



ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อ
การพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



โดย
นายบุญชู กระจวดนอก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิ
เคชั่น ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



โดย
นายบุญชู กระจอดนอก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

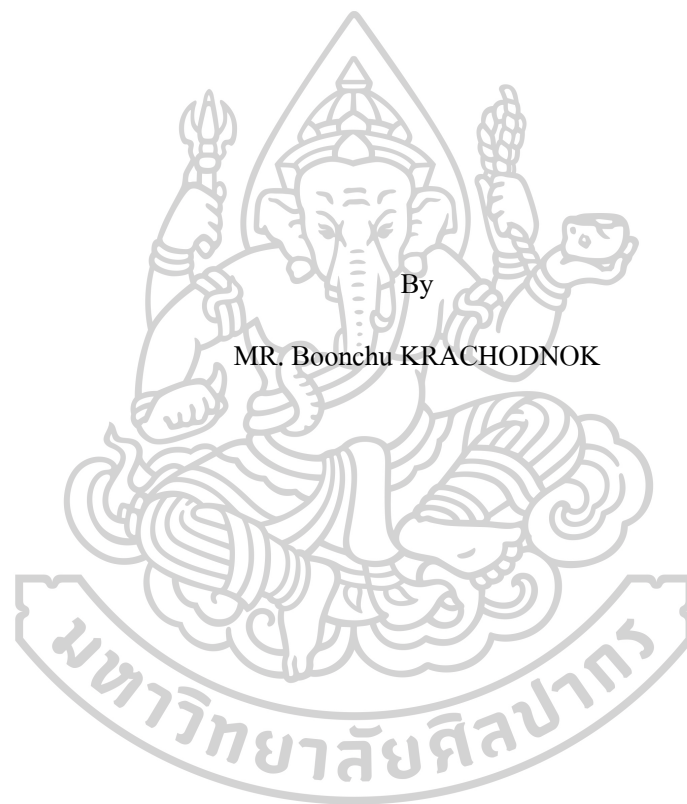
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

THE RESULT OF BLENDED LEARNING BY USING DESIGN THINKING
PROCESS AND GAMIFICATION TECHNIQUES THAT AFFECT ON THE
INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS.



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

Department of Educational Technology

Silpakorn University

Academic Year 2022

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
โดย	นายบุญชู กระจอดนอก
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน รองศาสตราจารย์ ดร. เอกนถุน บางท่าไม้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. เอกนถุน บางท่าไม้)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์)

60257404 : เทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท

นาย บุญชู กระจอดนอก: ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียน โปรแกรมภาษา c และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี จำนวน 60 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้คือ (1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อการพัฒนานวัตกรรม วิชาการเขียน โปรแกรมภาษา c (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียน โปรแกรมภาษา c (3) บทเรียนออนไลน์วิชาการเขียน โปรแกรมภาษา c 4) แบบประเมินผลงานนวัตกรรม การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียน โปรแกรม (5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ (1) สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (2) สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มแบบที่เป็นอิสระต่อกัน โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (3) การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดยผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ย ของคะแนนการพัฒนานวัตกรรม สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P=0.09$, $t = 1.54$)

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียน โปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กับความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม อย่างมีนัยสำคัญ

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.32 , S.D. = 0.65) ความพึงพอใจต่อการใช้งานบทเรียนออนไลน์ฯ ตอนที่ 1 ด้านที่เด่นที่สุดคือ ด้านตัวอักษรและการใช้สี มีค่าเฉลี่ย = 4.39 ,S.D. = 0.65 ตอนที่ 2 ด้านที่เด่นที่สุดคือ ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ย = 4.43, S.D. = 0.61

60257404 : Major (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

MR. Boonchu KRACHODNOK : The result of blended learning by using design thinking process and gamification techniques that affect on the innovative development of senior high school students. Thesis advisor : Associate Professor Thapanee Thammetar, Ph.D.

The purposes of this study were to (1) to compare innovation development scores from blended learning by using design thinking process and gamification techniques with normal teaching of senior high school students. (2) to study the relationship between c language programming achievement score and innovation development ability. (3) to study the satisfaction of teaching and learning with blended learning by using design thinking process and gamification techniques. There were 60 students at Kanhanapisekwittayalay Suphanburi School in Matthayom Sueksa 6/1 and 6/2. The sample group was selected by purposive sampling method. research tools: (1) integrated learning plan with blended learning by using design thinking process and gamification techniques for innovation development c programming language subject. (2) c programming language learning achievement test. (3) c programming language online tutorials. (4) innovation evaluation form applied programming knowledge. (5) instrument of student satisfaction. Data analysis was conducted via (1) descriptive statistics (mean, and standard deviation), (2) inferential statistics (Independent paired sample t-test) and (3) Pearson product – moment coefficient (r). The finding can be found as following:

1. Students under blended learning by using design thinking process and gamification techniques have the content of points to be exported abroad. For normal students statistically significant at the .05 level ($P=0.09$, $t=1.54$).

2. Learning achievement scores in c programming language were correlated in the same direction with innovation development ability significantly.

3. Satisfied with the blended learning by using design thinking process and gamification techniques with the highest level (mean = 4.32, S.D. = 0.65). Satisfaction with using the online lesson part 1, the most prominent aspect is in terms of letters and use of colors, the mean = 4.39, S.D. = 0.65. Part 2, the most prominent aspect is in terms of using gamification techniques, the mean = 4.43, S.D. = 0.61

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ เพราะความเมตตาและการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากรองศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนีย์ ธรรมเมธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือติดตามความก้าวหน้า และสละเวลาอันมีค่าอย่างยิ่งในการตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และให้กำลังใจในการดำเนินงานตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นันทน์ เรืองฤทธิ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน รองศาสตราจารย์ ดร. เอกนถน บางท่าไม้ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์.ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความเมตตาจนทำให้เสร็จสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการแก้ไขเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรวิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ให้คำแนะนำอบรม ชัดเจน และฝึกฝนทักษะต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัย เพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการทำวิจัยเพื่อทำประโยชน์แก่สังคมและวงการศึกษาไทย

กราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองการจัดการเรียนการสอน ขอบพระคุณเพื่อนร่วมงานที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอบใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 ที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวิจัยที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนจนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เกิดขึ้นได้

ขอบคุณ พี่ น้อง เพื่อนร่วมงานทุกคน และเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจที่ดีแก่กันเสมอมาในระหว่างที่ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

ที่สำคัญที่สุดในชีวิตของผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัยที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนตลอดที่ทำการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	9
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	9
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	10
1.5 กรอบแนวคิด.....	12
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	15
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	17
บทที่ 2 เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
1. รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน (Blended leaning).....	18
2. สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ E-learning.....	36
3. เกมมิฟิเคชัน (Gamification)	44
4. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking).....	65
5. ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้	72
6. การพัฒนานวัตกรรม	81

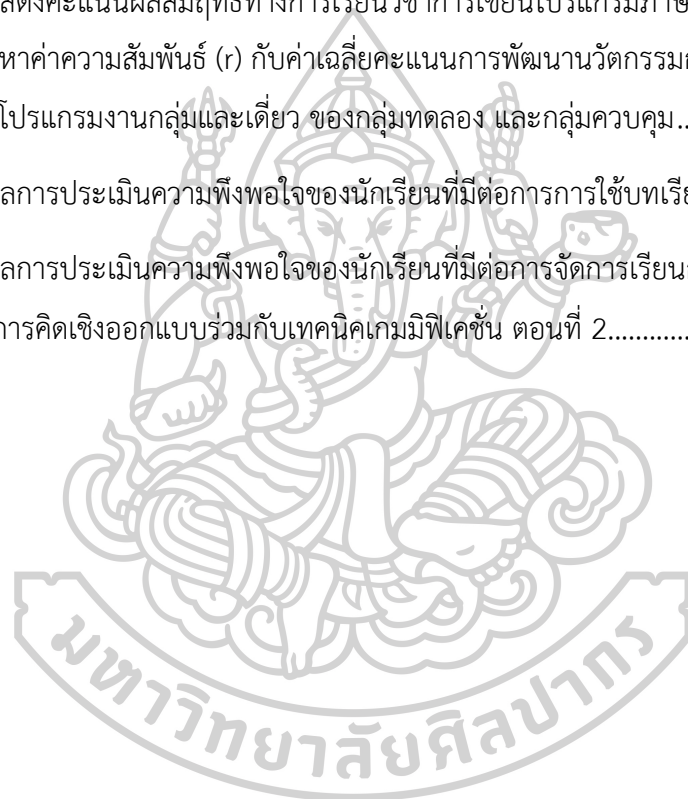
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	101
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	113
1. ระเบียบวิธีที่ใช้.....	113
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	114
3. เครื่องมือการวิจัย	115
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	140
5 การวิเคราะห์ข้อมูล	142
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	148
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย	148
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียน โปรแกรมภาษา c และ ความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม	150
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน.....	152
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	156
สรุปผลการวิจัย.....	157
อภิปรายผลการวิจัย.....	159
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป	164
ภาคผนวก	165
รายการอ้างอิง	212
ประวัติผู้เขียน	219

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c ที่ใช้ในการวิจัย.....	11
ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบ เกม กับเกมมิฟิเคชัน.....	51
ตารางที่ 3 ความแตกต่างระหว่าง Game, Game-based Learning และ Gamification	51
ตารางที่ 4 กลไกของการศึกษาที่ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) กับการเรียน	52
ตารางที่ 5 กลศาสตร์ในเกมมิฟิเคชัน.....	57
ตารางที่ 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้.....	77
ตารางที่ 7 ตัวอย่างแบบประเมินนวัตกรรมการศึกษา ของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเชียงราย 92	
ตารางที่ 8 แบบประเมินนวัตกรรมโดยใช้แบบประเมินนวัตกรรมของสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2549.....	96
ตารางที่ 9 แบบแผนการทดลอง.....	113
ตารางที่ 10 การนำเอากระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาปรับใช้ในการวิจัย	116
ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้.....	120
ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ภารกิจในแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	122
ตารางที่ 13 การวิเคราะห์เกียรติบัตร (Badges).....	124
ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ไอเทม (Items).....	125
ตารางที่ 15 ตารางวิเคราะห์ จำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	126
ตารางที่ 16 ตัวอย่างแบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อสอบและเนื้อหา (IOC).....	126
ตารางที่ 17 กระบวนการในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ฯ.....	134
ตารางที่ 18 ร่างแบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม	136
ตารางที่ 19 แผนการดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 วิชาการเขียนโปรแกรม ภาษา c	141

ตารางที่ 20 แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของสหสัมพันธ์อย่างง่าย	146
ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), ค่าสูงสุด (Max) และต่ำสุด (Min) ของคะแนนการพัฒนานวัตกรรมรายกลุ่มของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	149
ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล t- test for Independent Samples.....	149
ตารางที่ 23 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c ที่เป็นคะแนนรายบุคคล มาหาค่าความสัมพันธ์ (r) กับค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมงานกลุ่มและเดี่ยว ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	150
ตารางที่ 24 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการการใช้บทเรียนออนไลน์ฯ.....	152
ตารางที่ 25 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ตอนที่ 2.....	154



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	12
ภาพที่ 2 ความหมายของ e-learning	36
ภาพที่ 3 สถาปัตยกรรมเครือข่ายของ e-learning	38
ภาพที่ 4 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Element)	53
ภาพที่ 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางเกมมิฟิเคชัน.....	55
ภาพที่ 6 องค์ประกอบการออกแบบเกมมิฟิเคชัน.....	56
ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าเว็บ class craft.....	61
ภาพที่ 8 หน้าต่างติดตั้ง Plugins Levelup ใน moodle	63
ภาพที่ 9 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Progress Bar ใน moodle	63
ภาพที่ 10 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Stash ใน moodle	64
ภาพที่ 11 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Recent Badges ใน moodle	64
ภาพที่ 12 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Ranking block ใน moodle.....	65
ภาพที่ 13 David Kelly ผู้ก่อตั้ง IDEO และ d.school.....	67
ภาพที่ 14 โมเดล Design Thinking ของหลายๆองค์กร	68
ภาพที่ 15 Design Thinking.....	69
ภาพที่ 16 โมเดลของ The Double Diamond Design Process,UK Design Council.....	70
ภาพที่ 17 ถอดวิธีคิดเชิงออกแบบ ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช.....	71
ภาพที่ 18 การสร้างโครงการพระราชดำริฝนหลวงตามขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ	71
ภาพที่ 19 ทฤษฎีใหม่ ที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร กระบวนกรคิดเชิงออกแบบ	72
ภาพที่ 20 แสดงความสามารถด้านพุทธิพิสัย.....	73

ภาพที่ 21 หลักการ Process Approach89

ภาพที่ 22 กระบวนการการสร้างและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน.....90

ภาพที่ 23 แผนภาพแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน116

ภาพที่ 24 Design Thinking ของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford118



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

นโยบาย Thailand 4.0 เป็นส่วนหนึ่งในการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 บังคับใช้ระหว่างปี 2560 – 2564 เป็นระยะที่ 2 ในยุทธศาสตร์ แห่งชาติ 20 ปี คือ Digital Thailand I : Inclusion ทุกภาคส่วนของประเทศไทยมีส่วนร่วมในเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ตามแนวทางประชารัฐ โดยนโยบาย Thailand 4.0 มีความมุ่งมั่นที่จะปรับเปลี่ยนเป็น “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” (Value-Based Economy) โดยมีฐานคิดหลัก คือ เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และเปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น จึงควรมีการเปลี่ยนวิธีการทำที่มีลักษณะสำคัญ คือ เปลี่ยนจากการเกษตรแบบ ดั้งเดิมในปัจจุบัน ไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming) โดยเกษตรกรต้องร่ำรวยขึ้น มีลักษณะเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) เปลี่ยนจาก Traditional SMEs หรือ SMEs ที่เป็นอยู่เดิมและรัฐต้องให้ความช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา ไปสู่การเป็น Smart Enterprises และ Startup บริษัทเกิดใหม่ที่มีศักยภาพสูง เปลี่ยนจาก Traditional Services ซึ่งมีการสร้างมูลค่าค่อนข้างต่ำ ไปสู่ High Value Services และเปลี่ยนจากแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูง ในการดำเนินการเพื่อก้าวไปสู่ การเป็น Thailand 4.0 รัฐบาลได้มุ่งเน้นการต่อยอดการพัฒนาในกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม จำนวน 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มอาหาร เกษตรกร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture & Bio-Tech) 2) กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness & Bio-Med) 3) กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (Smart Devices, Robotics & Mechatronics) 4) กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Digital, Internet of Things, Artificial Intelligence & Embedded Technology) 5) กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง (Creative, Culture & High Value Services)

นโยบาย Thailand 4.0 ยังมีปัจจัยอีกหลายด้านที่จะเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการตามนโยบาย ให้ประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยสิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญลำดับแรก ๆ ที่รัฐบาลให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก คือ “ ปัจจัยด้านมนุษย์ ” โดยรัฐบาลต้องการสร้างคนไทย 4.0

ที่มีความพร้อมที่จะเรียนรู้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด มีความพร้อมที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และมีความพร้อมที่จะรองรับเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมใหม่ แต่ประเทศไทยยังขาดคนที่มีทักษะความรู้ความเชี่ยวชาญมากพอ ซึ่งคนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญส่วนใหญ่จะถูกดึงไปทำงานในต่างประเทศทั้งหมด หรือที่เรียกว่า “ภาวะสมองไหล” นั่นเอง (สิกขาบัณฑิต, 2560)

เมื่อมองเฉพาะปัจจัยทางด้านการพัฒนาคนสำหรับ Thailand 4.0 แล้ว ปฏิเสธไม่ได้ว่าภาคการศึกษาควรต้องเข้ามามีบทบาทและหน้าที่หลักในระบบการพัฒนา และเมื่อมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง การศึกษาในระดับอุดมศึกษาก็มักจะถูกนึกถึงเป็นลำดับแรก ซึ่งไม่ควรเป็นเช่นนั้น แต่ต้องเริ่มให้ความสำคัญกันตั้งแต่ระดับปฐมวัย ไล่มาจนถึงระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท-เอก) รวมไปถึงการศึกษาสายอาชีพและระบบการศึกษานอกสถานศึกษาแบบต่อเนื่อง (Life-Long Learning) โดยต้องมีแผนการพัฒนาคนที่ถูกออกแบบมาให้สอดคล้องกันในทุกระดับและสาขา เพื่อการไปสู่เป้าหมายเดียวกัน ต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เพื่อไปทำหน้าที่ต่างๆ ที่สอดคล้องกันและต่อยอดซึ่งกันและกัน ต้องให้คุณค่ากับทุกระดับการศึกษาและอาชีพ (นรสิงห์, 2560)

โดยนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 มีหลักการดังนี้ 1) ให้ความสำคัญกับประเด็นคุณภาพและประสิทธิภาพในทุกมิติ ทั้งนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา ข้าราชการพลเรือน และผู้บริหารทุกระดับ ตลอดจนสถานศึกษาทุกระดับทุกประเภท และเป็นการศึกษาตลอดชีวิต 2) บูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนราชการหลัก องค์การมหาชนในกำกับ ของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการให้มีความคล่องตัว รวมทั้งหน่วยงานสังกัดกระทรวงศึกษาธิการในพื้นที่ภูมิภาคให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้ เพื่อดำเนินการปฏิรูปการศึกษาร่วมกับภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ตามนโยบายประชารัฐ และจุดเน้นของการจัดการศึกษาแต่ละระดับ มีดังนี้ 1) ระดับอนุบาล เน้นสร้างความร่วมมือกับพ่อแม่ผู้ปกครอง และชุมชน เพื่อออกแบบกิจกรรมการพัฒนาทักษะที่สำคัญด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะทางสมอง ทักษะความคิดความจำ ทักษะการควบคุมอารมณ์ ทักษะการรู้จักและประเมินตนเอง 2) มุ่งคำนึงถึงพหุปัญญาของนักเรียนรายบุคคลที่หลากหลายตามศักยภาพ ได้แก่ ระเบียบวินัย ทักษะคิดที่ถูกต้อง ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ การเรียนรู้ด้วยวิธีการ Active Learning เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เรียนรู้จากประสบการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง การใช้เครื่องมือดิจิทัลเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ การคิดแบบมีเหตุผลเป็นขั้นตอน (Coding) 3) ระดับมัธยมศึกษา มุ่งต่อยอดระดับประถมศึกษา ด้วยจุดเน้นคือ จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์ (STEM) และภาษาต่างประเทศ (ภาษาที่สาม) และจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อสร้างทักษะพื้นฐานที่เชื่อมโยงสู่การสร้างอาชีพและการมีงานทำ เช่น ทักษะด้านกีฬาที่สามารถพัฒนาไปสู่ นักกีฬาอาชีพ ทักษะภาษาเพื่อเป็นมัคคุเทศก์ 4) ระดับอาชีวศึกษา มุ่งจัดการศึกษาเพื่อการมีงานทำ

และสร้างนวัตกรรมตามความต้องการของพื้นที่ชุมชน ภูมิภาคหรือประเทศ รวมทั้งการเป็นผู้ประกอบการเอง 5) การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย มุ่งสร้างโอกาสให้ประชาชนนักเรียนที่สำเร็จหลักสูตร สามารถมีงานทำ เรียนรู้การใช้ดิจิทัล เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับหาช่องทางในการสร้างอาชีพจัดทำหลักสูตรพัฒนาอาชีพที่เหมาะสมสำหรับผู้เข้าสู่สังคมสูงวัย (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สป.ศธ.)

เพื่อให้มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้มีการกำหนดวิชาใหม่ขึ้นมาที่มีชื่อว่า “วิทยาการคำนวณ (Computing Science)” ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ประกาศให้วิชาวิทยาการคำนวณย้ายมาอยู่ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และเป็นวิชาบังคับที่เด็กต้องเรียนทั้ง 12 ชั้นปี ตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2561 โดยจุดประสงค์ของวิชา เน้นในเรื่องของการคิดเชิงวิทยาการคำนวณ ซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาคน โดย รศ.ยีน รศ.ยีน ภูววรรณ ได้อธิบายถึงขอบเขตของการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ ว่าเน้นใน 3 องค์ความรู้ ดังนี้ 1) การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เป็นวิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด โดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณนี้ ไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่าคือการสอนให้เด็กคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆ เป็น จนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ 2) พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology) เป็นการสอนให้รู้จักเทคนิควิธีการต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะในยุค 4.0 จะเน้นในด้านระบบอัตโนมัติ (automation) ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านเกษตร อุตสาหกรรม หรือคมนาคม ให้เด็กได้เรียนรู้รอบด้าน และประยุกต์สร้างสรรค์งานได้อย่างเหมาะสม 3) พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (media and information literacy) เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น โดยเฉพาะข้อมูลบนสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องของความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ ภูมิคุ้มกันและลิขสิทธิ์ทางปัญญาต่างๆ เพื่อให้เด็กใช้ช่องทางนี้ได้อย่างรู้เท่าทันและปลอดภัย

ด้วยกลุ่มโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย 10 แห่งทั่วประเทศ ได้ดำเนินการขับเคลื่อนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แลเพื่อให้สอดคล้องกับ การพัฒนาคน ในยุค Thailand 4.0 การขับเคลื่อนประเทศด้วย นวัตกรรม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 แผน ยุทธศาสตร์แห่งชาติ 20 ปี สำหรับปีการศึกษา 2563 กลุ่มโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยได้ดำเนินการยกระดับโครงการยกระดับโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ก้าวสู่ “โรงเรียนนวัตกรรม” พัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักสูตรฐานสมรรถนะ ทั้งในด้านหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

เพื่อให้สามารถนำไปใช้พัฒนาศักยภาพและคุณภาพ ส่งเสริมความสามารถและทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียน ส่งเสริมความสามารถและทักษะในการแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรม เพื่อให้การจัดการศึกษาบรรลุเป้าหมายในการเปลี่ยนนักเรียนให้เป็น “นวัตกรรม” ซึ่งจะเริ่มจัดการศึกษาตามหลักสูตรดังกล่าวในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป

นวัตกรรม (Innovation) มาจากภาษาลาตินคำว่า “Innovation” แปลว่า “ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา” (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2550) พันธุ์อาจ ชัยรัตน์(จุสปาโล, 2560) หรือกล่าวได้ว่า นวัตกรรม หมายถึง วิธีการใหม่ กระบวนการใหม่ สิ่งใหม่ หรือการนำสิ่งที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงพัฒนาเพิ่มศักยภาพ ให้มีความน่าเชื่อถือ ให้สามารถสร้างประโยชน์ อำนาจความสะดวกแก่ผู้ใช้ นวัตกรรม และสังคม การจำแนกประเภทของนวัตกรรม แบ่งได้หลายประเภทตามลักษณะขอบเขต และวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ การจำแนกที่พบบ่อย และมีการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงการวิจัย และการจัดการนวัตกรรมค่อนข้างมากก็จะประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ 1) การจำแนกตามเป้าหมายของนวัตกรรม (The Target of Innovation) แบ่งเป็น นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) และ นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) 2) การจำแนกตามระดับของการเปลี่ยนแปลง (The Degree of Change) จะแบ่งนวัตกรรมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ นวัตกรรมในลักษณะเฉียบพลัน (Radical Innovation) และ นวัตกรรมในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป (Incremental Innovation) และการจำแนกประเภทของนวัตกรรมในลักษณะที่ 3) การจำแนกตามขอบเขตของผลกระทบ (The Area of Impact) จำแนกได้ 2 ประเภท คือ นวัตกรรมทางเทคโนโลยี (Technological Innovation) และนวัตกรรมทางการบริหาร (Administrative Innovation)

กระบวนการที่นำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมนั้น จุดเริ่มต้นมาจากความคิดสร้างสรรค์ เพราะ นวัตกรรมที่ดีหลายชิ้น เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ เพราะความคิดที่แปลกใหม่ แนวทางการแก้ปัญหาใหม่ เกิดขึ้นได้ตลอด แต่นวัตกรรมที่สามารถออกมาเป็นผลลัพธ์ได้นั้นเป็นการนำความคิดสร้างสรรค์ Creativity มาต่อยอดออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรมให้จับต้องได้ การพัฒนานวัตกรรมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นการประยุกต์วิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์ บริการตลอดจนนวัตกรรมใหม่ๆ มาสู่การทำงานในส่วนต่าง ๆ ตลอดจนการบริหารจัดการองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากการคิดเชิงออกแบบ จะเป็นประโยชน์สำหรับการสร้างสรรค์สิ่งใหม่แล้ว ก็ยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียนให้มีระบบความคิดที่ดี และพร้อมในการหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การพัฒนานวัตกรรมได้ โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1)Empathize เข้าใจปัญหา 2)Define กำหนดปัญหาให้ชัดเจน 3)Ideate ระดมความคิด

4)Prototype สร้างต้นแบบที่เลือก 5)Test ทดสอบ ซึ่งมาจาก 3 ขั้นตอนหลัก ๆ ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้แก่ 1) เข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง (Understand) 2) คิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm) 3) เรียนรู้ผ่านการทดลองลงมือทำ (Prototype)

การขยายความรู้สู่นวัตกรรม เป็นลักษณะของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เป็นการนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์วิชาแขนงอื่น ๆ เพื่อสร้างผลงานหรือชิ้นงานขึ้นมาใหม่ ซึ่งนักเรียนมีอิสระในการเลือกที่จะสร้างสรรค์นวัตกรรม ในลักษณะของผลงานรายบุคคลหรือรายกลุ่มที่สามารถนำออกสู่นอกห้องเรียนให้สังคม ภายนอกได้รับรู้และเป็นประโยชน์ใช้ได้จริง บทบาทของผู้สอนจะต้องประกอบไปด้วย 1) กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม ร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีชีวิตชีวา 2) กระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการคิดและ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาค้นหาคำตอบ ทำความเข้าใจและสร้างมโนทัศน์ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้ 3) กระตุ้นให้สร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่อย่างหลากหลายและเป็นระบบ 4) แนะนำ อำนวยความสะดวกในการใช้แหล่งข้อมูลความรู้ 5) กระตุ้นให้เกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์ การใช้ทักษะการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นสามารถใช้ทักษะการสื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงผลการเรียนรู้ภายในและภายนอกชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนผู้สอนต้องกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมดังนี้ คือ 1) แสดงออกถึงพฤติกรรมมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง 2) สามารถแสดงออกถึงการใช้ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงในการประยุกต์ใช้ องค์ความรู้กับศาสตร์วิชาแขนงอื่น ๆ หรือการนำองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา กับสถานการณ์ปัญหาใหม่และ สามารถสร้างองค์ความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองจากสถานการณ์ปัญหาใหม่ 3) แสดงออกถึงความรับผิดชอบใน บทบาทหน้าที่ของตน 4) มีความสามารถในการสื่อสารถ่ายทอดความคิดผ่านการเขียน อภิปรายโต้แย้ง ให้ เหตุผล แสดงความคิดเห็นและแสดงทัศนคติ 5) แสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกชั้นเรียน 6) แสดงออกถึงการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรมหรือวิธีการในการแก้ปัญหา 7) สามารถใช้เทคโนโลยีช่วยในการสืบค้นข้อมูล ตลอดจนเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกใน การปฏิบัติกิจกรรม (ดวงกมลเมศ & แก้วอุไร, 2560)

เกมมิฟิเคชัน เป็นการนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่น เกม เช่น แต้มสะสม (points) ระดับชั้น (Levels) การได้รับรางวัล (rewards) กระดานผู้นำ (leaderboards) หรือจัดการแข่งขันระหว่างผู้เข้าร่วม (competition) เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่น เกม โดยจำลองสภาพแวดล้อมให้เสมือนการเล่น เกม เช่น ผู้เข้าร่วมทุกคนจะได้รับแต้มหรือรางวัลเมื่อปฏิบัติภารกิจที่กำหนดเสร็จ โดยทุกคนสามารถตรวจสอบแต้มสะสม ของตนได้ มีการเลื่อนระดับชั้นเมื่อผู้เล่นทำแต้มถึงระดับที่กำหนด หรือ จัดให้มีการแข่งขันระหว่างกัน รวมทั้งอาจมีการเชิญชวนให้ผู้อื่นมาลัมแซมพ์ จุดมุ่งหมายหลักที่สำคัญที่มีการนำเอาแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้คือ เพื่อต้องการกระตุ้นความสนใจ สร้างความผูกพัน และส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดพฤติกรรมใด ๆ

ตามที่อยู่แบบต้องการ (พูนเดช & เลิศพรกุลรัตน์, 2559) โดยทั่วไปแล้วเกมมิฟิเคชันมักนิยมนำมาใช้กับกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความน่าเบื่อ เช่น การตอบคำถามจากแบบสำรวจ การอ่านข้อมูลยาว ๆ บนเว็บไซต์ หรือการฝึกอบรม เป็นต้น (เลิศพรกุลรัตน์, 2563)

ในด้านการศึกษามีการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน โดยมีเป้าหมายหลักคือ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเข้ามาเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเกิดความผูกพันในการเรียน ในช่วง 8 ปีที่ผ่านมา การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นที่ยอมรับอย่างมาก รวมทั้งมีการศึกษางานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลจากการวิจัยที่นำมาแนวคิดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษาหลาย ๆ แห่ง (พูนเดช & เลิศพรกุลรัตน์, 2559) พบข้อสรุปสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่า การใช้แนวคิดนี้ในการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลทางบวกต่อผลลัพธ์ในการเรียนของผู้เรียนในหลายด้าน เช่น ช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักเรียนให้สูงขึ้น เสริมสร้างจินตนาการ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียน ช่วยสร้างแรงจูงใจ รวมทั้งยังเพิ่มความสนใจและความผูกพันในการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ หากกล่าวโดยสรุปแล้ว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันนั้น เป็นการนำเอาจุดเด่นที่สำคัญของแนวคิดนี้ คือ การดึงดูดความสนใจ การสร้างแรงจูงใจ และความผูกพันในการเรียนของนักเรียน มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถช่วยผู้สอนให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี (เลิศพรกุลรัตน์, 2563)

ปัจจุบัน ทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน เป็นทักษะที่มีความจำเป็นอย่างมากในยุคไทยแลนด์ 4.0 และยังเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การการต่อยอดในการสร้างและเรียนรู้วัฒนธรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การค้นคว้าศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะที่นักเรียนต้องมีในศตวรรษที่ 21 การเขียนโปรแกรมพื้นฐานถือว่าเป็นพื้นฐานในการนำไปต่อยอดเพื่อ ศึกษาการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์อื่นที่สูงขึ้นต่อไป การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมพื้นฐานด้วยภาษาซี การที่นักเรียนจะสามารถเขียนภาษา C ได้นั้น นักเรียนต้องฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ มีการเรียนรู้เนื้อหาซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ เพื่อให้มีทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ และเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์สามารถทำตามคำสั่งได้ตามต้องการ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนต้องมีการวางแผน มีการจัดสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และการจัดลำดับเนื้อหาตามลำดับความยากง่าย

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นแก่นักเรียนนั้นสามารถทำได้ยาก เนื่องจากปัญหาหลายสาเหตุที่พบในห้องเรียน เช่น การจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนขาดความน่าสนใจทั้งในด้านเทคนิคและสื่อการเรียนการสอนที่ไม่มีความทันสมัย นักเรียนมีทัศนคติเชิงลบต่อวิชาการเขียนโปรแกรมว่าจะต้องเขียนโปรแกรมเป็นข้อความภาษาอังกฤษยาวๆหลายบรรทัด นักเรียนไม่เข้าใจหรือไม่เห็นช่องทางในการประยุกต์ใช้ความรู้ในรายวิชาเขียนโปรแกรม ทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนเขียนโปรแกรม การเรียน

เขียนโปรแกรมในส่วนใหญ่ นักเรียนจะได้เรียนรู้เพียงแค่เทคนิควิธีการเขียนโปรแกรมจากผู้สอน โดยฝึกปฏิบัติการเขียน code เพียงอย่างเดียว ทำให้นักเรียนยังไม่เห็นช่องทางการประยุกต์ใช้เทคนิค การเรียนโปรแกรมเหล่านั้น และไม่มีผลงานที่เป็นรูปร่างที่สามารถใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรม ภาษา ในปัจจุบันเน้นการเขียน โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้การ Coding เป็นข้อความภาษาอังกฤษ และแสดงผลการแก้ปัญหา เท่านั้น ซึ่งยังมองไม่เห็นเป็นรูปธรรม และยังจับต้องไม่ได้ เท่านั้น เช่น การแก้โจทย์คณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาได้ แต่ขาดความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ ความรู้การ เขียนโปรแกรมพื้นฐาน เช่น การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข คำสั่งทำซ้ำ นั้นสามารถเอาไปประยุกต์ใช้ด้านใดได้บ้าง ทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ สรุปคือ นักเรียน สามารถเรียนเรียนรู้ได้ แต่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ เพราะไม่รู้แนวทาง

จากประเด็นที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนการ เขียนโปรแกรมภาษาซี ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้จะนำเอาแนวคิดการใช้เกมมิฟิเคชัน (Gamification) มาออกแบบการจัดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการเรียนแบบผสมผสานในชั้นเรียนและบนบทเรียน ออนไลน์ ซึ่งนักเรียนจะสามารถเข้าถึงความรู้ในบทเรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็วในบทเรียนออนไลน์ ลดปัญหาข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ในการเรียนรู้ และได้รับประสบการณ์การเรียนรู้เขียนโปรแกรม จากครูผู้สอนในห้องเรียน เน้นการให้นักเรียนนั้นมีการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ไปสู่การพัฒนานวัตกรรม ที่สามารถใช้งานได้ จริงเพื่อให้นักเรียนได้เห็นแนวทางการต่อยอดความรู้ได้ดียิ่งขึ้น โดยมีการดึงดูดความสนใจ การสร้าง แรงจูงใจ และความสนุกท้าทายในการเรียนของนักเรียน ด้วยเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้าง กิจกรรมการเรียนรู้ โดยการกระตุ้นนักเรียนด้วยการแข่งขัน การให้รางวัล ซึ่งสามารถช่วยผู้สอนให้ บรรลุถึงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนได้พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซี การพัฒนานวัตกรรม และบรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคด้วยกระบวนการคิด เชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เข้ามาช่วยจัดการเรียนการสอนในวิชาการเขียนโปรแกรม ซึ่งการจัดการเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) เป็นการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทใน ด้านการจัดการเรียนการสอน ร่วมกับการสอนในชั้นเรียนปกติ ทั้งแบบผสมผสานเวลาและไม่ผสมผสานเวลา ผ่านบทเรียนออนไลน์ หรือ สื่อเทคโนโลยีต่างๆ โดยมีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ และใช้เทคนิค เกมมิฟิเคชัน คือการนำเอากลไกของ เกมเข้ามามีบทบาทในการสร้างแรงจูงใจของนักเรียน โดยใช้กลไกของเกมคือ คะแนนสะสม (Point) เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges) ระดับชั้น (Levels) ตารางอันดับ (Leaderboard) การถูกท้าทาย (Challenges)

โดยการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม ด้วย ภารกิจ (Mission) ซึ่งแต่ละภารกิจจะได้รางวัลคะแนน (Point) และเหรียญตราสัญลักษณ์ (Badged) เป็นตัวกำหนดว่านักเรียนได้ผ่านการเรียนรู้ทักษะการเขียนโปรแกรมขั้นไหนไปบ้าง และใช้กลไกอื่น ๆ ของเกมมิฟิเคชัน และแต่ละภารกิจ (Mission) จะเป็นการสอดแทรกแนวทางการประยุกต์ใช้ทักษะการเขียนโปรแกรมไปด้วย เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นแนวทางการประยุกต์ใช้ในทุกขั้นตอนการเรียนรู้ และนำไปการประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะการเขียนโปรแกรม สู่การพัฒนานวัตกรรมต่อไป ภารกิจ (Mission) มี 2 ประเภทคือ Normal Mission และ Group Mission โดยภารกิจแต่ละประเภทมีวัตถุประสงค์แตกต่างกันดังนี้

Normal Mission จะเป็นภารกิจเดียวที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักเรียนจะเรียนรู้ทักษะการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การใช้เครื่องมือที่หลากหลายเพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรม และแนวทางการ การประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการสร้างนวัตกรรม อย่างเป็นลำดับขั้นตอน จากเนื้อหาที่ง่าย ไปยาก ตามเนื้อหาแต่ละภารกิจ

Group mission คือ ภารกิจกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักเรียน ได้พัฒนานวัตกรรมโดยการประยุกต์ใช้ทักษะการเขียนโปรแกรม จากประสบการณ์จากการทำภารกิจ Normal Mission โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดเป็นนวัตกรรม โดยไม่จำกัด ภาษาหรือเครื่องมือในการพัฒนา เช่น Mobile Application, Software Game , IoT , การเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ Microcontroller ,ผลิตภัณฑ์ และบริการต่าง ๆ เป็นนวัตกรรมสามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนจะได้ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนานวัตกรรมด้วยโมเดลของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. Empathize เข้าใจปัญหา เข้าใจประชากร ครูระบุกรอบทิศทางการพัฒนานวัตกรรม
2. Define กำหนดปัญหาให้ชัดเจน สังเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนระบุความต้องการว่าจะ แก้ปัญหาอะไร
3. Ideate ระดมความคิด ความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาว่าจะทำอะไร อย่างไร
4. Prototype สร้างต้นแบบที่เลือก ต้นแบบจำลองการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเขียนในการพัฒนานวัตกรรม
5. Test ทดสอบ นำแบบจำลองหรือต้นแบบไปทดลองใช้กับผู้ใช้หรือประชากร โดยนำผลมาพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ซึ่งการพัฒนานวัตกรรมผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ตามกระบวนการหลักของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้แก่

ระยะที่ 1 เข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง (Understand) การทำความเข้าใจปัญหาให้ถูกต้องตรงประเด็นและความต้องการ ตลอดจนกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการลงมือปฏิบัติ

ระยะที่ 2 คิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm) การพัฒนาความคิดริเริ่มที่จะทำให้เกิดนวัตกรรม ไอเดียหรือแนวคิดใหม่ ๆ ด้วยประสบการณ์เดิมของนักเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เมื่อได้รับการพัฒนาจะเป็นจุดตั้งต้นของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยแก้ไขปัญหามีอยู่ในชีวิต

ระยะที่ 3 เรียนรู้ผ่านการทดลองลงมือทำ (Prototype) คือ การเปลี่ยนไอเดียของนักเรียนให้เป็นรูปร่างที่จับต้องได้ หรือเป็นกระบวนการที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เมื่อเทียบกับการสอนปกติด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ส่งผลให้ความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยวัดจากแบบประเมินผลงานการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรม
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
3. กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี และกลุ่มโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ปีการศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบมีจุดมุ่งหมาย หรือการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) นักเรียนชั้น ม.6/1 และ ม.6/2 ห้องส่งเสริมวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 60 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง ม.6/1 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม ม.6/2 จำนวน 30 คน

1.4.3 ตัวแปรในการศึกษา

ตัวแปรต้น

การเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิค เกมมิฟิเคชัน

ตัวแปรตาม

การพัฒนานวัตกรรม

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์

1.4.5 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา C สำหรับภาษาที่ใช้ ผู้สอนเลือกใช้ภาษา C ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และภาษา C เป็นภาษาที่ใช้งานได้กับเครื่องทุก Platform ใช้งานได้ง่าย และเป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดไปยังภาษาอื่นๆเช่น PHP และ Python และอีกหลายๆภาษา ภาษา C จึงเหมาะที่นำมาเป็นพื้นฐานการฝึกเขียนโปรแกรมและต่อยอดไปสู่การพัฒนานวัตกรรม และการเขียนโปรแกรมในระดับที่สูงขึ้นไป โดยอ้างอิงเนื้อหาจาก สาระที่ 8 เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

สาระที่ 8 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8. 1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.2

มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง
 อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และ
 การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการ
 ทำงานที่พบในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.3/1 พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ม.5/1 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรใน
 การทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชา(เพิ่มเติม) การเขียนโปรแกรมภาษา c กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาในบทเรียนประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อย่อยต่าง ๆ และ
 เวลาเรียนดังตาราง 1

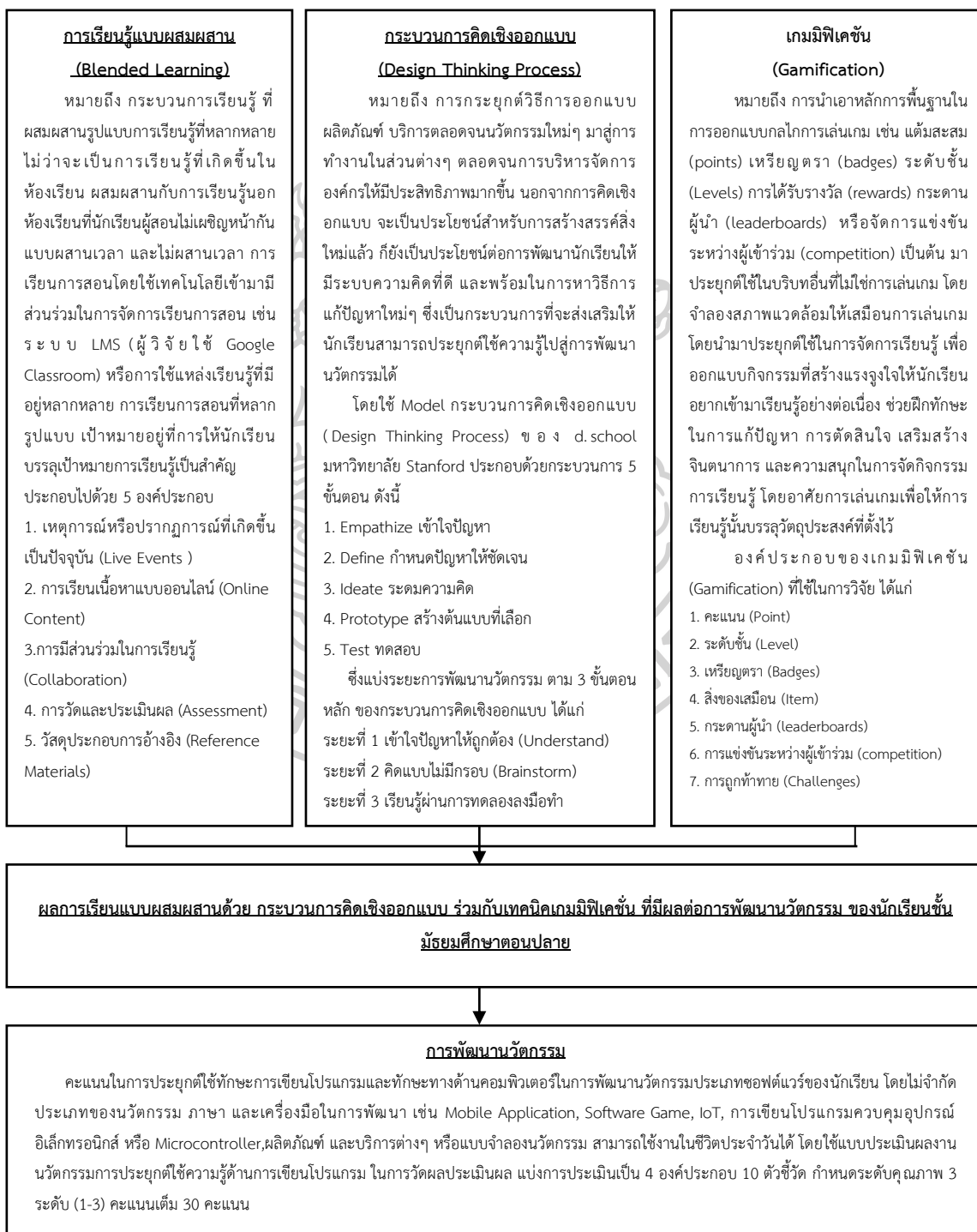
ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c ที่ใช้ในการวิจัย

ที่	หน่วยการเรียนรู้	จำนวนสัปดาห์
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม	1
2	หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	2
3	การใช้งานโปรแกรมภาษาซีและโครงสร้างของภาษา c	1
4	ชนิดของข้อมูล ตัวแปร ตัวดำเนินการและนิพจน์ในภาษา c	1
5	คำสั่งพื้นฐานในภาษาซี	2
6	การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันด้วย Thinkable x	2
7	คำสั่งควบคุมเงื่อนไข	2
8	คำสั่งทำซ้ำ	2
9	การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม	4

1.5 กรอบแนวคิด

การทำวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับ เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีกรอบแนวคิดการวิจัยที่ประกอบด้วยหลักการต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยแสดงตามภาพ ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



อธิบายกรอบแนวคิด

1. การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) กระบวนการเรียนรู้ ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผสมผสานกับการเรียนรู้ นอกห้องเรียนที่นักเรียนผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน แบบผสมผสานเวลา และไม่ผสมผสานเวลา การเรียนการสอน โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน เช่น ระบบ LMS (ผู้วิจัยใช้ Google Classroom) หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย การเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่การให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่สำคัญ องค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน (5 Keys Ingredients) ภายใต้อาณาจักรของการเรียนแบบผสมผสานนั้น จะประกอบไปด้วยสิ่งบ่งชี้สำคัญ 5 ประการ ต่อไปนี้ที่บ่งบอกถึงสภาพการณ์ของการเรียนแบบ Blended Learning ได้แก่ (Carman, 2005) 1) เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปัจจุบัน (Live Events) เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่เรียกว่า “การเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous)” จากเหตุการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่นเหตุการณ์ในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เรียกว่า “ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)” เป็นต้น 2) การเรียนเนื้อหาแบบออนไลน์ (Online Content) เป็นลักษณะการเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามสภาพความพร้อมหรืออัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน (Self-paced Learning) รูปแบบการเรียน เช่นการเรียนแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive) การเรียนจากการสืบค้น (Internet-Based) หรือการฝึกอบรมจากสื่อ CD-ROM เป็นต้น 3) การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Collaboration) เป็นสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถสื่อสารข้อมูลร่วมกันกับผู้อื่นจากระบบสื่อออนไลน์ เช่น e-Mail ,Chat , Blogs เป็นต้น 4) การวัดและประเมินผล (Assessment) การเรียนลักษณะดังกล่าวต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนทุกระยะนับตั้งแต่การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-assessment) การประเมินผลระหว่างเรียน (self-paced evaluation) และการประเมินผลหลังเรียน (Post-assessment) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป 5) วัสดุประกอบการอ้างอิง (Reference Materials) การเรียนหรือการสร้างงานในการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นต้องมีการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์จากการศึกษาค้นคว้า และอ้างอิงจากหลากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อเพิ่มคุณภาพทางการเรียนให้สูงขึ้น ลักษณะดังกล่าวนี้อาจเป็นลักษณะของการสืบค้นข้อมูลในระบบ Search Engine จาก PDA , PDF Downloads เหล่านี้เป็นต้น

2. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นการกระตุกต์วิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์ บริการตลอดจนนวัตกรรมใหม่ๆ มาสู่การทำงานในส่วนต่างๆ ตลอดจนการบริหารจัดการองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากการคิดเชิงออกแบบ จะเป็นประโยชน์สำหรับการสร้างสรรค์สิ่งใหม่แล้ว ก็ยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียนให้มีระบบความคิดที่ดี และพร้อมในการหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่การ

พัฒนานวัตกรรมได้ โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) Empathize เข้าใจปัญหา เข้าใจประชากร คุรระบบกรอบทิศทาง การพัฒนานวัตกรรม 2) Define กำหนดปัญหาให้ชัดเจน สังเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนระบุความต้องการว่าจะ แก้ปัญหาอะไร 3) Ideate ระดมความคิด ความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาว่าจะทำอะไร อย่างไร 4) Prototype สร้างต้นแบบที่เลือก ต้นแบบจำลองการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเขียนในการพัฒนานวัตกรรม 5) Test ทดสอบ นำแบบจำลองหรือต้นแบบไปทดลองใช้กับผู้ใช้หรือประชากร โดยนำผลมาพัฒนาและปรับปรุงต่อไป ซึ่งการพัฒนานวัตกรรมผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ตามกระบวนการหลักของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้แก่ ระยะที่ 1 เข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง (Understand) การทำความเข้าใจปัญหาให้ถูกต้องตรงประเด็นและความต้องการ ตลอดจนกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการลงมือปฏิบัติ ระยะที่ 2 คิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm) การพัฒนาความคิดริเริ่มที่จะทำให้เกิดนวัตกรรม ไอเดียหรือแนวคิดใหม่ๆ ด้วยประสบการณ์เดิมของนักเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เมื่อได้รับการพัฒนาจะเป็นจุดตั้งต้นของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยแก้ไขปัญหามีอยู่ในดีขึ้น ระยะที่ 3 เรียนรู้ผ่านการทดลองลงมือทำ (Prototype) คือ การเปลี่ยนไอเดียของนักเรียนให้เป็นรูปร่างที่จับต้องได้ หรือเป็นกระบวนการที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง

3. เกมมิฟิเคชัน (Gamification) คือการนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่นเกม เช่น แต้มสะสม (points) เหรียญตรา (badges) ระดับชั้น (Levels) การได้รับรางวัล (rewards) กระดานผู้นำ (leaderboards) หรือจัดการแข่งขันระหว่างผู้เข้าร่วม (competition) เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกม โดยจำลองสภาพแวดล้อมให้เสมือนการเล่นเกม โดยนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อออกแบบกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเข้ามาเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ เสริมสร้างจินตนาการ และความสนุกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาศัยการเล่นเพื่อให้การเรียนรู้นั้นบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีทั้งในห้องเรียนปกติ และในบทเรียนออนไลน์ (ระบบ LMS ผู้วิจัยใช้ Google Classroom) มีกิจกรรมที่ถ้าทำนักเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เรียกว่า “ภารกิจ (Mission)” แต่ละภารกิจนั้นเมื่อนักเรียนสามารถทำภารกิจได้ผ่าน ก็จะได้ เหรียญตรา (Badges) ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกประสบการณ์ของนักเรียนว่านักเรียนนั้นมีประสบการณ์อะไรมาบ้างแล้ว จากการทำภารกิจ และได้คะแนนสะสม (Point) ในแต่ละภารกิจ นักเรียนจะได้รับค่าประสบการณ์ (EXP) การทำแบบฝึกหัด กิจกรรมในบทเรียน และเมื่อนักเรียนมีค่าประสบการณ์ ถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะทำการเพิ่มระดับ หรือ อัปเลเวล (Level Up) ซึ่งระดับเลเวล (Levels) และจำนวนภารกิจที่ผ่าน มีผลต่อการเข้าสอบปลายภาค ตามเงื่อนไขที่กำหนดตลอดระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จะมีการเรียงลำดับนักเรียนโดยใช้ กระดานผู้นำ (leaderboard) ในบทเรียนออนไลน์ โดยเรียงจาก ค่าประสบการณ์ (levels) จำนวนเหรียญตราที่ได้รับ (badges) เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการ แข่งขันในการเรียนรู้ องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน ที่นำมาใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) คะแนน (Point) 2) ระดับชั้น (Level) 3) เหรียญตรา (Badges) 4) สิ่งของเสมือน (Item) 5) กระดานผู้นำ (leaderboards) 6) การแข่งขันระหว่างผู้เข้าร่วม (competition) 7) การถูกท้าทาย (Challenges)

4. การพัฒนานวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะการเขียนโปรแกรม และทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ในการพัฒนานวัตกรรมประเภทซอฟต์แวร์ของนักเรียน โดยไม่จำกัด ประเภทของนวัตกรรม ภาษา และเครื่องมือในการพัฒนา เช่น Mobile Application , Software Game , IoT ,การเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ Microcontroller ,ผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ หรือแบบจำลองนวัตกรรม สามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้ โดยใช้แบบ ประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม (ภาคผนวก เอกสารแนบที่ 4) ในการวัดผลประเมินผล แบ่งการประเมินเป็น 4 องค์ประกอบ 10 ตัวชี้วัด กำหนด ระดับคุณภาพ 3 ระดับ (1-3) คะแนนเต็ม 30 คะแนน

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ ที่ผสมผสานรูปแบบ การเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในห้องเรียนแบบเผชิญหน้า (face to face) และผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยนำเสนอเนื้อหาบทเรียน วิชา การเขียนโปรแกรมภาษา c โดยใช้ระบบบริหารจัดการ ชั้นเรียนออนไลน์ (LMS : Learning Management System) คือ Google Classroom ที่ใช้ได้ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน นักเรียนและผู้สอนสามารถใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่าย มีระบบจัดการ เนื้อหา จัดการรายวิชา มีเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์ มีการใช้งานเครื่องมือของ Google Application ที่สามารถประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเกมมิฟิเคชัน และใช้ องค์ประกอบของ Google Classroom ในการจัดการเรียนการสอน

1.6.2 เกมมิฟิเคชัน (Gamification) คือการนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไก การเล่นเกม ประกอบด้วย ค่าประสบการณ์ (EXP) เหรียญตรา (badges) ระดับชั้น (Levels) การได้รับรางวัลสิ่งของเสมือน (Item) กระดานผู้นำ (leaderboards) หรือจัดการแข่งขันระหว่าง ผู้เข้าร่วม (competition) โดยนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อออกแบบกิจกรรมที่สร้าง แรงจูงใจให้นักเรียนอยากเข้ามาเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยกิจกรรม การเรียนการสอนจะมีทั้งชั้นเรียนแบบเผชิญหน้า และในชั้นเรียนออนไลน์ มีกิจกรรมที่ท้าทายนักเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เรียกว่า **ภารกิจ (Mission)** แต่ละภารกิจนั้นเมื่อนักเรียนสามารถทำภารกิจ

ได้ผ่าน ก็จะได้ **เหรียญตรา (Badges)** โดยเหรียญตราที่ได้รับจะได้เป็น **เกียรติบัตร (Certificate)** ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกประสบการณ์ของนักเรียนว่านักเรียนนั้นมีประสบการณ์อะไรมาบ้างแล้วจากการทำภารกิจ และได้รับ **ค่าประสบการณ์ (EXP)** จากการทำภารกิจ การทำกิจกรรมในชั้นเรียนออนไลน์ และชั้นเรียนแบบเผชิญหน้า และเมื่อนักเรียนมีค่าประสบการณ์ ถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะทำการเพิ่มระดับ หรือ **อัฟเลเวล (Level Up)** ซึ่งระดับเลเวล (Levels) และจำนวนภารกิจที่ผ่าน มีผลต่อการเข้าสอบปลายภาค ตามเงื่อนไขที่กำหนด ตลอดระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีการเรียงลำดับนักเรียนโดยใช้ **กระดานผู้นำ (leaderboard)** ในบทเรียนออนไลน์ โดยเรียงจากค่าประสบการณ์ (EXP) จำนวนเหรียญตราที่ได้รับ (badges) เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแข่งขันในการเรียนรู้ องค์ประกอบของ เกมมิฟิเคชัน ที่นำมาใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) ค่าประสบการณ์ (EXP) 2) ระดับชั้น (Level) 3) เหรียญตรา (Badges) 4) สิ่งของเสมือน (Item) 5) กระดานผู้นำ (leaderboards) 6) การแข่งขันระหว่างผู้เข้าร่วม (competition) 7) การถูกท้าทาย (Challenges)

1.6.3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือกระบวนการที่ให้นักเรียนใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างนวัตกรรม ทั้งในชั้นเรียนแบบปกติ และชั้นเรียนในกลุ่ม ทดลอง โดยใช้โมเดลกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) Empathize เข้าใจปัญหา เข้าใจประชากร ครอบคลุมกรอบทิศทางการพัฒนานวัตกรรม 2) Define กำหนดปัญหาให้ชัดเจน สังเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนระบุความต้องการว่าจะแก้ปัญหาอะไร 3) Ideate ระดมความคิด ความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาว่าจะทำอย่างไร 4) Prototype สร้างต้นแบบที่เลือก ต้นแบบจำลองการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเขียนในการพัฒนานวัตกรรม 5) Test ทดสอบ นำแบบจำลองหรือต้นแบบไปทดลองใช้กับผู้ใช้หรือประชากร โดยนำผลมาพัฒนาและปรับปรุงต่อไป ซึ่งการพัฒนานวัตกรรมผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ตามกระบวนการหลักของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้แก่ ระยะที่ 1 เข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง (Understand) การทำความเข้าใจปัญหาให้ถูกต้องตรงประเด็นและความต้องการ ตลอดจนกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการลงมือปฏิบัติ ระยะที่ 2 คิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm) การพัฒนาความคิดริเริ่มที่จะทำให้เกิดนวัตกรรม ไอเดียหรือแนวคิดใหม่ ๆ ด้วยประสบการณ์เดิมของนักเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เมื่อได้รับการพัฒนาจะเป็นจุดตั้งต้นของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยแก้ไขปัญหามีอยู่ในดีขึ้น ระยะที่ 3 เรียนรู้ผ่านการทดลองลงมือทำ (Prototype) คือ การเปลี่ยนไอเดียของนักเรียนให้เป็นรูปร่างที่จับต้องได้ หรือเป็นกระบวนการที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง

1.6.4 การพัฒนานวัตกรรม หมายถึง ผลงานการสร้าง Application ประเภท Software โดยประยุกต์ใช้ทักษะการเขียนโปรแกรมและทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ของนักเรียนตามขั้นตอนและกระบวนการของการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งผลงานนวัตกรรมประเมินโดยใช้คะแนนและเกณฑ์ตามที่กำหนด เครื่องมือในการพัฒนานวัตกรรมได้แก่ ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปต่างๆ โดยใช้แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ในการวัดผลประเมินผล แบ่งการประเมินเป็น 4 องค์ประกอบ 10 ตัวชี้วัด กำหนดระดับคุณภาพ 3 ระดับ (1-3) คะแนนเต็ม 30 คะแนน

1.6.5 ทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนกระบวนการของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์คือ การวิเคราะห์ปัญหา การเขียนผังงานโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาที่กำหนดให้ การตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดและการทดสอบโปรแกรม การประกาศตัวแปร สร้างตัวแปร การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ การใช้คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข คำสั่งทำซ้ำ เขียนโปรแกรมเพื่อแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายได้ โดยวัดจาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีทักษะในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และสามารถประยุกต์ทักษะการเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม ที่สามารถใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันได้ และต่อยอดความรู้ได้ในอนาคต
2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียน
3. ได้แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อนำไปสู่การเป็นโรงเรียนนวัตกรรม กลุ่มโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ต่อไป

บทที่ 2

เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน (Blended learning)
2. สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ E-learning
3. เกมมิฟิเคชัน (Gamification)
4. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process)
5. ความสามารถในการประยุกต์ความรู้
6. การพัฒนานวัตกรรม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน (Blended learning)

1.1 ความหมายของการสอนแบบผสมผสาน Blended Learning

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

(อ่อนน้อม & คงนัส, 2565) ให้คำจำกัดความของการเรียนแบบผสมผสานว่ามีสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอออนไลน์ระหว่างร้อยละ 30 ต่อย้อยละ 79 คำอธิบายของการเรียนแบบผสมผสานคือ การเรียนที่ผสมการเรียนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน โดยที่เนื้อหาส่วนใหญ่ส่งผ่านระบบออนไลน์ ใช้การอภิปรายออนไลน์และมีการพบปะกันในชั้นเรียนบ้าง และมีส่วนที่น่าสนใจว่าการอภิปรายออนไลน์ถือเป็นการส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์ เช่นกัน สำหรับการเรียนในรูปแบบอื่น ๆ อย่างเช่น การเรียนแบบปกติจะไม่มี การส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์ การเรียนแบบใช้เว็บช่วยสอนจะมีการส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์ร้อยละ 1 – 29 และการเรียนออนไลน์มีการส่งผ่านเนื้อหา ร้อยละ 80 – 100

Charles R. Graham (Graham, 2012) มหาวิทยาลัย Brigham Young University ประเทศสหรัฐอเมริกาให้ความหมายว่าเป็นระบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Michael B. Horn and Heather Staker (Horn, 2011) แห่ง Innosight Institute ได้นิยามเกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานของผู้เรียนในระดับ K-12 หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมวลประสบการณ์ทางการเรียนรู้อย่างเป็นอิสระผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยนักเรียนสามารถ

ควบคุมตัวแปรทางการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านเวลา สถานที่ แนวทางการเรียนรู้และอัตราการเรียนรู้ของตนเอง

Radames Bernath (Bernath, 2012)สรุปว่า การเรียนแบบผสมผสานหรือ Blended Learning หมายถึง โปรแกรมทางการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือ E-learning กับการสอนในชั้นเรียน

(จุสปาโล, 2560) ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานว่า เป็นการรวมการเรียนรู้หลายรูปแบบ การเรียนแบบผสมผสานจะสมบูรณ์ได้ด้วยการใช้การผสมผสานระหว่างทรัพยากรการเรียนรู้ที่เป็นสื่อเสมือนจริง และทรัพยากรทางกายภาพ เช่น การรวมเอาสื่อที่ต้องใช้เทคโนโลยีกับการเรียนในห้องเรียนเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

จากนิยามข้างต้นอาจสรุปได้ว่า Blended learning หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผสมผสานกับการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธี การเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่การให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ

การสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น ผู้สอน สามารถใช้วิธีการสอน สองวิธีหรือมากกว่า ในการเรียนการสอน เช่น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเทคโนโลยีผนวกกับการสอนแบบเผชิญหน้า แต่หลังจากนั้นผู้สอนนำเสนอเนื้อหาบทความความแว่นไวบนเว็บ จากนั้นติดตามการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยระบบแอลเอ็มเอส (Learning Management System) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องแล็บ หลังจากนั้นสรุปบทเรียน ด้วยการอภิปรายร่วมกับอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียน

การเรียนแบบผสมผสาน สามารถนำมาสรุปได้เป็น 3 มิติ ตาม (Graham, 2012) กล่าวไว้คือ การผสมผสานการสอนผ่านสื่อการสอน การผสมผสานวิธีการเรียนการสอน และการผสมผสานระหว่างการสอนแบบเผชิญหน้ากับการสอนออนไลน์

1.2 ลักษณะของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Types and Models)

Blended Learning เป็นการบูรณาการ online learning และ face-to-face meetings เข้าด้วยกันข้อสมมติของชุมชนการเรียนรู้ในลักษณะนี้ คือ

- 1) ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ และร่วมมือกันที่ลึกซึ้งขึ้น
- 2) ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มที่มีการจัดวางการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี ด้วยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย ก่อน และ/หรือหลังจากมี face-to-face learning แล้วก็ได้ ซึ่งอาจจะรวมถึง pre-event activities เพื่อ warm-up ก่อนมีการประชุมเป้าหมายก็เพื่อการสร้างมนุษยสัมพันธ์ใน

ระหว่างผู้เรียน สร้างความรู้สึกการเป็นทีมร่วมกันซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพ และความรวดเร็วในการทำงานกลุ่ม อาจมีการปฐมนิเทศ แนะนำ ชี้แจง ก่อนเรียนทาง Web conferences, online discussions, และ conference ซึ่งจะทำให้มีการเปิดใจกว้าง ที่จะเรียนรู้ร่วมกันแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กัน ถ้าหากสุดท้ายผู้เรียนจะต้องมาพบกันในชั้นเรียนแบบเดิมหรือในอีกกรณีตัวอย่างหนึ่ง คือ การให้มี Follow-up learning community หลังจาก มี face-to-face event แล้ว ชุมชนการเรียนรู้ ในลักษณะนี้ อาจด้วยการให้ผู้เรียนทำ group projects, discussing research findings, และ mentoring peers เป็นต้น หรือลักษณะ end-to-end communities ที่รวมทั้ง pre-event และ follow-up learning activities ด้วย ผู้เรียนบางคนอาจชอบ end-to-end community มากกว่า เพราะ face-to-face meeting แบบปกติ มักเป็นเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม ที่จะมาร่วมมือกันทำงาน ตัวอย่างเช่น ครูอาจใช้ ice-breaker community สำหรับ prework และแนะนำ เรื่องต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน ใช้ face-to-face experiential workshop ในการให้ความชัดเจนเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละคน และใช้ follow-up community ในการ coaching และ mentoring เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ (อ่อนน้อม & คงมนัส, 2565)

การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) ตามมโนทัศน์ (Concepts) ที่กำหนดนั้นจะเป็นลักษณะของการผสมผสานการเรียนรู้ใน 4 ลักษณะดังต่อไปนี้ (Oliver and Trigwell ,2005)

1. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนจากการเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
2. การผสมผสานในรูปแบบหรือวิธีการที่เน้นเชิงวิชาการในการสร้างผลผลิตทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยปราศจากเทคโนโลยีเพื่อการสอนอื่น ๆ เข้ามาช่วย
3. การผสมผสานรูปแบบวิธีการทางเทคโนโลยีทางการสอนผ่านหลักสูตรเฉพาะและ / หรือ การฝึกอบรม
4. การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนเข้ากับงานปกติ หรือการเรียนตามปกติที่กระทาอยู่

ในขณะเดียวกันกับที่(จัสปาโล, 2560) ได้จำแนกถึงคุณลักษณะในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานหรือ Bended Learning สำหรับผู้เรียนในระดับ K-12 ไว้ว่าการการสอนรูปแบบดังกล่าวสามารถจำแนกออกเป็น 6 รูปแบบ ดังนี้

Model 1 : Face to Face Driver เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในชั้นเรียนโดยการเรียนรู้แบบออนไลน์ในแต่ละเรื่องหรือแต่ละประเด็นที่กำหนดในหลักสูตรของการเรียนรู้แต่ละครั้ง

Model 2 : Rotation เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบหมุนเวียนตามหลักสูตรเนื้อหาในตารางที่กำหนดของการสอนปกติในชั้นเรียนภายใต้สถานการณ์ที่มีความหลากหลายและเป็นไปตามอัตราการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

Model 3 : Flex เป็นลักษณะการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีความยืดหยุ่นในการปรับใช้ภายใต้สถานการณ์ที่ต่างกันว่าครูสามารถจัดให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้หลายรูปแบบทั้งการเรียนแบบ tutoring หรือการเรียนแบบกลุ่มเล็กตามกลุ่มสนใจ เป็นต้น

Model 4 : Online Lab เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เน้นการเรียนในห้องเรียนออนไลน์ภายใต้สภาพการณ์ของการใช้ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีสารสนเทศเต็มรูปแบบโดยครูและผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้คอยควบคุมให้ความช่วยเหลือทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

Model 5 : Self Blended เป็นรูปแบบของการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยตัวของผู้เรียนเองตามประเด็นหรือหลักสูตรกำหนด ลักษณะดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่เป็นการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลทางการเรียนระหว่างกันหรือระหว่างสถาบัน ลักษณะดังกล่าวนี้จะมีโปรแกรมควบคุมหลักอยู่ที่ห้องปฏิบัติการตาม Model 4 ที่จะคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียนในการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยตนเอง

Model 6 : Online Driver เป็นลักษณะการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เต็มรูปแบบโดยมีการเรียนแบบออนไลน์ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจากหลักสูตรที่กำหนด เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศจะมีบทบาทค่อนข้างสูงต่อกระบวนการขับเคลื่อนในรูปแบบดังกล่าว จากรูปแบบของการเรียนแบบผสมผสานข้างต้น เห็นได้ว่าการนำเอากระบวนการเรียนแบบผสมผสานมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ประเด็นสำคัญคงต้องคำนึงถึงความพร้อมและความเป็นไปได้หลายประการที่จะเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาปรับใช้การเรียนรู้ในลักษณะนี้ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ บริบทและความพร้อมทุกด้าน เพื่อเกิดผลและประสิทธิภาพสูงสุดของการประยุกต์ใช้

1.3 องค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน (5 Keys Ingredients)

ภายใต้สถานการณ์ของการเรียนแบบผสมผสานนั้น จะประกอบไปด้วยสิ่งบ่งชี้สำคัญ 5 ประการ ต่อไปนี้ที่บ่งบอกถึงสภาพการณ์ของการเรียนแบบ Blended Learning ได้แก่ (ไทยโพธิ์ศรี & พิริยะสุรวงศ์, 2014)

1. เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปัจจุบัน (Live Events) เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่เรียกว่า “การเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous)” จากเหตุการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่นเหตุการณ์ในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เรียกว่า “ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom)” เป็นต้น

2. การเรียนเนื้อหาแบบออนไลน์ (Online Content) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามสภาพความพร้อมหรืออัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน (Self-paced Learning) รูปแบบการเรียนเช่นการเรียนแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive) การเรียนจากการสืบค้น (Internet-Based) หรือการฝึกอบรมจากสื่อ CD-ROM เป็นต้น

3. **การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Collaboration)** เป็นสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสื่อสารข้อมูลร่วมกันกับผู้อื่นจากระบบสื่อออนไลน์ เช่น e-Mail ,Chat , Blogs เป็นต้น

4. **การวัดและประเมินผล (Assessment)** การเรียนลักษณะดังกล่าวต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระยะนับตั้งแต่การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-assessment) การประเมินผลระหว่างเรียน (self-paced evaluation) และการประเมินผลหลังเรียน (Post-assessment) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป

5. **วัสดุประกอบการอ้างอิง (Reference Materials)** การเรียนหรือการสร้างงานในการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นต้องมีการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์จากการศึกษาค้นคว้า และอ้างอิงจากหลากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อเพิ่มคุณภาพทางการเรียนให้สูงขึ้น ลักษณะดังกล่าวนี้อาจเป็นลักษณะของการสืบค้นข้อมูลในระบบ Search Engine จาก PDA, PDF Downloads เหล่านี้เป็นต้น

ข้อควรคำนึงถึงในการผสมผสานวิธีสอนแบบต่าง ๆ

1. ผู้สอนควรคำนึงถึงจุดประสงค์การสอนเป็นหลักสำคัญ อย่าผสมผสานจนบ่่อยเกินไป และอย่าผสมผสานเพียงเพื่อให้มีการสอนหลาย ๆ แบบเท่านั้น

2. ผู้สอนต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน และของผู้สอนเองด้วย ผู้สอนต้องเข้าใจและมองเห็นภาพการผสมผสานว่าสามารถดำเนินการได้ดีเหมาะสมเพียงไร ส่วนผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนโดยวิธีเหล่านั้นมากน้อยเพียงใด

3. สถานที่และอุปกรณ์ ก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง เพราะการเปลี่ยนวิธีสอนหมายถึงการเปลี่ยนบรรยากาศ เปลี่ยนกิจกรรม อุปกรณ์และสถานที่ที่อาจเปลี่ยนตามไปด้วย

1.4 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

(วรรณพิรุณ, 2554) แนวคิดของการเรียนแบบผสมผสาน สามารถแบ่งออกเป็น 4 แนวคิดด้วยกัน ได้แก่

1) **แนวคิดผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บกับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (to combine or mix modes of web-based technology)** เช่น การเรียนในห้องเรียนเสมือนแบบการเรียนด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน วิดีโอสตรีมมิ่ง เสียง และข้อความ เป็นต้น เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Singh ที่ให้นิยามของการเรียนแบบผสมผสานไว้ว่า เป็นเรียนโดยใช้การผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

2) **แนวคิดการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน (to combine various pedagogical approaches)** เช่น แนวคิดสร้างสรรค์นิยม (constructivism) แนวคิดพฤติกรรมนิยม (behaviorism) และแนวคิดพุทธินิยม (cognitivism) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการเรียนที่ดีที่สุด ซึ่งอาจใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีเทคโนโลยีการสอน (instructional technology) ก็ได้

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bonk and Graham ที่กล่าวว่าการเรียนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระบบการเรียนรู้ (learning systems) ที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่หลากหลายในการเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ Carman ที่กล่าวว่าการเรียนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้เข้าด้วยกันเพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

3) แนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (to combine any form of instructional technology with face-to-face instructor-led training) ซึ่งเป็นมุมมองที่มีผู้ยอมรับกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ Uwes ที่กล่าวว่าการเรียนแบบผสมผสานเป็นการบูรณาการการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนแบบร่วมมือแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน

4) แนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนกับการทำงานจริง (to mix or combine instructional technology with actual job tasks in order to create a harmonious effect of learning and working) ซึ่งสอดคล้องกับ Bersin ที่กล่าวว่าการเรียนแบบผสมผสานเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมในองค์กร เป็นการผสมผสานการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และสื่ออื่นๆ ในการส่งผ่านความรู้ในการเรียนและการฝึกอบรม

จากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนแบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการสร้างสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้ วิธีการสอนของผู้สอน รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนการสอน ช่องทางการสื่อสาร และรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับเนื้อหาผู้เรียนกับบริบทในการเรียนรู้ที่หลากหลาย และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการเรียนการสอน

1.5 รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended learning)

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดรูปแบบการสอนต้องมีแบบแผนการดำเนินการสอนที่จัดไว้ อย่างเป็นระบบสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย โดยทั่วไปรูปแบบการสอนมีหลากหลายวิธี เช่น สอนโดยการบรรยายสอนโดยการสาธิต สอนโดยการทดลอง สอนโดยการนิรนัยและการอุปนัย สอนโดย การอภิปรายกลุ่มย่อย สอนโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ

สอนโดยใช้โครงงาน หรือโครงการลักษณะของการจัดชั้นเรียนมี 2 แบบคือ ขึ้นอยู่กับผู้สอน และยึดผู้เรียนเป็นหลัก ซึ่งมีลักษณะการจัดชั้นเรียนที่แตกต่างกัน ดังนี้

- ขึ้นอยู่กับผู้สอน (Teacher-directed)
- ยึดผู้เรียนเป็นหลัก (Learner-centered)
- สอน แลกเปลี่ยนเรียนรู้
- ความรู้ ทักษะ
- เนื้อหา กระบวนการ
- ช่วงเวลา ตามความต้องการ
- ทักษะพื้นฐาน ทักษะประยุกต์
- เหมือนกันทั้งสองห้อง เหมาะสมรายบุคคล
- แข่งขัน ร่วมมือ
- ห้องเรียน ชุมชนทั่วไป
- ตามตำรา ใช้เว็บ
- สอบความรู้ ทดสอบการเรียนรู้
- เรียนเพื่อโรงเรียน เรียนเพื่อชีวิต
- ข้อความจริง และหลักการ คำถามและปัญหา
- ทฤษฎี ปฏิบัติ
- หลักสูตร โครงการ

รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเน้นการจัดการชั้นเรียน โดยยึดผู้เรียนเป็นหลักตามการศึกษาแห่งชาติ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมีหลากหลายรูปแบบที่เน้นตัวผู้เรียน จากผลการวิจัยของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่ต่างกันแต่ละอย่างจะทำให้เราจดจำสิ่งที่ได้การเรียนรู้ต่างกันคิดเป็นร้อยละ ดังนี้

- การเรียนในห้องเรียน (Lecture) เช่น นั่งฟังบรรยาย จะจำได้เพียง 5%
- การอ่านด้วยตัวเอง (Reading) เช่น จะจำได้เพิ่มขึ้นเป็น 10%
- การฟังและได้เห็น (Audiovisual) เช่น การดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ จำได้ 20%
- การได้เห็นตัวอย่าง (Demonstration) เช่น จะช่วยให้จำได้ 30%
- การได้แลกเปลี่ยนพูดคุยกัน(Discussion) เช่น การพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่ม จะช่วยให้จำได้ถึง 50%
- การได้ทดลองปฏิบัติเอง (Practice doing) จะจำได้ถึง 75%
- การได้สอนผู้อื่น (Teaching) เช่น การติว หรือการสอน จะช่วยให้จำได้ถึง 90%

รูปแบบการเรียนรู้นี้อาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มซึ่งประกอบด้วยการบรรยาย การอ่าน การได้ดูและได้ยินเสียง การสาธิตทำให้ดูกลุ่มแรกเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจากคนอื่น แล้วนำมาให้เราแบบ outside-in หรือเป็นวิธีที่คนเข้าใจเรื่องนี้นำความรู้เรื่องนั้นเอามาถ่ายทอดให้เรา ส่วนกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยการพูดคุยกันในกลุ่มย่อย การลงมือปฏิบัติ และการได้ถ่ายทอดสิ่งที่ทำได้ให้คนอื่นเป็นการเรียนรู้ที่ต้องทำความเข้าใจด้วยตนเอง แล้วสะท้อนออกมาด้วยการปฏิบัติเป็นการเรียนแบบเข้าใจข้างในตัวเราเองก่อนแล้วถึงจะถ่ายทอดให้คนอื่น กลุ่มหลังนี้ได้ข้อสรุปว่า มีประสิทธิภาพของการเรียนรู้ดีกว่า หมายถึงระดับความลึกของการเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งในระดับที่ลึกกว่า การศึกษาของไทยส่วนใหญ่ใช้วิธีการในกลุ่มแรกมากกว่าอาจจะเป็นเพราะว่าง่ายกว่า วิธีการเรียนรู้ในกลุ่มที่สองนั้นต้องมีความสามารถในการออกแบบมากกว่า ต้องใช้เวลามากกว่า ต้องใช้ความอดทนเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงมากกว่า เลยทำให้คนส่วนใหญ่หันไปใช้วิธีเรียนรู้แบบเดิมและทำมานานจนกลายเป็นการปลูกฝังวัฒนธรรมการเรียนรู้ และได้มีผลการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนในชั้นเรียน กับการเรียนแบบ Blended Learning ของสถาบันวิจัยของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าผู้เรียนที่เรียนแบบ Blended Learning มีความรู้สูงขึ้นกว่า การเรียนในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความรู้ที่คงทนกว่า ถึงร้อยละ 110

1.6 การพัฒนา Blended Learning

ความเป็นมาและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงผสมผสาน

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องจากการเรียนการสอนแบบเดิมที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากับผู้เรียน และผู้สอนต่างมีปฏิสัมพันธ์และได้รับประสบการณ์ตรงซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ในระบบชั้นเรียนปกติ เป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เรียกว่า The traditional face-to-face learning environment จวบจนก้าวล่วงสู่ยุคการเรียนรู้แบบทางไกล (Distance Learning) ผ่านสื่อการเรียนรู้ทางไกลที่ถูกจัดขึ้นในการเสริมประสบการณ์ทางการเรียน ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้จะทำให้รูปแบบและลักษณะการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าจะลดบทบาทลงไปค่อนข้างมาก ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องจัดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียนปกติอีกต่อไป แต่สามารถที่จะเกิดการเรียนรู้ได้ทุกแห่งทั้งในและนอกชั้นเรียน จนกระทั่งวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ในโลกแห่งการเรียนรู้ปัจจุบันที่เรียกว่ายุค Web.2 ที่ได้มีอิทธิพลต่อการศึกษาค่อนข้างมาก ประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ที่เกิดพัฒนาการทางการเรียนจากการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ (Web-based Instruction) ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในกระบวนการทัศน์ของการเรียนการสอน นำมาซึ่ง

การทำงานของ Blended Learning

สื่อแต่ละประเภทมีทั้งจุดเด่นและจุดด้อยอยู่ในตัว การที่จะทำให้ Blended Learning นั้นมีความสามารถที่มากขึ้นเต็มความสามารถของการผสมผสานนั้น อาจจะเริ่มต้นที่จะมองหาสื่อต่าง ๆ ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น การฝึกอบรมในชั้นเรียน ,การฝึกอบรมผ่านทางเครือข่าย , การสัมมนาผ่านทางเครือข่าย, ชุดการเรียนการสอนด้วย CD-ROM หรือแบบจำลองสถานการณ์การเรียนรู้อื่น ๆ สื่อต่าง ๆ นั้นคือความน่าตื่นเต้นเล็กน้อย แต่ที่สำคัญจะต้องรวม หนังสือ เอกสารต่าง ๆ

การวางแผนการจัดการเรียนการสอนแบบ Blended Learning ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. จะใช้ computer และ internet ในการสอนอย่างไร
2. จะวางแผนการสอนอย่างไร
3. จะควบคุมสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้แบบนี้ได้อย่างไร
4. จะใช้แหล่งเรียนรู้ online ให้เกิดประสิทธิผลอย่างไร
5. จะใช้แรงจูงใจและช่วยเหลือสนับสนุนผู้เรียนอย่างไรบ้าง
6. จะให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มอย่างไร
7. จะสร้างองค์ประกอบของการสอนแบบ fact-to-face ได้อย่างไร
8. จะเสริมการเรียนรู้แบบออนไลน์ได้อย่างไร

การออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Blended Learning

ในการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานให้ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้นั้น นักออกแบบการเรียนการสอน (instructional designer) ต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้ ระยะเวลาในการเรียน รวมถึงความแตกต่างของรูปแบบการเรียนรู้ และรูปแบบการคิดของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การออกแบบบทเรียน และการประเมินผลการเรียน(จุสปาโล, 2560)

จากจุดเด่นของการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ทำให้ความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและเพื่อนผู้เรียนคนอื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนใกล้ชิดกันมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกันได้โดยสะดวก สามารถเข้าใจเพื่อนร่วมชั้นเรียนและเคารพเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับผลป้อนกลับจากการเรียนได้โดยทันที ซึ่งเป็นการส่งเสริมพัฒนาการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนให้เต็มตามศักยภาพที่ผู้เรียนแต่ละคนมี มีผู้เสนอแนวทางในการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ดังนี้ The Training Place เสนอแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน โดยพัฒนาจากรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้(จุสปาโล, 2560)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์และการวางแผน (Analysis and Planning)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design Solutions)

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

1. ขั้นวิเคราะห์และการวางแผน ประกอบด้วย

1.1. การวิเคราะห์ผู้เรียน การปฏิบัติภารกิจรูปแบบการเรียนรู้ และความต้องการของระบบ เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

1.2. วิเคราะห์ทรัพยากรที่สนับสนุนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3. วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การวางแผน การนำไปใช้ การทดสอบ และการประเมินผล

1.4. การวิเคราะห์แผนงาน กระบวนการทำงานการนำไปใช้ในภาพรวม เพื่อนำไปสู่การสร้างวงจรในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบกระบวนการทำงานที่วางไว้

1.5. การวิเคราะห์ความต้องการขององค์กร

2. ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย

2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (objectives)

2.2 การออกแบบให้ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (personalization)

2.3 การออกแบบประเภทของการเรียนรู้ (taxonomy)

2.4 การออกแบบบริบทที่เกี่ยวข้อง (local context) ได้แก่ บ้าน การทำงาน (on-the-job) การฝึกปฏิบัติ (practicum) ห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ และการเรียนรู้ร่วมกัน (collaboration)(วรรณพิรุณ, 2554)

2.5 การออกแบบผู้เรียน (Audience) ได้แก่ การเรียนด้วยการนำตนเอง (self-directed) การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (peer-to-peer) การเรียนแบบผู้ฝึกสอนและผู้เรียน (trainer-learner) และการเรียนแบบผู้ให้คำปรึกษากับผู้เรียน(mentor-learner)(พูนเดช & เลิศพรกุลรัตน์, 2559)

3. ขั้นการพัฒนาการเรียนแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

3.1 องค์ประกอบแบบไม่ผสมเวลา (asynchronous) ได้แก่ ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข้อความ เวทีเสวนาและการสนทนาแบบปฏิสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้องค์ความรู้เป็นฐาน ระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ (EPSS) ระบบบริหารจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ เครื่องมือนิพจน์เว็บ บราวเซอร์ ระบบติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน บทความ

เว็บฝึกอบรม การติดตามงานที่มอบหมาย การทดสอบ การทดสอบก่อนเรียนการสำรวจ การชี้แนะแบบมีส่วนร่วม เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และการประชุมที่มีการบันทึกเสียงและฟังซ้ำได้(จุสปาโล, 2560)

3.2 องค์ประกอบแบบผสมเวลา (synchronous) ได้แก่ การประชุมผ่านเสียง การประชุมผ่านวิดีโอ การประชุมผ่านดาวเทียม ห้องปฏิบัติการแบบออนไลน์ ห้องเรียนเสมือน การประชุมผ่านระบบออนไลน์ และการอภิปรายออนไลน์

3.3 องค์ประกอบแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ได้แก่ ห้องเรียนแบบดั้งเดิม ห้องปฏิบัติการ การเผชิญหน้าการประชุม การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน มหาวิทยาลัย ที่ปรึกษา กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทีมสนับสนุน และการแนะนำในการเรียน

4. ขั้นตอนนำไปใช้

ในการนำระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานไปใช้ ต้องกำหนดประเด็นแนวทางการนำไปใช้ การวางแผนการนำไปใช้ การวางแผนการใช้เทคโนโลยี และการวางแผนในประเด็นอื่นๆ ที่อาจเกี่ยวข้องให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานไปใช้ ได้แก่ ผู้เรียน เพื่อนร่วมเรียน ผู้สอน และสถาบันการศึกษา เกิดการยอมรับและมีความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

5. ขั้นตอนประเมินผล

การวัดและการประเมินผลสำหรับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ทำโดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achieve objectives) ของผู้เรียนโดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงการประเมินงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

1.7 ปัจจัยสำคัญในการออกแบบระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน

ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานให้ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย 4 ปัจจัย คือ

1) ปัจจัยด้านผู้เรียน (audience) เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนนั้ก่อรูปแบบการเรียนการสอนควรออกแบบบทเรียนให้มีรูปแบบยืดหยุ่น และมีความหลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการเรียน รูปแบบการเรียนรู้ รูปแบบการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ และบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกันตามศักยภาพของตนเอง

2) ปัจจัยด้านเนื้อหา (content) เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความแตกต่างกัน ดังนั้นนั้ก่อรูปแบบการเรียนการสอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้อง

กับลักษณะเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดเนื้อหาที่เหมาะสมกับการเรียนแบบออนไลน์ คือ เนื้อหาที่มีระดับความยากไม่มากนัก และเนื้อหาที่เหมาะสมกับการเรียนในห้องเรียน คือ เนื้อหาที่มีความซับซ้อน ต้องการคำอธิบายเพื่อความกระจ่างในการเรียนจากผู้สอน และการฝึกปฏิบัติการ

3) ปัจจัยด้านระบบโครงข่ายพื้นฐาน (infrastructure) เนื่องจากความสามารถในการเข้าถึงระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บแบบผสมผสานที่แตกต่างกัน นี้ออกแบบการเรียนการสอน ควรออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงความสามารถของระบบโครงข่ายพื้นฐาน ประกอบด้วย ความเสถียรของระบบการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ความเร็วในการส่งผ่าน รับและส่งข้อมูล รูปแบบของสื่อสำหรับบทเรียนบนเว็บ เป็นต้น

1.8 การประยุกต์ใช้สื่อเพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

อดีต ปัจจุบันและอนาคตของการใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน ในอดีตการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนภายนอกชั้นเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อมีความแตกต่างกันทั้งการใช้สื่อ วิธีการสอน ลักษณะของกลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างกัน โดยการเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้าจะมีครูเป็นผู้ดูแลและควบคุมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนให้แก่กลุ่มผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างบุคคลในชั้นเรียน โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นแบบประสานเวลา ส่วนการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ นั้นคือ ลักษณะของการเรียนการสอนทางไกลโดยเน้นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อตอบสนองอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญเพื่อประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาของบทเรียนได้แม้ว่าอยู่ภายนอกชั้นเรียนโดยไร้ข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ (รักบำรุง, 2555)

แนวโน้มในอนาคตการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบที่เหมาะสมในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการศึกษา ยังพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้งพร้อมกับลักษณะของการเรียนที่เป็นระบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นส่วนใหญ่ การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเครือข่าย อุปกรณ์ เครื่องมือ และคอมพิวเตอร์ ทั้งทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ มาเติมเต็มทั้งทางด้านความรู้และสังคมเพื่อให้มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กันได้คล้ายคลึงกับการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า แต่สามารถเรียนจากสื่อที่มีความหลากหลายโดยไม่จำกัดสถานที่ โดยใช้รูปแบบการผสมผสานกันอย่างเหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา ลักษณะผู้เรียน และกิจกรรมการเรียน

1.9 เทคโนโลยีการศึกษากับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning)

จากลักษณะการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนอกชั้นเรียน ซึ่งสามารถนำมาใช้ร่วมกันได้ดังนี้(จตุสปาโล, 2560)

1. การใช้เทคโนโลยีการศึกษาในการช่วยให้การเรียนการสอนมีรูปแบบ วิธีการและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากเดิม ตัวอย่างเช่นในงานวิจัยของ (Ausburn, 2004) การศึกษาเกี่ยวข้องกับสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบผสมผสานในหลักสูตรการออกแบบเบื้องต้นสำหรับผู้ใหญ่และทำการเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ศึกษาจากการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียวพบว่า โดยทั้งสองกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกันทั้งทางด้านเพศ พื้นฐานของหลักสูตรทางการใช้เทคโนโลยี ทักษะทางด้านทิศทาง ประสบการณ์ และการทราบถึงวัตถุประสงค์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีความสามารถในการรับรู้ตนเอง เกิดการรับรู้ตระหนักถึงการกำกับตนเองไปสู่เป้าหมายของการเรียนรู้ และการทบทวนความรู้ และทักษะทางด้านเทคโนโลยีของตนเองอยู่เสมอ นอกจากนี้ (Dowling, 2003) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face to face) ของการสอนแบบดั้งเดิม (Traditional) และการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยให้เกิดการพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน(รักบำรุง, 2555)

จากผลการศึกษาและวิจัยจึงพบว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานเปลี่ยนบทบาทครูจากเดิมเป็นผู้สอนภายในชั้นเรียนกลายเป็นผู้อำนวยความสะดวกและนำเสนอเนื้อหาบทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนจะกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ ได้รับความรู้ที่มีภายในตนเอง พัฒนาทักษะและความรู้ของตนตลอดจนส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2. การใช้เทคโนโลยีการศึกษาเป็นเครื่องมือ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนแบบฝึกทักษะให้ผู้เรียน ตลอดจนเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยสร้างลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลนอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดระยะเวลาในการเรียนภายในชั้นเรียนและผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ (Boyle, 2003) ที่มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดความสำเร็จ โดยใช้การผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Traditional) ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้แหล่งการเรียนรู้บนเครือข่าย (Online resources) และสนับสนุนการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหา (Tutorial Support) พบว่าการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (รักบำรุง, 2555)

นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นแนวทางในการเพิ่มจำนวนนักศึกษาในหลักสูตรให้มากขึ้น การเรียนรู้แบบผสมผสานจึงเป็นการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านการออกแบบการเรียนการสอนรวมถึงการจัดประสบการณ์ของผู้เรียนให้มีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การสอนแบบนำเสนอเนื้อหาใหม่ การสอนแบบจำลองสถานการณ์ และการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งสนับสนุนทรัพยากรการเรียนรู้

เมื่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลและสารสนเทศได้อย่างหลากหลาย ครูผู้สอนจึงควรส่งเสริมการคิดวิเคราะห์คัดเลือกข้อมูลหรือสารสนเทศของผู้เรียนรวมทั้งชี้แนะการรับข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสมและน่าเชื่อถือให้แก่ผู้เรียน

3. การใช้เทคโนโลยีการศึกษาช่วยสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียน และผู้เรียนเกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ รวมถึงความกล้าในการซักถามและช่วยสร้างบรรยากาศเพื่อลดความวิตกกังวลในการเรียน เนื่องจากการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ สามารถสร้างช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ได้อย่างหลากหลายช่องทางทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) สามารถโต้ตอบกันได้ทันที เช่น การสนทนาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยสามารถสร้างข้อความไว้ในขณะที่ผู้ตอบสามารถเข้ามาตอบคำถามหลังจากนั้น เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ตัวอย่างงานวิจัยของ Bieber & Engelbart and Others (2002) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่าการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อฝึกผู้เรียน หรือการสร้างสังคมเสมือนด้วยซอฟต์แวร์ รวมถึงการมีเครื่องมือส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) มีส่วนเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการมีปฏิสัมพันธ์กันแบบประสานเวลา (Synchronous) หรือการเรียนแต่เพียงภายในชั้นเรียนรูปแบบเดียวเท่านั้น และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และข้อคิดเห็นทางการเรียนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถช่วยสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อร่วมสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้โดยผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในกลุ่มโรงเรียนเดียวกัน หรือกับเพื่อนต่างโรงเรียน ได้เป็นอย่างดี และมีเวลาในการคิดพิจารณาคำถามหรือคำตอบของตนเองได้อย่างรอบคอบมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีความกล้าในการซักถามผ่านเครื่องมือช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.10 การบูรณาการเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended e-Learning

Blended e-Learning: อินเทอร์เน็ตกับการเรียนรู้ผสมผสาน

ในอดีตนั้น การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและการจัดกระบวนการเรียนรู้จากสื่อประสม เป็นประเด็นที่ถกเถียงกันมากกว่ามีนัยยะต่อความแตกต่างในเชิงระเบียบวิธีกันอย่างไรหรือไม่ ระหว่างการใช้คำว่า ผสมผสาน กับ การประสม เพราะบางครั้งก็เรียกและให้นิยามปฏิบัติการกันว่า Mixed-Method Learning, Mixed-Media for Learning Development, Multi-Methods Learning และในการออกแบบกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีประสบการณ์ของเอ็ดการ์เดลที่นักการศึกษา และนักเทคโนโลยีการศึกษา รู้จักแพร่หลายกันดีทั่วโลกนั้น เขาก็ใช้คำว่า Integration มากกว่า Mixed-Method และ Blended Learning อย่างเป็นทางการและใช้กันมากกว่าในวงการศึกษปัจจุบัน

การผสมผสานและบูรณาการเชิงระบบวิศวกรรม

คำว่า Integration Development และ Integration Learning for Change ในวงการอื่นที่นำเอาการศึกษาเข้าไปขับเคลื่อนการทำงานนั้นๆ ก็มีเช่นกัน แต่เมื่อเทียบกับในวงการศึกษาก็จะพบว่ามีความแตกต่างทั้งวิถีคิดและลักษณะของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องมาก เช่น ในสาขาวิศวกรรมนั้น คำว่าผสมผสานและบูรณาการ จะหมายถึงการรวมเอาบทบาทหน้าที่เชิงระบบและกลไกให้มาทำงานผสมผสานกัน โดยหลักๆเลยก็เพื่อสนองตอบวัตถุประสงค์สำคัญคือ การทำให้เกิดผลการทำงานด้วยระบบที่เชื่อมโยงกันแล้วก่อให้เกิดผลผลิตและผลลัพธ์อย่างใหม่เกิดขึ้น เช่น รถยนต์เกิดจากการเชื่อมโยงผสมผสานกันของหลายระบบย่อย แล้วก่อให้เกิดคุณสมบัติอย่างใหม่ขึ้นมาซึ่งไม่มีอยู่ในระบบย่อยส่วนใดอย่างเป็นทางการจำเพาะ

วัตถุประสงค์อีกประการหนึ่งของการผสมผสานก็คือ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การใช้สอยปัจจัยร่วมกันแต่ระบบอันเกิดจากการผสมผสานและบูรณาการกันนั้น สามารถทำงานที่ต้องการได้หลายหน้าที่ (Multi-Functional delivered) และมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมหลายอย่าง เช่น Integrated Amplify และ Multi-Media ในยุคต่างๆ ก็มีที่มาจากบูรณาการวงจรการทำงานซึ่งผสมผสานกันหลายระบบของสื่อ (เสียง ภาพ ข้อมูลตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว โทรศัพท์ เครื่องเล่นเทป โทรศัพท์) ทำให้ได้ระบบที่ไม่ซับซ้อนแต่ทำหน้าที่ได้หลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น ทั้งทำงานร่วมกันเพื่อจุดหมายเดียว และทำงานแยกกันแต่ใช้วงจรและระบบพื้นฐานร่วมกัน

การผสมผสานและการบูรณาการในการพัฒนาสาธารณสุขมูลฐาน

ในด้านการวิจัยและการพัฒนา มีการใช้ว่าการพัฒนาแนวผสมผสานบ้าง การพัฒนาอย่างบูรณาการบ้าง การวิจัยแบบบูรณาการบ้าง อีกทั้งในปัจจุบัน ก็มีการพัฒนาระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสานและการวิจัยแบบบูรณาการขึ้นมา เป็นระเบียบวิธีวิจัยที่จัดว่าเป็นขั้นก้าวหน้าของวงวิชาการอีกด้วย ในด้านการพัฒนาการสาธารณสุขมูลฐานซึ่งทำในประเทศไทยและทั่วโลกมากกว่า ๒๐-๓๐ ปีแล้ว บางครั้งก็จะเห็นนักพัฒนานิยามว่าการพัฒนาแนวผสมผสานและการพัฒนาสุขภาพอย่างบูรณาการ

ตัวอย่างดังที่กล่าวมาแล้วนี้ เมื่อเห็นแล้วก็อาจจะคิดว่าน่าจะคล้ายและเหมือนกับวงการเทคโนโลยีการศึกษานะครับ ทว่า หากเข้าไปศึกษาในรายละเอียดแล้วก็จะเป็นคนละเรื่องเลย ไม่เหมือนครับ ไม่เหมือน เหตุที่ไม่เหมือนก็เพราะฐานคิดในเชิงทฤษฎีไม่เหมือนกันและมองกันคนละระดับ หรือมีบริบทและหน่วยในการวิเคราะห์ที่ไม่เท่ากันนั่นเองครับ

การผสมผสานและการบูรณาการในการพัฒนาแบบสหสาขา

การบูรณาการทางการศึกษาในสาขาประชากรศึกษาและการพัฒนาสุขภาพ รวมไปถึงการพัฒนาในสาขาต่างๆที่ไม่ใช่การพัฒนาการศึกษาในห้องเรียนนั้น การผสมผสานและการบูรณาการ ก็จะหมายถึงการขยายกรอบปฏิบัติจากที่เป็นการมุ่งบรรลุผลสูงสุดต่อจุดหมายเดียว (Singularity Goal and Objective) ไปสู่การมุ่งบรรลุผลสูงสุดไปพร้อมกันหลายด้านหลายวัตถุประสงค์ (Multiples-Objectives and Complicated Goals) ในเวลาเดียวกัน เช่น ต้องบูรณาการเพื่อมุ่งสู่ทั้งเป้าหมายทางการศึกษา สุขภาพ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมืองภาคทางการ การเมืองภาคประชาชน และอื่น ๆ วัตถุประสงค์ของส่วนรวม วัตถุประสงค์ของปัจเจก วัตถุประสงค์เชิงนโยบายของภาครัฐ วัตถุประสงค์ของเอกชนและประชาชนเหล่านี้ เป็นต้น

มองในแง่นี้จะเห็นว่ามิใช่เพียงการออกแบบและการแก้ปัญหาทางเทคนิคด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเท่านั้น ทว่า เป็นการทำงานออกแบบระดับวิถีคิด(Reconceptualization) เพื่อสร้างกระบวนทรรศน์ในการพัฒนาอย่างใหม่ในเรื่องนั้นๆเลยทีเดียว อีกทั้งมีความหมายต่อการทำงานอย่างเห็นความเป็นไปของสังคมมาก เพราะบางเรื่องในโลกความเป็นจริงนั้น หลายอย่างที่เป็นความจำเป็นของสังคมไม่สามารถแยกส่วนและลดทอนให้ง่ายเพื่อทำอย่างเอกเทศ ต้องทำในเวลาเดียวกันแต่ให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการให้ทั่วถึงมากที่สุด การผสมผสานและการบูรณาการในสาขาการพัฒนาดังกล่าวกว่า จึงอาจจะมีแตกต่างไปจากที่ใช้ในวงการศึกษา เพราะกรอบแนวคิดและทรรศนะต่อมิติการศึกษาเรียนรู้ที่นำเอามาเชื่อมโยงกับการพัฒนาในสาขานั้น ๆ ก็นับขอบเขตกว้างขวางกว่าการศึกษาในห้องเรียนและการศึกษาในระบบโรงเรียน

การผสมผสานการเรียนรู้ในนิยามและธรรมชาติของนักการศึกษาและนักเทคโนโลยี มักใช้ว่า Blended Learning นั้นก็จะมุ่งเน้นไปอีกทางหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะมุ่งบูรณาการในเชิงประสบการณ์หลายๆอย่าง หลายๆช่องทางเพื่อเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนรู้โดยมีวัตถุประสงค์เชิงเดี่ยวและไม่ซับซ้อนมากนักเป็นเกณฑ์ เมื่อพิจารณาตามเงื่อนไขแวดล้อมอย่างนี้แล้ว ก็จะเห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะเรียกว่า Blended Learning มากกว่าใช้ Integration Learning อย่างในวงการอื่น ๆ

ผสมผสานและบูรณาการเชิงระเบียบวิธีการวิจัย

ส่วนในเรื่องการวิจัยและพัฒนานั้น ก็มีการใช้ปนกันทั้งการผสมผสาน การผสมระเบียบวิธี การวิจัยอย่างบูรณาการ แต่ถ้าหากเข้าใจหลักการแล้วก็จะไม่เกิดความสับสนแต่อย่างใด สามารถเข้าใจและมีแนวการพิจารณาได้ชัดเจนพอสมควร โดยตรวจสอบดูในเรื่องวัตถุประสงค์กับระเบียบวิธีที่ได้ออกแบบกับปฏิบัติการวิจัยในเรื่องต่าง ๆ

หากเด่นออกไปในเรื่องการขยายกรอบเกี่ยวกับจุดหมายและวัตถุประสงค์ ซึ่งโดยปรกติแล้วงานวิจัยโดยทั่วไปก็ต้องมีจุดหมายเพื่อมุ่งสร้างความรู้ แต่ปัจจุบัน งานวิจัยและพัฒนา อาจมุ่งบรรลุผลหลายอย่างไปด้วยกัน ไม่ใช่ต้องการสร้างแต่ความรู้อย่างเดียว แต่ต้องการแก้ปัญหาและพัฒนาด้านต่างๆให้เกิดขึ้นได้จริง ๆ ด้วย เช่น การพัฒนาคน พัฒนาสังคมประชากรในพื้นที่ พัฒนาสิ่งแวดล้อม พัฒนาการศึกษาและการสื่อสารเรียนรู้ พัฒนาสุขภาพและสุขภาวะ ขณะเดียวกัน ก็มุ่งได้ความรู้และการสร้างสิ่งใหม่ทั้งในเชิงทฤษฎี วิชาการ และนวัตกรรมทางการศึกษาไปด้วย การดำเนินการอย่างนี้ก็จะเห็นว่าเรียกการวิจัยและพัฒนาแนวผสมผสานก็มี การวิจัยและพัฒนาแบบบูรณาการก็มี ซึ่งในธรรมชาติแล้ว เห็นว่าควรเรียก Integration Research and Development เนื่องจากมีเงื่อนไขความจำเป็นและจุดเน้นที่แตกต่างกันหลายอย่างดังที่กล่าวถึงในข้างต้น

แต่ถ้าหากดำเนินการคล้ายกัน เน้นการใช้ระเบียบวิธี(Methodology and Methods) หลายอย่าง เพื่อให้มุ่งแก้ปัญหาและบรรลุวัตถุประสงค์การพัฒนาหลายอย่างไปพร้อมกัน เหมือนกัน แต่ให้ความสำคัญต่อการสร้างความรู้และบริหารจัดการด้วยระเบียบวิธีที่อิงการใช้ระเบียบวิธีทางความรู้ การใช้วิชาการ (Knowledge-Based and Problem-Based Learning Oriented : K-PBL) และวิธีวิทยาในการสร้างความรู้ที่เชื่อมโยงใกล้ชิดกับภาคปฏิบัติการมากกว่า ซึ่งสะท้อนถึงความเป็นเหตุเป็นผลเพื่อการสร้างความรู้เข้มแข็งหนักแน่นของการได้ความรู้ด้วยการผสมผสานทางระเบียบวิธี จึงควรเรียกว่า Mixed-Method ซึ่งใกล้เคียงกับ Blended Learning มาก

1.11 ระดับการผสมผสาน

ในการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานนั้น มีระดับการใช้สื่อออนไลน์เป็นตัวจัดระดับการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน กล่าวคือ มีระดับการใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์มากเพียงใด ก็จะเรียกการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานตามลักษณะนั้น ๆ ดังนี้ (ทัพทิกกรณ์, 2548)

1. Informational : ออนไลน์ 5-10% ใช้ชั้นเรียนมากกว่า e-learning โดยใช้ส่วนของประมวลผลการสอน ตารางเวลา ประกาศข่าว

2. Supplemental : ออนไลน์ 20-30%

- เก็บสารสนเทศ เช่น เอกสารประกอบการเรียนการสอน
- การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์
- การติดต่อทางอีเมล, ข้อความส่วนตัว, Webboard

3. Blended : ออนไลน์ 50-60%

เป็นการเรียนในชั้นเรียน 50% และออนไลน์อีก 50%

- ใช้แทนการเรียนในชั้นเรียน (บรรยาย/สัมมนา/ปฏิบัติ)
- ศึกษาสื่อออนไลน์แทนการรับฟังบรรยาย อภิปราย ทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด

ออนไลน์

4. Distance : ออนไลน์ 90 – 100%

- มีการเรียนในชั้นเรียนน้อยมาก หรือไม่มี
- เป็นโปรแกรมเรียนออนไลน์เต็มรูปแบบ เช่น MOOC
 - มหาลัยไซเบอร์ของไทย
 - เริ่มมีผู้ใช้จำนวนมาก เช่น คอร์สเรียนหรืออบรมออนไลน์

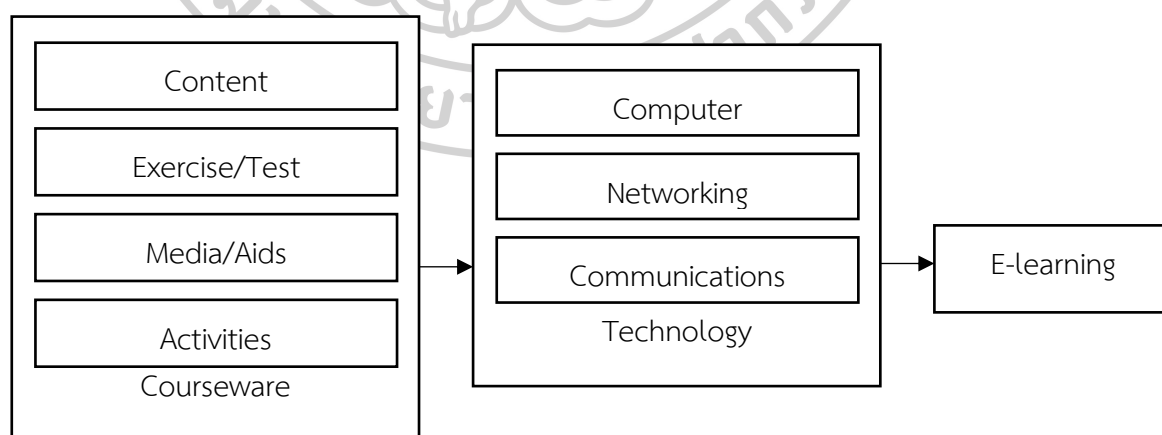
สรุปได้ว่าการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานนั้น มีระดับการใช้สื่อออนไลน์เป็นตัวจัดระดับการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน กล่าวคือ มีระดับการใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์มากเพียงใด ก็จะเรียกการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานตามลักษณะนั้นๆ โดยแบ่งได้ดังนี้ 1. Informational : ออนไลน์ 5-10% 2. Supplemental : ออนไลน์ 20-30% 3. Blended : ออนไลน์ 50-60% 4. Distance : ออนไลน์ 90 – 100% ซึ่งการเรียนการสอนแบบผสมผสานนั้นควรมีระดับการใช้สื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ไม่ต่ำกว่า 50-60%

2. สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ E-learning

2.1 ความหมายของ e-Learning (Electronic learning)

(เทียนทอง, 2545) ได้อธิบายความหมายของ e-learning ไว้ว่าเกิดจากคำศัพท์ 2 คำที่มีความหมายในตัวเองได้แก่ e ซึ่งหมายถึง electronic ที่มีความหมายในเชิงความรวดเร็วในระบบอัตโนมัติ ส่วนคำว่า learning หมายถึง การเรียน การเรียนรู้ หรือ การเรียนการสอนเมื่อผสมกับจึงกลายเป็น electronic learning หรือ e-learning จึงหมายถึง การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งก็คือกระบวนการเรียนรู้ทางไกลอย่างอัตโนมัติ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic learning) เช่น ซีดีรอม เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบเสมือนจริง (Reality System) และสื่ออื่นๆ

นอกจากนี้ยังได้มีผู้ให้คำนิยามความหมายของ e-learning ในลักษณะต่าง ๆ เช่น เป็นการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศหรือการสอน ซึ่งในการนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารการสอน จัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งจัดให้ระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน (เทียนทอง, 2545; เลาทจรสแสง, 2545) ได้สรุปความหมายของคำว่า e-learning ว่าเป็นการใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่ายและเทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์และส่งผ่านองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนที่อยู่ในสถานที่แตกต่างกันให้ได้รับความรู้ ทักษะและประสบการณ์ร่วมกันอย่างมีชีวิตชีวา



ภาพที่ 2 ความหมายของ e-learning

ความหมายของ E-learning ถูกตีความต่างกันไปตามประสบการณ์ของแต่ละคน แต่มีส่วนที่เหมือนกันคือใช้เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยมีการพัฒนาตลอดเวลา ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี สำหรับผู้เขียนให้ความหมายของ E-learning ว่าเป็น "การใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตเข้ามาส่งเสริมการเรียนการสอน ให้เกิดประสิทธิผล"

คำว่า E นั้นย่อมาจาก Electronic ส่วนคำว่า learning มีความหมายตรงตัวว่าการเรียนรู้ เมื่อนำมารวมกันหมายถึง การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่น ๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน, เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

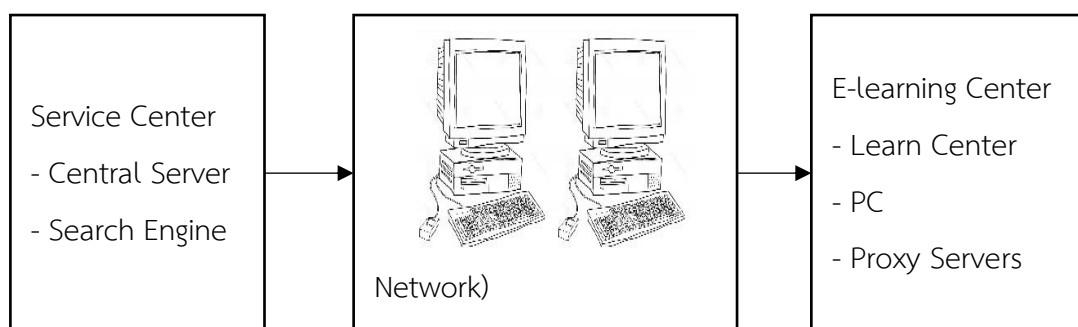
2.2 สถาปัตยกรรมเครือข่ายของสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)

(เทียนทอง, 2545) อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมเครือข่าย e-learning ว่าประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1. เครื่องบริหาร (Service center) เป็นศูนย์บริการส่วนกลางของ E-learning ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ โดยมีฐานข้อมูลขนาดใหญ่เป็นหัวใจของระบบ ซึ่งศูนย์บริการนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งได้แก่เซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง (Central Server) ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 1 เครื่องขึ้นไปทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ สำหรับส่วนที่สองเป็นซอฟต์แวร์สำหรับการค้นหาข้อมูล (Search Engine)

2. เครือข่ายส่วนตัวเสมือน (Virtual Private Network) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยของระบบข้อมูลหรือระบบสิทธิในการเข้าใช้งาน

3. ศูนย์การเรียนรู้ (e-learning Center) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่รับบริการจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งอาจเป็นการจัดให้เป็นห้องเรียนหรือเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่กี่เครื่องก็ได้ ซึ่งหากต้องการลดแพคเกจในระบบเครือข่ายอาจมีเครื่องพีซีเซิร์ฟเวอร์ด้วย



ภาพที่ 3 สถาปัตยกรรมเครือข่ายของ e-learning

2.3 องค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)

1. ระบบบริหารการเรียน หรือ LMS

ซึ่งย่อมาจาก e-Learning Management System ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารและการกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน แล้วนำส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ซึ่งรวมไปถึงขั้นตอนการประเมินผล ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน ระบบบริหารการเรียนจะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปแสดงที่ web browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

2. เนื้อหารายวิชา เป็นบท และเป็นขั้นตอน (Contents)

หน้าที่ ของผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้สอนคือ การเขียนคำอธิบายรายวิชา วางแผนการสอน ให้เหมาะสมกับเวลา ตรงกับความต้องการของสังคม สร้างสื่อการสอนที่เหมาะสม แยกบทเรียนเป็นบท มีการมอบหมายงานเมื่อจบบทเรียน และทำสรุปเนื้อหาไว้ตอนท้ายของแต่ละบท พร้อมแนะนำแหล่งอ้างอิงเพิ่มเติมให้ไปศึกษาค้นคว้า

3. การติดต่อสื่อสาร

มีเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

- ประเภทช่วงเวลาเดียวกัน (synchronous) ได้แก่ chat
- ประเภทช่วงเวลาต่างกัน (asynchronous) ได้แก่ web-board, e-mail

4. การสอบ/ วัดผลการเรียน (Evaluation)

โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบ e-Learning เป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ บางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับตนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร

2.4 การนำ E-learning ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. **สื่อเสริม (Supplementary)** หมายถึงการนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ E-learning แล้ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสาร ประกอบการสอน จากวิดีโอ (Video) ฯลฯ การใช้ e-Learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการ จัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2. **สื่อเติม (Complementary)** หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก e-Learning ในความคิดของผู้เขียนแล้ว ในประเทศไทย หากสถาบันใด ต้องการที่จะลงทุนในการนำ e-Learning ไปใช้กับการเรียน การสอนตามปกติ (ที่ไม่ใช่ทางไกล) แล้ว อย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ในลักษณะของสื่อเติม (Complementary) มากกว่าแค่เป็นสื่อเสริม (Supplementary) เช่น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก e-Learning เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเราซึ่งยังต้องการคำแนะนำจากครู ผู้สอนรวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้โดยธรรมชาติ

3. **สื่อหลัก (Comprehensive Replacement)** หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่ การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน e-Learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศ จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้ เป็นสื่อหลักสำหรับแทนครู ในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่า มัลติมีเดีย ที่นำเสนอทาง e-Learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

2.5 ระดับของสื่อสำหรับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)(กิมตระกูล, 2550)

1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (text online) เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก e-Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ซึ่งเน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดี ก็คือ การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการการเรียนรู้

2. ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และ วิดีทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน e-Learning ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนาLMS ที่ดีเพื่อช่วยผู้ใช้ในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

3. ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course) เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (content experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (instructional designers) และ ผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (multimedia experts) ซึ่งหมายรวมถึง โปรแกรมเมอร์ (programmers) นักออกแบบกราฟิก (graphic designers) และ/หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (animation experts) e-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือ หรือโปรแกรมเฉพาะ เพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย ตัวอย่างโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และ ตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Macromedia Flash Player และ โปรแกรม Real Player Plus เป็นต้น

2.6 ลักษณะสำคัญของ E-Learning

(กิมตระกูล, 2550) กล่าวว่า E-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. Anywhere Anytime หมายถึง E-Learning ควรต้องช่วยให้โอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความ สะดวกของผู้เรียน เช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมือมีการเชื่อมต่อกัน) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องมือไม่มีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย)

2. Multimedia หมายถึง E-Learning ควรต้องคำนึงการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์ จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศ ของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3. Non-Linear หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง คือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย E-Learning จะต้องจัดหาการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4. Interaction หมายถึง E-Learning ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบ กับเนื้อหาหรือผู้อื่นได้ คือ

- E-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ด้วยตนเองได้

- E-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการใช้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อน ๆ

5. Immediate Response หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ก็ตาม

2.7 บทเรียนออนไลน์

ความหมายของบทเรียนออนไลน์ e-Learning

(กิมตระกูล, 2550) ได้ให้ความหมายบทเรียนออนไลน์ (Online) e-Learning (อีเลิร์นนิ่ง) คือ การใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวก และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร"

ปี 2000 คุณ Krutus ได้ให้คำนิยามไว้ว่าบทเรียนออนไลน์ (Online) อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) หมายถึง รูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนออนไลน์สำเร็จรูป ที่อาจใช้ซีดีรอม (CD-ROM) เป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การส่งผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet) หรือเครือข่ายภายใน ทั้งนี้อาจอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training: CBT) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBT) หรือการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) ผ่านดาวเทียมก็ได้

จากเว็บไซต์ <http://www.capella.edu/elearning> ได้ให้ความหมายบทเรียนออนไลน์ (Online) e-Learning (อีเลิร์นนิ่ง) คือ นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินทราเน็ต (Intranet) เอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) อินเทอร์เน็ต (Internet) ดาวเทียม แผ่นซีดี (CD) วีดีโอเทป (VDO Tape) ฯลฯ

ดังนั้นจึงหมายรวมถึงการเรียนทางไกล (Distance Learning) การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual classroom) ซึ่งมีจุดเชื่อมโยงคือ เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้

ผศ.ดร.ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาธิการสสส จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ให้คำจำกัดความไว้ 2 ความหมาย คือ บทเรียนออนไลน์ (Online) อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ความหมายแรก บทเรียนออนไลน์ (Online) อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศ สำหรับการสอน หรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดิทัศน์ และเสียง (Sound) โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่าง ๆ

ความหมายที่สองบทเรียนออนไลน์ (Online) อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ (Computer) เครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) อินเทอร์เน็ต (Internet) เอ็กชทราเน็ต (Extranet) หรือสัญญาณโทรศัพท์ สัญญาณดาวเทียม

นายบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ และ นายบุญเกียรติ เจตจำนงนุช ได้ให้ความหมายบทเรียนออนไลน์ (Online) อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) คือ การใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) มาออกแบบและจัดระบบเพื่อสร้างระบบการเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายตรงกับความต้องการของผู้สอน และผู้เรียน เชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน สามารถประเมิน ติดตามพฤติกรรมผู้เรียนได้ เหมือนการเรียนในห้องเรียนจริง โดยสามารถพิจารณาได้จากคุณลักษณะ ดังนี้

- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชาใด วิชาหนึ่งเป็นอย่างน้อย หรือ การศึกษาตามอัธยาศัย

- ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากทุกที่ทุกเวลาโดยอิสระ

- ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละเนื้อหา

ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน หรือพร้อมกับผู้เรียนรายอื่น

- มีระบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้

- มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนได้

- มีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

- ผู้สอนมีสภาพเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหา การประเมิน การใช้ประโยชน์

จากเนื้อหา จาก สื่อรูปแบบต่าง ๆ ที่มีให้บริการ

- มีระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System/LMS)

- มีระบบบริหารจัดการเนื้อหา/หลักสูตร (Content Management System/CMS)

สรุป บทเรียนออนไลน์ e-Learning คือ การจัดการเรียนการสอน จัดอบรมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (internet) ประกอบไปด้วยสื่อ ข้อความ เสียง วิดีโอ และสื่อมัลติมีเดีย มีการออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียน มีระบบบริการจัดการเนื้อหา (CMS) และระบบจัดการการเรียนรู้ (LMS)

2.8 การเรียนการสอนในรูปแบบ E-learning

การเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning นั้น เป็นการจัดการการศึกษารูปแบบใหม่ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้จากเนื้อหาบทเรียนที่จัดเตรียมไว้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่และทุกเวลา ตามความต้องการ ซึ่งการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning นั้น จะเป็นการจัดการการเรียนการสอนโดยผ่านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS)

การเข้าเรียน

การเข้าเรียนโดยหลักการของ e-Learning จะเริ่มต้นด้วยการ Log in เข้าสู่ระบบเพื่อเข้าเรียนบทเรียนที่ต้องการผ่านทาง ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) ที่มีการจัดเตรียมเนื้อหาบทเรียน ที่อยู่ในรูปแบบสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Content) ที่มีความสวยงาม น่าสนใจ มีการทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เช่น การทำการบ้าน (Assignment) การทำรายงาน โครงการต่าง ๆ

บทบาทของผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องวางแผนการเรียนของตนเอง แบ่งเวลาในการเรียน เรียนรู้จากเนื้อหาบทเรียน และ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหาวิชาการที่อาจารย์ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ รวมถึงการติดต่ออาจารย์ และผู้เรียนด้วยกัน เพื่อสอบถามข้อสงสัย และร่วมวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงความคิดเห็น หรือแบ่งปันองค์ความรู้กันระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง ผ่านเครื่องมือการติดต่อสื่อสารภายในระบบ เช่น Video Conference และ Webboard ฯลฯ

บทบาทของผู้สอน

ผู้สอน ในการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning นั้น จะเปลี่ยนบทบาทจากการที่เป็นผู้บรรยาย และป้อนข้อมูลให้กับผู้เรียน มาเป็นผู้ที่จัดหาเนื้อหาวิชาการ ออกแบบขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกการจัดเตรียมเนื้อหาวิชา ทำการวิเคราะห์ และคัดเลือกเนื้อหา โดยแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ส่วนที่สำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องเข้าใจ และจดจำได้ ส่วนที่นักศึกษานักศึกษาต้องคิดวิเคราะห์ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดต่อยอดและประยุกต์ใช้ และเนื้อหาส่วนที่เป็นความรู้เสริมประกอบการเรียนในวิชานั้น ๆ

การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน สำหรับการเรียนแบบ e – Learning

- สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ และใช้งานอินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างดี
- เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพควรใช้งานอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 256 K
- ผู้เรียนจะต้องวางแผนการเรียน แบ่งเวลาในการเรียน ควบคุมการเรียนให้เป็นไปตามความพร้อมและความสามารถของตนเองควบคู่ไปกับตารางการเรียนการสอนของทางสถาบัน

บทเรียน e-Learning

บทเรียน e-Learning ผู้เรียนจะต้องวางแผนการเรียนของตนเอง แบ่งเวลาในการเรียน เรียนรู้จากเนื้อหาบทเรียน และ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหาวิชาการที่อาจารย์ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ รวมถึงการติดต่ออาจารย์ และผู้เรียนด้วยกัน เพื่อสอบถามข้อสงสัย และร่วมวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงความคิดเห็น หรือแบ่งปันองค์ความรู้กันระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ผ่านเครื่องมือการติดต่อสื่อสารภายในระบบ เช่น Video Conference และ Webboard ฯลฯ

การทำแบบทดสอบ

การทำแบบทดสอบก่อน และหลังเรียน (Pre-Test and Post-Test) เพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

การติดต่อสื่อสาร

ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนด้วยกันเอง เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็น หรือซักถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ผ่านเครื่องมือติดต่อสื่อสาร เช่น Video Conference หรือ Webboard ได้

การติดตามพฤติกรรมการเรียน

นอกจากนี้ การเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning ยังมีการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของผู้เรียนโดยการบันทึกการเข้าเรียน และเข้าทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในระบบ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอน เรียกดูรายงานสถิติการเข้าเรียนได้เป็นรายบุคคล

3. เกมมิฟิเคชัน (Gamification)

3.1 ความหมายของ Game

เกมเป็นลักษณะของกิจกรรมของมนุษย์เพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อความสนุกสนานบันเทิง เพื่อฝึกทักษะ และเพื่อการเรียนรู้ เป็นต้น และในบางครั้งอาจใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาได้ เกมประกอบด้วยเป้าหมาย กฎเกณฑ์การแข่งขันและปฏิสัมพันธ์เกมมักจะเป็นการแข่งขันทางจิตใจหรือด้านร่างกาย หรือทั้งสองอย่างรวมกันซึ่งส่งผลให้เกิดพัฒนาการของทักษะ

ใช้เป็นรูปแบบของการออกกำลังกาย หรือการศึกษาบทบาทสมมติและจิตศาสตร์เป็นต้น การแข่งขันที่มีกติกากำหนด เช่น เกมกีฬา การเล่นเพื่อความสนุก เช่น เกมคอมพิวเตอร์การแสดงเพื่อสาธิตกิจกรรม เช่น เกมการบริหาร โดยปริยายหมายถึงการแสดงที่ใช้กลวิธีหรือเล่ห์เหลี่ยมเพื่อหักล้างกัน เช่น เกมการเมือง ลักษณะนาม เรียกการแข่งขันหรือการเล่นที่จบลงด้วยการแพ้ชนะกันครั้งหนึ่ง ๆ เช่น เล่นแบดมินตัน 3 เกม

3.2 หลักการขับเคลื่อนของเกม (Game dynamics)

1. ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน (Rewards)

มนุษย์เราต่างก็ถูกกระตุ้นด้วยของรางวัลกันทั้งสิ้น ซึ่งจะทำให้เราต้องกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งที่จับต้องได้และจับต้องไม่ได้ครั้งแล้วครั้งเล่า เช่น ปรับพฤติกรรม เป็นต้น เพื่อให้ได้มาด้วยรางวัลก่อนโตะในการทำเกม ระบบการให้รางวัลที่ง่ายที่สุดก็คือการสะสมแต้ม ซึ่งเมื่อสะสมถึงจุดหนึ่งก็จะได้รับรางวัลเป็น ผลตอบแทน

2. ความต้องการประสบผลสำเร็จ (Achievement)

คนบางคนถูกกระตุ้นโดยเป้าหมายความสำเร็จที่ตั้งไว้ไม่ว่ามันจะยากเย็นยาวนานขนาดไหนก็ตามคนประเภทนี้ก็มักจะมีแนวโน้มชอบสิ่งที่ท้าทาย แต่ก็จะมีเป้าหมายที่สามารถบรรลุได้เป็นลำดับ ๆ ไป ไม่ใช่เพื่อฝันเกินจริง และสิ่งที่คนพวกนี้ภาคภูมิใจที่สุดก็คือการได้รับการยอมรับจากคนอื่นจากผลความสำเร็จในเป้าหมายนั่นเอง

3. ความต้องการได้รับการยอมรับ (Status or Respect)

คนเราเกือบร้อยทั้งร้อย ต้องการได้รับการยอมรับจากผู้อื่น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ อย่างการถูกให้ความสนใจ หรือการยอมรับในสถานภาพ การเป็นที่รู้จัก การมีชื่อเสียง การได้รับเกียรติ หรือในที่สุดแล้วก็คือการได้รับการเคารพจากผู้อื่น คนเราก็จึงพยายามจะทำกิจกรรมอะไรก็ตามแต่ที่จะให้ได้มาซึ่งสิ่งเหล่านี้ ซึ่งในโลกของเกม การได้เลื่อนลำดับชั้น และได้โล่รางวัล หรือของขวัญพิเศษ ก็จะทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้เกิดการยอมรับอย่างกว้างขวางในเกม

4. การแสดงว่าเป็นคนใจดี (Altruism)

การให้ของขวัญแก่กันนับเป็นแรงกระตุ้นอย่างดีในการสร้างความสัมพันธ์กันในกลุ่มชน ซึ่งของขวัญแต่ละชิ้นก็มีราคาและคุณค่าที่แตกต่างกันไป ผู้ให้ของขวัญก็จะพยายามหาของขวัญที่มีคุณค่ามากกว่า เพื่อแสดงความปรารถนาดีของตนเองแก่คนที่จะมอบให้เป็นพิเศษ ในโลกของเกม การให้ของขวัญถือว่าเป็นแรงจูงใจที่สำคัญมาก ในสร้างกลไก “การเสาะหาลูกค่าใหม่ และการรักษา ลูกค่าเก่า” (acquisition and retention mechanic) โดยเมื่อคุณได้รับของขวัญจากใครในเกม คุณก็จะถูกดึงเข้าไปสู่เกม และก็มีแรงจูงใจที่จะให้ของขวัญต่อไปให้เพื่อน ๆ ทั้งหมดของคุณ ซึ่งถือเป็นการสร้างวงจรของการดึงสมาชิกใหม่เข้าร่วมวง (acquisition) และทุก ๆ ครั้งที่คุณได้รับของขวัญ ก็จะทำให้คุณต้องเอาของขวัญไปใช้ซึ่งมันก็ถือว่าเป็นยึดโยงให้คุณอยู่กับเกมตลอดไป (retention)

5. การแสดงออกของความเป็นตัวตน (Self-expression)

มนุษย์เราส่วนใหญ่ต่างก็มีความต้องการที่จะแสดงออกถึงความเป็นตัวตนของตัวเอง ออกมา ที่จะให้แตกต่างจากคนอื่น ๆ รอบข้าง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องรสนิยม เฟอร์นิเจอร์หรือสิ่งกีดขวางของตัวเอง จนกระทั่งบุคลิกส่วนตัวดังนั้นการซื้อสินค้าเสมือน (virtual goods) ในเกมจะเป็นการแสดงตัวตนออกชัดเจน เช่นเดียวกับการเลือกซื้อของในโลกความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นสิ่งของเสมือนที่ได้มาจะได้มาจากการได้รางวัล ของขวัญ หรือซื้อมาด้วยเงินก็ตามและที่เด่นชัดที่สุดในการแสดงออกความเป็นตัวตนในโลกเสมือนของเกมก็คือการสร้างรูปอวตาร (avatar) แทนตัวเองนั่นเอง

6. ความต้องการแข่งขันชิงดีชิงเด่น (Competitiveness)

คนเราแต่ละคนต่างก็มีแรงจูงใจโดยการแข่งขันกันทั้งนั้น และมันได้ถูกพิสูจน์แล้วว่า การจัดสภาพแวดล้อมให้มีการแข่งขัน และมีการให้รางวัลแก่ผู้ชนะ ก็จะทำให้ประสิทธิภาพทั้งระบบสูงขึ้นชัดเจน ทั้งนี้ เพราะมันมีเกิดการเปรียบเทียบเกิดขึ้น ตัวอย่างการสร้างบรรยากาศการแข่งขันในเกม เช่น การจัดทำตารางคะแนนผู้นำ (leader board) โดยแสดงรายชื่อผู้ที่ได้แต้มหรือรางวัลสูงไว้ด้านบนเรียงมาตามลำดับอย่างน้อย ๆ ก็แสดง 10 ชื่อ หรือแสดงทั้งหมด ก็จะสร้างบรรยากาศการแข่งขันได้เป็นอย่างดี

3.3 แนวคิดเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชัน (Gamification Theory)

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) มีการระบุความหมายไว้ว่าเป็นการนำรูปแบบและแนวคิดของการเล่นเกมมาใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเล่นเกม เพื่อสร้างความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย (Deterding, 2011) โดยเทคนิคเกมมิฟิเคชันไม่จำเป็นต้องเป็นการเล่นเกมจริง ๆ แต่เป็นการนำเอาเทคนิคการจูงใจของการเล่นเกม เข้ามาประยุกต์ในกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งกลยุทธ์หลักในการจูงใจของการเล่นเกม คือ การให้รางวัลแก่ผู้เล่นที่ทำภารกิจสำเร็จ โดยรางวัลประกอบด้วย คะแนน (Points) สัญลักษณ์สำเร็จ (Achievements badges) และระดับความสามารถ (Levels) ส่วนประกอบที่สำคัญของแนวคิดเกมมิฟิเคชันคือ การแข่งขัน ผู้เล่นทุกคนจะพยายามทำให้ตนเองได้รับรางวัลเพื่อการเป็นผู้ชนะ (Bae, 2014)

แนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นการนำแนวทางในการออกแบบเกม ได้แก่ การใช้องค์ประกอบของเกม (Game element) การออกแบบเกม (Game design techniques) และองค์ประกอบในบริบทที่ไม่ใช่เกม (Non-game context) มาใช้อย่างเหมาะสม เช่น ในธุรกิจ ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีองค์ประกอบสำคัญ คือ ความสนุก (Entertain) ไม่ซับซ้อน (Simplify) ความท้าทาย (Challenge) การแสดงผลทันที (Real-time) การมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม (Social) และการให้รางวัล (Real Rewards) และองค์ประกอบที่ พบได้ในเกม อาทิ การเก็บแต้มสะสม ระดับเลเวล ค่าประสบการณ์ภารกิจเงื่อนไขต่าง ๆ นำมาออกแบบกิจกรรมร่วมกันเพื่อเพิ่มระดับและเงื่อนไขการ

รับรางวัล ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เล่นให้เกิดความรู้สึกอยากทำให้บรรลุเป้าหมายและมีความสุขที่ได้ทำมากขึ้น (ธีรเกียรติ เกิดเจริญ, 2556) แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับ การใช้หลักการสร้างแรงจูงใจของการเอาชนะและรับรางวัลตอบแทน ซึ่งเป็นสิ่งพื้นฐานที่เกมส่วนใหญ่ใช้กันอย่างแพร่หลาย

3.4 ความหมายของ Gamification

(Kapp, 2012) ได้กล่าวว่าจุดเริ่มต้นของเกมมิฟิเคชันคือ การนำร่องในการใช้เพื่อความบันเทิง เช่น การนำกลศาสตร์การเล่นเกมที่ไม่ใช่เกม โดยเฉพาะการมุ่งเน้นไปที่ผู้บริโภครที่ใช้งานเว็บไซต์และเว็บไซต์บนมือถือ ส่งเสริมให้คนใช้งานแอปพลิเคชัน ดึงดูดให้ผู้ใช้งานมีการแข่งขันที่พฤติกรรมเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน ด้วยเทคโนโลยีเกมมิฟิเคชันที่ดึงดูดให้เกิดความสนใจ การส่งเสริมทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ เช่น ดึงดูดเข้ามาในเกม เป็นเทคนิคที่สามารถสนับสนุนให้มีการปฏิบัติเพิ่มขึ้น เกมมิฟิเคชันเป็นการใช้กลศาสตร์พื้นฐานของเกมสุนทรียภาพ ที่ดึงดูดให้คนคิด สร้างแรงบันดาลใจในการทำซึ่งตรงกับงานวิจัยของ (Muntean, 2011) ได้ทำวิจัยเรื่อง Raising engagement in e-learning through gamification ซึ่งได้ศึกษาเรื่องของการนำเกมมิฟิเคชันเข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าการใช้เกมในกระบวนการเรียนการสอนเกมมิฟิเคชันไม่ใช่สิ่งใหม่ ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพราะได้ใช้เกมมิฟิเคชันมาใช้ในการแก้ปัญหาในกรบวน e-learning หลาย ๆ องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน ได้แก่ พื้นฐานทางกายภาพของการศึกษาและเป็นเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญหลายท่านเคยใช้มาแล้วหลายปี เช่นการมอบหมายคะแนนเพื่อให้ทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง การนำเสนอผลย้อนกลับที่ถูกต้อง การกระตุ้นการทำโครงการเป็นทีมอย่างมีลำดับขั้นตอน การจัดลำดับความสำคัญ และวิธีการใหม่ๆ ที่จะประสานเข้าด้วยกัน ซึ่ง Kapp ได้กล่าวถึง Kim เจ้าของ Community Building on the Web ว่าเกมมิฟิเคชันเป็นการใช้เทคนิคที่จะทำให้ดึงดูดให้ทำกิจกรรมมากขึ้นและเพื่อความสนุกสนานด้วยเช่นกัน (Kapp, 2012; Muntean, 2011)

ความหมายของ Gamification จาก Wikipedia ก็คือ การใช้แนวคิดเรื่องเกม และกลไกของเกม ในการช่วยในเรื่องที่ไม่ใช่เกมเพื่อที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้และแก้ไขปัญหาต่างๆ Gamification นั้นถูกใช้ในแอปพลิเคชันและกระบวนการในการปรับปรุง user engagement, ROI, คุณภาพข้อมูล, การส่งมอบได้ตามเวลา และการเรียนรู้

กลยุทธ์ทางธุรกิจที่ประยุกต์ใช้เทคนิคการออกแบบเกมมาใช้กับเรื่องที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างประสบการณ์เหมือนเล่นเกม เพื่อขับเคลื่อนพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายให้เป็นไปตามที่ต้องการ (ไหลสกุล, 2558)

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่น่าเบื่อ อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา (เลิศบำรุงชัย, 2560)

เกมมิฟิเคชัน คือ การนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบเกม กลไกการเล่นเกม มาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่การเล่นเกมนั้น และสร้างประสบการณ์เหมือน การเล่นเกม เพื่อสร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมกระตุ้น ให้กลุ่มเป้าหมายเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (บุญลือ, 2560)

(ญาณินธร, 2557) ได้กล่าวถึง เกมมิฟิเคชัน ว่าคือ แนวคิดที่นำเอาทฤษฎีของเกม เทคนิคการออกแบบเกม ได้แก่ การสะสมแต้ม (Score) การเลื่อนระดับ (Level) การบ่งบอกระดับ (Badges or Achievements) เงินตราเสมือน (Virtual currency) ของรางวัล (Gifting) การซื้อขาย/แลกเปลี่ยน (Trading) และเทคนิคอื่นๆ ที่ใช้ในเกมนำมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ โดยทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นเสมือนเกมการแข่งขัน ระบบจะแสดงให้เห็นว่า ตอนนี้เรามีคะแนนในการเรียนรู้เท่าไร เมื่อเทียบกับคนอื่น ใครกำลังเป็นผู้ทำคะแนนนำอยู่ และเมื่อครบตามเวลาที่กำหนดไว้ใครมีคะแนนสูงสุด ก็จะมีรางวัล พร้อมกันนั้นยังได้รับการจารึกชื่อไว้เสมือนการประกาศสดุดีให้รู้ว่าใครคะแนนสูงสุด ที่สำคัญต้องพยายามรักษาตำแหน่งแชมป์นี้ไว้ให้ได้ ในขณะที่เดียวกันระบบก็จะเชิญชวนให้คนอื่น ๆ อยากจะเข้ามา ล้มแชมป์ในการเรียนรู้ด้วย รวมทั้งมี Feedback เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกลับมาเล่นซ้ำอีกหลาย ๆ ครั้ง

(คนองชัยยศ, 2555) ในภาษาอังกฤษจะมีคำว่า Gamify อ่านว่า เกมมิฟาย หรือหากทำให้เป็นคำนามก็จะใช้ว่า Gamification (เกมมิฟิเคชัน) นั่นคือ การใช้วิธีการออกแบบเกม การละเล่น หรือแนวคิดในเกมเป็นเครื่องมือต่อยอดบริการใด ๆ ก็ได้ ที่นอกเหนือจากการเล่นเกมเพื่อความบันเทิง โดยทั่วไปใช้กับการประยุกต์แนวคิดของเกมการละเล่น เข้ากับเครื่องมือต่อยอดบริการใด ๆ ก็ได้ ที่นอกเหนือจากการเล่นเกมเพื่อความบันเทิงโดยทั่วไปใช้กับการประยุกต์แนวคิดของเกมการละเล่น เข้ากับเครื่องมือหรือกระบวนการเพื่อกระตุ้นให้คนใช้งานเข้าถึงเครื่องมือ หรือกระบวนการใหม่ ๆ นั้นได้ง่ายขึ้น เกมมิฟิเคชัน คือการทำให้เป็นเกม นั้นจะทำให้ผู้ใช้อยากใช้งานมากขึ้น เพราะเกิดความรู้สึกท้าทายอยากเอาชนะอุปสรรคหรือด่านต่าง ๆ ที่ยังไม่รู้คำตอบหรือยังไม่สามารถเอาชนะได้ ซึ่งเป็นหลักจิตวิทยา

(จื่อเหลียง, 2554) ได้กล่าวถึง เกมมิฟิเคชัน ว่า เป็นการนำมาใช้เพื่อสร้างความรับรู้ (Awareness) ความผูกพันและประสบการณ์ร่วม (Engagement) Foursquare เองก็ใช้กลยุทธ์เกมมิฟิเคชัน เช่น Check-in ตามสถานที่ต่างๆที่ทำให้คุณได้รับแต้มและ badge ซึ่งจะกลายเป็นการแข่งขันเพื่อแย่งชิงความเป็น mayor ของสถานที่นั้น ๆ ซึ่งเทียบกับเกมแล้วก็จะมี level มีตารางอันดับคะแนนในการใช้งานสร้างแรงกระตุ้นให้เกิดความต้องการจะแข่งขัน เพื่อให้ได้อันดับ

สูงๆ ซึ่งทำให้ Foursquare เป็นมากกว่าโซเชียลเน็ตเวิร์คอื่น ๆ ที่เน้นรูปแบบความสัมพันธ์และกิจกรรมที่ต้องทำระหว่งกันอย่างหนึ่งที่มีมนุษย์จะชอบเอาชนะความท้าทาย

(Muntean, 2011) ได้ระบุว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำเอารูปแบบของเกมมาใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกม การให้ผู้เล่นได้มีส่วนร่วมในเกม และได้ความรู้สึกเหมือนจริง ซึ่งสอดคล้องกับที่ได้กล่าวว่าการนำเอารูปแบบของเกมมาใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกมนี้คือการให้ผู้เล่นได้รู้สึกเป็นเจ้าของ เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับเกม

(Deterding, 2011) ได้ระบุว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำเอารูปแบบของเกมมาใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกม เกมมิฟิเคชัน ในด้านการศึกษา คือ การนำรูปแบบของเกมมาใช้กับสิ่งที่ไม่ใช่เกม การนำแนวคิดและกลไกของเกมมาประยุกต์ใช้กับสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่เกมสมัยก่อน หากพูดถึงเกมจะดูเหมือนสิ่งที่ไม่ให้ความบันเทิงอย่างเดียว แต่เมื่อเวลาผ่านไป เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตคนเรามากขึ้น จึงได้มีการทำให้เกมเกิดประสิทธิภาพต่อผู้เล่น ไม่ใช่เพื่อความบันเทิงอย่างเดียวแต่ยังสอดแทรกความรู้ทางการศึกษาเข้าไปอีกด้วย

(Kapp, 2012) ใช้องค์ประกอบที่เหมือนกับเกมหรือความสนุกสนาน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และข้อตกลง ผลทางบวกและการเปลี่ยนพฤติกรรมที่อธิบายไว้ เป็นผลมาจากกระบวนการของ “เกมมิฟิเคชัน” และได้ให้คำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน ไว้ดังนี้

(1) Game-Based แนวคิดโครงสร้างคำจำกัดความของเกม อธิบายไว้มากกว่าการใช้เกมมิฟิเคชัน เป้าหมายการสร้างระบบเพื่อใช้กับผู้เรียน ผู้เล่น ลูกค้า และพนักงาน ในการสร้างแรงดึงดูดและความท้าทายที่เป็นนามธรรม ที่ถูกกำหนดด้วยข้อตกลงให้มีการทำงานร่วมกัน และผลป้อนกลับเป็นผลลัพธ์เชิงปริมาณ ตามหลักการแล้วจะนำเอาหลักการผลของทางอารมณ์ นั้นเป็นเป้าหมาย คือ การสร้างเกมที่ใช้กับคนในการแชร์ความคิด เวลา และพลัง

(2) Mechanic กลศาสตร์ของการเล่นเกมได้ระดับ การได้รับเหรียญตราสัญลักษณ์สะสมแต้ม (point systems) คะแนน ในเวลาที่จำกัด นี่เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ใช้ในหลาย ๆ เกม กลศาสตร์อย่างเดียวยังไม่เพียงพอกับการเปิดประสบการณ์ที่น่าเบื่อ เกมที่ดูเหมือนกับดึงดูดให้เกิดประสบการณ์แต่การสร้างเกมที่รุนแรงจะไม่มีอยู่ในกระบวนการของเกมมิฟิเคชัน

(3) Game Thinking เป็นส่วนสำคัญที่สุดในองค์ประกอบเกม มันคือแนวคิดของการคิดเกี่ยวกับประสบการณ์ เช่น วึ่งเยาะ ๆ หรือการวึ่งในทุก ๆ วัน การปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการแข่งขัน การทำงานร่วมกัน การสำรวจหรือการค้นหา และกาบอกเล่าเรื่องราว อย่างไรก็ตาม การวึ่งที่จะกลายเป็นกระบวนการทางสังคม เพราะมีการแข่งขันกับเพื่อนและคนอื่น ๆ ในขณะที่จำลองสถานการณ์ข้อมูลเสนอสนับสนุนให้เกิดสิ่งแวดล้อมร่วมกัน และผู้วึ่งบอกถึงเรื่องราวของการวึ่งเป็นพัน ๆ ไมล์ เพื่อให้รอดพ้นจากซอมบี้ การจัดโรงงานเสมือนให้ทดลองจัดการดูแลให้เหมือนกับเป็นโรงงานจริง แนวทางการเรียนรู้ให้เกิดทักษะความเป็นผู้นำ

(4) Engage เป้าหมายที่ชัดเจนของกระบวนการของเกมมิฟิเคชัน คือ การทำให้ผู้ใช้ติดตามและแก้ปัญหา ในกระบวนการที่มีการสร้างขึ้นมา จุดสำคัญของเกมมิฟิเคชัน คือ ข้อตกลงพื้นฐานส่วนบุคคลหรือกติกา ในการกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน

(5) People สามารถเป็นผู้เรียน ลูกค้า หรือผู้เล่น มีความเป็นส่วนบุคคล ผู้ที่จะสร้างข้อตกลงในการสร้างกระบวนการ และผู้ที่ทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนให้เกิดการกระทำ

(6) Motivate Action แรงจูงใจเป็นกระบวนการที่มีพลังและให้ทิศทางวัตถุประสงค์ หรือหมายถึงเจตนาให้เกิดพฤติกรรมหรือการกระทำ สำหรับส่วนบุคคลที่มีแรงกระตุ้น ความท้าทายที่ไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป การขับเคลื่อนให้เกิดการกระทำร่วมกัน แรงจูงใจจึงเป็นองค์ประกอบหลักของเกมมิฟิเคชัน

(7) Promote Learning Gamification สามารถใช้เป็นตัวส่งเสริมการเรียนรู้ เพราะว่า หลายๆ องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน เป็นพื้นฐานทางกายภาพของการศึกษาและเป็นเทคนิคที่ออกแบบในการเรียนการสอนของผู้สอน ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญที่เคยใช้มานานหลายปีแล้ว ตัวอย่างรายการมอบหมายคะแนนเพื่อให้ทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง การนำเสนอผลย้อนกลับที่ถูกต้องและการกระตุ้นการทำโครงการเป็นทีม อย่างมีลำดับขั้นตอน ในการศึกษาที่หลากหลายจึงเกิดความแตกต่างของการใช้เกมมิฟิเคชัน เช่น การจัดลำดับชั้น ลำดับความสนใจ และส่วนอื่นๆ หรือวิธีการใหม่ ๆ ที่จะประสานเข้าด้วยกัน ดังนั้นองค์ประกอบที่ดึงดูดช่องว่างเกม นั้นเป็นทั้งแรงจูงใจและการศึกษาของผู้เรียน

(เจริญผล, 2558) ได้กล่าวว่าแนวคิดเกมมิฟิเคชันหมายถึงการใช้คุณลักษณะได้แก่ รูปแบบกระบวนการ องค์ประกอบ และแนวคิดเพื่อสร้างการรับรู้ ความผูกพัน ประสบการณ์ร่วม กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ และเกิดความพยายาม โดยมีข้อตกลง เป้าหมาย จนได้รับผลตอบแทนเป็นคะแนนการแข่งขัน ตารางแสดงอันดับคะแนน เกิดความรู้สึกท้าทาย อยากเอาชนะอุปสรรคในแต่ละระดับชั้น ทำให้เกิดการเปรียบเทียบและนำมาซึ่งรางวัลและความสนุกสนาน เกิดแรงบันดาลใจดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้กลับมาใช้งานซ้ำอีกหลาย ๆ ครั้ง และอยากใช้งานมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบ เกม กับเกมมิฟิเคชัน

เกม	เกมมิฟิเคชัน
ก่อนเล่น	ก่อนเล่น
- ทำทาย	- มีเป้าหมาย
- มีเป้าหมาย	- ทำทาย
ระหว่างเล่น	ระหว่างเล่น
- หลุดพ้นจากความเครียด ตระหนักสิ่งที่อยู่ข้างหน้า	- ไม่เครียด กิจกรรมกลุ่ม ดีเยี่ยม
- หลุดพ้นจากสิ่งที่อยู่ สิ่งที่เป็น ทำสิ่งที่ไม่เคยทำ	- วิธีการใหม่ ความรู้ใหม่เสริมเนื้อหา
- ได้รางวัล	- เสริมแรง ได้รางวัล คะแนน
หลังเล่น	หลังเล่น
- เป็นเรื่องเพื่อฝัน เลื่อนลอย ทำให้ต้องกลับไปเล่นอีก	- เป็นเรื่องจริง สนุก ทำให้ต้องกลับไปเล่นอีก

ตารางที่ 3 ความแตกต่างระหว่าง Game, Game-based Learning และ Gamification

	Game	Game-base Learning	Gamification
วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์เพื่อความบันเทิง ความสนุกสนาน หรือไม่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม อาจใช้เพียงการสะสมคะแนนหรือรางวัลก็ได้
ผู้ชนะ/ผู้แพ้	ผู้ชนะหรือผู้แพ้เป็นส่วนหนึ่งของเกม	ผู้ชนะหรือผู้แพ้จะมีหรือไม่มีก็ได้ เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้ ผ่านกิจกรรมในลักษณะของเกม	ผู้ชนะหรือผู้แพ้จะมีหรือไม่มีก็ได้ เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
การเล่น	การเล่นเพื่อความบันเทิงมาก่อน ส่วนรางวัลจะมีหรือไม่มีก็ได้	การเล่นจะเป็นการเล่นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีรางวัลหรือไม่มีก็ได้	ไม่เน้นการเล่น แต่เน้นการมีส่วนร่วม โดยให้ความสำคัญกับรางวัลเป็นหลัก

	Game	Game-base Learning	Gamification
การสร้างเกม	การสร้างตัวเกมมีความยากและซับซ้อน ต้องใช้นักออกแบบและพัฒนาเกม	หากมีตัวเกมจะมีการสร้างยากและซับซ้อน หากเป็นกิจกรรมจะต้องมีการออกแบบเป็นอย่างดี มีกฎกติกาชัดเจน	สร้างได้ง่ายเนื่องจากไม่มีตัวเกม เพียงแต่ใช้กลไกของเกมผ่านองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน
ราคา	สูงมาก เนื่องจากใช้บุคลากรในการสร้างเกมจำนวนมาก	ปานกลาง เนื่องจากใช้บุคลากรในการสร้างสรรค์รูปแบบของเกมและกิจกรรมจำนวนไม่มากและไม่ซับซ้อน	ถูก เนื่องจากใช้บุคลากรจำนวนน้อยแต่จะไปเน้นค่าใช้จ่ายในด้านของรางวัลซึ่งมีค่าใช้จ่ายน้อยเมื่อเทียบกับสองแบบแรก

ตารางที่ 4 กลไกของการศึกษาที่ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) กับการเรียน

เกม	ห้องเรียน
1. คะแนนสะสม (Points)	1. คะแนน (Score)
2. เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges)	2. เกียรติบัตรหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (Badges)
3. ระดับชั้น (Levels)	3. ระดับชั้น (Class)
4. ตารางอันดับ (Leaderboard)	4. ตารางลำดับ (Board)
5. การถูกท้าทาย (Challenges)	5. จูงใจ แรงขับ (Motivation)

1. คะแนนสะสม (Points) เป็นสิ่งที่ใช้วัดความสำเร็จจากการใช้งาน ซึ่งคะแนนมักจะถูกกำหนดไว้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และจะสะสมไปเรื่อยๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

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

3. ระดับชั้น (Levels) พบเห็นได้ในเกมเกือบทุกเกมคือ มีระดับความยากที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เล่นรู้สึกว่าจะต้องใช้ความพยายามในการเอาชนะ และเมื่อชนะได้จะเกิดความภูมิใจ ซึ่งเป็นเหมือนความสำเร็จเล็ก ๆ ในการเล่น

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

5. การถูกท้าทาย (Challenges) มักจะเป็นอะไรที่ยากเกินกว่าจะทำคนเดียวได้ คล้ายกับเป็นการชักชวนกลุ่มเพื่อนให้มาทำกิจกรรมบางอย่าง

การใช้เทคนิคการเรียนการสอนในรูปแบบของเกม

- สามารถลดความเครียด
- มีการแข่งขัน มีการร่วมทีม
- หนทางมีหลากหลาย
- ตระหนักในคะแนนของตนเอง
- มีเป้าหมายและทิศทางชัดเจน

เบื้องหลัง Gamification

โดยปกติแล้วจากงานวิจัยพบว่า หลักของเกมที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนได้อย่างดีมีอยู่ 4 องค์ประกอบด้วยกัน คือ

1. อิสรภาพในการล้มเหลว
2. มีการให้การตอบรับหรือ feedback
3. มีความก้าวหน้า
4. มีเรื่องราว

3.8 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Element)

เกมมิฟิเคชันเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริง มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม (Kapp, 2012) ซึ่งองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน มีดังนี้



ภาพที่ 4 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน (Gamification Element)

1. เป้าหมาย (Goals) เกมแต่ละชนิดมีวิธีการเล่นที่แตกต่างกัน สิ่งที่มีในทุกเกมคือ เป้าหมายของการเล่นเกม อาจจะเป็นการกำหนดถึงการเอาชนะ สามารถแก้ปริศนา หรือผ่านเกณฑ์ ที่ผู้ออกแบบเกมกำหนดไว้ ทำให้เกิดความท้าทายที่ช่วยให้ผู้เล่นก้าวไปข้างหน้า เมื่อบรรลุเป้าหมายจึง จะเป็นการจบเกม บางครั้งอาจจะจำเป็นต้องประกอบด้วยเป้าหมายเล็กที่สามารถนำไปสู่เป้าหมาย ใหญ่ เพื่อให้เกิดการเล่นอย่างต่อเนื่อง โดยไม่จบเกมเร็วเกินไป

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

3. ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation) ในการเล่นเกมที่มีความขัดแย้งเป็นการเอาชนะโดยการทำลายหรือขัดขวางฝ่าย ตรงข้าม แต่การแข่งขันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของตนเองเพื่อเอาชนะฝ่ายตรงข้าม ส่วนความ ร่วมมือเป็นการร่วมกันเป็นทีมเพื่อเอาชนะอุปสรรค และบรรลุเป้าหมายที่มีร่วมกัน

4. เวลา (Times) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลักดันในการทำกิจกรรมหรือการ ดำเนินการ เป็นตัวจับเวลาที่อาจจะทำให้ผู้เล่นเกิดความเครียดและความกดดัน ทำให้เป็นการฝึกฝน ให้ผู้เรียนทำงานสัมพันธ์กับเวลา ดังนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การจัดการจัดสรรบริหารเวลาซึ่งเป็นปัจจัย ความสำเร็จที่สำคัญ

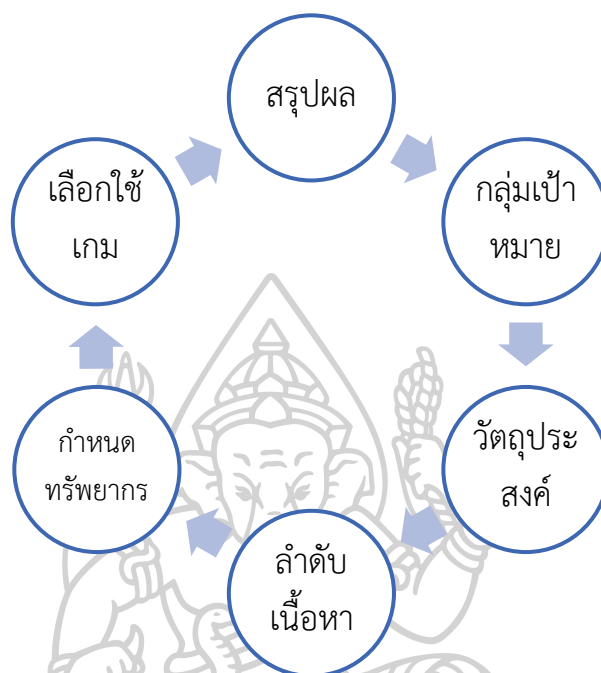
5. รางวัล (Reward) เป็นสิ่งที่ผู้เล่นจะได้รับเมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ที่ตั้งไว้ ซึ่งควรมีป้ายรายการจัดลำดับคะแนน (Leader Board) การให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้เล่นแข่งขันกันทำคะแนนสูง

6. ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิด การกระทำที่ถูกต้อง หรือการกระทำที่ผิดพลาด เพื่อแนะนำไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรม

7. ระดับ (Levels) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความท้าทายต่อเนื่อง โดยผู้เล่นจะมีความ คืบหน้าไปยังระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดเป้าหมาย (Goals) ใหม่ ผู้เล่นจะได้รับความกดดันมากขึ้น ทำให้มีการใช้ประสบการณ์ ทักษะ จากระดับก่อนหน้าไปจนจบเกม บางครั้งระดับไม่จำเป็นต้องเริ่ม จากระดับที่ 1 เสมอไป อาจจะมีการเลือกระดับ ง่าย ปานกลาง หรือยาก เพื่อให้เกิดความเหมาะสม กับความสามารถของผู้เล่นเกม หรือบางครั้งระดับอาจอยู่ในลักษณะของตัวผู้เล่นเอง โดยใช้การเก็บ ประสบการณ์ที่มากขึ้น เมื่อเก็บประสบการณ์ถึงจุดหนึ่ง จะเป็นการเลื่อนระดับประสบการณ์ที่สูงขึ้น เรื่อย ๆ ตลอดการเล่นเกม

3.9 ขั้นตอนในการนำเกมมาใช้ในการศึกษา

(จงหมื่นไวย์, 2019)กำหนดขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางของการทำเกมมิฟิเคชัน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางเกมมิฟิเคชัน

1. **ระบุผลการเรียนรู้ (Identify Learning Outcomes)** ผู้สอนจะต้องกำหนดผลการเรียนรู้และอธิบายผลการเรียนรู้เพื่อเป็นตัวชี้วัดผู้เรียน
2. **เลือกแนวคิดที่ยิ่งใหญ่ (Choose a Big Idea)** ผู้สอนจะต้องเลือกแนวคิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความ ท้าทาย และสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปจนถึงขั้นสุดท้าย ผู้เรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
3. **เรื่องราวของเกม (Storyboard the Game)** มีการดำเนินเรื่องราวตั้งแต่จุดเริ่มต้นของเกมและ มีกิจกรรมการเรียนรู้
4. **ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Design Learning Activities)** กิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการสอน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน
5. **สร้างทีม (Build Teams)** เกมสามารถเล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นเป็นทีมได้การเล่นเป็นทีมจะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่าเล่นเป็นรายบุคคล
6. **ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม (Apply Game Dynamics)** ต้องมีการตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าเกมมิฟิเคชันที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐานของเกม เช่น มีแรงจูงใจ ระดับ การแข่งขัน การยอมรับความพ่ายแพ้เพิ่มความท้าทาย มีรางวัล และมีอิสระในการอธิบายเป็นรายบุคคล

3.10 ขั้นตอนการพัฒนาเกมมิฟิเคชัน

การทำเกมมิฟิเคชัน (หรือเรียกว่า Gamify) คือ การบูรณาการของกลศาสตร์เกมเข้าไปในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้รางวัลเพื่อจูงใจให้กับผู้เล่นที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อาจจะเป็นแต้ม (Point) เข็มหรือตรารับรอง (Badge) หรือการได้เลื่อนระดับขั้น (Level) (MacMeekin, 2017) โดยมี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ระบุผลการเรียนรู้ (Identify Learning Outcomes) ผู้สอนจะต้องกำหนดผลการเรียนรู้ และอธิบายผลการเรียนรู้ เพื่อเป็นตัวชี้วัดผู้เรียน

2. เลือกแนวคิดที่ยิ่งใหญ่ (Choose a Big Idea) ผู้สอนจะต้องเลือกแนวคิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย และสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปจนถึงสิ้นสุด ผู้เรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

3. เรื่องราวของเกม (Storyboard the Game) มีการดำเนินเรื่องราวตั้งแต่จุดเริ่มต้นของเกม มีกิจกรรมการเรียนรู้

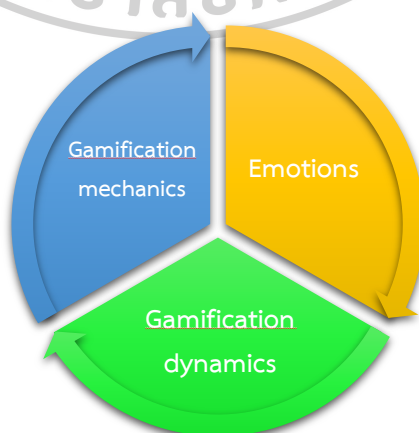
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Design Learning Activities) กิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการสอน ผู้สอนต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

5. สร้างทีม (Build Teams) เกมสามารถเล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นเป็นทีมได้ การเล่นเป็นทีมจะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่าเล่นเป็นรายบุคคล

6. ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม (Apply Game Dynamics) ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเกมมิฟิเคชันที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐานของเกม เช่น มีแรงจูงใจ ระดับ การแข่งขัน การยอมรับ ความพ่ายแพ้ มีความท้าทาย มีรางวัล และมีอิสระในการอธิบายเป็นรายบุคคล

3.10 การออกแบบเกมมิฟิเคชัน (Gamification)

การออกแบบเกม ซึ่งผู้ออกแบบควรคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 อย่าง ดังนี้



ภาพที่ 6 องค์ประกอบของการออกแบบเกมมิฟิเคชัน

1. กลไกของเกมมิฟิเคชัน (Gamification mechanics) โครงสร้างหลักของเกมประกอบด้วย รูปแบบวิธีการเล่น กติกาข้อบังคับ ของรางวัล เป้าหมายของการเล่น หรือวิธีการโต้ตอบต่างๆ เป็นต้น ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ขึ้นในเกม โดยกลไกของเกมจะต้องถูกกำหนดก่อนที่ผู้เล่นจะเริ่มเล่นเกม ตัวอย่างกลไกของเกมที่เป็นที่นิยมนำมาใช้เช่น แต้มสะสม (points) ระดับชั้น (levels) การได้รับรางวัล (rewards) สินค้าเสมือน (virtual goods) กระดานผู้นำ (leaderboards) การให้ของขวัญแก่กัน (gifting and charity) เป็นต้น

2. พลวัตของเกมมิฟิเคชัน (Gamification dynamics) พฤติกรรมหรือปฏิกริยาตอบสนองของผู้เล่นที่ถูกขับเคลื่อนด้วยการใช้กลไกของเกม ซึ่งพฤติกรรมหรือปฏิกริยาตอบสนองเหล่านี้พยายามที่จะตอบสนองต่อความต้องการและความปรารถนาพื้นฐานของมนุษย์ ลักษณะของพฤติกรรมความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่มีในการเล่นเกมนั้น เช่น ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน (rewards) ความต้องการการยอมรับ (status/respect) ความต้องการประสบความสำเร็จ (achievement) การแสดงออกถึงความเป็นตัวตนของตนเอง (self-expression) ความต้องการแข่งขันกัน (competition) และการแสดงความเอื้ออาทร (altruism)

3. อารมณ์ (Emotions) อารมณ์และความรู้สึกของผู้เล่นแต่ละคนในขณะที่กำลังเล่นเกม เป็นผลมาจากการขับเคลื่อนด้วยกลไกของเกมและการตอบสนองต่อพลวัตของเกม ลักษณะของอารมณ์ความรู้สึกที่เกิดขึ้นนั้นมีหลายรูปแบบทั้งเชิงบวกและเชิงลบ เช่น ดีใจ เสียใจ ผิดหวัง ตื่นเต้น แปลกประหลาดใจ สนุกสนาน เบื่อหน่าย เป็นต้น

กลศาสตร์ในเกมมิฟิเคชัน สามารถแบ่งออกได้ 2 ด้าน คือ

ตารางที่ 5 กลศาสตร์ในเกมมิฟิเคชัน

องค์ประกอบด้านบุคคล	องค์ประกอบด้านสังคม
<ul style="list-style-type: none"> - คะแนน (Point) - ระดับชั้น (Level) - ถ้วยรางวัลหรือเหรียญตรา (Trophies or Badges) - สินค้าเสมือน (Virtual Goods) - เรื่องราว (Storyline) - ข้อจำกัดของเวลา (Time Restrictions) - สุนทรียศาสตร์ (Aesthetic) ซึ่งเป็นได้ทั้งคะแนนสะสม เหรียญตรา ระดับชั้น หรือ ข้อจำกัดด้านเวลา สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้เล่นเกิดแรงผลักดันที่จะประสบผลสำเร็จ และเกิดการแข่งขันทันทีกับตัวเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - กระดานผู้นำ (Leaderboards) - สินค้าเสมือน (Virtual Goods) - เรื่องราว (Storyline) - กระบวนการที่ต้องทำงานร่วมกัน (Interactive Cooperation) - องค์ประกอบด้านสังคม คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นคนอื่น ๆ ทั้งในมิติของการแข่งขันและมิติของความร่วมมือ การยอมรับจากบุคคลอื่น

- **เกมที่ใช้ในการศึกษา** คือการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาหลาย ๆ ด้าน ทั้งการเรียน สังคม เป็นต้น

- **ข้อดี** ทำให้ห้องเรียนมีชีวิตชีวา ลดบรรยากาศตึงเครียดในห้องเรียน เป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจภายหลังเรียนจบ

- **ข้อเสีย** เกมไม่สามารถนำมาใช้แทนเนื้อหาได้ทั้งหมด หากไม่ได้กำหนด สิ่งที่นักศึกษาควรได้รับ จะทำให้ไม่เกิดการเชื่อมโยงทางความคิด

สมาชิกและการจัดแบ่งสมาชิก

สมาชิกอิสระ

เป็นการเล่นที่ให้ผู้เรียนเป็นอิสระ มักจะใช้เป็นการเรียนในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมาชิกกลุ่ม

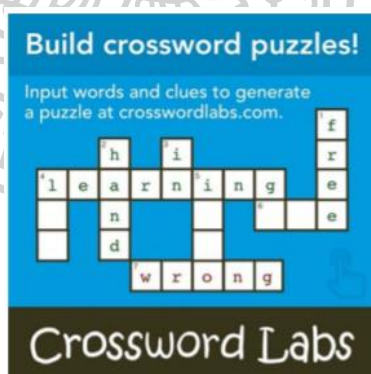
- เป็นการเรียนโดย ที่มีลักษณะของผู้เรียน จำนวนมากทำกิจกรรมร่วมกัน
- กลุ่มมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน ได้ทำงานหรือกิจกรรมร่วมกัน
- จำนวนของสมาชิกในกลุ่ม ไม่ควรเกิน 5 คน เพราะจะสะดวกต่อการแสดงความคิดเห็นของสมาชิก

- หากคละความสามารถได้จะดีและมีความแตกต่างกัน

- ควรจัดกลุ่มให้ผู้เรียนเอง ไม่ควรให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มเอง จะไม่มีความหลากหลาย

3.11 ตัวอย่างเกม หรือ แอปพลิเคชันต่างๆ ที่นำไปใช้ในห้องเรียน

1. Crossword Labs



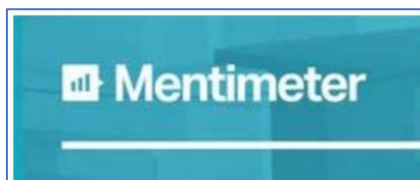
Crossword Labs คืออะไร

เว็บแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับสร้างเกมตอบคำศัพท์อักษรไขว้ (Crossword แบบออนไลน์ เป้าหมายของเกม คือ การกรอกขอมูลลงในช่องสี่เหลี่ยมด้วยตัวอักษรเพื่อให้เกิดการสร้างคำ หรือวลี เป็นการแก้โจทย์ปัญหาที่นำไปสู่คำตอบ ซึ่ง Crossword Labs สามารถใช้งานได้ฟรีไม่ว่าจะเป็นการสร้าง(Build) การพิมพ์(Print) และเลือกปรับเปลี่ยนรูปแบบตารางได้หลากหลาย โดยไม่จำเป็นต้องสมัครหรือลงทะเบียนเข้าใช้งานCrossword Labs มีขั้นตอนใช้งานที่ไม่ซับซ้อน เพียงแค่กำหนดหัวข้อ

ใส่คำถามและคำตอบที่ต้องการลงในเว็บไซต์ซึ่งรับรองได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้ทั้ง PDF และ WORD หรือแบ่งปันเกมต่อคำศัพท์อักษรไขว้ (Crossword) ผ่านทางโซเชียลมีเดียต่างๆ ได้อีกด้วย

สามารถเข้าใช้งานได้ที่ เว็บไซต์ <https://crosswordlabs.com>

2. Mentimeter



Mentimeter คืออะไร Mentimeter เป็นเว็บไซต์ที่ใช้สร้างพรีเซนเทชันโดยมีรูปแบบที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น โต้ตอบในห้องเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถวัดความเข้าใจของผู้เรียนหรือใช้สำหรับทำให้มีกิจกรรมโต้ตอบในห้องเรียน

สามารถเข้าใช้ Mentimeter ได้ผ่านทางเว็บไซต์ www.mentimeter.com

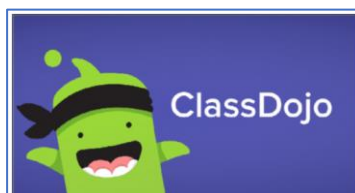
3. ThingLink



ThingLink คือ เครื่องมือที่จะเปลี่ยนภาพธรรมดา ให้เป็นสื่อประสมเชิงโต้ตอบ (Interactive) โดยจะมีพีเจอร์สำหรับเพิ่มภาพประกอบ คำอธิบาย บทความ และลิงก์วิดีโออื่นๆ เป็นต้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและก่อให้เกิดประกายแห่งความคิด สร้างสรรค์สร้างแรงบันดาลใจในการบอกเล่าเรื่องราวต่างๆ ผ่านทาง รูปภาพ ซึ่งผู้ใช้สามารถบรรจุเนื้อหาข้อมูลจำนวนมากลงไปในรูปภาพที่มีขนาดเล็กได้นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถนำ embed ไปใส่ไว้ในเว็บไซต์บล็อก (Blog) หรือแชร์ผ่านโซเชียลมีเดียต่าง ๆ ได้อีกด้วย

การเข้าใช้งาน ThingLink ลงทะเบียนเข้าใช้งาน โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ www.thinglink.com และคลิกปุ่ม GET STARTED

4. clasdojo



การใช้งาน Application Class สำหรับการบริหารจัดการห้องเรียนในศตวรรษที่ 21

คลาสโดโจ เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการบริหารจัดการชั้นเรียนที่มีประสิทธิภาพวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ที่มีการผสมผสานวิธีการสอนและวิธีการประเมินที่

หลากหลายได้เป็นอย่างดีรวมถึงยังสามารถเพิ่มผู้มีส่วนร่วมได้มากมาย และยังสามารถใช้บนอุปกรณ์ต่างๆได้ทุกชนิด

ผู้ใช้งานโปรแกรม จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท คือ

1. ผู้สอน ซึ่งจะมีผู้สอนหลักและเพิ่มผู้สอนร่วมได้
2. ผู้เรียน จะต้องเข้ามาทำกิจกรรมการเรียนรู้และสามารถรับรู้ผลการประเมินในทุกส่วนได้
3. ผู้ปกครอง เนื่องจากแอปฯนี้เป็นการใช้งานได้ตั้งแต่ระดับประถมเป็นต้นไป ดังนั้นผู้ปกครองจะสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการรับรู้การประเมิน และความก้าวหน้าของนักเรียนในความปกครองของตนเองได้

จะเห็นได้ว่า การใช้งานที่หลากหลายจึงไม่เป็นการแปลกเลยที่แอปฯ นี้จะได้รับความนิยมนอย่างรวดเร็ว และมีการใช้งานที่หลากหลาย กิจกรรมต่างๆ แอปพลิเคชัน คลาสโดโจ เป็นระบบที่สนับสนุนการเรียนการสอน ที่ออกแบบโดยใช้แนวคิดของเกมมิฟิเคชัน คลาสโดโจ เป็นเครื่องมือในการจัดการชั้นเรียนที่ช่วยผู้สอนควบคุม พฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียนได้อย่างรวดเร็ว และง่ายดายในรูปแบบเรียลไทม์ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนจดจ่ออยู่กับกิจกรรมการเรียนรู้และยังได้กล่าวถึงระบบการจัดการของ แอปพลิเคชัน คลาสโดโจ ที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้

1. ระบบการสร้างตัวละครของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีตัวละครประจำตัวของตนเองในชั้นเรียน ผู้เรียน สามารถเลือกและปรับเปลี่ยนตัวละครด้วยตนเองได้
2. ระบบการเสริมแรง ผู้สอนสามารถให้รางวัลเพิ่มสำหรับผู้เรียนที่มีพฤติกรรมในชั้นเรียนที่ดีและสามารถลดคะแนนผู้เรียนในกรณีที่ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ได้ทันที
3. ระบบรายงานพฤติกรรมของผู้เรียน ครูผู้สอนสามารถแจ้งพฤติกรรมของผู้เรียนให้แก่ผู้ปกครองได้รับทราบ
4. นอกจากนี้แล้ว ยังมีระบบการวิเคราะห์คะแนนเบื้องต้น ซึ่งจะประเมินทักษะในด้านต่างๆออกมาเป็นกราฟโดนัท เพื่อให้เห็นคะแนนในด้านต่างๆทั้งบวกและลบได้ทันที อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลออกมาอยู่ในรูปแบบของ Excel ได้อีกด้วย

สามารถเข้าใช้งานโปรแกรม classdojo ได้ที่เว็บไซต์ www.classdojo.com

5. Classcraft



Classcraft

Classcraft เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการชั้นเรียนด้วยเกม ซึ่ง Class craft เครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคนจะมีพลังพิเศษแตกต่างกันไปตามความสามารถของตัวเอง จุดมุ่งหมายของเกมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน และมีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยผ่านการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ผู้เล่นจะต้องวางแผนการในการเรียนรู้ของตัวเอง และเพื่อนสมาชิกในทีม โดยคุณลักษณะของตัวเองในเกมจะแตกต่างกันไป

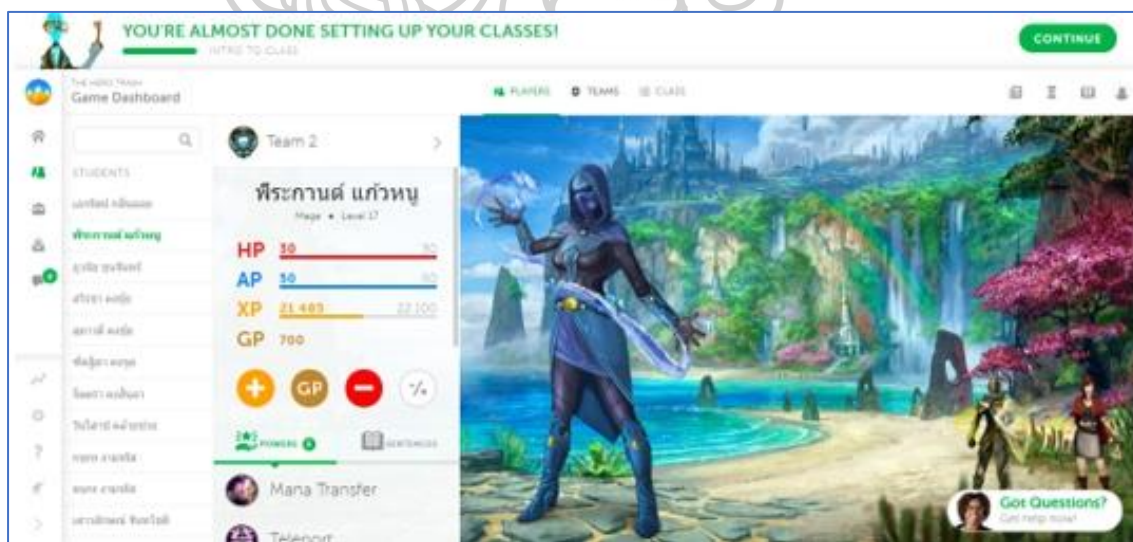
หลักการของการเล่นเกมตัวละคร

ผู้เล่นแต่ละคนเลือกตัวละครของตนในชั้นเรียน แต่ละตัวละครจะมีพลังและความสามารถแตกต่างกันออกไป โดยแบ่งตัวละครออกเป็น 3 อาชีพ ดังนี้ นักบุญ (Healer), นักเวทย์ (Mage) และ นักรบ (Warrior) โดยแต่ละสายอาชีพจะมีพลัง และความสามารถพิเศษที่แตกต่างกัน

- Healers จะมีค่า HP (พลังชีวิต) และค่า AP (สำหรับใช้สกิล) ที่สมดุล ส่วนสกิลต่าง ๆ จะเน้นไปที่การฟื้นฟูพลังชีวิตของเพื่อน ๆ และมีสกิลถามเฉลยจากอาจารย์

- Warriors จะมีค่า HP (พลังชีวิต) ที่มากทำให้ตายยาก แต่มี ค่า AP (สำหรับใช้สกิล) น้อย ทำให้ใช้สกิลได้ไม่บ่อยนัก สกิลคลาสนี้จะใช้ช่วยปกป้องเพื่อนเวลาโดนดาเมจ และมีสกิลกินขนมในห้องเรียนได้

- Mages จะมีค่า HP (พลังชีวิต) น้อย แต่จะมี AP (สำหรับใช้สกิล) ที่มาก ทำให้ใช้สกิลได้บ่อย และสามารถแชร์ AP ให้กับเพื่อนในห้องได้ สามารถใช้สกิลล่องหนเวลาเมาสาย (อาจารย์จะไม่ถือว่าสาย) แลยังมีสกิลเพิ่มเวลาในการทำข้อสอบด้วย



ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าเว็บ class craft

กฎพื้นฐานของเกม

ในการใช้ระบบ Class craft จำเป็นต้องเข้าใจถึงความหมายของกฎเกณฑ์ของเกมโดยแบ่งออกเป็นดังนี้

พลังชีวิต (Health เกมเช่นแต้มสะสม points : HP)

พลังชีวิต (HP) คือพลังที่เป็นส่วนสำคัญของตัวละครในเกม ที่ในบางครั้งผู้เล่นอาจจะได้รับพลัง HP เพิ่มจากเพื่อนสมาชิก หรือบางครั้งถูกลดพลังชีวิตลงเนื่องจากมีพฤติกรรมทางลบระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียน

ค่าประสบการณ์ (Experience : XP)

ค่าประสบการณ์ คือ สิ่งที่ยืนยันว่าผู้เล่นมีความก้าวหน้าในการดำเนินการภายในเกม ถ้าหากมีค่าประสบการณ์ (XP) มาก ก็จะสามารถมี Skill ต่าง ๆ ที่หลากหลาย ที่จะช่วยให้การดำเนินการของทีมเป็นไปด้วยความก้าวหน้า

พลัง Skill (Power Point : PP)

พลัง Skill เป็นสิ่งที่สำคัญใน Class craft เป็นอย่างมาก เป็นสิ่งแสดงพลังพิเศษ ที่ผู้เรียนแต่ละคนได้รับ ทำให้มีความก้าวหน้าภายในเกม Class craft การร่วมทีมในเกม ก็อาจจะใช้พลัง Skill ช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ แต่บางครั้งก็ใช้ได้แค่เฉพาะตัวเองเท่านั้น

ข้อตกลงในเกม

ผู้เรียนจะสามรถบทบาทเป็นตัวละครใน Classcraft ตั้งแต่เริ่มต้นรายวิชาจนปิดคอร์สรายวิชานั้น โดย ไม่สามารถที่จะหยุดเล่นในกลางคันได้ ในเกม Classcraft ครู ในที่นี้หมายถึง Game master ถือว่าเป็นผู้มีอำนาจที่สุดในเกม ผู้เรียนไม่สามารถตัดสินใจแทนครูผู้สอนได้ ผู้เรียนต้องยอมรับกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของครูผู้สอนได้ ผู้สอนมีอำนาจในการเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้เสมอ

สามารถเข้าใช้ Classcraft ได้ที่เว็บไซต์ <https://www.classcraft.com>

6. Moodle

Moodle มาจาก (Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment) คือ โปรแกรมที่ประมวลผลในเครื่องบริการ (Server-Side Script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่ครู และนักเรียน ผ่านบริการ 2 ระบบ คือ

CMS (Course Management System) หรือระบบจัดการเนื้อหา บริการให้ครูสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสาร สื่อมัลติมีเดีย แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้

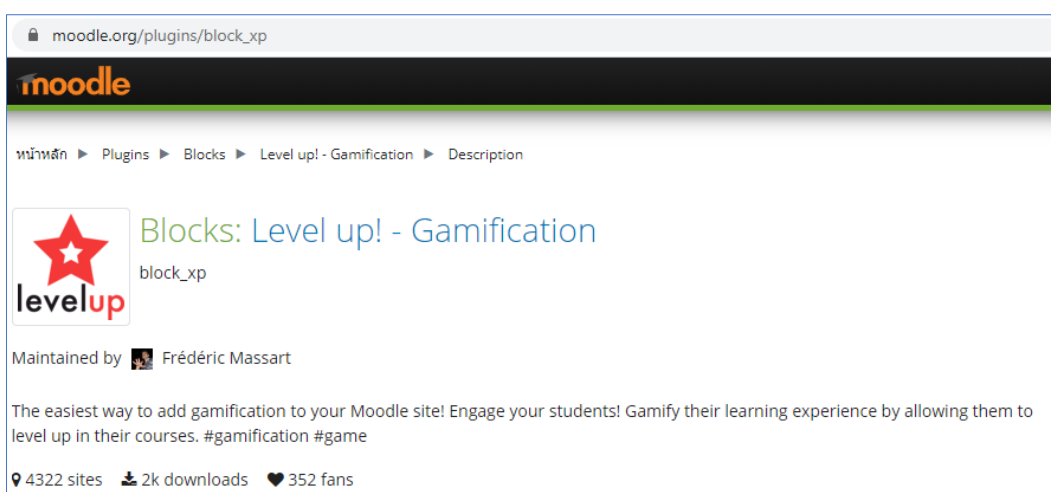
LMS (Learning Management System) หรือระบบจัดการการเรียนรู้ บริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับ ตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ครูได้จัดเตรียมอย่างเป็นระบบ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมแสดงผลการตัดเกรดอัตโนมัติ

Moodle สามารถจัดการเรียนรู้แบบ Gamification ได้โดยการติดตั้ง plugin เกี่ยวกับ Gamification ที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี ดังนี้

1 Level Up!

สามารถดาวน์โหลดได้ที่ https://moodle.org/plugins/block_xp

การกำหนดระดับของผู้เรียน Level โดยการกำหนดเงื่อนไขการได้รับค่าประสบการณ์

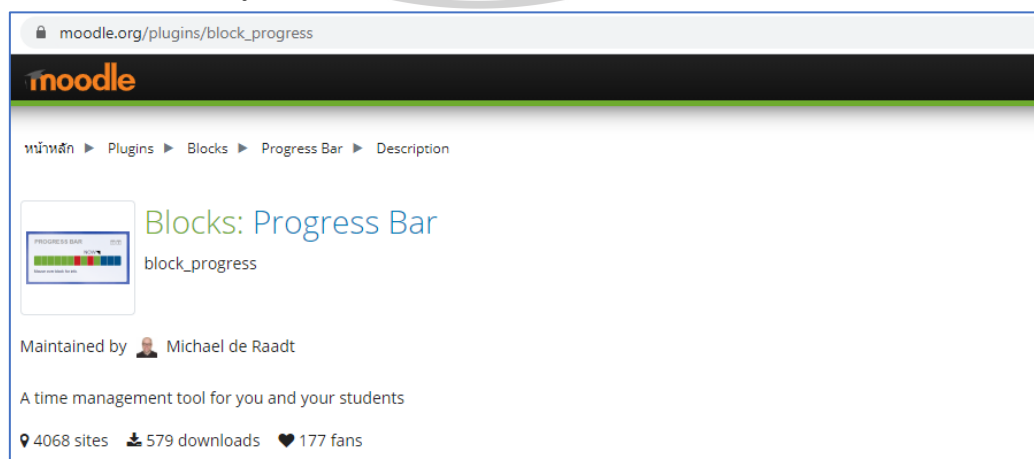


ภาพที่ 8 หน้าต่างติดตั้ง Plugins Levelup ใน moodle

2 Progress Bar

สามารถดาวน์โหลดได้ที่ https://moodle.org/plugins/block_progress

ใช้ในการแสดงความคืบหน้าของผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนออนไลน์ และแสดงสถานะของกิจกรรมของผู้เรียนภายในระบบจัดการเรียนรู้ โดยจะแสดงสีของสถานการณ์ทำงานที่แตกต่างกัน เช่นสีเขียวแปลว่า “ผ่าน” สีแดง แปลว่า “ไม่ผ่าน หรือหมดเวลา” สีน้ำเงินแปลว่า “งานได้ถูกมอบหมายและยังไม่หมดเวลาในการทำงาน ”

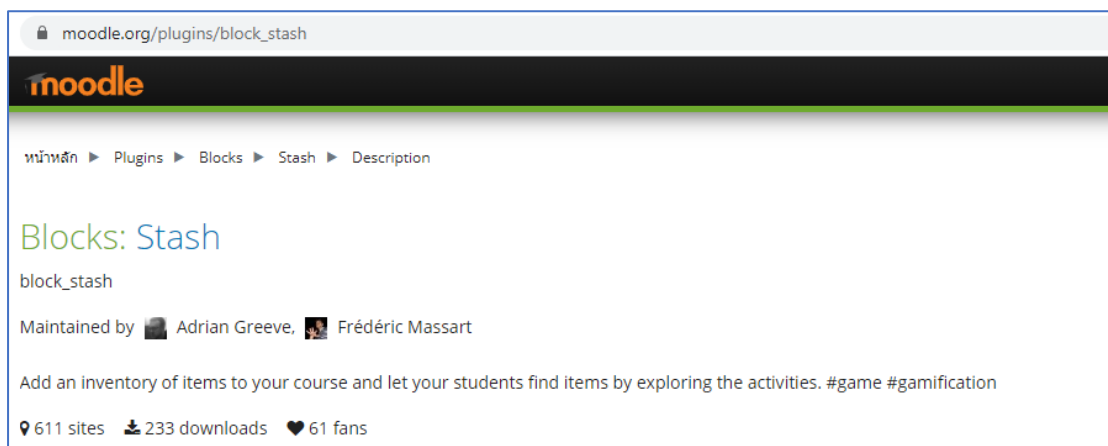


ภาพที่ 9 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Progress Bar ใน moodle

3 Stash

สามารถดาวน์โหลดได้ที่ https://moodle.org/plugins/block_stash

เป็นการเพิ่ม สิ่งของหรือ Item ในระบบบทเรียนออนไลน์ ซึ่งจำลองเป็นสิ่งของต่าง ๆ เป็นรางวัลที่นักเรียนได้รับ โดยสามารถใช้ item กำหนดเป็นเงื่อนไขในการทำกิจกรรม item ดังกล่าว และสามารถกำหนดเงื่อนไขในการได้รับ item ได้



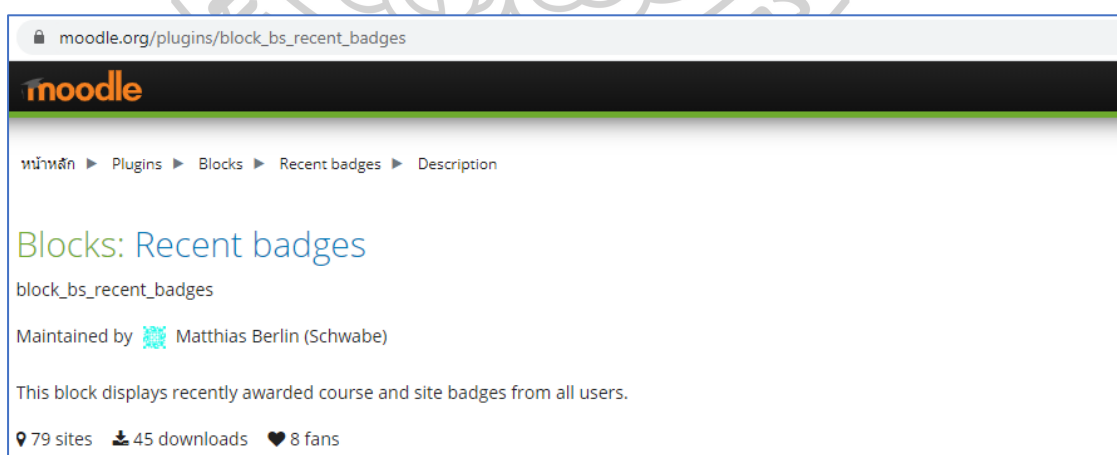
ภาพที่ 10 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Stash ใน moodle

4 Recent Badges

สามารถดาวน์โหลดได้ที่

https://moodle.org/plugins/block_bs_recent_badges

ใช้แสดง เหรียญตรา (badges) ที่นักเรียนได้รับในระบบจัดการเรียนรู้ หรือบทเรียนออนไลน์

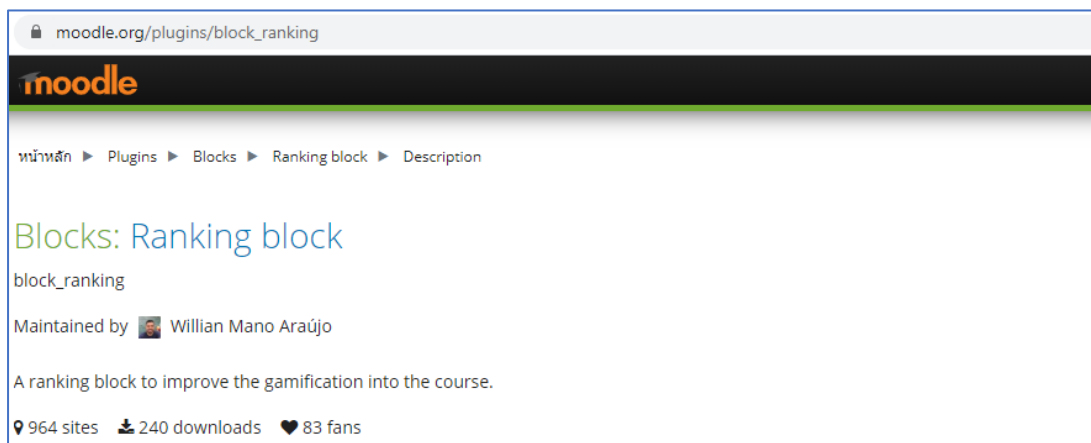


ภาพที่ 11 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Recent Badges ใน moodle

5 Ranking block

สามารถดาวน์โหลดได้ที่ https://moodle.org/plugins/block_ranking

ใช้แสดงอันดับของผู้เรียนในบทเรียนออนไลน์ โดยสามารถแสดงเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน และภาพรวมได้ เพื่อให้เกิดการแข่งขันของผู้เรียนเพื่อให้ตนเองอยู่ในระดับที่สูงที่สุด



ภาพที่ 12 หน้าเว็บติดตั้ง Plugins Ranking block ใน moodle

4. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

4.1 ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

สถาบันฝึกอบรม Happy-Training (ออนไลน์: www.happy-training.com) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือ การคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ การคิดเชิงออกแบบนั้นต่างจาก “ความคิดสร้างสรรค์”(creativity) คือ Design Thinking จะคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 อย่างประกอบกัน คือ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และ “คน” การคิดเชิงออกแบบจึงมีอีกชื่อคือ Human centered design ที่คนเป็นศูนย์กลางการแก้ปัญหา โดยเน้นทำความเข้าใจว่าคนต้องการอะไร แทนที่วิธีการแบบเดิมที่มักเริ่มต้นจาก “ปัญหา” หรืออีกนัยยะหนึ่ง Design Thinking คือ “ กระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจในปัญหาต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง โดยเอาผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากคนหลาย ๆ สายมาสร้างไอเดีย แนวทางการแก้ไข และนำเอาแนวทางต่างๆ นั้นมาทดสอบและพัฒนา เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์นั้น ๆ ”

DEX Space (2016) กระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจในปัญหาต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง โดยเอาผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากคนหลาย ๆ สายมาสร้าง ไอเดีย แนวทางการแก้ไข และนำเอาแนวทางต่าง ๆ นั้นมาทดสอบและพัฒนา เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์นั้น ๆ

(MaySripata, 2016) กระบวนการ Design Thinking” หรือ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ Design Thinking ไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่เป็น กระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่ใช้กันมานานในสายงานออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือในสายงานสถาปัตยกรรม Design Thinking มีบทบาทมากขึ้นเรื่อย ๆ ในธุรกิจทุกวันนี้เพราะถูกนำมาปรับใช้ในการแก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ

(Ratchagit, 2019) กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือ กระบวนการคิด เพื่อแก้ไขปัญหาหรือโจทย์ให้ถูกต้อง ตลอดจนพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือโจทย์ที่ตั้งไว้ เพื่อที่จะหาวิถีทางที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด การแก้ปัญหานั้นพื้นฐานกระบวนการนี้จะเน้นยึดไปที่ หลักของผู้ใช้/ผู้บริโภค (User-centered) เป็นหลัก โดยมีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็น รูปธรรม เพื่อให้ตอบโจทย์ตลอดจนแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์อีกด้วย

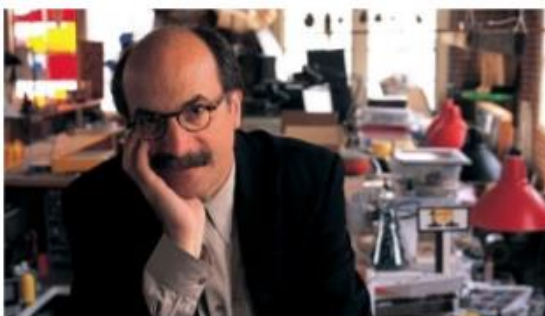
วิกิพีเดีย การคิดเชิงออกแบบ (design thinking) เป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาและ พัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายคือการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เน้นมุมมองของผู้ใช้ (user-centered) และมีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์

(มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2017) ไดนิยามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ คือ กระบวนการสำหรับพัฒนานวัตกรรมที่ผสมผสานการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) และการคิดเชิงธุรกิจ (Business thinking) เพื่อพัฒนาสิ่งใหม่ๆและนวัตกรรมอย่างมีระบบ โดยมีหลัก สำคัญ คือการเข้าใจความต้องการและปัญหาของกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งาน (Human-Centered) อย่างแท้จริง แล้วการระดมความคิดเพื่อค้นหาทางแก้ไข และการเรียนรู้และลงมือทำเพื่อสร้างคุณค่า และนวัตกรรม แนวคิดการออกแบบจะเป็นการใช้มนุษย์เป็นที่ตั้ง (Human-Center Design) โดยผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 1) การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (Empathy), นิยามและ ติกรอบปัญหา (Define), การระดมความคิด (Ideate), การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test)

(กิจวรรณ, 2561) การคิดเชิงออกแบบ หมายถึงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยเน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง นำสู่การสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบที่ใช้จินตนาการหลากหลายจากกลุ่มคนต่างสาขา ต้นแบบของนวัตกรรมที่สร้างขึ้นจะถูกนำไปทดสอบอย่างรวดเร็วเพื่อนำผลลัพธ์ไปปรับแก้จนกระทั่งได้นวัตกรรมที่สมบูรณ์

4.2) ทฤษฎีและ Model ที่เกี่ยวข้องกับ Design Thinking

ในทศวรรษที่ 1990 บริษัท IDEO ซึ่งมี Devid Kelly เป็นผู้ก่อตั้ง ได้นำแนวคิดการออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางและแนวคิดอื่นๆ ข้างต้นมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อยู่บนพื้นฐานของการเข้าใจผู้ใช้ ภายใต้แนวคิด “การคิดเชิงออกแบบ” ทำให้แนวคิดนี้เป็นที่ยอมรับในวงการธุรกิจ และเปลี่ยนสถานะจากการเป็น “คำศัพท์วิชาการ” ซึ่งหมายถึงหนึ่งในกระบวนการออกแบบมาสู่ “คำที่ได้รับความนิยมในโลกธุรกิจ” ในฐานะของเครื่องมือที่ธุรกิจสามารถนำไปใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น



ภาพที่ 13 David Kelly ผู้ก่อตั้ง IDEO และ d.school

Kelly ยังก่อตั้ง Hasso Plattner Institute of Design หรือที่เป็นที่รู้จักกันในชื่อ d.school ที่มหาลัยสแตนฟอร์ด ในปี 2004 ซึ่งเน้นการเรียนการสอนโดยอาศัยการคิดเชิงออกแบบ ให้แก่นักศึกษาจากคณะต่าง ๆ เช่น บริหารธุรกิจ กฎหมาย แพทย์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมวิทยา มนุษยวิทยา ครุศาสตร์ ฯลฯ เพื่อให้เกิดความหลากหลายในมุมมองซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบที่จะแก้ไขปัญหาให้ตรงจุดมากที่สุด

โดยกระบวนการหลักๆของ Design Thinking คือ

1. การเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมายหรือลูกค้าในถูกต้อง (Human Centered)

เป็นขั้นตอนการทำความเข้าใจและตีความปัญหาอย่างลึกซึ้ง ที่ต้องเน้นการทำความเข้าใจต่อผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย (insight) เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตั้งคำถามปลายเปิดหรือสมมติฐานที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาให้ชัดเจน โดยการเลือกและสรุปกรอบแนวทางการเป็นไปได้

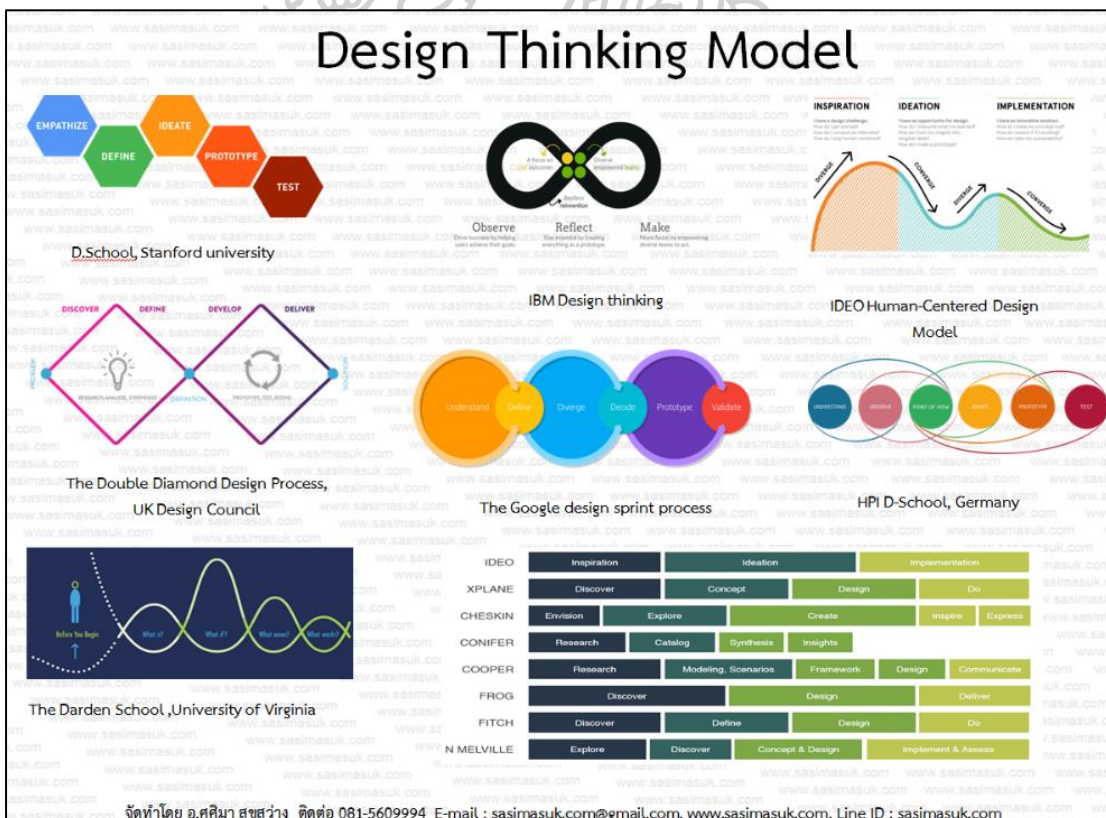
2. กระบวนการคิดและแก้ไขปัญหา (Ideation & Brainstorming)

การระดมความคิดใหม่ (ideate) อย่างไม่มีขีดจำกัด ให้มากที่สุด หลากหลายที่สุด ในรูปแบบการระดมสมอง (brainstorm) และนำไปสู่การประเมิน (idea evaluation) เลือกความคิดที่อยู่ภายใต้กรอบแนวทางความเป็นไปได้ ซึ่งอาจมีการซ้ำหลายรอบ ความคิดแปลกใหม่ที่อยู่นอกกรอบแนวทางความเป็นไปได้ อาจถูกบันทึกและนำไปใช้ในการพัฒนาโครงการอื่น ๆ ได้

3. การลงมือทำและทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย (Prototype and Implement)

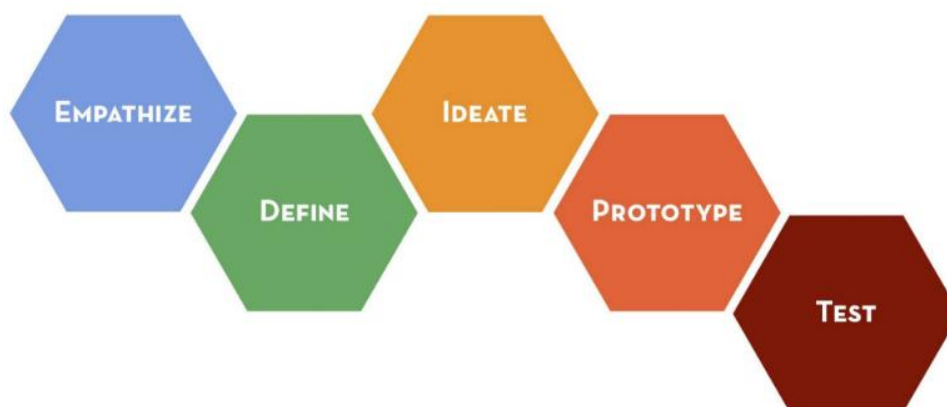
การสร้างแบบจำลอง (prototype) ที่สื่อสารแนวคิดที่ดีที่สุดออกมาเป็นสิ่งที่จับต้องได้เพื่อใช้ในการพิสูจน์แนวคิด และนำไปทดสอบกับผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายเพื่อสังเกตประสิทธิภาพและความคิดเห็นจากการใช้งานโดยการรวบรวมผลตอบรับ ข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนคำแนะนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป ซึ่งอาจผ่านการทดสอบซ้ำหลายครั้ง ขึ้นกับความซับซ้อนของโซลูชัน แบบจำลองช่วยในการรวบรวมความคิดเห็นและปรับปรุงแนวคิด ช่วยให้เข้าใจถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของโซลูชันใหม่

หลักการทั้ง 3 ข้อนั้น หลายองค์กรได้นำแนวทางดังกล่าว มาพัฒนาโมเดล Design Thinking ของตัวเอง เพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ก็มีหลายๆโมเดลที่น่าสนใจ และเครื่องมือย่อย ๆ ในแต่ละขั้นตอนที่จะช่วยในการทำให้กระบวนการทั้ง 3 ข้อด้านบน สามารถพัฒนานวัตกรรมเกิดขึ้นได้จริง



ภาพที่ 14 โมเดล Design Thinking ของหลายๆองค์กร

โมเดล Design Thinking ของ D.School, Stanford university



ภาพที่ 15 Design Thinking

ของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford

โมเดลของ D.School, Stanford university มีกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

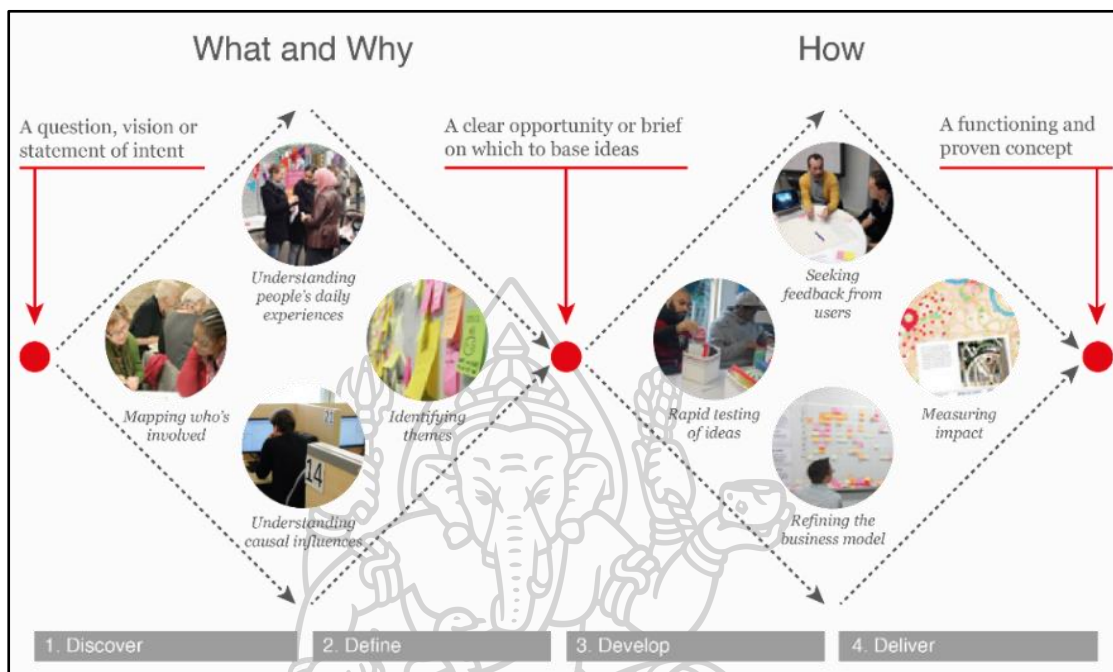
1. Empathize ขั้นแรก การเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานจริง (Empathize) คือ การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง เข้าใจในปัญหา ความต้องการ ความจำเป็น อารมณ์ ความรู้สึก การกระทำที่ออกมา ความหมายในสายตาของกลุ่มเป้าหมาย วิธีการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายนี้สามารถใช้ได้หลายวิธี เช่น การสังเกตพฤติกรรม (Observe) การสัมภาษณ์ (Ask) การฟังอย่างลึกซึ้ง (Listen) เพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและประเด็นที่ต้องการแก้ไข

2. Define การระบุปัญหา หรือประเด็น (Problem statement) หลังจากที่ทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายด้วยกระบวนการข้างต้นแล้ว จากนั้นคือการระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจน และเป็นปัญหาที่แท้จริง

3. Ideate การระดมความคิด (Ideate) ขั้นตอนนี้จะใช้วิธีการระดมสมอง ผสมผสานกับเครื่องมือต่างๆ เช่น 5 Why, Brain storming เป็นต้น คิดให้ได้ไอเดียให้มากที่สุด ซึ่งต้องใช้ทั้ง Creative thinking คิดนอกกรอบ, Analysis thinking วิเคราะห์ข้อมูล จากนั้นค่อยจัดให้เหลือไอเดียที่ดีที่สุด จำนวนหนึ่ง และสามารถนำมาทำเป็นต้นแบบได้จริง

4. Prototype ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) ขั้นตอนนี้จะเป็นการเอาไอเดียที่คัดเลือกไว้แล้วมาสร้างต้นแบบนวัตกรรมที่ใช้แก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนนี้สามารถอาจจะเป็นต้นแบบที่ง่าย ๆ ก่อน เพื่อทดสอบแนวคิด เมื่อทดสอบกับผู้ใช้แล้ว ตอนหลังจะระดมใช้ทั้งเทคโนโลยี ผู้เชี่ยวชาญ ทรัพยากรที่มีขององค์กร หรือบางองค์กรอาจจะเปิดรับเทคโนโลยี ความรู้ ข้อมูล จากหน่วยงานภายนอกในลักษณะ (Open Innovation) เพื่อให้สามารถที่จะนำสร้างต้นแบบให้ออกมาทดสอบได้

5. Test ขั้นตอนสุดท้าย การทดสอบต้นแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย (Test) แล้วเก็บข้อมูลที่ได้มา เรียนรู้ แล้ววนไปที่ขั้นตอนแรก จนกว่าจะได้นวัตกรรมที่นำไปสู่เชิงพาณิชย์ได้จริง ๆ



ภาพที่ 16 โมเดลของ The Double Diamond Design Process, UK Design Council

โมเดลของ The Double Diamond Design Process, UK Design Council มี 4 กระบวนการดังนี้ เรียกว่า 4D

1. Discover เป็นการมองโลกในรูปแบบใหม่ สังเกตสิ่งใหม่ๆ และรวบรวมข้อมูลเชิงลึก ด้วยกระบวนการวิจัย (research) แล้วนำมาวิเคราะห์ (Analysis) และสังเคราะห์ (Synthesize) ค้นหาประเด็นปัญหาที่แท้จริง ของลูกค้า

2. Define เป็นการทำความเข้าใจถึงความเป็นไปได้ทั้งหมดในขั้นตอนแรก แล้วระบุสิ่งที่เป็นไปได้ และข้อสรุปที่ชัดเจนของปัญหาของลูกค้า

3. Develop เป็นการพัฒนา สร้างทางแก้ไข หรือแนวคิดสร้างต้นแบบทดสอบแนวคิด แล้วปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ต้นแบบที่จะสามารถนำไปสู่ผู้ใช้งานได้อย่างตรงใจ

4. Deliver ขั้นตอนนี้คือการส่งมอบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่พัฒนาขึ้นมา และสามารถแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานหรือลูกค้าได้

ถอดวิธีคิดเชิงออกแบบ ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช



ภาพที่ 17 ถอดวิธีคิดเชิงออกแบบ ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

ที่มาภาพ <https://medium.com/@oleohapcn/สรุปความหมาย-วิธีการ-และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ-design-thinking-e67a2bf594a5>

การแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ดี ไม่ได้เริ่มจากการคิดและค้นคว้าในห้องวิจัย แต่เริ่มต้นจากการสัมผัสประสบการณ์ด้วยการลงพื้นที่ เหมือนดังการสร้างโครงการพระราชดำริ ฝนหลวง ซึ่งมีขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ ดังนี้



ภาพที่ 18 การสร้างโครงการพระราชดำริฝนหลวงตามขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

ที่มาภาพ <https://kru-it.com/design-and-technology-m2/the-process-of-design-thinking>

การถอดบทเรียนบทเรียนในเรื่อง ทฤษฎีใหม่ ที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้นำไปใช้ผ่าน 4 โครงการพระราชดำริที่ทรงยึดหลักผลประโยชน์ของปวงชนเป็นสำคัญ ซึ่งมีการนำไปใช้พัฒนาต่อเนื่องอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน



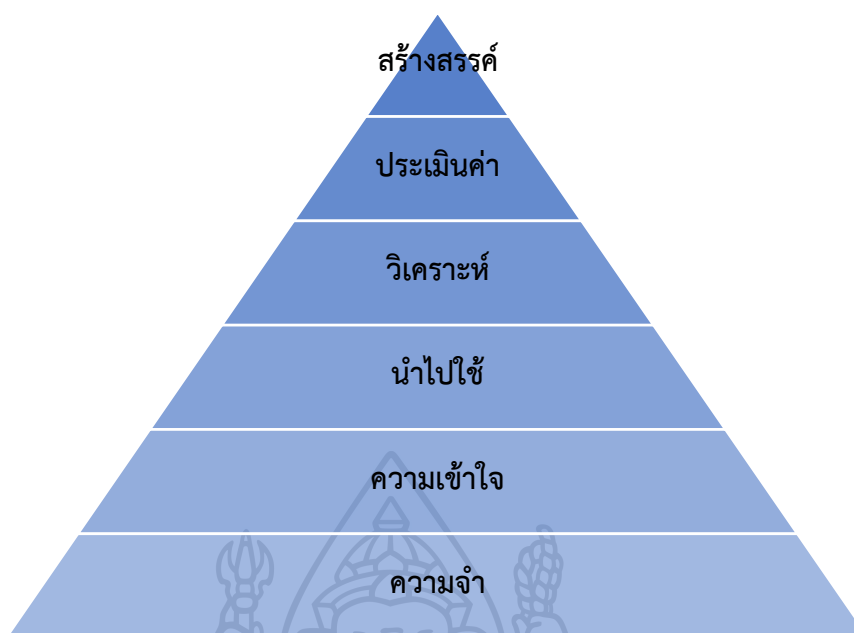
ภาพที่ 19 ทฤษฎีใหม่ ที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บูรณาการจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ที่มา: Creative Thailand. (2559). สืบค้นจาก

<http://www.tcdc.or.th/creativethailand/article/CoverStory/26658>

5. ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้

การเรียนรู้ตามที่ Bloom's taxonomy ได้จำแนกตามทฤษฎีของ Bloom แบ่งออกเป็น 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 ทักษะการเคลื่อนไหวที่มากกว่าหนึ่งส่วนพร้อม ๆ กัน ทักษะการสื่อสารโดยใช้ท่าทาง และทักษะทางการพูด



ภาพที่ 20 แสดงความสามารถด้านพุทธิพิสัย
(Aderson & Krathwohi, 2011)

5.1 ความหมายของการประยุกต์ความรู้

จากการศึกษานักการศึกษาได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ไว้ดังนี้ (Aderson, 2001) ได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ คือการดำเนินการหรือการใช้อย่างมีขั้นตอน

(Enger, 2001) ได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ คือ ความสามารถในการถ่ายโอน หรือใช้ความรู้ที่ได้เรียน มาใช้สถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

(Johnsom, 2005) ได้ให้ความหมายของการประยุกต์ความรู้ คือ การสร้างความรู้เฉพาะด้านบริบทใหม่ ๆ โดยการนำข้อค้นพบมาใช้ในการตั้งค่าต่างๆ

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

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้ คือ วิธีการที่นำความรู้ที่ได้จากการสำรวจ สืบค้น หรือทดลองมาแล้วไปใช้ในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมสามารถบูรณาการทักษะและความรู้ และการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้เพื่อชีวิตและการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(โคว้ตระกูล, 2553) ได้ให้ความหมาย การประยุกต์ความรู้ว่า เป็นความสามารถที่นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในชีวิตประจำวัน

(แชนมณี, 2555) ได้ให้ความหมาย การประยุกต์ความรู้ (Applying) เป็นทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน หมายถึง การคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้น ต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น

(ฮินดีสุข, 2557) กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม อาจจะทำให้ได้สิ่งใหม่

(สุกใส, 2561) กล่าวว่า ความสามารถในการประยุกต์ความรู้เป็น ความสามารถในการ ใช้เหตุผลตัดสินใจเลือกสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น ทฤษฎี หลักการแนวคิด ความรู้เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่โดยปรับให้เข้าบริบทใหม่ได้อย่างเหมาะสม

จากความหมายที่ได้ศึกษาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ คือ ความสามารถในการใช้กระบวนการคิด การตัดสินใจ อย่างเป็นขั้นตอน การนำเอาความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้มาก่อน ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม เพื่อใช้และแก้ปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวัน อย่างเหมาะสม

5.2 องค์ประกอบและพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้

5.2.1 (Bloom, 1971) ได้กล่าวว่าการประยุกต์ความรู้ (Applying knowledge) มีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ 2) หลักการและข้อสรุป 3) ความสามารถในการใช้ความรู้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

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

1.1) โจทย์ปัญหาต้องได้รับการปรับให้อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก่อนดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ค้นหาข้อมูลที่สำคัญและมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 แยกแยะองค์ประกอบหรือส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกไป

ขั้นที่ 3 เรียงลำดับข้อมูลที่อธิบายถึงปัญหาในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

ขั้นที่ 4 อาจจะถูกกล่าวถึงหรือนิยามปัญหาใหม่ก่อนที่จะรู้วิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

1.2) โจทย์ปัญหาต้องได้ดำเนินการปรับปรุงให้อยู่ในลักษณะที่เป็นขั้นตอนหรือแบบจำลองก่อนที่นักเรียน จะดำเนินการนำหลักการหรือข้อสรุปที่เคยเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา

1.3) โจทย์ปัญหาต้องทำให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาหลักการและข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากความจำของนักเรียน และปัญหาที่นักเรียนได้รับเป็นปัญหาใหม่นักเรียนจะต้องใช้หลักการและข้อสรุปในแนวทางที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เคยใช้

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

3) ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ เป็นการฝึกฝน การอบรมช่วยเหลือให้นักเรียนให้นักเรียนเป็นผู้มีความสามารถในการใช้หลักการและข้อสรุปแก้ปัญหาใหม่ ซึ่งประสบการณ์การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาจะมีคุณค่าต่อนักเรียน เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาและสถานการณ์ที่ต้องใช้หลักการและข้อสรุปในการแก้ปัญหา

นักเรียนเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนต้องนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการสืบสอบที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ แม้ว่าบางปัญหาอาจไม่สามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนรู้มาได้โดยตรง แต่นักเรียนต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์แต่ละสถานการณ์ด้วยตนเอง ซึ่งพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ประกอบด้วยความสามารถของนักเรียน ดังต่อไปนี้

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

5.2.2 (Aderson, 2001) กล่าวว่า การประยุกต์ความรู้ (Apply) เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้ความรู้ที่ได้เรียนถูกเชื่อมโยงกับความรู้ทางกระบวนการ (Procedural Knowledge) การประยุกต์ความรู้จึงประกอบไปด้วยกระบวนการดังนี้

1) การปฏิบัติตามขั้นตอนหรือกระบวนการ (Executing) คือ การใช้ความรู้ในการทำแบบฝึกหัดที่นักเรียนได้เคยทำมาก่อนหน้าแล้ว กล่าวคือ เป็นการฝึกฝนสิ่งที่เรียนมาเพื่อให้นักเรียน

เกิดความคุ้นเคยกับขั้นตอนหรือกระบวนการนั้น 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 ซึ่งเขาจะต้องปรับเปลี่ยนหรือสร้างวิธีการแก้ปัญหานั้นขึ้นมาด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการนี้ต้องนำเทคนิค (Techniques) และวิธีการ (Method) มาใช้ร่วมด้วย โดยเทคนิคและกระบวนการเกิดขึ้นในการสร้างกระบวนการเพื่อนำมาปฏิบัติ 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) กระบวนการอาจจะอยู่ในลักษณะของแผนผังขั้นตอนวิธี (Flowchart) ซึ่งไม่ได้เหมือนกับชุดการปฏิบัติที่มีการกำหนดไว้ ซึ่งในขั้นตอนวิธีอาจจะมีการตัดสินใจ (Decision point) เพื่อเลือกเส้นทางใดทางหนึ่ง ทำให้ไม่สามารถเดาคำตอบที่แน่นอนได้ แม้จะดำเนินการตามขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นมาอย่างถูกต้อง

5.2.3 (แฮมมณี, 2555) ได้เสนอว่า การประยุกต์ความรู้ประกอบด้วย ทักษะย่อย ดังนี้

1. การพิจารณาบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้ และนำมาเปรียบเทียบกับโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อค้นคว้าว่ามีอะไรที่เหมือนหรือคล้ายกันและมีอะไรที่ต่างกัน
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 และทิสนา แฮมมณี ได้นำเสนอองค์ประกอบ พฤติกรรม

และทักษะย่อย โดยแบ่งตามวิธีการหรือขั้นตอนวิธีที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยการปฏิบัติ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าพฤติกรรมความสามารถในการประยุกต์ความรู้ เป็นการใช้ความรู้ ในรูปแบบต่าง ๆ อาทิ หลักการ ข้อสรุป ขั้นตอนวิธี โดยต้องใช้ทักษะและกระบวนการของผู้ใช้ความรู้ที่จะต้องใช้ตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา และใช้ความรู้ในบริบทที่เป็นปัญหา หรือสถานการณ์ใหม่ ซึ่งสามารถสังเคราะห์ออกมาได้ดังตารางต่อไปนี้ (นครินทร์ สุกใส., 2561)

ตารางที่ 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้

องค์ประกอบ	Bloom (1971)	Aderson and Krathwohl (2001)	ทิตินา แชมมณี (2555)
ปัญหาที่เกิดเป็นสถานการณ์ใหม่	√	√	√
หลักการและข้อสรุป	√	√	√
การใช้ความรู้	√	√	√
กระบวนการแก้ปัญหา		√	√
การใช้เหตุผลเพื่อตัดสินใจ		√	√

จากตาราง การสังเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของความสามารถในการประยุกต์ความรู้พบว่าองค์ประกอบของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ต้องมีปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ หลักการและข้อสรุป การใช้ความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการใช้เหตุผลในการตัดสินใจเลือกความรู้เดิม

(สุกใส, 2561) ความสามารถในการประยุกต์ความรู้เป็นความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปที่เหมาะสม แล้วใช้หลักการและข้อสรุปแก้ปัญหาโดยปรับให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ

- 1) ความสามารถในการเลือกหลักการและข้อสรุปที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ และสามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกหลักการและข้อสรุปที่ใช้แก้ปัญหาได้
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ โดยใช้หลักการและข้อสรุปที่เลือกสามารถนำหลักการและข้อสรุปมาใช้ได้อย่างเหมาะสมกับโจทย์ปัญหา

5.3 การพัฒนาให้ไปสู่ขั้นการประยุกต์ความรู้

แนวคิด หลักการ ทฤษฎี มีความจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างทั่วไป โดยไม่จำเป็นต้องมีการบอกและไม่มีบริบทที่เฉพาะเจาะจง เช่น ไม่จำเป็นต้องไปหาตัวอย่างที่คล้ายกันในหนังสือเรียน แต่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ทันทีโดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาในสถานการณ์ที่แตกต่างกับตัวอย่างในหนังสือ แต่สิ่งที่สำคัญคือการพัฒนาไปสู่ขั้นนำไปใช้ จำเป็นอย่างยิ่งต้องใช้ความสามารถระดับความจำ และความเข้าใจด้วยเมื่อนักเรียนมาถึงขั้นการนำไปใช้ ครูสามารถตรวจสอบนักเรียนได้ด้วยการถามนักเรียนโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้าด้วยคำถามที่ให้นักเรียนอธิบายวิธีการ หรือกระบวนการแก้ไขปัญหา

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

(Johnsom, 2005) การประยุกต์ความรู้เป็นองค์ประกอบของการแปลความรู้ การพัฒนานักเรียนที่ดีที่สุด คือการเรียนผ่านกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติ โดยนักเรียนต้องเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งการนำความรู้ใหม่ไปปฏิบัติเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและความสนใจ

ทั้งนี้ (Bloom, 1956) ได้เสนอว่า สถานการณ์ที่นำมาใช้การประยุกต์ความรู้ ต้องใช้สถานการณ์ใหม่ หรือสถานการณ์ที่มีองค์ประกอบใหม่ เพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้ไว้แล้ว ถ้าสถานการณ์ที่นักเรียนนำเสนอเพื่อทดสอบความสามารถในการ “ประยุกต์ความรู้” เป็นแบบเดิมตามที่เขาได้เรียนรู้ หรือเป็นการเลียนแบบซึ่งนักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถในการประยุกต์ สิ่งที่เป็นนามธรรม แต่เขาต้องการเพียงแค่ระลึกถึงสถานการณ์เดิมที่เขาได้เรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ถูกจัดให้เป็นระดับความเข้าใจเท่านั้น

5.4 แนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการประยุกต์ความรู้

(สุกใส, 2561) จากการศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการประยุกต์ความรู้มีนักศึกษาได้เสนอไว้ดังนี้

Gronlund (อ้างถึงใน (สุขวัญ, 2558)) กล่าวว่ากุญแจสำคัญของการประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้ คือ การวัดขอบเขตที่นักเรียนสามารถถ่ายโอนและนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องสามารถอธิบายได้ว่านอกจากการรู้ความหมายของข้อมูลและกระบวนการต่าง ๆ แล้ว นักเรียนจะต้องประยุกต์ความรู้ไปยังสถานการณ์

ใหม่ที่เป็นรูปธรรมได้ ซึ่งการประยุกต์มีความสำคัญเพราะเกี่ยวข้องกับการที่นักเรียนได้ใช้มโนทัศน์ และกระบวนการไม่ใช่เฉพาะในบริบทเดิม แต่เป็นการนำไปใช้ในบริบทใหม่

(Enger, 2001) กล่าวเกี่ยวกับมิติของการประยุกต์ความรู้ ไว้ดังนี้

1. ใช้การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
2. ใช้คำถามปลายเปิด
3. ใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
4. ความสามารถในการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในวิทยาศาสตร์
5. ความสามารถในการบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหานอกขอบเขตเนื้อหาวิทยาศาสตร์
6. ตัดสินใจเกี่ยวกับสุขภาพ โภชนาการ และลักษณะการใช้ชีวิต บนพื้นฐานความรู้

ทางวิทยาศาสตร์มากกว่าคำบอกเล่าหรือการใช้อารมณ์

7. เข้าใจและประเมินข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ บนพื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์
8. ประยุกต์มโนทัศน์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและเทคโนโลยี
9. เข้าใจหลักการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เทคโนโลยี

ใช้ทั่วไป

Gronlund (อ้างถึงในแสงทอง, 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) ได้เสนอแนวทางการวัด ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ 2 แนวทาง ได้แก่

1. ข้อสอบเลือกตอบแบบคำถาม 2 ชั้น เป็นข้อสอบลักษณะที่ใช้สถานการณ์ชุดเดียว เพื่อให้ ข้อมูลสำหรับใช้ตอบคำถาม 2 คำถามที่มีความต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กัน แล้วเขียนอธิบายเหตุผล ของการตอบคำถามที่สอดคล้องกันด้วย

2. ข้อสอบแบบเขียนอธิบายในลักษณะของความเรียง เป็นข้อสอบที่สมมติสถานการณ์ให้สอดคล้องกับคำถามและสอดคล้องกับพฤติกรรมของการประยุกต์ความรู้โดยนักเรียนต้องเขียนอธิบายเหตุผลการตอบคำถามให้สอดคล้องกับสถานการณ์

(สุกใส, 2561) การวัดและประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ควรใช้แบบวัดที่เน้นการประยุกต์มโนทัศน์และทักษะในการแก้ปัญหา หรือเป็นคำถามปลายเปิดที่กำหนดสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนเขียนอธิบายความคิดของนักเรียนตามสถานการณ์ที่กำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้น 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)

6. การพัฒนานวัตกรรม

6.1 ความหมายของนวัตกรรม

“นวัตกรรม” หมายถึงความคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงมาจากของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงานได้ด้วย

คำว่า “นวัตกรรม” เป็นคำที่ค่อนข้างจะใหม่ในวงการการศึกษาของไทย คำนี้ เป็นศัพท์บัญญัติของคณะกรรมการพิจารณาศัพท์วิชาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มาจากภาษาอังกฤษว่า Innovation มาจากคำกริยาว่า innovate แปลว่า ทำใหม่ เปลี่ยนแปลงให้เกิดสิ่งใหม่ ในภาษาไทยเดิมใช้คำว่า “นวกรรม” ต่อมาพบว่าคำนี้มีความหมายคลาดเคลื่อน จึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า นวัตกรรม (อ่านว่า นะ วัด ตะ กำ) หมายถึงการนำสิ่งใหม่ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมจากวิธีการที่ทำอยู่เดิม เพื่อให้ใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น ดังนั้นไม่ว่าวงการหรือกิจการใด ๆ ก็ตาม เมื่อมีการนำเอาความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมก็เรียกได้ว่าเป็นนวัตกรรม ของวงการนั้น ๆ เช่น ในวงการศึกษานำเอามาใช้ ก็เรียกว่า “นวัตกรรมการศึกษา” (Educational Innovation) สำหรับผู้ที่กระทำ หรือนำความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ มาใช้นี้ เรียกว่าเป็น “นวัตกรรม” (Innovator)

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจาก innovare ในภาษาละติน แปลว่า ทำสิ่งใหม่ขึ้นมาความสามารถในการใช้ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะ และประสบการณ์ทางเทคโนโลยีหรือการจัดการ มาพัฒนาและผลิตสินค้าใหม่ กระบวนการผลิตใหม่ หรือบริการใหม่ ซึ่งตอบสนองความต้องการของตลาด ความหมายของนวัตกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์คือการนำแนวความคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์ จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบใหม่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ หรือก็คือ “การทำในสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ (Change) ที่เกิดขึ้นรอบตัวเราให้กลายมาเป็นโอกาส (Opportunity) และถ่ายทอดไปสู่แนวความคิดใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และ สังคม” หรือจะกล่าวง่ายๆ การหยิบจับเทคโนโลยีต่างๆ มาก่อให้เกิดคุณค่า และมูลค่า การนำเทคโนโลยีต่างๆ มาก่อให้เกิดประโยชน์ และมีคุณค่านั้นคือนิยาม ของ นวัตกรรม คือ ของใหม่และมีประโยชน์

ทอมัส ฮิวซ์ (Thomas Hughes) ได้ให้ความหมายของ “นวัตกรรม” ว่า เป็นการนำวิธีการใหม่ ๆ มาปฏิบัติหลังจากได้ผ่านการทดลองหรือได้รับการพัฒนาเป็นขั้น ๆ แล้ว เริ่มตั้งแต่การคิดค้น (Invention) การพัฒนา (Development) ซึ่งอาจจะเป็นไปในรูปของ โครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot Project) แล้วจึงนำไปปฏิบัติจริง ซึ่งมีความแตกต่างไปจากการปฏิบัติเดิมที่เคยปฏิบัติมา

มอร์ตัน (Morton, J.A.) ให้ความหมาย “นวัตกรรม” ว่าเป็นการทำให้ใหม่ขึ้นอีกครั้ง (Renewal) ซึ่งหมายถึง การปรับปรุงสิ่งเก่าและพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ตลอดจนหน่วยงานหรือองค์กรนั้น ๆ นวัตกรรม ไม่ใช่การจัดหรือล้มล้างสิ่งเก่าให้หมดไป แต่เป็นการ ปรับปรุงเสริมแต่งและพัฒนา

(เอื้อจิระพงษ์พันธ์, 2553) ได้ให้ความหมายของ นวัตกรรม หมายถึง “สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ ทักษะประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ ในการพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจจะมีลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ หรือกระบวนการใหม่ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม”

(เรื่องสุวรรณ, 2521) ได้ให้ความหมาย “นวัตกรรม” ไว้ว่าหมายถึง วิธีการปฏิบัติใหม่ ๆ ที่แปลกไปจากเดิมโดยอาจจะได้มาจากการคิดค้นพบวิธีการใหม่ๆ ขึ้นมาหรือมีการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมและสิ่งทั้งหลายเหล่านี้ได้รับการทดลอง พัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

(วงศ์สายันท์, 2540) ได้กล่าวถึงความหมายของ “นวัตกรรม” ไว้ว่า “แม้ในภาษาอังกฤษเอง ความหมายก็ต่างกันเป็น 2 ระดับ โดยทั่วไป นวัตกรรม หมายถึง ความพยายามใด ๆ จะเป็นผลสำเร็จหรือไม่ มากน้อยเพียงใดก็ตามที่เป็นไปเพื่อจะนำสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ทำอยู่เดิมแล้วกับอีกระดับหนึ่งซึ่งวงการศึกษาศาสตร์แห่งพฤติกรรม ได้พยายามศึกษาถึงที่มา ลักษณะ กรรมวิธี และผลกระทบที่มีอยู่ต่อกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง คำว่า นวัตกรรม มักจะหมายถึง สิ่งที่ได้นำความเปลี่ยนแปลงใหม่เข้ามาใช้ได้ผลสำเร็จและแผ่กว้างออกไป จนกลายเป็นการปฏิบัติอย่างธรรมดาสามัญ (ควรรหาเวช, 2543) พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 ได้ให้คำนิยามคำว่า "นวัตกรรม" ไว้ว่า สิ่งที่ทำขึ้นใหม่ หรือแปลกจากเดิม ซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการหรืออุปกรณ์ เป็นต้น

Peter F. Drucker ได้ให้คำนิยามคำว่า "นวัตกรรม" ไว้ว่า เป็นเครื่องมือเฉพาะสำหรับผู้ประกอบการในการสร้างผลประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เพื่อสร้างธุรกิจและบริการที่แตกต่างและสร้างรายได้

สติฟ จ็อบ ได้ระบุว่า นวัตกรรมเป็นสิ่งที่แยกระหว่างผู้นำกับผู้ตาม

Rogers กล่าวไว้ว่า นวัตกรรม คือ ความคิด การปฏิบัติ หรือเป็นสิ่งใหม่

สำนักนวัตกรรมแห่งชาติ ได้ให้คำนิยามคำว่า "นวัตกรรม" ไว้ว่า สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

ศศิมา สุขสว่าง ได้ให้ความหมายของคำว่า "นวัตกรรม (Innovation)" คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ เช่น บริการ ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการใหม่ ๆ (Service, Product, Process) เป็นต้น ที่มีคุณค่า (Value Creation) และมีประโยชน์ต่อผู้อื่น

เศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเมื่อมีคุณค่าและมีประโยชน์แล้วจะสามารถขยายผลต่อไปได้เชิงพาณิชย์ หรือขายได้นั่นเอง

นวัตกรรม แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 มีการประดิษฐ์คิดค้น (Innovation) หรือเป็นการปรุงแต่งของเก่าให้เหมาะสมกับกาลสมัย ระยะที่ 2 พัฒนาการ (Development) มีการทดลองในแหล่งทดลองจัดทำอยู่ในลักษณะของโครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot Project) ระยะที่ 3 การนำเอาไปปฏิบัติในสถานการณ์ทั่วไป ซึ่งจัดว่าเป็นนวัตกรรมขั้นสมบูรณ์

จากความหมายของนวัตกรรม เป็นสิ่งใหม่ที่กระทำซึ่งเกิดจากการใช้ความรู้ ใช้ความคิดสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ในที่นี้อาจจะอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ แนวคิด หรือกระบวนการ ที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนา

คำว่าเทคโนโลยี หมายถึงการประยุกต์เอาความรู้มาใช้และก่อให้เกิดประโยชน์แก่มวลมนุษย์ ในรูปของสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ดังนั้นจึงน่าจะสรุปได้ว่านวัตกรรมกับเทคโนโลยีแตกต่างกันในประเด็นดังนี้

- จุดกำเนิด นวัตกรรมเกิดจากแนวคิดและความรู้ใหม่ ๆ ที่เกิดจากการคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยีเกิดจากการนำนวัตกรรมมาพิสูจน์ตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์และถูกนำมาใช้อย่างมีระบบเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพ

- นิยาม นวัตกรรมคือแนวคิดแนวปฏิบัติหรือการกระทำใหม่ ๆ ส่วนเทคโนโลยีเป็นนวัตกรรมที่เป็นที่ยอมรับและใช้เป็นแนวปฏิบัติในการดำรงชีวิต

- การนำไปใช้ นวัตกรรมถูกนำไปใช้ในกล่มย่อย ส่วนเทคโนโลยีนำไปใช้อย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวัน

ในการดำรงชีวิตของมนุษย์จะต้องมีการปรับปรุงพัฒนาแนวคิดกระบวนการต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่นวัตกรรม และจะต้องใช้เทคโนโลยีในการอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานและการดำรงชีวิต (นิลรัตน์ นวกิจไพฑูรย์, gotoknow.org/posts/494414)

6.2 ประเภทของนวัตกรรม

นวัตกรรมแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ

1. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation)

คือผลิตภัณฑ์ที่ถูกผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น หรือ เป็นสิ่งใหม่ในตลาด นวัตกรรมนี้อาจจะเป็นของใหม่ ต่อโลก ต่อประเทศ องค์กรหรือแม้แต่ตัวเราเอง

2. นวัตกรรมในขบวนการผลิตหรือการดำเนินงาน (Process Innovation)

เป็นการเปลี่ยนแนวทางหรือวิธีการผลิตสินค้าหรือการให้บริการในรูปแบบที่แตกต่างออกไปจากเดิม

3. นวัตกรรมทางธุรกิจ (Business Innovation)

นวัตกรรมทางธุรกิจเพื่อความยั่งยืน การที่ธุรกิจจะประสบความสำเร็จและ ยั่งยืนได้ ธุรกิจต้องค้นหา “นวัตกรรมธุรกิจ” ออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง นวัตกรรมมิใช่เพียงแค่ออกแบบความคิดสร้างสรรค์ ความคิดใหม่ ๆ แต่ต้องเป็น ความคิดใหม่ ๆ ที่สามารถขายได้ หรือ การทำให้ความคิดใหม่ ๆ มีมูลค่าเชิงพาณิชย์ แหล่งที่สำคัญที่สุดของการเกิดนวัตกรรม อยู่ที่ “ลูกค้าหรือตลาดการแข่งขัน” เพราะจะแสดงถึงความต้องการของผู้บริโภค ความมีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่คู่แข่งนำหน้าเข้ามาสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง เราจะสร้างอัตราเร่งสู่นวัตกรรมใหม่ของธุรกิจไทย โดย

1. ต้องมีความก้าวหน้าในองค์ความรู้และเทคโนโลยี ในลักษณะ “วัฒนธรรมการเรียนรู้แบบรับรู้” ซึ่งในต่างประเทศมีการพัฒนาต่อยอดความรู้และเทคโนโลยีขั้นสูงอย่างต่อเนื่อง จากการสร้างพื้นฐานมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะสถาบันการศึกษาและธุรกิจเอกชนที่เป็นบริษัทระดับโลก

2. การสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ของธุรกิจ แยกเป็น

2.1 นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เป็นการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงหรือความรู้ใหม่เพื่อผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ออกมาสู่ตลาด

2.2 นวัตกรรมกระบวนการทางธุรกิจ ที่สามารถใส่หรือสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อให้ธุรกิจมีความแตกต่างเหนือคู่แข่ง

2.3 นวัตกรรมธุรกิจ-ความรู้ คือการที่ธุรกิจมุ่งสนใจในนวัตกรรมผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมกระบวนการมาอย่างยาวนาน จึงเกิดความคิดใหม่ที่จะแสวงหานวัตกรรมใหม่ทางธุรกิจ เช่น นวัตกรรมการตลาด นวัตกรรมการจัดการ เพราะเป็นสิ่งที่ครอบคลุมประเด็นนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น

3. การเพิ่มอัตราเร่งสู่นวัตกรรมใหม่ ๆ โดย

3.1 เร่งการเรียนรู้ ความรู้ใหม่ เทคโนโลยีใหม่ จากทุกแห่งทั่วทุกที่จากทุกมุมโลก

3.2 ธุรกิจคงต้องทบทวนความคิดใหม่ว่า การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ นั้น เป็นการศึกษาและเรียนรู้แบบ “วัฒนธรรมการเรียนรู้แบบการรับรู้” ไม่ใช่ “วัฒนธรรมการเรียนรู้แบบการผลิตภาพ หรือการเรียนรู้แบบนวัตกรรมและผลิตภาพ”

3.3 ธุรกิจต้องเรียนรู้และเข้าใจทั้งนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการและนวัตกรรมธุรกิจ-ความรู้การเป็นองค์กรแบบใหม่ที่เรียกว่า “องค์กรนวัตกรรมและผลิตภาพ” จะทำให้ธุรกิจเป็น “ธุรกิจแห่งนวัตกรรม” ที่มีนวัตกรรมใหม่ๆ เกิดขึ้นได้อย่างยั่งยืน (ที่มา: คัดลอกมาจากคิดไทยส์สไตล์โมเดิร์น ของ คุณดนัย เทียนพุฒ นสพ.บิซวีส์)

อนึ่งทุกองค์กรต้องมี คน ที่ทำหน้าที่ในการขับเคลื่อนธุรกิจทั้งสิ้นซึ่งองค์กรจะมีคุณภาพได้นั้น ต้องมีการจัดสรรจัดการทรัพยากรมนุษย์อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกพนักงานเข้ามาทำงานซึ่งต้องวางแผนกำลังคนให้เหมาะสม การคัดสรรพนักงานที่มีความสามารถและ

เหมาะสมกับงาน ต่อเนื่องไปยังขณะปฏิบัติหน้าที่นั้นต้องมีการเพิ่มศักยภาพบุคลากรโดยการฝึกอบรม และพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น ๆ และหลังจากการทำงานร่วมกันแล้ว ยังต้องคำนึงถึง บุคลากรที่กำลังจะเกษียณด้วยซึ่งอาจจะมีการให้บำเหน็จ เงินทดแทน เงินสำรองเลี้ยงชีพหรือ ผลตอบแทนประเภทต่าง ๆ เพื่อจูงใจให้พนักงานมีเป้าหมายในการทำงานรวมถึงระดับความก้าวหน้า ของสายงาน เป็นต้น

6.3 องค์ประกอบของนวัตกรรม

(จันทร์ฉาย, 2553) ได้อธิบายองค์ประกอบของนวัตกรรมมีอยู่ 3 ประการ คือ

1. ความใหม่ (Newness) สิ่งที่จะได้รับการยอมรับว่า มีคุณลักษณะเป็นนวัตกรรมได้นั้น จะต้องมียุคคือ ความใหม่ หมายถึง เป็นสิ่งใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจจะมีลักษณะเป็นตัวผลิตภัณฑ์ บริการ หรือกระบวนการ โดยจะเป็นการปรับปรุงจากของเดิมหรือพัฒนาขึ้นมาใหม่เลยก็ได้

2. การใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) หมายความว่า สิ่งที่จะถือเป็นนวัตกรรมได้นั้นจะต้องเกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานของการ พัฒนาให้เกิดขึ้นใหม่ ไม่ใช่เกิดจากการลอกเลียนแบบการทำซ้ำ เป็นต้น

3. ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits) และสังคม (Social) ก็คือ การให้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ หรือการสร้างความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ กล่าวคือ นวัตกรรม จะต้องสามารถทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ขึ้นได้จากการพัฒนาสิ่งใหม่นั้น ๆ ซึ่งผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นสามารถวัด ได้เป็นตัวเงินโดยตรง และในเชิงสังคม เป็นการสร้างคุณค่า ซึ่งไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้

นิลรัตน์ นวกิจไพฑูริย์ ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของนวัตกรรม ว่าประกอบด้วย

1. ความใหม่ ใหม่ในที่นี้คือ สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีผู้ใดทำมาก่อน เคยทำมาแล้วในอดีตแต่นำมาหรือ พัฒนาใหม่ หรือเป็นสิ่งใหม่ที่มีการพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม

2. ใช้ความรู้หรือความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนา นวัตกรรมต้องเกิดจากการใช้ความรู้และ ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างและพัฒนา ไม่ใช่เกิดจากการลอกเลียนแบบ หรือการทำซ้ำ

3. มีประโยชน์ สามารถนำไปพัฒนาหรือแก้ปัญหาในการดำเนินงานได้ ถ้าในทางธุรกิจต้องมี ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ สร้างมูลค่าเพิ่ม

4. นวัตกรรมมีโอกาสในการพัฒนาต่อได้

6.4 ความสำคัญของนวัตกรรมต่อการพัฒนาองค์กร ท้องถิ่น และประเทศ

ความสำคัญของนวัตกรรมต่อการพัฒนาองค์กร คือ การปรับเปลี่ยนคุณลักษณะขององค์กร หรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมองค์กร ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่เคยปรับเปลี่ยนมาก่อน เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าของ บริบทโลกาภิวัตน์ที่มีความรู้และนวัตกรรมเป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มคุณค่า พัฒนา ผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า ความอยู่รอด และ ความสามารถเชิงการแข่งขันขององค์กรในตลาดการค้าโลกเสรี

ความสำคัญของนวัตกรรมต่อการพัฒนาท้องถิ่น คือ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการการจัดการใหม่ที่คิดค้น และพัฒนาจากองค์ความรู้และประสบการณ์ของชุมชน เพื่อแก้ปัญหาการประกอบอาชีพ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการเสริมสร้างสุขภาวะอย่างเป็นระบบตามภูมิสังคมของชุมชน ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน

ความสำคัญของนวัตกรรมต่อการพัฒนาประเทศ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน หรือประเทศที่พัฒนาแล้วพบว่า ขณะนี้การใช้เทคโนโลยีที่คิดค้นเองในประเทศเพิ่งเริ่มต้น จึงต้องมีการเร่งกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในด้านการจัดการทรัพยากรสิ่งปฏิกูล และ การบริหารจัดการภายใต้แนวคิดและรูปแบบใหม่ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและระดับท้องถิ่น โดยสร้างให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมระหว่างประชาชนกับหน่วยงานภาครัฐ เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดนวัตกรรมจำนวนมากพอที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้อย่างรวดเร็ว OTOP เป็นตัวอย่างหนึ่งของการทำนวัตกรรม ด้านบริหารจัดการที่สามารถผลักดันสินค้า ของไทยให้ขึ้นมาอยู่ในระดับแนวหน้าและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดโลกได้นั้น จะต้องมีการสร้างความแตกต่างให้กับสินค้า การจัดทำแผนธุรกิจ และการพัฒนาตลาดในเชิงรุก ซึ่งต้องเชื่อมโยงกับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และอาจต่อยอดให้ถึงระดับอุตสาหกรรมระดับสูงได้ต่อไป

6.5 กระบวนการนวัตกรรม

กระบวนการนวัตกรรม จะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้องค์กรสามารถดำรงอยู่และเจริญเติบโตต่อไปได้ ซึ่งกระบวนการประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ๆ หลายประการ

1. การค้นหา (Searching)

เป็นการสำรวจสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก เพื่อตรวจจับสัญญาณของทั้งโอกาสและอุปสรรค สำหรับการนำไปสู่จุดเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

2. การเลือกสรร (Selecting)

เป็นการตัดสินใจเลือกสัญญาณที่สำรวจพบเหล่านั้น เพื่อจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กร ทั้งนี้การเลือกสรรจำเป็นต้องมีความสอดคล้องกับหลักกลยุทธ์ขององค์กร

3. การนำไปปฏิบัติ (Implementing)

เป็นการแปลงสัญญาณที่มีศักยภาพ ไปสู่การสร้างสรรคสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นและนำสิ่งเหล่านั้นออกเผยแพร่สู่ตลาดทั้งภายในและภายนอกองค์กร แต่สัญญาณที่ว่า ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงชั่วครั้งชั่วคราวเท่านั้นหากแต่จะเกิดขึ้น ด้วยการดำเนินงานขั้นตอนที่สำคัญอีก ๔ ประการ ดังนี้

3.1 การรับ (Acquiring) คือ ขั้นตอนของการนำองค์ความรู้ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดเป็นนวัตกรรมขึ้น เช่น การสร้างสรรค์สิ่งใหม่จากกระบวนการทางวิจัยและพัฒนา(R&D) , การทำวิจัยทางการตลาด รวมไปถึง การได้รับองค์ความรู้จากแหล่งอื่น ๆ โดยการถ่ายทอดทาง

เทคโนโลยี (Technology Transfer) หรือการค้นคว้าร่วมกันในเครือพันธมิตร (Strategic Alliance) เป็นต้น

3.2 การปฏิบัติ (Executing) คือ ขั้นตอนของการนำโครงการดังกล่าวสู่การปฏิบัติงานภายใต้สภาพของความไม่แน่นอนต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving) ตลอดเวลา

3.3 การนำเสนอ (Launching) คือ การนำนวัตกรรมที่ได้ออกสู่ตลาด โดยอาศัยการจัดการอย่างเป๊ะระบบเพื่อให้วัตกรรมนั้นสามารถเป็นที่ยอมรับจากตลาดได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงแรกของการนำออกสู่ตลาด

3.4 การรักษาสภาพ (Sustaining) คือ การรักษาสถานะภาพการยอมรับจากตลาดให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องต่อไปและคงอยู่ให้นานเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งอาจจะต้องนำวัตกรรมนั้น ๆ กลับมาปรับปรุงแก้ไขในแนวความคิดหรือทำการเริ่มใหม่ตั้งแต่ต้น (Reinnovation) เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่ถือพัฒนาให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดมากยิ่งขึ้น

4. การเรียนรู้ (Learning)

เป็นสิ่งจำเป็นที่องค์กรควรที่จะศึกษาและเรียนรู้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการทางนวัตกรรมเพื่อก่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่แข็งแกร่ง และสามารถนำไปใช้พัฒนาวิธีการสำหรับจัดการกับกระบวนการทางนวัตกรรมเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

6.6 กระบวนการสร้างนวัตกรรม

เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ กล่าวว่า กระบวนการแห่งการสร้างนวัตกรรม คือ การสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม โดยอาจแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน

1. การรับรู้ถึงโอกาส การศึกษารวบรวมเอกสารแนวคิดหลักการ เพื่อหาปัญหา สำนวณว่ามีพัฒนาเรื่องที่น่าสนใจไว้อย่างไร มีใครที่เคยประสบปัญหาเรื่องนี้มาก่อนหรือไม่ คนที่มีปัญหานี้เขามีแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างไร เพื่อหากรอบแนวคิดหรือแนวทางที่จะนำมาแก้ปัญหาของตนเองต่อไป อาจทำได้โดย การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการแสวงหาแนวคิดและหลักการ การศึกษาเอกสารงานวิจัยและประสบการณ์ของผู้เกี่ยวข้อง

2. การพัฒนาแนวคิด คือ การเลือกรอบแนวคิดมาทำการวางแผนสร้างนวัตกรรม โดยพิจารณาเลือกจากลักษณะของนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ดีเช่น มีการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการและความจำเป็น, น่าเชื่อถือและเป็นไปได้สูงที่จะสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาต่อยอดได้, มีแนวคิดหรือหลักการทางวิชาการรองรับจนน่าเชื่อถือ, สามารถนำไปใช้ได้จริงใช้ง่ายสะดวกต่อการใช้และการพัฒนาต่อไป และมีผลการพิสูจน์ว่าใช้ได้ในสถานการณ์จริงสามารถแก้ปัญหาได้อย่างน่าพอใจ

3. การแก้ไขปัญหา คือ การสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้สามารถนำมาแก้ไขปัญหาที่มีจะสร้างและดำเนินการตามขั้นตอนเช่น วิเคราะห์จุดประสงค์, กำหนดและออกแบบ, ลงมือทำ,

ตรวจสอบคุณภาพ, ทดลองใช้ระยะสั้นเพื่อปรับปรุง และนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือการพัฒนาการเรียนรู้

4. การพัฒนาต้นแบบ คือ การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมเพื่อพิสูจน์ว่านวัตกรรมที่สร้างมานั้น สามารถนำมาใช้ได้ผลตามที่ต้องการหรือไม่ มีการทำได้หลายวิธีเช่น การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ, การบรรยายคุณภาพ, การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม และการประเมินผล

5. แก้ไขจุดบกพร่อง คือ การปรับปรุงนวัตกรรมที่สร้างขึ้น นำความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาปรับปรุงนวัตกรรมให้มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้มากขึ้น หากประสิทธิภาพโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจและการบรรยายคุณภาพก่อนการทดลองใช้และหลังการทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเล็กจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นรายละเอียดที่จะปรับปรุงนวัตกรรมได้ง่ายขึ้น

อรุณี ชัยสวัสดิ์ นักวิจัย ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมหุ่นยนต์และเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (ศนย.) กล่าวว่า การพัฒนานวัตกรรม ให้เป็นที่ยอมรับและต้องการของตลาด มีมูลค่าเชิงพาณิชย์ สามารถขายและสร้างเป็นธุรกิจได้นั้น ต้องมีองค์ประกอบหลายประการ เช่น ความใหม่ (Newness) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) มีความแตกต่าง ไม่ซ้ำ หรือเลียนแบบ สามารถใช้ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefit) หรือสามารถขยายผลสร้างมูลค่าเพิ่มต่อเนื่องได้

กระบวนการสร้างนวัตกรรม เกิดขึ้นหลากหลายวิธี เช่น ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความต้องการแก้ปัญหา (Problem) การจัดการและต่อยอดองค์ความรู้ (Knowledge Management) และการปรับปรุงและพัฒนา (Improvement) ซึ่งวิธีนี้เป็นที่นิยมเนื่องจากประหยัดทั้งเวลาและงบประมาณ อีกทั้งมีโอกาสสำเร็จสูง สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) และนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) วิธีการโดยการระดมความคิด เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการเดิม ประกอบกับการประเมินความต้องการหรือความพึงพอใจของผู้ใช้ นำมาใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้า (Input) เพื่อใช้วิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยที่แท้จริงของปัญหา ดังนั้น การวางแผนเพื่อพัฒนานวัตกรรมด้วยวิธีนี้ จึงต้องมีการกำหนดแผนและวิธีการดำเนินงาน ในรูปแบบของกระบวนการ (Process Approach) โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงที่ส่งผลกระทบต่อเนื่องกัน รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับงาน กระบวนการ และ กิจกรรมทุกประเภท นั่นคือ พิจารณาจาก ส่วนปัจจัยนำเข้า (Input) คือ ทรัพยากร วัตถุดิบ ประกอบด้วย ชนิด ประเภท สัดส่วน ปริมาณ น้ำหนัก ความชื้น ฯลฯ ส่วนกระบวนการ (Process) คือ วิธีการ ขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนการผลิต ได้แก่ กระบวนการ เทคโนโลยี เครื่องมืออุปกรณ์ ระยะเวลาการผลิต อุณหภูมิ ความดัน ระบบควบคุม ระบบ IT การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ ฯลฯ เพื่อให้ได้ผลผลิต (Output) คือ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการบริการใหม่ หรือนวัตกรรมใหม่ ตามต้องการ

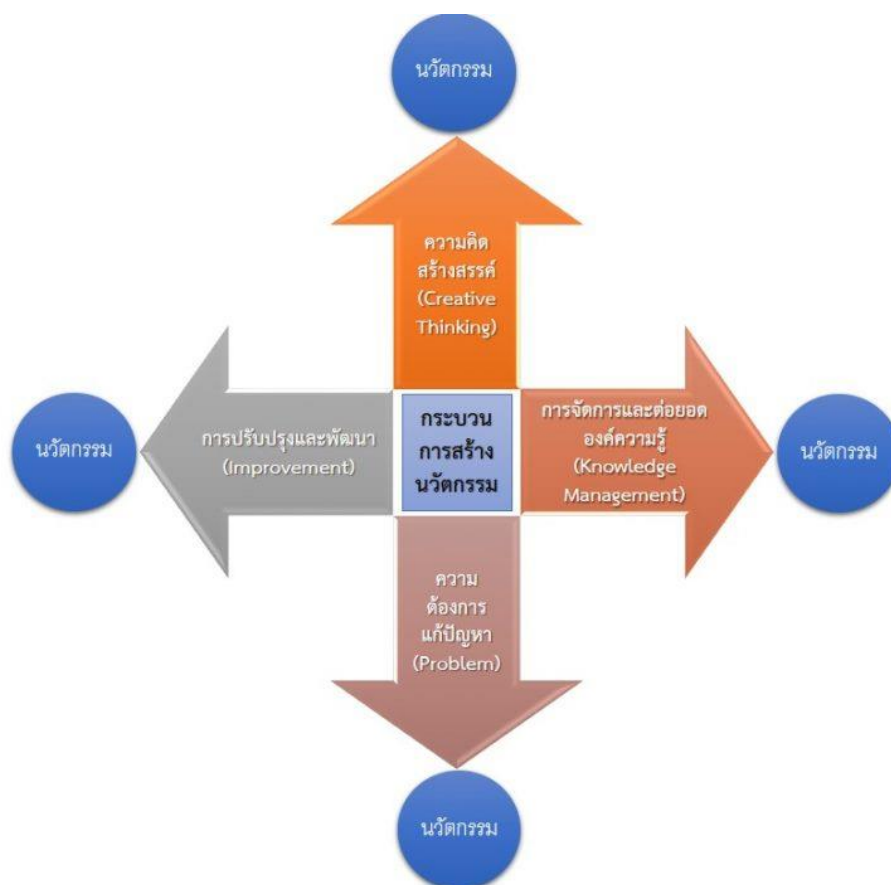


ภาพที่ 21 หลักการ Process Approach

หลักการ Process Approach เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง ปัจจัยนำเข้า (Input) เช่น เปลี่ยนวัตถุดิบ สัดส่วนหรือปริมาณ ฯลฯ ก็จะทำให้ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ สำหรับกระบวนการ (Process) สามารถจำแนกเป็น กระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนหรือวิธีการ เช่น เปลี่ยนเทคโนโลยี/เปลี่ยนระบบ เปลี่ยนเครื่องมือ ระยะเวลา อุณหภูมิ ความดัน ฯลฯ ทำให้ผลผลิตที่เกิดขึ้นเปลี่ยนแปลง เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เช่นกัน สำหรับกระบวนการทำงานในภาคธุรกิจบริการ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบ เช่น การบริหารงานคุณภาพ การนำระบบ IT มาใช้ สามารถลดขั้นตอน การซ้ำซ้อน ใช้คนน้อยลง ลดความผิดพลาด รวดเร็วขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น เกิดเป็นกระบวนการใหม่ ซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการใหม่นี้ หากสามารถสร้างรายได้ หรือมูลค่าเชิงพาณิชย์ ก็จะกลายเป็นนวัตกรรมใหม่นั้นเอง

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการดำเนินงานในภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมการผลิตนั้น ประกอบด้วย กิจกรรมหรือกระบวนการต่างๆมากมาย เมื่อนำมาเชื่อมโยงกัน จะทำให้ Output ของ Process หนึ่งไปเป็น Input ของอีก Process หนึ่ง เกิดความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่อง กลายเป็นห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) จนเกิดเป็นระบบ (System Approach) ดังนั้น หาก Input เริ่มต้นดี จะส่งผลให้ได้ Output ดี เช่นกัน แต่หาก Input ไม่ดี ก็จะส่งผล Output ไม่ดีหรือด้อยคุณภาพ ซึ่ง Output ที่ไม่ดีหรือด้อยคุณภาพนี้จะกลายเป็น Input ของกระบวนการต่อไปอีก ส่งผลกระทบต่อเนื่อง ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลลัพธ์ด้อยคุณภาพ ดังนั้นการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่โดยใช้ Process Approach และ System Approach จะช่วยให้ นวัตกรรม (Innovator) สามารถตรวจสอบความเชื่อมโยงของกระบวนการ และค้นหาจุดบกพร่อง เพื่อดำเนินการแก้ไขปรับปรุง ทำให้สามารถลดความเสี่ยงจากความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้ง่ายและ

รวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement) โดยใช้กระบวนการ PDCA เป็นเครื่องมือดำเนินการ ประกอบกับความคิดสร้างสรรค์ จะทำให้สามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ได้อย่างต่อเนื่องและหลากหลาย สามารถตอบสนองความคาดหวัง และความต้องการของผู้บริโภค มีความทันสมัย โดดเด่นและแตกต่าง สร้างเป็นธุรกิจต่อเนื่องได้อย่างไม่สิ้นสุด



ภาพที่ 22 กระบวนการการสร้างและพัฒนา นวัตกรรม การเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารแนวคิดหลักการ เป็นขั้นตอนของการสำรวจว่าในทางวิชาการมีพัฒนาเรื่องนี้ไว้ว่าอย่างไร มีใครที่เคยประสบปัญหาการพัฒนาการเรียนรู้หรือการบริหารสถานศึกษาเช่นเดียวกันนี้มาก่อน และคนที่หาปัญหาเช่นเดียวกันนี้มีแนวทางในการแก้ไขปัญหาในห้องเรียนของตนเองอย่างไร เพื่อให้ได้แนวคิดและแนวทางที่จะนำมาแก้ปัญหาของตนเองต่อไป

- 1.1 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการแสวงหาแนวคิดและหลักการ
- 1.2 การศึกษาเอกสารงานวิจัยและประสบการณ์ของผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกและการวางแผนสร้างนวัตกรรม โดยพิจารณาเลือกจากลักษณะของนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ดี ดังนี้

- 2.1 เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการและความจำเป็น
- 2.2 มีความน่าเชื่อถือและเป็นไปได้สูงที่จะสามารถแก้ปัญหา และพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2.3 เป็นนวัตกรรมที่มีแนวคิดหรือหลักการทางวิชาการรองรับที่น่าเชื่อถือ
- 2.4 สามารถนำไปใช้ในห้องเรียนได้จริง ใช้ได้ง่าย สะดวกต่อการใช้และการพัฒนา
- นวัตกรรม
- 2.5 มีผลการพิสูจน์เชิงประจักษ์ว่าได้ใช้ในสถานการณ์จริงแล้วสามารถแก้ปัญหา หรือพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ได้อย่างน่าพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 3 สร้างและพัฒนานวัตกรรม จากแผนการสร้างนวัตกรรม ครูต้องศึกษาถึงรายละเอียดของนวัตกรรมที่จะสร้างและดำเนินการตามขั้นตอน เช่น การสร้างนวัตกรรมที่เป็นชุดการเรียนรู้ ครูอาจดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้ เช่น

- วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้
- กำหนดและออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- ออกแบบสื่อเสริม
- ลงมือทำ
- ตรวจสอบคุณภาพครั้งแรกโดยผู้เชี่ยวชาญ
- ทดลองใช้ระยะสั้นเพื่อปรับปรุงเนื้อหาสาระ
- นำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่พิสูจน์ว่านวัตกรรมที่สร้างขึ้นนั้นเมื่อนำไปใช้จะได้ผลตามที่ต้องการหรือไม่ สามารถแก้ปัญหาในชั้นเรียนหรือพัฒนาผู้เรียนได้จริงหรือไม่ การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีหลายวิธี เช่น

- การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ
- การบรรยายคุณภาพ
- การคำนวณค่าร้อยละของผู้เรียน
- การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม
- การประเมินสื่อมัลติมีเดีย

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุงนวัตกรรม หลังจากหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้น ไม่ว่าจะโดยวิธีการใดก็ตามควรนำความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเหล่านั้นมาปรับปรุงนวัตกรรมให้มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในห้องเรียนได้มากขึ้น โดยเฉพาะค่าหาประสิทธิภาพโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจและการบรรยายคุณภาพก่อนการทดลองใช้และหลังการทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเล็กจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นรายละเอียดที่จะปรับปรุงนวัตกรรมได้ง่ายขึ้น

(เนาว์สุวรรณ, 2556)ได้กล่าวว่า ขั้นตอนของนวัตกรรม

1.การคิดค้น (Invention) เป็นการยกร่างนวัตกรรมประกอบการศึกษา เอกสารทฤษฎีที่เกี่ยวกับนวัตกรรม การกำหนดโครงสร้างรูปแบบของนวัตกรรม

2.การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการลงมือสร้างนวัตกรรมตามที่ยก ร่างไว้ การตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมและการปรับปรุงแก้ไข

3.ขั้นนำไปใช้จริง (Implement) เป็นขั้นที่มีความแตกต่างจากที่เคยปฏิบัติเดิมมา ในขั้นตอนนี้รวมถึงขั้นการทดลองใช้นวัตกรรม และการประเมินผลการใช้งานนวัตกรรม

4.ขั้นเผยแพร่ (Promotion) เป็นขั้นของการเผยแพร่ การนำเสนอ หรือการ จำหน่าย

6.6 การประเมินผลนวัตกรรม

ตัวอย่างแบบประเมินนวัตกรรมการศึกษา ของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเชียงราย (เอกพรต สมุธานนท์, <https://www.gotoknow.org/posts/392717>)

เกณฑ์การประเมินคุณภาพนวัตกรรม

ตารางที่ 7 ตัวอย่างแบบประเมินนวัตกรรมการศึกษา ของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเชียงราย

1) ความเป็นนวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ
ความเป็นนวัตกรรม น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ หรือองค์ ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อน ระดับ 2 – เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา และได้ผลดี ระดับ 1 – เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา บางส่วนและได้ผลดี

2) กระบวนการพัฒนา

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ
2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ มีความ เป็นไปได้และสามารถวัดได้ ระดับ 2 – วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ และสามารถวัดได้ ระดับ 1 – วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ
2.2 การใช้หลักการแนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – มีการสังเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ได้สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการพัฒนา ระดับ 2 – ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีถูกต้อง ตามหลักวิชา และสอดคล้องกับ สภาพ ปัญหาหรือความต้องการพัฒนา ระดับ 1 – ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎี แต่ไม่สอดคล้อง
2.3 การออกแบบนวัตกรรม น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความ ต้องการ บริบท หลักการ แนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้ ระดับ 2 – มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการ หรือบริบท หรือ หลักการ หรือ แนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้ ระดับ 1- มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมสอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการหรือบริบทหรือ หลักการ หรือ แนวคิด ทฤษฎีบางส่วนครอบคลุม กระบวนการพัฒนาแต่เป็นไปได้ยาก
2.4 กระบวนการพัฒนา นวัตกรรม น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามทีออกแบบไว้ครบทุกขั้นตอนและ/หรือมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ระดับ 2 – ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามทีออกแบบไว้ แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน ระดับ 1 – กระบวนการพัฒนานวัตกรรมไม่เป็นไปตามทีออกแบบไว้

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ
2.5 การมีส่วนร่วมในการพัฒนา นวัตกรรมการ น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 - ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกโรงเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน การดำเนินการประเมินและสรุปผล ระดับ 2 - ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกโรงเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน หรือการดำเนินการหรือประเมินผลหรือสรุป รายงานการพัฒนานวัตกรรม ระดับ 1 - ผู้ที่เกี่ยวข้องในโรงเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน หรือดำเนินการหรือประเมินผลหรือสรุปผล
2.6 ความสำเร็จของการพัฒนา นวัตกรรมการ น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 - การพัฒนานวัตกรรมได้ดำเนินการเสร็จสิ้น มีการเผยแพร่และสร้างเครือข่าย ระดับ 2 - การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น มีการเผยแพร่ ระดับ 1 - การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น

3) คุณค่าของนวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ
3.1 การแก้ปัญหาหรือพัฒนา คุณภาพผู้เรียน น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 - แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตาม วัตถุประสงค์และเป้าหมาย เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ระดับ 2 - แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตาม วัตถุประสงค์และเป้าหมาย ระดับ 1 - แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วนตาม วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
3.2 การใช้ทรัพยากรในการพัฒนา นวัตกรรมการ น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 - ประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการพัฒนา นวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของ โรงเรียน ระดับ 2 - ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมได้ เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน ระดับ 1 - ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมไม่คุ้มค่า
3.3 การเรียนรู้ร่วมกัน	ระดับ 3 - กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิด

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ
น้ำหนักคะแนน 2	ประสบการณ์และการเรียนรู้ร่วมกันทั้งโรงเรียน ระดับ 2 – กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิด ประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะกลุ่ม ระดับ 1 – กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิด ประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะ บุคคล
3.4 ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการ แสวงหาความรู้ น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – นวัตกรรม/กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ส่งเสริม กระตุ้น ให้ผู้พัฒนา/ผู้เกี่ยวข้องศึกษา ค้นคว้าและ แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจนสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ได้ ระดับ 2 – นวัตกรรม/กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ส่งเสริม กระตุ้น ให้ผู้พัฒนา/ ผู้เกี่ยวข้องศึกษา ค้นคว้าและ แสวงหาความรู้เพิ่มเติม ระดับ 1 – นวัตกรรม/กระบวนการพัฒนาทำให้เกิดการศึกษา ค้นคว้า แสวงหาความรู้ เพิ่มเติมเฉพาะผู้พัฒนา
3.5 การยอมรับ น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – เป็นที่ยอมรับของผู้เกี่ยวข้องทั้งในและนอก โรงเรียน ระดับ 2 – เป็นที่ยอมรับของผู้เกี่ยวข้องในระดับโรงเรียน ระดับ 1 – เป็นที่ยอมรับเฉพาะกลุ่ม
3.6 การนำไปใช้ น้ำหนักคะแนน 2	ระดับ 3 – มีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน สามารถนำไปใช้ได้ดี ระดับ 2 – มีขั้นตอนการนำไปใช้ไม่ซับซ้อน แต่มีเงื่อนไข และ ข้อจำกัด ระดับ 1 – มีขั้นตอนการนำไปใช้ซับซ้อน มีเงื่อนไข และ ข้อจำกัด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม(สงคราม, 2553) ได้ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้เป็นทีมและกระบวนการส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรมของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ได้ดำเนินการสร้างแบบ ประเมินนวัตกรรมโดยใช้แบบประเมินนวัตกรรมของสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2549 และได้ แบบประเมินนวัตกรรม แบ่งออกเป็น 3 ด้าน และตัวบ่งชี้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8 แบบประเมินนวัตกรรมโดยใช้แบบประเมินนวัตกรรมของสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ปี 2549

ด้านที่ 1 ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	ระดับคุณภาพ
1.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 – วัตถุประสงค์และเป้าหมายสอดคล้องกับความต้องการ มีความเป็นไปได้ ระดับ 2 – วัตถุประสงค์และเป้าหมายสอดคล้องกับความต้องการ ระดับ 1 – วัตถุประสงค์และเป้าหมายไม่สอดคล้องกับความต้องการ	2	
1.2 การใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 – ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีถูกต้องตามหลักวิชา และสอดคล้องกับความต้องการพัฒนานวัตกรรม ระดับ 2 – ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีถูกต้อง ตามหลักวิชา แต่ไม่สอดคล้องกับปัญหา หรือความต้องการในการพัฒนา ระดับ 1 – ไม่มีหลักการ ใช้แนวคิดและทฤษฎี	2	
1.3 การออกแบบพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 – มีหลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีในการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมทุกขั้นตอนการออกแบบ ระดับ 2 – มีหลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีในการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมบางขั้นตอนการออกแบบ ระดับ 1 – ไม่มีหลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีในการออกแบบการพัฒนานวัตกรรม	2	

1.4 กระบวนการพัฒนา นวัตกรรม	ระดับ 3 – ดำเนินการพัฒนานวัตกรรม ตามที่ออกแบบไว้ <u>ครบทุกขั้นตอนและ/</u> หรือมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ระดับ 2 – ดำเนินการพัฒนานวัตกรรม ตามที่ออกแบบไว้ <u>แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน</u> ระดับ 1 – กระบวนการพัฒนา นวัตกรรมไม่เป็นไปตามที่ออกแบบไว้	2	
1.5 การมีส่วนร่วมในการ พัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 – <u>นิสิตภายในกลุ่มทุกคนและ</u> <u>บุคคลภายนอกกลุ่มมีส่วนร่วมในการ</u> ดำเนินการพัฒนานวัตกรรม ระดับ 2 - <u>นิสิตภายในกลุ่มบางคนและ</u> <u>บุคคลภายนอกกลุ่มมีส่วนร่วมในการ</u> ดำเนินการพัฒนานวัตกรรม ระดับ 1 – <u>มีเฉพาะนิสิตภายในกลุ่มบาง</u> <u>คนมีส่วนร่วมในการดำเนินการพัฒนา</u> นวัตกรรม	2	
1.6 ความสำเร็จของการพัฒนา นวัตกรรม	ระดับ 3 – การพัฒนานวัตกรรมได้ ดำเนินการเสร็จสิ้น <u>และมีการเผยแพร่</u> ระดับ 2 – การพัฒนานวัตกรรม ดำเนินการเสร็จสิ้น ระดับ 1 – ไม่สามารถดำเนินการพัฒนา นวัตกรรมได้เสร็จสิ้นตามเวลา	2	

ด้านที่ 2 คุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	ระดับคุณภาพ
2.1 การแก้ปัญหาหรือการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน	<p>ระดับ 3 – แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง</p> <p>ระดับ 2 – แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์</p> <p>ระดับ 1 – แก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนได้ แต่ไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์</p>	2	
2.2 การใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรม	<p>ระดับ 3 – ประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการพัฒนานวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของการเรียนการสอน</p> <p>ระดับ 2 – ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของการเรียนการสอน</p> <p>ระดับ 1 – ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมไม่คุ้มค่า</p>	2	
2.3 การเรียนรู้ร่วมกัน	<p>ระดับ 3 – กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้ร่วมกันทั้งกลุ่ม</p> <p>ระดับ 2 – กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะบุคคล</p> <p>ระดับ 1 – กระบวนการพัฒนานวัตกรรมไม่ก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้</p>	2	

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	ระดับคุณภาพ
2.4 ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้	<p>ระดับ 3 - นวัตกรรม/ กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ส่งเสริม กระตุ้น <u>ให้นิสิตในกลุ่มค้นคว้า</u> <u>และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจนสามารถ</u> <u>สร้างนวัตกรรมใหม่ได้</u></p> <p>ระดับ 2 - นวัตกรรม/ กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ส่งเสริม กระตุ้น <u>ให้นิสิตในกลุ่มค้นคว้า</u> <u>และแสวงหาความรู้เพิ่ม</u></p> <p>ระดับ 1 - นวัตกรรม/ กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิด การศึกษา ค้นคว้าและ<u>แสวงหาความรู้</u> <u>เพิ่มเติมเพียงนิสิตบางคน</u></p>	2	
2.5 การยอมรับ	<p>ระดับ 3 - นวัตกรรมเป็นที่ยอมรับได้ทั้ง <u>ในคณะและนอกคณะ</u></p> <p>ระดับ 2 - นวัตกรรมเป็นที่ยอมรับได้ <u>เฉพาะในคณะ</u></p> <p>ระดับ 1 - นวัตกรรมเป็นที่ยอมรับได้ <u>เฉพาะในกลุ่ม</u></p>	2	
2.6 การนำไปใช้	<p>ระดับ 3 - ใช่ง่าย สะดวกและมีขั้นตอน การใช้ไม่ซับซ้อน สามารถนำไปใช้ได้ดี</p> <p>ระดับ 2 - ใ้สะดวก แม้มีขั้นตอน <u>ค่อนข้างซับซ้อน</u></p> <p>ระดับ 1 - มีขั้นตอนการนำไปใช้ <u>ซับซ้อน มีเงื่อนไข และข้อจำกัด</u></p>	2	

ด้านที่ 3 ความเป็นนวัตกรรม

ตัวบ่งชี้	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	ระดับคุณภาพ
3.1 ความเป็นนวัตกรรม	<p>ระดับ 3 – เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ หรือ <u>องค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อน</u></p> <p>ระดับ 2 – เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการที่มีอยู่แล้ว <u>แต่นำมาปรับปรุงพัฒนา ละได้ผลดี</u></p> <p>ระดับ 1 – เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการที่มีอยู่แล้ว <u>แต่นำมาปรับปรุงพัฒนาบางส่วนและได้ผลดี</u></p>	2	

จุดเด่น

.....

.....

.....

จุดควรพัฒนา

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบผสมผสาน (Blended learning)

(อาจรักษา, 2553) ซึ่งวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผสมผสาน เรื่อง การอ่านสะกดคำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดคูบอน สำนักงานเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.60/84.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผสมผสานอย่างเป็นระบบมีการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ดียิ่งขึ้นตามคำแนะนำ

(ตินนังวัฒนะ, 2555) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลการใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อันแบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ กลุ่มตัวอย่างการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก จำนวน 40 คน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้อันแบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้อันแบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจแต่ละข้ออยู่ในระดับมาก

(โมลานิล, 2559) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้อันแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้อันแบบผสมผสาน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้อันแบบผสมผสานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

(ฤกษ์มงคล, 2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) 2) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended Learning) 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่เรียนรายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 35 คน โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) บทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) ที่ได้มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก 2) ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended Learning) ที่สร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยวิเคราะห์ด้วยค่า t-test 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ในระดับดีมาก

(Nalin, 2014) ได้ทำการสำรวจความพึงพอใจในการใช้ Blended Learning ผ่านโปรแกรมระบบการจัดการคอร์สออนไลน์ (Course Management System: CMS) ในประเทศไทย โดยสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนและครูที่ใช้โปรแกรม CMS ผลปรากฏว่า นักเรียนและครูมีความพึงพอใจในเชิงบวกกับประสบการณ์ดังกล่าว และแนะนำว่าการใช้ Active Learning ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้กับ Blended Learning นอกจากนี้ Joanna Poon (2013) ได้ทดลองการใช้ Blended Learning กับนักศึกษาใน NottinghamTrent University ในสหราชอาณาจักร พบว่าการใช้ Blended Learning นั้นช่วยเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักศึกษาได้แต่อย่างไรก็ตาม Cracraft Linsey (2015) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบห้องเรียนปกติ กับห้องเรียนที่ใช้ Blended Learning กับนักเรียนเกรด 5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าทั้งสองห้องเรียนมีผลการเรียนไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

(จินตานนท์, 2555) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการใช้บทเรียน e-Learning ในการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่องอตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน e-Learning เรื่องอตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 85.50/82.38 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียน e-learning เรื่องอตอมและตารางธาตุ มีผลการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และมีความพึงพอใจในระดับมาก

(ไผ่ผาด, 2552) ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยบทเรียนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกนกมาไสย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ประสิทธิภาพบทเรียนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 81.70/80.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.63 และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

(สุขบรรจง, 2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาบทเรียน E-Learning รายวิชา “การแสดงและสื่อ” สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1. การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชาการแสดงสื่อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการวิจัยเชิงทดลอง จำนวน 3 ครั้ง พบว่า การทดลองครั้งที่ 1 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82/84.4 การทดลองครั้งที่ 2 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.2/86.8 การทดลองครั้งที่ 3 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.2/86.8 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลคะแนนแบบฝึกหัดภายในหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วย เฉลี่ยเท่ากับ 83.47 และประสิทธิภาพของการวัดผลคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 ชุด เฉลี่ยเท่ากับ 85.47 และ 2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตวิทยาลัย นวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) รายวิชา การแสดงและสื่อ จากผลการวิจัย พบว่า ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และรวมหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด นิสิตในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) สูงกว่าก่อนเรียน

(ทองเนียม, 2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) วิชาวรรณคดี (THA 234) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) วิชาภาษาวรรณคดี (THA 234) 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และ 3. เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาสาขาวิชาภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร จำนวน 22 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (E-Learning) วิชาภาษาวรรณคดี (THA 234) 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ดำเนินการวิจัยโดยนำสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำ ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ 82.81/ 80.62 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักศึกษามีความคิดเห็นต่อบทเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

(สะเล็ม, 2560) ได้ศึกษาผลการประยุกต์ใช้ E-Learning ในกระบวนการเรียนการสอน วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจมินบุรี กรุงเทพฯ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนำระบบ E-Learning แบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้น ไปให้นักเรียนและครูได้ทดลอง ใช้งานพร้อมแสดงความคิดเห็นพบว่า

- 1) โครงสร้างของเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.40$, $S.D. = 0.62$)
- 2) E-Learning ช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.33$, $S.D. = 0.68$)
- 3) สามารถเข้าถึงเนื้อหาของรายวิชาได้ง่ายและทำซ้ำเพื่อเพิ่มความเข้าใจได้มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.19$, $S.D. = 0.70$)
- 4) E-Learning มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ทำให้เกิดความน่าสนใจ มีกิจกรรมในการเรียนที่หลากหลาย มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.23$, $S.D. = 0.72$)
- 5) E-Learning เป็นการเพิ่มช่องทางในการเรียนที่ทันสมัยและสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.33$, $S.D. = 0.78$)
- 6) ประหยัดเวลาการเรียนในห้องเรียน มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.28$, $S.D. = 0.67$)
- 7) การออกแบบปฏิสัมพันธ์ง่ายต่อการใช้งาน สดส่วนเหมาะสมและสวยงาม มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.14$, $S.D. = 0.77$)
- 8) เพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียน ได้จากอุปกรณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.33$, $S.D. = 0.78$)
- 9) ท่านคิดว่าควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านทาง E-Learning มากน้อยเพียงใด มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.35$, $S.D. = 0.72$)
- 10) ท่านมีความพึงพอใจในภาพรวมต่อ E-Learning อยู่ในระดับใดมีค่าระดับมากที่สุด ($X = 3.88$, $S.D. = 0.76$)

นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ระบบ E-Learning คิดเป็นร้อยละ 84.88 มีค่าระดับมากที่สุด ($X = 4.24$, $S.D. = 0.72$) เมื่อพิจารณาเฉพาะการใช้ E-Learning เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนนั้น สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- 1) ระบบ E-Learning สามารถเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนได้จาก อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- 2) ระบบ E-Learning ช่วยปรับกระบวนการเรียนการสอนจากรูปแบบเดิม ซึ่งเป็นการเรียนแบบพบหน้ากันในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ทำให้เกิดความน่าสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน
- 3) มีระบบบันทึกข้อมูลส่วนตัว
- 4) เป็นแหล่งดาวน์โหลดข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาได้
- 5) ระบบ E-Learning สามารถบันทึกการเข้าเรียน (Attendance) ของนักเรียนได้
- 6) มีระบบแบบทดสอบ สามารถทำแบบทดสอบแบบออนไลน์ได้
- 7) สามารถสร้างเนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดียได้

(เพ็งภิญโญ, 2562) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ Mobile Learning โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาการเขียนเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ Mobile Learning ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 82.00/82.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ Mobile Learning หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ Mobile Learning โดยรวมอยู่ในระดับมาก

7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน (Gamification)

(เจริญผล, 2558) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบวีดิโอเสริมมิมแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเอง สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 65 คน เครื่องมือกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินตนเองด้านความสามารถในการกำกับตนเอง แบบบันทึกพฤติกรรมกำกับตนเอง แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบวีดิโอเสริมมิมแบบปฏิสัมพันธ์ฯ และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent) ผลการวิจัยพบว่าระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมี 5 องค์ประกอบคือ 1) ปัจจัยนำเข้า : ระบบวีดิโอเสริมมิมแบบปฏิสัมพันธ์ 2) กระบวนการ : ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้ 3) การควบคุม : เป้าหมายและเกณฑ์ (แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้) 4) ผลป้อนกลับ : การประเมินตนเอง (แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้) 5) ผลลัพธ์ : ความสามารถในการกำกับตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ดูวิดีโอเก็บแต้มสะสม 2) สสำรวจแหล่งเรียนรู้เก็บเหรียญ 3) ทำแบบฝึกหัดเก็บแต้มสะสม 4) ถามตอบเก็บเหรียญ 5) สะท้อนคิดเก็บเหรียญ ผลการทดลองใช้ระบบเสริมมิมแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบรอบรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเอง สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการกำกับตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(ชาญช่าง, 2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่มแบบไม่เป็นอิสระ การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุแบบสองทาง โดยผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนผ่านชุดการเรียนรู้ฯ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตเพียงอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ระดับความสามารถและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=0.693$, $Sig=0.504$)

3. ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ฯ โดยพบว่าชุดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับดีมาก ($M=4.72$, $SD=0.168$) โดยด้านความเป็นไปได้ (Feasibility) มีผลประเมินสูงสุด ($M=5.00$, $SD=0.000$) ขณะที่ด้านความเหมาะสม (Property) ,ด้านความถูกต้อง (Accuracy) และด้านอรรถประโยชน์ (Utility) มีผลประเมิน $M=4.90$, $SD=0.129$ และ $M=4.25$, $SD=0.351$ ตามลำดับ

(จันแยม, 2558) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมด้วยกลยุทธ์เกมมิฟิเคชันและผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ในการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและจริยธรรมของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาบริหารธุรกิจ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นตามกระบวนการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์เกมมิฟิเคชันเพื่อทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการค้นพบปัญหา (อย่างมีเหตุผล) หลากหลาย รวมทั้งสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุด พร้อมวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และแก้ปัญหาได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดจากสถานการณ์หรือปัญหาทางธุรกิจ ชุดกิจกรรมจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดในแต่ละกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจ โดยการสร้างแผนภาพจากผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ฯ จากกิจกรรมจำนวน 4 กิจกรรม โดยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนบริหารธุรกิจและผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ว่า การใช้ตัวอย่างจากสถานการณ์ที่ทำทายเป็นวิธีการสอนจริยธรรมธุรกิจที่ช่วยให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ทั้งนี้ควรเป็นกิจกรรมที่สนุกสนานผ่านระบบออนไลน์โดยใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อให้เกิดการแข่งขันร่วมกับการได้รับผลสะท้อนกลับและการให้รางวัลอย่างมีความหมาย

2. กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฯ มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและจริยธรรมหลังเรียนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ชุดกิจกรรมฯที่พัฒนา มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายออนไลน์ 2) เครื่องมือสร้างผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ 3) เกมมิฟิเคชัน ประกอบด้วย กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย ความร่วมมือ รางวัลเหรียญตรา ผลสะท้อนกลับ และเวลา 4) สถานการณ์ปัญหา และ 5) การประเมินผล และการใช้ชุดกิจกรรมมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเสนอสถานการณ์ 2) ชี้นวิเคราะห์และแก้ปัญหา (ค้นพบและระบุปัญหา ค้นหาวิธีแก้ที่หลากหลาย เลือกวิธีแก้ที่เหมาะสมและเป็นไปได้ที่สุด วางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน) และ 3) ชี้นสรุปผลและประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.38, S.D. =0.46)

(โชติบุตร, 2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เกมเพื่อช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน รวมทั้งนำหลักการเกมมิฟิเคชันมาใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการทดสอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์เกม พบว่า ผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์เกม พบว่า ผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาซีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

(สุกใส, 2561) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยครูจะเป็นผู้เตรียมสื่อการเรียนรู้ เช่น วีดิทัศน์ เอกสาร รวมทั้งสื่อออนไลน์ต่างๆ แล้วกำหนดกติกาในการให้คะแนนและรางวัล ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนมาล่วงหน้า โดยในการเรียนแต่ละครั้งจะเป็นการเก็บสะสมการเรียนรู้ของตนเองผ่านระบบการเรียนรู้ (Learning Management System) เพื่อสะสมคะแนน เมื่อสะสมครบตามเกณฑ์ก็จะมีระดับ (Level) ที่สูงขึ้น โดยในแต่ละระดับ (Level) นักเรียนจะต้องเข้าทดสอบด้วยการทำกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อแลกกับเหรียญตรา (Badges) โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยมีกิจกรรม การเรียนนอกชั้นเรียน และในชั้นเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ครูกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กฎกติกาในการเรียน แล้วให้นักเรียนเรียนเนื้อหาบนเว็บ เช่น วีดิทัศน์ , เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ แหล่งทรัพยากรอื่น เช่น YouTube เว็บไซต์ต่างๆที่ครูรวบรวมไว้บนระบบจัดการเรียนรู้ (LMS) นักเรียนจะต้องเรียนรู้มาล่วงหน้า 2) นักเรียนบันทึกการเรียนรู้หลังจากเรียน หรือทำแบบทดสอบโดยเนื้อหาจะเปรียบเสมือนด่านต่าง ๆ นักเรียนต้องทำแบบทดสอบให้ได้มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 จะได้รับคะแนนสะสมเมื่อครบตามเกณฑ์ก็จะมีระดับ(Level) ที่สูงขึ้น 3) ครูประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุป

องค์ความรู้โดยการถามตอบ หลังจากนั้นนักเรียนทำโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้จากการเรียนมาล่วงหน้า เพื่อทำภารกิจ (Quest) สำเร็จแล้วนำมาแลกเหรียญตรา (Badges) หรือคะแนน (Point) 4) นักเรียนและครูประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินการทำภารกิจของนักเรียน ให้ผลป้อนกลับเป็นคะแนน เหรียญตรา พร้อมประกาศการจัดอันดับ (Leaderboard) นักเรียนประเมินความสามารถของตนเอง ถ้าพบว่าผ่านตามเงื่อนไขก็สามารถเข้าสู่เนื้อหาต่อไป แต่ถ้าพบว่ายังไม่ผ่านสามารถกลับไปทบทวนความรู้จากสื่อหรือทำภารกิจอีกครั้ง โดยผลการศึกษารูปได้ดังนี้ 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(McDaniel, 2012) ในบทความนี้อธิบายหลักสูตรระบบการจัดการเรียนออนไลน์ออกแบบมาเพื่อช่วยเสริมแรงจูงใจในการนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนของผู้เรียน เพราะมีระบบการแจ้งหรือเล่าความสำเร็จในการเรียน การใช้ป้ายหรือความสำเร็จมีส่วนส่งเสริมพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่มประชากรการเป็นผู้เรียนในบทเรียนสื่อดิจิทัลออนไลน์จำนวน 200 คน โดยใช้แบบสอบถามและวัดผลการเรียนที่มีความแตกต่างกัน ผลการทดลองพบว่า 1) ผู้ที่เข้าเรียนในระบบ badges โดยการใช้ระยะเวลามากขึ้น มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้สูงกว่าคนที่เข้าเรียนในบทเรียนนี้ โดยใช้เวลา น้อยกว่า 2) มีบริษัทหลายแห่งที่นำระบบ badges มาใช้ในการออกแบบเกมความสำเร็จนี้ได้ผลดี เช่นกัน 3) พบองค์ประกอบของการออกแบบและรูปแบบที่ใช้ ในการรวมความสำเร็จในระบบการจัดการเรียนรู้ด้วย 4) พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อระบบนี้มาก และระบบมีสารส่งเสริมให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยตนเอง มีการค้นหาและทำกิจกรรมเพื่อจะได้รับรางวัล 5) เกิดแรงจูงใจในการใช้ badges (ตราสัญลักษณ์แห่งความสำเร็จ) ในการเรียนการสอน ทำให้เกิดแรงจูงใจในเพศหญิงสูงกว่าเพศชาย จากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงประโยชน์จากการนำ badges มาใช้ในการเรียน

(Sandusky, 2015) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาโดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับประถมศึกษา ใช้แบบประเมินในเกมที่ให้ผลป้อนกลับแบบทันที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่เกิดมาจากแรงจูงใจภายใน ในขณะที่นักเรียนบางคนเปลี่ยนจากแรงจูงใจภายในเป็นการใช้แรงจูงใจภายนอก ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของกลไกเกมที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมของผู้เรียนและทำให้เกิดผลการเรียนดีขึ้น

(Dominquez, 2012) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันผ่านระบบอีเลิร์นนิ่งทำให้นักเรียนมีความท้าทาย มีคะแนนในการทำแบบฝึกหัด และมีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นด้วย

(Werbach, 2011) เป็นการใช้เกมมิฟิเคชันในรูปแบบเกมกระตุ้นการใช้งานและเสริมสร้างประสบการณ์ เพื่อเป็นตัวช่วยสำหรับนักศึกษาใหม่ของมหาวิทยาลัย โดยมีกรอบการออกแบบ ได้แก่ 1) Utility Layer เป็นส่วนที่อธิบายเหตุการณ์สำคัญ ตารางกิจกรรม แผนที่รายชื่อเพื่อนของมหาลัยฯ เป็นต้น 2) Context Layer (Check in to event) เป็นการเพิ่มเพื่อน เป็นต้น 3) Game Layer ได้แก่ ด้านความสำเร็จ ระดับความก้าวหน้า เป็นต้น วิธีการเล่นโดยผู้เข้าปฐมนิเทศต้องทำการติดตั้งแอปพลิเคชันนี้ก่อน เพื่อใช้ประกอบกับการปฐมนิเทศของนักศึกษาใหม่ ในการทำความรู้จักสถานที่ของมหาลัย โดยการ check in to event และการเพิ่มเพื่อน ใช้เป็นหนังสือเดินทาง (Passport) ไปตามรายการเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ เดินทางไปยังหน่วยบริการสารสนเทศและสถานที่ต่างๆ เช่น ร้านหนังสือ ศูนย์ที่ตั้งการปฐมนิเทศ ของมหาลัยฯ การตอบคำถามจากข้อมูลที่สามารถค้นหาเพิ่มเติมได้จากแอปฯ โดยมีด้านความสำเร็จทั้งหมด 20 ด้าน และทำแบบสอบถามด้วย เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจผู้เข้าร่วมจะได้รับรางวัลจึงเป็นแรงจูงใจกระตุ้นให้ทำกิจกรรม งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาใหม่จำนวน 26 คน ในการใช้แอปพลิเคชัน Foursquare และ Giant Bomb ทำให้ผู้ที่มีความสนุกสนานเพิ่มขึ้น และสามารถกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วม ผลวิจัยพบว่าสามารถทำให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีการเข้าใช้งานมากกว่า 10 ด้านความสำเร็จคิดเป็นร้อยละ 81.80

7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process)

(ขวัญสกุล, 2562) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนานวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์ โดยการบูรณาการเรียนรู้อ เพื่อบริการแก่ชุมชน ในรายวิชา 1 หลักสูตร 1 ชุมชน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ของ Stanford d. School. 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Empathy เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมาย 2) Define การสังเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ 3) Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น 4) Prototype การสร้างแบบจำลอง หรือการสร้างต้นแบบมาใช้เป็นรูปแบบในการบูรณาการเรียนรู้อ เพื่อให้บริการวิชาการแก่ชุมชนในการพัฒนานวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์แก่ชุมชน ตำบลแก้งอำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยมีการตรวจสอบคุณภาพกระบวนการด้วยวงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) ได้แก่ Plan (วางแผน) Do (ปฏิบัติ) Check (ตรวจสอบ) และ Act (การดำเนินการให้เหมาะสม) โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะเข้าใจปัญหา (Understanding) 2) ระยะการพัฒนาไอเดีย (Creating) 3) ระยะส่งมอบนวัตกรรม (Delivering) โดยนิสิตสาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 46 คน ที่เรียนวิชา 1 หลักสูตร 1 ชุมชน และศึกษาผลตอบรับของนิสิตที่เรียนในรายวิชา ที่มีต่อการบูรณาการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการดังกล่าว ผลการศึกษา สรุปได้ดังนี้ 1) ได้นวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์ นำเสนอผ่านสื่อสังคมเฟซบุ๊ก ชื่อ อัจฉรย์ชุมชนริมน้ำชีของดีตำบลเก็ง ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในระดับมาก (mean = 4.42, S.D. = 0.58) และได้รับรางวัลชนะเลิศ 5 จาก 6 รางวัล ในการนำเสนอผลงานประกวดมหกรรมนำเสนอผลงานในรายวิชา 1 หลักสูตร 1 ชุมชน ที่จัดโดยมหาวิทยาลัย 2) ผลตอบรับของนิสิตที่มีต่อการบูรณาการการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อบริการวิชาการแก่ชุมชน ในการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ มีผลตอบรับในระดับมาก (mean = 4.34, S.D. = 0.53)

(พันธ์ยุทธ น้อยพินิจ, 2560) ได้ทำการศึกษาการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ภาคตัดกรวย ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ภาคตัดกรวยที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 24 คน ของโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัยพิษณุโลก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้ระยะเวลาในการวิจัยทั้งหมด 12 ชั่วโมง เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่องภาคตัดกรวย จำนวน 4 แผน ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี กล่าวคือ นักเรียนร้อยละ 83.33 สามารถแสดงพื้นฐานความรู้ หลักการ และความคิดรวบยอดที่จำเป็นอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนร้อยละ 41.67 สามารถแสดงแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี และนักเรียนร้อยละ 37.50 สามารถประเมินและตัดสินใจเลือกแนวคิดที่เหมาะสมอยู่ในระดับดี

(สงคราม, 2562) ได้ทำศึกษาผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริชเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ของนิสิตนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริชเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมของนิสิตนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิตกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นิสิตนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและสร้างชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริช

3) แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริช 4) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม 5) แบบประเมินผลงานนวัตกรรม 6) แบบสังเกตพฤติกรรม 7) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ 8) บทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบจัดการเรียนรู้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือร้อยละค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ทดสอบสมมติฐานด้วยt-test dependent ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริชมีองค์ประกอบได้แก่ 1) การเรียนแบบเผชิญหน้า 2) การเรียนแบบออนไลน์ 3) การติดต่อสื่อสาร 4) ระบบจัดการเรียนรู้ 5) หลักการสอนแบบทริชทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้นผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริชเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิตผู้เรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

7.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการประยุกต์ความรู้

(ชำนาญ, 2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ที่มีต่อความสามารถในการวิเคราะห์และการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดน่าน โดยการทำการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้แบบวัดความสามารถในการวิเคราะห์และแบบวัดความสามารถในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ส่วนใหญ่ได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์สูงกว่าการสอนแบบทั่วไป และได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์สูงกว่าการสอนแบบทั่วไป แต่มีความสามารถในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

(สุขวัจน, 2558) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ของสเตแพนส์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการทดลองในรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง ใช้แบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ และแบบวัดความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ของสเตแพนส์ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ฟิสิกส์ และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

(แสงทอง, 2558) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสืบของอัลเบอร์ตาเลิร์นนิ่งที่มีความสามารถในการใช้ความรู้และความไม่เรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยรูปแบบสืบของอัลเบอร์ตาเลิร์นนิ่งมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(Hashim, 2008) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ Bloom's Taxonomy ในการประเมินรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ผลการศึกษาพบว่าการศึกษาในสาขาวิชาการคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ Bloom's Taxonomy ในการประเมินผลโดยการกำหนดโจทย์ปัญหาตามลำดับของพุทธิปัญญา ซึ่งช่วยให้สามารถพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

(Bagarukayo, 2016) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎีกิจกรรมบน Facebook ช่วยพัฒนาทักษะการประยุกต์ความรู้ โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาวิธีการที่ Facebook ช่วยให้นักเรียนถ่ายทอดความรู้จากการเรียนบรรยายไปยังการทำงานได้อย่างไร 2) ประโยชน์ของทฤษฎีกิจกรรมที่ใช้เป็นสิ่งที่ใช้วิเคราะห์ว่านักเรียนโต้ตอบกับ Facebook เพื่อพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างไร ซึ่งได้มีการทบทวนวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อระบุช่องว่างจุดแข็งและประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ของ Facebook โดยใช้กิจกรรมซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมที่เป็นประโยชน์สำหรับการถ่ายโอนและการประยุกต์ความรู้ในบริบทใหม่ ๆ ของนักศึกษาปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าการใช้กิจกรรมบน Facebook ช่วยพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งสัมพันธ์กับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky ที่กล่าวว่ากระบวนการทางสังคมและการประยุกต์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ กิจกรรมบน Facebook ซึ่งช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจการเรียนรู้ผ่านการโต้ตอบระหว่างเครื่องมือที่ใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นไปที่งานเกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตจริงผ่านการอภิปรายแบบประสานเวลา ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีที่มีความเป็นอิสระและเป็นกลางที่มีผลกระทบต่อ การเรียนรู้และทักษะการประยุกต์ความรู้ของนักเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิค เกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) เปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
- 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ระเบียบวิจัยที่ใช้

การวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิค เกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ใช้แผน การทดลอง แบบ Static Group Comparison ดังภาพ 9

กลุ่มตัวอย่าง	Treatment	การวัดผลหลังเรียน
E	X	O ₁
C	-	O ₂

ตารางที่ 9 แบบแผนการทดลอง

E คือ นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิค เกมมิฟิเคชัน

C คือ นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ

X คือ การจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิค เกมมิฟิเคชัน

O คือ คะแนนการพัฒนานวัตกรรม

มีลักษณะเป็นการทดลอง 2 กลุ่ม และเปรียบเทียบผลที่ได้ โดยศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม (การพัฒนาแนวคิดของนักเรียน) ว่ามีผลเป็นอย่างไร จากตัวจัดกระทำ (Treatment) ที่กระทำกับ 2 กลุ่มตัวอย่าง โดยไม่มีการวัดก่อน และได้มีการออกแบบ แบบประเมินผลการพัฒนาแนวคิดฯ สำหรับวัดผลหลังจากการทดลอง

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย 10 แห่งทั่วประเทศ และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ห้องเรียนพิเศษส่งเสริมคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน แบ่งเป็น ห้อง ม.6/1 จำนวน 30 คน ม.6/2 จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบมีจุดมุ่งหมาย หรือ การเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยกำหนดให้นักเรียนชั้น ม.6/1 เรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (กลุ่มทดลอง) และนักเรียนชั้น ม.6/2 เรียนแบบการสอนตามปกติ (กลุ่มควบคุม)

กลุ่มควบคุม คือกลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนตามปกติด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มีการส่งงานและทำแบบทดสอบด้วยเครื่องมือออนไลน์ (Google classroom) และมีการพัฒนาแนวคิดในระหว่างการเรียนการสอน และนำเสนอตรวจผลการพัฒนาแนวคิด ช่วงท้ายของภาคปีการศึกษา

กลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่มีการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิค เกมมิฟิเคชัน โดยการจัดการเรียนการสอนจะใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่เป็นกระบวนการสนับสนุนที่ทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียน และใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ในการดึงดูดนักเรียน ให้เกิดการแข่งขัน การเรียนรู้ทักษะการเขียนโปรแกรมและการประยุกต์ใช้งาน เพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรม ทั้งในห้องเรียนปกติและในชั้นเรียนออนไลน์ (Google Classroom) โดยจูงใจนักเรียนด้วยกระบวนการและองค์ประกอบของเกม การทำภารกิจ การได้รับเกียรติบัตร (certificate) ไอเทม (Item) คะแนนสะสม (Point) ระดับ(Level) กระดานผู้นำ(Leader board) และการกำหนดเงื่อนไขเพื่อให้นักเรียนพิชิตภารกิจและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

3. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบไปด้วย

- 1.) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อการพัฒนานวัตกรรม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c จำนวน 8 สัปดาห์
- 2.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c
- 3.) บทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c
- 4.) แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม
- 5.) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

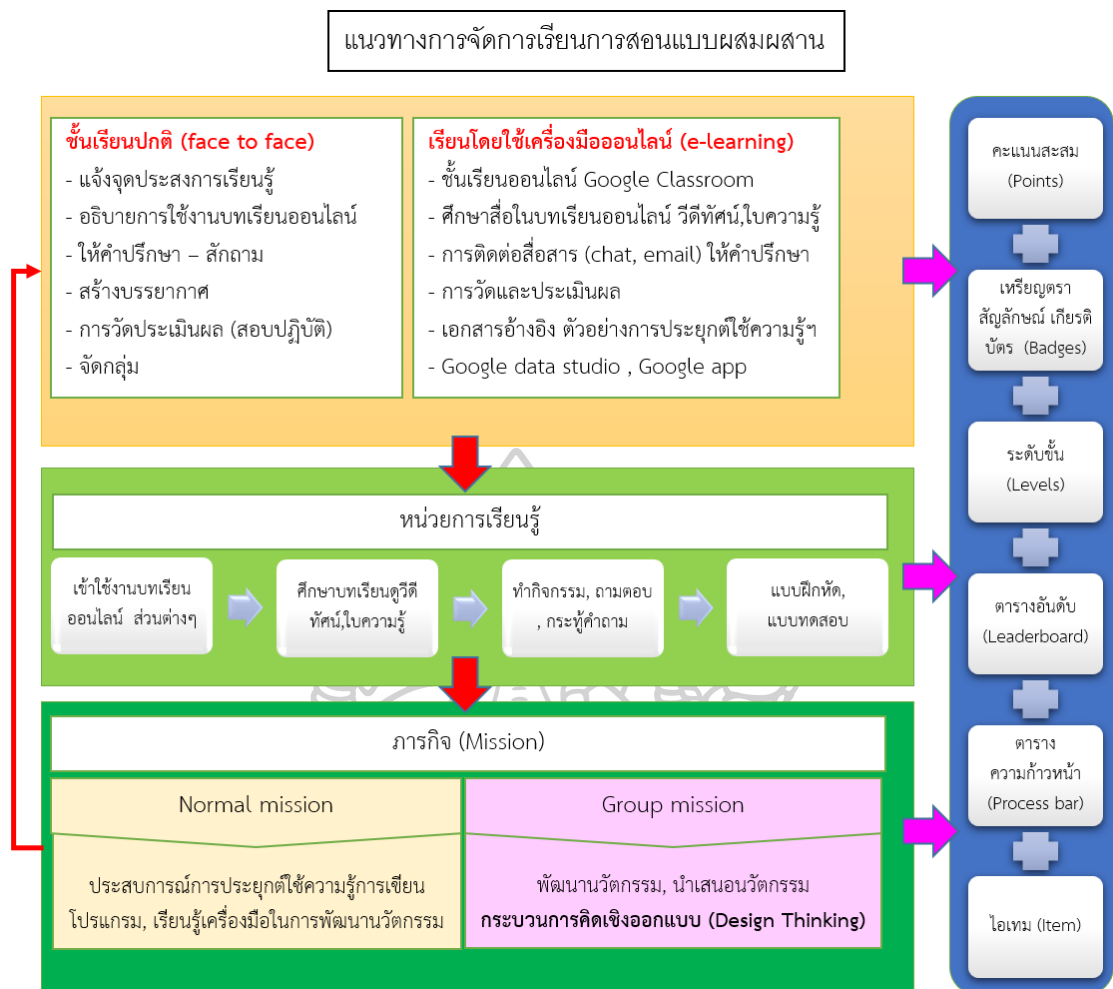
- 1.) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อการพัฒนานวัตกรรม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c จำนวน 8 สัปดาห์

1.1) ศึกษาแนวคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการเรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

มีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้

- 1.1.1) ศึกษาแนวคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
 - (1) รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน (Blended leaning)
 - (2) สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)
 - (3) เกมมิฟิเคชัน (Gamification)
 - (4) กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process)
 - (5) การพัฒนานวัตกรรม

จากการศึกษาสามารถสรุปเป็นแผนภาพและตารางการไปใช้เป็นแนวทางในการวิจัยได้ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 แผนภาพแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

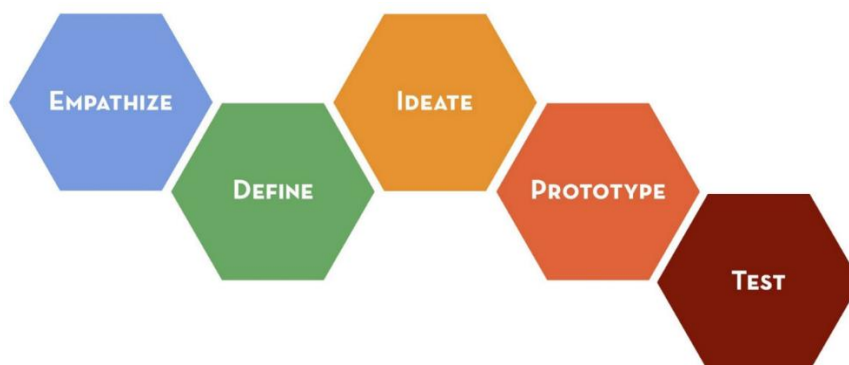
ตารางที่ 10 การนำเอากระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาปรับใช้ในการวิจัย

ขั้นตอน	ความหมาย	แนวทางการปรับใช้ในการวิจัย
ขั้นตอนที่ 1 : การเรียนรู้และเข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง (Understand)	คือการใช้เวลาเรียนรู้และทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง วิเคราะห์ให้ลึกถึงแก่นของปัญหาว่าเกิดมาจากสิ่งใด เพราะเมื่อทราบสาเหตุของปัญหาก็จะสามารถกำหนดทิศทางในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยกระบวนการนี้เรียกว่า “Human-Centered Design” หรือการออกแบบการแก้ปัญหากจาก “คน” ที่เป็นศูนย์กลาง (ของปัญหา) นั่นเอง	<ul style="list-style-type: none"> - การศึกษาวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน, บทเรียนออนไลน์ - การทำภารกิจเพื่อสะสมประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเขียนโปรแกรม - การทำภารกิจเพื่อเรียนรู้เครื่องมือในการสร้างนวัตกรรม

ขั้นตอน	ความหมาย	แนวทางการปรับใช้ในการวิจัย
<p>ขั้นตอนที่ 2 : คิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm)</p>	<p>ถึงแม้การเรียนจะให้องค์ความรู้และทำให้เด็กเกิดความเข้าใจต่อสิ่งต่าง ๆ อยู่แล้ว แต่ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น บางครั้งองค์ความรู้เดิมอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้นให้จบได้ ดังนั้นเด็กจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาและสร้างสรรค์องค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา เพราะนอกจากจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้แล้ว ยังอาจก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่จะช่วยแก้ไขปัญหามีอยู่ให้ดีขึ้น ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยค้นพบความฉลาดและความสามารถที่ซ่อนอยู่ในตัวเด็กแต่ละคนได้อีกด้วย แม่เราจะเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้องแล้ว อีกอุปสรรคสำคัญที่ทำให้นวัตกรรมใหม่ๆ ไม่เกิดคือกรอบความคิดของเรา บางครั้งไอเดียใหม่ๆ คือไอเดียที่แปลกหูแปลกตา ทว่าแม้จะสร้างสรรค์ แต่ความแปลกใหม่นั้นมักมาพร้อมกับความเสี่ยงที่จะถูก “โยนทิ้ง” หลังประเมิน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนระดมสมองในกลุ่ม - แชรปัญหาที่สนใจเพื่อลงในกระดานเขียนออนไลน์ Google classroom - เลือกประเด็นปัญหา - แชรโอเคเดียววิธีการแก้ปัญหา - เลือกวิธีการแก้ปัญหา
<p>ขั้นตอนที่ 3 : เรียนรู้ผ่านการทดลองลงมือทำ (Prototype)</p>	<p>สิ่งสำคัญของการเรียนรู้แบบ Design Thinking ก็คือ การเปลี่ยน “ไอเดีย” ให้เป็น “เป็นรูปเป็นร่าง” ที่จับต้องได้จริง หรือเป็นกระบวนการที่แก้ไขปัญหาได้จริง โดยในขั้นตอนการสอน อาจมีการจำลองสถานการณ์ง่าย ๆ เพื่อให้เด็กช่วยกันคิดและแก้ปัญหา Design Thinking คือการเปลี่ยนไอเดียดี ๆ ให้ “เป็นรูปเป็นร่าง” ด้วยการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลองง่ายๆ ที่สื่อสารแนวคิด การสร้างต้นแบบคือการลงมือทำที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้เห็นชัดเจนขึ้นว่าไอเดียที่เราคิดนั้นจะตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายอย่างไรที่เราเข้าใจหรือไม่ หากเข้าใจผิดจะปรับแก้ไข ... ก่อนจะลงทุนลงแรงไปมากเกินไปจนกว่าจะถอยกลับ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างต้นแบบวิธีการแก้ปัญหา (ต้นแบบนวัตกรรม) - ทดลองใช้ต้นแบบนวัตกรรม - ประเมินผลการทดลองใช้ - ปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรม - ใช้งานจริง - นักเรียนนำเสนอผลงานการพัฒนานวัตกรรม

ตารางที่ 10 การนำเอากระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาปรับใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาโมเดลกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford และนำมาเป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียน ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 24 Design Thinking ของ d.school มหาวิทยาลัย Stanford

ที่มาภาพ : <https://medium.com/base-the-business-playhouse/design-thinking-คืออะไร-overview-dc8c8e7547db>

1. **Empathize** เข้าใจปัญหา เข้าใจกลุ่มเป้าหมาย คุรระบุกรอบทิศทางการพัฒนานวัตกรรม
2. **Define** กำหนดปัญหาให้ชัดเจน สังเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนระบุความต้องการว่าจะ แก้ปัญหาอะไร
3. **Ideate** ระดมความคิด ความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา จะทำอะไร ทำอย่างไร
4. **Prototype** สร้างต้นแบบที่เลือก ต้นแบบจำลองการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเขียนในการพัฒนานวัตกรรม
5. **Test** ทดสอบ นำแบบจำลองหรือต้นแบบไปทดลองใช้กับผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย โดยนำผลมาพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ซึ่งการพัฒนานวัตกรรมผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ตามกระบวนการหลักของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้แก่

ระยะที่ 1 เข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง (Understand) การทำความเข้าใจปัญหาให้ถูกต้องตรงประเด็นและความต้องการ ตลอดจนกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการลงมือปฏิบัติ

ระยะที่ 2 คิดแบบไม่มีกรอบ (Brainstorm) การพัฒนาความคิดริเริ่มที่จะทำให้เกิดนวัตกรรม ไอเดียหรือแนวคิดใหม่ ๆ ด้วยประสบการณ์เดิมของนักเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เมื่อได้รับการพัฒนาจะเป็นจุดตั้งต้นของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยแก้ไขปัญหามีอยู่ในดีขึ้น

ระยะที่ 3 เรียนรู้ผ่านการทดลองลงมือทำ (Prototype) คือ การเปลี่ยนไอเดียของนักเรียนให้เป็นรูปร่างที่จับต้องได้ หรือเป็นกระบวนการที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง

1.1.2) นำแนวทางขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเกมมิฟิเคชันที่ออกแบบไว้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

1.1.3) แก้ไขร่างขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเกมมิฟิเคชันตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต่อไป

1.1.4) ดำเนินการวิจัยตามแนวทางขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเกมมิฟิเคชัน

1.2) วิเคราะห์เนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา c สำหรับภาษาที่ใช้ ผู้สอนเลือกใช้ภาษา c ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และภาษา c เป็นภาษาที่ใช้งานได้กับเครื่องทุก Platform ใช้งานได้ง่าย และเป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดไปยังภาษาอื่นๆเช่น PHP และ Python และอีกหลายๆภาษา ภาษา c จึงเหมาะที่นำมาเป็นพื้นฐานการฝึกเขียนโปรแกรมและต่อยอดไปสู่การพัฒนาวัตกรรม และการเขียนโปรแกรมในระดับที่สูงขึ้นไป โดยอ้างอิงเนื้อหาจาก สารที่ 8 เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560

สารที่ 8 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.3/1 พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ม.5/1 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน

เนื้อหาในวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา c เป็นภาษาที่ใช้งานได้กับเครื่องทุก Platform ใช้งานได้ง่าย และเป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดไปยังภาษาอื่นๆเช่น PHP และ Python และอีกหลาย ๆ ภาษา ภาษา c จึงเหมาะที่นำมาเป็นพื้นฐานการฝึกเขียนโปรแกรมและต่อยอดในระดับที่สูงขึ้นไป โดยเนื้อหาแบ่งเป็นจำนวนคาบ และหน่วยการเรียนรู้ ดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ลำดับ	หน่วยการเรียนรู้	คาบเรียน
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม 1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม 1.2 การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม 1.3 ทำความรู้จักนวัตกรรม	1
2	หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2.1 หลักการวิเคราะห์ปัญหา 2.2 การออกแบบ Algorithm 2.3 การเขียน Flowchart 2.4 การเขียน Pseudocode	2
3	การใช้งานโปรแกรมภาษา c และโครงสร้างของภาษา c 3.1 การใช้งานโปรแกรม DevC++ 3.2 โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษา c 3.3 การเขียนโปรแกรมภาษา c อย่างง่าย	1
4	ชนิดของข้อมูล ตัวแปร ตัวดำเนินการและนิพจน์ในภาษา c 4.1 ชนิดของข้อมูลพื้นฐาน 4.2 ตัวแปร 4.3 ค่าคงตัวและค่าคงที่ 4.4 ตัวดำเนินการ 4.5 นิพจน์	1
5	คำสั่งพื้นฐานในภาษา c 5.1 คำสั่งคำนวณ 5.2 คำสั่งรับและแสดงผลข้อมูล 5.3 การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ	2

ลำดับ	หน่วยการเรียนรู้	คาบเรียน
6	การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันด้วย Thunkable x 6.1 การใช้งาน Thunkable x 6.2 การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันด้วย Thunkable x	2
7	คำสั่งควบคุมเงื่อนไข 7.1 คำสั่ง if-else 7.2 คำสั่ง if-else-if 7.3 คำสั่ง switch-case 7.4 คำสั่งทางเลือกเชิงซ้อน	2
8	คำสั่งทำซ้ำ 8.1 คำสั่ง while 8.2 คำสั่ง do-while 8.3 คำสั่ง for	2
9	การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม 9.1 ความหมายของนวัตกรรม 9.2 ขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม 9.3 การนำเสนอผลงานนวัตกรรม	6
รวม		18

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

1.3) วิเคราะห์ภารกิจ (Mission) การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ภารกิจจากเนื้อหาวิชาโดยอาศัยกลไกของเกมที่ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ดำเนินการแก้ไข ภารกิจ (Mission) ในแต่ละภารกิจจะเรียงลำดับความยากง่ายตามเนื้อหา และในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้ อาจมีได้มากกว่า 1 ภารกิจ ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Soloving) โดยมีการกำหนดภารกิจ ประจำหน่วยการเรียนรู้ คะแนน และ เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges) โดยใช้เกียรติบัตรแทนเหรียญตรา เนื่องจากนักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ดังตาราง 12

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ภารกิจในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ลำดับ	หน่วยการเรียนรู้	ภารกิจ
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม 1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม 1.2 การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม 1.3 ทำความรู้จักกับนวัตกรรม	1. เปิดความคิดสร้างสรรค์
2	หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2.1 หลักการวิเคราะห์ปัญหา 2.2 การออกแบบ Algorithm 2.3 การเขียน Flowchart 2.4 การเขียน Pseudocode	-
3	การใช้งานโปรแกรมภาษา c และโครงสร้างของภาษา c 3.1 การใช้งานโปรแกรม DevC++ 3.2 โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษา c 3.3 การเขียนโปรแกรมภาษา c อย่างง่าย	2. first Program 3. Brainstorm
4	ชนิดของข้อมูล ตัวแปร ตัวดำเนินการและนิพจน์ในภาษา c 4.1 ชนิดของข้อมูลพื้นฐาน 4.2 ตัวแปร 4.3 ค่าคงตัวและค่าคงที่ 4.4 ตัวดำเนินการ 4.5 นิพจน์	-
5	คำสั่งพื้นฐานในภาษา c 6.1 คำสั่งคำนวณ 6.2 คำสั่งรับและแสดงผลข้อมูล 6.3 การเขียนโปรแกรมแบบลำดับ	4. การเขียนโปรแกรมลำดับ

ลำดับ	หน่วยการเรียนรู้	ภารกิจ
6	การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันด้วย Thunkable x 6.1 การใช้งาน Thunkable x 6.2 การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันด้วย Thunkable x	5. first Application.
7	คำสั่งควบคุมเงื่อนไข 7.1 คำสั่ง if-else 7.2 คำสั่ง if-else-if 7.3 คำสั่ง switch-case 7.4 คำสั่งทางเลือกเชิงซ้อน	6 การเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข
8	คำสั่งทำซ้ำ 8.1 คำสั่ง while 8.2 คำสั่ง do-while 8.3 คำสั่ง for	7. การเขียนโปรแกรมแบบทำซ้ำ
9	การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม 9.1 ความหมายของนวัตกรรม 9.2 ขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม 9.3 การนำเสนอผลงานนวัตกรรม	8. พัฒนานวัตกรรม (กลุ่ม) 9. นำเสนอนวัตกรรม (กลุ่ม)
รวม **	ภารกิจสามารถเพิ่มเติมได้ ตามความเหมาะสม **	9

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ภารกิจในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

1.4) วิเคราะห์เหรียญตรา (Badges) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ จัดทำเหรียญตรา ออกมาในรูปแบบของเกียรติบัตร ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในการยื่นผลงานหรือสอบแข่งขันเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นผลดีและเป็นแรงจูงใจในการทำภารกิจเพื่อรับเกียรติบัตร โดยจะแบ่งเกียรติบัตรตามประสบการณ์ที่นักเรียนจะได้รับ (ตัวแปรตาม) และเกียรติบัตรที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมในห้องเรียน โดยแบ่งตามระดับของการทำภารกิจสำเร็จ แสดงได้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์เกียรติบัตร (Badges)

เกียรติบัตร	ได้จาก	ระดับ	เงื่อนไขการได้รับ เกียรติบัตร
ทักษะการเขียนโปรแกรม			
1 ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา c การกิจ Beginning	ผู้สอน	- Standerd - Comprehend - Expert	สำเร็จภารกิจที่ 4
2 ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา c การกิจ Condition	ผู้สอน	- Standerd - Comprehend - Expert	สำเร็จภารกิจที่ 6
3 ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา c การกิจ Loop	ผู้สอน	- Standerd - Comprehend - Expert	สำเร็จภารกิจที่ 7
ทักษะการประยุกต์ใช้และการพัฒนานวัตกรรม			
1 ผู้มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนา Mobile Application	ผู้สอน		สำเร็จภารกิจที่ 5
2. ผู้สร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง	ผู้สอน		สำเร็จภารกิจที่ 8
3 ผู้พัฒนานวัตกรรมโดยการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม	ผู้สอน		สำเร็จภารกิจที่ 9
เกียรติบัตรพิเศษ			
3 ผู้ตั้งใจจริง	ผู้สอน		การตอบคำถามภายในชั้นเรียน / ส่งงานครบ
4 ผู้ส่งต่อความรู้	ผู้สอน		สอนเพื่อนในห้อง / อธิบายความรู้ให้เพื่อนเข้าใจได้ / ช่วยเหลือเพื่อนในห้องด้านการเรียน / ให้คำปรึกษานักเรียนในห้อง
รวม 8 เหรียญตรา ** เหรียญตราอาจแก้ไขและเพิ่มเติมได้ภายหลัง **			

1.5) วิเคราะห์ไอเทม (Items) ในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการกำหนดไอเทม (Item) เพื่อเป็นตัวกระตุ้นและกำหนดเป้าหมายให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมตามเป้าหมายที่กำหนด โดยมีเงื่อนไขการได้รับไอเทม (Items) และคุณสมบัติของไอเทม (Item) แสดงได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ไอเทม (Items)

ลำดับ	ไอเทม(Item)	คุณสมบัติ	เงื่อนไขการได้รับ
1	Final Key	สามารถใช้เป็นกุญแจเข้าสอบปลายภาคได้	สำเร็จภารกิจที่ 4,6,7

1.6) เขียนแผนกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 8 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.6.1) ศึกษาวิเคราะห์รูปแบบกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนแล้วเขียนแผนการเรียนรู้ (ภาคผนวก เอกสารแนบที่ 1)

1.6.2) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวทางการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

1.6.3) ปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวทางการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.6.4) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวทางการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม โดยตรวจสอบเกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหา ดัชนีความสอดคล้องของแผนจัดการเรียนรู้เรียน (IOC) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน (เอกสารแนบที่ 1) โดยมีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ (ภาคผนวกหน้า 194)

1.6.5) ปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ ตามข้อเสนอแนะ และคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.6.6) ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

2.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c เป็นแบบเขียนตอบ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

2.1) นำวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาจัดตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งได้ออกแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ เพื่อเป็นตัวเลือกในการคัดเลือกให้มีความเหมาะสม

ตารางที่ 15 ตารางวิเคราะห์ จำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ลำดับ	หน่วยการเรียนรู้	จำนวนออก	จำนวนเลือกใช้จริง
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม	4	2
2	หลักการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	8	5
3	การใช้งานโปรแกรมภาษา c และโครงสร้างของภาษา c	6	5
4	ชนิดของข้อมูล ตัวแปร ตัวดำเนินการและนิพจน์ในภาษา c	10	7
5	คำสั่งพื้นฐานในภาษา c	10	7
6	คำสั่งควบคุมเงื่อนไข	10	7
7	คำสั่งทำซ้ำ	10	7
9	การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม	-	-
รวม		60	40

2.2) นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและเนื้อหา (IOC) โดยวัดจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของภาษา จากนั้นนำค่าคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ แต่ละท่านมาทำการคำนวณ หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่ได้คะแนน 0.5 ขึ้นไปจากจำนวน 40 ข้อ โดยทั้ง 40 ข้อจะครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมด ตัวอย่างแบบประเมิน ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ตัวอย่างแบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อสอบและเนื้อหา (IOC)

จุดประสงค์/พฤติกรรม	ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. นักเรียนสามารถระบุชนิดของข้อมูลได้	1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างข้อมูลที่เป็น จำนวนเต็ม ที่นักเรียนรู้จัก 2 อย่าง <u>ตอบ</u> จำนวนนักเรียน, จำนวนวันในสัปดาห์				

2.3) นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปให้นักเรียนที่เคยผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c มาแล้วจำนวน 30 คน ได้จากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) นักเรียนชั้น ม.6/1 และ ม.6/2 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ในปีการศึกษา 2564 เพื่อหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นเพื่อเป็นการคัดเลือกแบบทดสอบที่เหมาะสมอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง โดยแบบทดสอบประกอบด้วย ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20- 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.66 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าไม่น้อยกว่า 0.3

2.4) หลังจากหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นได้แล้ว นำมาจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3.) บทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c

3.1) วิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ห้องเรียนส่งเสริมความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 60 คน โดยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเหตุผลการเลือกมีดังนี้

1. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี เป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมในด้านเทคโนโลยี ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ และเครือข่าย internet ที่ครอบคลุมเพียงพอต่อการใช้งาน อยู่ในระดับเหมาะสม มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์

2. กลุ่มตัวอย่างมีคาบเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และเป็นห้องเรียนที่เน้นเพิ่มเติมความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมของนักเรียน และผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาการเขียนโปรแกรมในโรงเรียนแห่งนี้

3. ผู้บริหารให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนให้เป็นนวัตกรรม เนื่องจากเป็นนโยบายของกลุ่มโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยสุพรรณบุรี และเน้นให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ซึ่งตรงกับแนวคิดของผู้วิจัย จึงได้เลือกกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรีแห่งนี้

4. จำนวนกลุ่มตัวอย่างเพียงพอต่อการทดสอบ

5. สถานศึกษามีความพร้อมด้านอุปกรณ์เทคโนโลยี และห้องปฏิบัติการในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

3.2) วิเคราะห์กลุ่มนักเรียน เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนวคิดและหลักการของการออกแบบบทเรียนออนไลน์ ตามแนวทางการเรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

นักเรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี มีช่วงอายุประมาณ 18 ปี ซึ่งลักษณะพัฒนาการของเด็กในช่วงมัธยมศึกษาตอนปลาย (กาญจนาภรณ์, 2548) จะมีลักษณะคล้ายกับเด็กในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กล่าวคือ กลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลสูงในการกำหนดบทบาทพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน ส่วนพัฒนาการทางการรู้คิด เชาว์ปัญญาและความสามารถทางสมอง จะเป็นความคิดที่เปลี่ยนจากนามธรรม มีความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ความสนใจในการเรียนรู้

นักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นวัยที่มีความสนใจในเรื่องที่หลากหลาย ชอบคิด ชอบปฏิบัติ นักเรียนมีความสนใจในสิ่งที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ ชอบการทำกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ และชอบความสนุกมากกว่าเนื้อหาวิชา โดยทั่วไปเด็กผู้ชายจะสนใจเรื่อง การพิสูจน์ ทดลอง ชอบสร้างและประดิษฐ์ ส่วนเพศหญิงจะสนใจเรื่อง การครัว การเย็บปักถักร้อย งานศิลปะต่าง ๆ การอ่านหนังสือ เป็นต้น เนื่องจากวัยนี้มีข้อจำกัดในการควบคุมร่างกายให้อยู่นาน ๆ กิจกรรมที่เหมาะสมจึงเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลาฝึกสั้นๆ สลับกับการพักเป็นระยะ และนักเรียนในวัยนี้ชอบทำกิจกรรมที่เป็นทีมมากกว่ารายบุคคล

ความพร้อมด้านสติปัญญา

นักเรียนในวัยนี้สามารถคิด และทำความเข้าใจในเรื่องบางเรื่องโดยจะมีความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานต่างๆ ที่ไม่ซับซ้อนมากนัก มีพัฒนาการทางปัญญาที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น แต่ยังคงมีการคิดจินตนาการอยู่ แต่ก็ยังเป็นจินตนาการที่อยู่ใต้อารมณ์เป็นจริง นักเรียนวัยนี้สามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะข้อเท็จจริง และปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น รู้จักการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา รับผิดชอบและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง รับฟังคนอื่นมากขึ้น กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอต่อการแก้ปัญหา การเสนอความคิดเห็นและการมีบทบาทในการช่วยเหลือกลุ่ม ตลอดจนสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ให้เกิดขึ้น

ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์

ในวัยนี้ นักเรียนมีความสามารถในการเขียน และการอ่านอยู่ในระดับค่อนข้างดี เนื่องจากเป็นวัยที่มีความสนใจในการอ่าน ฟัง และดู เด็กผู้หญิงสนใจการอ่านมากกว่าเด็กผู้ชาย ส่วนมากจะชอบอ่านหนังสือการ์ตูน นิทานที่มีภาพประกอบ สีสดใสสวยงาม มีส่วนน้อยที่อาจยังเขียนและอ่านไม่คล่อง ดังนั้นภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาจึงต้องกระชับ เข้าใจง่าย เนื้อหาที่จะนำเสนอ

ต้องสั้น ไม่ยากต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้สื่อรูปแบบอื่น ๆ ประกอบเช่น ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น เพื่อช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาแก่นักเรียนมากยิ่งขึ้น

ความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ

นักเรียนมีทักษะในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ การสืบค้น ข้อมูล ความรู้ บนระบบเครือข่าย Internet ในระดับ “ดี” โดยสามารถเข้าถึงได้โดยใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน โดยใช้อุปกรณ์ของตน และของโรงเรียน เช่น Computer, Smart phone โดยนักเรียนมีความพร้อมที่จะรับรู้ข้อมูล และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยต้องได้รับการแนะนำจากผู้สอน ที่ช่วยติดตามควบคุมการจัดกิจกรรม กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความคิด การตอบสนอง การทำกิจกรรม โดยจัดกิจกรรมให้เหมาะสมตามความสามารถและศักยภาพของนักเรียน

การที่นักเรียนจะสามารถเรียนแบบออนไลน์ได้นั้น ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้สอน สถานศึกษาและผู้ปกครอง ในการดูแลให้คำแนะนำแก่นักเรียน เช่น การแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ การสืบค้นข้อมูล และการแนะนำวิธีการเข้าใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ จากผู้สอนอย่างชัดเจน โดยสถานศึกษาต้องมีอุปกรณ์สนับสนุน การเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ของนักเรียน เช่น คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้สำหรับบริการแก่นักเรียน

3.3) วิเคราะห์ผู้สอน

บทบาทของครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 นั้น ครูต้องทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียน ให้พัฒนาตนเองให้ได้เต็มศักยภาพ และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพราะเทคโนโลยีในทุกวันนี้ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นักเรียนในยุคนี้จึงต้องมีการปรับตัวและเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ครูต้องเลือกสื่อการเรียนการสอนที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา เหมาะสมกับวัยนักเรียน ความสามารถ และความแตกต่างระหว่างนักเรียน

เนื่องจากวิชาการเขียนโปรแกรมเป็นวิชาที่ยากพอสมควร ซึ่งการทำให้นักเรียนเกิดทักษะการเขียนโปรแกรมนั้นต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมซ้ำ ๆ อาศัยสื่อการสอนที่หลากหลาย สามารถเรียนรู้ซ้ำ ๆ ได้ เช่น วีดีโอ หรือเอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนรวมในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน ซึ่งผู้สอนจะต้องเลือกสื่อที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้สะดวก ทุกที่ ทุกเวลา โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน คำนึงถึงความพร้อมของทรัพยากรและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เช่น เครือข่าย Internet, Computer PC, Notebook Computer ,Tablet, Smart Phone เป็นต้น

สรุปได้ดังนี้ การจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนต้องมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมและสื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ จัดทำแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่ในห้องเรียน อันได้แก่ เทคโนโลยีต่างๆ และความแตกต่างระหว่างนักเรียน ซึ่งแหล่งเรียนรู้นั้นนักเรียนจะต้องสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก มีการวัดผลประเมินผล มีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่หลากหลายเนื่องจากทักษะการเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องมีการฝึกปฏิบัติอย่างซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและนำไปใช้ได้ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับสื่อ และนักเรียนกับนักเรียนด้วยตนเอง

การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบ LMS จึงเป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน ผู้สอนกับสื่อ และนักเรียนกับนักเรียนด้วยตนเองได้ โดยใช้ Google Classroom ซึ่งเป็นระบบ LMS ค่อยจัดการเนื้อหา ของบทเรียน และระบบแบบทดสอบ (Google form) แบบฝึกหัดที่สามารถเก็บคะแนนและประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และปัจจุบันสามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่าย Internet ได้โดยใช้ Computer , Tablet และ Smart phone ได้ และเป็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายโดยไม่ต้องมี host สำหรับติดตั้ง software และลดปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของ server เพราะสามารถใช้งานได้ฟรีผ่านบริการของ Google

3.4) ศึกษาเครื่องมือในการสร้างบทเรียนออนไลน์ (LMS)

จากการวิเคราะห์กลุ่มนักเรียน เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนวคิดและหลักการของการออกแบบบทเรียนออนไลน์ ตามรูปแบบการสอนผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิค เกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้เลือกสร้างบทเรียนออนไลน์ (LMS) ด้วย Google Classroom ซึ่งเป็น ระบบ LMS ที่สามารถใช้งานได้ฟรี สามารถใช้งานได้หลาย Platform ทั้ง Smartphone และ PC นักเรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และเป็น LMS ที่ใช้งานง่ายและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยใช้ Gmail ส่วนบุคคลหรือ Gmail ที่เป็นโดเมนของสถานศึกษาในการเข้าถึงบริการต่าง ๆ ไม่ต้องมี host สำหรับติดตั้ง software และลดปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของ server โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ และเครื่องมือเพิ่มเติมที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ เกมมิฟิเคชัน ได้แก่

1. **Google Classroom** สามารถเข้าใช้งานได้ที่ <https://classroom.google.com/>

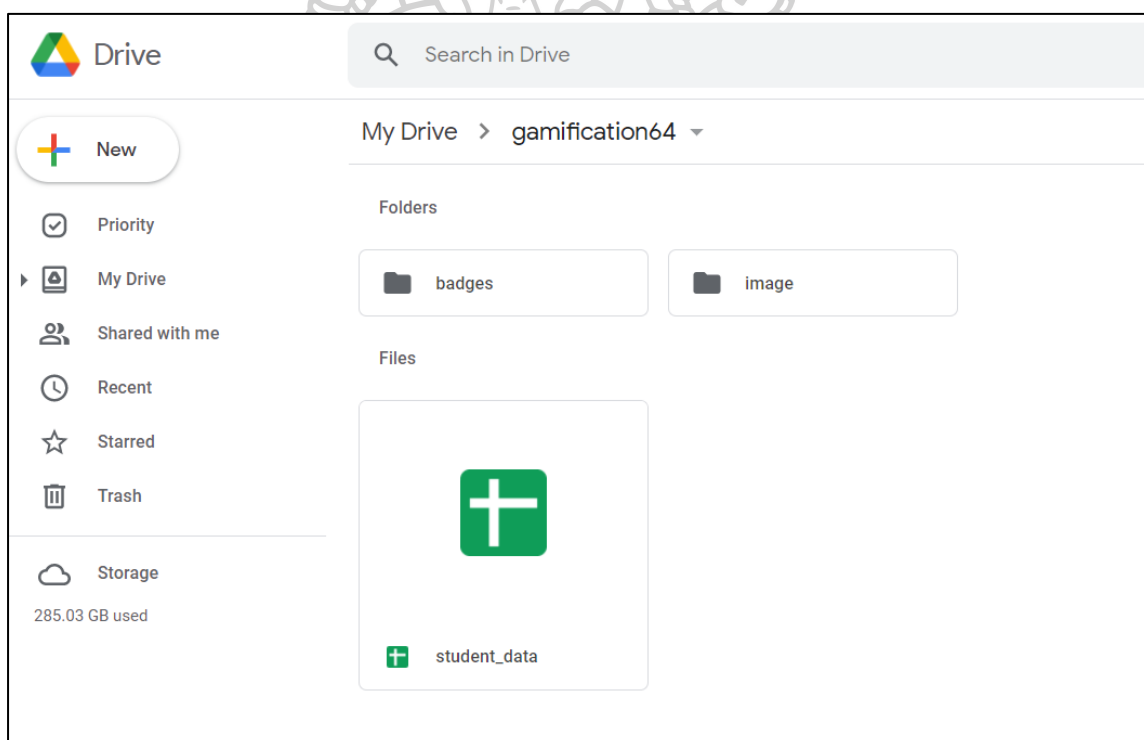
สามารถเข้าใช้งานด้วย Gmail ส่วนบุคคล (youmail@gmail.com) หรือ โดเมนของสถานศึกษา หรือหน่วยงาน (youmail@schooldomain.ac.th) สามารถเข้าใช้งานได้ฟรีทั้ง ครูและนักเรียน ใช้ในการจัดการข่าวสารในชั้นเรียน การจัดการเนื้อหาในรายวิชา มอบหมายภารกิจ การมอบหมายงานและการประเมินผลการเรียน (Assessment Management) การจัดการ เพิ่ม ลบ หรือค้นหาข้อมูลนักเรียน และการกำหนดสิทธิและบทบาทของสมาชิก (Account Management)

2. เครื่องมือเพิ่มเติม เกี่ยวกับ เกมมิฟิเคชั่น

2.1 Google drive

พื้นที่เก็บข้อมูลในระบบคลาวด์ หากเป็น Gmail ส่วนบุคคลสามารถใช้พื้นที่ได้ 15GB หากเป็นโดเมนของสถานศึกษาในรุ่น G suite for education จะสามารถใช้พื้นที่ได้ไม่จำกัด

ใช้สำหรับจัดการไฟล์ เอกสาร และรูปภาพต่างๆ เช่น เหรียญตรา (badges) และไฟล์ต่างๆที่เกี่ยวข้องในระบบจัดการเรียนการสอน



2.2 Google Sheet และ Google form

ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสถิติการทำภารกิจ (Mission) การได้รับเหรียญตรา (Badges) แต้มสะสม (points) ไอเทมที่ได้รับ (Item) และข้อมูลการได้รับเกียรติบัตร (Certificate Badges) ของนักเรียน โดยจัดเก็บในรูปแบบตารางข้อมูล

The image shows a Google Form titled "บันทึกข้อมูลการได้รับ เกียรติบัตร (Badges)" and a list of data categories. The form has the following sections:

- บันทึกข้อมูลการได้รับ เกียรติบัตร (Badges)**
 - แบบฟอร์มสำหรับครูผู้สอนบันทึกข้อมูล
 - รหัสนักเรียน *
 - ใส่รหัสนักเรียนที่ได้รับเกียรติบัตร
 - ข้อความค่าคอมสั้นๆ
 - รหัสเกียรติบัตร (Badges) ที่ได้รับ *
 - ข้อความค่าคอมสั้นๆ
 - ไว้ไว้ ณ วันที่ *
 - ข้อความค่าคอมสั้นๆ

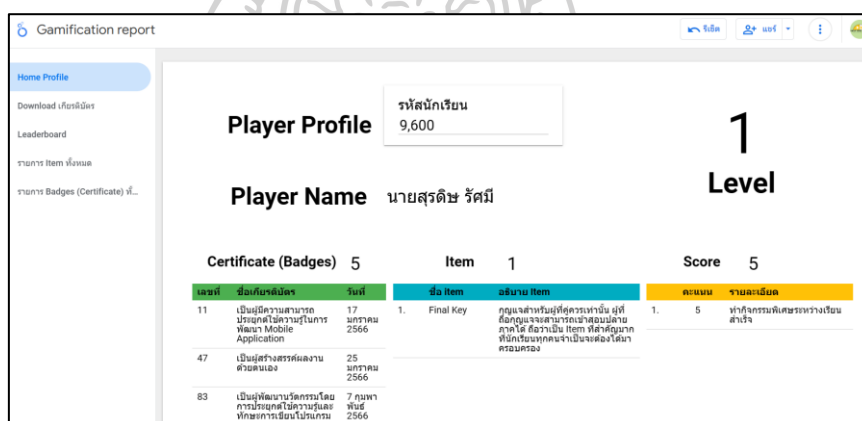
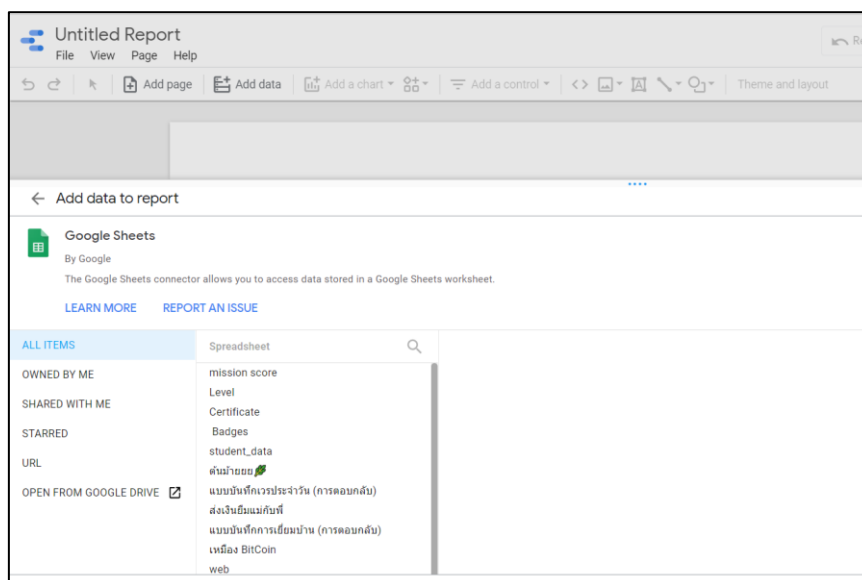
The list of data categories on the left includes:

- student_data
- Badges
- Certificate
- Level
- mission score

2.3 Google data studio

Google data studio คือ เครื่องมือจาก Google สำหรับใช้ดึงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อมาสร้าง Dashboard ดูข้อมูลได้ในทีเดียว ทั้งข้อมูลเว็บไซต์ แพลตฟอร์ม หรือจากเครื่องมือต่าง ๆ ช่วยให้เราดูข้อมูลได้ง่าย เห็นภาพรวม โดย Data Source ที่ Data Studio สามารถดึงข้อมูลจาก แพลตฟอร์มและเครื่องของ Google เอง เช่น Google Ads, YouTube, Google Analytics, Google Search Console เป็นต้น

โดยนำมาใช้สำหรับรายงานความคืบหน้าของนักเรียนในการทำกิจกรรมต่างๆ (Progress) ข้อมูลสถิติการทำภารกิจ (Mission) การได้รับเหรียญตรา (Badges) แต้มสะสม (points) ไอเทมที่ได้รับ (Item) ค่าประสบการณ์ (EXP) กระดานผู้นำ (leaderboards) และข้อมูลการได้รับเกียรติบัตร (Certificate Badges) ของนักเรียน นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะใช้ข้อมูลที่บันทึกลงใน Google Sheet นำมาแสดงผล(พุนเดช & เลิศพรกุลรัตน์, 2559)



3.5) ออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์

นำข้อมูลที่ได้ มาออกแบบโครงสร้าง รูปแบบการใช้งาน และสร้างบทเรียนออนไลน์ ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการพัฒนา บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดของ Generic ISD Model หรือ ADDIE เป็นแนวคิดพื้นฐานในการ ออกแบบบทเรียนออนไลน์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 กระบวนการในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ฯ

กระบวนการ	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้เกี่ยวข้อง
1. การวิเคราะห์ (Analysis)	<p>ทำความเข้าใจปัญหาการเรียนการสอน เป้าหมายและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน และวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ความรู้พื้นฐานและทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน โดยมี การวิเคราะห์รายละเอียดต่างๆดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่มเป้าหมาย หรือกลุ่มนักเรียน 2. พฤติกรรมที่อยากให้เกิดกับนักเรียน 3. เนื้อหาในบทเรียนออนไลน์ 4. แนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานฯ แผนการจัดการเรียนรู้ 5. ทางเลือกในการสร้างบทเรียนออนไลน์ 	1 สัปดาห์	ผู้วิจัย
2. การออกแบบ (Design)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์ (Structure) 2. แผนผังการใช้งานบทเรียนออนไลน์ (Flowchart) 3. ออกแบบโครงสร้างหน้าแสดงผล (Storyboard) 4. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบตามที่ได้ออกแบบ เครื่องมือที่ใช้ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องแล้วปรับปรุงแก้ไข 5. นำข้อมูลที่ได้ มาออกแบบบทเรียนออนไลน์ ตามแนวทางเรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 	2 สัปดาห์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้วิจัย 2. ผู้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ 3. อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยาลัยนานาชาติ
3. การพัฒนา (Development)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบสร้างส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนของการออกแบบ สร้างเครื่องมือวัดประเมินผล สร้างแบบฝึกหัด สร้างเนื้อหา ภารกิจ ติดตั้ง Plugin Gamification 2. สร้างบทเรียนออนไลน์ตามโครงสร้างของบทเรียนออนไลน์ ตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามที่ได้ออกแบบไว้ 	1เดือน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้วิจัย 2. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 3. นักเรียนกลุ่มเล็กที่ไม่ใช่ตัวอย่างในการวิจัย

กระบวนการ	กิจกรรมที่ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้เกี่ยวข้อง
	3. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยใช้การประเมินด้วยเกณฑ์การประเมินคุณภาพ 5 ระดับ (ภาคผนวกเอกสารแนบที่ 3 หน้า 175) 4. ปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนออนไลน์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ		
4. การนำไปใช้ (Implement)	นำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	8 สัปดาห์	1. ผู้วิจัย 2. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง ชั้นม.6/1
5. การประเมินผล (Evaluation)	1. ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c 2. การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์		

ตารางที่ 17 กระบวนการในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ฯ (ต่อ)

4.) แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม

4.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างเครื่องมือ แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม โดยมีจุดมุ่งหมายเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินผลงานการพัฒนานวัตกรรมจากการประยุกต์ใช้ความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรม ของนักเรียน

4.2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบประเมินผลงานการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม การสร้างแบบตรวจผลงานแบบตรวจชิ้นงาน โดยได้ประเด็นในการสร้างข้อคำถามสำหรับการพัฒนาแบบประเมินผลงานการพัฒนานวัตกรรม ตามองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ดังต่อไปนี้ (เกณฑ์ประเมินคุณภาพนวัตกรรม กลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเชียงราย)

1) ความเป็นนวัตกรรม

1.1 ความเป็นนวัตกรรม

2) กระบวนการพัฒนา

2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนา

2.2 การใช้หลักการแนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม

- 2.3 การออกแบบนวัตกรรม
- 2.4 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม
- 2.5 การมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม
- 2.6 ความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม

3) คุณค่าของนวัตกรรม

- 3.1 การแก้ปัญหาหรือการพัฒนาคุณภาพนักเรียน
- 3.2 การใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรม
- 3.3 การเรียนรู้ร่วมกัน
- 3.4 ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
- 3.5 การยอมรับ
- 3.6 การนำไปใช้

และส่วนความเห็นเพิ่มเติมได้แก่ 1) จุดเด่น 2) จุดที่ควรพัฒนา 3) ข้อเสนอแนะ

4.3) พิจารณาองค์ประกอบและตัวชี้วัด จากแบบประเมินนวัตกรรมที่ได้ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของการพัฒนาเครื่องมือแบบประเมินผลงานนวัตกรรม การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม และเพิ่มเติมองค์ประกอบที่ขาดและ เพื่อให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายการพัฒนาเครื่องมือ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ และกำหนดระดับคุณภาพ 3 ระดับ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 18 รูปแบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ
1) ความเป็นนวัตกรรม	1.1 ความเป็นนวัตกรรม	ระดับ 3 เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ หรือองค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อน ระดับ 2 เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา และได้ผลดี ระดับ 1 เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา บางส่วนและได้ผลดี
2) กระบวนการพัฒนา	2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ มีความ เป็นไปได้และสามารถวัดได้ ระดับ 2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ และ สามารถวัดได้

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ
		ระดับ 1 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ
	2.2 การใช้หลักการแนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 มีการสังเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ได้สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการพัฒนา ระดับ 2 ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีถูกต้อง ตามหลักวิชา และสอดคล้องกับ สภาพ ปัญหาหรือความต้องการพัฒนา ระดับ 1 ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎี แต่ไม่สอดคล้อง
	2.3 การออกแบบนวัตกรรม	ระดับ 3 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความ ต้องการ บริบท หลักการ แนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้ ระดับ 2 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการ หรือ บริบท หรือ หลักการ หรือแนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้ ระดับ 1 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมสอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการหรือบริบทหรือ หลักการ หรือแนวคิด ทฤษฎีบางส่วนครอบคลุมกระบวนการพัฒนาแต่เป็นไปได้ยาก
	2.4 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามที่ออกแบบไว้ครบทุกขั้นตอนและ/หรือมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ระดับ 2 ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามที่ออกแบบไว้แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน ระดับ 1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมไม่เป็นไปตามที่ออกแบบไว้
	2.5 ความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 การพัฒนานวัตกรรมได้ดำเนินการเสร็จสิ้นสมบูรณ์สามารถใช้ได้จริง มีการเผยแพร่และสร้างเครือข่าย

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ
		ระดับ 2 การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น มีการเผยแพร่ ระดับ 1 การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น
3) คุณค่าของนวัตกรรม	3.1 การแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพนักเรียน	ระดับ 3 แก้ปัญหาหรือพัฒนาตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ระดับ 2 แก้ปัญหาหรือพัฒนาได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ระดับ 1 แก้ปัญหาหรือพัฒนาได้ แต่ไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
	3.2 การใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 ประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการพัฒนานวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน ระดับ 2 ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน ระดับ 1 ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมไม่คุ้มค่า
	3.3 การเรียนรู้ร่วมกัน	ระดับ 3 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้ร่วมกันทั้งโรงเรียน ระดับ 2 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะกลุ่ม ระดับ 1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะ บุคคล
4) นวัตกรรมแสดงถึงความรู้ความสามารถ	4.1 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ทักษะทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรม	ระดับ 3 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรมขั้นสูง อย่างเหมาะสม ระดับ 2 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรม อย่างเหมาะสม ระดับ 1 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และทักษะการเขียนโปรแกรม

ตารางที่ 18 รูปแบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม

(ต่อ)

เกณฑ์ในการประเมินและแปลผลคะแนนผลงานการพัฒนานวัตกรรมฯ โดยแบ่งระดับของการพัฒนานวัตกรรม เป็นระดับต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนของวิเชียร เกตุสิงห์ แบ่งเป็น 5 ระดับ จากคะแนนที่ได้รับจากการประเมินนวัตกรรม คะแนนเต็ม 30 คะแนน ดังนี้

- ระดับดีมาก	ได้คะแนนตั้งแต่	26 - 30
- ระดับดี	ได้คะแนนตั้งแต่	21 - 25
- ระดับปานกลาง	ได้คะแนนตั้งแต่	16 - 20
- ระดับพอใช้	ได้คะแนนตั้งแต่	11 - 15
- ระดับปรับปรุง	ได้คะแนนน้อยกว่า	11

4.4) นำร่างแบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อมูลมาปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำ

4.5) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้การประเมินความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (IOC) และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (เอกสารแนบที่ 5)

4.6) ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ

5.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างเครื่องมือ แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ จำนวน 1 ฉบับ โดยมีจุดมุ่งหมายเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c

5.2) กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) สร้างข้อคำถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c ซึ่งแยกประเด็นออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ฯ ตอนที่ 2 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ และตอนที่ 3 แบบสำรวจความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ เป็นคำถามปลายเปิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ฯ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) โดยผู้วิจัยแบ่งเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านระบบการจัดการ

เรียนรู้ 3) ด้านตัวอักษรและการใช้สี 4)ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว โดยการประยุกต์ใช้แบบประเมิน ของ สุปราณี ห้อมมา (2558) (รายละเอียดในภาคผนวก เอกสารแนบที่ 6)

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ด้านได้แก่ 1) ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชั่น 2) ด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งได้นำแบบประเมินของ ศรีณย์ลิตา โชติรัตน์ (2562) และ ก่อเกียรติ ขวัญสกุล (ขวัญสกุล, 2562) (รายละเอียดในภาคผนวก เอกสารแนบที่ 6)

เกณฑ์การให้คะแนน การให้คะแนนในตอนที่ 1 และ 2 มีรายละเอียดดังนี้

5	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับมาก
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับน้อย
1	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ ใช้คำถามปลายเปิดให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชั่น ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c จำนวน 1 ข้อ

5.3) นำเครื่องมือร่างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อมูลมาปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำ

5.4) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือร่างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ ที่ใช้โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้วยเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ (ภาคผนวก เอกสารแนบที่ 7) และปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้จริง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทีออกแบบไว้ โดยห้อง ม.6/1 (กลุ่มทดลอง) จะเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชั่น เพื่อการพัฒนานวัตกรรม (ภาคผนวกเอกสารแนบที่ 1) ในแต่ละสัปดาห์ตามที่ได้วางแผนไว้ และห้อง ม.6/2 (กลุ่มควบคุม) จะใช้การเรียนการสอนแบบปกติที่ให้

นักเรียนพัฒนานวัตกรรมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และส่งงานทำแบบทดสอบผ่าน Google classroom โดยมีแผนการดำเนินการสอนดังตาราง 19

ตารางที่ 19 แผนการดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 วิชาการเขียนโปรแกรม ภาษา C

สัปดาห์ ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลา	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
			กลุ่มทดลอง (ตามแผนฯ เอกสาร แนบที่ 1)	กลุ่มควบคุม(สอนปกติ)
1	1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกรเขียนโปรแกรม	2 คาบ 100 นาที	- ปฐมนิเทศ แนะนำ แจ้งวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการใช้งานบทเรียนออนไลน์ (Google Classroom) กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ระยะที่ 1 เข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง 1) Empathize ทำความเข้าใจปัญหา	1. ปฐมนิเทศ แนะนำ แจ้ง วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการใช้ งานบทเรียนออนไลน์ (Google Classroom) (สัปดาห์ที่ 1) 2. ทำแบบทดสอบก่อน เรียน
2	2. หลักการแก้ปัญหาและการเขียนคอมพิวเตอร์	2 คาบ 100 นาที	ระบุนกรอบทิศทางการพัฒนา นวัตกรรม (สัปดาห์ที่ 1 – 2) ระยะที่ 2 คิดแบบไม่มีกรอบ 2) Define, 3) Ideate เริ่มระดม ความคิด แบบไม่จำกัดขอบเขต เลือก ปัญหาที่สนใจ เลือกรูปแบบในการแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม	3 ศึกษาเนื้อหา ผึก ปฏิบัติในชั้นเรียน จาก ครูผู้สอน และศึกษา เพิ่มเติมนอกเวลาด้วยสื่อ ใน Google Classroom
3	3. การใช้งานโปรแกรมภาษา C และโครงสร้างภาษา C	2 คาบ 100 นาที	(สัปดาห์ที่ 3 - 12) ระยะที่ 3 เรียนรู้ผ่านการทดลองลงมือ ทำ 4)Prototype, 5)Testing	ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และพัฒนานวัตกรรม ด้วยกระบวนการคิดเชิง ออกแบบ (สัปดาห์ที่ 2-
4-5	4. ชนิดของข้อมูล ตัวแปร ตัวดำเนินการและนิพจน์ในภาษา C	4 คาบ 200 นาที	สร้างต้นแบบนวัตกรรมหรือรูปแบบวิธีใน การแก้ปัญหา ที่สามารถแก้ปัญหาและ จับต้องได้จริง จากการระดมความคิด ภายในกลุ่ม (สัปดาห์ที่ 13 - 18)	13) 4. แบบทดสอบในแต่ละ หน่วยการเรียนรู้
6-7	5. คำสั่งพื้นฐานในภาษา C	4 คาบ 200 นาที		(สัปดาห์ที่ 2-13)
8-9	6. คำสั่งควบคุมเงื่อนไข	4 คาบ 200 นาที	การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชั่น - ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ ในบทเรียนออนไลน์, เข้าศึกษาใน ส่วนต่างๆของบทเรียนออนไลน์,การใช้ กระดานสนทนา, ทำแบบฝึกหัด ,แบบทดสอบ ได้รับคะแนน(Point)เพื่อ	5. นำเสนอนวัตกรรม (สัปดาห์ที่ 14 – 17) 6. ทำแบบทดสอบหลัง เรียน
สอบกลางภาค				
10-11	7. คำสั่งทำซ้ำ	4 คาบ 200 นาที		6. ทำแบบทดสอบหลัง เรียน (สัปดาห์ที่ 18)

สัปดาห์ ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลา	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
			กลุ่มทดลอง (ตามแผนฯ เอกสาร แนบที่ 1)	กลุ่มควบคุม(สอนปกติ)
12-13	8. การใช้ชุดคำสั่ง ย่อย (function)	4 คาบ 200 นาที	เพิ่มระดับ(Level Up) - ทำภารกิจ (Mission) เหรียญตรา	
14-18	9. การประยุกต์ใช้ ความรู้ในการพัฒนา นวัตกรรม	10 คาบ 500 นาที	เกียรติบัตร(Certificate badged) และ ไอเทม(Item) - กระดานผู้นำ (Reader Board)	
สอบปลายภาค				

ตารางที่ 19 แผนการดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 วิชาการเขียนโปรแกรม
ภาษา c (ต่อ)

*** หมายเหตุ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
เทคนิค เกมมิฟิเคชัน เพื่อการพัฒนานวัตกรรม มีรายละเอียด ดังไฟล์แนบที่ 1 แผนการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ฯ

2. ผู้ทำการรวบรวมคะแนนการพัฒนานวัตกรรมจากการนำเสนอของนักเรียน
โดยใช้แบบ แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม
(ภาคผนวก เอกสารแนบที่ 4)

3. ผู้วิจัยทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนทุกคนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน
แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อการพัฒนาน
วัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอนได้แก่ ตอนที่ 1
ความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) และตอนที่ 2 ความคิดเห็น
เป็นคำถามปลายเปิด (ภาคผนวก เอกสารแนบที่ 6 หน้า 186)

5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.) วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของผู้เชี่ยวชาญ
โดยใช้รายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และเทคนิค
เกมมิฟิเคชัน (ภาคผนวก เอกสารแนบที่ 2 หน้า 173) โดยนำค่าที่คำนวณได้ในแต่ละรายการประเมิน
มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

2.) เกณฑ์การหาค่าความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ กับวัตถุประสงค์ โดยถ้าค่า IOC เท่ากับ 0.5 ถึง 1.00 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ฯ ดังรายการประเมินนั้นตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ แต่ถ้าค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ฯ ดังรายการประเมินนั้น ไม่ตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3.) ผลการประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ ของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 อยู่ในเกณฑ์ ใช้ได้

5.2 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ

1.) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์โดยประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และหาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยทดสอบกับกลุ่มทดลองกลุ่มเล็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยผ่านการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c มาแล้ว โดยนำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

2.) เกณฑ์การหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ กับวัตถุประสงค์ โดยถ้า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดวัตถุประสงค์ได้ จึงหมายความว่าข้อคำถามนั้นตรงตามเนื้อหา แต่ถ้า IOC ต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดวัตถุประสงค์ได้ ไม่มีความตรงตามเนื้อหา จึงควรตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น หรือปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.3 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ฯ

1.) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c โดยวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยการคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนำข้อมูลมาจากการประเมิน ด้วยเกณฑ์การประเมินตามระดับคุณภาพ 5 ระดับ ได้แก่

5	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับมาก
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับน้อย
1	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ฯ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อการประเมิน แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำหนักคะแนนดังต่อไปนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์น้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

ค่าที่ยอมรับได้คือ 3.50 ขึ้นไป

โดยบทเรียนออนไลน์มีผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และ S.D. เท่ากับ 0.12 อยู่ในระดับมากที่สุด

5.4 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิเคราะห์ค่านัยสำคัญ ไว้ที่ระดับ .05 ซึ่งได้ใช้สถิติทดสอบ t – test dependent

5.5 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินผลงานการพัฒนานวัตกรรมฯ

1.) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดและระดับคุณภาพกับวัตถุประสงค์ในการประเมิน โดยประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนานวัตกรรม โดยกำหนดคะแนนการพิจารณา ดังนี้

+1 คือ ถ้าแน่ใจว่าตัวชี้วัดและระดับคุณภาพนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

0 คือ ถ้าไม่แน่ใจว่าตัวชี้วัดและระดับคุณภาพนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 คือ ถ้าแน่ใจว่าตัวชี้วัดและระดับคุณภาพนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

2.) เกณฑ์การหาค่าความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดและระดับคุณภาพ กับวัตถุประสงค์ในการประเมิน โดยถ้า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 แสดงว่าตัวชี้วัดและระดับคุณภาพ นั้นวัดวัตถุประสงค์ได้ แต่ถ้า IOC ต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าตัวชี้วัดและระดับคุณภาพ นั้นไม่สามารถวัดวัตถุประสงค์ได้ จึงควรตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น หรือปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.6 วิเคราะห์ผลคะแนนการพัฒนานวัตกรรมฯ

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของนักเรียนและคะแนนการพัฒนานวัตกรรมฯ โดยใช้สถิติบรรยาย เช่น ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสูงสุด (Maximum) และค่าต่ำสุด (Minimum) ของคะแนนที่ได้จากการประเมินผลนวัตกรรม เกณฑ์ในการประเมินและแปลผลคะแนนผลงานการพัฒนานวัตกรรมฯ โดยแบ่งระดับของการพัฒนานวัตกรรม เป็นระดับต่างๆ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนของวิเชียร เกตุสิงห์ แบบรูบริค 5 ระดับ จากคะแนนที่ได้รับจากการประเมินนวัตกรรม คะแนนเต็ม 30 คะแนน ดังนี้

- ระดับดีมาก	ได้คะแนนตั้งแต่	26 - 30
- ระดับดี	ได้คะแนนตั้งแต่	21 - 25
- ระดับปานกลาง	ได้คะแนนตั้งแต่	16 - 20
- ระดับพอใช้	ได้คะแนนตั้งแต่	11 - 15

- ระดับปรับปรุง ได้คะแนนน้อยกว่า 11

5.7 การวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนแบบปกติ โดยใช้สถิติอ้างอิง คือ Static Group Comparison โดยกำหนดระดับค่านัยสำคัญไว้ที่ ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่าง	Treatment	การวัดผลหลังเรียน
E	X	O ₁
C	-	O ₂

E คือ นักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

C คือ นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ

X คือ การจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

O คือ ผลการพัฒนานวัตกรรม (O₁ กลุ่มทดลอง, O₂ กลุ่มควบคุม)

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t- test for Independent Samples

5.7 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c คะแนนความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ของกลุ่มทดลอง

1.) โดยการนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c ของกลุ่มทดลอง มาหาความสัมพันธ์กับคะแนนการพัฒนานวัตกรรม เช่น หากนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c สูง คะแนนการพัฒนานวัตกรรมก็จะสูงไปด้วย

2.) ข้อมูลที่นำมาใช้หาความสัมพันธ์ ได้แก่

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา C (หลังเรียน)

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมของกลุ่ม และเดี่ยว

- คะแนนพัฒนานวัตกรรมเดี่ยวใช้คะแนน ภารกิจที่ 5 first Application

- คะแนนพัฒนานวัตกรรมกลุ่มใช้คะแนน ภารกิจที่ 8 การพัฒนานวัตกรรมกลุ่ม

3.) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product – moment coefficient) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05

ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c **ที่เป็นคะแนนรายบุคคล**

หาความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมฯของกลุ่มและเดี่ยว ว่า **คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม หรือไม่มี ความสัมพันธ์กันกับคะแนนการพัฒนานวัตกรรม** หรือไม่

และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) ว่าคะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม มีสาเหตุการเปลี่ยนแปลงจาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c หรือเป็นผลมาจากสาเหตุอื่นโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งการแปลผลผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของสหสัมพันธ์อย่างง่าย แสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของสหสัมพันธ์อย่างง่าย

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย	ความหมาย
ค่า r เป็น +	x กับ y มีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียว (เชิงบวก)
ค่า r เป็น -	x กับ y มีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม (เชิงลบ)
ค่า r เป็น 0	x กับ y ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย
ค่า r มีค่าเข้าใกล้ 1	x กับ y มีความสัมพันธ์กันมาก
ค่า r มีค่าเข้าใกล้ 0	x กับ y มีความสัมพันธ์กันน้อย

5.8 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

1.) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ โดยการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยการคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งนำข้อมูลมาจากการประเมิน ด้วยเกณฑ์การประเมินตามระดับคุณภาพ 5 ระดับ ได้แก่

5	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับมาก
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับน้อย
1	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อการประเมิน แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำหนักคะแนนดังต่อไปนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

ค่าที่ยอมรับได้คือ 3.50 ขึ้นไป

5.9 การวิเคราะห์ข้อมูลการทำแบบประเมินความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของนักเรียนและคะแนนการทำแบบประเมินความพึงพอใจโดยใช้สถิติเช่น ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จากเกณฑ์การให้คะแนนประเมินค่า 5 ระดับ โดยแบบประเมิน มี 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ฯ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านระบบจัดการเรียนรู้ 3) ด้านตัวอักษรและการใช้สี 4) ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ตอนที่ 2 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ มี 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน 2) ด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม ตอนที่ 3 แบบสำรวจความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ เป็นคำถามปลายเปิด

ในตอนต้นที่ 1 และ 2 ได้ประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินจาก ทรงวุฒิ แซ่อึ้ง (2552) โดยมีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การสรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ ในตอนที่ 1 และที่ 2 (แซ่อึ้ง,2552)

1.00 – 1.80	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับต่ำ
1.81 – 2.60	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับค่อนข้างต่ำ
2.61 – 3.40	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
3.41 – 4.20	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก
4.21 – 5.00	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 3 ใช้การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลความคิดเห็นโดยใช้ความเรียง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรมจากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา C และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.1 ผลวิเคราะห์คะแนนการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนรายกลุ่มเพื่อหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), ค่าสูงสุด (Max) และต่ำสุด (Min) ของคะแนนการพัฒนานวัตกรรมรายกลุ่มของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่	คะแนนกลุ่มทดลอง	คะแนนกลุ่มควบคุม
1	24	21
2	25	26
3	26	21
4	25	22
5	25	22
6	26	22
7	22	26
\bar{X}	24.71	22.86
S.D.	1.38	2.19
Max	26	26
Min	22	21

จากตารางที่ 21 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลงานการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม เท่ากับ 24.71 และ 22.86 ตามลำดับ และมี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.32 และ 2.19 ตามลำดับ จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลงานการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนกลุ่มทดลอง สูงกว่า กลุ่มควบคุม และมีค่าการกระจายของข้อมูล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ค่าสูงสุดของคะแนนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากันที่ 26 และค่าต่ำสุดของคะแนน ของกลุ่มทดลองคือ 22 และกลุ่มควบคุมคือ 21 ซึ่งถือว่าไม่แตกต่างกันมากในส่วนของคุณค่าสูงสุดและต่ำสุด

1.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล t- test for Independent Samples

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	30	24.71	1.32	1.54	0.09
กลุ่มควบคุม	30	22.86	2.19		

กลุ่มทดลอง							กลุ่มควบคุม						
กลุ่ม	ผลงาน	เลขที่	คะแนนเขียนโปรแกรม	คะแนนนวัตกรรม			กลุ่ม	ผลงาน	เลขที่	คะแนนเขียนโปรแกรม	คะแนนนวัตกรรม		
				เดี่ยว	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย					เดี่ยว	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย
		17	25	25	26	25.50	5	Math	3	23	22	24	22.00
		30	19	25	22	23.50		Game	10	22	22	22	22.50
5	How many	1	21	25	26	25.50	คณิตศาสตร์	ความคิด	12	17	22	22	23.00
		10	22	25	25	25.00			28	24	22	25	21.00
	Molecular Mass?	18	25	25	26	25.50	6	Quiz Maths Game	1	18	22	22	21.50
		25	24	25	26	25.50			4	23	22	24	20.50
6	PIZZA	19	21	26	23	24.50			5	28	22	26	26.50
		20	19	26	26	26.00			7	12	22	21	23.00
PIZJA	21	25	26	26	26.00	24	23	22	24	23.00			
	27	19	26	25	25.50	25	23	22	24	22.00			
7	Super golden agg	9	21	22	25	23.50	7	IBM Calculator App	6	24	26	23	26.00
		11	24	22	25	23.50			11	23	26	25	23.50
		22	24	22	25	23.50			14	25	26	25	23.50
		24	21	22	24	23.00			30	21	26	25	25.50
max			27	26	27	27	max			28	26	27	27
min			19	22	22	23	min			6	21	20	21
Mean			22	25	25	25	Mean			21	23	24	23
S.D.			2.45	1.28	1.36	1.01	S.D.			5.34	2.01	1.71	1.60
r = 0.452 , r ² = 0.204							r = 0.523 , r ² = 0.274						

จากตารางที่ 23 กลุ่มทดลอง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) เท่ากับ 0.452 หมายความว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับคะแนนการพัฒนานวัตกรรม ประมาณ 45.2% และเมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r²) ของกลุ่มทดลองจะได้เท่ากับ 0.204 หมายความว่า คะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม มีสาเหตุการเปลี่ยนแปลงจาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c 20.4% ที่เหลืออีก 79.6% เป็นผลมาจากสาเหตุอื่น

ส่วนกลุ่มควบคุม มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) เท่ากับ 0.523 หมายความว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับคะแนนการพัฒนานวัตกรรม ประมาณ 52.3% และเมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r²) ของกลุ่มควบคุมจะได้เท่ากับ 0.274 หมายความว่า คะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้

ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม มีสาเหตุการเปลี่ยนแปลงจาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c 27.4% ที่เหลืออีก 72.6% เป็นผลมาจากสาเหตุอื่น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

จากผลการศึกษาในภาพรวมพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนฯ โดยผลการประเมินแปรผลได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีคุณภาพในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.32 , S.D. = 0.65)

เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพตามรายการประเมินคุณภาพของ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน พบว่า

ในตอนต้นที่ 1 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ฯ ด้านที่มีจุดเด่นที่สุดคือ ด้านตัวอักษรและการใช้สี เช่น ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร การจัดวาง และความถูกต้องตามหลักภาษา ที่ค่าเฉลี่ย = 4.39 ,S.D. = 0.65 ขณะที่ด้านเนื้อหา เช่น ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ค่าเฉลี่ย = 4.28, S.D. = 0.62 มีผลคะแนนอันดับสุดท้ายรายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการการใช้บทเรียนออนไลน์ฯ

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.28	0.62	มากที่สุด
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.71	0.70	มากที่สุด
1.2 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอของเนื้อหา	4.33	0.66	มากที่สุด
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.37	0.56	มากที่สุด
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.23	0.57	มากที่สุด
2. ด้านระบบการจัดการเรียนรู้	4.30	0.69	มากที่สุด
2.1 ระบบจัดการเรียนรู้สามารถใช้งานได้สะดวก	4.37	0.61	มากที่สุด
2.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ	4.23	0.68	มากที่สุด
2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ	4.30	0.70	มากที่สุด
2.4 ความเหมาะสมของการรายงานผลการเรียน	4.20	0.81	มาก
2.5 ความเหมาะสมของรายงานกิจกรรม	4.27	0.69	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
2.6 ความสะดวกในการแก้ไขข้อมูล ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน	4.43	0.63	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี	4.39	0.65	มากที่สุด
3.1 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร	4.30	0.65	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.40	0.72	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น	4.47	0.63	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละกรอบ	4.40	0.62	มากที่สุด
3.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.40	0.62	มากที่สุด
4. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว	4.36	0.64	มากที่สุด
4.1 ขนาดของภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบ	4.33	0.66	มากที่สุด
4.2 สีและความเหมาะสมของภาพ	4.27	0.74	มากที่สุด
4.3 ความสมดุลของการจัดตำแหน่งภาพในแต่ละกรอบ	4.43	0.63	มากที่สุด
4.4 ความชัดเจนของภาพ	4.27	0.64	มากที่สุด
4.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพและเนื้อหา	4.43	0.63	มากที่สุด
4.6 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.43	0.57	มากที่สุด

ในตอนที 2 ด้านที่มีจุดเด่นที่สุดคือ ด้านการใช้เทคนิค Gameification เช่น การจัดการเรียน การสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนอยากเข้าชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์มากขึ้น , ภารกิจมีความท้าทายความสามารถของนักเรียน มีค่าเฉลี่ย = 4.43, S.D. = 0.61 ขณะที่ ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม เช่น นักเรียนสามารถนำความรู้การเขียนโปรแกรม ไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมได้, นักเรียนมีความคิด ความอยาก ความต้องการ ที่จะพัฒนานวัตกรรมขึ้นต่อไปในอนาคต ค่าเฉลี่ย = 4.29, S.D. = 0.56 มีผลคะแนน อันดับสุดท้าย รายละเอียดดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ตอนที่ 2

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน	4.43	0.61	มากที่สุด
1.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนอยากเข้าชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์มากขึ้น	4.50	0.57	มากที่สุด
1.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วม และทำกิจกรรมในบทเรียนออนไลน์และในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น	4.47	0.63	มากที่สุด
1.3 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมากยิ่งขึ้น	4.47	0.57	มากที่สุด
1.4 ภารกิจในชั้นเรียนมีความท้าทายความสามารถของนักเรียน	4.50	0.57	มากที่สุด
1.5 นักเรียนมีความดีใจ ภูมิใจ มีความสุข เมื่อได้รับเหรียญตรา คะแนน การเพิ่มระดับ การติดอันดับผู้นำ จากการทำกิจกรรม หรือภารกิจในชั้นเรียน และบทเรียนออนไลน์	4.43	0.63	มากที่สุด
1.6 นักเรียนมีความรู้สึกเสียใจหรือกังวลเมื่อไม่ได้เข้าร่วมชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์	4.27	0.64	มากที่สุด
1.7 อยากให้มีการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป	4.37	0.67	มากที่สุด
1.8 นักเรียนได้รับความรู้ พร้อมกับความสุข ทำท้าย ด้วยการเรียนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน	4.40	0.56	มากที่สุด
2. ด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ	4.29	0.65	มากที่สุด
2.1 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้รู้จักการวางแผนการทำงาน	4.33	0.66	มากที่สุด
2.2 นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของปัญหา	4.30	0.60	มากที่สุด
2.3 นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการคิด ในการที่จะพัฒนานวัตกรรมที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตนเองและสังคม	4.33	0.66	มากที่สุด
2.4 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นพบวิธีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.66	มากที่สุด
2.5 นักเรียนได้เรียนรู้การปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน	4.37	0.67	มากที่สุด
2.6 นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับคนอื่น	4.40	0.62	มากที่สุด
2.7 นักเรียนได้ทำความเข้าใจ แปลความ ตีความ สร้างความหมาย วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากปัญหา สรุปลงเป็นความรู้ได้	4.23	0.63	มากที่สุด
2.8 นักเรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลจากปัญหาและความต้องการอย่างแท้จริง	4.20	0.71	มาก
2.9 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเรียนเข้ากับประสบการณ์จริง	4.20	0.66	มาก
2.10 นักเรียนสามารถสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา ในการเสนอแนวคิดใหม่ จากปัญหาที่พบได้อย่างเหมาะสม	4.27	0.64	มากที่สุด
2.11 ความคิดและแนวทางการพัฒนาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ได้รับการยอมรับว่าสามารถ	4.23	0.68	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	χ	S.D.	ระดับคุณภาพ
ตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม			
2.12 นักเรียนสามารถคิดและตัดสินใจเลือกกิจกรรม และวิธีการที่เหมาะสมด้วยตนเอง ตามความถนัดและความเชี่ยวชาญ	4.40	0.56	มากที่สุด
2.13 นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ของประเด็นงานอย่างชัดเจน	4.17	0.70	มาก
2.14 นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด ไตร่ตรอง คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.33	0.66	มากที่สุด
2.15 นักเรียนได้นำแนวคิดมาพัฒนานวัตกรรมต้นแบบ เมื่อนำไปทดสอบการใช้สามารถสร้างความน่าสนใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง	4.27	0.58	มากที่สุด
2.16 ต้นแบบนวัตกรรมทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความสนใจ สามารถให้ความเห็นข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงให้เกิดสิ่งที่ต้องการ และแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างเหมาะสม	4.30	0.70	มากที่สุด
2.17 นักเรียนได้รับข้อเสนอแนะ นำไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาไอเดียของตนเองได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.66	มากที่สุด
2.18 เมื่อนำนวัตกรรมที่พัฒนาเสร็จแล้ว ทดสอบกับผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมายเกิดการยอมรับที่ดี ได้รับการตอบรับและข้อเสนอแนะอย่างเหมาะสม	4.30	0.65	มากที่สุด
2.19 นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรม ในการพัฒนานวัตกรรมได้	4.23	0.68	มากที่สุด
2.20 นักเรียนสามารถนำผลการพัฒนานวัตกรรม ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	4.27	0.64	มากที่สุด
3.ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม	4.27	0.68	มากที่สุด
3.1 นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	4.27	0.69	มากที่สุด
3.2 นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานได้	4.10	0.76	มาก
3.3 นักเรียนสามารถนำความรู้การเขียนโปรแกรม ไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมได้	4.40	0.62	มากที่สุด
3.4 ความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้ดียิ่งขึ้น	4.23	0.68	มากที่สุด
3.5 นักเรียนเข้าใจแนวทางการต่อยอดความรู้การเขียนโปรแกรม และแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมในอนาคตได้	4.27	0.69	มากที่สุด
3.6 นักเรียนมีความคิด ความอยาก ความต้องการ ที่จะพัฒนานวัตกรรมขึ้นต่อไปในอนาคต	4.37	0.61	มากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี และกลุ่มโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย 10 โรงเรียนทั่วประเทศ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 60 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่ม และควบคุม 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อการพัฒนานวัตกรรม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c สำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c สำหรับกลุ่มควบคุม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c 3) บทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c 4) แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม 5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนการพัฒนานวัตกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสูงสุด(Maximize) ค่าต่ำสุด(Minimize) ทำการทดสอบค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียน

โปรแกรมภาษา c กับค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมของกลุ่มและเดี่ยว ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) และวิเคราะห์ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของกลุ่มทดลอง โดยคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่า 1)ความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เมื่อเทียบกับการสอนปกติด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ส่งผลให้ความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยวัดจากแบบประเมินผลงานการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรม 2)คะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ และ 3)กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม จากการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน กับการสอนปกติ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า

ในการทดสอบค่า t ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent sample t-test) หลังจากการการเรียนการสอนฯ นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คือ 24.71 (S.D. = 1.32) ของคะแนนการพัฒนานวัตกรรม **สูงกว่า** นักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คือ 22.86 (S.D. = 2.19) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P=0.09$, $t = 1.54$)

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า **กลุ่มทดลอง** มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) เท่ากับ 0.452 หมายความว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับคะแนนการพัฒนานวัตกรรม ประมาณ 45.2% และเมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) ของกลุ่มทดลองจะได้เท่ากับ 0.204 หมายความว่า คะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม มีสาเหตุการเปลี่ยนแปลงจาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c 20.4% ที่เหลืออีก 79.6% เป็นผลมาจาก

สาเหตุอื่น **ส่วนกลุ่มควบคุม** มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) เท่ากับ 0.523 หมายความว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับคะแนนการพัฒนานวัตกรรม ประมาณ 52.3% และเมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) ของกลุ่มควบคุมจะได้เท่ากับ 0.274 หมายความว่า คะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม มีสาเหตุการเปลี่ยนแปลงจาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c 27.4% ที่เหลืออีก 72.6% เป็นผลมาจากสาเหตุอื่น

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของกลุ่มทดลอง

พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนฯ โดยผลการประเมินแปรผลได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.32 , S.D. = 0.65)

เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพตามรายการประเมินคุณภาพของ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน พบว่า

ในตอนที่ 1 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการเข้าบทเรียนออนไลน์ฯ ด้านที่มี จุดเด่นที่สุดคือ ด้านตัวอักษรและการใช้สี เช่น ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร การจัดวาง และความถูกต้องตามหลักภาษา มีค่าเฉลี่ย = 4.39 ,S.D. = 0.65 ขณะที่ด้านเนื้อหา เช่น ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ค่าเฉลี่ย = 4.28, S.D. = 0.62 มีผลคะแนนอันดับสุดท้าย

ในตอนที่ 2 ด้านที่มีจุดเด่นที่สุดคือ ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เช่น การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนอยากเข้าชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์มากขึ้น , การก็มีความท้าทายความสามารถของนักเรียน มีค่าเฉลี่ย = 4.43, S.D. = 0.61 ขณะที่ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม เช่น นักเรียนสามารถนำความรู้การเขียนโปรแกรม ไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมได้, นักเรียนมีความคิด ความอยาก ความต้องการที่จะพัฒนานวัตกรรมขึ้นต่อไปในอนาคต ค่าเฉลี่ย = 4.29, S.D. = 0.56 มีผลคะแนนอันดับสุดท้าย

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นอภิปรายผลการวิจัยไว้ 4 ประเด็นคือ 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 2) ผลการใช้องค์ประกอบของเทคนิคเกมมิฟิเคชัน 3) ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 4) นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมสูงกว่านักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมสูงกว่านักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ (เรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ การพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ นครินทร์ สุกใส (สุกใส, 2561) ที่ได้ผลการศึกษาว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการใช้องค์ประกอบของเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

จากผลการศึกษาผู้วิจัยแบ่งประเด็นการอภิปรายผลการใช้องค์ประกอบของเทคนิคเกมมิฟิเคชันดังนี้

2.1 ผลการใช้เกียรติบัตร (Certificate) แทนการให้เหรียญตรา (badges)

จากผลการศึกษาการใช้เกียรติบัตร (Certificate) แทนการให้เหรียญตรา (badges) ในการวิจัยพบว่า จากการสังเกตในชั้นเรียนนักเรียนมีความสนใจในการทำภารกิจเพื่อให้ได้รับเกียรติบัตร (Certificate) เป็นอย่างมาก โดยส่งผลต่อความสำเร็จในการทำภารกิจและภาระงานในชั้นเรียน โดยมีการสอบถามผู้สอนเกี่ยวกับวิธีการที่จะได้รับเกียรติบัตรอื่นๆเพิ่มเติม ซึ่งเกียรติบัตรที่นักเรียนได้รับนั้นสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ และมีประโยชน์กับนักเรียน เช่น นำไปใช้ในการทำ

แฟ้มสะสมผลงานเพื่อยื่นสัมภาษณ์ในการเข้ามหาวิทยาลัยต่าง ๆ แตกต่างจากการให้เหรียญตรา (badges) โดยปกติที่ให้เป็นภาพการ์ตูนซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงได้ เพียงแต่ใช้เป็นแรงจูงใจในการเรียนจากการได้รับรางวัลเท่านั้น นอกจากนี้ยังได้รับความสนใจจากนักเรียนที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวิจัยครั้งนี้ ที่มีการสอบถามถึงวิธีการได้รับเกียรติบัตร (Certificate) เช่นกัน

2.2 ผลการใช้องค์ประกอบ ไอเทม (Item) คะแนนสะสม(Point) ระดับ(Level)

ผลการศึกษาพบว่าการใช้ไอเทม (Item) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการวิจัยซึ่งสามารถใช้เป็นตัวกำหนดเงื่อนไขเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทำภารกิจที่ได้รับมอบหมายให้ครบ โดยจะได้รับคะแนนสะสม(Point) เพื่อเลื่อนระดับ(Level) เมื่อทำภารกิจสำเร็จ และเพื่อให้ได้รับทักษะประสบการณ์และบรรลุลักษณะประสงคตามที่ผู้สอนตั้งเป้าหมายไว้ โดยการใช้องค์ประกอบดังกล่าวส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียน การทำภารกิจ การศึกษา และสืบค้นข้อมูลเพื่อทำภารกิจให้สำเร็จ

2.3 กระดานผู้นำ(Leader board)

ผลการศึกษาพบว่าการใช้กระดานผู้นำ (Leader board) เป็นแรงกระตุ้นสำคัญให้นักเรียนเกิดการแข่งขันในชั้นเรียน ความพยายามอยากเป็นผู้นำอยากเอาชนะตนเอง และเพื่อนในชั้นเรียน เนื่องจากนักเรียนนั้นสามารถตรวจสอบการได้รับเกียรติบัตร ไอเทม คะแนนสะสม ระดับชั้นของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ตลอดเวลา จากการสังเกตในชั้นเรียนพบว่า มีการสนทนาถึงวิธีการได้รับคะแนนสะสม เกียรติบัตร ไอเทมของนักเรียนด้วยกันในชั้นเรียน

โดยสอดคล้องกับ วราภรณ์ แสงธิป (แสงธิป, 2564) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชันร่วมกับวิธีการสอนแบบเน้นภาระงาน จากหลักการ แนวคิดและขั้นตอนของแนวคิดเกมมิฟิเคชันและวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงาน โดยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา และสื่อการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในลักษณะเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เปิดโอกาสให้ฝึกการใช้ภาษาจนกระทั่งสามารถใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม และนำเอาองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันมาช่วยกระตุ้นความสนใจ และจูงใจนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ จนสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังช่วยให้เกิดบรรยากาศในชั้นเรียนที่มีความสนุกสนาน อภิสิตี เจริญชัย (เจริญชัย, 2563) ที่ศึกษาผลการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันร่วมกับสื่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส โดยผลจากการสังเกตจะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับสื่อสังคมช่วยส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยจากการวัดและการสังเกต ผลการทดลองนั้นไปในทิศทางเดียวกันและได้ทั้งการให้ความสนใจ การอภิปรายร่วมกัน การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การวางแผน และตั้งใจใฝ่เรียนรู้ ที่เกิดจากตัวนักเรียนเอง ซึ่งไม่ได้เกิดจากการบังคับของครู และสถาพร จะนุ (จะนุ, 2564) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนแบบเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของรูปแบบการเรียนออนไลน์แบบสร้างความสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และทักษะการทำงานเป็นทีม

เพื่อการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา ระดับ ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นความปรารถนาที่จะทำบางสิ่งบางอย่างโดยการตั้งเป้าหมายและมุ่งมั่นตั้งใจพยายามต่อสู้กับอุปสรรคต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จและมีความวิตกกังวลเมื่อพบกับความล้มเหลว

3. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์การเขียนโปรแกรมภาษา c และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากผลการศึกษาพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กับคะแนนการพัฒนานวัตกรรม ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการผลการศึกษาจึงกล่าวได้ว่า หากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c สูง คะแนนการพัฒนานวัตกรรมฯ ก็จะไปด้วย หากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนโปรแกรมภาษา c ต่ำ คะแนนการพัฒนานวัตกรรมฯ ก็จะไปด้วย โดยในกลุ่มทดลองคะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม มีสาเหตุการเปลี่ยนแปลงจาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c มากถึง 20.4% ที่เหลืออีก 79.6% เป็นผลมาจากสาเหตุ และปัจจัยอื่นๆ เช่น การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น โดยในกลุ่มควบคุมคะแนนการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม มีสาเหตุการเปลี่ยนแปลงจาก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c มากถึง 27.4% ที่เหลืออีก 72.6% เป็นผลมาจากสาเหตุ และปัจจัยอื่น ๆ อาจสรุปได้ว่าจากการที่กลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนการพัฒนานวัตกรรมตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c น้อยกว่ากลุ่มควบคุมนั้นอาจเป็นผลมาจากการนำเทคนิคเกมมิฟิเคชันเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้ค่าความสัมพันธ์ของคะแนนการพัฒนานวัตกรรมฯ กับคะแนนการเขียนโปรแกรมลดลง โดยสอดคล้องกับ นครินทร์ สุกใส (สุกใส, 2561)กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันนอกจากจะช่วยพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์แล้วยังช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีพฤติกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ดี มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น นักเรียนรู้จักการประเมินความสามารถของตนเองและพัฒนาด้วยตนเองอยู่เสมอ และยังสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนเขียนโปรแกรม แต่อย่างไรก็ตามจากผลการวิจัยยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถทางคอมพิวเตอร์หลังการทดลองยังต่ำกว่าร้อยละ 60 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันขององค์ประกอบย่อยของความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์แล้วนั้นพบว่าความสามารถในการระบุหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับโจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการเขียนโปรแกรมที่เป็นสถานการณ์ใหม่ในระดับต่ำอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าถ้านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและข้อสรุปที่เป็นเนื้อหาการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม เช่น การวาดผังงานเพื่อแสดงขั้นตอนวิธี การอธิบายเหตุผล ย่อมมีแนวโน้มว่านักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมได้ สอดคล้องกับ Khairudin Hashim (Hashim,2008) ที่ได้ศึกษาการประเมินความสามารถในการประยุกต์ความรู้ในรายวิชากรรมซอฟต์แวร์ซึ่งพบว่าการทำให้นักเรียนจะสามารถทำโจทย์ปัญหาจะเป็นไปตามลำดับขั้นของพุทธิปัญญา นักเรียนที่พุทธิปัญญาในระดับขั้นความรู้ ความเข้าใจจะเป็นฐานในการนำไปสู่ขั้นของการประยุกต์ความรู้ แต่จากการวิจัยพบว่าทั้งสององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำอันเนื่องมาจากความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ เป็นการใช้ความรู้ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการแก้ปัญหาด้วย ดังนั้นนักเรียนที่สามารถระบุหลักการและข้อสรุปทางคอมพิวเตอร์ได้ อาจจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เพียงพอต่อการนำไปประยุกต์กับสถานการณ์ที่ได้รับ ดังนั้นการพัฒนาเพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่สูงขึ้นควรเริ่มจากการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาก่อน

4. นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจและสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน อยู่ในระดับดีมาก โดยเมื่อพิจารณาผลการประเมินความพึงพอใจของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ในตอนที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการการใช้บทเรียนออนไลน์ พบว่ามีจุดเด่นคือ ด้านตัวอักษรและการใช้สี ซึ่งประกอบด้วยรายการประเมิน 5 รายการ ได้แก่ 1) ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร 2) ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร 3) ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น 4) ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละกรอบ 5) ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา และในตอนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน พบว่ามีจุดเด่นคือ ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยรายการประเมิน 8 รายการ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนอยากเข้าชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์มากขึ้น 2) การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วม และทำกิจกรรมในบทเรียนออนไลน์และในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น 3) การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมากยิ่งขึ้น 4) ภารกิจในชั้นเรียนมีความท้าทายความสามารถของ

นักเรียน 5) นักเรียนมีความดีใจ ภูมิใจ มีความสุข เมื่อได้รับเหรียญตรา คะแนน การเพิ่มระดับ การติดอันดับผู้นำ จากการทำกิจกรรม หรือภารกิจในชั้นเรียน และบทเรียนออนไลน์ 6) นักเรียนมีความรู้สึกเสียใจหรือกังวลเมื่อไม่ได้เข้าร่วมชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์ 7) อยากให้มีการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป 8) นักเรียนได้รับความรู้ พร้อมกับ ความสนุก ทำทาย ด้วยการเรียนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอน แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นมา นั้น มีความเหมาะสม สามารถส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนได้จริง ซึ่งสอดคล้อง กับ นิติยา โชติบุตร (โชติบุตร, 2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เกมเพื่อช่วย สร้างแรงจูงใจในการเรียน รวมทั้งนำหลักการเกมมิฟิเคชันมาใช้กระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการ เรียน ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์กับระบบ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการทดสอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนและ หลังเรียนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์เกม พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ โปรแกรมประยุกต์เกม พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษา c แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ ชันต์ล พูนเดช และธนิดา เลิศพรกุลรัตน์ (พูนเดช & เลิศพรกุลรัตน์, 2559) ได้ศึกษาผลการประเมินความคิดเห็นของครูที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วย แนวคิดเกมมิฟิเคชันในประเด็นด้านแรงจูงใจในการเรียน ความสนใจในการเรียน และความพึงพอใจ การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน พบว่าครูที่สอนมีความพึงพอใจต่อการ จัดการสอนด้วยแนวทางนี้ เนื่องจากทำให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน เกิด ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในขณะที่ทำกิจกรรมร่วมกัน ส่งผลให้การจัดการสอนของครูประสบผลสำเร็จได้ ง่ายขึ้น และ Dominiquez (Dominquez, 2012) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ด้วยเทคนิค เกมมิฟิเคชัน มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ในมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า การจัดการ เรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันผ่านระบบอีเลิร์นนิ่งทำให้นักเรียนมีความทำทาย มีคะแนนในการทำ แบบฝึกหัด และมีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

จากการสรุปและอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอและสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนและสถาบันการศึกษาสามารถนำผลการวิจัยส่วนขององค์ประกอบ เทคนิค แนวคิดของเกมมิฟิเคชัน ไปต่อยอดกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ หรือในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เช่น กิจกรรมลูกเสือ/เนตรนารี ที่เน้นการปฏิบัติ กิจกรรมชุมนุมที่เน้นศึกษาตามความสนใจ โดยให้นักเรียนเก็บสะสมคะแนน ทำภารกิจเพื่อสะสมเหรียญตราหรือเกียรติบัตรยืนยันการผ่านทักษะหรือความรู้ในภารกิจนั้น ๆ เพื่อมอบเป็นรางวัลให้กับนักเรียนที่มีการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีเป้าหมาย ซึ่งจะเป็นอีกวิธีที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจ แรงบันดาลใจในการเรียนรู้ และต่อยอดความรู้ของนักเรียนอย่างยั่งยืนต่อไป

2. สถาบันการศึกษาหรือองค์กรสามารถนำผลการวิจัยในส่วนขององค์ประกอบ เทคนิค แนวคิดของเกมมิฟิเคชัน ไปต่อยอดได้ในการบริหารองค์กร การกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานได้ ด้วยการดีไซน์ภาระงานให้อยู่ในรูปแบบของภารกิจที่มีการมอบรางวัลหรือสะสมแต้มสำหรับแลกของรางวัล เพื่อสร้างความสุขในการทำงานและเป็นกำลังใจแก่บุคคลในองค์กร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สามารถนำไปต่อยอดปรับใช้กับรายวิชาอื่น ๆ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน กิจกรรมชุมนุมได้ทุกรายวิชา ตามความเหมาะสม

2. แผนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สามารถนำไปต่อยอดปรับใช้ใน การจัดกิจกรรมที่นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียน เช่น หลักสูตรเฉพาะทางระยะสั้น กิจกรรมอบรมพัฒนาทักษะต่างๆ กิจกรรมค่ายบูรณาการวิชาการ โดยใช้กระบวนการ เทคนิคของเกมมิฟิเคชัน

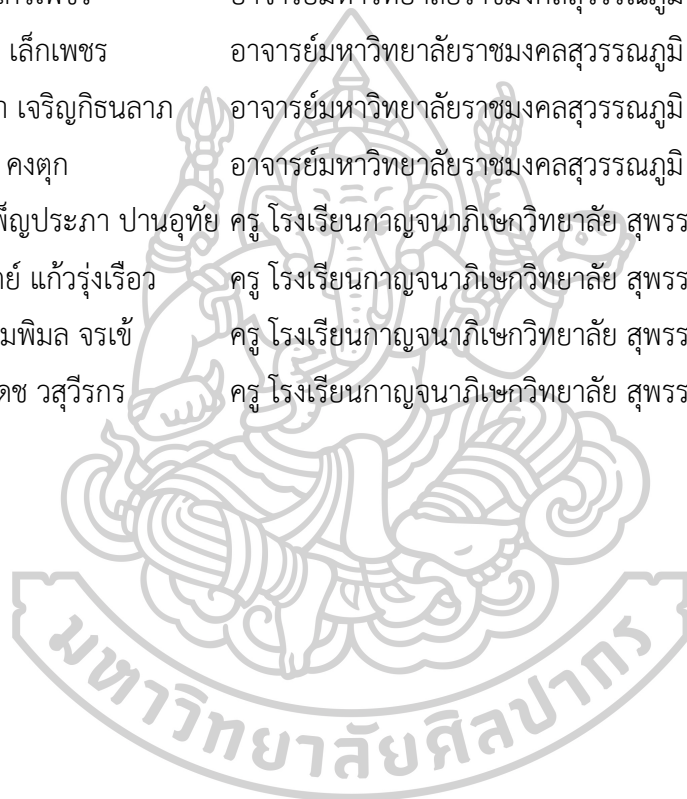
3. ควรมีการศึกษามผลการใช้ กระบวนการเทคนิคของเกมมิฟิเคชัน ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ร่วมกับใช้แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชันของผู้วิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน และงานวิจัยได้ต่อไป



ภาคผนวก


ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. ดร.วัชร เพ็ชรวงษ์ | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 2. นายปริญญา เกิดปัญญา | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 3. นายณัฐพงศ์ สมองคุณ | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 4. นายสิทธิวรต ropic | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 5. ผศ.อรนุช จันทรีโอ | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 6. ดร.ชนิดา แก้วเพชร | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 7. ผศ.อนุทิตา เล็กเพชร | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 8. ผศ.สุกัญญา เจริญภิณฑลภ | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 9. ดร.ทวิศักดิ์ คงตุก | อาจารย์มหาวิทยาลัยราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี |
| 10. นางสาวเพ็ญประภา ปานอุทัย | ครู โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี |
| 11. นายอาทิตย์ แก้วรุ่งเรือง | ครู โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี |
| 12. นางสาวพิมพ์พิมล จรเชื้อ | ครู โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี |
| 13. นายภรตเดช วสุวีรกร | ครู โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี |



เอกสารแนบที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เพื่อการพัฒนานวัตกรรม วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c จำนวน 8 สัปดาห์



	<p>แผนการเรียนรู้การเขียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <p>หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม</p> <p>แผนที่ 1 ปฐมนิเทศ ระบุกรอบทิศทางของการพัฒนานวัตกรรม</p>		<p>ชื่อวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา C</p> <p>สัปดาห์ที่ 1 ระยะเวลา : 2 ชั่วโมง</p> <p>ผู้สอน : บุญชู กระจงนอก</p>		<p>การประเมินผล และ การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p>
<p>วัตถุประสงค์</p>	<p>วัตถุประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปฐมนิเทศเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน 2. เพื่อทำแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน 3. เพื่อทำภารกิจที่ 1 เปิดความคิดสร้างสรรค์ <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการปฐมนิเทศ 2. นักเรียนสามารถใช้งานบทเรียนออนไลน์ได้ 3. นักเรียนสามารถทำภารกิจที่ 1 ได้ 	<p>เนื้อหา/ สื่อการเรียน</p> <p>เนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรม 2. การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรม 3. ทำความรู้จักกับนวัตกรรม สื่อ <ol style="list-style-type: none"> 1. เอกสารประกอบการสอน 2. คู่มือการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3. สื่อนำเสนอออนไลน์ 4. วิดีโอแนะนำบทเรียน 5. แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 6. ภารกิจที่ 1 เปิดความคิดสร้างสรรค์ 	<p>กิจกรรมในชั้นเรียน (offline)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำวิชาเรียน แจงวัตถุประสงค์ และ ขั้นตอนการใช้บทเรียนออนไลน์ (google classroom) กับนักเรียน 2. ผู้สอนให้นักเรียนเข้าสู่ระบบ และ ตรวจสอบข้อมูล 3. ผู้สอนคอนเ้นให้ความช่วยเหลือนักเรียน <p>ประสงค์ปัญหาในการใช้งานระบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ผู้สอนวัดความรู้ก่อนเรียน โดยให้ ทำแบบทดสอบก่อนเรียนในบทเรียนออนไลน์ (google classroom) ใช้เวลา 40 นาที <p>ระยะที่ 1 / 1. Empathize</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาบทเรียน 6. ผู้สอนระบุกรอบทิศทางของการพัฒนานวัตกรรมให้กับนักเรียนได้รับทราบ สอบถามความเข้าใจ ตอบข้อสงสัย 7. ผู้สอนเสนอภารกิจที่ 1 เปิดความคิดสร้างสรรค์ 		
<p>1</p>	<p>วัตถุประสงค์</p>	<p>เนื้อหา/ สื่อการเรียน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p>		<p>การเขียนด้วยเทคโนโลยี (online)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเข้าสู่ระบบในบทเรียนออนไลน์ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนเพื่อดำเนินการแก้ไข 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ในบทเรียนออนไลน์ <p>ระยะที่ 1 / 1. Empathize</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนออนไลน์ (google classroom) ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 4. นักเรียนทำภารกิจที่ 1 (Normal Mission) เปิดความคิดสร้างสรรค์ โดยการแชร์ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดค้นนวัตกรรม ที่เป็นการใช้ความรู้ทางด้าน การเขียนโปรแกรม ด้วยการตอบคำถามในกระดานสนทนา (Web board) ในบทเรียนออนไลน์ (google classroom)
<p>วัตถุประสงค์</p>	<p>วัตถุประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปฐมนิเทศเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน 2. เพื่อทำแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน 3. เพื่อทำภารกิจที่ 1 เปิดความคิดสร้างสรรค์ <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการปฐมนิเทศ 2. นักเรียนสามารถใช้งานบทเรียนออนไลน์ได้ 3. นักเรียนสามารถทำภารกิจที่ 1 ได้ 	<p>เนื้อหา/ สื่อการเรียน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p>		<p>การประเมินผล และ การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <p>การประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบทดสอบก่อนเรียน <p>การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำภารกิจที่ 1 เสร็จ จะได้รับเหรียญตรา “ผู้ฝึกตน” - นักเรียนได้รับค่าประสบการณ์ (EXP) จากการใช้งานส่วนต่างๆของบทเรียนออนไลน์เพื่อสะสมค่าประสบการณ์และ เลื่อนระดับ (Level up)


ลำดับ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา/ สื่อการเรียน	กิจกรรมในชั้นเรียน (offline)	การเรียนด้วยเทคโนโลยี (online)	การประเมินผล และ การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
1	วัตถุประสงค์ทั่วไป 1. เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน 2. เพื่อทำภารกิจที่ 6 first program วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจที่มีความคล้ายคลึงกัน จากภารกิจที่ 1 2. นักเรียนสามารถทำภารกิจที่ 6 first program ได้	เนื้อหา 1. การใช้งานโปรแกรม DevC++ 2. โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษา C 3. การเขียนโปรแกรมภาษา C อย่างง่าย สื่อ 1. เอกสารประกอบการสอน 2. คู่มือการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3. สื่อนำเสนอออนไลน์ 4. วิดีโอแนะนำบทเรียน 5. แบบทดสอบก่อนเรียน การใช้งานโปรแกรมภาษา C และโครงสร้างของภาษา C 6. ภารกิจที่ 6 first program	กิจกรรมในชั้นเรียน (offline) 1. ผู้สอนแนะนำโปรแกรม Dev-C++ การใช้งานเบื้องต้น เช่น การสร้างเอกสาร การบันทึก การ compile และ Run โปรแกรม การตรวจสอบข้อผิดพลาด 2. ผู้สอนแจ้งให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและฝึกปฏิบัติจากบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 3 และทำภารกิจที่ 6 ระยะที่ 1 / 1. Empathize 3. ผู้สอนให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน โดยแบ่งกลุ่มตามความสนใจที่คล้ายกัน โดยอ้างอิงจากการตอบภารกิจที่ 1 4. ผู้สอนแจ้งให้นักเรียนตั้งชื่อกลุ่มและส่งรายชื่อกลุ่มโดย การ comment ตอบในกระดานเขียนออนไลน์ ให้หัวหน้ากลุ่มตอบ ระยะที่ 2 / 2. Define. 3. Ideate 5. นักเรียนระดมความคิด ว่าต้องการทำอะไรแก้ไขปัญหาอะไร อย่างไร อย่างชัดเจน และช่วยกันคิดวิธีการแก้ปัญหาหรือรูปแบบของ นวัตกรรมโดยไม่มีกรรมการจำกัดขอบเขตของการแก้ปัญหา (การบ้าน ส่งภายในสัปดาห์ที่ 8)	กิจกรรมการเรียนรู้ 1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยที่ 3 ในบทเรียนออนไลน์ (Moodle) 2. นักเรียนฝึกใช้งานโปรแกรม Dev-C++ 3. นักเรียนเข้าสู่ระบบบทเรียนออนไลน์ (Moodle) และศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 4. นักเรียนทำภารกิจที่ 6 first program ระยะที่ 1 / 1. Empathize 5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน โดยแบ่งกลุ่มตามความสนใจที่คล้ายกัน โดยอ้างอิงจากการตอบภารกิจที่ 1 6. นักเรียนตั้งชื่อกลุ่มและส่งรายชื่อกลุ่มโดยการ comment ตอบในกระดานเขียนออนไลน์ ให้หัวหน้ากลุ่มตอบ ระยะที่ 2 / 2. Define. 3. Ideate 7. นักเรียนสรุปการระดมความคิดเลือกรูปแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรม และส่งไฟล์(pdf) สรุปในบทเรียนออนไลน์ ตัวแทนกลุ่มเป็นผู้ส่งคนเดียว	ชื่อวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา C สัปดาห์ที่ 4 ระยะเวลา : 2 ชั่วโมง ผู้สอน : บุญชู กระฉอดนอก การประเมินผล - แบบทดสอบก่อนเรียน การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน - ทำภารกิจที่ 6 เสรีจ จะได้รับ เหรียญตรา “1st program” - นักเรียนได้รับค่าประสบการณ์ (EXP) จากการเข้าใช้งานส่วนต่างๆของบทเรียนออนไลน์เพื่อสะสมค่าประสบการณ์และเลื่อนระดับ (Level up)





แผนการเรียนรู้การเขียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

หน่วยที่ 3 การใช้งานโปรแกรมภาษา C และโครงสร้างของภาษา C

แผนที่ 1 แบ่งกลุ่มศึกษา

	<p>แผนการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <p>หน่วยที่ 6 คำสั่งควบคุมเงื่อนไข</p> <p>แผนที่ 2 สร้างต้นแบบนวัตกรรม (Prototype)</p>	<p>ชื่อวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา C</p> <p>ลำดับที่ 8 ระยะเวลา : 2 ชั่วโมง</p> <p>ผู้สอน : บุญชู กระจ่างนอก</p>	<p>ชื่อวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา C</p> <p>ลำดับที่ 8 ระยะเวลา : 2 ชั่วโมง</p> <p>ผู้สอน : บุญชู กระจ่างนอก</p>
<p>วัตถุประสงค์</p>	<p>เนื้อหา/ สื่อการเรียน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>การประเมินผล</p> <p>และ การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p>
<p>1</p> <p>วัตถุประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ให้นักเรียน ออกแบบ สร้างต้นแบบ นวัตกรรม 2. เพื่อทำภารกิจที่ 13 - 18 <p>วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถ ออกแบบ และสร้าง ต้นแบบนวัตกรรมได้ 2. นักเรียนสามารถทำ ภารกิจที่ 13 - 18 ได้ 	<p>เนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำสั่ง if-else 2. คำสั่ง if-else-if 3. คำสั่ง switch-case 4. คำสั่งทางเลือกเชิงซ้อน <p>สื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เอกสารประกอบการสอน 2. คู่มือการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3. สื่อนำเสนอออนไลน์ 4. วิดีโอแนะนำบทเรียน 5. ภารกิจที่ 13-18 6. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง คำสั่งควบคุมเงื่อนไข 	<p>กิจกรรมในชั้นเรียน (offline)</p> <p>ระยะที่ 3 / 4. Prototype</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนอธิบายความหมาย ของ ต้นแบบนวัตกรรม กรอบการสร้าง ต้นแบบนวัตกรรม ให้นักเรียนเข้าใจ 2. ผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือ ให้นักเรียนภายในห้องเรียน 3. นักเรียนสอบถามข้อสงสัย กับ ผู้สอน 	<p>การประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตรวจชิ้นงาน - แบบทดสอบหลังเรียน <p>การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำภารกิจที่ 13-18 เสร็จ จะได้รับ เหรียญตรา “ โปแกรมเมอร์ ระดับกลาง ” - นักเรียนได้รับค่าประสบการณ์ (EXP) จากการเข้าใช้งานส่วนต่างๆของบทเรียนออนไลน์เพื่อสะสมค่าประสบการณ์และ เลื่อนระดับ (Level up)
<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>การเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี (online)</p> <p>ระยะที่ 3 / 4. Prototype</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนศึกษาเนื้อเพิ่มเติมของ หน่วยที่ 7 ในบทเรียนออนไลน์ และ ทำภารกิจที่ 13 - 18 2. นักเรียนสร้างต้นแบบนวัตกรรม หรือรูปแบบวิธีในการแก้ปัญหา ที่ สามารถแก้ปัญหาและจับต้องได้จริง <p>จากการระดมความคิดภายในกลุ่ม</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. นักเรียนส่งต้นแบบนวัตกรรม ใน บทเรียนออนไลน์ (ภายในสัปดาห์ที่ 12) 		

	<p>แผนการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <p>หน่วยที่ 9 การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม</p> <p>แผนที่ 1 เรียนรู้ผ่านการลงมือกระทำ</p>		<p>ชื่อวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา C</p> <p>สัปดาห์ที่ 13 - 16 ระยะเวลา : 8 ชั่วโมง</p> <p>ผู้สอน : บุญชู กระจวดอนนอก</p>	
<p>ลำดับ</p>	<p>วัตถุประสงค์</p>	<p>เนื้อหา/ สื่อการเรียน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>การประเมินผล</p> <p>และ การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p>
<p>1</p> <p>วัตถุประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมตามที่วางแผนไว้ได้ 2. เพื่อทำภารกิจที่ 6 first program <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมตามที่วางแผนไว้ได้ 2. นักเรียนสามารถทำภารกิจที่ 6 first program ได้ 	<p>เนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้งานโปรแกรม DevC++ 2. โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษา C 3. การเขียนโปรแกรมภาษา C อย่างง่าย <p>สื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เอกสารประกอบการสอน 2. คู่มือการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3. สื่อนำเสนอออนไลน์ 4. วิดีโอแนะนำบทเรียน 6. ภารกิจที่ 27 	<p>ระยะเวลาที่ 3 / 4. Prototype. 5. Testing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้ความรู้เกี่ยวกับ ความหมายของนวัตกรรมและขั้นตอนการพัฒนา 2. ผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือตอบคำถาม 3. นักเรียนสอบถามข้อสงสัย กับผู้สอน 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันพัฒนาทดลองใช้และปรับปรุงนวัตกรรมให้แล้วเสร็จ (ภายในสัปดาห์ที่ 16) 5. นักเรียนเตรียมตัวนำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรมในชั้นเรียน (นักเรียนสามารถนำเสนอก่อนเวลาที่กำหนดได้ 	<p>ระยะที่ 3 / 4. Prototype. 5. Testing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนศึกษาเนื้อเพิ่มเติมของหน่วยที่ 10 ในบทเรียนออนไลน์ และทำภารกิจที่ 27 2. ผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือตอบคำถามในกระดานสนทนาหรือข้อความส่วนตัวในบทเรียนออนไลน์ 3. นักเรียนพัฒนานวัตกรรม ทำการทดลองใช้ แก้ไขปรับปรุงนวัตกรรมให้แล้วเสร็จ 4. ผู้โพยทดลองนวัตกรรมที่สำเร็จแล้วเข้าสู่วิทยาลัยออนไลน์ เพื่อสำเร็จภารกิจที่ 27 5. นักเรียนเตรียมตัวนำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรมในชั้นเรียนเตรียมไฟล์นำเสนอ (PowerPoint) จัดทำวิดีโอ นำเสนอวีดิทัศน์ 	<p>การประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบทดสอบก่อนเรียน <p>การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำภารกิจที่ 27 เสร็จ จะได้รับ เหรียญตรา “ผู้สร้างสรรคผลงานด้วยตนเอง” - นักเรียนได้รับค่าประสบการณ์ (EXP) จากการเข้าใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียนออนไลน์เพื่อสะสมค่าประสบการณ์และ เลื่อนระดับ (Level up)

	<p>แผนการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <p>หน่วยที่ 9 การประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม</p> <p>แผนที่ 2 นำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรม</p>		<p>ชื่อวิชา การเขียนโปรแกรมภาษา C</p> <p>สัปดาห์ที่ 17 - 18 ระยะเวลา : 4 ชั่วโมง</p> <p>ผู้สอน : บุญชู กระฉอดนอก</p>		
<p>วัตถุประสงค์</p> <p>วัตถุประสงค์ทั่วไป</p> <p>1. เพื่อให้ให้นักเรียน นำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรม</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1. นักเรียนสามารถ นำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรมได้</p>	<p>เนื้อหา/ สื่อการเรียนรู้</p> <p>เนื้อหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - การนำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรม <p>สื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PowerPoint และสื่อที่นักเรียนเตรียมมานำเสนอ 2. แบบประเมินผลการพัฒนานวัตกรรมสำหรับผู้สอน 3. แบบประเมินผลการพัฒนานวัตกรรมสำหรับนักเรียนประเมิน 	<p>กิจกรรมในชั้นเรียน (offline)</p> <p>ระยะที่ 3 / 4/Prototype 5.Testing</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้กลุ่มที่พร้อมออกมานำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรม 2. การนำเสนอใช้เวลาในกลุ่มไม่เกิน 15 นาที 3. ผู้สอนทำหน้าที่ประเมินผลการพัฒนานวัตกรรมสำหรับแต่ละกลุ่ม 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลการพัฒนานวัตกรรมของกลุ่มนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มได้ใช้แบบประเมินผลการพัฒนานวัตกรรมสำหรับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน 5. สรุปผลทักค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มที่ประเมินนักเรียนด้วยตนเอง 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>การเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี (online)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนติดตาม ตรวจสอบ ดูผลผลการนำเสนอวัตกรรมการเรียนออนไลน์ 	<p>การประเมินผล</p> <p>และ การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <p>การประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - การประเมินผลการพัฒนานวัตกรรม <p>การใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อนำเสนอเสร็จ (ภารกิจที่ 28) จะได้รับเหรียญตรา “Innovator” 	
<p>1</p>					

เอกสารแนบที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วย
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม สำหรับ
ผู้เชี่ยวชาญ
ชื่อผู้ประเมินสถานที่ทำงาน.....

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ			ข้อเสนอแนะ
		เหมาะสม (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
1	แผนมีองค์ประกอบ ครบถ้วนและสัมพันธ์กัน				
2	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์				
3	กิจกรรมสอดคล้องกับ เนื้อหาและวัตถุประสงค์				
4	กิจกรรมเหมาะสมและ สอดคล้องกับ ความสามารถและวัยของ นักเรียน				
5	กิจกรรมการเรียนรู้เน้น กระบวนการคิดเชิง ออกแบบ				
6	กิจกรรมการเรียนรู้มีการ ใช้เทคนิคของเกมมิฟิ เคชันอย่างเหมาะสม				
7	กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง				
8	กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริม การประยุกต์ใช้ ความรู้				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ			ข้อเสนอแนะ
		เหมาะสม (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
9	กิจกรรมมีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้น				
10.	กิจกรรมมีการใช้ เทคโนโลยี ในการจัดการ เรียนการสอนแบบ ผสมผสานอย่างเหมาะสม				
11.	สื่อ/แหล่งเรียนรู้ สอดคล้องกับกิจกรรมและ จุดประสงค์				
12	สื่อส่งเสริมให้เกิด กระบวนการประยุกต์ใช้ ความรู้ และการพัฒนา นวัตกรรม				
13	วิธีการวัดผลและเครื่องมือ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกิจกรรม				
14	กิจกรรมมีการเน้น นักเรียนเป็นสำคัญ				

เอกสารแนบที่ 3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....สถานที่ทำงาน.....

ข้อที่	หัวข้อเกณฑ์การประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
1. ด้านตัวอักษร						
1.1	ขนาดตัวอักษร					
1.2	รูปแบบตัวอักษร					
1.3	ชนิดตัวอักษร					
1.4	สีตัวอักษร					
2. ด้านภาพ						
2.1	การสื่อสารความหมายของภาพ					
2.2	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ					
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว						
3.1	ความเร็วในการแสดงผลของภาพ					
3.2	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ					
4. ด้านเสียง						
4.1	คุณภาพของเสียง					
4.2	ขนาดของไฟล์เสียง					
5. ด้านสี						
5.1	ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง					
5.2	ความสวยงาม ไม่ฉูดฉาดสบายตา					
5.3	ความแตกต่างของสีข้อความและข้อความหลายมิติ					
5.4	ความละเอียดของสี					
6. ด้านรายการ (Memu)						
6.1	การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ					
6.2	ทำความเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน					
6.3	ตำแหน่งการจัดวาง					
6.4	ขนาดชัดเจน					

ข้อที่	หัวข้อเกณฑ์การประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
7. ด้านสัญลักษณ์รูปและปุ่ม						
7.1	การสื่อความหมาย					
7.2	ขนาด					
7.3	ตำแหน่งการจัดวาง					
8. ด้านการเชื่อมโยง						
8.1	ความถูกต้องของการเชื่อมโยง					
8.2	รูปแบบการเชื่อมโยง					
9. ด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน						
9.1	ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์					
9.2	ระดับนักเรียน					
9.3	การวัดผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
10. ด้านการให้ผลย้อนกลับ (Feedback)						
10.1	วิธีการให้ผลย้อนกลับ					
10.2	ลักษณะผลย้อนกลับ					
11. ด้านการทดสอบ						
11.1	ความสอดคล้องกับเป้าหมาย จุดประสงค์ และเนื้อหาวิชา					
11.2	คุณภาพของแบบทดสอบ					
11.3	จำนวนข้อทดสอบ					
11.4	การให้คำเฉลยและอธิบาย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารแนบที่ 4 แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม

ชื่อนวัตกรรม.....กลุ่ม.....ชั้น.....

ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้
1) ความเป็นนวัตกรรม				
1.1 ความเป็นนวัตกรรม	ระดับ 3 เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ หรือองค์ความรู้ใหม่ที่ไม่มีใครเคยมีหรือปรากฏมาก่อน ระดับ 2 เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา และได้ผลดี ระดับ 1 เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา บางส่วนและได้ผลดี	1		
2) กระบวนการพัฒนา				
2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของ การพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ มีความ เป็นไปได้ และสามารถวัดได้ ระดับ 2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ และสามารถวัดได้ ระดับ 1 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ	1		
2.2 การใช้หลักการแนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 มีการสังเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการพัฒนา ระดับ 2 ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีถูกต้อง ตามหลักวิชา และสอดคล้องกับ สภาพ ปัญหาหรือความต้องการพัฒนา ระดับ 1 ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎี แต่ไม่สอดคล้อง	1		

ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้
2.3 การออกแบบนวัตกรรม	<p>ระดับ 3 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการ บริบท หลักการ แนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้</p> <p>ระดับ 2 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการ หรือบริบท หรือ หลักการ หรือแนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้</p> <p>ระดับ 1 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการหรือบริบทหรือ หลักการ หรือแนวคิด ทฤษฎีบางส่วนครอบคลุม กระบวนการพัฒนาแต่เป็นไปได้ยาก</p>	1		
2.4 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	<p>ระดับ 3 ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ครบทุกขั้นตอนและ/หรือมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง</p> <p>ระดับ 2 ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน</p> <p>ระดับ 1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมไม่เป็นที่ปฏิบัติตามที่ออกแบบไว้</p>	1		
2.5 ความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม	<p>ระดับ 3 การพัฒนาสามารถได้ดำเนินการเสร็จสิ้น สมบูรณ์สามารถใช้ได้จริง มีการเผยแพร่และสร้างเครือข่าย</p> <p>ระดับ 2 การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น มีการเผยแพร่</p> <p>ระดับ 1 การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น</p>	1		
3) คุณค่าของนวัตกรรม				
3.1 การแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพนักเรียน	<p>ระดับ 3 แก้ปัญหาหรือพัฒนาตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง</p> <p>ระดับ 2 แก้ปัญหาหรือพัฒนาได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย</p> <p>ระดับ 1 แก้ปัญหาหรือพัฒนาได้ แต่ไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย</p>	1		

ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	ระดับคุณภาพ	คะแนนที่ได้
3.2 การใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรม	<p>ระดับ 3 ประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการพัฒนานวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน</p> <p>ระดับ 2 ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน</p> <p>ระดับ 1 ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมไม่คุ้มค่า</p>	1		
3.3 การเรียนรู้ร่วมกัน	<p>ระดับ 3 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้ร่วมกันทั้งโรงเรียน</p> <p>ระดับ 2 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะกลุ่ม</p> <p>ระดับ 1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้เฉพาะบุคคล</p>	1		
4) นวัตกรรมแสดงถึงความสามารถการประยุกต์ใช้ทักษะการเขียนโปรแกรม				
4.1 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรมขั้นสูง อย่างเหมาะสม	ระดับ 3 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรมขั้นสูง อย่างเหมาะสม	1		
ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรม	<p>ระดับ 2 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และทักษะการเขียนโปรแกรม อย่างเหมาะสม</p> <p>ระดับ 1 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และทักษะการเขียนโปรแกรม</p>			
รวมคะแนน				

จุดเด่นของนวัตกรรม

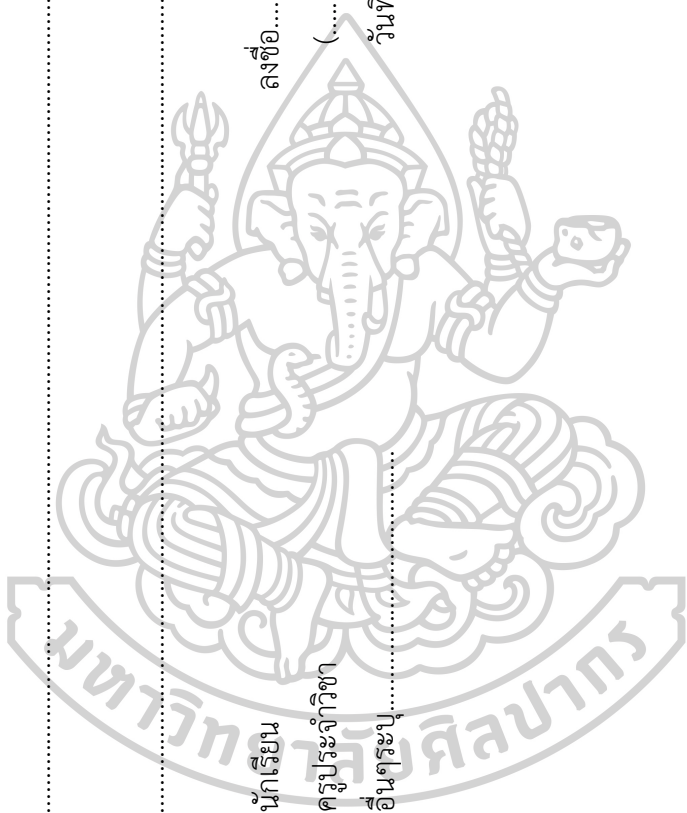
.....

จุดควรพัฒนา

.....

ข้อเสนอแนะ

.....



ประเมินโดย

นักเรียน

ครูประจำวิชา

อื่นๆระบุ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....ปี

เอกสารแนบที่ 5 แบบประเมินความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมิน (IOC) แบบประเมินผลงานนวัตกรรมที่ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม
ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....สถานที่ทำงาน.....

วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก			รวม	ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1		
- นวัตกรรมที่ นักเรียนสร้างมี ความเป็นนวัตกรรม	1) ความเป็นนวัตกรรม	ระดับคุณภาพ ระดับ 3 เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ หรือองค์ ความรู้ใหม่ที่ไม่มีใครพบมาก่อน ระดับ 2 เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่ นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา และได้ผลดี ระดับ 1 เป็นผลงาน วิธีการหรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่ นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา บางส่วนและได้ผลดี	+1	0	-1		
	1.1 ความเป็น นวัตกรรม						
1. มี	2) กระบวนการพัฒนา						
กระบวนการพัฒนา ที่ชัดเจน มี วัตถุประสงค์ เป้าหมายการ พัฒนานวัตกรรม 2. มีการใช้หลักการ ทฤษฎีในการพัฒนา นวัตกรรม	2.1 วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของ การพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพ ปัญหาและความต้องการ มีความ เป็นไปได้และสามารถวัดได้ ระดับ 2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพ ปัญหาและความต้องการ และสามารถวัดได้ ระดับ 1 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพ ปัญหาและความต้องการ					

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	รวม	ข้อเสนอแนะ
3. มีการใช้กระบวนการออกแบบที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาความต้องการ	2.2 การใช้หลักการแนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม	<p>ระดับ 3 มีการสังเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี มาประยุกต์ใช้สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการพัฒนา</p> <p>ระดับ 2 ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีถูกต้อง ตามหลักวิชา และสอดคล้องกับ สภาพ ปัญหาหรือความต้องการพัฒนา</p> <p>ระดับ 1 ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎี แต่ไม่สอดคล้อง</p>			
4. สามารถดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามที่ได้ ออกแบบไว้ได้ สำเร็จอย่างสมบูรณ์	2.3 การออกแบบ นวัตกรรม	<p>ระดับ 3 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความ ต้องการ บริบท หลักการ แนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้</p> <p>ระดับ 2 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการ หรือบริบท หรือ หลักการ หรือแนวคิด ทฤษฎีครอบคลุมกระบวนการพัฒนา และมีความเป็นไปได้</p> <p>ระดับ 1 มีการออกแบบการพัฒนานวัตกรรมสอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความ ต้องการหรือบริบทหรือ หลักการ หรือแนวคิด ทฤษฎีบางส่วนครอบคลุม กระบวนการพัฒนาแต่เป็นไปได้ยาก</p>			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	รวม	ข้อเสนอแนะ
	2.4 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 ดำเนินการพัฒนาโครงการตามที่ออกแบบไว้ครบทุกขั้นตอนและ/หรือมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ระดับ 2 ดำเนินการพัฒนาโครงการตามที่ออกแบบไว้ แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน ระดับ 1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมไม่เป็นไปตามที่ออกแบบไว้			
	2.5 ความสำเร็จของ การพัฒนานวัตกรรม	ระดับ 3 การพัฒนานวัตกรรมได้ดำเนินการเสร็จสิ้น สมบูรณ์ สามารถใช้ได้จริง มีการเผยแพร่และสร้างเครือข่าย ระดับ 2 การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น มีการเผยแพร่ ระดับ 1 การพัฒนานวัตกรรมดำเนินการเสร็จสิ้น			
1. นวัตกรรมที่นักเรียนสร้างสามารถแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพผู้ใช้งานได้	3) คุณค่าของนวัตกรรม				
2. นักเรียนมีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	3.1 การแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพนักเรียน	ระดับ 3 แก้ปัญหาหรือพัฒนาตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ระดับ 2 แก้ปัญหาหรือพัฒนาได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ระดับ 1 แก้ปัญหาหรือพัฒนาได้ แต่ไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย			
3. นักเรียนมีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า					

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพ	น้ำหนัก	รวม	ข้อเสนอแนะ
<p>ของโรงเรียน ชุมชน ในการพัฒนา นวัตกรรม</p> <p>3. การพัฒนา นวัตกรรมทำให้ นวัตกรรมทำให้นักเรียนมีการ เรียนรู้ร่วมกันในระดับ โรงเรียน กลุ่ม และบุคคล</p>	<p>3.2 การใช้ทรัพยากร ในการพัฒนา นวัตกรรม</p> <p>3.3 การเรียนรู้ ร่วมกัน</p>	<p>ระดับ 3 ประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการพัฒนานวัตกรรม ได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน</p> <p>ระดับ 2 ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมได้เหมาะสม คุ่มค่า และสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน</p> <p>ระดับ 1 ใช้ทรัพยากรในการพัฒนานวัตกรรมไม่คุ้มค่า</p> <p>ระดับ 3 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์ และการเรียนรู้ร่วมกันทั้งโรงเรียน</p> <p>ระดับ 2 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์ และการเรียนรู้เฉพาะกลุ่ม</p> <p>ระดับ 1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์ และการเรียนรู้เฉพาะ บุคคล</p>			
<p>4. นักเรียนสามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะในการเขียน โปรแกรม ในการ พัฒนานวัตกรรมได้ อย่างเหมาะสม</p>	<p>4) นวัตกรรมแสดงถึงความรู้ ความสามารถ ในการพัฒนา นวัตกรรมมี การประยุกต์ใช้ทักษะ ทางด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และ ทักษะการเขียน โปรแกรม</p> <p>4.1 การพัฒนา นวัตกรรมมี การประยุกต์ใช้ทักษะ ทางด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และ ทักษะการเขียน โปรแกรม</p>	<p>ระดับ 3 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และทักษะการเขียนโปรแกรมขั้นสูง อย่างเหมาะสม</p> <p>ระดับ 2 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และทักษะการเขียนโปรแกรม อย่างเหมาะสม</p> <p>ระดับ 1 การพัฒนานวัตกรรมมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และทักษะการเขียนโปรแกรม</p>			

เอกสารแนบที่ 6 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

เพศ ชาย หญิง

ชั้น ม...../.....

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับสภาพความคิด ความรู้สึกของนักเรียนโดยตรงกับ

ความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจต่อการใช้งานบทเรียนออนไลน์ฯ

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.2 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอของเนื้อหา					
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ด้านระบบการจัดการเรียนรู้					
2.1 ระบบจัดการเรียนรู้สามารถใช้งานได้สะดวก					
2.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ					
2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ					
2.4 ความเหมาะสมของการรายงานผลการเรียน					
2.5 ความเหมาะสมของรายงานกิจกรรม					
2.6 ความสะดวกในการแก้ไขข้อมูล ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน					
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี					
3.1 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร					
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น					
3.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละกรอบ					
3.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว					
4.1 ขนาดของภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบ					
4.2 สีและความเหมาะสมของภาพ					
4.3 ความสมดุลของการจัดตำแหน่งภาพในแต่ละกรอบ					
4.4 ความชัดเจนของภาพ					
4.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพและเนื้อหา					
4.6 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
1.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนอยากเข้าชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์มากขึ้น					
1.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วม และทำกิจกรรมในบทเรียนออนไลน์และในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น					
1.3 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมากยิ่งขึ้น					
1.4 ภารกิจในชั้นเรียนมีความท้าทายความสามารถของนักเรียน					
1.5 นักเรียนมีความดีใจ ภูมิใจ มีความสุข เมื่อได้รับเหรียญตรา คะแนน การเพิ่มระดับ การติดอันดับผู้นำ จากการทำกิจกรรม หรือภารกิจในชั้นเรียน และบทเรียนออนไลน์					
1.6 นักเรียนมีความรู้สึกเสียใจหรือกังวลเมื่อไม่ได้เข้าร่วมชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์					
1.7 อยากให้มีการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป					
1.8 นักเรียนได้รับความรู้ พร้อมกับความสุข ทำทาย ด้วยการเรียนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน					

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2. ด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ					
2.1 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้รู้จักการวางแผนการทำงาน					
2.2 นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของปัญหา					
2.3 นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการคิด ในการที่จะพัฒนานวัตกรรมที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตนเองและสังคม					
2.4 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นพบวิธีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
2.5 นักเรียนได้เรียนรู้การปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน					
2.6 นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับคนอื่น					
2.7 นักเรียนได้ทำความเข้าใจ แปลความ ตีความ สร้างความหมาย วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากปัญหา สรุปเป็นความรู้ได้					
2.8 นักเรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลจากปัญหาและความต้องการอย่างแท้จริง					
2.9 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเรียนเข้ากับประสบการณ์จริง					
2.10 นักเรียนสามารถสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา ในการเสนอแนวคิดใหม่ จากปัญหาที่พบได้อย่างเหมาะสม					
2.11 ความคิดและแนวทางการพัฒนาต่างๆ ที่คิดขึ้น ได้รับการยอมรับว่าสามารถตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม					
2.12 นักเรียนสามารถคิดและตัดสินใจเลือกกิจกรรม และวิธีการที่เหมาะสมด้วยตนเอง ตามความถนัดและความเชี่ยวชาญ					
2.13 นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ของประเด็นงานอย่างชัดเจน					
2.14 นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด ไตร่ตรอง คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ					
2.15 นักเรียนได้นำแนวคิดมาพัฒนานวัตกรรมต้นแบบ เมื่อนำไปทดสอบการใช้ สามารถสร้างความน่าสนใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง					
2.16 ต้นแบบนวัตกรรมทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความสนใจ สามารถให้ความเห็น ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงให้เกิดสิ่งที่ต้องการ และแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างเหมาะสม					
2.17 นักเรียนได้รับข้อเสนอแนะ นำไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาไอเดียของตนเองได้อย่างเหมาะสม					

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.18 เมื่อนำนวัตกรรมที่พัฒนาเสร็จแล้ว ทดสอบกับผู้ใช้ หรือ กลุ่มเป้าหมายเกิดการยอมรับที่ดี ได้รับการตอบรับและ ข้อเสนอแนะอย่างเหมาะสม					
2.19 นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรม ในการ พัฒนานวัตกรรมได้					
2.20 นักเรียนสามารถนำผลการพัฒนานวัตกรรม ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม					
3.ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนา นวัตกรรม					
3.1 นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม เบื้องต้น					
3.2 นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์พื้นฐานได้					
3.3 นักเรียนสามารถนำความรู้การเขียนโปรแกรม ไปใช้ในการ พัฒนานวัตกรรมได้					
3.4 ความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม ทำให้นักเรียนสามารถ สร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้ดียิ่งขึ้น					
3.5 นักเรียนเข้าใจแนวทางการต่อยอดความรู้การเขียนโปรแกรม และแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมใน อนาคตได้					
3.6 นักเรียนมีความคิด ความอยาก ความต้องการ ที่จะพัฒนา นวัตกรรมขึ้นไปในอนาคต					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

เอกสารแนบที่ 7 แบบตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบผสมผสานฯ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจต่อการใช้งานบทเรียนออนไลน์ฯ

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.2 ลำดับชั้นการนำเสนอของเนื้อหา					
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ด้านระบบการจัดการเรียนรู้					
2.1 ระบบจัดการเรียนรู้สามารถใช้งานได้สะดวก					
2.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ					
2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ					
2.4 ความเหมาะสมของการรายงานผลการเรียน					
2.5 ความเหมาะสมของรายงานกิจกรรม					
2.6 ความสะดวกในการแก้ไขข้อมูล ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน					
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี					
3.1 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร					
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น					
3.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละกรอบ					
3.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
4. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว					
4.1 ขนาดของภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบ					
4.2 สีและความเหมาะสมของภาพ					
4.3 ความสมดุลของการจัดตำแหน่งภาพในแต่ละกรอบ					
4.4 ความชัดเจนของภาพ					
4.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพและเนื้อหา					
4.6 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
1.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนอยากเข้าชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์มากขึ้น					
1.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วม และทำกิจกรรมในบทเรียนออนไลน์และในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น					
1.3 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมากยิ่งขึ้น					
1.4 ภารกิจในชั้นเรียนมีความท้าทายความสามารถของนักเรียน					
1.5 นักเรียนมีความดีใจ ภูมิใจ มีความสุข เมื่อได้รับเหรียญตรา คะแนน การเพิ่มระดับ การติดอันดับผู้นำ จากการทำกิจกรรม หรือภารกิจในชั้นเรียน และบทเรียนออนไลน์					
1.6 นักเรียนมีความรู้สึกเสียใจหรือกังวลเมื่อไม่ได้เข้าร่วมชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์					
1.7 อยากให้มีการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป					
1.8 นักเรียนได้รับความรู้ พร้อมกับความสนุก ท้าทาย ด้วยการเรียนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน					
2. ด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ					
2.1 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้รู้จักการวางแผนการทำงาน					
2.2 นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของปัญหา					
2.3 นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการคิด ในการที่จะพัฒนานวัตกรรมที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตนเองและสังคม					
2.4 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นพบวิธีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
2.5 นักเรียนได้เรียนรู้การปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน					
2.6 นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับคนอื่น					
2.7 นักเรียนได้ทำความเข้าใจ แปลความ ตีความ สร้างความหมาย วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากปัญหา สรุปเป็นความรู้ได้					

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.8 นักเรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลจากปัญหาและความต้องการอย่างแท้จริง					
2.9 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเรียนเข้ากับประสบการณ์จริง					
2.10 นักเรียนสามารถสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา ในการเสนอแนวคิดใหม่ จากปัญหาที่พบได้อย่างเหมาะสม					
2.11 ความคิดและแนวทางการพัฒนาต่างๆ ที่คิดขึ้น ได้รับการยอมรับว่าสามารถตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม					
2.12 นักเรียนสามารถคิดและตัดสินใจเลือกกิจกรรม และวิธีการที่เหมาะสมด้วยตนเอง ตามความถนัดและความเชี่ยวชาญ					
2.13 นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ของประเด็นงานอย่างชัดเจน					
2.14 นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด ไตร่ตรอง คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ					
2.15 นักเรียนได้นำแนวคิดมาพัฒนานวัตกรรมต้นแบบ เมื่อนำไปทดสอบการใช้ สามารถสร้างความน่าสนใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง					
2.16 ต้นแบบนวัตกรรมทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความสนใจ สามารถให้ความเห็น ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงให้เกิดสิ่งที่ต้องการ และแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างเหมาะสม					
2.17 นักเรียนได้รับข้อเสนอแนะ นำไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาไอเดียของตนเองได้อย่างเหมาะสม					
2.18 เมื่อนำนวัตกรรมที่พัฒนาเสร็จแล้ว ทดสอบกับผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมายเกิดการยอมรับที่ดี ได้รับการตอบรับและข้อเสนอแนะอย่างเหมาะสม					
2.19 นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรม ในการพัฒนานวัตกรรมได้					
2.20 นักเรียนสามารถนำผลการพัฒนานวัตกรรม ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม					
3.ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม					
3.1 นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น					
3.2 นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหาทาง					

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
คณิตศาสตร์พื้นฐานได้					
3.3 นักเรียนสามารถนำความรู้การเขียนโปรแกรม ไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมได้					
3.4 ความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้ง่ายยิ่งขึ้น					
3.5 นักเรียนเข้าใจแนวทางการต่อยอดความรู้การเขียนโปรแกรม และแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมในอนาคตได้					
3.6 นักเรียนมีความคิด ความอยาก ความต้องการ ที่จะพัฒนานวัตกรรมขึ้นไปในอนาคต					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ

1. ผลประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรม สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	หัวข้อ	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1	แผนมืองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1
2	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1
3	กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์	1	1	1	1
4	กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	1	1	1	1
5	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นกระบวนการคิดเชิงออกแบบ	1	1	1	1
6	กิจกรรมการเรียนรู้มีการใช้เทคนิคของเกมมิฟิเคชันอย่างเหมาะสม	1	1	1	1
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1
8	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม การประยุกต์ใช้ความรู้	1	1	1	1
9	กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	1
10	กิจกรรมมีการใช้เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานอย่างเหมาะสม	1	1	1	1
11	สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	1	1	1	1
12	สื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการประยุกต์ใช้ความรู้ และการพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1
13	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	1	1	1	1
14	กิจกรรมมีการเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	1	1	1	1

โดยมีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 อยู่ในเกณฑ์ ใช้ได้

2. ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา c ประเมินค่า
ความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบและเนื้อหา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 40 ข้อ

ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC	ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1	1	1	1	1	21	1	1	1	1
2	1	0	1	0.7	22	1	1	1	1
3	1	1	1	1	23	1	1	1	1
4	1	1	1	1	24	1	1	1	1
5	1	1	1	1	25	1	1	1	1
6	1	1	1	1	26	1	1	1	1
7	0	1	1	0.7	27	0	1	1	0.7
8	1	1	1	1	28	1	1	1	1
9	1	1	1	1	29	1	1	1	1
10	1	1	1	1	30	1	1	1	1
11	1	1	0	0.7	31	1	1	1	1
12	1	1	1	1	32	1	1	1	1
13	1	1	1	1	33	1	1	1	1
14	1	1	1	1	34	1	1	1	1
15	1	0	1	0.7	35	1	1	1	1
16	1	1	1	1	36	1	1	1	1
17	1	1	0	0.7	37	1	1	1	1
18	1	1	1	1	38	1	1	1	1
19	1	1	1	1	39	1	1	1	1
20	1	1	1	1	40	1	1	1	1

แต่ละข้อมีค่า IOC อยู่ที่ 0.67 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้ได้

3. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา c

หัวข้อ	เกณฑ์การประเมิน	คนที่1	คนที่2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย	S.D
1.	ด้านตัวอักษร				4.67	0.24
1.1	ขนาดตัวอักษร	5	5	5	5.00	0.00
1.2	รูปแบบตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.47
1.3	ชนิดตัวอักษร	5	5	5	5.00	0.00
1.4	สีตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.47
2	ด้านภาพ				4.13	0.00
2.1	การสื่อสารความหมายของภาพ	4	4	4	4.00	0.00
2.2	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	4	4	4	4.00	0.00
3.	ด้านภาพเคลื่อนไหว				4.50	0.00
3.1	ความเร็วในการแสดงผลของภาพ	4	4	4	4.00	0.00
3.2	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	5	5	5	5.00	0.00
4	ด้านเสียง				5.00	0.00
4.1	คุณภาพของเสียง	5	5	5	5.00	0.00
4.2	ขนาดของไฟล์เสียง	5	5	5	5.00	0.00
5	ด้านสี				3.83	0.24
5.1	ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง	4	4	4	4.00	0.00
5.2	ความสวยงาม ไม่ดูฉูดฉาดสบายตา	4	4	4	4.00	0.00
5.3	ความแตกต่างของสีข้อความและข้อความหลายมิติ	4	4	3	3.67	0.47
5.4	ความละเอียดของสี	4	4	3	3.67	0.47
6	ด้านรายการ (Memu)				4.58	0.12
6.1	การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ	5	5	5	5.00	0.00
6.2	ทำความเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	5	5	5	5.00	0.00

หัวข้อ	เกณฑ์การประเมิน	คนที่1	คนที่2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย	S.D
6.3	ตำแหน่งการจัดวาง	4	4	4	4.00	0.00
6.4	ขนาดชัดเจน	5	4	4	4.33	0.47
7.	ด้านสัญลักษณ์รูปและปุ่ม				4.22	0.31
7.1	การสื่อความหมาย	4	5	4	4.33	0.47
7.2	ขนาด	4	5	4	4.33	0.47
7.3	ตำแหน่งการจัดวาง	4	4	4	4.00	0.00
8.	ด้านการเชื่อมโยง				5.00	0.00
8.1	ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	5	5	5.00	0.00
8.2	รูปแบบการเชื่อมโยง	5	5	5	5.00	0.00
9.	ด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน				4.56	0.16
9.1	ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
9.2	ระดับนักเรียน	5	4	5	4.67	0.47
9.3	การวัดผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4	4	4	4.00	0.00
10.	ด้านการให้ผลย้อนกลับ (Feedback)				4.67	0.24
10.1	วิธีการให้ผลย้อนกลับ	5	5	5	5.00	0.00
10.2	ลักษณะผลย้อนกลับ	5	4	4	4.33	0.47
11.	ด้านการทดสอบ				4.75	0.00
11.1	ความสอดคล้องกับเป้าหมาย จุดประสงค์ และเนื้อหาวิชา	5	5	5	5.00	0.00
11.2	คุณภาพของแบบทดสอบ	5	5	5	5.00	0.00
11.3	จำนวนข้อทดสอบ	5	5	5	5.00	0.00
11.4	การให้คำเฉลยและอธิบาย	4	4	4	4.00	0.00
รวม					4.54	0.12

โดยผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และ S.D. เท่ากับ 0.12

4. ผลการวิเคราะห์การประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบประเมินความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การประเมิน แบบประเมินผลงานนวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ของ ผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	คนที่1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC
1	ความเป็นนวัตกรรม	1.1 ความเป็นนวัตกรรม	1	1	1	1
2	กระบวนการพัฒนา	2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของ การพัฒนา นวัตกรรม	1	1	1	1
		2.2 การใช้หลักการแนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนา นวัตกรรม	1	1	1	1
		2.3 การออกแบบนวัตกรรม	1	1	1	1
		2.4 กระบวนการพัฒนา นวัตกรรม	1	1	1	1
		2.5 ความสำเร็จของการ พัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1
3	คุณค่าของนวัตกรรม	3.1 การแก้ปัญหาหรือ พัฒนาคุณภาพนักเรียน	1	1	1	1
		3.2 การใช้ทรัพยากรในการ พัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1
		3.3 การเรียนรู้ร่วมกัน	1	1	1	1
4	นวัตกรรมแสดงถึงความรู้ ความสามารถการ ประยุกต์ใช้ทักษะการ เขียนโปรแกรม	4.1 การพัฒนานวัตกรรมมี การประยุกต์ใช้ทักษะ ทางด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และทักษะการ เขียนโปรแกรม	1	1	1	1

โดยมีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 อยู่ในเกณฑ์ ใช้ได้

5. ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ ของนักเรียน

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจต่อการใช้งานบทเรียนออนไลน์ฯ

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.28	0.62	มากที่สุด
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.71	0.70	มากที่สุด
1.2 ลำดับชั้นการนำเสนอของเนื้อหา	4.33	0.66	มากที่สุด
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.37	0.56	มากที่สุด
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.23	0.57	มากที่สุด
2. ด้านระบบการจัดการเรียนรู้	4.30	0.69	มากที่สุด
2.1 ระบบจัดการเรียนรู้สามารถใช้งานได้สะดวก	4.37	0.61	มากที่สุด
2.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ	4.23	0.68	มากที่สุด
2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เช่น กระดานข่าว กระดานเสวนา การส่งข้อความ	4.30	0.70	มากที่สุด
2.4 ความเหมาะสมของการรายงานผลการเรียน	4.20	0.81	มาก
2.5 ความเหมาะสมของรายงานกิจกรรม	4.27	0.69	มากที่สุด
2.6 ความสะดวกในการแก้ไขข้อมูล ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน	4.43	0.63	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี	4.39	0.65	มากที่สุด
3.1 ความเหมาะสมของขนาดของตัวอักษร	4.30	0.65	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.40	0.72	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น	4.47	0.63	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละกรอบ	4.40	0.62	มากที่สุด
3.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.40	0.62	มากที่สุด
4. ด้านภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว	4.36	0.64	มากที่สุด
4.1 ขนาดของภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบ	4.33	0.66	มากที่สุด
4.2 สีและความเหมาะสมของภาพ	4.27	0.74	มากที่สุด
4.3 ความสมดุลของการจัดตำแหน่งภาพในแต่ละกรอบ	4.43	0.63	มากที่สุด
4.4 ความชัดเจนของภาพ	4.27	0.64	มากที่สุด
4.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพและเนื้อหา	4.43	0.63	มากที่สุด
4.6 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.43	0.57	มากที่สุด

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน	4.43	0.61	มากที่สุด
1.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีผลทำให้นักเรียนอยากเข้าชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์มากขึ้น	4.50	0.57	มากที่สุด
1.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วม และทำกิจกรรมในบทเรียนออนไลน์และในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น	4.47	0.63	มากที่สุด
1.3 การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมากยิ่งขึ้น	4.47	0.57	มากที่สุด
1.4 ภารกิจในชั้นเรียนมีความท้าทายความสามารถของนักเรียน	4.50	0.57	มากที่สุด
1.5 นักเรียนมีความตั้งใจ ภูมิใจ มีความสุข เมื่อได้รับเหรียญตรา คะแนน การเพิ่มระดับ การติดอันดับผู้นำ จากการทำกิจกรรม หรือภารกิจในชั้นเรียน และบทเรียนออนไลน์	4.43	0.63	มากที่สุด
1.6 นักเรียนมีความรู้สึกเสียใจหรือกังวลเมื่อไม่ได้เข้าร่วมชั้นเรียน และเข้าศึกษาในบทเรียนออนไลน์	4.27	0.64	มากที่สุด
1.7 อยากให้มีการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป	4.37	0.67	มากที่สุด
1.8 นักเรียนได้รับความรู้ พร้อมกับความสุข ท้าทาย ด้วยการเรียนด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน	4.40	0.56	มากที่สุด
2. ด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ	4.29	0.65	มากที่สุด
2.1 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้รู้จักการวางแผนการทำงาน	4.33	0.66	มากที่สุด
2.2 นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของปัญหา	4.30	0.60	มากที่สุด
2.3 นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการคิด ในการที่จะพัฒนานวัตกรรมที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตนเองและสังคม	4.33	0.66	มากที่สุด
2.4 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นพบวิธีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.66	มากที่สุด
2.5 นักเรียนได้เรียนรู้การปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน	4.37	0.67	มากที่สุด
2.6 นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกับคนอื่น	4.40	0.62	มากที่สุด
2.7 นักเรียนได้ทำความเข้าใจ แปลความ ตีความ สร้างความหมาย วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากปัญหา สรุปลงเป็นความรู้ได้	4.23	0.63	มากที่สุด
2.8 นักเรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลจากปัญหาและความต้องการอย่างแท้จริง	4.20	0.71	มาก
2.9 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการเรียนเข้ากับประสบการณ์จริง	4.20	0.66	มาก
2.10 นักเรียนสามารถสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา ในการเสนอแนวคิดใหม่ จากปัญหาที่พบได้อย่างเหมาะสม	4.27	0.64	มากที่สุด
2.11 ความคิดและแนวทางการพัฒนาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ได้รับการยอมรับว่าสามารถตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม	4.23	0.68	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมินความพึงพอใจ		
	χ	S.D.	ระดับคุณภาพ
2.12 นักเรียนสามารถคิดและตัดสินใจเลือกกิจกรรม และวิธีการที่เหมาะสมด้วยตนเอง ตามความถนัดและความเชี่ยวชาญ	4.40	0.56	มากที่สุด
2.13 นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ของประเด็นงานอย่างชัดเจน	4.17	0.70	มาก
2.14 นักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด ไตร่ตรอง คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.33	0.66	มากที่สุด
2.15 นักเรียนได้นำแนวคิดมาพัฒนานวัตกรรมต้นแบบ เมื่อนำไปทดสอบการใช้สามารถสร้างความน่าสนใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง	4.27	0.58	มากที่สุด
2.16 ต้นแบบนวัตกรรมทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความสนใจ สามารถให้ความเห็นข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงให้เกิดสิ่งที่ต้องการ และแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างเหมาะสม	4.30	0.70	มากที่สุด
2.17 นักเรียนได้รับข้อเสนอแนะ นำไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาไอเดียของตนเองได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.66	มากที่สุด
2.18 เมื่อนำนวัตกรรมที่พัฒนาเสร็จแล้ว ทดสอบกับผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมายเกิดการยอมรับที่ดี ได้รับการตอบรับและข้อเสนอแนะอย่างเหมาะสม	4.30	0.65	มากที่สุด
2.19 นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรม ในการพัฒนานวัตกรรมได้	4.23	0.68	มากที่สุด
2.20 นักเรียนสามารถนำผลการพัฒนานวัตกรรม ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม	4.27	0.64	มากที่สุด
3.ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้การเขียนโปรแกรมในการพัฒนานวัตกรรม	4.27	0.68	มากที่สุด
3.1 นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	4.27	0.69	มากที่สุด
3.2 นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานได้	4.10	0.76	มาก
3.3 นักเรียนสามารถนำความรู้การเขียนโปรแกรม ไปใช้ในการพัฒนานวัตกรรมได้	4.40	0.62	มากที่สุด
3.4 ความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้ดียิ่งขึ้น	4.23	0.68	มากที่สุด
3.5 นักเรียนเข้าใจแนวทางการต่อยอดความรู้การเขียนโปรแกรม และแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมในอนาคตได้	4.27	0.69	มากที่สุด
3.6 นักเรียนมีความคิด ความอยาก ความต้องการ ที่จะพัฒนานวัตกรรมขึ้นต่อไปในอนาคต	4.37	0.61	มากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Excel

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.1 ผลคะแนนนวัตกรรมรายกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มที่	ระดับคุณภาพ / ตัวชี้วัด										รวม	\bar{x}	S.D.	Max	Min
		1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1					
กลุ่มทดลอง	1	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	24	24.71	1.38	26	22
	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	25				
	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	26				
	4	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	25				
	5	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	25				
	6	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	26				
	7	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	22				
กลุ่มควบคุม	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	21	22.86	2.19	26	21
	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	26				
	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	21				
	4	1	2	2	3	3	2	2	3	2	2	22				
	5	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	22				
	6	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	22				
	7	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	26				

1.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนานวัตกรรม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

t-Test: Paired Two Sample for Means

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
Mean	24.71428571	22.85714286
Variance	1.904761905	4.80952381
Observations	7	7
Pearson Correlation	-0.566385098	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	6	
t Stat	1.54	
P(T<=t) one-tail	0.09	
t Critical one-tail	1.943180281	
P(T<=t) two-tail	0.173818009	
t Critical two-tail	2.446911851	

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา C และค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมของกลุ่มทดลอง

t-Test: Paired Two Sample for Means

	คะแนนเขียนโปรแกรม c	ค่าเฉลี่ยคะแนนนวัตกรรม
Mean	22.16666667	24.88333333
Variance	6.005747126	1.029022989
Observations	30	30
Pearson Correlation	0.451961513	
df	29	
t Stat	-6.800425249	
P(T<=t) one-tail	9.10012E-08	
t Critical one-tail	1.699127027	
P(T<=t) two-tail	1.82002E-07	
t Critical two-tail	2.045229642	

3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา C และค่าเฉลี่ยคะแนนการพัฒนานวัตกรรมของกลุ่มควบคุม

t-Test: Paired Two Sample for Means

	คะแนนเขียนโปรแกรม c	ค่าเฉลี่ยคะแนนนวัตกรรม
Mean	20.9	23.21666667
Variance	28.50689655	2.563505747
Observations	30	30
Pearson Correlation	0.522976779	
df	29	
t Stat	-2.69738574	
P(T<=t) one-tail	0.00576091	
t Critical one-tail	1.699127027	
P(T<=t) two-tail	0.01152182	
t Critical two-tail	2.045229642	

ตัวอย่างการใช้งานบทเรียนออนไลน์

Google Classroom: การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ การกิจ แบบทดสอบ ติดต่อสื่อสาร
ระหว่างผู้สอนและนักเรียน

สคริม งานของนักเรียน บุคคล คะแนน

ภารกิจวิชาเขียนโปรแกรม c

- ภารกิจที่ 3 Loop โฟสต์เมื่อ 24 พ.ค. 2022
- ภารกิจที่ 2 เงื่อนไข โฟสต์เมื่อ 24 พ.ค. 2022
- ภารกิจที่ 1 the Beginning โฟสต์เมื่อ 24 พ.ค. 2022

ใบความรู้วิชา การเขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้

- ใบความรู้ เขียนโปรแกรมภาษา c โฟสต์เมื่อ 24 พ.ค. 2022
- VDO ฝึกเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา c โฟสต์เมื่อ 24 พ.ค. 2022
- ใบความรู้ วัตรกรรม अभीร่าง

2565 สคริม งานของนักเรียน บุคคล คะแนน

+ สร้าง Google ปฏิทิน โฟลเดอร์โฟลเดอร์ของนักเรียน

ภารกิจกลุ่มการพัฒนาวัตรกรรม

- งานกลุ่ม รายงานการพัฒนาวัตรกรรม (application) แก้ไขเมื่อ 13 ก.พ.
- งานที่ต้องส่ง 2 ส่งงาน ออกแบบหน้าจอ Application คนกำหนด 30 พ.ค. 2022
- งานที่ต้องส่ง 1 ให้นักเรียนจับกลุ่ม 3 คน แล้วให้ค้น... แก้ไขเมื่อ 28 พ.ย. 2022
- วิดีโอสอนใช้งาน Thinkable x โฟสต์เมื่อ 28 พ.ย. 2022
- ไฟล์สไลด์ pdf ที่จะสอนในคาบ การพัฒนา Applic... โฟสต์เมื่อ 28 พ.ย. 2022
- บันทึกการสอนการใช้งาน Thinkable x โฟสต์เมื่อ 28 พ.ย. 2022
- แบบทดสอบก่อนเรียนที่ 2 Mobile Application D... โฟสต์เมื่อ 1 พ.ย. 2022
- แบบทดสอบก่อนเรียนที่ 1 Mobile Application D... โฟสต์เมื่อ 1 พ.ย. 2022

หัวข้อการเรียน

Google Classroom : การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ การกิจ แบบทดสอบ ติดต่อสื่อสาร ระหว่างผู้สอนและนักเรียน

Gamification report

Home Profile

Download เกียรติบัตร...

Leaderboard

รายการ Item ทั้งหมด

รายการ Badges (C...

รหัสนักเรียน 9,591

Player Profile

Player Name นายกันตพัฒน์ ตั้งกิตติธรา

Level 1

Certificate (Badges) 6 **Item** 1 **Score** 3

เลขที่	ชื่อเกียรติบัตร	วันที่	ชื่อ item	อธิบาย item	คะแนน	รายละเอียด
1	ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา C การกิจ Beginning ระดับ Expert	10 มกราคม 2566	1. Final Key	คุณแจสำหรับผู้ที่ควรเท่านั้น ผู้ที่ถือคุณแจจะไม่สามารถเข้าสู่อนุบาลภาคได้ ถือว่าเป็นใบลา ที่สำคัญมากที่มีนักเรียนทุกคนจำเป็นต้องได้มาครอบครอง	1. 2	ตอบคำถามในคาบเรียน
3	เป็นผู้มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนา Mobile Application	17 มกราคม 2566			2. 1	ตอบคำถามในคาบเรียน
39	เป็นผู้สร้างสรรคผลงานด้วยตนเอง	25 มกราคม 2566				
75	เป็นผู้พัฒนานวัตกรรมโดยประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม	7 กุมภาพันธ์ 2566				
111	เป็นผู้มีความตั้งใจจริงในการพัฒนาตนเองไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม	25 กุมภาพันธ์ 2566				
147	เป็นผู้มีความสามารถส่งต่อความรู้ และช่วยเหลือเพื่อนร่วมชั้นเรียน	4 มีนาคม 2566				

1 - 6 / 6 < > 1 - 1 / 1 < > 1 - 2 / 2 < >

Print this report (ภาษา: Thai) | 01/03/2023 09:42:32 | ผู้ดูแลระบบ: 01/03/2023

Data Studio (ปัจจุบันใช้ชื่อ LookerStudio) : เก็บข้อมูลการทำภารกิจ คะแนน โทเทม นำเสนอสารสนเทศสำหรับองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน รวมทั้งการดาวน์โหลด เกียรติบัตร (Badges)

6/2 วิทยาการคำนวณ 2565

ส่ง 50 คะแนน

ส่งแล้ว

ชื่อ	คะแนน
Supanida Aelmyai "ผู้รู้พอ เล่งทึ่งใจแพรวา เลขที่29..."	—/50
Woravarun Chowplyna "นอศร 16,19,20,26"	—/50
Emwalee Kumpirom "อิตรา 13 สีธฐธิดา 23 เมวาลี 2..."	—/50
Suparat Rueangwong "นายชราธิป บุญพิทักษ์พิเศษย์..."	—/50
Phusanisa Sangvimol "จากซอยคตยสูงสิงไฟแฉกเสด..."	—/50
Chidapha Sapwatthanapha... "นอศร 10,28,32,33,34"	—/50
Anda Sunggaraneewan "นายณวิมล น.ชายระจกษภัค เ..."	—/50
Pimlapat Thongrod	—/50

Emwalee Kumpirom ส่งแล้ว (ดูประวัติ)

รายงานการพัฒนานวัตกรรม.docx.pdf PDF

รายงานการพัฒนานวัตกรรม.docx Word

Thinkable - Google Chrome 15_2_2566 15_35_3... Video

Thinkable Login <https://x.thinkable.com/projects/63c3f3983455b902192/>

ความคิดเห็นส่วนตัว 1 รายการ

Emwalee Kumpirom 23 ก.พ. อิตรา 13 สีธฐธิดา 23 เมวาลี 27


เก็บความเห็นส่วนตัว...

Data Studio (ปัจจุบันใช้ชื่อ LookerStudio) : เก็บข้อมูลการทำภารกิจ คะแนน ไทเทม นำเสนอสารสนเทศสำหรับองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชั่น รวมทั้งการดาวน์โหลด เกียรติบัตร (Badges)

Gamification report

กรอกเลขที่เกียรติบัตรที่ได้รับ เลขที่ certificate 141

KPSP\com\robot-makerspace\Gamification\RM-KPSP- 141



ROBOT & MAKER SPACE
โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี
ได้ให้เกียรติบัตรใบนี้เพื่อแสดงว่า

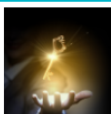
น.ส.สมิตรา ศีลาโรจน์
เป็นผู้มีความตั้งใจจริงในการพัฒนาตนเองให้มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม
ให้ไว้ ณ วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2566

- เรียนให้รู้ตั้งแต่วันนี้ ดีกว่ารู้ถึงเรียนตั้งนานแล้ว -

(นายบุญชู กระฉอดนอก) (นายโรจน์ ไร่ยกาศ์) (นางสาวบุญชู ธิญาดี)
หัวหน้าโครงการ ผู้ดำเนินการ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
Robot & Maker Space โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี

วันที่เผยแพร่เอกสาร: 2/4/2566 02:21:03 | ผู้ดูแลระบบ: ปิ่นแก้ว

รายการ Item ทั้งหมด

จลส item	ชื่อ item	อธิบาย Item	ภาพ
1.	1	Final Key กุญแจสำหรับผู้ที่ครบเท่านั้น ผู้ที่ถือกุญแจจะสามารถเข้าสอบปลายภาคได้ ถือว่าเป็น Item ที่สำคัญมากที่นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องได้มาครอบครอง	

1-1/1 < >




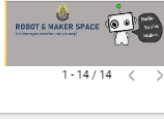
วันที่เผยแพร่เอกสาร: 2/4/2566 09:31:03 | ผู้ดูแลระบบ: ปิ่นแก้ว

Data Studio (ปัจจุบันใช้ชื่อ LookerStudio) : เก็บข้อมูลการทำภารกิจ คะแนน ไทเทม นำเสนอสารสนเทศสำหรับองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน รวมทั้งการดาวน์โหลด เกียรติบัตร (Badges)

Gamification report

Home Profile
Download เกียรติบัตร...
Leaderboard
รายการ Item ทั้งหมด
รายการ Badges (C...)

รายการ Badges (Certificate) ทั้งหมด

รายชื่อเกียรติบัตร	ชื่อเกียรติบัตร	ทั้งหมดแปลงแล้ว
1	ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา c ภารกิจ Beginning ระดับ Standerd	
2	ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา c ภารกิจ Beginning ระดับ Comprehend	
3	ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา c ภารกิจ Beginning ระดับ Expert	
4	ผ่านการฝึกการเขียนโปรแกรมภาษา c ภารกิจ Condition ระดับ Standerd	

1 - 14 / 14 < >

วันที่ได้ข้อมูลสถานะ: 8/4/2566 09:51:24 | ผู้ใช้งานระบบ: (ชื่อจริง)

Gamification report

Home Profile
Download เกียรติบัตร...
Leaderboard
รายการ Item ทั้งหมด
รายการ Badges (C...)

Leaderboard

Rank	รายชื่อนักเรียน	ชื่อเต็ม	Certificate	Item	EXP(score)	Level
1.	9594	นายณัฐพงศ์ นาคสุข	5	1	3	7
2.	9600	นายสุรดิษฐ์ รัตมี	5	1	5	3
3.	9591	นายกันตพัฒน์ ตั้งกิตติธรา	6	1	1	2
4.	9590	นายก้องภพ ปัญจฉานนท์	5	1	null	1
5.	9825	น.ส.ศัญฉญา ม่วงอิม	5	1	null	1
6.	9596	นายนครินทร์ วงศ์วิทพัฒน์	5	1	null	1
7.	9597	นายณัฏฐณิชาญ์ นิลกุลธนสิทธิ์	5	1	null	1
8.	9598	นายศุภวิชญ์ แสงอินทร์	5	1	null	1
9.	9599	นายสุกฤษฎ์โชติ ชิวสุวรรณ	5	1	null	1
10.	9592	นายจักรพรรด พลายพุด	5	1	null	1
11.	9601	นายธิยาพล สังข์ผาด	5	1	null	1
12.	9625	นายธนวัฒน์ น้าเพชร	5	1	null	1
13.	9627	นายนิติธร พรมสุน	5	1	null	1
14.	9630	นายภาณุพันธ์ หอมเย็นใจ	5	1	null	1
15.	9633	นายอดิเทพ ขาวเนย์	5	1	null	1
16.	9651	นายกัปตันเฉลิม ธีระพนันท์	5	1	null	1
17.	9660	นายสิทธิพงษ์ สงวนวัฒนาการ	5	1	null	1
18.	9793	นายดิถนภพ พงษ์ธรรม	5	1	null	1
19.	9799	นายสุภา กิวิรรณา	5	1	null	1
20.	9602	น.ส.กมลชญา เถาว์วิท	5	1	null	1


1 - 20 / 36 < >

วันที่ได้ข้อมูลสถานะ: 8/4/2566 09:52:26 | ผู้ใช้งานระบบ: (ชื่อจริง)

ภาพตัวอย่างนวัตกรรมของนักเรียน

๓.๒ Storyboard

๓.๒.๑. Storyboard

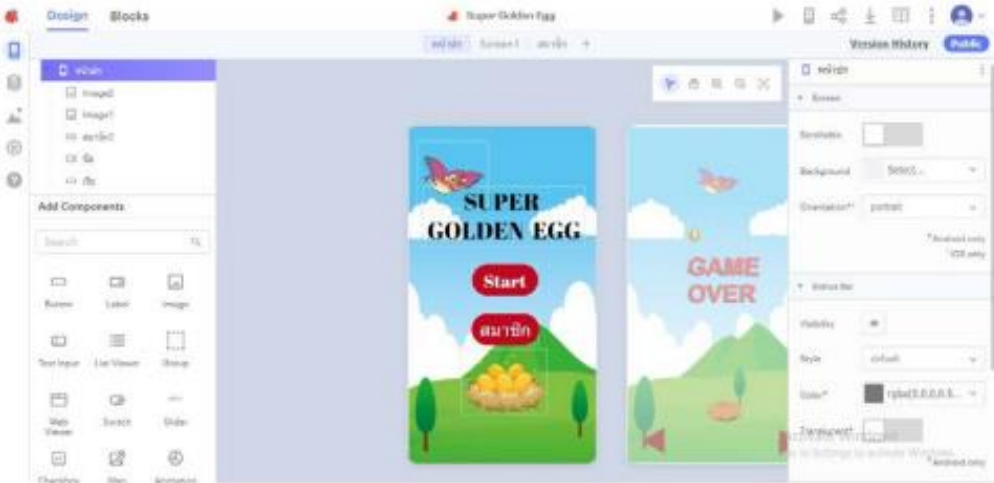


สมาชิก
 1)น.ส.ดาราวดี ศรีเมือง เลขที่9
 2)น.ส.ศิริวรรณ แก้วหอมคำ เลขที่11
 3)น.ส.ฉัตรอนันต์ เจริญสุวรรณ เลขที่22
 4)น.ส.ฉันทิชา อิมสวัสดิ์ เลขที่24
 ชั้นประถมศึกษาปีที่6/3

ภาพที่ ๙ Storyboard

๓.๓ Screen Design

๓.๓.๑ Home

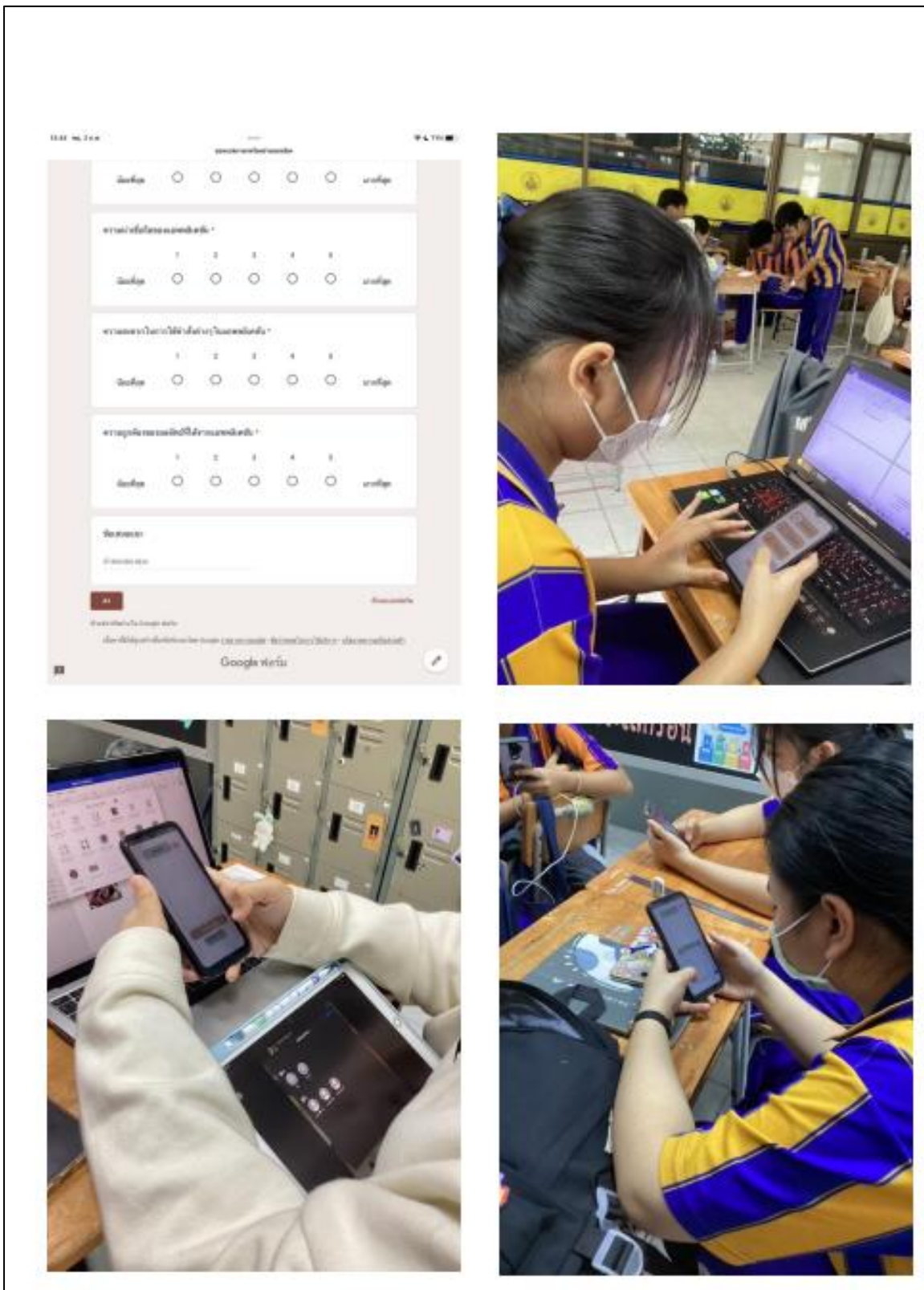


ภาพที่ ๑๐ หน้าจอ Home

ภาพตัวอย่างนวัตกรรมของนักเรียน



ภาพตัวอย่างนวัตกรรมของนักเรียน



รายการอ้างอิง

- Aderson, L., W., & Krathwohl, D., R. (2001). *a taxonomy for learning, teaching, and assessing*. Longman.
- Ausburn, L. J. (2004). Design components most valued by adult learners in blended online education environments: An American perspective. *Educational Media International*, 41(4), 327-337.
- Bae, H. J. P. J. H. (2014). Study and Research of Gamification Design. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 8(8), 19-28.
- 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.
- Bernath, R. (2012). Effectives Approaches to Blended Learning for Independent Schools.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. David McKay Co Inc.
- Bloom, B. S. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGraw-Hill.
- Boyle, T., Bradley, C., Chalk, P., Jones, R., & Pickard, P. (2003). Using blended learning to improve student success rates in learning to program. *Journal of Educational Media International*, 28(2), 165-178.
- Carman, J. M. (2005). *Blended Learning Design: Five Keys Ingredients*.
<http://www.agilantlearning.com/pdf/Blended%20L.pdf>
- Desforges, C., & Lings, P. (1998). Teaching Knowledge Application: Advances in Theoretical Conception and Their Professional Implications. *British Journal of Education Studies*.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. and Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. *the 15th International Academic MindTrek Conference New York*, 9-15.
- Dominquez, S.-d.-N., De-Morcos, Fernandez-Sanz, Pegas, Martinez-Herraiz, & Jose-Javier. (2012). Gamifying Learning Experiences: Practical Implication and Outcomes. *Computer & Education*, 63, 380-392.

- Dowling, C., Jayne M. Godfrey, and Nikole Gyles. (2003). Do Hybrid Flexible Delivery Teaching Methods Improve Accounting Students' Learning Outcomes? . *Accounting Education* 12(4), 373-391.
- Enger, S. K., & Yager, R. E. (2001). *Assessing student understanding in Science: A standards based K-12 handbook*. Calif: Corwin Press.
- Graham, C. R. (2012). *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. CA: Pfeiffer.
- Hashim, M. K., Ali, Juhary ., & Fawzi, Dzulhilmi Ahmad. (2008). Relationship between Human Resource Practices and Innovation Activity in Malaysian SMES. *Journal Management & Bisnis Sriwijaya*, 3(6), 1-13.
- Horn, B. M. S., H. (2011). The Rise of K-12 Blended Learning. *Unpublished Paper Innosight Institute*.
- Johnsom, L. S. (2005). *From knowledge transfer to knowledge translation*. Caot Publication Ace.
- Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: game based methods and strategies for training and education. *John Wiley & Sons*.
- MacMeekin, M. (2017). *Gamification and Instructional Design*.
<https://anethaicalisland.wordpress.com/2013/03/08/gamification-and-instructional-design>
- MaySripata. (2016). “Design Thinking” — กระบวนการออกแบบนวัตกรรม.
<https://storylog.co/story/56a321f8f69f51246bce4045>
- McDaniel, R., Lindgren, R., & Friskics, j. (2012). Using badges for shaping interaction in Online learning environments. Paper presented at the Professional Communication Conference (IPCC). 2012 *IEEE International*.
- Muntean, C. I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. *The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL 2012, Romania*, 323-329.
- Nalin, S. (2014). A perspective on blended-learning approach through course management system: Thailand’s case study. *International Journal of information and Education Technology*, 4(2), 172-175.
- Ratchagit, T. (2019). กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เครื่องมือสำคัญของการสร้างความสำเร็จให้องค์กร. <https://th.hrnote.asia/orgdevelopment/190702-design-thinking>
- Sandusky, S. (2015). *Gamification in Education*.

- Werbach, K. (2011). LEGAL STUDIES AND BUSINESS ETHICS PAPERS. *Duke Law Journal*, 60(8), 1761-1840.
- กิจวรรณ, น. (2561). กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มุมมองใหม่ของระบบสุขภาพไทย. วารสารสภาการพยาบาล, 33(1(มกราคม-มีนาคม)), 5-14.
- กิมตระกูล, น. (2550). ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอน ออนไลน์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (*e-Learning*) ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนดุสิตในเขตกรุงเทพมหานคร สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- ขวัญสกุล, ก. (2562). การพัฒนานวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์ โดยการบูรณาการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อบริหารวิชาการแก่ชุมชน ในรายวิชา 1 หลักสูตร 1 ชุมชน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
- แจ่มมณี, ท. (2555). ศาสตร์การสอน. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ควรรหาเวช, บ. (2543). นวัตกรรมการศึกษา. เอสอาร์พีริ้นติ้ง.
- ไคว้ตระกูล, ส. (2553). จิตวิทยาการศึกษา. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จงหมื่นไวย, เ. (2019). เกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้. วารสารโครงการนวัตกรรมการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, 4(2), 34-43.
- จะนุ, ส. (2564). “การพัฒนารูปแบบการเรียนออนไลน์แบบสร้างความสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และทักษะการทำงานเป็นทีมเพื่อการเขียน โปรแกรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ” มหาวิทยาลัยศิลปากร]. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย.
- จันทร์ฉาย, อ. (2553). นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ. วารสารบริหารธุรกิจ, 33(128(ตุลาคม-ธันวาคม)), 57-58.
- จันแฉ่ม, พ. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยกลยุทธ์เกมมิฟิเคชันและผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ในการเรียน โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและจริยธรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- จินตานนท์, น. (2555). ผลการใช้บทเรียน *e-Learning* ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มหาวิทยาลัยทักษิณ]. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.
- จตุปาโล, น. ไ. แ. (2560). ความท้าทายของอาจารย์พยาบาล: การเรียนรู้แบบผสมผสาน(Blended Learning). วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 11(1), 15-29.
- เจริญชัย, อ. (2563). “การส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับสื่อสังคมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส” มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา.
- เจริญผล, จ. (2558). การพัฒนาระบบวิถีไอศตริมมิงแบบปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนแบบ

- รอบรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการกำกับตนเองสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต.
- ชาญช่วง, จ. (2561). ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- ชำนาญ, ก. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อความสามารถในการวิเคราะห์และการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดน่าน. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 10(2), 283-298.
- โชติบุตร, น. (2558). การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เกมเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนภาษาซี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี]. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
- ดวงกมลเมศ, ว., & แก้วอุไร, แ. (2560). การจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 11(2), 1-4.
- ดินนังวัฒนะ, ช. (2555). ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (*Blended Learning*) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต.
- ทองเนียม, ส. (2560). ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ทัพพิภรณ์, บ. (2548). ศึกษามีสุข ครุสนุกกับการสอน : โรงเรียนหอวัง. โรงเรียนหอวัง.
- เทียนทอง, ม. (2545). การออกแบบและการพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Vol. 25). กรุงเทพฯ.
- ไทยโพธิ์ศรี, ป., & พิริยะสุรวงศ์, แ. (2014). การเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเพิ่มเติม. *JOURNAL OF EDUCATION NARESUAN UNIVERSITY*, 16(214-222).
- เนาว์สุวรรณ, ก. (2556). นวัตกรรมชุดหุ่นฝึกทักษะการปฏิบัติการพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สงขลา].
- บุญลือ, ส. (2560). การวิจัยโดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐานสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. <https://www.slideshare.net/SuraponBoonlue/ss-73604198>.
- ไผ่ผาด, เ. (2552). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการกมลลาไสย มหาวิทยาลัยสารคาม].
- พันธ์ุทธ น้อยพินิจ, ว. ส. แ. ก. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ภาคตัดกรวย ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 13(1), 70-84.
- พูนเดช, ช., & เลิศพรกุลรัตน์, แ. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. *JOURNAL OF EDUCATION NARESUAN UNIVERSITY*, 18(3), 331-339.
- เพ็งกัญญา, ว. พ. แ. ว. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ Mobile Learning โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ

- เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ ในรายวิชาการเขียนเว็บไซต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีประจันต์ เมธีประมุข. วารสารสังคมศาสตร์วิจัย, 10(1), 186-200.
- โกลานิล, เ. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 15(2), 10-17.
- ยินดีสุข, พ. เ. (2557). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รักบำรุง, ฐ. (2555). Blended Learning การเรียนรู้แบบผสมผสาน. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 9(1), 31-40.
- เรืองสุวรรณ, ป. (2521). หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. ประสานการพิมพ์.
- ฤกษ์มงคล, เ. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล].
- เลาหจรัสแสง, ถ. (2545). หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน อรุณการพิมพ์.
- เลิศบำรุงชัย, ก. (2560). เกมมิฟิเคชัน (Gamification) โลกแห่งการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยเกม.
<http://touchpoint.in.th/gamification/>
- เลิศพรกุลรัตน์, ช. พ. (2563). “การศึกษานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 22(2 (เมษายน – มิถุนายน)), 84-97.
- วงศ์สายันท์, จ. (2540). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. โรงพิมพ์บูรณา.
- วรรณพิรุณ, ป. (2554). การเรียนแบบผสมผสาน จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ Blended Learning: Principles into Practice. วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา, 1(2), 43-49.
- สงคราม, เ. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้เป็นทีมและกระบวนการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างนวัตกรรมของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- สงคราม, พ. ว. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริซเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมของนิสิตนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.]. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.
- สะเลียม, อ. (2560). การประยุกต์ใช้ E-LEARNING ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจ มินบุรีกรุงเทพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร]. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ.
- ลิกขาบัณฑิต, ส. (2560). นโยบายประเทศไทย ๔.๐ : โอกาส อุปสรรค และผลประโยชน์ของไทยในภูมิภาคอาเซียน.
www.parliament.go.th
- สุกใส, น. (2561). ผลการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีผลต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต.

- สุขบรรจง, ส. (2554). การพัฒนาบทเรียน *E-Learning* รายวิชาการแสดงและสื่อ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต.
- สุขวัจน, ช. (2558). ผลของการใช้รูปแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ของสแตแพนส์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. คณะครุศาสตร์
บัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา.
- สุขวัจนี, ช. (2558). ผลของการใช้รูปแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ของสแตแพนส์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
- แสงทอง, อ. (2558). ผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสืบสอบของอัลเบิร์ตไอน์สไตน์ที่มีต่อ
ความสามารถในการใช้ความรู้และความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- แสงธิป, ว. (2564). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชันร่วมกับวิธีการสอนแบบเน้นภาระงาน เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและแรงจูงใจในการเรียน ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศิลปากร]. บัณฑิตวิทยาลัย.
- ไหลสกุล, ภ. (2558). (*Digital*) *Game-based learning* เรียนๆ เล่นๆ สร้างความเป็นเลิศ (ตอนที่ 1).
<https://tednet.wordpress.com/2015/09/01/digital-game-based-learning-เรียนๆ-เล่นๆ-สร้างคว/>
- อ่อนน้อม, พ. ส., & คงมนัส, แ. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง หลักธรรมทาง
พระพุทธศาสนาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 24(1
(มกราคม - มีนาคม)), 283-292.
- อาจรักษา, แ. (2553). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแบบผสมผสาน เรื่องการอ่านสะกดคำของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดคูบัวอน สำนักงานเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัย
รามคำแหง].
- เอื้อจิระพงษ์พันธ์, ส. (2553). นวัตกรรม : ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ. วารสาร
บริหารธุรกิจ, 33(128 (ตุลาคม-ธันวาคม)), 49-65.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นายบุญชู กระจอกนอก

วุฒิการศึกษา

พ.ศ.2558 ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

พ.ศ.2560 กำลังศึกษาหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

