถานการณ์เป็นการกำหนดกรอบให้ผู้เล่นสามารถเล่นได้ ซึ่งกฎเป็นพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีในเกมและสถานการณ์จำลอง ส่วนกติกาเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีความรับผิดชอบ และเมื่อมีกฎและกติกาในเกม สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือต้องการตีกรอบให้ผู้เล่นอย่างไร กฎที่สร้างขึ้นจะเหมือนในโลกความเป็นจริงหรือไม่ ควรคำนึงว่าสิ่งใดสำคัญต่อประสบการณ์การเรียนรู้ เช่น ความเร็วมีความสำคัญหรือไม่ ความถูกต้องมีความจำเป็นหรือไม่ หรือ การดำเนินงานให้สำเร็จเป็นสิ่งที่จำเป็นหรือไม่ คำถามเหล่านี้จะนำไปสู่การกำหนดกติกา เพื่อการจับเวลา เพื่อวัดความแม่นยำ หรือ เพื่อวัดความคืบหน้าของการดำเนินงาน ตามลำดับ

การแข่งขัน (Competition)

การแข่งขัน คือ การที่ฝ่ายตรงข้ามเป็นอุปสรรคต่อการเล่นเกม ซึ่งเกิดขึ้นในเกมการแข่งขันที่มีผู้เล่น 2 คนขึ้นไป พยายามถึงเส้นชัยให้ไวที่สุด เป็นการเล่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สภาพแวดล้อม อุปสรรค และผู้แข่งขัน เพื่อให้ได้รับชัยชนะ ซึ่งเป็นการบรรลุผลอย่างรวดเร็ว ขาดพลาด หรือมีทักษะที่สูงกว่าฝ่ายตรงข้าม โดยการแข่งขันที้ได้หลายรูปแบบเช่น กระดานผู้นำ การแข่งขันเพื่อหาของยาก (Kapp, 2012; Paharia, 2013)

เวลา (Timer)

เวลาเป็นแรงผลักดันให้กับการทำกิจกรรมและพฤติกรรมของผู้เล่นเกม เช่น การจับเวลาระหว่างการเล่นเกม หรือการนับถอยหลัง ส่งผลให้ผู้เล่นรู้สึกเครียดและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เล่นเพิ่มสูงขึ้น โดยผู้เล่นจะไม่เสียเวลากับสิ่งรอบ ๆ แต่จะมุ่งไปสู่ภารกิจต่อ ๆ ไป หรือเป้าหมายของเกมเท่านั้น เวลาจึงตัวกระตุ้นให้ผู้เล่นต้องทำภารกิจภายใต้แรงกดดันของเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งเวลาที่

จำกัดนี้จะสร้างความท้าทาย ผู้จัดจะต้องจัดสรรเวลาให้เหมาะสม ในการไปสู่ความสำเร็จ (Kapp, 2012)

เหรียญตรา (Badges)

เหรียญตราเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความสำเร็จเฉพาะหรือการที่สามารถพิชิตภารกิจต่าง ๆ ได้ โดยค่าของเหรียญตรานั้นจะเป็นตัวแทนของผู้เล่นภายในเกม เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงความสามารถ ความชำนาญ (Paharia, 2013)

ผลป้อนกลับ (Feedback)

การให้ผลป้อนกลับที่มีความถี่และความรุนแรงภายในเกมเป็นคุณสมบัติหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เล่นเกิดพฤติกรรม ความคิด หรือการกระทำที่ถูกต้อง (Kapp, 2012)

ตารางที่ 4 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของเกมมิฟิเคชัน

องค์ประกอบ	วรวิสุทธิ ภูโยธยาง (2556)	ภากรกร ไทลกุล (2557)	จุฑามาศ มีสุข (2558)	Kapp et al. (2014)
คะแนน	✓	✓		
เหรียญตรา	✓			
ระดับชั้น	✓	✓		✓
กระดานจัดอันดับ	✓	✓		✓
ความท้าทาย		✓		
สินค้าเสมือน		✓		
รางวัล		✓	✓	✓
การแข่งขัน		✓		✓
กลไกของเกม			✓	
เป้าหมาย			✓	✓
กฎ/กติกา				✓

องค์ประกอบ	วรวิสุทธิ ภิทยไญยง (2556)	ภากรกร ไทลสกล (2557)	จุฑามาศ มีสุข (2558)	Kapp et al. (2014)
เวลา				✓
ป้อนผลกลับ				✓

จากตารางที่ 4 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของเกมมิฟิเคชันพบว่า คะแนน ระดับชั้น กระดานจัดอันดับ รางวัล การแข่งขัน และเป้าหมาย ถูกใช้มาก และเมื่อนำมาพิจารณาความสอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านกับองค์ประกอบพื้นฐานพบว่า คะแนน เหรียญตรา ระดับชั้น กระดานจัดอันดับ รางวัล กฎ/กติกา เวลา และผลป้อนกลับ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้ โดยกติกาเป็นการกำหนดรูปแบบของการทำกิจกรรมทั้งหมด คะแนน เหรียญตรา เป็นสิ่งที่ช่วยเสริมแรงและกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่คุณสอนกำหนด และมีการให้ผลป้อนกลับในลักษณะของกระดานจัดอันดับ ภายใต้เวลาที่จำกัด เพื่อให้นักเรียนบริหารเวลาที่จะเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด

โดยในงานที่วิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันเพื่อมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ 1) คะแนน 2) เหรียญตรา 3) ระดับชั้น 4) กระดานจัดอันดับ 5) รางวัล 6) กฎ/กติกา 7) เวลา และ 8) ผลป้อนกลับ

2.4 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน

การศึกษาศึกษามีการนำเกมมิฟิเคชันไปใช้ในวงการธุรกิจ นอกจากนี้ยังสามารถนำเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ในกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อให้เกิดประโยชน์มากมาย ดังต่อไปนี้

สุคนธา ทองรักษ์ (2558) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชันช่วยสร้างแรงจูงใจให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้นต่อการศึกษาค้นคว้า ทำให้สามารถเรียนรู้ จดจำ เข้าใจ และนำไปใช้

จุฬามาศ มีสุข (2558) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชันมีประโยชน์ดังนี้

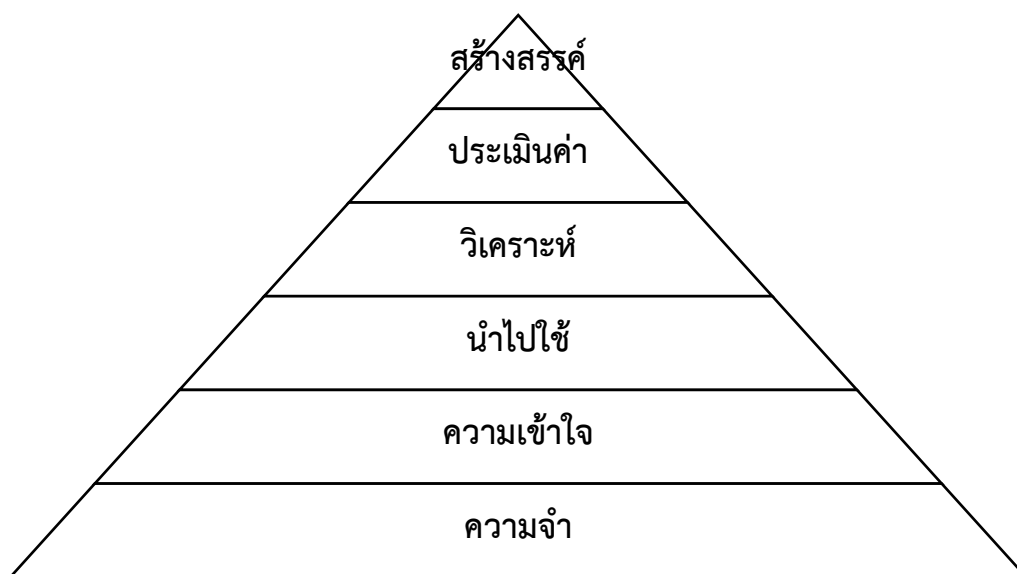
- ในชั้นเรียน
- 1) ส่งเสริมการเรียนรู้ กระบวนการคิดแก้ปัญหาและพฤติกรรมมีส่วนร่วม
 - 2) ทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจ
 - 3) ช่วยพัฒนาและปรับปรุงพฤติกรรมของบุคคล
 - 4) พัฒนาความฉลาดทางอารมณ์หรืออีคิวของนักเรียน

ดังนั้นสรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชัน มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) ช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- 2) ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน ทำให้สามารถเรียนรู้ จดจำ เข้าใจ และนำไปใช้

ตอนที่ 3 ความสามารถในการประยุกต์ความรู้

การเรียนรู้ตามที่ Bloom's taxonomy ได้จำแนกตามทฤษฎีของบลูมแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยในแต่ละด้านจะมีการจำแนกระดับความสามารถจาก ระดับต่ำไปถึงสูงสุด เช่น ด้านพุทธิพิสัย เริ่มจากความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน หลังจากนั้นได้มีการปรับปรุงระดับความสามารถใหม่ตามแนวคิดของ Anderson and Krathwohl (2001) เป็นความจำ (Remembering) ความเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินผล (Evaluating) และการคิดสร้างสรรค์ (Creating) ส่วนในด้านจิตพิสัย ได้จำแนกเป็น การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างค่านิยม การจัดระบบ และการสร้างคุณลักษณะจากค่านิยม ด้านทักษะพิสัย ได้จำแนกเป็น ทักษะการเคลื่อนไหวทางร่างกาย ทักษะการเคลื่อนไหวที่มากหนึ่งส่วนพร้อม ๆ กัน ทักษะการสื่อสารโดยใช้ท่าทาง และทักษะทางการพูด



ภาพที่ 2 แสดงระดับความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Aderson & Krathwohl, 2001)

3.1 ความหมายของการประยุกต์ความรู้

จากการศึกษานักการศึกษาได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ไว้ดังนี้

Aderson and Krathwohl (2001) ได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ คือ การดำเนินการหรือการใช้อย่างมีขั้นตอน

Enger and Yager (2001) ได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ คือ ความสามารถในการถ่ายโอน หรือใช้ความรู้ที่ได้เรียน มาใช้สถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

Johnsom (2005) ได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ คือ การสร้างความรู้เฉพาะด้านบริบทใหม่ ๆ โดยการนำข้อค้นพบมาใช้ในการตั้งคำถามต่าง ๆ

Bloom (1971) ได้ให้ความหมาย การประยุกต์ความรู้ว่า นำสิ่งที่เป็นนามธรรมไปใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ ที่เป็นรูปธรรมอย่างเป็นขั้นตอน และเหมาะสม โดยนามธรรมนั้นอาจอยู่ในรูปของแนวคิด หลักการ กฎ หรือวิธีการ ซึ่งจะต้องสามารถจดจำและนำมาประยุกต์ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้ คือ วิธีการที่นำความรู้ที่ได้จากการสำรวจ สืบค้น หรือทดลองมาแล้วไปใช้ในการค้นหาความรู้เพิ่มเติม สามารถบูรณาการทักษะและความรู้ และการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้เพื่อชีวิตและการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2553) ได้ให้ความหมาย การประยุกต์ความรู้ว่า เป็นความสามารถที่นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในชีวิตประจำวัน

ทิสนา แคมมณี (2555) ได้ให้ความหมาย การประยุกต์ความรู้ (Applying) เป็นทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน หมายถึง การคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้น ต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2557) กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม อาจจะทำให้ได้สิ่งใหม่

จากที่นักการศึกษาและนักวิชาการกล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการประยุกต์ความรู้เป็น ความสามารถในการ ใช้เหตุผลตัดสินใจเลือกสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น ทฤษฎี หลักการ แนวคิด ความรู้เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ โดยปรับให้เข้าบริบทใหม่ได้อย่างเหมาะสม

3.2 องค์ประกอบและพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้

3.2.1 Bloom (1971) ได้กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้ (Applying knowledge) มีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ 2) หลักการและข้อสรุป 3) ความสามารถในการใช้ความรู้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ (New problem and situation) จะต้องเป็นปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ อาจจะเป็นปัญหาที่อยู่ในการเรียนการสอน บางครั้งอาจจะมียุทธศาสตร์ประกอบใหม่ที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อนก็ได้ ซึ่งนักเรียนจะไม่สามารถใช้วิธีการที่จดจำมาใช้ได้ทันที แต่นักเรียนจะต้องดำเนินการตามแนวทางดังต่อไปนี้

1.1) โจทย์ปัญหาต้องได้รับการปรับให้อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก่อนดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ค้นหาข้อมูลที่สำคัญและมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 แยกแยะองค์ประกอบหรือส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกไป

ขั้นที่ 3 เรียงลำดับข้อมูลที่อธิบายถึงปัญหาในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

ขั้นที่ 4 อาจจะทำถึงหรือนิยามปัญหาใหม่ก่อนที่จะรู้วิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

1.2) โจทย์ปัญหาต้องได้ดำเนินการปรับปรุงให้อยู่ในลักษณะที่เป็นขั้นตอนหรือแบบจำลองก่อนที่นักเรียนจะดำเนินการนำหลักการหรือข้อสรุปที่เคยเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา

1.3) โจทย์ปัญหาต้องทำให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาหลักการและข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากความจำของนักเรียน และปัญหาที่นักเรียนได้รับเป็นปัญหาใหม่นักเรียนจะต้องใช้หลักการและข้อสรุปในแนวทางที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เคยใช้

2) หลักการและข้อสรุป (Principles and generalizations) เป็นแนวคิดของศาสตร์ของสาขาใด ๆ ที่ได้สรุปเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ หลักการและข้อสรุปนี้จะเป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ

3) ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ เป็นการฝึกฝน การอบรมช่วยเหลือให้นักเรียนให้นักเรียนเป็นผู้มีความสามารถในการใช้หลักการและข้อสรุปแก้ปัญหาใหม่ ซึ่งประสบการณ์การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาจะมีคุณค่าต่อนักเรียน เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาและสถานการณ์ที่ต้องใช้หลักการและข้อสรุปในการแก้ปัญหา

นักเรียนเผชิญกับปัญหาต่างๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนต้องนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการสืบสอบที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ แม้ว่าบางปัญหาอาจจะไม่สามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนรู้มาได้โดยตรง แต่นักเรียนต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์แต่ละสถานการณ์ด้วยตนเอง ซึ่งพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ประกอบด้วยความสามารถของนักเรียน ดังต่อไปนี้

1. บอกหลักการที่เกี่ยวข้องหรือเหมาะสมต่อการแก้ปัญหา
2. บอกความสำคัญของหลักการที่มีต่อการแก้ปัญหา
3. ระบุขีดจำกัดของหลักการที่จะใช้สำหรับแก้ปัญหา
4. บอกข้อยกเว้นของการใช้ข้อสรุปและบอกสาเหตุของการมีข้อยกเว้น
5. อธิบายถึงปรากฏการณ์ใหม่โดยใช้หลักการหรือความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว
6. ทำนายผลการใช้หลักการหรือความรู้ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่
7. ให้เหตุผลประกอบการปฏิบัติหรือการตัดสินใจในการใช้หลักการและความรู้ที่เหมาะสมแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่
8. บอกเหตุผลอย่างน้อย 1 ข้อที่สนับสนุนการใช้หลักการและความรู้ในการแก้ไขปัญหาและสถานการณ์

3.2.2 Aderson and Krathwohl (2001) กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้ (Apply) เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้ความรู้ที่ได้เรียนถูกเชื่อมโยงกับความรู้ทางกระบวนการ (Procedural Knowledge) การประยุกต์ความรู้จึงประกอบไปด้วยกระบวนการดังนี้

1) การปฏิบัติตามขั้นตอนหรือกระบวนการ (Executing) คือ การใช้ความรู้ในการทำแบบฝึกหัดที่นักเรียนได้เคยทำมาก่อนหน้าแล้ว กล่าวคือ เป็นการฝึกฝนสิ่งที่เรียนมาเพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับขั้นตอนหรือกระบวนการนั้น ๆ ซึ่งกระบวนการนี้ได้มีการนำทักษะ (Skill) และขั้นตอนวิธี (Algorithm) มาใช้ร่วมด้วย ทักษะและขั้นตอนวิธีเกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนมีการปฏิบัติตามขั้นตอนหรือกระบวนการ 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) ทักษะหรือขั้นตอนวิธีที่เป็นชุดการปฏิบัติที่ได้มีการกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว 2) เมื่อปฏิบัติตามชุดการปฏิบัติได้ถูกต้อง ผลลัพธ์จะได้คำตอบที่แน่นอน

อาทิ การเขียนโปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย ถ้าเขียนคำสั่งได้ถูกต้องและมีขั้นตอนวิธีที่ถูก output ของโปรแกรมย่อมได้คำตอบที่ถูกต้อง

2) การสร้างกระบวนการเพื่อนำมาปฏิบัติ (Implement) คือ การใช้ความรู้กับงานหรือแก้ปัญหาใหม่ ที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งนักเรียนไม่เคยเรียนรู้กระบวนการที่จะแก้ปัญหานี้มาก่อน ซึ่งเขาจะต้องปรับเปลี่ยนหรือสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่ขึ้นมาด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการนี้ต้องนำเทคนิค (Techniques) และวิธีการ (Method) มาใช้ร่วมด้วย โดยเทคนิคและกระบวนการเกิดขึ้นในการสร้างกระบวนการเพื่อนำมาปฏิบัติ 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) กระบวนการอาจจะอยู่ในลักษณะของแผนผังขั้นตอนวิธี (Flowchart) ซึ่งไม่ได้เหมือนกับชุดการปฏิบัติที่มีการกำหนดไว้ ซึ่งในขั้นตอนวิธีอาจจะมี การตัดสินใจ (Decision point) เพื่อเลือกเส้นทางใดทางหนึ่ง ทำให้ไม่สามารถคาดเดาคำตอบที่แน่นอนได้ แม้จะดำเนินการตามขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นมาอย่างถูกต้อง

3.2.3 ทิศนา แคมมณี (2555) ได้เสนอว่า การประยุกต์ความรู้ประกอบด้วยทักษะย่อย ดังนี้

1. การพิจารณาบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้ และนำมาเปรียบเทียบกับโครงสร้างความรู้เดิม เพื่อค้นคว้าว่ามีอะไรที่เหมือนหรือคล้ายกันและมีอะไรที่ต่างกัน
2. การนำความรู้เดิมเกี่ยวกับหลักความคิดรวบยอดในบริบทที่เหมือนกันหรือคล้ายกันมาสรุปอ้างอิงในบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้
3. การใช้หลักเหตุผล เพื่อตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับหลักการความคิดรวบยอดของสิ่งที่ยังไม่รู้ในบริบทที่ต่างจากบริบทของความรู้เดิม โดยพยายามพิจารณารายละเอียดของแต่ละส่วน
4. การสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่เกี่ยวกับสิ่งที่ยังไม่รู้ โดยนำผลการสรุปอ้างอิง และผลการใช้หลักเหตุผล เพื่อตั้งสมมติฐานมาประมวลเข้าด้วยกัน เป็นภาพรวมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน
5. การลงมือปฏิบัติตามโครงสร้างความรู้ใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
6. การนำข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมภายหลังการประยุกต์ความรู้ใหม่แต่ละสถานการณ์ย่อย ๆ มาเติมหรือปรับโครงสร้างความรู้ใหม่ให้สอดคล้องถูกต้องยิ่งขึ้น

จากการศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้ข้างต้นพบว่า Bloom ได้นำเสนอพฤติกรรมที่จำเป็นต่อการแสดงถึงความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ส่วนของ Anderson and Krathwohl และทิศนา แคมมณี ได้นำเสนอองค์ประกอบ พฤติกรรมและทักษะย่อย โดยแบ่งตามวิธีการหรือขั้นตอนวิธีที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยการปฏิบัติ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้ เป็นการใช้ความรู้ ในรูปแบบต่าง ๆ อาทิ หลักการ ข้อสรุป ขั้นตอนวิธี โดยต้องใช้ทักษะและกระบวนการของผู้ใช้ความรู้ ที่จะต้องใช้ตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา และใช้ความรู้ในบริบทที่เป็นปัญหา หรือสถานการณ์ใหม่ ซึ่งสามารถสังเคราะห์ออกมาได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของความสามารถในการประยุกต์ความรู้

องค์ประกอบ	Bloom (1971)	Aderson and Krathwohl (2001)	ทิตินา แชมมณี (2555)
ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่	✓	✓	✓
หลักการและข้อสรุป	✓	✓	✓
การใช้ความรู้	✓	✓	✓
กระบวนการแก้ไขปัญหา		✓	✓
การใช้เหตุผลเพื่อตัดสินใจ		✓	✓

จากตารางที่ 5 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ พบว่าองค์ประกอบของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ต้องมี ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ หลักการและข้อสรุป การใช้ความรู้ กระบวนการแก้ไขปัญหา และการใช้เหตุผลในการตัดสินใจเลือกความรู้เดิม

โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสรุปว่า ความสามารถในการประยุกต์ความรู้เป็นความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปที่เหมาะสม แล้วใช้หลักการและข้อสรุปแก้ปัญหาโดยปรับให้เหมาะสมกับ โจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ

- 1) ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ และสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกหลักการและข้อสรุปที่ใช้แก้ปัญหาได้
- 2) ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้หลักการและข้อสรุปที่เลือกสามารถนำหลักการและข้อสรุปมาใช้ได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา

3.3 การพัฒนาไปสู่ขั้นการประยุกต์ความรู้

แนวคิด หลักการ ทฤษฎี มีความจำเป็นอย่างไรในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างทั่วไป โดยไม่จำเป็นต้องมีการบอกและไม่มีบริบทที่เฉพาะเจาะจง เช่น ไม่จำเป็นต้องไปหาตัวอย่างที่คล้ายกันในหนังสือเรียน แต่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ทันทีโดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาในสถานการณ์ที่แตกต่างกับตัวอย่างในหนังสือ แต่สิ่งที่สำคัญคือการพัฒนาไปสู่ขั้นนำไปใช้ จำเป็นอย่างยิ่งต้องใช้ความสามารถระดับความจำ และความเข้าใจด้วย

เมื่อนักเรียนมาถึงขั้นการนำไปใช้ ครูสามารถตรวจสอบนักเรียนได้ด้วยการถามนักเรียนโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้าด้วยคำถามที่ให้นักเรียนอธิบายวิธีการ หรือกระบวนการแก้ไขปัญหา

Desforges and Lings (1998) การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการนำความรู้ไปใช้ ควรใช้วิธีการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ เช่น โครงงาน การสืบสวน การแก้ปัญหา และกลยุทธ์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและเรียนรู้ ซึ่งอาจจะมียุทธศาสตร์ประกอบดังนี้ 1) ความรู้ที่ใช้อยู่ 2) สารที่ใช้เฉพาะ 3) ความสามารถในการสร้างแรงจูงใจตนเอง 4) ประสบการณ์ที่กว้างขวางส่งเสริมการถ่ายโอนการเรียนรู้

Johnsom (2005) การประยุกต์ความรู้เป็นองค์ประกอบของการแปลความรู้ การพัฒนา นักเรียนที่ดีที่สุด คือการเรียนผ่านกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติ โดยนักเรียน ต้องเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งการนำความรู้ใหม่ไปปฏิบัติเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและขึ้นอยู่กับ ความรู้ความสามารถและความสนใจ

ทั้งนี้ Bloom (1956) ได้เสนอว่า สถานการณ์ที่นำมาใช้การประยุกต์ความรู้ ต้องใช้ สถานการณ์ใหม่ หรือสถานการณ์ที่มีองค์ประกอบใหม่ เพื่อให้ นักเรียนเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่ ได้เรียนรู้ไว้แล้ว ถ้าสถานการณ์ที่นักเรียนนำเสนอเพื่อทดสอบความสามารถในการ “ประยุกต์ความรู้” เป็นแบบเดิมตามที่เขาได้เรียนรู้ หรือเป็นการเลียนแบบซึ่งนักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถในการประยุกต์ สิ่งที่เป็นนามธรรม แต่เขาต้องการเพียงแค่ระลึกถึงสถานการณ์เดิมที่เขาได้เรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ถูกจัดให้เป็นระดับความเข้าใจเท่านั้น

3.4 แนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการประยุกต์ความรู้

จากการศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการประยุกต์ความรู้มีนักเรียน ศึกษาได้เสนอไว้ดังนี้

Gronlund (อ้างถึงใน ชัยยุทธ สุขวัจนี, 2558) กล่าวว่ากุญแจสำคัญของการประเมิน ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ คือ การวัดขอบเขตที่นักเรียนสามารถถ่ายโอนและนำความรู้ที่ได้ เรียนรู้มาใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องสามารถอธิบายได้ว่านอกจาก การรู้ความหมายของข้อมูลและกระบวนการต่าง ๆ แล้ว นักเรียนจะต้องประยุกต์ความรู้ไปยัง สถานการณ์ใหม่ที่เป็นรูปธรรมได้ ซึ่งการประยุกต์มีความสำคัญเพราะเกี่ยวข้องกับการที่นักเรียนได้ใช้ มโนทัศน์และกระบวนการไม่ใช่เฉพาะในบริบทเดิม แต่เป็นการนำไปใช้ในบริบทใหม่

Enger and Yager (2001) กล่าวเกี่ยวกับมิติของการประยุกต์ความรู้ ไว้ดังนี้

1. ใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. ใช้คำถามปลายเปิด
3. ใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
4. ความสามารถในการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในวิทยาศาสตร์

5. ความสามารถในการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหานอกขอบเขตเนื้อหาวิทยาศาสตร์
6. ตัดสินใจเกี่ยวกับสุขภาพ โภชนาการ และลักษณะการใช้ชีวิต บนพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากกว่าคำบอกเล่าหรือการใช้อารมณ์
7. เข้าใจและประเมินข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ บนพื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์
8. ประยุกต์มโนทัศน์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและเทคโนโลยี
9. เข้าใจหลักการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เทคโนโลยีใช้ทั่วไป

Gronlund (อ้างถึงใน อรุชา แสงทอง, 2558) ได้เสนอแนวทางในการวัดและประเมินผลด้านการประยุกต์ความรู้ไว้ว่า นอกจากนักเรียนจะสามารถอธิบายข้อความรู้ได้แล้ว จะต้องสามารถอธิบายถึงการนำความรู้เหล่านั้นไปประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่ได้ ดังนั้น การประยุกต์ความรู้จึงกำหนดขอบเขตให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ วิธีการ และทฤษฎี ไปใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ใหม่โดยครูควรเลือกปัญหาและสถานการณ์ที่นักเรียนไม่เคยเผชิญมาก่อน

Nitko and Brookhart (2007) ได้เสนอแนวทางการวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า นักเรียนควรสามารถนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติ ดังนั้นการประเมินด้วยการปฏิบัติ (Performance Assessment) ซึ่งมีรูปแบบการประเมินการปฏิบัติ 4 รูปแบบ ได้แก่

1. การประเมินภาระงานแบบเขียนตอบ และแบบไม่ใช้การเขียนตอบ
2. แฟ้มสะสมผลงาน
3. การทดลองหรือการสำรวจตรวจสอบ
4. การนำเสนอด้วยปากเปล่า
5. การสาธิต
6. การจำลองสถานการณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้เสนอแนวทางการวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ 2 แนวทาง ได้แก่

1. ข้อสอบเลือกตอบแบบคำถาม 2 ชั้น เป็นข้อสอบลักษณะที่ใช้สถานการณ์ชุดเดียวเพื่อให้ข้อมูลสำหรับใช้ตอบคำถาม 2 คำถามที่มีความต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กัน แล้วเขียนอธิบายเหตุผลของการตอบคำถามที่สอดคล้องกันด้วย

2. ข้อสอบแบบเขียนอธิบายในลักษณะของความเรียง เป็นข้อสอบที่สมมติสถานการณ์ให้สอดคล้องกับคำถามและสอดคล้องกับพฤติกรรมของการประยุกต์ความรู้โดยนักเรียนต้องเขียนอธิบายเหตุผลการตอบคำถามให้สอดคล้องกับสถานการณ์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดและประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ควรใช้แบบวัดที่เน้นการประยุกต์มโนทัศน์และทักษะในการแก้ปัญหา หรือเป็นคำถามปลายเปิดที่กำหนดสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนเขียนอธิบายความคิดของนักเรียนตามสถานการณ์ที่กำหนด

โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกที่จะใช้แบบวัดเป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการใช้ทักษะและความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ปัญหาดังกล่าว แล้วต้องเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ตามโจทย์ที่ได้รับ

ตัวอย่างคำถามการเขียนโปรแกรมที่ใช้วัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ เช่น

1) จงเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง for loop เพื่อให้โปรแกรมสามารถแสดงผลลัพธ์ดังตัวอย่าง

0	1
1	2
2	4
3	8
4	16

2) จงเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง if เพื่อให้โปรแกรมแสดงค่าเฉลี่ยของตัวเลข ถ้าตัวเลขที่รับเข้ามาน้อยกว่า 0 ให้แสดงข้อความ Invalid input แล้วจบการทำงาน(Khairuddin & Hashim, 2008)

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียนกลับด้าน

วันเฉลิม อุดมทวี (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดเชิงบูรณาการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ผลวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเชิงวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้เกิดจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทนกับนักเรียน ทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ มีการใช้คำถามในการกระตุ้นนักเรียนอย่างต่อเนื่องและฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับโดยมีการนำสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายมาใช้

นิชภา บุรีกาญจน์ (2556) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้แนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรับผิดชอบทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ชลยา เมาะราช (2556) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้านบนเครือข่ายสังคม ในรายวิชาการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าวิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้านสามารถใช้สอนและเรียนรู้ด้วยตนเองได้

สุกัลยา นิลกระยา (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียบนเครือข่ายไร้สาย m-learning เรื่อง ธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการนำตนเอง ผลการวิจัยพบว่า หลังจากนักเรียนได้เรียนจากสื่อการสอนมัลติมีเดียบนเครือข่ายไร้สาย m-learning เรื่องธรรมชาติแล้ว มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลการประเมินคุณลักษณะการนำตนเองของนักเรียนอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่า สื่อการสอนมัลติมีเดียบนเครือข่ายไร้สาย m-learning ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จริง

สุนทรี จิตสกุล (2558) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษาโดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยศึกษาจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกตการสอนผู้สอนคอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษา จำนวน 6 ท่าน สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านห้องเรียนกลับด้าน จำนวน 10 ท่าน และสำรวจความต้องการของนักเรียนที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษา จากสถาบันอุดมศึกษา 4 สถาบัน จำนวน 120 คน ผลวิจัยพบว่าปัจจุบันการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษาใช้วิธีการสอนแบบสาธิต มีการนำแนวคิดห้องเรียนกลับด้านมาใช้ประมาณร้อยละ 50 ของการสอนโดยมีลักษณะของการใช้เทคโนโลยีที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อ นอกชั้นเรียน โดยมีองค์ประกอบการสอน ดังนี้ 1) ด้านการกำหนดจุดประสงค์ นักเรียนมีความรู้ในหลักการทำงานของโปรแกรมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้ 2) ด้านเนื้อหารายวิชา นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเนื้อหาตามความต้องการ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนได้ฝึกทักษะจากการปฏิบัติงานตามความถนัด นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมจากการค้นคว้าวิธีต่าง ๆ 4) ด้านสื่อการเรียนการสอน ใช้สื่อ Video Tutorial ให้นักเรียนเรียนรู้ล่วงหน้า 5) ด้านการวัดและประเมินผล จัดจากความรู้อิงวิชาการ งานในภาคปฏิบัติและแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในชั้นเรียนซึ่งแนวทางนี้เน้นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนอย่างอิสระด้านความคิดและวิถีปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2558) ได้เสนอรูปแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Flipped Classroom using Project-based Learning) ซึ่งสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้โครงการเป็นฐานสามารถตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุผล คือ เกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับผู้สอน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการฝึกปฏิบัติให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานอย่างเป็นระบบจนเกิดเป็นชิ้นงาน เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการร่วมกันทำกิจกรรม มีการเชื่อมโยงแหล่งความรู้ที่หลากหลายส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะเป็นผู้มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถก้าวทันโลก และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สามารถปรับตัวตามสภาพ ยืดหยุ่น การชี้นำตนเอง (Self-directed) ภาวะผู้นำเพื่อให้นักเรียนก้าวสู่ชีวิตทางการศึกษาและการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

Marcey (2012) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะระดับปริญญาตรีในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้นด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียน

การสอนแบบห้องเรียนกลับด้านได้คะแนนสอบย่อยกับคะแนนสอบกลางภาคสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ แต่หลังสอบกลางภาคพบว่าเด็กที่สอนแบบปกติ ได้ไปดูวิดีโอของห้องเรียนกลับด้านพบว่าคะแนนไม่ต่างกันมาก

Bishop and Verleger (2013) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยกิจกรรม Eliciting-Model และวิดีโอคำบรรยายในนิติตระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ การวิจัยนี้เป็นวิจัยกึ่งทดลองใช้เวลาศึกษา 15 สัปดาห์ โดยเปรียบเทียบคะแนนการบ้านและคะแนนสอบในรายวิชาวิธีการเชิงตัวเลขเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองนักเรียนมีคะแนนการบ้านและคะแนนสอบมากกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

จันทิมา เจริญผล (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาาระบบวิดีโอสตรีมมิงแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเองสำหรับนิติตระดับปริญญาบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้พัฒนาระบบ คือผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 23 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 65 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินต้นแบบ ระบบวิดีโอสตรีมมิงแบบปฏิสัมพันธ์ฯ แผนกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และใช้แบบประเมินตนเองด้านความสามารถในการกำกับตนเอง แบบบันทึกพฤติกรรม การกำกับตนเอง แบบทดสอบความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบวิดีโอสตรีมมิงแบบปฏิสัมพันธ์ฯ และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบฯ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบวิดีโอสตรีมมิงแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการกำกับตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฑามาศ มีสุข (2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดผลความพึงพอใจเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมกับการเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ศุภกร ธีรมงคลจิต (2558) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมพีเคเซ็น เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมพีเคเซ็นมีแรงจูงใจในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมพีเคเซ็นมีแรงจูงใจในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

McDaniel et al. (2012) ได้อธิบายถึงหลักสูตรระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ (Couse Management System) ว่าเขาได้ออกแบบมาเพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการนำเข้าสู่บทเรียน เพราะมีระบบการแจ้งเตือนความคืบหน้า และเสนอความสำเร็จในการเรียน มีการใช้ป้ายแสดงที่ช่วยส่งเสริมพฤติกรรมของนักเรียน โดยมีนักเรียนบทเรียนออนไลน์จำนวน 200 คน ผลการทดลองพบว่า 1) นักเรียนที่เข้าเรียนผ่านระบบ Badges โดยใช้ระยะเวลามากขึ้นมีส่วนช่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้สูงกว่าคนที่เข้าบทเรียนนี้โดยใช้ระยะเวลาสั้นกว่า 2) มีบริษัทได้นำระบบ Badges นี้ไปใช้ออกแบบเกมพบว่าประสบความสำเร็จ 3) องค์ประกอบของการออกแบบและรูปแบบที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จของนักเรียนในระบบด้วย 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบนี้ เพราะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยตนเอง มีการสืบค้นและกิจกรรมเพื่อจะให้ได้รางวัล และ 5) Badges ช่วยทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนการสอน ซึ่งงานวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า Badges สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนไปในทางที่ดีขึ้น

4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ความรู้

ประภารัตน์ สิงห์เสนา (2552) ได้ศึกษาผลของการใช้จรรยาบรรณ 5E ร่วมกับแผนผังเชิงโต้แย้งที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยทำการทดลองในรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้จรรยาบรรณ 5E ร่วมกับแผนผังเชิงโต้แย้งมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้หลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนการสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนกกาญจน์ ชำนาญ (2557) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ที่มีต่อความสามารถในการวิเคราะห์และการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดน่าน โดยทำการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้แบบวัดความสามารถในการวิเคราะห์

และแบบวัดความสามารถในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ส่วนใหญ่ได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์สูงกว่าการสอนแบบทั่วไป และได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์สูงกว่าการสอนแบบทั่วไป แต่มีความสามารถในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ชัยยุทธ สุขวัจนี (2558) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ของสเตเพนส์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการทดลองในรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง ใช้แบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ และแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ของสเตเพนส์ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ฟิสิกส์ และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อรุษา แสงทอง (2558) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสืบสอบของอัลเบอร์ตาเลิร์นนิ่งที่มีต่อความสามารถในการใช้ความรู้และความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยรูปแบบสืบสอบของอัลเบอร์ตาเลิร์นนิ่งมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Khairuddin and Hashim (2008) ได้ศึกษาการประยุกต์ Bloom's Taxonomy ในการประเมินรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ผลการศึกษาพบว่าการศึกษาในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ Bloom's Taxonomy ในการประเมินผลโดยการกำหนดโจทย์ปัญหาตามลำดับของพุทธิปัญญา ซึ่งช่วยให้สามารถพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

Bagarukayo, Ssentamu, Mayisela, and Brown (2016) ได้ศึกษาการใช้ทฤษฎีกิจกรรมบน Facebook ช่วยให้นักเรียนพัฒนากิจกรรมประยุกต์ความรู้ โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาวิธีการที่ Facebook ช่วยให้นักเรียนถ่ายทอดความรู้จากการเรียนบรรยายไปยังการทำงานได้อย่างไร 2) ประโยชน์ของทฤษฎีกิจกรรมที่ใช้เป็นสิ่งที่ใช้วิเคราะห์ว่านักเรียนโต้ตอบกับ Facebook เพื่อพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้อย่างไร ซึ่งได้มีการทบทวนวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อระบุช่องว่าง

จุดแข็งและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ของ Facebook โดยใช้กิจกรรมซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมที่เป็นประโยชน์สำหรับการถ่ายโอนและการประยุกต์ความรู้ในบริบทใหม่ ๆ ของนักศึกษาปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าการใช้กิจกรรมบน Facebook ช่วยพัฒนาทักษะการประยุกต์ความรู้ ซึ่งสัมพันธ์ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky ที่กล่าวว่ากระบวนการทางสังคมและการประยุกต์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมบน Facebook ช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจการเรียนรู้ผ่านการโต้ตอบระหว่างเครื่องมือที่ใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นไปทำงานที่เกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตจริงผ่านการอภิปรายแบบประสานเวลา ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีที่มีความเป็นอิสระและเป็นสื่อกลางที่มีผลกระทบต่อ การเรียนรู้และทักษะการประยุกต์ความรู้ของนักศึกษา



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง เรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนและหลังใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. รูปแบบการวิจัย
3. การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. แนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการประยุกต์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน และเกมมิฟิเคชัน ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2561) และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายรายวิชาวิทยาการคำนวณ จากคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนและเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

1.3 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ Two-Group Pretest-PosttestDesign โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 6 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	การวัดก่อนการทดลอง	ตัวแปรจัดกระทำ	การวัดหลังการทดลอง
กลุ่มทดลอง	T	X_1	T
กลุ่มควบคุม	T	X_2	T

X_1 หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

X_2 หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

T หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

3. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษสังกัดคณะกรรมการการศึกษาจังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การเลือกโรงเรียน

ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เลือกโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัย ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

3.1.1 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดคณะกรรมการการศึกษาจังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชา คอมพิวเตอร์มากกว่าหลักสูตรแกนกลางกำหนด ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 1 โรงเรียนเป็นกลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากโรงเรียนดังกล่าวอยู่ในกลุ่มการดำเนินการทดลองและ เก็บรวบรวมข้อมูล โรงเรียนมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ห้องเรียน มีการจัดการเรียน การสอนวิชาวิทยาการคำนวณในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 7 ห้องเรียน

3.1.2 โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีนโยบายมุ่งเน้นการพัฒนาครู ทักษะ สมรรถนะและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

3.2. การเลือกห้องเรียน

การเลือกห้องเรียนเพื่อจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีวิธีการดังนี้

3.2.1 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานของภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 ของนักเรียนทั้ง 7 ห้องเรียน มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)

3.2.2 เลือกห้องเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานที่ใกล้เคียงกันจำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งคือนักเรียนห้อง ม.4/1 จำนวน 35 คน และ ม.4/4 จำนวน 30 คน

3.2.3 นำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 ห้องมาทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าเอฟ (F-test) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า ความแปรปรวนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐานของนักเรียนทั้ง 2 ห้องไม่แตกต่างกันดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	F	p
ม.4/1	4	3.9	.20	1.64	.20
ม.4/4	4	3.8	.40		

*p<.05

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเท่ากับ 3.9 และ 3.8 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .20 และ .40 ตามลำดับ และจากการทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ของนักเรียนห้อง ม.4/1 และห้องม.4/4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F= 1.64$, $t=.20$)

3.2.4 ดำเนินการสุ่มโดยการจับสลาก เพื่อจัดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่านักเรียนห้อง ม.4/1 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และนักเรียนห้อง ม.4/4 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

3.2.5 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนทั้งสองห้องเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าที (t-test) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและควบคุม

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	30	11.60	8.00	.275	.78
กลุ่มควบคุม	30	11.07	7.57		

* $p < .05$

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนเท่ากับ 11.60 และ 11.07 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 8.00 และ 7.57 ตามลำดับ และจากการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p=.78$, $t=2.75$) ดังนั้นสรุปได้ว่าทั้งสองกลุ่มสามารถนำมาใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวิจัยได้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้สำหรับรวบรวมข้อมูล มี 1 ฉบับ ได้แก่
แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้คอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการแก้ปัญหา
กับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นก่อนทดลองและหลังทดลอง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนจัดการเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการ
แก้ปัญหากับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้วิชา
คอมพิวเตอร์ โดยมีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ แบบวัดความสามารถใน
การประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์เป็นแบบวัดความสามารถ
ในการใช้หลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็น
สถานการณ์ใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของสถานการณ์ และ ส่วนของข้อคำถาม โดยใช้
กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังต่อไปนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทาง
คอมพิวเตอร์ โดยเลือกใช้แบบทดสอบอัตนัยเนื่องจากการวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ควร
เป็นแบบทดสอบปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนได้เขียนอธิบายความรู้ที่ตนเองมีอยู่ในการอธิบายปัญหาหรือ
สถานการณ์ที่กำหนด

4.1.2 ศึกษาและรวบรวมตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทาง
คอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการแก้ปัญหากับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

4.1.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบวัดแบบ
อัตนัยจำนวน 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 10 คะแนนรวม 30 คะแนน โดยใช้พฤติกรรมที่แสดงถึง
ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 นิยามเชิงปฏิบัติการและตัวบ่งชี้ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

นิยามเชิงปฏิบัติการ	องค์ประกอบย่อย	พฤติกรรมบ่งชี้ ความสามารถในการ ประยุกต์ความรู้ทาง คอมพิวเตอร์
<p>ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาโดยปรับให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ได้แก่</p> <p>1) ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรม ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ได้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่ได้รับ โดยนักเรียนเรียนจะสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้แก้ปัญหาได้</p> <p>2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เลือก ซึ่งนักเรียนสามารถนำชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีมาใช้เขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา</p>	<p>ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาใหม่</p>	<p>1) บอกได้ว่าโจทย์ปัญหาที่ได้รับต้องใช้หลักการชุดคำสั่ง และขั้นตอนวิธีใดบ้าง</p> <p>2) อธิบายเหตุผลการเลือกใช้หลักการ ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ใหม่</p>
	<p>ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสม</p>	<p>3) เขียนโปรแกรมโดยใช้หลักการ ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหา</p>

4.1.4 สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และสร้างสถานการณ์ที่ไม่เหมือนกับแบบฝึกหัด เกี่ยวข้องกับหลักการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกณฑ์การประเมิน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ และนำมาปรับแก้ไข

4.1.5 นำแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและนำแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่ปรับแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์เรื่องหลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (Item Objective Congruence: IOC) จากนั้นคัดเลือกรายการการประเมินที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แล้วพิจารณาผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.1.6 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง โดยการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิมีประเด็นในการแก้ไขดังต่อไปนี้

1) นิยามเชิงปฏิบัติการไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด

นิยามเดิม : ความสามารถในการค้นคว้าหาหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาโดยปรับให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ได้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่ได้รับ โดยนักเรียนเรียนจะสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้แก้ปัญหาได้ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เลือก ซึ่งนักเรียนสามารถนำชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีมาใช้เขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา

แก้ไขเป็น : ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาโดยปรับให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ได้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่ได้รับ โดยนักเรียนเรียนจะสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้แก้ปัญหา

ได้ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ชุดคำสั่ง และขั้นตอนวิธีที่เลือก ซึ่งนักเรียนสามารถนำชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีมาใช้เขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา

2) ให้ปรับภาษาใหม่จาก “...ที่สามารถรอกข้อมูลคะแนนได้ตามจำนวนของนักเรียนที่มี ...” เป็น “...ตามจำนวนนักเรียนที่ต้องการ...” เพราะป้องกันการเขียนโปรแกรมแบบไม่เหมาะสม

3) แบบวัดกรณีที่มีสูตร ควรให้สูตรด้วยเพราะเราไม่ได้วัดเรื่องสูตรแต่วัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้เพื่อแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรม

4) สถานการณ์ควรบูรณาการกับวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และเหมาะสมกับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5) ให้ปรับเกณฑ์เกณฑ์ข้อที่ 2 จากมากที่สุด 2 คะแนนเป็น 1 คะแนนเพราะสามารถสังเกตได้จากเกณฑ์ข้อที่ 3 ให้เน้นการอธิบายเหตุผลของการเลือกชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้แก้ปัญหา

6) ให้ปรับน้ำหนักการให้คะแนน “การเขียนโปรแกรมตามสถานการณ์” ให้มีมากขึ้น

ตารางที่ 10 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

ข้อที่	ประเด็นพิจารณา	เฉลี่ย	แปลผล
1	สถานการณ์และข้อคำถามมีความตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการ	4.4	เหมาะสมมากที่สุด
2	สถานการณ์ มีความเหมาะสมกับตัวชี้วัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
3	สถานการณ์และข้อคำถามมีความเหมาะสมกับเวลาในการทำแบบวัด	4.8	เหมาะสมมากที่สุด
4	สถานการณ์และข้อคำถามมีความเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน	4.8	เหมาะสมมากที่สุด
5	การกำหนดน้ำหนักคะแนนและเกณฑ์การให้คะแนนมีความเหมาะสม	4.6	เหมาะสมมากที่สุด

4.1.7 นำแบบวัดความสามารถในการการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายแต่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบแนวโน้มของการตอบ และคุณภาพของแบบวัด โดยผู้วิจัยเลือกนักเรียนมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อด้วย การวิเคราะห์ ค่าความยาก (difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) และตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับในด้านความเที่ยง (reliability) ของความสอดคล้องภายใน โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) และได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าที่ยอมรับได้ ดังนี้ ความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป จากการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้เลือกแบบวัดฉบับก่อนเรียน และฉบับหลังเรียน ฉบับละ 3 สถานการณ์ คือ ฉบับก่อนเรียน ประกอบไปด้วยสถานการณ์ที่ 1 2 และ 3 เมื่อวิเคราะห์ผลออกมาค่าความยากอยู่ที่ระหว่าง 0.40-0.61 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50-0.53 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89 และฉบับหลังเรียน ประกอบไปด้วยสถานการณ์ที่ 4 5 และ 6 ค่าความยากอยู่ที่ระหว่าง 0.40-0.48 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.48-0.57 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

หลังทดลองใช้และตรวจการตอบคำถามของนักเรียนพบว่าต้องมีการปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- 1) ข้อคำถามย่อยที่ 2 ปรับเป็น “จากสถานการณ์ข้างต้น นักเรียนต้องใช้หลักการ และ ชุดคำสั่งใดบ้างเพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมได้ถูกต้องและเหมาะสม”
- 2) สถานการณ์ที่ 4 เพิ่มข้อความในสถานการณ์เป็น “ต้องการโปรแกรมที่สามารถรับยอดเงินรวมของลูกค้า แล้วแสดงส่วนลดที่ได้รับ พร้อมยอดเงินที่ต้องจ่ายหลังจากหักส่วนลดแล้ว”

4.1.8 นำแบบวัดความสามารถในการการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริง โดยแบบวัดความสามารถในการการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์เป็นแบบวัดความสามารถในการใช้หลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของสถานการณ์ เป็นส่วนที่แสดงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ที่สามารถวิเคราะห์เพื่อนำหลักการ หรือข้อสรุปทาวคอมพิวเตอร์มาแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรม และส่วนของข้อคำถาม เป็นส่วนที่ตอบโดยพิจารณาจากองค์ประกอบของความสามารถในการการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์จำนวน 3 ข้อย่อย

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม ระดับชั้น ม.4 จำนวน 8 แผน ดำเนินการสอนจำนวน 16 ชั่วโมง และจัดการเรียนการสอนแบบปกติจำนวน 8 แผน ดำเนินการสอนจำนวน 16 ชั่วโมง

4.2.1 การออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

การออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน มีขั้นตอนดังนี้

4.2.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน และเกมมิฟิเคชัน เพื่อใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน โดยศึกษาวิเคราะห์จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2561) และศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ เรื่องหลักการแก้ปัญหากับการเขียนโปรแกรม จากคู่มือครูและหนังสือเรียนรายวิชา วิทยาการคำนวณ เอกสารการเขียนโปรแกรม หนังสือเรียน งานวิจัยและเอกสารตำราวิชาการที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

3) ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

ตารางที่ 11 เนื้อหาและจำนวนคาบที่ใช้ในการเขียนแผนจัดการเรียนการสอนเรื่อง หลักการแก้ปัญหา
กับการเขียนโปรแกรม

แผน ลำดับ ที่	หน่วยการเรียนรู้	คาบ	ความยาว ของวิดีโอ ทัศน์ (นาที)
	หลักการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์		
1	ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	2	19.75
2	หลักการทำงานแบบเงื่อนไข	2	17.02
3	คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 1 (if-else nested-if)	2	09.39
4	คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 2 (switch-case)	2	08.89
5	คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ 1 (While)	2	12.11
6	คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ 2 (do-while)	2	7.42
7	คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ 3 (for)	2	7.26
8	คำสั่งควบคุมแบบไม่มีเงื่อนไข	2	8.43
รวม		16	

3) ดำเนินการเขียนแผนการเรียนรู้รายคาบตามจำนวนที่กำหนดโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ซึ่งมีรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสองแบบ ดังตารางที่ 12 และ 13

ตารางที่ 12 แสดงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

ลักษณะ	เหมือนกัน	ต่างกัน	ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน	การสอนแบบปกติ
กิจกรรมการเรียนรู้		✓	เน้นปฏิบัติการในชั้นเรียน จากภารกิจที่ครูมอบหมาย	ครูบรรยายเนื้อหาและสาธิต ปฏิบัติการนอกชั้นเรียน
เนื้อหา	✓			
ประเด็นคำถาม	✓			
สื่อการสอนประเภทเอกสาร	✓			
โจทย์แบบฝึกหัด	✓			
ระบบจัดการเรียนรู้		✓	- เพิ่มสื่อการสอนทั้งหมด มีการกำหนดเงื่อนไขการเรียนแบบเรียงลำดับมีการใช้ระบบจัดการเรียนรู้ที่มี plugin Gamification	- เพิ่มสื่อการสอนหลักจากจัดกิจกรรมในชั้นเรียนแล้ว - ระบบจัดการเรียนรู้แบบทั่วไป ไม่มี plugin Gamification





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





จากตารางที่ 12 แสดงลักษณะของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนของห้องเรียนกลับด้านร่วมกลับเกมมิฟิเคชันจะเน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจากโจทย์ปัญหาที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำโดยการจัดการเรียนการสอนแบบปกติจะเป็นการสอนโดยครูเป็นผู้บรรยายความรู้และสาธิตชั้นการ แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม 2) ด้านเนื้อหา การตั้งประเด็นคำถาม สื่อการสอนประเภทเอกสาร โจทย์แบบฝึกหัด ทั้งสองห้องเรียนใช้เนื้อหาเดียวกันทุกประการ 3) ระบบจัดการเรียนรู้ (Learning management system) ทั้งสองห้องเรียนมีเหมือนกัน แต่ห้องเรียนกลับด้านจะเพิ่มสื่อทั้งหมดลงบนระบบพร้อมกันทั้งหมด และเพิ่มองค์ประกอบของเกม เช่น เหรียญตรา (Badges) หรือคะแนน (Point) การจัดอันดับ (Leaderboard) เป็นต้น


ตารางที่ 13 ขั้นตอนกิจกรรมการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันและการสอนแบบปกติ

ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน		การสอนแบบปกติ
กิจกรรมนอกชั้นเรียน	กิจกรรมในชั้นเรียน	กิจกรรมในชั้นเรียน
<p>ขั้นตอนที่ 1 ครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กฎ กติกา ในการเรียน แล้วให้นักเรียนเรียนเนื้อหาบนเว็บ โดยครูนำเสนอองค์ความรู้เชิงมโนทัศน์ผ่านสื่อวีดิทัศน์ บรรยายการสอน เอกสาร อิเล็กทรอนิกส์ หรือวีดิทัศน์ออนไลน์จากแหล่งทรัพยากรอื่น เช่น YouTube เว็บไซต์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ครูจะรวบรวมทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ ไว้บนระบบการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนรู้มาล่วงหน้า</p>	<p>ขั้นตอนที่ 3 ครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้โดยการถามตอบ แสดงความคิดเห็น หลังจากนั้นให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้จากการเรียนมาล่วงหน้าเพื่อทำให้ภารกิจ (Quest) สำเร็จแล้วนำมาแลกเหรียญตรา (Badges) หรือคะแนน (Point) ซึ่งครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในระหว่างที่นักเรียนกำลังทำโจทย์ปัญหาในชั้นเรียน กระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของตนเองที่ใช้แก้ปัญหาให้เพื่อน ๆ ในชั้นได้รับฟัง และคอยให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ หรือพบปัญหาต่าง ๆ</p>	<p>ขั้นตอนที่ 1 ครูทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนเมื่อคาบที่แล้ว หรือการบ้านที่มอบหมายให้ไปทำ หลังจากนั้นมอบหมายให้นักเรียนศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคาบที่เรียน โดย ครูจะนำเสนอองค์ความรู้เชิงมโนทัศน์ผ่านการบรรยาย หรือสาธิต เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย และอภิปรายร่วมกัน</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วสาธิตวิธีทำหรือวิธีปฏิบัติทีละขั้นตอน พร้อมอธิบายการนำความรู้เชิงมโนทัศน์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 ครูมอบหมายแบบฝึกหัด ภาระงาน หรือการบ้าน พร้อม ทั้ง เผยแพร่ เอกสารประกอบการสอนตามเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในคาบเรียนนี้ แล้วให้นักเรียนส่งงานลงบนระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS)</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 ครูวัดและประเมินผลนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด ภาระงาน การบ้าน หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม แล้วให้ผลป้อนกลับผ่านระบบจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนาตนเอง และปรับปรุงแก้ไขงานต่อไป</p>
<p>ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ หลังจากเรียน หรือทำแบบทดสอบ โดยในแต่ละเนื้อหาจะเปรียบเสมือนด่านต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละด่านเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบความรู้ ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 จะได้รับคะแนนสะสมเมื่อสะสมครบตามเกณฑ์ก็จะมีระดับ (Level) ที่สูงขึ้น</p>	<p>ขั้นตอนที่ 4 นักเรียนและครูประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินการทำภารกิจของนักเรียน แล้วให้ผลป้อนกลับเป็นคะแนนเพื่อให้นักเรียนได้สะสมและเหรียญตรา (Badges) พร้อมประกาศการจัดอันดับ (Leaderboard) นักเรียนประเมินความสามารถของตนเอง ถ้าพบว่าผ่านตามเงื่อนไขก็สามารถเข้าสู่เนื้อหาต่อไป แต่ถ้าพยายายังไม่ผ่านสามารถกลับไปทบทวนความรู้จากสื่อวีดิทัศน์หรือการทำภารกิจอีกครั้ง</p>	

ตารางที่ 14 แสดงองค์ประกอบและคำอธิบายเกมมิฟิเคชันที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน	อธิบาย
Point หรือ Exp	คะแนนหรือค่าประสบการณ์ที่ได้จากการชมวีดิทัศน์ การทำแบบทดสอบ และการทำภารกิจ
Item1	<p>ไอเท็มที่ได้รับหลังจากชมวีดิทัศน์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าไปทำแบบทดสอบได้</p> <p>ตัวอย่าง item1</p> <p>แร่ตัวดำเนินการ</p>  <p>แร่เงื่อนไข</p>  <p>แร่ไร่เงื่อนไข</p>  <p>แร่อินฟินิตี้</p> 
Item2	ไอเท็มที่ได้รับหลังจากทำแบบทดสอบผ่านเกินร้อยละ 60 ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าไปทำภารกิจในชั้นเรียนได้

องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน	อธิบาย
	<p><u>ตัวอย่าง item2</u></p> <p>การ์ดเข้าต้นเจี้ยนแห่งการคำนวณ</p>  <p>การ์ดเข้าต้นเจี้ยนเงื่อนไข</p>  <p>การ์ดเข้าต้นเจี้ยนไร้เงื่อนไข</p>  <p>การ์ดเข้าต้นเจี้ยนอินฟินิตี้</p> 
Badge	<p>ตราสัญลักษณ์ นักเรียนจะได้รับเมื่อผลการประเมินภารกิจ ในชั้นเรียนผ่าน</p>

องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน	อธิบาย																								
	<p>ตัวอย่าง Badge</p> 																								
<p>Leader board</p>	<p>ตารางอันดับจะมีการจัดเรียงทุกครั้งที่นักเรียนมีการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนระบบจัดการเรียนรู้</p> <p>RANKING</p> <p>Weekly Monthly</p> <p>General</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pos</th> <th>Fullname</th> <th>Points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td> ██████████</td> <td>406.9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> ██████████</td> <td>282.8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td> ██████████</td> <td>242.5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td> ██████████</td> <td>219.7</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td> ██████████</td> <td>217.6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td> ██████████</td> <td>210.2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td> ██████████</td> <td>200.2</td> </tr> </tbody> </table>	Pos	Fullname	Points	1	██████████	406.9	2	██████████	282.8	3	██████████	242.5	4	██████████	219.7	5	██████████	217.6	6	██████████	210.2	7	██████████	200.2
Pos	Fullname	Points																							
1	██████████	406.9																							
2	██████████	282.8																							
3	██████████	242.5																							
4	██████████	219.7																							
5	██████████	217.6																							
6	██████████	210.2																							
7	██████████	200.2																							

องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน	อธิบาย												
Level	<p>ระดับ หรือ เลเวล จะเพิ่มขึ้นเมื่อนักเรียนสะสมค่าประสบการณ์ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้</p> <p>ตัวอย่าง Level</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Level</th> <th>Requires</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0^{XP}</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>120^{XP}</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>312^{XP}</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>619^{XP}</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1,110^{XP}</td> </tr> </tbody> </table>	Level	Requires	1	0 ^{XP}	2	120 ^{XP}	3	312 ^{XP}	4	619 ^{XP}	5	1,110 ^{XP}
Level	Requires												
1	0 ^{XP}												
2	120 ^{XP}												
3	312 ^{XP}												
4	619 ^{XP}												
5	1,110 ^{XP}												

4) การติดตั้งระบบจัดการเรียนรู้ Moodle สำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

4.1 การติดตั้ง Moodle มีขั้นตอนดังนี้

1) ดาวน์โหลด software ได้ที่ <https://moodle.org> คลิกที่ Download

มoodle

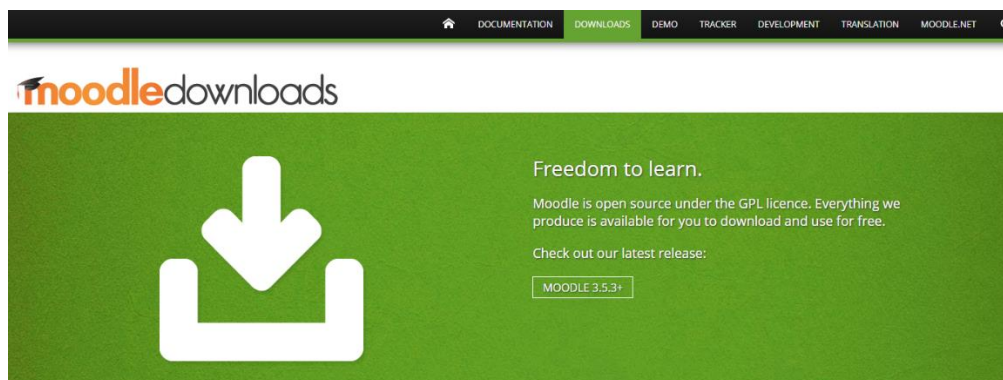
Thai (th) คุณยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ (เข้าสู่ระบบ)

Community driven, globally supported.

Welcome to the Moodle community and discover the value of an open, collaborative effort by one of the largest open-source teams in the world.

COMMUNITY FORUMS

2) เมื่อคลิกดาวน์โหลด แล้วจะปรากฏหน้าสำหรับ Download Moodle ให้คลิก ลิงค์เพื่อดาวน์โหลด ไฟล์ติดตั้ง



3) อัปเดต ไฟล์ทั้งหมดลงบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการติดตั้งผ่าน โดเมนเนมของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สร้างขึ้นไว้แล้ว หรือเว็บโฮสติ้ง โดยเจ้าของจะต้องมี username และ password ของเว็บโฮสติ้งที่ต้องการติดตั้งผ่าน FTP Protocol

Name	Size	Packed	Type
..			File folder
admin			File folder
analytics			File folder
auth			File folder
availability			File folder
backup			File folder
badges			File folder
blocks			File folder
blog			File folder
cache			File folder
calendar			File folder
cohort			File folder
comment			File folder
competency			File folder
completion			File folder
course			File folder
dataformat			File folder
enrol			File folder
error			File folder
files			File folder
filter			File folder
grade			File folder
group			File folder
install			File folder
iplookup			File folder
lang			File folder

4) ติดตั้ง Moodle โดยการกดเลือกภาษา แล้วกดปุ่ม Next

Choose a language

Please choose a language for the installation. This language will also be used as the default language for the site, though it may be changed later.

Language

[Next »](#)



5) เลือกชนิดของฐานข้อมูลเป็น MariaDB

Choose database driver

Moodle supports several types of database servers. Please contact server administrator if you do not know which type to use.

Type

- Improved MySQL (native/mysqli)
- MariaDB (native/mariadb)**
- Not available**
- PostgreSQL (native/pgsql)
- Oracle (native/oci)
- SQL*Server Microsoft (native/sqslrv)
- SQL*Server FreeTDS (native/mssql)

6) กำหนดค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล เช่น Database user, Database password ให้ถูกต้อง (อิงตามชื่อฐานข้อมูลที่ตั้งไว้บนเว็บโฮสติ้ง) แล้วกดปุ่ม Next

Database settings

MariaDB (native/mariadb)

The database is where most of the Moodle settings and data are stored and must be configured here.

The database name, username, and password are required fields; table prefix is optional.

If the database currently does not exist, and the user you specify has permission, Moodle will attempt to create a new database with the correct permissions and settings.

This driver is not compatible with legacy MyISAM engine.

Database host

Database name

Database user

Database password

Tables prefix

Database port

Unix socket

[« Previous](#) [Next »](#)

7) กด ปุ่ม Continue เพื่อดำเนินขั้นตอนต่อไป

php_extension	iconv	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	mbstring	<input type="checkbox"/> should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	curl	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	openssl	<input type="checkbox"/> should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	tokenizer	<input type="checkbox"/> should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	soap	<input type="checkbox"/> should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	ctype	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	zip	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	zlib	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	gd	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	simplexml	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	spl	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	pcre	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	dom	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	xml	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	intl	<input type="checkbox"/> should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	json	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_extension	hash	<input type="checkbox"/> must be installed and enabled	OK
php_setting	memory_limit	<input type="checkbox"/> recommended setting detected	OK
php_setting	file_uploads	<input type="checkbox"/> recommended setting detected	OK
php_setting	opcache.enable	<input type="checkbox"/> recommended setting detected	OK

Your server environment meets all minimum requirements.

Continue

8) กรอกข้อมูลผู้ดูแลระบบจัดการเรียนรู้ (Admin) เช่น Username, Password First name, Surname, Email เป็นต้น

Installation

On this page you should configure your main administrator account which will have complete control over the site. Make sure you give it a secure username and password as well as a valid email address. You can create more admin accounts later on.

General Expand all

Username*

Choose an authentication method Manual accounts

The password must have at least 6 characters, at least 1 digit(s), at least 1 lower case letter(s), at least 1 upper case letter(s), at least 1 non-alphanumeric character(s)

New password* Unmask

Force password change

First name*

Surname*

Email address*

City/town

9) กำหนดข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบจัดการเรียนรู้

Installation

New settings - Front page settings

Full site name

Short name for site (eg single word)

Front page summary

This summary can be displayed on the front page using the course/site summary block.

10) เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนข้างต้น จะสามารถสร้างรายวิชาได้ด้วยการกด

Add a new course

The screenshot shows the Moodle Learning interface. At the top, there is a navigation bar with 'Learning' on the left and 'Nakarin Suksai' on the right. Below the navigation bar, the main content area is titled 'E-Learning'. On the left, there are two sidebars: 'NAVIGATION' with links for Home, My home, Site pages, My profile, and Courses; and 'ADMINISTRATION' with links for Front page settings, Turn editing on, Edit settings, Users, Filters, Reports, Backup, Restore, and Question bank. In the center, there is a section titled 'Available courses' with a button labeled 'Add a new course'. On the right, there is a 'CALENDAR' widget showing a calendar for November 2018.

11) กรอกข้อมูลของรายวิชา เช่น Course full name, Course short name เป็นต้น แล้วกด Save changes เป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนของการสร้างรายวิชา

Add a new course

[Expand all](#)

General

Course full name*

Course short name*

Course category

Visible

Course start date

Course ID number

Description

Course summary

4.2 การดาวน์โหลด Plugin ชุด Gamification

1) ดาวน์โหลด Plugin เพิ่มเติมจาก <https://moodle.org/plugins> ซึ่งประกอบไปด้วย 5 plugin ดังนี้

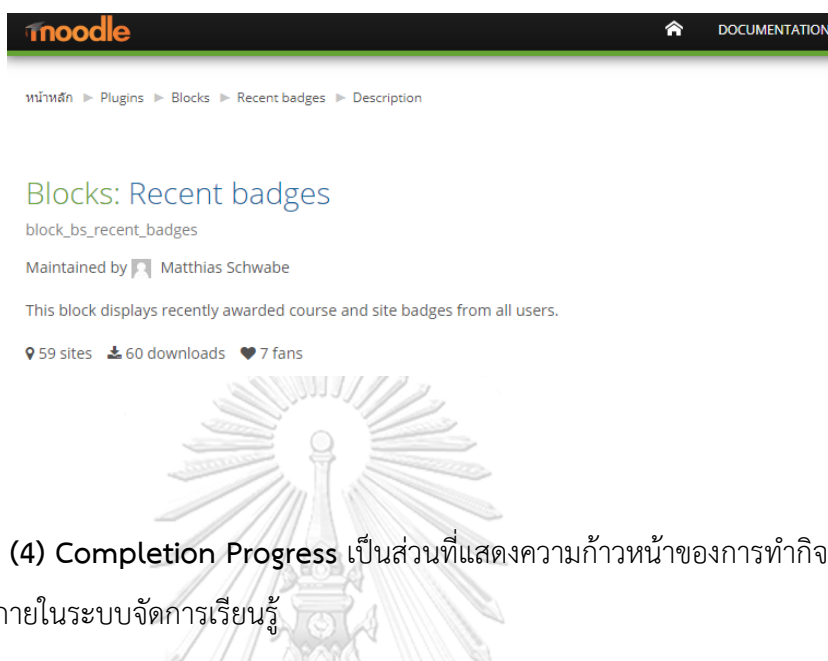
(1) **Level up!** เป็นส่วนที่แสดงระดับของนักเรียนแต่ละคนจากการสะสมค่าประสบการณ์ที่ได้รับหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ

The screenshot shows the Moodle.org website interface for the 'Level up!' plugin. At the top, there is a navigation bar with the Moodle logo and a 'DOCUMENTATION' link. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads 'หน้าหลัก > Plugins > Blocks > Level up! > Description'. The main content area features a blue star icon with 'level up' text, the title 'Blocks: Level up!', the code 'block_xp', and the maintainer 'Frédéric Massart'. A description below reads: 'Engage your students! Gamify your students' learning experience by allowing them to level up in their courses. #gamification #game'. At the bottom, statistics show '3247 sites', '4k downloads', and '282 fans'.

(2) **Stash** เป็น item ภายในระบบจัดการเรียนรู้ โดยจำลองเป็นกล่องของต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นรางวัลให้นักเรียน หรือใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ

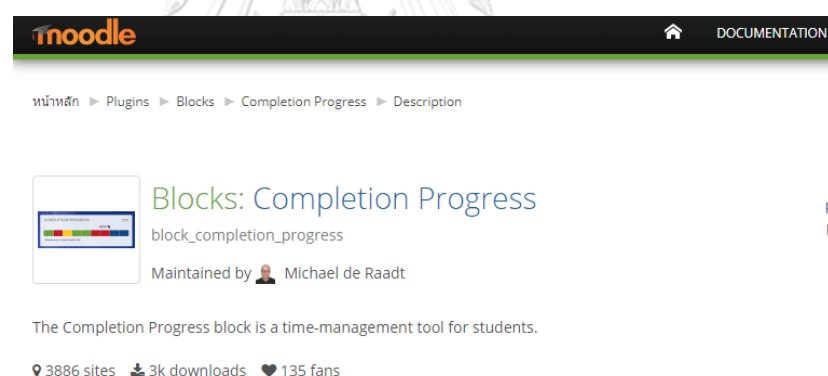
The screenshot shows the Moodle.org website interface for the 'Stash' plugin. At the top, there is a navigation bar with the Moodle logo and a 'DOCUMENTATION' link. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads 'หน้าหลัก > Plugins > Blocks > Stash > Description'. The main content area features a green star icon with 'stash' text, the title 'Blocks: Stash', the code 'block_stash', and the maintainers 'Adrian Greeve' and 'Frédéric Massart'. A description below reads: 'Add an inventory of items to your course and let your students find items by exploring the activities. #game #gamification'. At the bottom, statistics show '408 sites', '334 downloads', and '48 fans'.

(3) **Recent badges** เป็นส่วนแสดงเหรียญตรา ซึ่งเป็นรางวัลที่นักเรียนจะได้รับ หลังจากบรรลุตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ครูกำหนด ไว้



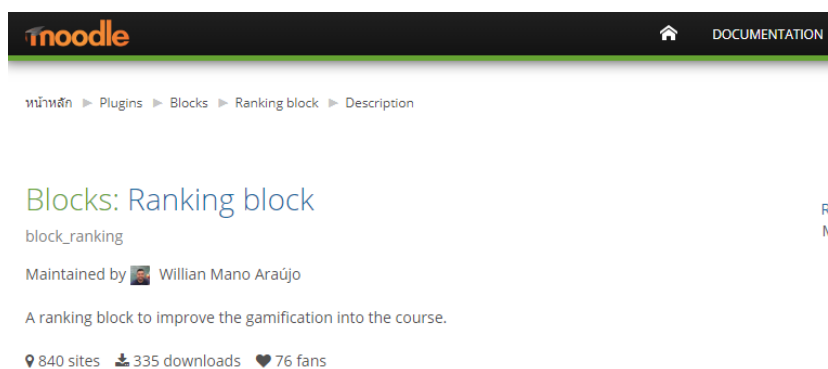
The screenshot shows the Moodle documentation page for the 'Recent badges' block. The page title is 'Blocks: Recent badges' with the block ID 'block_bs_recent_badges'. It is maintained by Matthias Schwabe. The description states: 'This block displays recently awarded course and site badges from all users.' The statistics show 59 sites, 60 downloads, and 7 fans. A large watermark of a sunburst emblem is visible in the background.

(4) **Completion Progress** เป็นส่วนที่แสดงความก้าวหน้าของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในระบบจัดการเรียนรู้




The screenshot shows the Moodle documentation page for the 'Completion Progress' block. The page title is 'Blocks: Completion Progress' with the block ID 'block_completion_progress'. It is maintained by Michael de Raadt. The description states: 'The Completion Progress block is a time-management tool for students.' The statistics show 3886 sites, 3k downloads, and 135 fans. A small thumbnail image of the block is shown on the left.

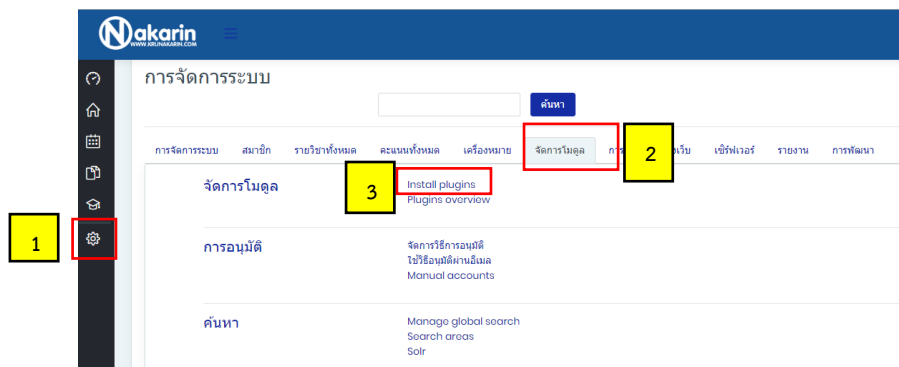
(5) **Ranking block** เป็นส่วนที่แสดงอันดับของนักเรียนภายในระบบจัดการเรียนรู้ โดยสามารถจำแนกเป็น รายสัปดาห์ รายเดือน และภาพรวม



The screenshot shows the Moodle documentation page for the 'Ranking block'. The page title is 'Blocks: Ranking block' with the block ID 'block_ranking'. It is maintained by Willian Mano Araújo. The description states: 'A ranking block to improve the gamification into the course.' The statistics show 840 sites, 335 downloads, and 76 fans.

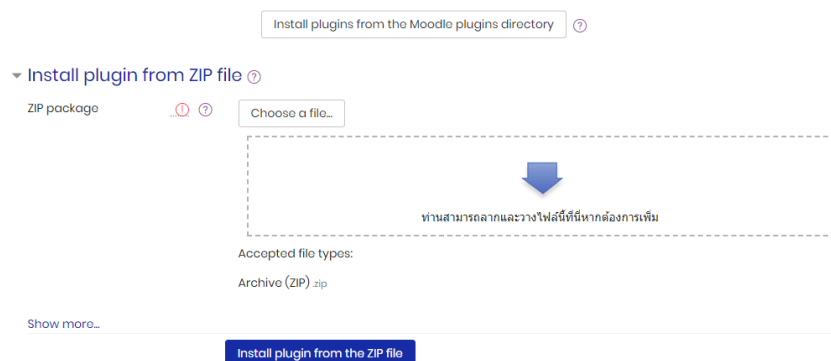
4.3 ขั้นตอนการติดตั้ง Plugin ชุด Gamification

- 1) คลิกกรุป  เข้าสู่หน้าจัดการระบบ คลิกจัดการโมดูล และ Install plugins ตามลำดับ



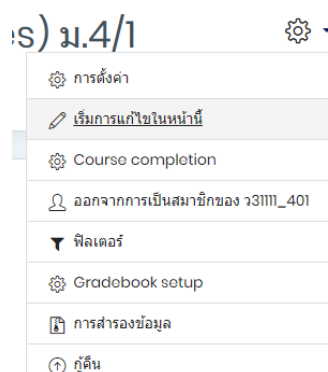
- 2) คลิก Choose a file เพื่อเลือกไฟล์ plugin (นามสกุล .zip) ที่ต้องการติดตั้ง แล้วกดปุ่ม Install plugin from the ZIP file เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนการติดตั้ง plugin

Plugin installer

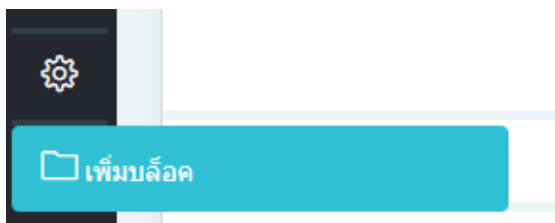


4.4 ขั้นตอนการเปิดใช้งาน plugin ชุด gamification ในรายวิชา

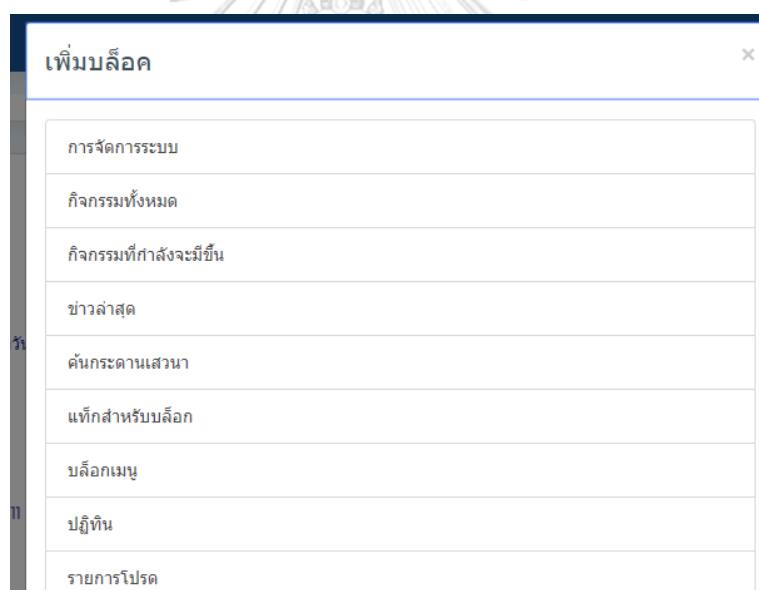
- 1) คลิกสัญลักษณ์  แล้วเลือก เริ่มการแก้ไขหน้านี้



2) คลิกปุ่ม เพิ่มบล็อก (Plugin) เพื่อเพิ่มบล็อกตามที่ต้องการ

















3) เพิ่มบล็อก ตาม Plugin ที่ติดตั้งไว้ เช่น Level up, Stash, Recent badges, Completion Progress, Ranking block เมื่อเพิ่มเรียบร้อยแล้ว สามารถเริ่มต้นใช้งานได้ที่



4.5 การกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ภายในระบบจัดการเรียนรู้ ดังที่แสดงในตารางที่

ตารางที่ 15 แสดงการกำหนดเงื่อนไขของ Plugin ชุด Gamification บนระบบจัดการเรียนรู้ Moodle

หน่วยการเรียนรู้	Plugin ชุด Gamification บนระบบจัดการเรียนรู้ Moodle					
	Stash (Item)		Recent badges	Level up	Completion Progress	Ranking
	ชมวีดิทัศน์	ทำแบบทดสอบผ่านร้อยละ60	ทำภารกิจสำเร็จ			
ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์				เงื่อนไขการได้ Point - ดูรายวิชา = 2 Point - ชมวีดิทัศน์ และทำแบบทดสอบผ่าน=40 Point	ทำกิจกรรม/ภารกิจใด ๆ สำเร็จจะแสดงสัญลักษณ์ 	ประมวลคะแนนสะสมทั้งหมดแล้วแสดงผู้ได้คะแนนสูงสุด 10 อันดับแรก โดยจำแนกเป็น Weekly Monthly และ General
หลักการทํางานแบบเงื่อนไข				- ทำภารกิจผ่าน =45 Point	ทำกิจกรรม/ภารกิจใด ๆ ยังไม่สำเร็จจะแสดงสัญลักษณ์ 	
คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 1				เงื่อนไขการปรับระดับ		
คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 2				Level #1=0		
คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ 1				Level #2=120		
คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ 2				Level #3 =312		
คำสั่งควบคุมแบบวนซ้ำ 3				Level #4 =619		
คำสั่งควบคุมแบบไม่มีเงื่อนไข				Level #5 =1,110		
				Level #6 =1,896		
				Level #7 =3,154		
				Level #8 =5,166		
				Level #9 =8,386		
				Level #10 =13,538		

LEVEL UP!

7,225*P
1,161*P to go

RECENT REWARDS
2*P ทุกรายวิชาแล้ว
45*P An item was acquired.
9*P โมดูลที่ดูแล้ว

LATEST BADGES
POWER Stone
REALITY Stone

RANKING

Pos	Fullname	Points
1	[Redacted]	406.9
2	[Redacted]	282.8
3	[Redacted]	242.5
4	[Redacted]	219.7
5	[Redacted]	217.6
6	[Redacted]	210.2
7	[Redacted]	200.2

STASH

ภาพที่ 3 ตัวอย่างองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันภายในระบบจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

Nakarin
WWW.KRUNAKARIN.COM

เก็บค่าประสบการณ์#1

- 5) เงินใจและคำสั่งควบคุม
- [VDO EP#4.1] การควบคุมการทำงานและเงินใจ 1
- [VDO EP#4.2] การควบคุมการทำงานและเงินใจ (if-else)
- แบบทดสอบเรื่อง 2 พื้นฐานเงินใจและคำสั่งควบคุม 1
- ห้าม** Not available unless: You have got 'เศษแร่เงินใจ 1'

ภารกิจ

- คำสั่ง Quest 4
- ส่ง Quest 4 : ที่นี่

เก็บค่าประสบการณ์#2

- [VDO EP#4.3] การควบคุมการทำงานและเงินใจ (if-else-if-else)
- แบบทดสอบ 5 เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก if-else
- ห้าม** Not available unless: You have got 'การดักเข้าดันเจี้ยนเงินใจ'

ภาพที่ 4 ระบบจัดการเรียนรู้ที่สำหรับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

5) นำแผนจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา จากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ นำแผนจัดการเรียนการสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านเพื่อประเมินความสอดคล้องตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล และความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินความสอดคล้องและให้ข้อเสนอแนะดังนี้

ตารางที่ 16 สรุปดัชนีความสอดคล้อง IOC แผนจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

ข้อที่	ประเด็นพิจารณา	IOC	ผลการประเมิน
1	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางฯ	1	เหมาะสม
2	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	1	เหมาะสม
3	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเชื่อมโยงให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์	1	เหมาะสม
4	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับห้องเรียนกลับด้าน	0.8	เหมาะสม
5	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเกมมิฟิเคชัน	0.6	เหมาะสม
6	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเวลาเรียน (2 คาบต่อสัปดาห์)	1	เหมาะสม
7	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องและเหมาะสมกับศักยภาพนักเรียน	0.6	เหมาะสม
8	สื่อการเรียนรู้ที่ใช้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	เหมาะสม
9	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	เหมาะสม
10	การวัดและประเมินผลสอดคล้องและเหมาะสมกับศักยภาพนักเรียน	1	เหมาะสม

5.1 การกำหนดจุดประสงค์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ยังไม่ชัดเจน ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ Abstraction, Decomposition Patten และ Algorithm

5.2 ควรจัดความเข้มข้นในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.3 ควรมีแนวทางของคำตอบระบุลงในแผนจัดการเรียนรู้

5.4 แบบฝึกหัดควรมีความยาก ง่าย เพื่อให้กลุ่มอ่อนมีกำลังใจในการทำ

5.5 ควรเขียนอธิบายการใช้เกมมิฟิเคชันในกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจนมากขึ้น

6) นำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนการสอนก่อนนำไปใช้จริงดังนี้

6.1 กำหนดจุดประสงค์โดยเน้นการฝึกใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมในสถานการณ์ให้ชัดเจนขึ้น และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาตามองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ Abstraction, Decomposition Patten และ Algorithm

6.2 ปรับโจทย์ปัญหาในแต่ละคาบเรียนให้มีความยากขึ้นและเหมาะสมกับสภาพของห้องเรียน

6.3 ระบุแนวทางการตอบคำถามแต่ละคำถามลงในแผนจัดการเรียนรู้

6.4 สร้างข้อคำถาม แบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหาโดยคำนึงความสามารถของนักเรียน ตั้งแต่การแบบฝึกหัดหลังจากนักเรียนดูวิดีโอ และโจทย์ปัญหาในชั้นเรียนจะเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

6.5 เขียนคำอธิบายการใช้เกมมิฟิเคชันลงในแผนจัดการเรียนรู้ให้มีความชัดเจนมากขึ้น ด้วยการแสดงแผนผังขั้นตอนของห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

7) นำแผนจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริง

5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ นำไปจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.1. ชั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการทดลอง

5.1.1 กลุ่มทดลอง

แนะนำรายวิชา วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน วิธีการเรียนรู้ด้วย ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ในประเด็นดังต่อไปนี้

- 1) ลักษณะและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
- 2) บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้
- 3) เงื่อนไข กฎ และกติกาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน

5.1.2 กลุ่มควบคุม

แนะนำรายวิชา วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน

5.2. ชั้นดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) วัตถุประสงค์ กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.2.1 ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตทดลองสอนจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เสนอต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

5.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองจัดกิจกรรมกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายแต่ไม่ใช่

กลุ่มเป้าหมาย เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการจัดกิจกรรมในห้องเรียนจริงตามแผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5.2.3 นำแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ฉบับก่อนเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหากับการเขียนโปรแกรม จำนวน 3 สถานการณ์ ไปใช้วัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนเรียน (Pre-test) จากนั้นนำแบบวัดมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

5.2.4 ดำเนินการทดลองจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายตามแผนจัดการเรียนการสอนที่จัดเตรียมไว้ด้วยตนเองตามตารางสอน โดยกลุ่มทดลองใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน กลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ รวมระยะเวลา 16 คาบ

5.2.5 สังเกตและบันทึกข้อมูลความเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายผล

5.2.6 นำแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ฉบับหลังเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหากับการเขียนโปรแกรม จำนวน 3 สถานการณ์ ไปใช้วัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Post-test) จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences : SPSS for Window Version22) ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 นำคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันจากแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t-test dependent) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

6.2 นำคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ฉบับก่อนเรียนมาวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันและกลุ่มการจัดการเรียนแบบปกติช่วงก่อนเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t-test independent) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แล้วจึงนำคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์ฉบับหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันและการจัดการเรียนการสอนแบบปกติช่วงหลังเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t-test independent) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าที (t-test) ของคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences : SPSS for Window Version22) ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย นำไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 รายวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 2 ห้องเรียน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยดังนี้

ผลการใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ในการนี้ นักเรียนกลุ่มทดลอง หมายถึงนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และนักเรียนกลุ่มควบคุม หมายถึงนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

ผลการใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์
ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลัง
เรียนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเค
ชัน และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ แสดงผลดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
คะแนนความสามารถในการประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์ (t-test) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	11.60	8.00	4.19	.00
หลังเรียน	30	16.31	6.40		

*p<.05

จากตารางที่ 17 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการประยุกต์ความรู้
ทางคอมพิวเตอร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 11.60 และ 16.31 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน เท่ากับ 8.00 และ 6.40 ตามลำดับ และจากการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนน
พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลัง
เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p=.00, t=4.19)

2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับการสอนแบบปกติ แสดงผลดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย (t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการประยุกต์ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	30	16.31	6.40	2.02	.04
กลุ่มควบคุม	30	12.93	7.02		

* $p < .05$

จากตารางที่ 18 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียน เท่ากับ 16.31 และ 12.93 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.40 และ 7.02 ตามลำดับ และจากการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนพบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .04$, $t = 2.02$)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนและหลังใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษสังกัดคณะกรรมการการศึกษาจังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยนำผลการเรียนเฉลี่ยวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ระดับชั้นม.3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ห้องเรียนที่มีการจัดนักเรียนแบบละความสามารถมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) แล้วเลือกห้องที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันมากที่สุดจำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งคือ ม.4/1 และ ม.4/4 จากนั้น นำมาทดสอบความแปรปรวนของผลการเรียนเฉลี่ยวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานโดยใช้ค่าเอฟ (f-test) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า ความแปรปรวนของผลการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ต่อมาดำเนินการสุ่มโดยการจับสลาก เพื่อจัดกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่า นักเรียนห้อง ม.4/1 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และนักเรียนห้อง ม.4/4 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมี 2 ฉบับ คือ

- 1) แผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
- 2) แผนการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 1 ฉบับ คือ แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ฉบับ ฉบับก่อนเรียน ประกอบไปด้วยสถานการณ์ที่ 1-3 และฉบับหลังเรียนประกอบไปด้วยสถานการณ์ที่ 4-6 สถานการณ์ละ 3 ข้อคำถาม ซึ่งฉบับก่อนเรียนค่าความยากอยู่ที่ระหว่าง 0.40-0.61 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50-0.53 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89 และฉบับหลังเรียน ประกอบไปด้วยสถานการณ์ที่ 4 5 และ 6 ค่าความยากอยู่ที่ระหว่าง 0.40-0.48 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.48-0.57 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยดำเนินการดังนี้ (1) กำหนดกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มตัวอย่าง (2) สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด (3) ทดลองใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมดกับนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และปรับปรุงเครื่องมือทั้งหมดให้มีคุณภาพมากขึ้น (4) ดำเนินการวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนดำเนินการทดลอง (Pre-test) (5) ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับกลุ่มทดลองและจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม ตามแผนจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน รวมเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 16 คาบเรียน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ (6) สังเกตและบันทึกความเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ระหว่างการดำเนินการจัดการเรียนรู้ (7) ดำเนินการวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มหลังทดลอง (Poste-test) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์และศึกษาการพัฒนาของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังทดลอง และ (8) ดำเนินการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน และนำเสนอข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

สรุปผลการวิจัย

จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้จริงด้วยแบบแผนการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ 2 ระยะ คือ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ปรากฏดังนี้

1.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า (1) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนการทดลอง (2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อภิปรายผล 3 ประการดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนการทดลอง เนื่องจากเหตุผลตามประเด็นดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน มีขั้นตอนการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ในแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งพิจารณาจากการจัดการเรียนการสอน การตรวจแบบฝึกหัด การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน การซักถามและการตอบคำถามของนักเรียนความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนได้รับการพัฒนาดังนี้

1) นักเรียนสามารถระบุหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหา การเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ได้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่ได้รับ และสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้แก้ปัญหาได้ ปรากฏในขั้นตอนการเรียนการสอน ดังนี้

(1) ขั้นครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กฎกติกา ในการเรียน แล้วให้นักเรียนเรียนเนื้อหาบนเว็บไซต์ โดยครูนำเสนอองค์ความรู้เชิงมโนทัศน์ผ่านสื่อต่าง ๆ บนระบบจัดการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ครูเป็นผู้พัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยนำหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมจัดทำเป็นรูปแบบของสื่อวีดิทัศน์ตั้งแต่เรื่องตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์จนถึงเรื่องคำสั่งวนซ้ำ และแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากการดูวีดิทัศน์จำนวน 8 ชุด รวมถึงการออกแบบระบบจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน โดยนักเรียนจะสามารถเรียนรู้แบบเรียงเส้นตรง นักเรียนจะต้องบรรลุตาม กฎ กติกา และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ก่อนถึงจะสามารถเรียนรู้ในเนื้อหาถัดไปได้ ทั้งนี้เนื้อหาจะเรียงลำดับจากเนื้อหาง่ายไปยาก ซึ่งการเรียนรู้จากสื่อวีดิทัศน์นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ และช่วยให้นักเรียนมีความรู้เชิงมโนทัศน์ซึ่งเป็นหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ได้ดี สอดคล้องกับ Bergmann and Sams (2012) ที่กล่าวว่า นักเรียนมีความเร็วในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ควบคุมความเร็วในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เขามีโอกาสในการทบทวนเนื้อหาและปฏิบัติตามกิจกรรมในวีดิทัศน์ หากเกิดความไม่เข้าใจในประเด็นใด สามารถย้อนกลับไปทบทวนหรือหยุดการชมไว้ชั่วคราวเพื่อทำความเข้าใจได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนเรียนรู้เรื่องตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ในวีดิทัศน์นักเรียนจะเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในภาษาซีพลัสพลัส รูปแบบของนิพจน์ ลำดับการทำงานของตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และตัวอย่างการนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือการเรียงเรื่องคำสั่งเงื่อนไข if-else นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจรูปแบบของคำสั่งและหลักการของคำสั่ง การนำไปใช้ผ่านตัวอย่างโจทย์ปัญหา และเมื่อนักเรียนเข้าใจเนื้อหาเหล่านั้นแล้ว จะต้องทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการประเมินตนเองเบื้องต้นสำหรับการทำกิจกรรมในขั้นเรียนต่อไป

ตัวอย่าง
การใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่างที่ 1 <pre>cout<<1+2;</pre>	ตัวอย่างที่ 3 <pre>int a = 10, b=a*5; cout<<b;</pre>
ตัวอย่างที่ 2 <pre>int a = 2, y=5; int c=a+b; cout<<c;</pre>	

ภาพที่ 5 แสดงการเรียนรู้ผ่านสื่อวีดิทัศน์ เรื่องตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

(2) ชั้นนักเรียนบันทึกการเรียนรู้ หลังจากเรียน หรือทำแบบทดสอบเพื่อแลกกับคะแนน (point) และ ปรับระดับ (level) นักเรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่สำคัญจากวีดิทัศน์ผ่านระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) ภายนอกชั้นเรียน ซึ่งในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้ผ่านสื่อวีดิทัศน์ที่ครูเป็นผู้บรรยายเนื้อหาสาระตามบทเรียนที่เป็นความเข้าใจในทฤษฎีและปฏิบัติตามช่วงเวลาและความสามารถของนักเรียน โดยมีเงื่อนไขเมื่อนักเรียนเรียนรู้ผ่านวีดิทัศน์จนเกิดความเข้าใจดีแล้ว จะต้องทดสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองผ่านแบบทดสอบในประเด็นที่ศึกษา ถ้านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบผ่านเกินร้อยละ 60 ก็จะสามารถเข้าไปร่วมทำกิจกรรม (Quest) ในชั้นเรียนต่อไปได้ ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมนอกชั้นเรียนนี้เป็นอย่างดีซึ่งสอดคล้องกับจันทิมา เจริญผล (2556) ที่กล่าวว่าแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเอง และจุฑามาศ มีสุข (2558) ที่กล่าวว่าเกมมิฟิเคชันส่งเสริมพฤติกรรมการมีส่วนร่วมกับการเรียนอย่างสม่ำเสมอได้ ซึ่งขั้นตอนนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความมั่นใจในหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น เพราะได้หมั่นทบทวนและมีการทดสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองผ่านการทำแบบทดสอบ ถ้าหากทำแบบทดสอบไม่ผ่านร้อยละ 60 ก็ต้องกลับไปเรียนรู้ผ่านสื่อวีดิทัศน์อีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนของการเรียนรู้ผ่านสื่อวีดิทัศน์เพื่อนำเอาหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ไปใช้ในชั้นเรียนนี้ สอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช (2556) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ผ่านวีดิทัศน์ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนตลอดเวลา นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง นอกจากนี้การเรียนออนไลน์ผ่านระบบจัดการเรียนรู้อย่างช่วยแก้ปัญหาเรื่องเวลาในห้องเรียนไม่เพียงพอเพราะนักเรียนสามารถทบทวนซ้ำได้ตลอดเวลา

2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เลือก และสามารถนำชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีมาใช้เขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา ปรากฏในขั้นตอนการเรียนการสอน ดังนี้

(3) ชั้นครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว และมีกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ ในขั้นนี้ นักเรียนจะต้องช่วยกันตอบคำถาม และสรุปแนวคิดผ่านตัวอย่างสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างมาเพื่อทดสอบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงใด หลังจากนั้นนักเรียนจะทำภารกิจ (Quest) ที่เป็นโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์หลากหลายมากและแตกต่างกับในวิดีโอที่ค้นขึ้นเพื่อนำเอาข้อสรุปและหลักการทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยนักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์ปัญหาฝึกและกระบวนการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เช่น ออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบมีเงื่อนไข กำหนดโจทย์ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมคำนวณภาษี โดยกำหนดเงื่อนไข และผลลัพธ์ (Output) เพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการออกแบบขั้นตอนวิธีและเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีพลัสพลัส ซึ่งนักเรียนจะต้องแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยตนเองโดยนำหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์หรือขั้นตอนที่ได้เรียนรู้มาจากวิดีโอที่ค้นมาใช้ ในขั้นแรกครูจะให้นักเรียนได้ประเมินสิ่งที่ได้เรียนรู้มาด้วยการตั้งคำถามหรือถามตอบนักเรียนโดยครูยกตัวอย่างสถานการณ์การเขียนโปรแกรมที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวข้องกับเงื่อนไข แล้วทดลองให้นักเรียนเขียนด้วยตนเอง ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจโมดูลในเรื่อนั้นเป็นอย่างดี แต่เมื่อต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหาลงมือแล้ว ส่วนใหญ่จะยังไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ทันที เมื่อครูได้ให้นักเรียนที่สามารถแก้ปัญหาได้ออกมาสาธิตและอธิบาย หรือในบางครั้งครูอาจจะสาธิตเป็นตัวอย่างสั้น ๆ แล้วให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้โจทย์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากเดิม ซึ่งพบว่าถ้าหากนักเรียนคนใดสงสัย หรือไม่มั่นใจจะรวมอภิปรายกับเพื่อนและครูภายในชั้นเรียนทันที นักเรียนได้ฝึกการอภิปรายและพิจารณาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา กับความรู้ที่เรียนมาจากวิดีโอที่ค้นและจากตัวอย่าง ครูสามารถดูแลนักเรียนแต่ละบุคคลได้ตามระดับความสามารถของนักเรียน สอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช (2556) ที่กล่าวถึงห้องเรียนกลับด้านว่าช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง ครูสามารถให้ความช่วยเหลือ แนะนำเอาใจใส่นักเรียน และติดตามพัฒนาการของนักเรียนได้มากขึ้น สอดคล้องกับ Desforjes and Lings (1998) ที่กล่าวว่าการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการนำความรู้ไปใช้ ควรใช้วิธีการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ เช่น โครงงาน การสืบสวน การแก้ปัญหา และสอดคล้องกับ Johnson (2005) การประยุกต์ความรู้เป็นองค์ประกอบของการแปลความรู้ การพัฒนานักเรียนที่ดีที่สุด คือการเรียนผ่านกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติ โดยนักเรียนต้องเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งการนำความรู้ใหม่ไปปฏิบัติเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและความสนใจ สอดคล้องกับ วันเฉลิม อุดมทวี (2555) ที่กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้านช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือ

ปฏิบัติการกิจกรรมและสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทนกับนักเรียน และปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และพัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2558) ที่ศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ที่กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้านสามารถตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุผล คือ เกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับผู้สอน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการร่วมกันทำกิจกรรม มีการเชื่อมโยงแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะเป็นผู้มีนิสัยใฝ่เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งทำให้ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมของนักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอเมื่อได้ทำภารกิจผ่านโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันได้สะท้อนการเรียนรู้เนื้อหาผ่านวิดิทัศน์นอกชั้นเรียนและการทำภารกิจในชั้นเรียนดังนี้

“วิดิทัศน์ช่วยผมในการทำภารกิจในห้องเรียนครับ เพราะเหมือนกับว่าเราได้เรียนก่อน และก็ค่อยมาเพิ่มเติมในห้องเรียน และในก็สามารถเปิดดูตอนไหนก็ได้ และถ้ามีข้อสงสัยตรงไหนก็สามารถถามครูในห้องเรียนได้เลย ”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 9

“ผมชอบมากครับ สามารถเรียนรู้ก่อนได้และเมื่อเรียนในห้องไม่เข้าใจก็สามารถเปิดกลับมาดูเป็นการไม่เพิ่มภาระงาน และ ถ้าเราทำไม่ได้ก็ปรึกษากับเพื่อนว่าจะแก้ไขโจทย์อย่างไรได้อย่างทันที”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 5

“ช่วยให้ทำภารกิจในห้องเรียนได้มากขึ้นเพราะทำให้ได้รู้เรื่องต่าง ๆ ก่อนที่จะทำภารกิจทำ และทำให้ไม่มีการบ้านและเข้าใจถึงเนื้อหาที่เรียน ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถถามครูได้ตลอด ”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 15

“ช่วยให้ทำภารกิจในห้องได้ดีขึ้นเพราะเป็นการเริ่มต้นปูพื้นสิ่งใหม่ๆ ก่อนที่จะเข้าเรียนจริง ทำให้มีเวลาในการทำอย่างอื่นมากขึ้น แล้วทำให้ได้พูดคุยกับเพื่อนๆ และปรึกษากัน ”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 21

(4) ชั้นนักเรียนและครูประเมินผลการเรียนรู้ โดยในชั้นนี้นักเรียนจะเป็นผู้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง และครูจะให้ผลป้อนกลับ (feedback) ด้วยการประเมินการทำภารกิจในชั้นเรียนแล้ว แสดงเป็นกระดานอันดับและระดับของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการกลับไปทบทวนบทเรียนใหม่ ทำแบบทดสอบ และทำภารกิจอีกครั้งเพื่อให้ตนเองมีอันดับคะแนนที่ดีขึ้น สอดคล้องกับ Kapp et al. (2014) ที่กล่าวว่ารางวัล อันดับ และตารางคะแนนเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้เล่นแข่งขันกันทำคะแนนสูงและการให้ผลป้อนกลับเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิด การกระทำที่ถูกต้องหรือการกระทำที่ผิดพลาด เพื่อแนะนำไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรม และยังสอดคล้องกับ McDaniel et al. (2012) ที่ได้ออกแบบหลักสูตรระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้เกมมิฟิเคชันซึ่งพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบนี้ เพราะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อจะทำให้ได้รับรางวัล

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ในแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาจากการจัดการเรียนการสอน การตรวจแบบฝึกหัด การสังเกตพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน การซักถามและการตอบคำถามของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ตามองค์ประกอบของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ดังนี้

1) นักเรียนสามารถระบุหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหา การเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ได้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่ได้รับ และสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้แก้ปัญหาได้ พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันดังนี้

กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันจะมีขั้นตอนที่สำคัญที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถข้างต้นได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ชั้นครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ภูมิศึกษา ในการเรียน แล้วให้นักเรียนเรียนเนื้อหาบนเว็บไซต์ โดยครูนำเสนอองค์ความรู้เชิงมโนทัศน์ผ่านสื่อต่าง ๆ บนระบบจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 2 ชั้นนักเรียนบันทึกการเรียนรู้หลังจากเรียน หรือทำแบบทดสอบเพื่อแลกกับคะแนน (point) และ ปรับระดับ (level) ในสองขั้นนี้ นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถเพราะได้เรียนรู้องค์ความรู้ หลักการต่าง ๆ จากสื่อวีดิทัศน์และ

สามารถประเมินความสามารถของตนเองเพื่อกลับไปทบทวนความรู้จากสื่อวีดิทัศน์ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้นักเรียน มีองค์ความรู้และหลักการ สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่อไปได้ และมีความกระตือรือร้นอันเนื่องมาจากนักเรียนรู้สึกสนุกและท้าทายที่จะได้เพิ่มระดับ Level สอดคล้องกับ Kapp (2014) McDaniel et al. (2012) และจุฑามาศ มีสุข (2558) ที่ได้กล่าวว่าเกมมิฟิเคชันช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจการเรียนรู้ด้วยตัวเองสูงขึ้น ในทางกลับกันกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติจะประกอบไปด้วย ขั้นตอนที่ 1 ครูทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนเมื่อคาบที่แล้ว หรือ การบ้านที่มอบหมายให้ไปทำ หลังจากนั้น มอบหมายให้นักเรียนศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคาบที่เรียน โดย ครูจะนำเสนอองค์ความรู้เชิงมนทัศน์ผ่านการบรรยาย หรือสาธิต เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย และอภิปรายร่วมกัน ขั้นตอนที่ 2 ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วสาธิตวิธีทำหรือวิธีปฏิบัติที่ละขั้นตอน พร้อมอธิบายการนำความรู้เชิงมนทัศน์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม ขั้นตอนที่ 3 ครูมอบหมายแบบฝึกหัด ภาระงาน หรือการบ้าน พร้อมทั้งเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนตามเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในคาบเรียนนี้ แล้วให้นักเรียนส่งงานลงบนระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) ขั้นตอนที่ 4 ครูวัดและประเมินผลนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด ภาระงาน การบ้าน หรือ อื่น ๆ ตามความเหมาะสม แล้วให้ผลป้อนกลับผ่านระบบจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนาตนเองและปรับปรุงแก้ไขงานต่อไป ซึ่งพบว่าถ้าหากนักเรียนคนใดตามไม่ทัน เช่น นักเรียนกลุ่มอ่อน จะไม่สามารถทบทวนการบรรยาย หรือการสาธิตของครูได้ นอกจากการอ่านจากเอกสารที่มีอยู่บนระบบจัดการเรียนรู้เท่านั้น ซึ่งพบว่ามีนักเรียนจำนวนไม่มากนักที่จะเข้าไปทบทวนบนระบบจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555) ที่ได้กล่าวไว้ว่าปัญหาการเรียนบนการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พบบ่อย คือ นักเรียนไม่สามารถควบคุมตนเอง ขาดความสามารถในการควบคุมตนเอง การเรียนด้วยเว็บจะทำให้ไม่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ขาดแรงจูงใจ

2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เลือก และสามารถนำชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีมาใช้เขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันดังนี้

กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันจะมีขั้นตอนที่สำคัญที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถข้างต้นได้แก่ ขั้นตอนที่ 3 ครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ และมีกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ หากผ่านตามเกณฑ์จะได้รับเหรียญตรา ขั้นตอนที่ 4 นักเรียนและครูประเมินผลการเรียนรู้ โดยในขั้นตอนนี้นักเรียนจะเป็นผู้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง และครูจะให้ผลป้อนกลับ (feedback) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เลือก และสามารถนำชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีมาใช้เขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา อันเนื่อง

มากกว่าในแต่ละชั้นของการสอนนักเรียนในกลุ่มนี้จะได้ร่วมกันสรุปองค์ความรู้ โดยครูจะเป็นผู้ประเมินนักเรียน และนักเรียนได้ฝึกการปฏิบัติการภายในชั้นเรียนโดยใช้โจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์แตกต่างจากที่นักเรียนได้ชมในวิดีโอทัศน์ หากนักเรียนคนใดมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหานักเรียนจะสามารถร่วมอภิปรายกับเพื่อนและครู โดยครูจะคอยให้กำลังใจและช่วยเหลือนักเรียนภายในชั้น แต่ยังคงพบว่ามีนักเรียนกลุ่มอ่อนที่จะทำปฏิบัติการในชั้นเรียนได้ช้า นักเรียนกลุ่มนี้จะต้องย้อนกลับไปทบทวนจากสื่อวิดีโอทัศน์ แล้วฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียนต่อ สอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช (2556) ที่กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้านช่วยให้ครูสามารถเข้าใจนักเรียนได้เป็นรายบุคคล ด้วยธรรมชาติของนักเรียนจะมีความแตกต่างกัน มีความถนัด ความชอบต่างกัน การกลับด้านชั้นเรียนช่วยให้ครูเห็นจุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคน นักเรียนด้วยกัน และสามารถช่วยเหลือกันด้วยจุดแข็งของแต่ละคน เนื่องจากครูสามารถเดินไปได้ทั่วห้อง ครูจะสังเกตเห็นนักเรียนที่กำลังพยายามแก้ปัญหาต่าง ๆ และสามารถเข้าไปช่วยนักเรียนที่ไม่ถนัดในเรื่องนั้นได้ ซึ่งแตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติที่นักเรียนจะไปปฏิบัติการนอกชั้นเรียนหรือเป็นการบ้าน ดังที่ปรากฏในขั้นตอนที่ 3 ครอบคลุมหมายเหตุกิจกรรมการเรียนรู้ หรือให้การบ้านตามเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในคาบเรียนนี้ แล้วส่งงานลงบนระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) และเผยแพร่เอกสารหรือสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในคาบเรียนและขั้นตอนที่ 4 ครูวัดและประเมินผลนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด ภาระงาน การบ้าน ซึ่งปัญหาที่พบบ่อยที่สุดของการให้นักเรียนไปปฏิบัติการนอกชั้นเรียนคือ นักเรียนไม่สามารถร่วมอภิปรายปัญหาของโจทย์ที่ได้รับกับเพื่อน ๆ และครูได้ในทันที และนักเรียนกลุ่มอ่อน คนที่ทำได้หรือกลุ่มที่ทอดทิ้งจะใช้วิธีการลอก Source code มาส่ง ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาสามารถแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันนอกจากจะช่วยพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์แล้วยังช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีพฤติกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ดี มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น นักเรียนรู้จักการประเมินความสามารถของตนเองและพัฒนาด้วยตนเองอยู่เสมอ และยังอาจจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนเขียนโปรแกรม แต่อย่างไรก็ตามจากผลการวิจัยยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถทางคอมพิวเตอร์หลังการทดลองยังต่ำกว่าร้อยละ 60 ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับ กนกกาญจน์ ชำนาญ (2557) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า แม้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะสูงขึ้น แต่ความสามารถในการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ยังต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งจากการทดลองพบว่าปัญหาส่วนใหญ่ทั้งกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันและกลุ่มที่

จัดการเรียนการสอนแบบปกติมีนักเรียนที่ไม่สามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ได้ ก็จะไม่สามารถออกแบบผังงานเพื่อแสดงขั้นตอนวิธีด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าทั้งสองกลุ่มได้เรียนพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการแก้ไขปัญหาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยมีการเรียนด้านแนวคิดเชิงคำนวณ (หลักการแก้ปัญหาหรือการเขียนโปรแกรม) เพียงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่านั้นซึ่งอาจทำให้นักเรียนมีพื้นฐานที่ไม่เพียงพอ ดังนั้น เพื่อให้ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงขึ้นและมากกว่าร้อยละ 60 ควรพัฒนาความสามารถทางคอมพิวเตอร์ที่เป็นเนื้อหาด้านการเขียนโปรแกรมให้มีระยะเวลาเพิ่มขึ้นและสม่ำเสมอเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง และควรพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณให้ครบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การแยกส่วนประกอบและส่วยย่อยของปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบของปัญหา (Pattern) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบขั้นตอนวิธีแก้ปัญหา (Algorithm Design) เมื่อนักเรียนได้พัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณจนเกิดเป็นทักษะแล้วอาจจะทำให้ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์มีระดับที่สูงขึ้นกว่าเดิม

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันขององค์ประกอบย่อยของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์แล้วนั้นพบว่าความสามารถในการระบุหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าถ้านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและข้อสรุปที่เป็นเนื้อหาการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม เช่น การวาดผังงานเพื่อแสดงขั้นตอนวิธี การอธิบายเหตุผล ย่อมมีแนวโน้มว่านักเรียนจะสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมได้ สอดคล้องกับ Khairudin Hashim (2008) ที่ได้ศึกษาการประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้ในรายวิศวกรรมซอฟต์แวร์ซึ่งพบว่าการทำที่นักเรียนจะสามารถทำโจทย์ปัญหาจะเป็นไปตามลำดับขั้นของพุทธิปัญญา นักเรียนที่พุทธิปัญญาในระดับขั้นความรู้ ความเข้าใจจะเป็นฐานในการนำไปสู่ขั้นของการประยุกต์ความรู้ (Aderson and Krathwohl, 2001) แต่จากการวิจัยพบว่าทั้งสององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ อันเนื่องมาจากความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ เป็นการใช้ความรู้ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการแก้ปัญหาคือ ดังนั้นนักเรียนที่สามารถระบุหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ได้ อาจจะมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่นำไปประยุกต์กับสถานการณ์ที่ได้รับ ดังนั้นการพัฒนาเพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่สูงขึ้นควรเริ่มจากการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาก่อน

3. การเพิ่มประสิทธิภาพของห้องเรียนกลับด้านด้วยเกมมิฟิเคชัน

ห้องเรียนกลับด้านแบบทั่วไปมีรูปแบบการเรียนรู้ที่เปลี่ยนจากการบรรยายเนื้อหาในห้องเรียนกลับเป็นให้นักเรียนเรียนการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ผ่านสื่อวีดิทัศน์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบต่าง ๆ นอกเวลาเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา แล้วใช้เวลาในห้องเรียนสำหรับทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดคุณค่าสูงสุดและฝึกประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบรู้จริง (Mastery Learning) แต่มีงานวิจัยพบว่าในขั้นตอนที่ให้นักเรียนเรียนการบรรยายเนื้อหาด้วยตนเองผ่านสื่อวีดิทัศน์ที่บ้าน ถ้าในขณะนั้นมีกิจกรรมอื่นที่น่าสนใจมากกว่า นักเรียนก็อาจจะเบี่ยงเบนความสนใจไปทำกิจกรรมนั้น ๆ (สุพัตรา อุดมมิ่ง, 2558) สอดคล้องกับ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555) ที่ได้กล่าวไว้ว่าปัญหาการเรียนบนการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พบบ่อย คือ การที่ไม่สามารถควบคุมนักเรียนได้ นักเรียนเป็นผู้ขาดความสามารถในการควบคุมตนเอง การเรียนด้วยเว็บจะทำให้ไม่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ เพราะการที่นักเรียนเข้าไปแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่บนอินเทอร์เน็ต นักเรียนอาจจะสนใจเรื่องอื่นแทนที่จะสนใจการเรียนรู้ในสิ่งที่ควรเรียน ซึ่งจากการวิจัยพบว่าเมื่อนำห้องเรียนกลับด้านไปใช้ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน นักเรียนให้ความร่วมมือในทุกขั้นตอนของห้องเรียนกลับด้านเป็นอย่างดี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) เกมมิฟิเคชันช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเข้าชมวีดิทัศน์หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือ องค์ประกอบของเกม ได้แก่ คะแนน เหรียญตรา ระดับชั้น ภาระงานจัดอันดับ รางวัล กฎ/กติกา เวลา และ ผลป้อนกลับ ช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตื่นตัวกับการเรียนรู้ โดยเฉพาะ คะแนน ระดับชั้น ภาระงานจัดอันดับ เป็นองค์ประกอบที่นักเรียนให้ความสนใจมากที่สุด เพราะได้แข่งขันกับเพื่อนในชั้นเรียน กระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาตนเองเพื่อให้ได้รับระดับที่สูงขึ้น นอกจากนี้รางวัลที่นักเรียนได้รับหลังจากชมวีดิทัศน์และทำแบบทดสอบได้แก่ แร่ และการ์ดเข้าดันเจี้ยนต่าง ๆ (ภารกิจ) ตามลำดับ เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เสมือนกับการเล่นเกม นอกจากนี้ยังช่วยกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ แต่ละขั้นตอนว่าต้องทำอะไรบ้าง กิจกรรมใดที่จะได้รับรางวัล หรือคะแนน หรือเหรียญตรา ช่วยให้นักเรียนสนุก มีแรงจูงใจ มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ครูมอบหมายมากขึ้น (จันทิมา เจริญผล, 2558; Paharia, 2013; Kapp, 2012) ซึ่งทำให้กระบวนการของห้องเรียนกลับด้านในช่วงของกิจกรรมนอกชั้นเรียนประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

2) เกมมิฟิเคชันช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนซึ่งเป็นช่วงสำคัญของห้องเรียนกลับด้านที่จะฝึกนักเรียนใช้ความรู้ในการปฏิบัติแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรม โดยกลไกของเกมจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ ศุภกร ธิรมงคลจิต (2558) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีแรงจูงใจในการเรียนหลังทดลองสูงขึ้นกว่าการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ครูจะต้องมีบทบาทในการเป็นผู้สนับสนุนคอยชี้แนะให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นกับรางวัลที่จะได้รับหลังจากทำกิจกรรมตามเงื่อนไขต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า การนำห้องเรียนกลับด้านมาใช้ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ทำให้ห้องเรียนกลับด้านมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเองบนระบบออนไลน์ตามที่ สุพัตรา อุตมั่ง (2558) และ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2555) ได้กล่าวไว้ ส่งผลให้จุดเด่นของห้องเรียนกลับด้านที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวเองตามทักษะความรู้ความสามารถและสติปัญญาของแต่ละบุคคล (Individualized Competency) จากสื่อวีดิทัศน์ แล้วฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) นั้นสัมฤทธิ์ผลมากยิ่งขึ้น

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันได้สะท้อนความรู้สึกที่มีต่อการนำเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

“ทำให้เกิดการแข่งขันกันกับเพื่อนทำให้มีความสุขและอยากร่วมกิจกรรมเพราะเลเวลจะได้เยอะ ๆ”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 9

“ทำให้รู้สึกอยากทำอะไรสักอย่าง เพื่อทำให้มีค่าประสบการณ์ที่สูงขึ้น และการมี Badge ก็ทำให้รู้สึกเท่ โดยกิจกรรมมีความสมจริงเหมือนเกมที่มากขึ้น เกิดความสนุกสนาน”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 21

“ผมรู้สึกว่าเกมทำให้ผมมีแรงกระตุ้นในการเข้าไปชมคลิป และทำงานมากขึ้น และผมจะรู้สึกดีใจมากทุกครั้งที่ได้ Level up”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 27

“ถ้าเราส่งงานครบเร็วก็จะได้ค่าประสบการณ์เยอะซึ่งถ้าเราไม่ส่งก็ได้ค่าประสบการณ์น้อย หรือไม่ได้เลยซึ่งทำให้รู้สึกต้องทำอะไรสักอย่างเพื่อให้อันดับทันเพื่อนๆ เราจึงต้องรีบทำรีบส่งเพื่อให้ได้ค่าประสบการณ์และเลเวลเยอะ ๆ”

นักเรียนชั้น ม.4/1 เลขที่ 35

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 การเตรียมวีดิทัศน์ควรเตรียมเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน กล่าวคือ การเรียนนอกชั้นเรียนของนักเรียนจะเป็นการเรียนรู้จากสื่อวีดิทัศน์ ดังนั้นนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจในแต่ละบทเรียนจากวีดิทัศน์ ครูควรลำดับเนื้อหาต่าง ๆ จากง่ายไปยากให้สอดคล้องกับวัยของนักเรียน และต้องไม่ยาวเกินไป ควรมีความยาวประมาณ 7-15 นาที เพราะ เนื้อหาที่ยากเกินระดับความรู้หรือวัยและวีดิทัศน์ที่มีความยาวมากจะทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่ายได้ง่าย แต่ถ้ามีในบางประเด็นที่เนื้อหายากต่อการเข้าใจด้วยตนเอง ครูอาจจะนำประเด็นนั้นมาขยายความหรือเพิ่มเติมในชั้นของกิจกรรมในชั้นเรียนก็ได้

1.2 การเตรียมระบบจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชันควรกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ให้ชัดเจน กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ใช้ระบบจัดการเรียนรู้ Moodle และ Plugin ในชุด Gamification ที่ประกอบไปด้วย Level Badge Progress bar และ Leaderboard โดยการปรับระดับจะเกี่ยวข้องกับค่าประสบการณ์ (Exp) ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม การเข้ามาดูวีดิทัศน์ การทำแบบฝึกหัด การทำภารกิจต่าง ๆ ดังนั้นการได้รับค่าประสบการณ์ครูควรกำหนดให้เสร็จสิ้นตั้งแต่ก่อนเริ่มจัดการเรียนการสอนแล้วชี้แจงกฎ กติกา และเงื่อนไขให้นักเรียนทราบ ข้อควรระวังคือ ไม่ควรกำหนดค่าประสบการณ์ที่มากจนเกินไปเพราะจะทำให้ระดับเพิ่มได้ง่าย จนทำให้การเรียนการสอนขาดความท้าทาย

1.3 การประเมินระดับความสามารถของนักเรียน กล่าวคือ เมื่อนักเรียนได้ชมวีดิทัศน์แล้ว ผู้สอนควรตรวจสอบนักเรียนว่าได้เข้าไปชมวีดิทัศน์จริงหรือไม่ด้วยการให้นักเรียนบันทึก หรือทำแบบทดสอบซึ่งอาจมีนักเรียนที่เข้าไปทำแบบทดสอบ โดยไม่ได้ชมวีดิทัศน์ ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

(1) กำหนดเงื่อนไขให้นักเรียนต้องเปิดวีดิทัศน์ก่อนแล้วต้องเก็บไอเท็ม (item) ภายในหน้าของวีดิทัศน์นั้น ๆ เมื่อเก็บแล้วถึงจะมีสิทธิเข้าไปทำแบบทดสอบ

(2) กำหนดจำนวนครั้งของการทำแบบทดสอบ ไม่เกิน 2-3 ครั้ง เพื่อป้องกันนักเรียนที่ไม่ทบทวนเนื้อหา แต่ใช้การทำแบบทดสอบหลาย ๆ ครั้ง

(3) ใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาในวีดิทัศน์ภายในชั้นเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกมาช่วยกันสรุปองค์ความรู้อีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงระหว่างข้อคำถามกับวีดิทัศน์

1.4 กิจกรรมในชั้นเรียนภารกิจควรเป็นโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์ที่หลากหลาย แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย และเชื่อมโยงกับวีดิทัศน์ กรณีนักเรียนไม่สามารถทำภารกิจได้ ครูควรให้โอกาสนักเรียนได้ทบทวนจากวีดิทัศน์ หรือทำความเข้าใจกับโปรแกรมตัวอย่าง ไม่ควรเร่ง

ให้นักเรียนทุกคนต้องทำเสร็จพร้อมกัน เพราะนักเรียนแต่ละคนมีระดับความสามารถและวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูควรเข้าแนะนำหรือให้กำลังใจกับนักเรียนที่ติดปัญหา ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ได้รวดเร็ว ครูควรเตรียมภารกิจเพิ่มเติมให้กลุ่มเหล่านี้ได้มีความท้าทายมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรออกแบบโจทย์ปัญหาให้เหมาะสมกับเวลาของกิจกรรมในชั้นเรียน

2.2 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับแนวทางหรือพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านที่เหมาะสมกับเนื้อหาด้านการเขียนโปรแกรม เนื่องจากเนื้อหาด้านการเขียนโปรแกรมจะเกี่ยวข้องกับแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นทักษะที่ควรมีการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ระดับความสามารถในการประยุกต์ความรู้สูงขึ้น

2.3 ควรมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และมีการวัดระดับความสามารถในการแก้ไขปัญหาก่อนดำเนินการวิจัย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กนกกาญจน์ ชำนาญ. (2557). ผลของการจัดการสอนแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ที่มีต่อความสามารถในการวิเคราะห์และการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดน่าน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). แนวคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้. ศูนย์สารสนเทศ สป. ศธ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551. สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

จันทร์ทิมา ปัทมธรรมกุล. (2556) ทำความรู้จักกับ Flipped Classroom/Interviewer: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

จันทวรรณ ปิยะวัฒน์. (2556). *Flipped Classroom at ClassStart.org*. Retrieved from <http://www.youtube.com/user/educationinthailand>

จันทร์ทิมา เจริญผล. (2556). การพัฒนาระบบวิดีโอเสริมแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเองสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิตรา สุขเจริญ. (มปป). *Flipped Cllsroom:ห้องเรียนกลับด้าน "เรียนที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน"*. Retrieved from <http://www.bnc.ac.th/knowledge/wp-content/uploads/2014/12/Flipped-Cla>

จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2555). อิเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์: แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอิเลิร์นนิ่งในทุกๆระดับ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฑามาศ มีสุข. (2558). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลนารี. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ฉัตรทิพย์ ลีลิตธรรม และมนต์ชัย เทียนทอง. (2557). *การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในห้องเรียนกลับทางร่วมกับเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบภควันตภาพโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชนัตต์ พูนเดช และธนิดา เลิศพรกุลรัตน์. (2558). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน*. *Journal of Education Naresuan University*, Vol.18.No.3 July-September 2016.
- ชลยา เมาะราชี. (2556). *ผลการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้านบนเครือข่ายสังคม ในรายวิชาการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*.
- ชัยยุทธ สุขวัจน์. (2558). *ผลของการใช้รูปแบบการเปลี่ยนโมดัลของสแตนด์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*,
- ทศนา แคมมณี. (2545). *กระบวนการเรียนรู้ ความหมาย แนวทางการพัฒนาและปัญหาข้อใจ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ทศนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิชภา บุรีกาญจน์. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้แนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาสุขศึกษาและพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- ประภารัตน์ สิงห์เสนา. (2552). *ผลของการใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับแผนผังเชิงโต้แย้งที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- ปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์ และพัลลภ พิริยะสุวรรณค์. (2558). *ห้องเรียนกลับด้านโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Flipped Classroom using Project-based Learning)*. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม*.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภารกร ไหลสกุล. (2557). *Gamification เปลี่ยนโลกให้เป็นเกม*. *DIGITAL MEDIA ANIMATION TELEVISION*, 6.
- یین ภู่วรรณ. (2559). *ทำไมต้องเรียน Computing และการเขียน Code*. Retrieved from

<http://www.chanthaburi.buu.ac.th>

- วรวิสุทธิ์ ภิญโญยาง. (2556). Marketing idea: ไอเดียการพลิกโลก. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯธุรกิจ.
- วันเฉลิม อุดมทวี. (2555). การพัฒนาความสามารถการคิดเชิงบูรณาการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 ภูมิศาสตร์ทวีปอเมริกาเหนือและใต้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based learning) ร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom). (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพมหานคร: เอสอาร์พรีนติ้งแมสโปรดักส์.
- ศุภกร ธีรมงคลจิต. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมพีเคชันเพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: สสวท.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง. สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานเลขาธิการและสภาการศึกษา. (2553). แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559). กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟิก.
- สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2557). การศึกษาไทยมีโอกาสมและมาตรฐานไม่เท่าเทียม เรียนหนัก แต่ใช้ประยุกต์ในชีวิตประจำวันไม่ได้. ไทยรัฐ.
- สุกัลยา นิลกระยา. (2557). การพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียบนเครือข่ายไร้สาย m-Learning เรื่องตรรกศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการนำตนเอง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุนทรีย จิตสกุล. (2558). แนวทางการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษาโดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพัตรา อุตมั่ง. (2558). แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน : ภาพฝันที่เป็นจริงในวิชาภาษาไทย. วารสารวิชาการ
ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุพินดา ณ มหาชัย. (2556). *Flipped Classroom ห้องเรียนกลับด้าน สพลู-ให้เรียนที่บ้านทำการบ้านที่
โรงเรียน*. คมชัดลึก.

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). *ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21*. เอกสารประกอบการ
ประชุมผู้บริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 2.

สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรุษา แสงทอง. (2558). *ผลของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสืบสอบของอัลเบอร์ตาเลิร์นนิ่งที่มีต่อ
ความสามารถในการใช้ความรู้และความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย*.

ภาษาอังกฤษ

Aderson, L., W., & Krathwohl, D., R., . (2001). *a taxonomy for learning, teaching, and
assessing*. New York: Longman.

Arfstrom, K. (2013). *Flipped Learning Network*. Retrieved from
<https://flippedlearning.org/>

Bagarukayo, E., Ssentamu, P., Mayisela, T., & Brown, C. (2016). Activity Theory as a lens
to understand how Facebook develops knowledge application skills
*International Journal of Education and Development using Information and
Communication Technology.*, 12(3), 128-140.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reachevery student in every class
day*. International Society for Technology in Education.

Bergmann, J., Sams, A., Daniels, K., Bennett, B., Marshall, H. W., & Ardaron, K. M. (2014).
What is Flipped Learning? Retrieved from [https://flippedlearning.org/wp-
content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf](https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf)

Bishop, J., & Verleger, M. (2013). *Testing the Flipped Classroom with Model-Eliciting
Activities and Video Lectures in a Mid-Level Undergraduate Engineering Course*.
Utah State University, Embry-Riddle Aeronautical University.

Blackwell, A. (2009). *Knowledge is Not Power - Application of Knowledge is Power*.

Retrieved from <http://ezinearticles.com/?Knowledge-is-Not-Power---Application->

[of-Knowledge-is-Power&id=3085266#fref](#)

- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I*. New York: David McKay Co Inc.
- Bloom, B. S. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.
- Brame, C., & Director, C. A. (2013). *Flipping the classroom*. Vanderbilt University: Center for teaching.
- Desforges, C., & Lings, P. (1998). Teaching Knowledge Application: Advances in Theoretical Conception and Their Professional Implications. *British Journal of Education Studies*.
- Enger, S. K., & Yager, R. E. (2001). *Assessing student understanding in Science: A standards based K-12 handbook*. In Thousand Oaks. Calif: Corwin Press.
- Glover, I. (2013). *Play as you learn: gamification as technique for motivating learners*.
- Johnsom, L. S. (2005). From knowledge transfer to knowledge translation: Applying research to practice. *Caot Publication Ace*.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction : Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: CA L Pfeiffer.
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch., R. (2014). *The gamification of learning and instruction : fieldbook idea into practice*. San Francisco, CA: Wiley.
- Khairuddin, N., & Hashim, K. (2008). *Application of Bloom's Taxonomy in Software Engineering Assessments*. . Paper presented at the International Conference on Applied Computer Science (ACS'08).
- Lee, J. J., & Hammer, J. (n.d.). *Gamification in Education: What, How Why Bother?* , Academic Exchange Quarterly. Columbia University, NY.
- Marcey, J. (2012). Transforming an undergraduate introductory biology course through cinematic lectures and inverted classes: A preliminary assessment of the CLIC model of the flipped classroom. *Paper present at Ahmanson Science Center, California Lutheran University*.
- McDaniel, R., Lindgren, R., & Friskics, J. (2012). *Using badges for shaping interactions in online learning environment*. Paper presented at the Paper present at the Professional Communication Conference, 2012 IEEE international.

Miller, B. (2014). Back to the Classroom-Talking it Beyond the Content. *Journal of Information System Education*, 25.

Nitko, J. A., & Brookhart, M. B. (2007). *Educational Assessment of Students (5th Edition)*.

Paharia, R. (2013). *Loyalty 3.0 : How big Data and gamification are revolutionizing customer and employee engagement*. New York: McGraw-Hill Education.

Pennick, J. E., & Yager, R. E. (1984). Science at work in the real world. Retrieved from www.ascd.org

Schoolwires. (2013). *The Flipped Classroom : A New Way to Look at Schools*. Retrieved from <http://offers.schoolwires.com/flippedclassroomanewway>

Tenneson, M., & McGlasson, B. (2006). *The Classroom Flip*. USA: Fontbone University.



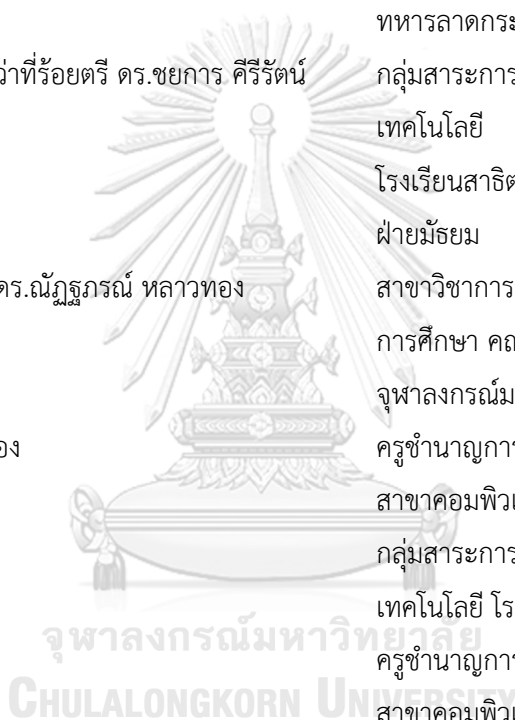
ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์
และแผนจัดการเรียนรู้

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ธีรวัฒน์ ประกอบผล | สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชยการ ศิริรัตน์ | กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ
เทคโนโลยี
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ฝ่ายมัธยม |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภรณ์ หลาวทอง | สาขาวิชาการวัดและประเมินผล
การศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. ครูประภากร เชียงทอง | ครูชำนาญการพิเศษ
สาขาคอมพิวเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ
เทคโนโลยี โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย |
| 5. ครูบุปผา ไทยกิ่ง | ครูชำนาญการพิเศษ
สาขาคอมพิวเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี โรงเรียนทวีธาภิเศก |



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์
เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม
(แบบทดสอบก่อนเรียน)

คำชี้แจง

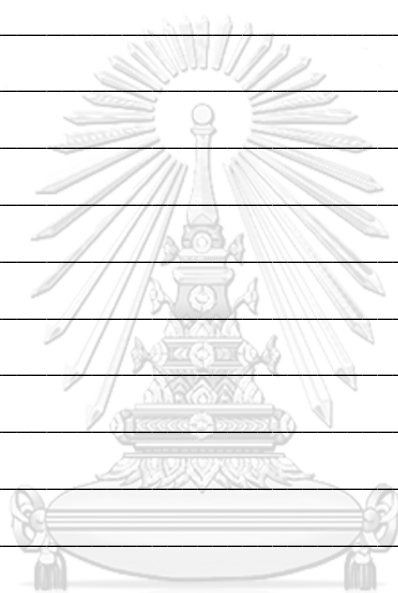
1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 3 สถานการณ์ 30 คะแนน เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่)

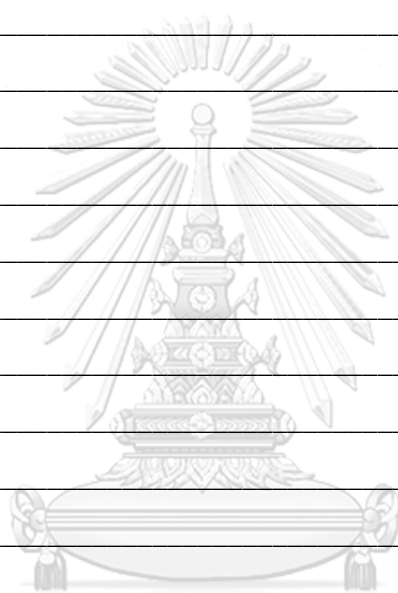
1.3 จงเขียนโปรแกรมตามความต้องการของสถานการณ์ข้างต้น (5 คะแนน)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่)

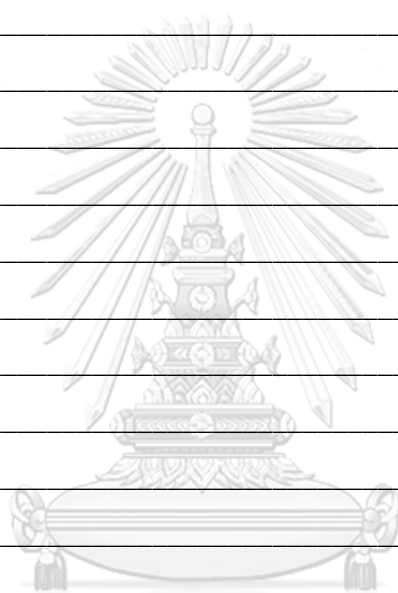
2.3 จงเขียนโปรแกรมตามความต้องการของสถานการณ์ข้างต้น (5 คะแนน)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่)

3.3 จงเขียนโปรแกรมตามความต้องการของสถานการณ์ข้างต้น (5 คะแนน)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

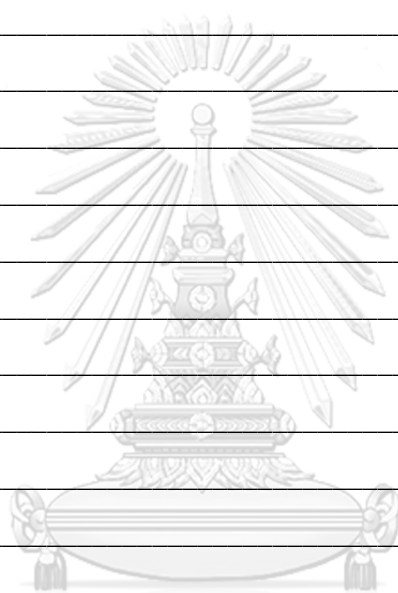
แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์
เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม
(แบบทดสอบหลังเรียน)

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 3 สถานการณ์ 30 คะแนน เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที

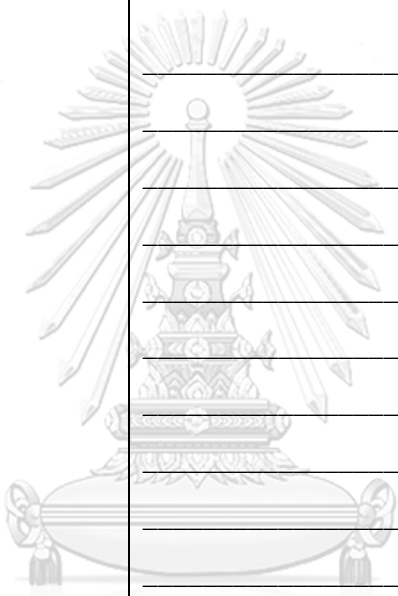
(องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่)

4.3 จงเขียนโปรแกรมตามความต้องการของสถานการณ์ข้างต้น (5 คะแนน)



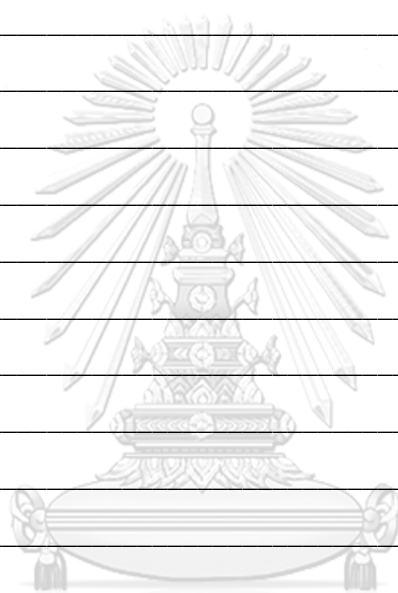
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สถานการณ์ที่ 5 ครูธัชชัยเป็นครูระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขาต้องการโปรแกรมที่สามารถกรอกน้ำหนักของนักเรียน ตามจำนวนนักเรียนที่ต้องการ แล้วคำนวณหาค่าน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนออกทางหน้าจอแสดงผล

(องค์ประกอบที่ 1 :ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์)	
5.1 จงเขียนแผนผังขั้นตอนวิธี (Flow chart) แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาข้างต้น (2 คะแนน)	5.2 จากสถานการณ์ข้างต้น นักเรียนต้องใช้หลักการและชุดคำสั่งใดบ้างเพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมได้ถูกต้องและเหมาะสม (3 คะแนน)
	 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY

(องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่)

5.3 จงเขียนโปรแกรมตามความต้องการของสถานการณ์ข้างต้น (5 คะแนน)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้
เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม

องค์ประกอบ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		3	2	1	0
ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาใหม่	1) การแสดงขั้นตอนวิธีที่เลือกมาใช้ในการแก้ปัญหา		เขียนผังงานแสดงขั้นตอนวิธีได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ไม่พบข้อผิดพลาดใด ๆ	เขียนผังงานแสดงขั้นตอนวิธีที่ให้ผลลัพธ์ถูกต้อง แต่ยังมีข้อผิดพลาดไม่เกิน 2 ตำแหน่ง	เขียนผังงานแสดงขั้นตอนวิธีไม่ถูกต้อง ให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง หรือมีข้อผิดพลาดเกิน 2 ตำแหน่ง
	2) การระบุหลักการหรือชุดคำสั่งที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด			สามารถระบุหลักการหรือชุดคำสั่งได้ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป	ระบุหลักการหรือชุดคำสั่งได้น้อยกว่าร้อยละ 50
	3) การอธิบายเหตุผลของการเลือก หลักการชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่ใช้แก้ปัญหา		อธิบายเหตุผลได้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ได้ทั้งหมด	อธิบายเหตุผลได้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ได้	ไม่สามารถอธิบายเหตุ การนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ได้
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งและขั้นตอนวิธีที่เหมาะสม	4) ความถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่	สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา กับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา กับสถานการณ์ใหม่ได้ แต่มีข้อผิดพลาดไม่เกิน 2 ตำแหน่ง	เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา กับสถานการณ์ใหม่ได้ แต่มีข้อผิดพลาด 3-4 ตำแหน่ง	ไม่สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา กับสถานการณ์ใหม่ได้ หรือพบข้อผิดพลาดเกิน 5 ตำแหน่ง
	5) ความเหมาะสมของการใช้การแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่		เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา กับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม	เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา กับสถานการณ์ใหม่ได้ค่อนข้างเหมาะสม	เขียนโปรแกรมไม่เหมาะสม

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(ตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้
การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน)

แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาการคำนวณเพิ่มเติม
 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 คาบ (110 นาที)
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลักการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก

สาระสำคัญ

หลักการของคำสั่งควบคุมแบบทางเลือกด้วยคำสั่ง if-else และ Nested if ที่ใช้เงื่อนไขเพื่อ การตัดสินใจของคำสั่ง โดยมีเงื่อนไขจะเป็นตัวกำหนดทิศทางการทำงานของโปรแกรม เช่น ถ้าเงื่อนไข เป็นจริงโปรแกรมจะทำงานภายใต้คำสั่ง if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จโปรแกรมจะไม่ทำภายใต้คำสั่ง if นอกจากนี้ยังมีคำสั่ง else ที่จะทำงานเมื่อเงื่อนไขของคำสั่ง if เป็นเท็จ

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถ

ด้านความรู้

1. อธิบายรูปแบบของคำสั่ง if-else ได้
2. อธิบายหลักการทำงานของคำสั่ง if-else ได้

ด้านทักษะ

ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะ

ตระหนักถึงความสำคัญของคำสั่ง if-else

สมรรถนะสำคัญ

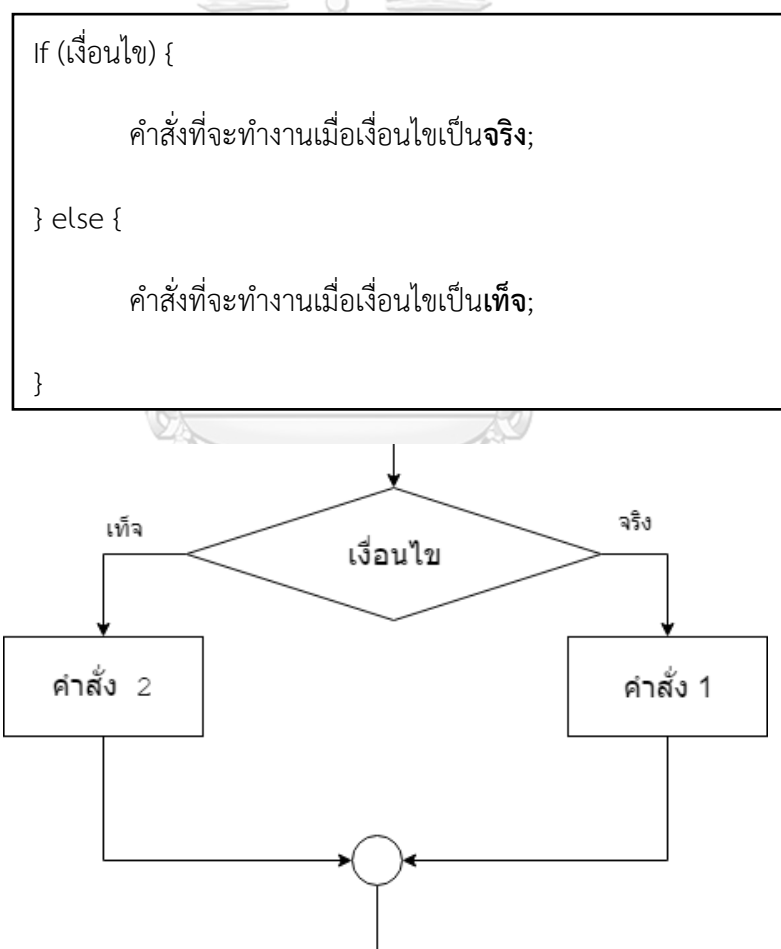
1. **ความสามารถในการคิด** ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่าง สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ
2. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** ความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ

3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้

คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก หรือ โครงสร้างแบบทางเลือก เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับกำหนดทางเลือกการประมวลผลคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขทางเลือกที่เขียนอยู่ในรูปของนิพจน์เปรียบเทียบ (relational expression) หรือ นิพจน์ตรรกะ (boolean expression) ซึ่งใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ หรือตัวดำเนินการตรรกะเป็นตัวดำเนินการของพจน์

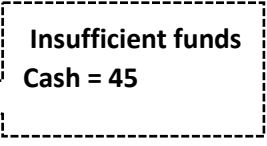
รูปแบบที่ 1



จากข้างต้นเป็นการสร้างเงื่อนไขที่คำสั่ง if ถ้าเงื่อนไขเป็นจริง โปรแกรมจะทำคำสั่งที่อยู่หลัง if แต่ในกรณีที่เราต้องการให้โปรแกรมทำคำสั่งกรณีที่เงื่อนไขเป็นเท็จด้วย จะต้องเพิ่มคำสั่ง else เข้าไป

ตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้คำสั่ง if-else ในการตัดสินใจว่าจะซื้อแฟ้ม ถ้าเงินไม่พอโปรแกรมจะฟ้องว่า “เงินไม่เพียงพอ”

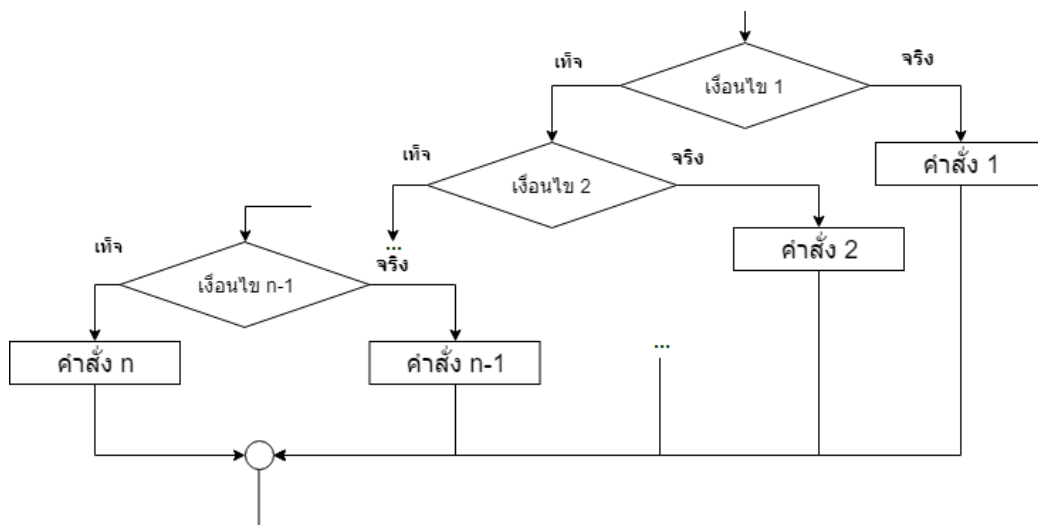
```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int cash = 30;
    int folderPrice = 45;
    if (cash >= folderPrice) {
        cash = cash - folderPrice;
        cout<<"Thank you";
    }
else{
    cout<<"Insufficient funds";
}
    cout<<"Cash = "<<cash;
}
```



คำสั่งส่วน else จะถูกเรียกใช้งานทุกครั้งถ้าเงื่อนไขในคำสั่ง if เป็นเท็จ แต่ถ้าเราต้องการตรวจสอบเงื่อนไขอื่นๆ ก่อนที่จะใช้คำสั่งในส่วนของ else ก็สามารถทำได้โดยการใช้ประโยค if-else if ซึ่งจะมีรูปแบบดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 2

```
if (เงื่อนไข1) {
    คำสั่งที่จะทำงานเมื่อ เงื่อนไข1 เป็นจริง;
} else if (เงื่อนไข2){
    คำสั่งที่จะทำงานเมื่อ เงื่อนไข2 เป็นจริง;
} else {
    คำสั่งที่จะทำงานเมื่อเงื่อนไขก่อนหน้านี้นี้ทั้งหมด เป็นเท็จ;
}
```



ตัวอย่างตัวโปรแกรมที่ใช้ if -else if

```

#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    char grade;
    int score = 85;
    if (score >= 80)
        grade = 'A';
    else if (score >=70)
        grade = 'B';
    else if (score >=60)
        grade = 'C';
    else if (score >=50)
        grade = 'D';
    else grade = 'F';

    cout<<"Grade ="<<grade;

}
  
```

Grade = A

กิจกรรมนอกชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 1 : นักเรียนเรียนเนื้อหาล่วงหน้า

- 1) นักเรียนเรียนเนื้อหาบนระบบการจัดการเรียนรู้ (www.krunakarin.com/classroom) ผ่านสื่อวิดีโอ และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก

ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ หลังจากเรียน หรือทำแบบทดสอบ

- 2) นักเรียนทำแบบทดสอบความรู้เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก โดยมีเงื่อนไข ถ้า นักเรียนทำแบบทดสอบผ่านตั้งแต่ร้อยละ 60 จะได้รับรางวัลเป็นคะแนน (Point) เมื่อสะสมจนครบตามเกณฑ์จะมีระดับ (Level) ที่สูงขึ้น

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

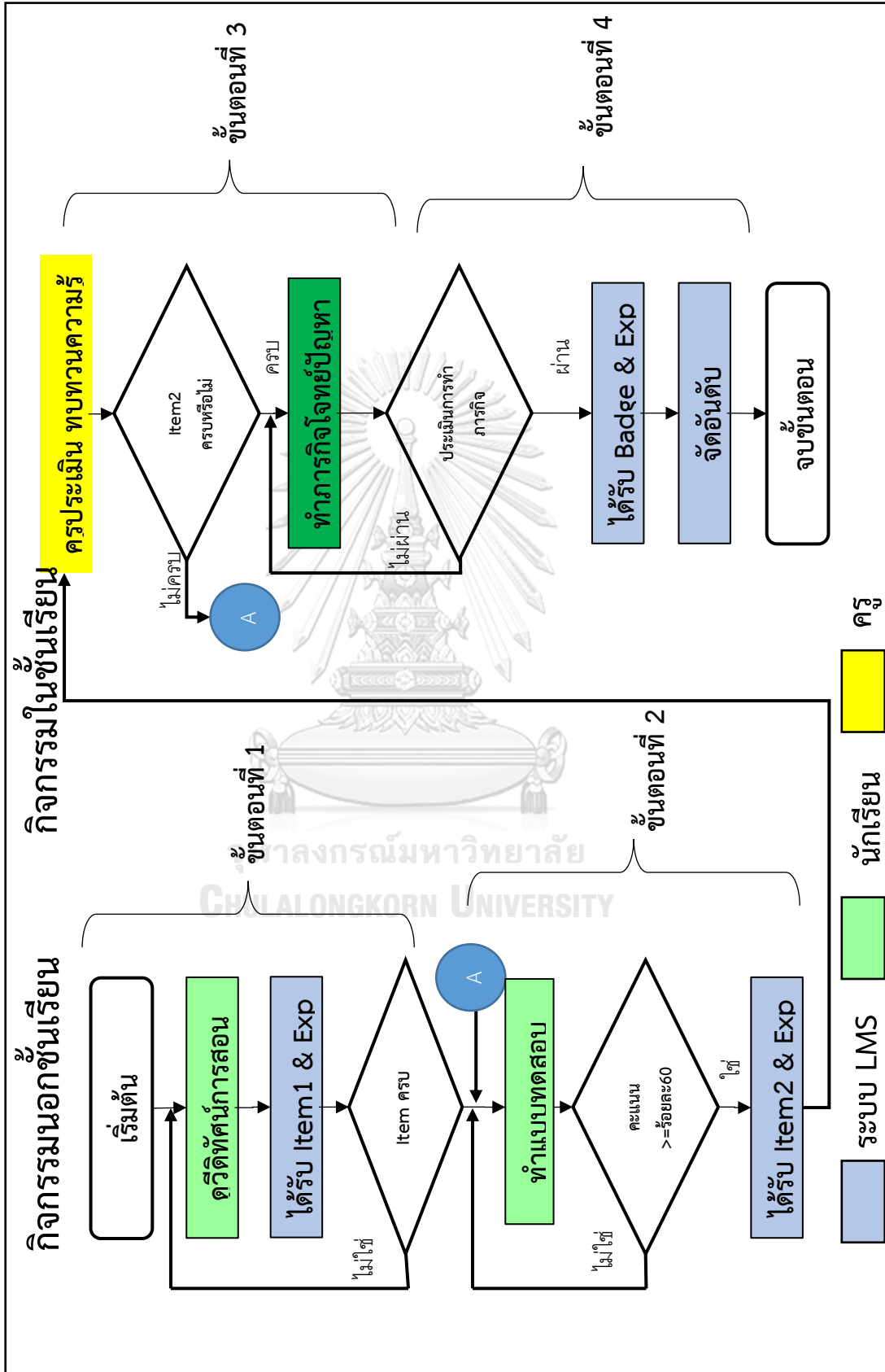
ขั้นตอนที่ 3 : ครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้และมอบหมายให้นักเรียนทำภารกิจ

- 3) ครูกล่าวทักทายนักเรียน
- 4) ครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้โดยการถามตอบ แสดงความคิดเห็น
- 5) ครูมอบหมายโจทย์หรือ ภารกิจ (Quest) เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม
- 6) นักเรียนทำโจทย์หรือภารกิจ (Quest) ตามความสามารถของตนเอง แล้วส่งบนระบบการจัดการเรียนรู้ (www.krunakarin.com/classroom) ถ้านักเรียนคนใดทำครบทุกภารกิจ (แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง) จะได้รับเหรียญตรา (Badges) เมื่อสะสมครบ 5 เหรียญตราตามเวลาที่กำหนดจะได้รับคะแนนและโบนัส ส่วนคนที่ทำได้ครบ 5 เหรียญตราแต่ไม่ตามเวลาที่กำหนดจะได้รับคะแนนเพียงอย่างเดียว

ขั้นตอนที่ 4 : นักเรียนและครูประเมินผลการเรียนรู้

- 7) ครูคอย สังเกตการทำภารกิจของนักเรียน ประเมิน ให้ความช่วยเหลือแนะนำ ให้กำลังใจ และกระตุ้นให้นักเรียนทำภารกิจให้สำเร็จ นักเรียนประเมินการทำภารกิจของตนเอง ถ้าพบปัญหาควรร่วมมือปรึกษาเพื่อนและครู หรือกลับไปทบทวนบทเรียนจากสื่อวิดีโอทัศน์ แล้วกลับมาทำภารกิจอีกครั้งจนสำเร็จ
- 8) ครูสุ่มนักเรียนออกมาเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา บอกปัญหาที่พบ อุปสรรคและวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง
- 9) ครูประกาศอันดับ (Leaderboard) ของผู้ที่ทำคะแนนได้สูงสุดในแต่ละสัปดาห์
- 10) ครูให้นักเรียนไปศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 2 บน ระบบการจัดการเรียนรู้ (www.krunakarin.com/classroom)

แผนผังแสดงขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้



สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

1. ใบภารกิจที่ 3 คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 1 (if-esle)
2. แบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์ เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 1 (if-esle)
3. สื่อนำเสนอ Power Point
4. วีดิทัศน์ เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 1 (if-esle)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน	การประเมินผล (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
ด้านความรู้				
อธิบายรูปแบบของคำสั่ง if-else ได้	การทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์	แบบทำสอบหลังชมวีดิทัศน์	<p>ดี : ทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80</p> <p>พอใช้ : ทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60-79</p> <p>ปรับปรุง : ทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60</p>	
อธิบายหลักการทำงานของคำสั่ง if ได้	การทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์	แบบทำสอบหลังชมวีดิทัศน์	<p>ดี : ทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80</p> <p>พอใช้ : ทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60-79</p> <p>ปรับปรุง : ทำแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60</p>	
ด้านทักษะ				
ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ไขปัญหา	สังเกตจากภารกิจที่ 3	ภารกิจที่ 3	ดี : ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ไขปัญหาการเขียนโปรแกรมตาม	

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน	การประเมินผล (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม			ภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้อง และเหมาะสม <u>พอใช้</u> : ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสม <u>ปรับปรุง</u> : ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสม	
ด้านคุณลักษณะ				
ตระหนักถึงความสำคัญของคำสั่ง if-else	การบันทึกแบบบันทึกการเรียนรู้	แบบบันทึกการเรียนรู้	<u>ดี</u> : เห็นความสำคัญของคำสั่ง if-else ในการใช้แก้ไขปัญหาแบบทางเลือก และเห็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ <u>พอใช้</u> : เห็นความสำคัญของคำสั่ง if-else ในการใช้แก้ไขปัญหาแบบทางเลือก แต่ยังเห็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ไม่มากนัก <u>ปรับปรุง</u> : ไม่แสดงให้เห็นถึงการนำคำสั่ง if-else ไปใช้งาน	

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังชมวีดิทัศน์

Question 1

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int x=0 , y=100;
    if(x=> && y>0){
        cout<<"KruNakarin";
    }
    cout<<"TP";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. TP
- b. โปรแกรม Error
- c. KruNakarinTP
- d. KruNakarin

Question 2

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0 , b=20;
    if(a!=5 || b<0){
        cout<<"KruNakarin";
    }
    cout<<"TP";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. TP
- b. KruNakarinTP
- c. โปรแกรม Error
- d. KruNakarin

Question 3

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0 , b=20;
    if(a!=5 || b<0){
        cout<<"KruNakarin";
    }else {
        cout<<"TP";
    }
    return 0;
}
```

Select one:

- a. KruNakarinTP
- b. TP
- c. โปรแกรม Error
- d. KruNakarin



Question 4

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int x=100 ,y=200, z=0;
    if(x=z && y>100){
        cout<<"KruNakarin ";
    }else if(y==200) {
        cout<<"TP";
    }
    cout<<"School";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. KruNakarinTP
- b. KruNakarinSchool
- c. School
- d. TPSchool

Question 5

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int x=1,y=20;
    y = x;
    x = 10;
    if (y>1 || x>20){
        cout<<"KruNakarin ";
    }else if(x==10) {
        cout<<"TP";
    } else if(x!=1 && y>0) {
        cout<<"123";
    }
    cout<<"School";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. TPSchool
- b. School
- c. 123School
- d. KruNakarinSchool

Question 6

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    char sex='m';
    int age =27;
    if(sex=='m' && age>40){
        cout<<"111";
    }else if(age>60){
        cout<<"222";
    }else if(sex=='f' && age>=20){
        cout<<"333";
    }if(sex=='m' && age<20){
        cout<<"444";
    }else {
        cout<<"000";
    }
    return 0;
}
```

Select one:

- a. 000
- b. 333
- c. 444
- d. 222
- e. 111

Question 7

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    char x=2;
    int y=100;
    if(y!=100){
        x*=1;
    }else if(y==100 && x<2){
        x*=2;
    }else if(y==100 || x<2){
        x*=3;
    }
    cout<<x+y;
    return 0;
}
```

Select one:

- a. 106
- b. 104
- c. 103
- d. 102
- e. 101
- f. 105

Question 8

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0,b=100;
    if(a<0 && b>50);
    cout<<"Hello";
    cout<<"Test";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. Error
- b. HelloTest
- c. Hello
- d. Test

Question 9

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0,b=100;
    if(a<0 && b>50)
        cout<<"Hello";
    cout<<"Test";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. Test
- b. Hello
- c. HelloTest
- d. Error



Question 10

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0 , b=20;
    if(a!=5 || b<0){
        cout<<"KruNakarin ";
    }else if(b==20) {
        cout<<"TP";
    }
    return 0;
}
```

Select one:

- a. โปรแกรม Error
- b. KruNakarin
- c. TP
- d. NakarinTP

ชื่อ-นามสกุล _____ ม.4/ _____ เลขที่ _____

ภารกิจที่ 4 เรื่องคำสั่งควบคุมแบบทางเลือก

3.1 จงแก่นิพจน์ต่อไปนี้แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง

- (ก) x เท่ากับ y
- (ข) x ไม่เท่ากับ y
- (ค) $a \Rightarrow b$
- (ง) $a_1 > a_2$ OR $a_1 > a_3$
- (จ) $10 \leq x \leq 20$
- (ฉ) $((a+b) > 10) \&\& ((a-b) > 5)$


3.2 นิพจน์ต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ

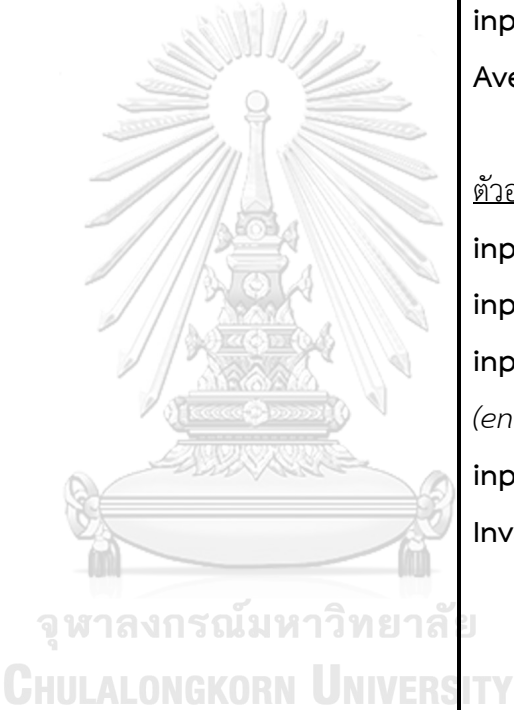
- `int a = 5, b = 10, c = 3;`
- `a > b || a < c` /*คำตอบ=_____*/
- `(a + b / 3) > 10` /*คำตอบ=_____*/
- `a * c > b && b * a / c < b / a * c` /*คำตอบ=_____*/
- `a >= 10 || b >= 10 && c * a >= 10` /*คำตอบ=_____*/
- `!(a < b) && (a > c) || !(a + c > b)` /*คำตอบ=_____*/

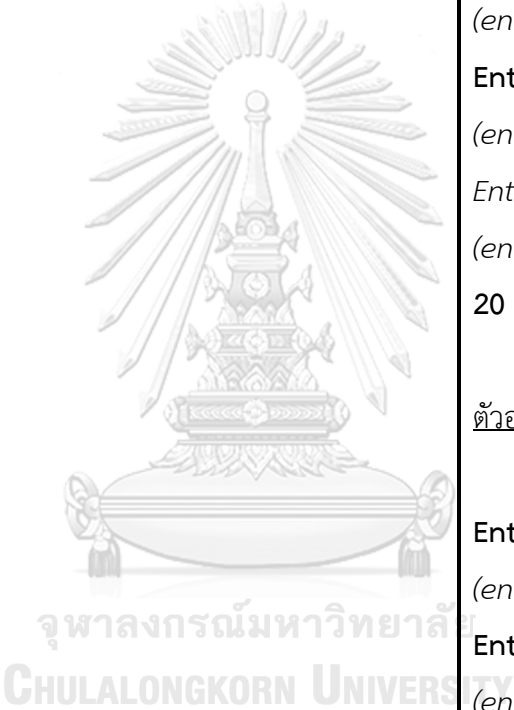
คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก if-else	<p>รูปแบบคำสั่ง</p> <pre>if(เงื่อนไข){ คำสั่ง1; }else { คำสั่ง2; }</pre>
---------------------------------	--


ข้อ 3.3-3.5 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม DevC++ แล้วส่งบนเว็บ

ตัวอย่างการตั้งชื่อไฟล์ เลขที่ชื่อ-O4.x

3.3	จงเขียน Flowchart และโปรแกรมรับรัศมีจากผู้ใช้ แล้วคำนวณพื้นที่วงกลม โดยถ้าผู้ใช้กรอกรัศมีน้อยกว่า 1 ให้แสดงข้อความว่า Error แล้วจบโปรแกรม
ออกแบบผังงาน	ตัวอย่างการแสดงผล
	<p>ตัวอย่างที่ 1</p> <p>input radius : 10 (enter) Area = 314</p> <p>ตัวอย่างที่ 2</p> <p>input radius : -5 (enter) Error</p>

3.4	จงเขียน Flowchart และโปรแกรม รับคะแนนสอบ จำนวน 4 วิชา แล้วหาคะแนนเฉลี่ย โดยถ้าคะแนนที่กรอกมากกว่า 100 ให้โปรแกรมแสดงข้อความว่า Invalid input!!
ออกแบบผังงาน	ตัวอย่างการแสดงผล
	<p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>input score1: 20 (enter) input score2: 30 (enter) input score3: 25 (enter) input score4: 50 (enter) Average = 31.25</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u></p> <p>input score1: 20 (enter) input score2: 30 (enter) input score3: 120 (enter) input score4: 12 (enter) Invalid input!!</p>

3.5	จงเขียน Flowchart และโปรแกรมรับเลข 3 จำนวนจากผู้ใช้ แล้วนำมาบวกกัน ถ้าผลบวกนั้นน้อยกว่า 100 แสดงผลบวกของทั้งสามจำนวน ถ้าไม่ใช่ ให้ บวก 50 เพิ่มเข้าไปและ แสดงผลโดยใช้รูปแบบตามตัวอย่าง
ออกแบบผังงาน	ตัวอย่างการแสดงผล
	<p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>Enter Number 1 : 20 (enter)</p> <p>Enter Number 2 : 20 (enter)</p> <p>Enter Number 3 : 20 (enter)</p> <p>20 + 20 + 20 = 60</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u></p> <p>Enter Number1 : 50 (enter)</p> <p>Enter Number2 : 30 (enter)</p> <p>Enter Number3 : 20 (enter)</p> <p>50 + 30 + 20 + 50 = 150</p>

3.6	จงเขียน Flowchart และเขียนโปรแกรมรับเลข 3 จำนวนจากผู้ใช้ แล้วนำมาบวกกัน ถ้าผลบวกนั้นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 แสดง คำว่า " ผลบวก ≤ 100 " อีกหนึ่งบรรทัด ถ้าไม่ใช่ แสดง คำว่า " ผลบวก > 100 " แสดงผลโดยใช้รูปแบบตามตัวอย่าง
ออกแบบผังงาน	ตัวอย่างการแสดงผล
 <p style="text-align: center;">จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>Enter Number 1 : 50 (enter)</p> <p>Enter Number 2 : 50 (enter)</p> <p>Enter Number 3 : 50 (enter)</p> <p>50 + 50 + 50 = 150 150 > 100</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u></p> <p>Enter Number : 40 (enter)</p> <p>Enter Number : 20 (enter)</p> <p>Enter Number : 40 (enter)</p> <p>40 + 20 + 40 = 100 100 \leq 100</p>

(ตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาการคำนวณเพิ่มเติม

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 2 คาบ (110 นาที)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลักการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก

สาระสำคัญ

หลักการของคำสั่งควบคุมแบบทางเลือกด้วยคำสั่ง if-else และ Nested if ที่ใช้เงื่อนไขเพื่อ การตัดสินใจของคำสั่ง โดยมีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนดทิศทางการทำงานของโปรแกรม เช่น ถ้าเงื่อนไข เป็นจริงโปรแกรมจะทำงานภายใต้คำสั่ง if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จโปรแกรมจะไม่ทำภายใต้คำสั่ง if นอกจากนี้ยังมีคำสั่ง else ที่จะทำงานเมื่อเงื่อนไขของคำสั่ง if เป็นเท็จ

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถ

ด้านความรู้

1. อธิบายรูปแบบของคำสั่ง if-else ได้
2. อธิบายหลักการทำงานของคำสั่ง if-else ได้

ด้านทักษะ

ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะ

ตระหนักถึงความสำคัญของคำสั่ง if-else

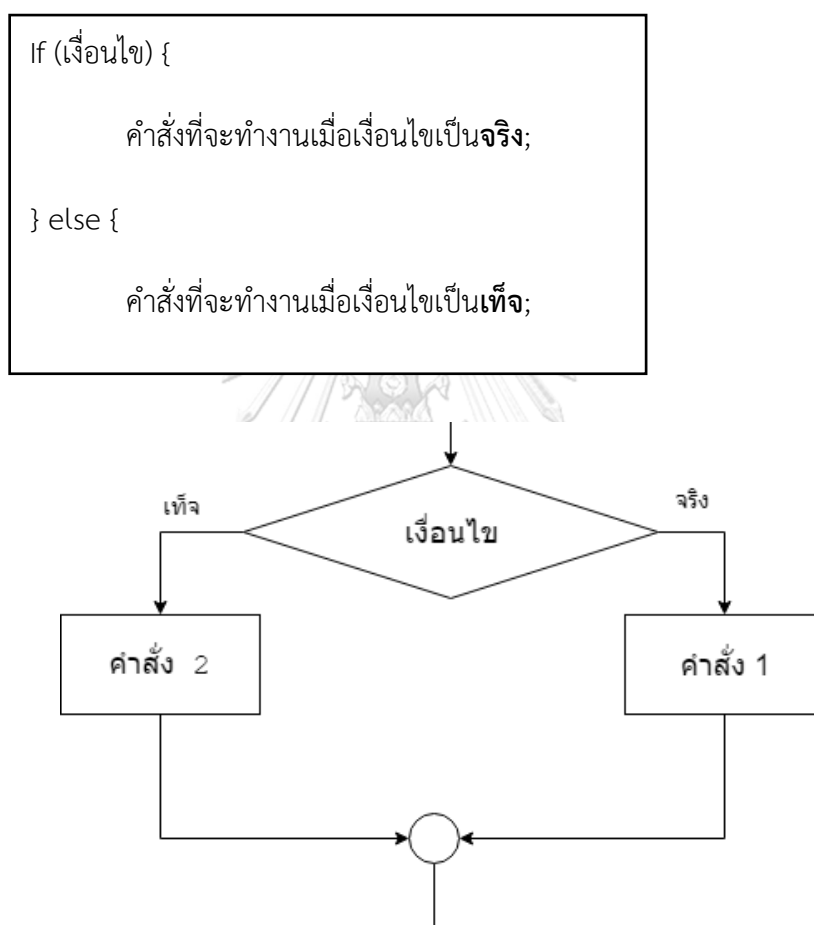
สมรรถนะสำคัญ

1. **ความสามารถในการคิด** ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ
2. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** ความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้ อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ
3. **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้าน ต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้

คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก หรือ โครงสร้างแบบทางเลือก เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับกำหนดทางเลือกการประมวลผลคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขทางเลือกที่เขียนอยู่ในรูปของนิพจน์เปรียบเทียบ (relational expression) หรือ นิพจน์ตรรกะ (boolean expression) ซึ่งใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ หรือตัวดำเนินการตรรกะเป็นตัวดำเนินการของพจน์

รูปแบบที่ 1



จากข้างต้นเป็นการสร้างเงื่อนไขที่คำสั่ง if ถ้าเงื่อนไขเป็นจริง โปรแกรมจะทำคำสั่งที่อยู่หลัง if แต่ในกรณีที่เราต้องการให้โปรแกรมทำคำสั่งกรณีที่เงื่อนไขเป็นเท็จด้วย จะต้องเพิ่มคำสั่ง else เข้าไป

ตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้คำสั่ง if-else ในการตัดสินใจว่าจะซื้อแฟ้ม ถ้าเงินไม่พอโปรแกรมจะฟ้องว่า “เงินไม่เพียงพอ”

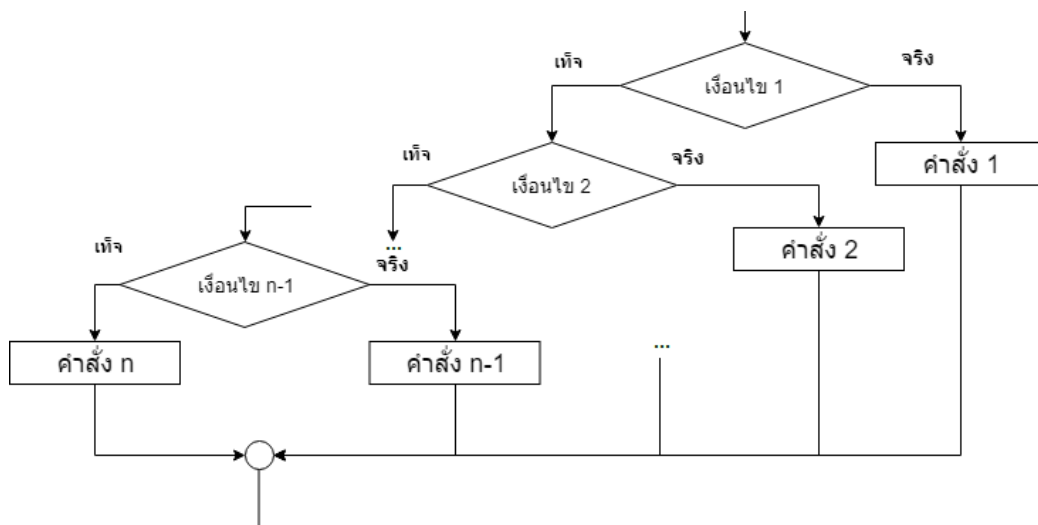
```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int cash = 30;
    int folderPrice = 45;
    if (cash >= folderPrice) {
        cash = cash - folderPrice;
        cout<<"Thank you";
    }
else{
    cout<<"Insufficient funds";
}
cout<<"Cash = "<<cash;
```

**Insufficient funds
Cash = 45**

คำสั่งส่วน else จะถูกเรียกใช้งานทุกครั้งถ้าเงื่อนไขในคำสั่ง if เป็นเท็จ แต่ถ้าเราต้องการตรวจสอบเงื่อนไขอื่นๆ ก่อนที่จะใช้คำสั่งในส่วนของ else ก็สามารถทำได้โดยการใช้ประโยค if-else if ซึ่งจะมีรูปแบบดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 2

```
if (เงื่อนไข1) {
    คำสั่งที่จะทำงานเมื่อ เงื่อนไข1 เป็นจริง;
} else if (เงื่อนไข2){
    คำสั่งที่จะทำงานเมื่อ เงื่อนไข2 เป็นจริง;
} else {
    คำสั่งที่จะทำงานเมื่อเงื่อนไขก่อนหน้านี้นี้ทั้งหมด เป็นเท็จ;
}
```



ตัวอย่างตัวโปรแกรมที่ใช้ if -else if

```

#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    char grade;
    int score = 85;
    if (score >= 80)
        grade = 'A';
    else if(score >=70)
        grade = 'B';
    else if (score >=60)
        grade = 'C';
    else if (score >=50)
        grade = 'D';
    else grade = 'F';

    cout<<"Grade ="<<grade;

}
  
```

Grade = A

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 1 : ครูทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนเมื่อคาบที่แล้ว

- 1) ครูทักทายนักเรียน
- 2) ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนเมื่อคาบที่แล้ว โดยสุ่มถามนักเรียน และร่วมกับเฉลยการบ้าน
- 3) ครูบรรยายและสาธิตเกี่ยวกับคำสั่งการทำงานแบบทางเลือก แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนที่สงสัยถามคำถาม และร่วมกันอภิปราย

ขั้นตอนที่ 2 : ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาและสาธิต

- 4) ครูนำเสนอตัวอย่างโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนลองคิดประมาณ 5 นาที
ครูสาธิตประกอบการอธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่ง if-else โดยยกตัวอย่างโปรแกรมการซื้อขายสินค้า ดังกล่าว ในระหว่างนั้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามไปด้วย
- 5) ครูใช้คำถามกระตุ้นว่า “นักเรียนคิดว่าคำสั่ง if-else ต่างกัน if อย่างไร”
แนวการตอบ : คำสั่ง if-else จะมี 2 ทางเลือกคือ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำ statement ภายใต if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำ statement ภายใต else แต่ คำสั่ง if ปกติ จะมีเพียง 1 ทางเลือก คือ จะทำงานเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงเท่านั้น
- 6) ครูสาธิตและบรรยายเกี่ยวกับคำสั่ง nested if
ครูยกตัวอย่างโปรแกรมตัดเกรด แล้วสาธิตการเขียนโปรแกรมดังกล่าว ในระหว่างนั้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามไปด้วย
- 7) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก บนระบบจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 : ครูมอบหมายการบ้าน

- 8) ครูมอบหมายแบบปฏิบัติการที่ 3 ให้นักเรียนกลับไปทำที่บ้าน
- 9) ครูกล่าวสรุปเนื้อหาที่เรียน และเน้นย้ำกำหนดการส่งปฏิบัติการบนระบบจัดการเรียนรู้ และนักเรียนสามารถ Download เอกสารประกอบการสอนได้บนระบบ

ขั้นตอนที่ 4 : ครูวัดและประเมินผลนักเรียน ให้ผลป้อนกลับจากการทำการบ้าน

- 10) ครูวัดและประเมินผลนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดและการบ้านเป็นรายบุคคล แล้วให้ผลป้อนกลับผ่านระบบจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนนำไปพัฒนาตนเองและปรับปรุงแก้ไขงานต่อไป

สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

1. ใบงานปฏิบัติการที่ 3 คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก 1 (if-else)
2. แบบทดสอบหลังเรียน

3. สื่อนำเสนอ Power Point

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน	การประเมินผล (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
ด้านความรู้				
อธิบายรูปแบบของคำสั่ง if-else ได้	การทำแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทำสอบหลังชมหลังเรียน	ดี : ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คะแนนมากกว่าร้อยละ 80 พอใช้ : ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60-79 ปรับปรุง ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60	
อธิบายหลักการทำงานของคำสั่ง if ได้	การทำแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ดี : ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คะแนนมากกว่าร้อยละ 80 พอใช้ : ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60-79 ปรับปรุง ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60	
ด้านทักษะ				
ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ไข ปัญหา สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม	สังเกตจาก ปฏิบัติการที่ 3	ปฏิบัติการที่ 3	ดี : ใช้คำสั่ง if-else ในการเขียนโปรแกรมตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้อง และเหมาะสม พอใช้ : ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหการเขียนโปรแกรมตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสม ปรับปรุง : ใช้คำสั่ง if-else ในการแก้ปัญหการเขียนโปรแกรมไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสม	

จุดประสงค์ การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ วัดผล	เกณฑ์การประเมิน	การ ประเมินผล (ผ่าน/ไม่ ผ่าน)
ด้านคุณลักษณะ				
ตระหนักถึง ความสำคัญของ คำสั่ง if-else	การบันทึกแบบ ทันทีการ เรียนรู้	แบบบันทึก การเรียนรู้	<p><u>ดี</u> : เห็นความสำคัญของคำสั่ง if-else ในการใช้แก้ไขปัญหาแบบทางเลือก และเห็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ</p> <p><u>พอใช้</u> : เห็นความสำคัญของคำสั่ง if-else ในการใช้แก้ไขปัญหาแบบทางเลือก แต่ยังเห็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ไม่มากนัก</p> <p><u>ปรับปรุง</u> : ไม่แสดงให้เห็นถึงการนำคำสั่ง if-else ไปใช้งาน</p>	

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

Question 2

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0 , b=20;
    if(a!=5 || b<0 ){
        cout<<"KruNakarin";
    }
    cout<<"TP";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. TP
- b. KruNakarinTP
- c. โปรแกรม Error
- d. KruNakarin



Question 1

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int x=0 , y=100;
    if(x=> && y>0){
        cout<<"KruNakarin";
    }
    cout<<"TP";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. TP
- b. โปรแกรม Error
- c. KruNakarinTP
- d. KruNakarin

Question 3

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0 , b=20;
    if(a!=5 || b<0){
        cout<<"KruNakarin";
    }else {
        cout<<"TP";
    }
return 0;
}
```

Select one:

- a. KruNakarinTP
- b. TP
- c. โปรแกรม Error
- d. KruNakarin

Question 4

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int x=100 ,y=200, z=0;
    if(x=z && y>100){
        cout<<"KruNakarin ";
    }else if(y==200){
        cout<<"TP";
    }
cout<<"School";
return 0;
}
```

Select one:

- a. KruNakarinTP
- b. KruNakarinSchool
- c. School
- d. TPSchool

Question 5

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int x=1,y=20;
    y = x;
    x = 10;
    if (y>1 || x>20){
        cout<<"KruNakarin ";
    }else if(x==10) {
        cout<<"TP";
    } else if(x!=1 && y>0) {
        cout<<"123";
    }
    cout<<"School";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. TPSchool
- b. School
- c. 123School
- d. KruNakarinSchool

Question 6

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    char sex='m';
    int age =27;
    if(sex=='m' && age>40){
        cout<<"111";
    }else if(age>60){
        cout<<"222";
    }else if(sex=='f' && age>=20){
        cout<<"333";
    }if(sex=='m' && age<20){
        cout<<"444";
    }else {
        cout<<"000";
    }
    return 0;
}
```

Select one:

- a. 000
- b. 333
- c. 444
- d. 222
- e. 111

Question 7

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    char x=2;
    int y=100;
    if(y!=100){
        x*=1;
    }else if(y==100 && x<2){
        x*=2;
    }else if(y==100 || x<2){
        x*=3;
    }
    cout<<x+y;
    return 0;
}
```

Select one:

- a. 106
- b. 104
- c. 103
- d. 102
- e. 101
- f. 105

Question 8

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0,b=100;
    if(a<0 && b>50);
    cout<<"Hello";
    cout<<"Test";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. Error
- b. HelloTest
- c. Hello
- d. Test

Question 9

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0,b=100;
    if(a<0 && b>50)
        cout<<"Hello";
    cout<<"Test";
    return 0;
}
```

Select one:

- a. Test
- b. Hello
- c. HelloTest
- d. Error



Question 10

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ผลจากการรันโปรแกรมต่อไปนี้คือข้อใด

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int a=0 , b=20;
    if(a!=5 || b<0){
        cout<<"KruNakarin ";
    }else if(b==20) {
        cout<<"TP";
    }
    return 0;
}
```

Select one:

- a. โปรแกรม Error
- b. KruNakarin
- c. TP
- d. NakarinTP

ชื่อ-นามสกุล _____ ม.4/ _____

ปฏิบัติการที่ 3 เรื่องคำสั่งควบคุมแบบทางเลือก

3.1 จงแก่นิพจน์ต่อไปนี้แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง

- (ก) x เท่ากับ y
- (ข) x ไม่เท่ากับ y
- (ค) $a \Rightarrow b$
- (ง) $a_1 > a_2$ OR $a_1 > a_3$
- (จ) $10 \leq x \leq 20$
- (ฉ) $((a+b) > 10) \&\& ((a-b) > 5)$

3.2 นิพจน์ต่อไปนี้เป็นจริงหรือเท็จ


int a = 5, b = 10, c = 3;


- $a > b \parallel a < c$ /*คำตอบ= _____ */
- $(a+b / 3) > 10$ /*คำตอบ= _____ */
- $a * c > b \&\& b * a / c < b / a * c$ /*คำตอบ= _____ */
- $a \geq 10 \parallel b \geq 10 \&\& c * a \geq 10$ /*คำตอบ= _____ */
- $!(a < b) \&\& (a > c) \parallel !(a + c > b)$ /*คำตอบ= _____ */


คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก if-else	รูปแบบคำสั่ง if(เงื่อนไข){ คำสั่ง1; } else { คำสั่ง2; }
---------------------------------	---


ข้อ 3.3-3.5 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม DevC++ แล้วส่งบนเว็บ

ตัวอย่างการตั้งชื่อไฟล์ **เลขที่ชื่อ-Q4.x**

3.3	จงเขียน Flowchart และโปรแกรมรับรัศมีจากผู้ใช้ แล้วคำนวณพื้นที่วงกลม โดยถ้าผู้ใช้กรอกรัศมีน้อยกว่า 1 ให้แสดงข้อความว่า Error แล้วจบโปรแกรม	
ออกแบบผังงาน		ตัวอย่างการแสดงผล
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>		<p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>input radius : 10 (enter) Area = 314</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u></p> <p>input radius : -5 (enter) Error</p>

3.4	จงเขียน Flowchart และโปรแกรม รับคะแนนสอบ จำนวน 4 วิชา แล้วหาคะแนนเฉลี่ย โดยถ้าคะแนนที่กรอกมากกว่า 100 ให้โปรแกรมแสดงข้อความว่า Invalid input!!	
	ตัวอย่างการแสดงผล	
		<p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>input score1: 20 (enter) input score2: 30 (enter) input score3: 25 (enter) input score4: 50 (enter) Average = 31.25</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u></p> <p>input score1: 20 (enter) input score2: 30 (enter) input score3: 120 (enter) input score4: 12 (enter) Invalid input!!</p>

3.5	จงเขียน Flowchart และโปรแกรมรับเลข 3 จำนวนจากผู้ใช้ แล้วนำมาบวกกัน ถ้าผลบวกนั้นน้อยกว่า 100 แสดงผลบวกของทั้งสามจำนวน ถ้าไม่ใช่ ให้ บวก 50 เพิ่มเข้าไปและ แสดงผลโดยใช้รูปแบบตามตัวอย่าง
ออกแบบผังงาน	ตัวอย่างการแสดงผล
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>Enter Number 1 : 20 (enter)</p> <p>Enter Number 2 : 20 (enter)</p> <p>Enter Number 3 : 20 (enter)</p> <p>20 + 20 + 20 = 60</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u></p> <p>Enter Number1 : 50 (enter)</p> <p>Enter Number2 : 30 (enter)</p> <p>Enter Number3 : 20 (enter)</p> <p>50 + 30 + 20 + 50 = 150</p>

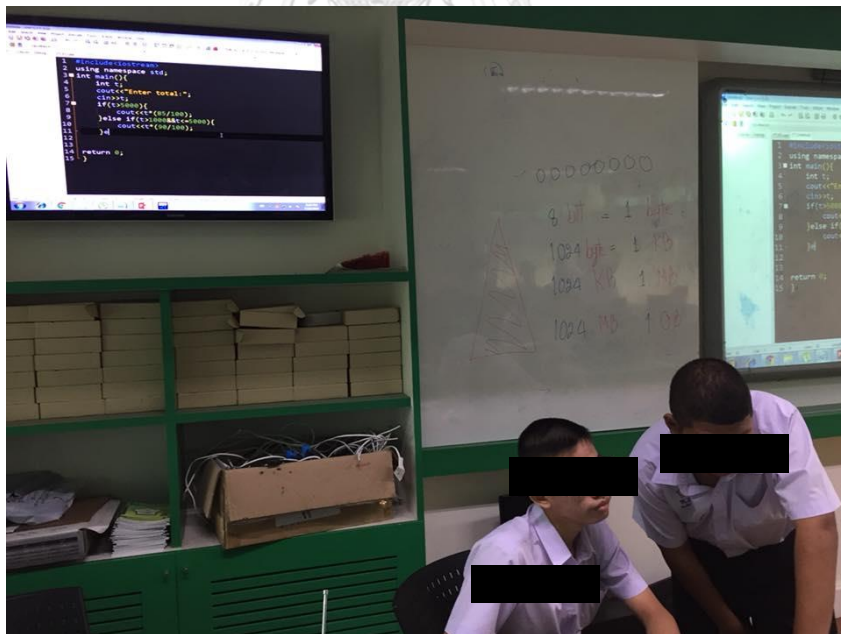
3.6	จงเขียน Flowchart และเขียนโปรแกรมรับเลข 3 จำนวนจากผู้ใช้ แล้วนำมาบวกกัน ถ้าผลบวกนั้นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 แสดง คำว่า " ผลบวก <= 100 " อีกหนึ่งบรรทัด ถ้าไม่ใช่ แสดง คำว่า " ผลบวก > 100 " แสดงผลโดยใช้รูปแบบตามตัวอย่าง
ออกแบบผังงาน	ตัวอย่างการแสดงผล
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<p><u>ตัวอย่างที่ 1</u></p> <p>Enter Number 1 : 50 (enter)</p> <p>Enter Number 2 : 50 (enter)</p> <p>Enter Number 3 : 50 (enter)</p> <p>50 + 50 + 50 = 150 150 > 100</p> <p><u>ตัวอย่างที่ 2</u></p> <p>Enter Number : 40 (enter)</p> <p>Enter Number : 20 (enter)</p> <p>Enter Number : 40 (enter)</p> <p>40 + 20 + 40 = 100 100 <= 100</p>

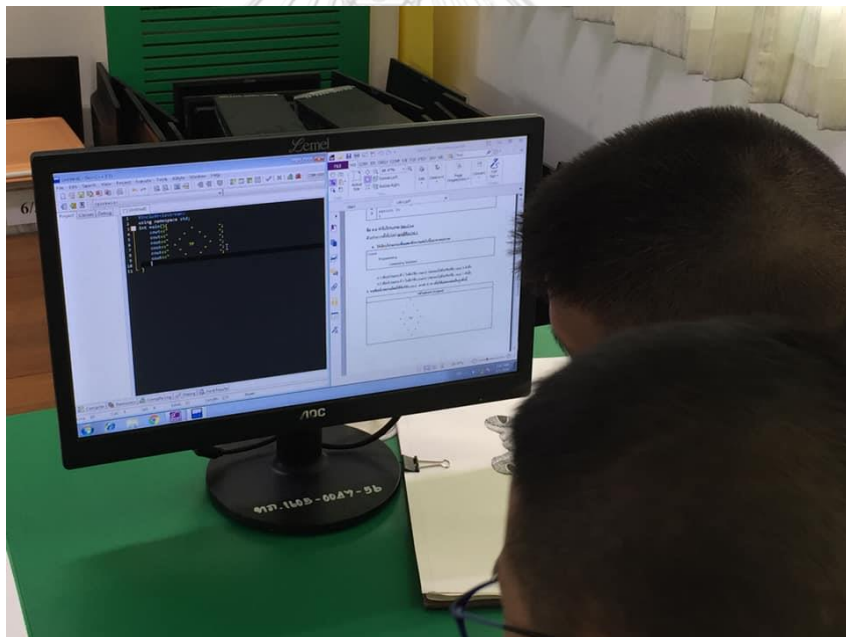
ภาคผนวก ง
ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

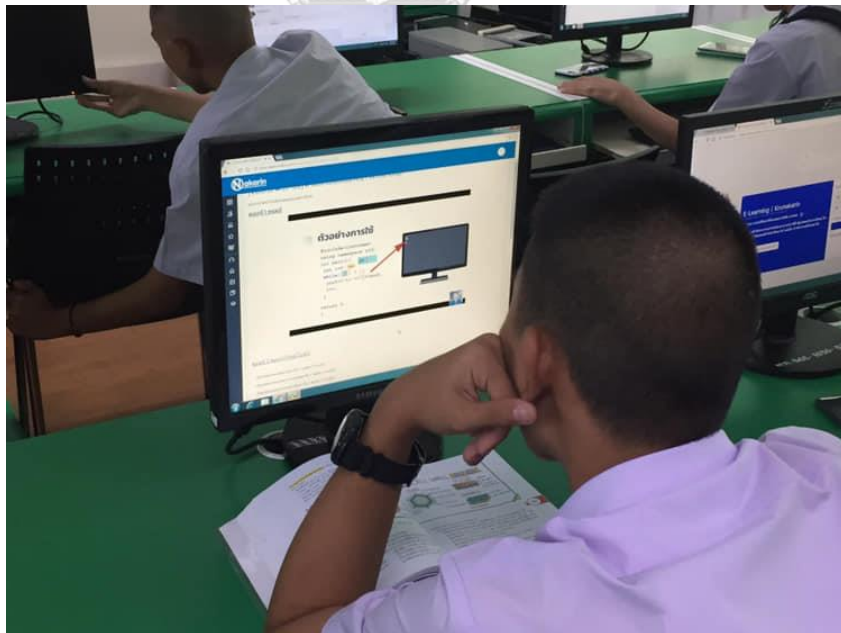


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน







ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นครินทร์ สุขใส
วัน เดือน ปี เกิด	11 เมษายน 2534
สถานที่เกิด	สมุทรปราการ
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสตรีอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน วิชาเอกการศึกษานอกระบบ โรงเรียนและคอมพิวเตอร์การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2557 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2558
ที่อยู่ปัจจุบัน	84 หมู่ 2 ตำบลราษฎร์พัฒนา อำเภอสามโก้ จังหวัดอ่างทอง 14160