

การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่อง การทำขนมเค้ก  
ประเภทชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

DEVELOPMENT OF SIMULATION GAME FOR LEARNING  
IN TOPIC OF MAKING CHIFFON CAKE  
FOR BACHELOR DEGREE STUDENTS



ชัชพงศ์ เพียรดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำขนมเค้ก  
ประเภทชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2556  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำขนมเค้ก  
ประเภทชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี  
Development of Simulation Game for Learning in Topic of Making  
Chiffon Cake for Bachelor Degree Students

ชื่อ - นามสกุล      นายชัชพงศ์ เพียรดี  
สาขาวิชา      เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
อาจารย์ที่ปรึกษา      อาจารย์เทียมยศ ปะสาวะโน, ศษ.ค.  
ปีการศึกษา      2556

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก, ค.ค.)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์วรางคณา ไตโพธิ์ไทย, ศษ.ค.)

.....กรรมการ  
(อาจารย์เทียมยศ ปะสาวะโน, ศษ.ค.)

.....กรรมการ  
(อาจารย์ธนรัตน์ ธนากิจเจริญสุข, ปร.ค.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ค.)

วันที่ 27 เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2557

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำงานนมเค็กประเภทซิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
ชื่อ - นามสกุล	นายชัชพงศ์ เพียรดี
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เทียมยศ ปะสาวะโน, ศษ.ค.
ปีการศึกษา	2556

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟฟอนเค้กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจากการเรียนผ่านเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟฟอนเค้ก และ 3) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟฟอนเค้ก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอุตสาหกรรมงานอาหาร ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟฟอนเค้ก และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 14 ข้อ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples) และ ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ผลที่ได้จากการวิจัยคือ 1) ต้นแบบของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟฟอนเค้กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนรู้ผ่านเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟฟอนเค้ก สูงกว่าก่อนเล่นเกมคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05 และ 3) เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟฟอนเค้กที่ได้มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.65

**คำสำคัญ:** การพัฒนาเกม เกมสถานการณ์จำลอง ขนมนมเค็ก ชิฟฟอนเค้ก

<b>Thesis Title</b>	Development of Simulation Game for Learning in Topic of Making Chiffon Cake for Bachelor Degree Students
<b>Name-Surname</b>	Mr.Chatchapong Peandee
<b>Program</b>	Educational Technology and Communications
<b>Thesis Advisor</b>	Mr.Tiamyod Pasawano, Ed.D.
<b>Academic Year</b>	2013

## ABSTRACT

The objectives of this research were to develop simulation computer game for learning in topic of making chiffon cake for undergraduate students, to compare the learning achievement scores from pretest and posttest of the undergraduate students who learned from this simulation computer game for learning in topic of making chiffon cake, and to find out the effectiveness index of simulation computer game for learning in topic of making chiffon cake

The sample group using purposive selection was consisted of 20 1<sup>st</sup> year undergraduate students majoring in food service industry, faculty of home economics technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi in second semester of academic year 2013. Research instruments were the simulation computer game for learning in topic of making chiffon cake and the achievement test was comprised of 14 items. Data analysis was done by mean, standard deviation, t-test dependent and effectiveness index.

The results of this research were as follows : A prototype of simulation computer game for learning in topic of making chiffon cake for undergraduate students, the learning achievement scores from posttest of the undergraduate students who learned from this simulation computer game for learning in topic of making chiffon cake were higher than the learning achievement scores from pretest at.05 level of significance and the effectiveness index of simulation computer game for learning in topic of making chiffon cake was 0.65

**Keywords :** game development, simulation game, cake, chiffon cake

## กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความเมตตา กรุณา และความอนุเคราะห์ จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ซึ่งผู้วิจัย ทราบซึ่งและขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาริน สาลี และผู้ช่วยศาสตราจารย์อภัสรา กวีวงโส และอาจารย์เกรียงศักดิ์ สิงห์แก้ว อาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้ซึ่งเป็นทั้งครูผู้ ให้และเป็นที่ปรึกษาในสมัยที่ผู้วิจัยเรียนปริญญาตรี ทั้งสองท่านนอกจากให้คำปรึกษาแนะนำ ในการสร้างเนื้อหาที่ถูกต้องเหมาะสมของเครื่องมือแล้ว ยังกรุณาช่วยเหลือในการแนะนำกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักศึกษาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมงานอาหาร ซึ่งมีระเบียบวินัย มีความ สัมคคี และให้ความร่วมมือกับผู้วิจัยในกระบวนการทดลองเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประนอม พันธุ์ไสว และ อาจารย์สุกัญญา บุญศรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่กรุณา ตรวจสอบเครื่องมือแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจนเหมาะสมกับการนำไปใช้

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีและสื่อสารการการศึกษา ที่สละเวลาให้ผู้วิจัยในการ ตรวจสอบประเมินคุณภาพของสื่อ ดร.ณัฐพล รำไพ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดร.ณัฐภรณ์ ปะพาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดิเรก อัครชาติ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ทั้ง 3 ท่านต่างให้ความกรุณา ในการตรวจประเมิน และให้คำแนะนำในการปรับปรุงเครื่องมือสื่อการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ และมอบความดีทั้งหมดนี้ให้แก่ คุณพ่อ สุโชค เพียรดี และคุณแม่จ่านงค์ เพียรดี ที่คอยให้การสนับสนุน เป็นทั้งกำลังใจ และให้ความรักความเมตตาต่อกับลูกชายคนนี้ตั้งแต่เด็กจนถึง ปัจจุบัน รวมไปถึงขอขอบคุณอาจารย์สถาพร ดิษฐเกษร มิตรสหายที่มีน้ำใจและเป็นแบบอย่างที่ดี ให้ผู้วิจัยมีความมุ่งมั่นจนทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ

ชัชพงศ์ เพียรดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่ 1 บทนำ .....	10
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	10
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	11
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	11
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	11
1.5 คำจำกัดความในการวิจัย.....	12
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	13
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ .....	13
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	14
2.1 ปัจจัยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา .....	14
2.2 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอน.....	16
2.3 เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง.....	20
2.4 โครงสร้างของเกม.....	28
2.5 ลักษณะสำคัญของเกม.....	29
2.6 ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน.....	30
2.7 การสร้างเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้.....	31
2.8 การเรียนการสอนชิฟอนเค็ก.....	32
2.9 ดัชนีประสิทธิผล.....	33
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
3.1 แบบแผนการทดลอง.....	38
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	39
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	39
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	39

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	42
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	49
4.1 ผลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก.....	49
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ผ่านเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก.....	52
4.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก .....	53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ .....	54
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	54
5.2 อภิปรายผล .....	55
5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้ .....	56
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป .....	57
บรรณานุกรม .....	58
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....	61
ภาคผนวก ข แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	72
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
ภาคผนวก ง Storyboard เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองการทำขนมชิฟฟอนเค้ก....	101
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	113
ประวัติผู้เขียน .....	129



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางแสดงคะแนนหลังเรียน คะแนนก่อนเรียน และผลการพัฒนาของผู้เรียน 4 คน ที่เรียนจากสื่อนวัตกรรมทางการศึกษา.....	34
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างตารางแสดงผลการสอบ ดัชนีประสิทธิผล และร้อยละที่เพิ่มหลังเรียนจากก่อนเรียน.....	35
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test.....	52
ตารางที่ 4.2 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	53



## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	13
ภาพที่ 2.1	การสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ.....	19
ภาพที่ 2.2	การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate.....	19
ภาพที่ 2.3	การสร้างเกมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการสอนโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash.....	19
ภาพที่ 2.4	โครงสร้างการจำลองสถานการณ์.....	21
ภาพที่ 2.5	เกม Cooking mama ประเภทเกมจำลองสถานการณ์การทำอาหาร .....	23
ภาพที่ 2.6	เกม Crysis 3 ประเภทเกมแอคชั่นแบบ FPS .....	23
ภาพที่ 2.7	เกม Tomb Raider ประเภทเกมผจญภัย.....	24
ภาพที่ 2.8	เกม Diablo 3 ประเภทเกม RPG.....	24
ภาพที่ 2.9	เกม Tekken 6 ประเภท เกมต่อสู้.....	25
ภาพที่ 2.10	เกม Red Alert 3 ประเภทเกมวางแผน.....	25
ภาพที่ 2.11	เกม Candy Crush Saga ประเภทเกมปริศนา .....	26
ภาพที่ 2.12	เกม Winning Eleven 2013 ประเภท เกมกีฬาและการแข่งขัน.....	26
ภาพที่ 2.13	เกมถ้ำแก่น้อยประเภทเกมการศึกษา ฝึกทักษะคณิตศาสตร์.....	27
ภาพที่ 2.14	โครงสร้างทั่วไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม .....	29
ภาพที่ 2.15	สูตรคำนวณดัชนีประสิทธิผลกรณีรายบุคคล.....	34
ภาพที่ 2.16	สูตรคำนวณดัชนีประสิทธิผลโดยใช้คะแนนกลุ่ม.....	35
ภาพที่ 3.1	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
ภาพที่ 3.2	ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก.....	42
ภาพที่ 4.1	โครงสร้างของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก.....	49
ภาพที่ 4.2	แสดงเมนูหลักของเกม.....	50
ภาพที่ 4.3	เกมบอกเป้าหมายให้กับผู้เรียน.....	50
ภาพที่ 4.4	ผู้เรียนมีการตัดสินใจกระทำภารกิจในเกมตามเป้าหมายที่เกมได้แจ้งไว้.....	50
ภาพที่ 4.5	การแสดงผลการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน.....	51
ภาพที่ 4.6	การสรุปเนื้อหาและกล่าวชมเชยผู้เรียน.....	51

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ชีฟฟอนเค้ก เป็นขนมชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมจากผู้บริโภค เนื่องจากมีรสชาติที่อร่อยมีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม และยังเป็นขนมที่ปรุงแต่งให้มีรสชาติที่หลากหลาย เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการธุรกิจทำอาหารประเภทเบเกอรี่ และขนมชีฟฟอนเค้กเป็นความรู้หนึ่งที่บรรจุในรายวิชาเกี่ยวกับเบเกอรี่ ซึ่งเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวกับการทำขนมที่ใช้เตาอบในการอบ (Bake) ทำให้ขนมสุกด้วยความร้อนจากเตาอบ ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากการเรียนการสอนลักษณะนี้โดยการเรียนรู้ในห้องเรียน และเข้าครัวเพื่อลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะความชำนาญ และผู้สอนยังทำหลักสูตรที่ประกอบไปด้วยกระบวนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งในการสอนภาคทฤษฎีนั้นผู้สอนจะปูพื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้เบื้องต้นก่อนที่จะนำไปสู่การสอนด้านการปฏิบัติจริงซึ่งผู้เรียนจะได้รับเอกสารประกอบการสอนประกอบรายวิชาไปศึกษา หรือทำกิจกรรมตามแต่ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนด

สื่อการเรียนรู้หลัก ที่ผู้สอนในแต่ละวิชาจัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน คือเอกสารการสอนที่บรรจุความรู้ในเชิงหลักการ และทฤษฎีใช้ควบคู่ไปกับการเรียนในชั้นเรียน และยังสามารถให้ผู้เรียนนำไปอ่านล่วงหน้าหรือทบทวนนอกเวลาเรียนในห้องเรียน นอกเหนือจากนั้นยังมีสื่อการสอนอื่น ๆ ที่ได้รับความนิยมจากผู้สอนในการนำมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead) หรือการใช้โปรแกรม Microsoft Power Point จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ฉายภาพจากเครื่องโปรเจกเตอร์ควบคู่กับการอธิบายจากผู้สอนไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้ผู้เรียนได้สนใจและเห็นภาพได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นหรือหากผู้สอนต้องการจะให้ผู้เรียนได้กลับไปศึกษาด้วยตนเองผู้สอนก็อาจเลือกสื่อเสริมการเรียนรู้ชนิดอื่น ๆ ควบคู่ไปกับเอกสารประกอบการสอน ซึ่งเทคโนโลยีที่ยังคงได้รับความนิยมก็เป็นสื่อทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดต่าง ๆ ที่บรรจุเนื้อหาการเรียนและเรียบเรียงโดยใช้เป็นสื่อมัลติมีเดีย เช่น วิดิทัศน์สอนการทำขนมชีฟฟอนเค้ก หรือเป็นสื่อที่สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในแบบอื่น ๆ ที่สร้างความน่าสนใจให้กับผู้เรียนได้มากขึ้น

ในปัจจุบัน สื่อการสอนประเภทปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนไม่ได้จำกัดรูปแบบที่เป็นการจำลองบทเรียน มาใส่ในคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว แต่มีการนำเอารูปแบบที่ให้ความสนุกเข้ามาด้วย ทำให้ครูผู้สอนสามารถคัดเลือก หรือพัฒนาสื่อให้ดึงดูดใจผู้เรียนให้สนใจในเนื้อหาที่สอนให้มากที่สุด ทั้งการออกแบบให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีสีสันสวยงาม มีดนตรีประกอบเพลิดเพลิน มีเกมให้เล่นหรือไม่ก็ทำออกมาในรูปแบบเกมแฟงมาควบคู่กับกระบวนการสร้างความรู้ปกติ เกมจึงเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่ผู้สอนหยิบยกมาใช้ในกระบวนการให้ความรู้ไม่ว่าจะเป็นเกมกิจกรรมการละเล่น หรือเป็นเกมคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันสามารถที่จะออกแบบกระบวนการ

เรียนรู้และผลิตโดยซึ่งประมาณที่ไม่สูงเกินไป อีกทั้งยังมีผู้ผลิตที่ความสามารถมากมาย จึงทำให้เป็นสื่อทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สอนใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ได้

การนำเอาเนื้อหาความรู้มานำเสนอในรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ให้ความสนใจกับวิชาเรียนผ่านเกม ซึ่งคือการนำเอา หลักการของ Edutainment ซึ่งมาจาก Education ที่มีความหมายถึง การศึกษา และ Entertainment ที่มีความหมายถึงความบันเทิงเข้ามาเป็นสื่อร่วมกัน

จากที่มาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีการนำเอาคุณสมบัติต่างๆ ของเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการให้ความรู้เรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก โดยตั้งใจว่าจะเป็นสื่อทางเลือก เพื่อใช้ควบคู่กับการเรียนการสอน หรือใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และเป็นแนวทางให้กับการพัฒนาสื่อการศึกษาชนิดนี้ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจากการเรียนผ่านเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก

1.2.3 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้กหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 เกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้กที่สร้างมีค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 0.50

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาถึงสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการคิดค้น และพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ให้สามารถสอดแทรกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1.4.1 ผู้วิจัยใช้กลุ่มประชากรที่เป็นนักศึกษาปริญญาตรีจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมงานอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 59 คน และกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก จากรายวิชาเบเกอรี่จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ( Purposive Selection )

1.4.2 ขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์

1.4.3 เนื้อหาวิชาที่ใช้ในสื่อเกมคอมพิวเตอร์เรื่องการทำขนมชิฟอนเค้กครอบคลุมเรื่อง ของส่วนผสม อุปกรณ์ของการทำขนมชิฟอนเค้ก และกระบวนการพื้นฐานของการทำขนมชิฟอนเค้ก

1.4.4 ตัวแปรในงานวิจัย มีตัวแปรต้นและตัวแปรตามดังนี้

ตัวแปรต้น คือ การใช้เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเป็นสื่อการเรียนรู้เรื่อง การทำขนมชิฟอนเค้ก

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากเรียนรู้ผ่านเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง และค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก

## 1.5 คำจำกัดความในการวิจัย

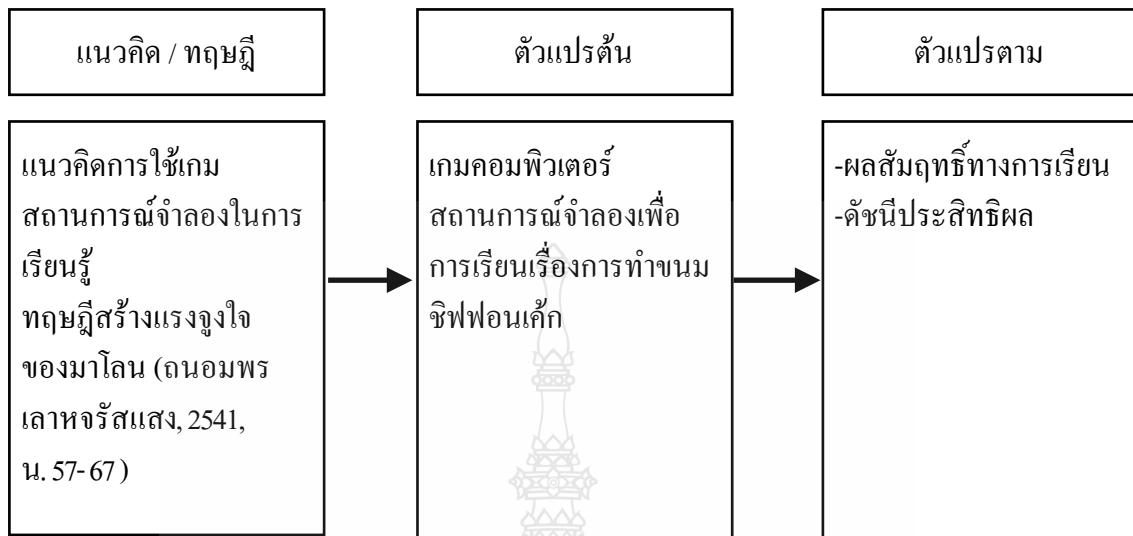
เกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนเรื่องการทำขนมเค้กประเภทชิฟอนเค้ก หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาให้เรียนและเล่นในเหตุการณ์ที่สมมติขึ้น คือ เรื่องการทำขนมเค้ก ประเภทชิฟอนเค้ก ครอบคลุมเนื้อหาในส่วนของ ส่วนผสม อุปกรณ์ และกระบวนการพื้นฐานของการทำขนมชิฟอนเค้ก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนผ่านเกมคอมพิวเตอร์ โดยวัดผลด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประสิทธิผล หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก มีค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งจะใช้ผลคะแนนที่เพิ่มจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนมาวิเคราะห์โดยสูตรดัชนีประสิทธิผล Effectiveness Index : E.I.(บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 159)

การพัฒนาเกม หมายถึง การสร้างต้นแบบของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก แล้วนำมาหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.)

## 1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.7.1 ได้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก
- 1.7.2 ได้แนวทางในการนำเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองไปใช้ในการเรียนการสอนในเนื้อหาต่าง ๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเกมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการให้ความรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการทำวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนรู้เรื่องการทำงานนมเค็ก ประเภท ชิฟฟอนเค็กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี เสนอเป็นลำดับเนื้อหา ดังต่อไปนี้

- 2.1 ปัจจัยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา
- 2.2 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอน
- 2.3 เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง
- 2.4 โครงสร้างของเกม
- 2.5 ลักษณะสำคัญของเกม
- 2.6 ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน
- 2.7 การสร้างเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
- 2.8 การเรียนการสอนชิฟฟอนเค็ก
- 2.9 ดัชนีประสิทธิผล
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ปัจจัยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

ในการจัดการศึกษามีการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้เกิดความสะดวกและเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่ไม่ได้หมายความว่า จะต้องนำคอมพิวเตอร์เข้ามาแทนที่การสอนของครูผู้สอน เพราะความเป็นจริงแล้ว คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นสื่อที่จะช่วยนำสาร หรือเนื้อหาการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ จากครูไปสู่ผู้เรียนได้มากกว่า กล่าวคือ ครูผู้สอนมีความสามารถสื่อสาร ได้ตอบ และเข้าใจความรู้สึกของผู้เรียนได้ได้ประสบการณ์และสัญชาติญาณ ซึ่งต่างจากคอมพิวเตอร์ แต่คอมพิวเตอร์จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูผู้สอนสามารถให้ความรู้ไปสู่ผู้เรียนได้อย่างกว้างขวาง และลึกซึ้งมากขึ้น โดยผู้สอนจะต้องออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีสื่อที่มีอยู่ และความสามารถของคอมพิวเตอร์รวมถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถที่จะสนับสนุนการทำงานในส่วนนั้นได้

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศไปอย่างมาก ทำให้องค์กรต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการประยุกต์ใช้ คอมพิวเตอร์ให้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการทำงาน ในด้านการศึกษาที่เช่นเดียวกัน จะเห็นว่ามีผู้ใช้กันอย่างแพร่หลาย สิ่งสำคัญอีกประการนอกจากตัวของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ก็คือ ต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้ที่บรรจุในคอมพิวเตอร์ หรือการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นส่วนเสริมให้การสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วรัท พดุกษากุลนันท์ กล่าวว่า (2550, ย่อหน้าที่ 5) คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในวงการศึกษานี้ หรืออาจเรียกว่า คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Computer Based Education, Instructional Computer : IC, Computer-Based Instruction : CBI) มีความหมายเหมือนกันคือ การนำคอมพิวเตอร์ มาใช้ประโยชน์ ในด้านการศึกษา ไม่ว่าจะเป็น การจัดการเรียนการสอน การลงทะเบียน การจัดทำบัตรนักศึกษา การจัดทำผลการเรียนการสอนรวมไป จนถึงการออกไปรับรองการจบหลักสูตร

วรัท พดุกษากุลนันท์ กล่าวว่า (2550, ย่อหน้าที่ 7) กระบวนการในการจัดการศึกษาในภาพรวม ไม่ได้หมายถึงสถานศึกษาหรือสถาบันการศึกษาเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ทั้งนี้ยังมีหน่วยงานทางการศึกษาและองค์กรอื่นที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและสนับสนุนการจัดการศึกษาคด้วย ฉะนั้นบทบาทของคอมพิวเตอร์ ที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการศึกษา จึงแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

ประเภทที่ 1 คอมพิวเตอร์เพื่อการบริหาร (Computer Applications into Administration) การบริหารการศึกษานับเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดทิศทาง นโยบาย อันนำไปสู่แนวทางปฏิบัติในการจัดการศึกษา ทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น สิ่งสำคัญในการที่จะช่วยให้บริหารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพก็คือความพร้อมของข้อมูลในการบริหารจัดการเพื่อการตัดสินใจและกำหนดนโยบายการศึกษา คอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีบทบาทในการบริหารการศึกษามากขึ้น ซึ่งช่วยให้การดำเนินงานตั้งอยู่บนฐานข้อมูลที่ชัดเจนถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ดังนี้

1) การบริหารงานทั่วไป เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารงานบุคคล งานธุรการ การเงินและบัญชีการประชาสัมพันธ์ รวมถึงการจัดทำระบบฐานข้อมูล (Management Information)

2) งานบริหารการเรียนการสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารของครูผู้สอนนอกเหนือจากงานด้านการสอนปกติ เช่น งานทะเบียน งานด้านเอกสาร การจัดทำตารางสอน ตารางสอบ การตรวจและการเก็บรวบรวมคะแนน การสร้าง - วิเคราะห์ข้อสอบ การวัดและประเมินผลการเรียน เป็นต้น

ประเภทที่ 2 คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลากับการงานบริหาร ครูผู้สอนจะได้มีเวลาไปปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยและมีเวลาให้กับนักเรียนมากขึ้น เช่น การจัดเลือกข้อสอบ การตรวจและให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อสอบ การเก็บประวัตินักเรียนเฉพาะวิชาที่สอนเพื่อพัฒนาการด้านการเรียนและการให้คำปรึกษา และช่วยในการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนของวิชาที่สอน รวมถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อออกแบบและพัฒนากระบวนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้เรียน

ประเภทที่ 3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น กระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียน แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)



คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายประเภทตามวัตถุประสงค์ที่ให้นักเรียนได้เรียน กล่าวคือ ประเภทตัวต่อ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทการจำลอง ประเภทเกม ประเภทแบบทดสอบ ซึ่งในแต่ละประเภทก็มีจุดมุ่งหมายในการให้ความรู้แก่ผู้เรียนแต่วิธีการที่แตกต่างกันไป ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือช่วยลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เช่นผู้ที่มีผลการเรียนต่ำก็สามารถชดเชยโดยการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และสำหรับผู้มีผลการเรียนสูงก็สามารถเรียนเสริมบทเรียนหรือเรียนล่วงหน้าก่อนที่ผู้สอนจะทำการสอนก็ได้

## 2.2 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอน

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในการทำงานด้านต่าง ๆ เพราะผู้ใช้สามารถเลือกคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกับกระบวนการทำงานด้านต่าง ๆ โดยผ่านโปรแกรมสำเร็จหรือแอปพลิเคชัน ที่ถูกสร้างขึ้นมาให้เหมาะสมกับงาน หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์แต่ละอย่าง โดยเฉพาะ ด้านการศึกษาที่ได้ใช้ร่วมกับสื่อการสอน ที่สามารถดึงเอาความสามารถของคอมพิวเตอร์มาช่วยให้เกิดสื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ทำให้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองได้รับความสนใจขึ้น

ทักษิณา สวานานนท์ (2530, น. 206) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง และเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นบนจอภาพ

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531, น. 3) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้แล้วนี้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ว่า คือการนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ เช่น ฝึกปฏิบัติ ทบทวนบทเรียน การแก้ปัญหา และสามารถนำมาใช้ร่วมกับสื่อการสอนอื่น ๆ เพื่อให้บทเรียนนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น ใช้ร่วมกับสไลด์ เป็นต้น

สุทิพย์ กาญจนพันธุ์ (2541, น. 52) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กลวิธีที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

วสันต์ อติศัพท์ (2530, น. 75-90) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนการสอนที่เกิดจากผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ก็ได้โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาบางบทเรียนที่ออกแบบไว้เป็นอย่างดี และเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลที่แสดงผ่านจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหานี้อาจแสดงในรูปของตัวอักษร เสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว หรือรวมสิ่งอื่น ๆ ลักษณะของสื่อประสม เช่น สไลด์ วิดิทัศน์ ฯลฯ หลังจากแสดงเนื้อหาในหัวข้อหนึ่ง ๆ จะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทบทวนความเข้าใจ และตอบสนองต่อสิ่งนั้นผ่านแป้นพิมพ์ จากนั้นคอมพิวเตอร์จะประเมินผลการตอบสนองว่า ผู้เรียนควรก้าวไปสู่หัวข้อใหม่หรือการซ่อมเสริมก่อน

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ โดยจำแนกตามลักษณะการใช้งานได้นำเสนอรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปได้ 5 รูปแบบดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเสนอเนื้อหา (Tutorial Instruction) มีลักษณะเป็นการนำเสนอเนื้อหา โดยการใช้ สื่อ ประสม เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยเริ่มจากบทนำซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเสนอเนื้อหา โดยให้ความรู้แก่ ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนที่กำหนด ในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็มีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนตอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนแบบนี้เป็น บทเรียนขั้น พื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถใช้ สอนได้แทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่มุ่งการสอนเป็นรายบุคคล สนองความแตกต่าง ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

รูปแบบที่ 2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียน ที่เน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแล้ว การเรียนแบบนี้จะไม่มีการนำเสนอเนื้อหา ความรู้เดิมแก่ผู้เรียน แต่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมทั้งให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก

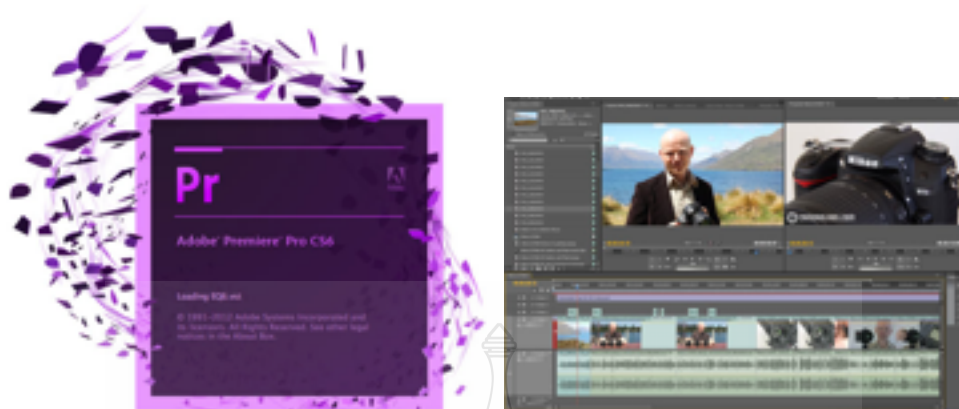
รูปแบบที่ 3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการฝึกทักษะและเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายสูง รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ประกอบด้วย การเสนอเนื้อหาความรู้ ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาใช้ในกิจการด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

รูปแบบที่ 4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถ กระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิด ความอยากเรียนรู้ เกิดความตื่นเต้น ความสนุกสนานในการเรียนรู้ในรูปแบบของบทเรียนลักษณะนี้ คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขัน เข้าไปด้วย

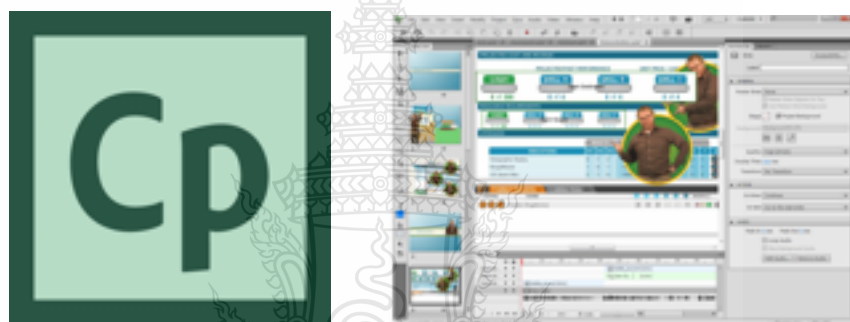
รูปแบบที่ 5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Tests) การให้บทเรียนแบบนี้ นอกจากเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแล้ว ก็ยังช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของคำถาม จากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่งน่าสนใจกว่าและเป็นการ สะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบคำถามได้อีกด้วย

ในการสร้างสื่อการสอน ผู้สอนจำเป็นที่จะต้องออกแบบและลำดับเนื้อหาเป็นบทเรียน อาจมีการสอดแทรกกิจกรรมอื่น ๆ เช่นการทำแบบฝึกหัดโดยตรงจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือเล่นเกมที่ผู้สอนจำลองสถานการณ์การให้ความรู้ที่บรรจุอยู่ใน โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนต้องการจะให้ผู้เรียนได้บรรลุ หลังจากนั้นจึงเริ่มการผลิตโดยใช้เครื่องมือที่สนับสนุนการสร้างสื่อที่นักเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษานิยมใช้ได้แก่ 1) โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ เช่น Premiere pro, Edius Windows movie maker เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมดังกล่าว เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมทั้งกลุ่มผู้ใช้ในงานอาชีพ และ กลุ่มผู้ใช้ที่กำลังเรียนรู้ ใช้สำหรับการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นวีดิทัศน์ สาทิต กระบวนการทำงาน หรือการบรรยายประกอบภาพ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้เนื้อหาที่ชัดเจนอย่างต่อเนื่องทั้งภาพและเสียง 2) โปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวอย่างเช่น Macromedia Authorware หรือ Adobe Captivate เป็นต้น ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยม ผู้สอนสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบข้อความ ภาพหรือวิดีโอประกอบ หรือแทรกแบบฝึกหัดลงไปได้ และ 3) โปรแกรมสำหรับสร้างสื่อการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น เช่น การทำเกมคอมพิวเตอร์สำหรับสอน โปรแกรมที่นิยมใช้คือ Adobe Flash เป็นต้น เพราะเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพกราฟิกและเขียนโปรแกรมให้สามารถทำการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้มากขึ้น โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า ภาษา ActionScript ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ 2 รุ่นคือ ActionScript 2.0 และ ActionScript 3.0





ภาพที่ 2.1 การสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ



ภาพที่ 2.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ โปรแกรม Adobe Captivate



ภาพที่ 2.3 การสร้างเกมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการสอนโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash

## 2.3 เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง

สุทิน ฅ สุวรรณ (2555, ย่อหน้าที่ 1-5) ได้ให้ความหมายของสถานการณ์จำลอง (Simulation) ไว้ว่าสถานการณ์หรือกระบวนการจริงเพียงบางส่วนที่นำมาดัดแปลงจากความเป็นนามธรรม ทำให้ง่ายยิ่งขึ้น โดยปกติผู้ร่วมแสดงในสถานการณ์จำลองจะแสดงบทบาทในการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นหรือสิ่งแวดล้อมที่จำลองขึ้น

เกม (Game) หมายถึง การละเล่นชนิดหนึ่งซึ่งอาจทำให้หลาย ๆ คนเกิดความไม่แน่ใจที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน ส่วนนักจิตวิทยาทั้งหลายต่างเชื่อว่า เกมหรือการละเล่นจะช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้ และการละเล่นจะช่วยพัฒนาความเป็นมนุษย์ให้สมบูรณ์ขึ้น เพราะส่วนหนึ่งของชีวิตขึ้นอยู่กับการเล่นด้วย ในสังคมของมนุษย์เด็กคำบรรพ์ได้ใช้การเล่นในการสอนทักษะเพื่อความอยู่รอด สรุปว่า การเล่นจัดเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาความเป็นมนุษย์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Games) หมายถึง การผสมผสานระหว่างการแสดงบทบาทเข้ากับเกมซึ่งมีกฎเฉพาะ และอาจคล้ายคลึงกับความเป็นจริงมากหรือน้อยแล้วแต่สถานการณ์ และอาจมีการแข่งขันรวมอยู่ด้วย หรือไม่ก็ได้

เกมจำลองสถานการณ์ คือ วิธีสอนที่ผู้สอนนำเอาสถานการณ์จริงมาจำลองไว้ในห้องเรียนพยายามให้มีสภาพเหมือนจริงมากที่สุด และกำหนดกติกา กฎ หรือเงื่อนไขสำหรับเกมนั้น แล้วแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ เข้าไปแข่งขันหรือเล่นในสถานการณ์จำลองนั้น ผู้เรียนจะต้องเผชิญกับปัญหาและต้องแข่งขันกับฝ่ายตรงข้ามจึงต้องมีการตัดสินใจของกลุ่มเพื่อมุ่งเอาชนะกัน

การสอนแบบเกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Gaming) เป็นวิธีสอนที่พัฒนามาจากการแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม และการจำลองสถานการณ์

Taylor and Walford (1978, p. 27, อ้างถึงใน อรุมา "อีดี" แก้ววงษา ย่อหน้าที่ 2) ได้กล่าวถึงเหตุผลหลักใหญ่ 3 ประการที่แสดงความสำคัญของการจำลองสถานการณ์ นั้นคือ

ประการที่ 1 เป็นเทคนิคที่นำไปสู่ความเข้าใจและกิจกรรมในชั้นเรียน และในกิจกรรมที่ร่วมกันทั้งครู และนักเรียน เป็นการนำเอาเหตุการณ์ปกติและการร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อเข้าใจถึงสถานการณ์

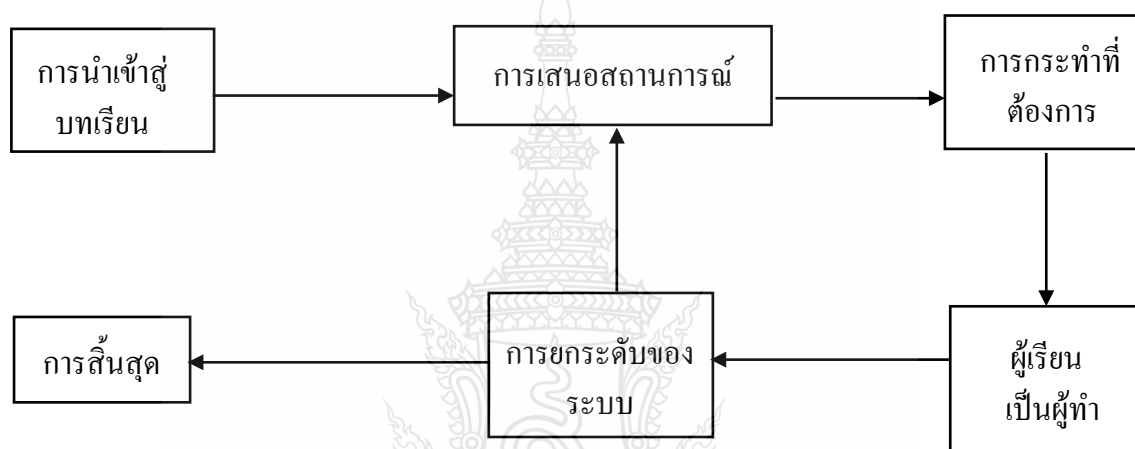
ประการที่ 2 การจำลองสถานการณ์มักเป็นปัญหาพื้นฐาน และเป็นประโยชน์ในการพัฒนากระบวนการ ปัญหาในเรื่องการเรียน ถ้าได้ ครอบคลุมถึงทักษะทางสังคม ก็จะเป็นความสัมพันธ์โดยตรงในการนำไปใช้กับโลกภายนอกได้

ประการที่ 3 เป็นเทคนิควิธีที่เป็นกลไกพื้นฐานเชื่อมโยงสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงและการยึดหยุ่นของระดับการคิดและการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ที่ผันแปร

การจำลองสถานการณ์ที่เป็นความหมายของการเรียนการสอน คือ การที่ผู้เรียนสามารถนำเอาความสามารถที่มีอยู่มาใช้กับกระบวนการหรือการประยุกต์หลักการ ภายใต้สถานการณ์เงื่อนไขที่เป็นจริงโดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ (Computer Based Simulation: CBS)

จะช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนมีความชำนาญและเชี่ยวชาญในการกระบวนการและการใช้ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงได้ (Reigeluth and Schwartz, 1989, p. 9, อ้างถึงใน อรุมา "อี๊ด" แก้ววงษา, ย่อหน้าที่ 3)

Alessi and Trollip (1991, p. 159, อ้างถึงใน อรุมา "อี๊ด" แก้ววงษา, ย่อหน้าที่ 4) ได้กล่าวถึงการจำลองสถานการณ์ว่าเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในคอมพิวเตอร์ได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในการนำไปใช้ในการสอน การจำลองสถานการณ์จะปรับปรุงการเรียนทบทวนและการฝึกไปเป็นการเพิ่มแรงจูงใจ การถ่ายโยงการเรียนรู้ และประสิทธิภาพ ซึ่งมีประโยชน์ ปลอดภัย และสามารถควบคุมได้เหมือนได้ประสบการณ์จริง



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างการจำลองสถานการณ์ (Alessi and Trollip, 1991, อ้างถึงใน อรุมา "อี๊ด" แก้ววงษา, รูปที่ 1)

ในการใช้เกมการสอนในรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์ จึงเป็นแนวความคิดที่คล้ายกับเกมการเล่นดังที่กล่าวมาเบื้องต้น แต่เป็นการใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยสร้างสื่อในการเรียนรู้หรือที่เรียกกันว่า E-learning ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้เล่นได้ตามอัธยาศัย ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ตาม ถือเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นบทบาทของผู้สอนจะเป็นการอธิบายวิธีการเล่น และความคาดหวังตามจุดประสงค์ของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ได้สอดแทรกลงไปในเกม ผู้สอนสามารถใช้วิธีการบรรยายก่อนมอบหมายให้ผู้เรียนนำเกมไปเล่น หรือจัดทำคู่มือวิธีใช้ที่อธิบายรายละเอียดของแต่ละบทเรียนของเกมคอมพิวเตอร์

การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบเกมเป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้สอนนิยมเลือกมาใช้กับผู้เรียน เห็นได้จากปัจจุบันมีการสร้างผลิตภัณฑ์เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาอย่างหลากหลาย เช่น เกมคอมพิวเตอร์เสริมทักษะภาษาอังกฤษ เสริมทักษะคณิตศาสตร์ เป็นต้น ผู้สอนสามารถนำเกมสื่อการสอนมาประยุกต์ให้เข้ากับรายวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือ สร้างขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนมากขึ้น ซึ่งการที่จะเลือกใช้ประเภทของเกมให้เหมาะสมกับเนื้อหา

มีความจำเป็นมาก เพื่อให้ได้เกมคอมพิวเตอร์ที่สามารถให้ความรู้และยังคงมีเอกลักษณ์ของเกม ที่ต้องเน้นความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นหลัก โดยประเภทของเกมคอมพิวเตอร์มี 9 ประเภท ดังนี้

1) เกมเลียนแบบ หรือการจำลองสถานการณ์ (Simulation Games) เช่น SIMS ซึ่งเป็นเกมที่พยายามเลียนแบบเหตุการณ์จริง เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เล่น เช่น การฝึกบินจำลอง การขับรถจำลอง เกมทำอาหาร เช่นเกม Cooking mama หรือเกมจำลองการบินเสมือนจริงเช่น Flight SIM

2) เกมแอคชั่นแบบ FPS(Action First Person Shooters Games) เป็นเกมยิงปืนที่ผู้เล่นเป็นตัวเอกไล่ยิงผู้ร้าย ไปจนถึงสัตว์ประหลาดต่าง ๆ ตามระดับการเล่น มีทั้งเล่นแบบคนเดียวและเล่นเป็นกลุ่ม ตัวอย่างเกมประเภทนี้ได้แก่ เกมDoom Half-Life และ Far Cry เป็นต้น

3) เกมผจญภัย (Adventure Games) มีวัตถุประสงค์ของเกมเพื่อทำภารกิจให้สำเร็จ ในดินแดนที่สร้างขึ้น ต้องแก้ไขปัญหาหรือหาสิ่งจำเป็นในระดับของเกมที่แตกต่างกันไป เช่น หากุญแจเพื่อไขเปิดห้องลับเพื่อไปหยิบอาวุธ เกมประเภทนี้ได้แก่ Myst Zelda และ Tomb raider เป็นต้น

4) เกม RPG (Role-Playing) เป็นเกมที่ผู้เล่นสามารถสร้างบุคลิกของตัวเองหรือเลือก character ของตัวละครให้ตรงกับความชอบของตัวเอง แล้วเล่นไปตามเนื้อเรื่องของเกม ตัวอย่างเกมประเภทนี้ได้แก่ Diablo II

5) เกมต่อสู้ (Fighting Game) เป็นเกมการต่อสู้กันโดยมีตัวละครต่อสู้กันแบบตัวต่อตัว ด้วยเทคนิคการต่อสู้เฉพาะตัว ตัวอย่างเกมประเภทนี้ได้แก่ Mortal Kombat Boxing และ Tekken เป็นต้น

6) เกมวางแผน (Strategy Games) เกมที่ใช้ความคิด นำกลยุทธ์มาใช้เพื่อเอาชนะ เกมมีเรื่องราวเป็นนิทาน หรือตำนาน มีตัวละครนำและการผูกเรื่องเข้ากับการต่อสู้และวางแผนในเกม ตัวอย่าง เกมประเภทนี้ได้แก่ Checkers Age of Mythology และ Red alert เป็นต้น

7) เกมปริศนา (Puzzle Game) เกมแก้ปัญหาให้ ลุล่วงตามจุดประสงค์หลักของเกม เช่น Tetris หรือเกมตัวต่อ และเกม Candy crush saga เป็นต้น

8) เกมกีฬาและการแข่งขัน (Sport & Racing Games) วัตถุประสงค์ของเกมเพื่อการเป็นที่หนึ่งของการแข่งขัน เช่น แข่งรถ แข่งฟุตบอล เช่น FIFA Soccer และ winning eleven เป็นต้น

9) เกมการศึกษา วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ความรู้และความเพลิดเพลิน





ภาพที่ 2.5 เกม Cooking mama ประเภทเกมจำลองสถานการณ์ การทำอาหาร  
ที่มา : <http://www.nintendo.com>



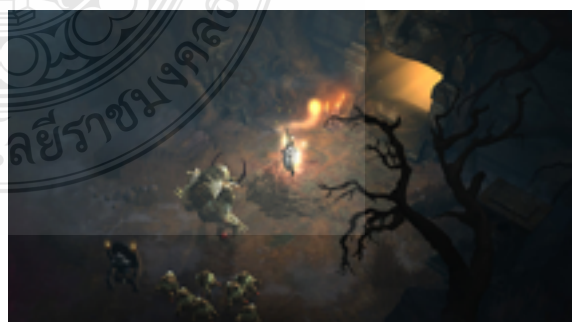
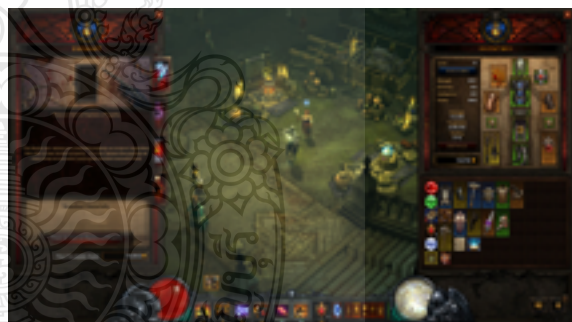
ภาพที่ 2.6 เกม Crysis 3 ประเภทเกมแอคชั่นแบบ FPS  
ที่มา: <http://www.crysis.com>





ภาพที่ 2.7 เกม Tomb Raider ประเภทเกมผจญภัย

ที่มา: <http://www.tombraider.com>



ภาพที่ 2.8 เกม Diablo 3 ประเภทเกม RPG

ที่มา : <http://us.battle.net>



ภาพที่ 2.9 เกม Tekken 6 ประเภท เกมต่อสู้  
ที่มา : <http://www.tekken.com>



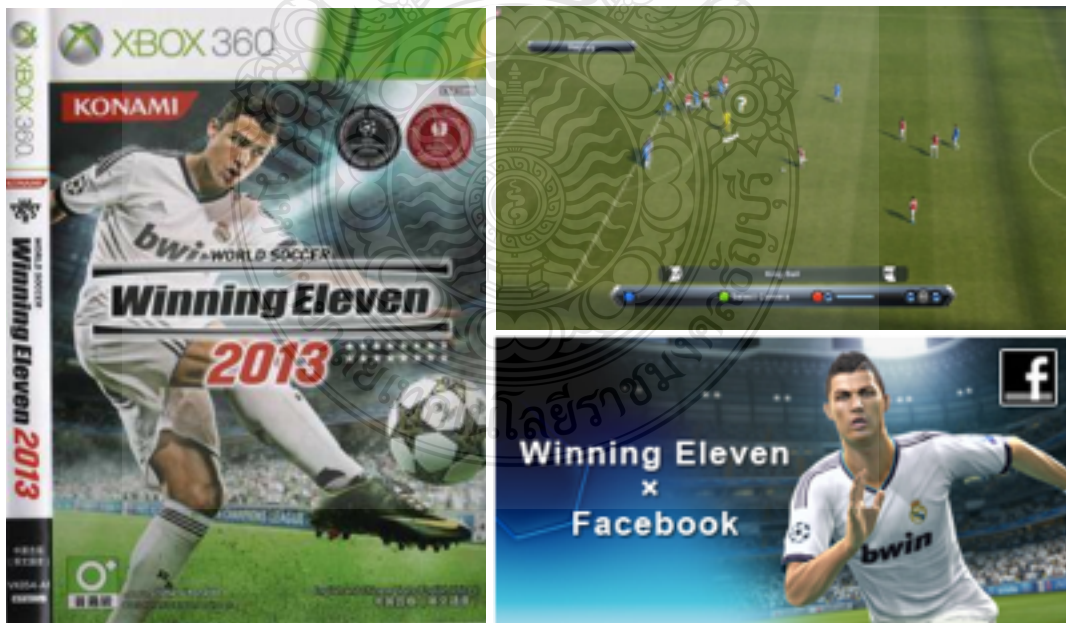
ภาพที่ 2.10 เกม Red Alert 3 ประเภทเกมวางแผน (Strategy Games)  
ที่มา : <http://www.ea.com/command-and-conquer-red-alert-3>





ภาพที่ 2.11 เกม Candy Crush Saga ประเภทเกมปริศนา (Puzzle Game)

ที่มา : <https://www.facebook.com/appcenter/candycrush>



ภาพที่ 2.12 เกม Winning Eleven 2013 ประเภท เกมกีฬาและการแข่งขัน (Sport & Racing Games)

ที่มา : <http://www.konami-asia.com/we/2013>



ภาพที่ 2.13 เกมเข้าแก่น้อยประเภทเกมการศึกษา ฝึกทักษะคณิตศาสตร์  
ที่มา : <http://www.vista-education.com>

## 2.4 โครงสร้างของเกม

เชมพันธ์ ชันธุ์ชน โภคา (2546, น. 34) กล่าวว่าโครงสร้างทั่วไปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมีความคล้ายคลึงกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วย การนำเข้าสู่เกม การนำเสนอเกม การตัดสินใจของผู้เล่นและฝ่ายตรงข้าม (ถ้ามี) ผลลัพธ์ของการตัดสินใจและการออกจากบทเรียน โดยมีรายละเอียดขององค์ประกอบทั้ง 5 ส่วนดังนี้

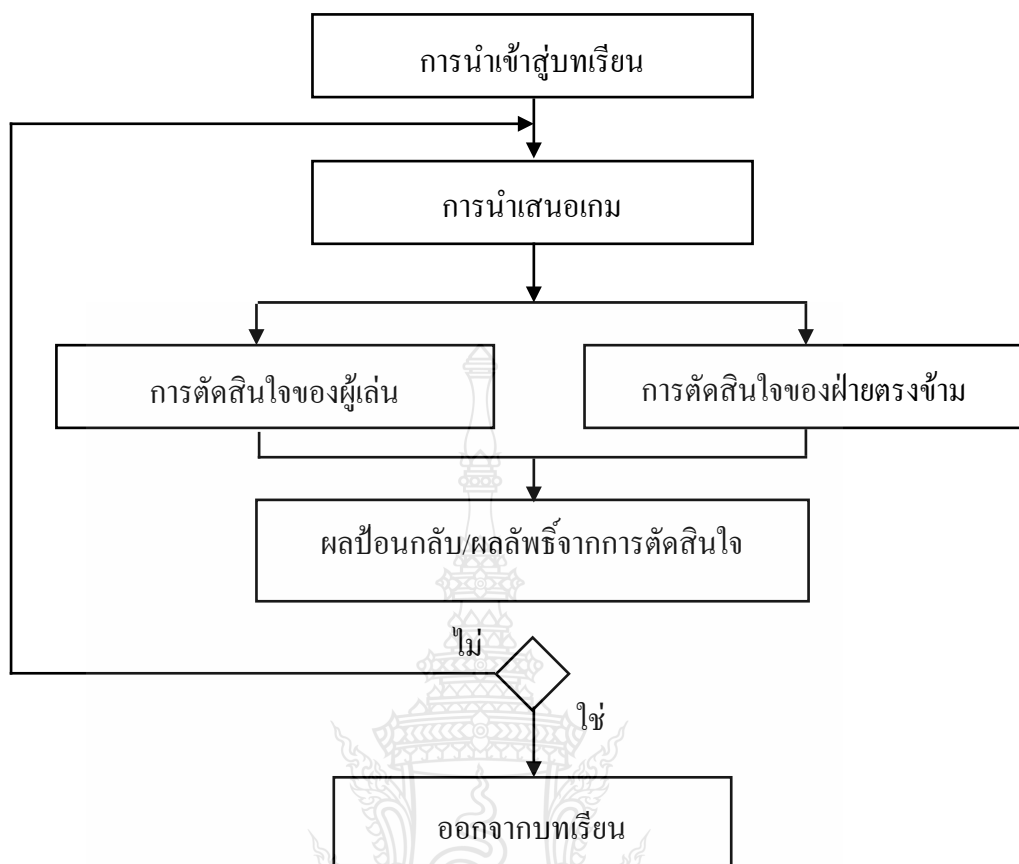
ส่วนที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนนี้จะแสดงชื่อเรื่อง และผู้สร้างบทเรียนหรือการเสนอแนะเนื้อหาโดยทั่วไปของบทเรียน แต่จะมีข้อแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกมจะไม่มีกรอบวัตถุประสงค์อย่างเป็นทางการและไม่มีกรอบทบทวนความรู้เดิม ไม่ว่าจะเป็นการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนก่อนการเรียนหรือทดสอบความรู้ก่อนการเรียนก็ตาม ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมเน้นที่ความสนุกสนานเพลิดเพลินของผู้เรียนเป็นหลักในการสร้างแรงจูงใจเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้

ส่วนที่ 2 การนำเสนอเกม เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม เนื่องจากส่วนของการนำเสนอนี้เป็นส่วนของการเปิดฉากของเกมและอธิบายถึงเป้าหมายของเกม บทบาทของผู้เรียนในการที่จะต้องทำอะไรและอย่างไรในบทเรียนรวมทั้งกฎกติกาต่าง ๆ

ส่วนที่ 3 การตัดสินใจของผู้เรียน ในส่วนของการตัดสินใจของผู้เรียนหรือของผู้เล่นฝ่ายตรงข้าม (ถ้ามี) ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ตอบคำถามการเรียน (เลือกตัดสินใจ) ซึ่งลักษณะของการเลือกได้ตอบหรือจำนวนตัวเลือกต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนได้ตัดสินใจนี้จะแตกต่างกันไปตามลักษณะและประเภทของเกม

ส่วนที่ 4 ผลป้อนกลับ หรือผลลัพธ์ของการตัดสินใจ กล่าวคือเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนหรือทำการตัดสินใจแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ในที่นี้หมายถึงเกมคอมพิวเตอร์) ก็จะแจ้งให้ผู้เรียนทราบผลของการได้ตอบหรือผลลัพธ์จากการตัดสินใจของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนนั้น จะเกิดจากการคิดหรือการกระทำที่ตอบของผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งก็คือความพยายามที่ไปให้ถึงเป้าหมายของบทเรียน

ส่วนที่ 5 การออกจากบทเรียน ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมนี้จะแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ เช่น ตัวต่อ ตัวต่อ แบบฝึกหัดหรือแบบจำลอง กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะไม่มีกรอบทบทวน สรุปเนื้อหาที่จำเป็นหรือนำแหล่งความรู้อื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ไว้โดยตรงให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากมุ่งเน้นความสนุกสนาน เพลิดเพลินของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นก่อนที่จะออกจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะมีส่วนประกอบที่สำคัญอื่น ๆ แทน ซึ่งได้แก่ การสรุปและการแสดงผลคะแนน การให้รางวัล การให้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงการเล่นต่อไป คำถามเพื่อยืนยันความต้องการในการออกจากบทเรียน และการให้โอกาสผู้เรียนในการกลับไปเล่นใหม่ได้



ภาพที่ 2.14 โครงสร้างทั่วไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม(เจมพันธ์ จันธุ์ชนโกคา , 2546, น. 34)

## 2.5 ลักษณะสำคัญของเกม

ลักษณะของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดเกมนั้น ต้องให้ความสำคัญไปที่การนำเสนอที่สนุกสนาน สอดแทรกการเรียนรู้ไว้ในกระบวนการเล่น โดยเนื้อหาการเรียนรู้ที่ผู้สอนออกแบบ จะต้องอยู่ในเรื่องราวที่เกิดขึ้นในเกมโดยที่ไม่โดดเด่นออกจากเกมจนทำให้ผู้เล่นขาดความสนุก แต่ต้องให้ความรู้สึกว่านี่คือสื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่สามารถเล่นควบคู่กันไปได้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2546, อ้างถึงใน ฉวีจุกร สงคราม และอัญชลี แซ่ลู่, น. 4) ลักษณะสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์มี 7 ประการดังต่อไปนี้

ประการที่ 1 เป้าหมาย เกมคอมพิวเตอร์ทุก ๆ บท จะต้องมีการตั้งเป้าหมายให้กับผู้เรียนไปถึง เพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจผู้เรียน โดยเป้าหมายนี้จะต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ยากเกิน โดยผู้เรียนจะได้เสริมสร้างความรู้และความสำคัญระหว่างผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย

ประการที่ 2 กฎกติกา กฎกติกาเป็นการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ภายในบทเรียนซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

ประการที่ 3 การแข่งขัน เกมคอมพิวเตอร์ทุกประเภทจะต้องมีการแข่งขันซึ่งอาจจะเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม กับตนเอง หรือแข่งกับเวลา หรืออาจเป็นการแข่งขันกับปัจจัยหลาย ๆ ด้าน

ประการที่ 4 ความท้าทาย เกมคอมพิวเตอร์จะต้องท้าทายผู้เรียน ความความท้าทายได้แก่ ความพยายามที่จะไปสู่เป้าหมาย ความท้าทายในบางบทเรียนเกมคอมพิวเตอร์ควรที่จะมีความยืดหยุ่น และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียน

ประการที่ 5 จินตนาการ เกมคอมพิวเตอร์มักจะใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจ สำหรับผู้เรียน ระดับของการใช้จินตนาการในบทเรียนแตกต่างกันไปตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริง ไปจนถึงระดับที่เต็มไปด้วยความเพ้อฝัน

ประการที่ 6 ความปลอดภัย เกมคอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ต้องยึดหลักความปลอดภัยของผู้เรียน กล่าวคือ จะต้องจำลองสถานการณ์ ซึ่งในความเป็นจริง สถานการณ์นั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องได้ ตัวอย่างเช่น สถานการณ์ในการรบหรือสถานการณ์ ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

ประการที่ 7 ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เกมคอมพิวเตอร์มีวัตถุประสงค์หลักคือทำให้ ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะซึ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่ง เพราะความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจให้ส่งผลต่อการเรียนมากที่สุด

การนำความรู้เกี่ยวกับเกมการจำลองสถานการณ์มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนรู้อิงของผู้วิจัย จึงได้ประยุกต์รูปแบบของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้จริง ๆ มาทำ ในรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้เพิ่มเติมส่วนของความสนุกสนาน อันเกิดจากจินตนาการลงไป เช่น การใช้รูปภาพที่เป็นภาพการ์ตูน การใช้ดนตรีประกอบสนุกสนานเพลิดเพลิน การสร้างเรื่องราว ให้ผู้เล่นเป็นส่วนหนึ่งของเกม เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สอดแทรกความรู้เอาไว้ เพื่อให้คงความเป็น เกมที่เล่นเพื่อความสนุกสนานและยังสามารถเป็นสื่อให้ความรู้ดังทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้นได้

## 2.6 ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน

ในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อ นั้น มีลักษณะ คล้ายกับการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ผู้ออกแบบสื่อการเรียนรู้อาจต้องให้ความสำคัญ กับเรื่องของความสนุกเป็นเบื้องต้น โดยนำทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone's Motivation theory) ซึ่งมีปัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎี คือ การท้าทาย จินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็นและความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน มีรายละเอียดดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, น. 57-67)

ประการที่ 1 ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนควรมีกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียน กิจกรรมที่ท้าทายนี้จะมีเป้าหมายที่ชัดเจน เหมาะสมกับผู้เรียนไม่ยากเกินไป โดยให้ออกาสผู้เรียน เลือกระดับความยากง่ายด้วย ตนเองตามความต้องการและความสามารถของตน

ประการที่ 2 จินตนาการ (Fantasy) เป็นการที่ผู้เรียนวาดภาพของเหตุการณ์ หรือสร้าง ภาพว่าตนเองอยู่ในเหตุการณ์หนึ่ง ซึ่งปกติการสร้างภาพมักจะไปด้วยกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แบบเกมการสอนโดยใช้เทคนิคการสร้างและจินตนาการในการออกแบบบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพด้วยตนเอง ในสถานการณ์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ ข้อมูลความรู้ที่ได้ศึกษามา

ประการที่ 3 ความอยากรู้อยากเห็น (Sensory curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นตัวกระตุ้นความรู้สึกที่ผ่านการมองเห็น โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจโดยการใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ในการนำเสนอที่แปลกให้ตื่นตา น่าสนใจตลอดเวลา คงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

ประการที่ 4 ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control) การออกแบบที่สามารถเห็นผลลัพธ์ที่แตกต่างได้จากการเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายของเกมหรือเลือกลำดับของเนื้อหาตามความต้องการความถนัดและความสามารถของตนเอง

## 2.7 การสร้างเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

ในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในจุดประสงค์การเล่นให้เกิดความเพลิดเพลินและการเรียนรู้ ผู้พัฒนาต้องเข้าใจโครงสร้างการพัฒนาสื่อเป็นอย่างดี โดยต้องเลือกผู้ผลิตและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างสื่อที่ใช้ในการผลิตที่เหมาะสมกับรูปแบบของเนื้อหาและต้นทุนในการผลิตที่จำกัด ซึ่งในปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมในการผลิตสื่อการสอนที่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Assisted Instruction) ทำให้สามารถผลิตสื่อได้ตรงกับความต้องการของผู้สอน หรือผู้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ได้สะดวกมากขึ้น ซึ่ง ฌอนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, น. 16) กล่าวว่าโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Authoring System) หมายถึง โปรแกรมชนิดหนึ่งที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) การทำงานของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้สร้างจะทำการออกแบบเนื้อหาบนโปรแกรมไว้ก่อน โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะอ่านหน้าเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ทีละหน้า จอภาพเนื้อหาของบทเรียนที่ได้รับการออกแบบนั้นมิได้จำกัดเฉพาะในรูปแบบของตัวอักษรและภาพนิ่งเหมือนกับสื่อสิ่งพิมพ์ หากยังประกอบไปด้วยสื่อประสมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ตาราง กราฟ ข้อมูล เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ ภาพสามมิติ โดยที่ผู้สร้างสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลสื่อประสมเหล่านี้ให้ทันสมัย (Update) ได้ง่ายรูปแบบต่าง ๆ ของเนื้อหาเหล่านี้ นอกจากจะสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้ใช้แล้วยังมีลักษณะพิเศษ กล่าวคือ เนื้อหาข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะไม่ตายตัว (Dynamic) หากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงในที่ใดที่หนึ่ง ข้อมูลในส่วนอื่น ๆ เช่นตาราง กราฟ เป็นต้น ซึ่งในข้อมูลนั้น ๆ ร่วมกันจะมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยได้โดยทันที

เชมพันธ์ ชันธุ์ชนโกคา (2546, น. 34) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม หมายถึงรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งต้องการที่จะทำให้การเรียนเป็นเรื่องสนุกตามแนวความคิดในภาษาอังกฤษที่ว่า Learning is Fun โดยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลิน ทำทนายให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนให้มีความรู้สึกที่อยากจะเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมีลักษณะที่คล้ายคลึงและแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภท



ก็ต่างมุ่งเน้นที่จะสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่จูงใจผู้เรียน ที่เป้าหมายสูงสุดก็คือการเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเอง แต่วิธีการนั้นแตกต่างออกไปโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์จริงซึ่งอาจจะแฝงไว้ซึ่งความสนุกเพลิดเพลินบ้าง แต่ก็ไม่เสมอไปในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะใช้วิธีการสร้างบรรยากาศที่เรียนรู้และทำท่าย สนุกสนานเพลิดเพลินแก่ผู้เรียน

ศรัญญา ผาเป้า ( 2551, น. 7 ) ได้กล่าวไว้ว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจของผู้เล่นได้เป็นอย่างดี ผู้เล่นต้องพยายามทำ กิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่งภายในกฎเกณฑ์ที่กำหนดโดยทั่วไปแล้วมักจะเข้าใจว่าเกมเป็นของสนุก แต่ถ้ามองอย่างนักจิตวิทยาพัฒนาการ เราสามารถใช้เกมเป็นเครื่องมือสำหรับการ เรียนรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างหนึ่ง การเล่นเกมทำให้ฝึกความสามารถในการรับรู้ และเสริมสร้างความคิดหลาย ๆ แง่มุม อาทิ การรับรู้แนวความคิดใหม่ ๆ ความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนฝึกความจำ ทำให้ผู้เล่นเกมได้มีโอกาสสร้างประสบการณ์ให้กับตนเองเพื่อเรียนรู้และรับสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีใคร สอน ได้เล่นเกมยังทำให้ได้มีโอกาสตอบสนองความต้องการของตนเองนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ทำให้เกิดความรู้สึกอิสระ สนุกสนานเพลิดเพลิน และพร้อมที่จะดำเนินกิจกรรมซ้ำได้เมื่อเกิดความพอใจ และสนใจโดยไม่ต้องมีสิ่งอื่นมากระตุ้นไม่ว่าจะเป็นการให้รางวัลหรือการลงโทษ ผู้เล่นเกมอาจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอยู่เสมอ ซึ่งเป็นการแสดง ความก้าวหน้าในระดับสติปัญญาและความคิด

## 2.8 การเรียนการสอนชิฟฟอนเค้ก

ชิฟฟอนเค้ก ( Chiffon Cake ) เป็นขนมเค้กที่มีลักษณะฟูนุ่ม มีโครงสร้างของเนื้อเค้กที่ละเอียด มีเนื้อเค้กเป็นมันเงา สามารถทำเป็นเค้กรสชาติต่าง ๆ ได้หลากหลาย ชิฟฟอนเค้กเป็นเค้กเนยประเภทหนึ่งที่มีความนิยมนิยมเหมือนกับเค้กประเภทอื่น ๆ ได้แบ่งประเภทได้ตามความแตกต่างของส่วนผสมคือ

2.8.1 เค้กเนย (Batter - type cakes) เป็นเค้กที่มีเปอร์เซ็นต์ของไขมันสูง ไขมันที่ใช้อาจเป็นเนยเนยเทียม เนยขาว หรืออย่างใดอย่างหนึ่งหรือใช้ปนกัน การขึ้นฟูของเค้กเกิดจากการตีเนย ไขมันเนยจะเก็บอากาศเข้าไป ขยายตัวในระหว่างการอบ เนื้อเค้กที่ได้จะมีความชื้นค่อนข้างสูง เนื้อละเอียด ค่อนข้างเป็นเงามัน

2.8.2 เค้กไข่ ( Foam - type cake) เป็นเค้กที่ไม่มีไขมันอยู่ในส่วนผสม ปริมาตรและเนื้อเค้กขึ้นอยู่กับ การขยายตัวของไข่ขาวที่ตีขึ้นจนเป็นฟอง ซึ่งจะเก็บอากาศไว้ในระหว่างการตี และเค้กจะขยายตัวในระหว่างการอบ เค้กประเภทนี้แบบอบได้เป็น 2 กลุ่ม คือ 1) สปองจ์เค้ก(Spong cake) เป็นเค้กที่ใช้ไข่ทั้งฟองหรือเฉพาะไข่แดง เช่น แยมโรล หรือเค้กม้วน 2) เมอแรงจ์เค้ก ( Meringue cake) เป็นเค้กที่ใช้เฉพาะไข่ขาวอย่างเดียว เช่น แองเจิลฟูดเค้ก

2.8.3 ชิฟฟอนเค้ก ( Chiffon - type cake ) เป็นเค้กที่มีลักษณะรวมของเค้กเนยและเค้กไข่ มีส่วนผสมของไขมันที่อยู่ในรูปของน้ำมัน มีโครงสร้างที่ละเอียดเหมือนเค้กไข่ มีเนื้อเค้กเป็นเงาเหมือนเค้กเนย

ในการเรียนการสอนของเนื้อหาการทำซิฟอนเค้นนั้น ผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่ให้ความรู้ในภาคทฤษฎีและปฏิบัติโดยภาคทฤษฎีนั้น จะมีความสำคัญคือทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจ กระบวนการทำเค้กเบื้องต้น ทั้งเรื่องของส่วนผสม และอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักชื่อ ลักษณะการใช้งาน ทำให้เมื่อถึงเวลาปฏิบัติจริง ผู้สอนจะได้สอนด้วยความคล่องตัวและรวดเร็วมากขึ้น ลดการสูญเสีย ของวัตถุดิบส่วนผสม หรืออุปกรณ์ที่เกิดจากความผิดพลาดได้ การใช้สื่อประกอบการ สอน จึงมีความ จำเป็นมาก เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพชัดเจน แม้จะยังไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริงก็ตาม ผู้สอนจึงประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจกับผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย เช่น ภาพวาดประกอบภาพถ่าย หรือภาพโครงสร้าง การใช้ เครื่องฉายภาพข้ามศรีษะ การใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และ การใช้คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้เกิดความรู้และความสนใจ กับเนื้อหาที่เรียน

## 2.9 ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าตัวเลขที่แสดง ถึงความก้าวหน้าในการเรียน ไม่ว่าจะเป็นการ เรียนผ่านนวัตกรรม หรือกระบวนการสอน โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มจากคะแนนการทดสอบ ก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้ จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นจะดูประสิทธิผลทางการสอนและ การวัดผลประเมินผลสื่อการสอนนั้นตามปกติ ในการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนสามารถ ทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

บุญชม ศรีสะอาด(2546, น. 157-159) กล่าวว่า การวิเคราะห์หาประสิทธิผลของสื่อ วิธีสอน หรือนวัตกรรม เพื่อทราบว่าสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีสอน ที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิผล (Effectiveness) เพียงใดก็จะนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองกับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ได้ ออกแบบมา แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์และแปลผล 2 วิธี

วิธีที่ 1 จากการพิจารณาผลของการพัฒนา วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุด ท้าย เช่น ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน เพื่อเห็นพัฒนาการหรือความงอกงาม ครูผู้วิจัยจะต้องสร้าง เครื่องมือในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่สร้าง เพื่อวัดผลการเรียนรู้ หลังจากเรียนเรื่องนั้น หรือหลังการทดลองเรื่องนั้น ซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุม วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระที่เรียน หรือคุณลักษณะที่มุ่งวัด สร้างไว้ล่วงหน้า เมื่อก่อนจะเริ่มสอนหรือ เริ่มทดลอง ก็จะนำแบบทดสอบดังกล่าวมาวัดกับผู้เรียน เรียกว่าการทดสอบก่อนเรียนหรือก่อนทดลอง (Pre-test) และ หลังเรียนเรื่องนั้นจบแล้ว ก็จะนำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม (Post - test) นำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกันโดยเขียนคะแนนหลังเรียนไว้ก่อนคะแนน ก่อนเรียน จำนวนเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) การพิจารณารายบุคคล และ 2) การพิจารณารายกลุ่ม ดังตาราง 2.1

**ตารางที่ 2.1** ตัวอย่างตารางแสดงคะแนนหลังเรียน คะแนนก่อนเรียน และผลการพัฒนาของผู้เรียน 4 คน ที่เรียนจากสื่อนวัตกรรมทางการศึกษา

ผู้เรียน	ผลการสอบหลังเรียน	ผลการสอบก่อนเรียน	ผลการพัฒนา
ก	5	1	4
ข	9	5	4
ค	8	2	6
ง	6	0	6
รวม	28	8	20
เฉลี่ย	7.0	2.0	5.0

จากตาราง 2.1 จะเห็นว่าก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมทางการศึกษาชนิดหนึ่งทุกคนมีคะแนนต่ำกว่าหลังเรียน โดยเฉลี่ยแล้วก่อนเรียนมี 2 คะแนน หลังเรียนได้ 7 คะแนน สื่อนวัตกรรมทางการศึกษานี้ศึกษาช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนพัฒนา (มีคะแนนเพิ่มขึ้น) โดยเฉลี่ย 5 คะแนน นับได้ว่ามีการพัฒนาขึ้นมาอย่างชัดเจน

วิธีที่ 2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ Hofland จะให้สารสนเทศที่ชัดเจนโดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

**ภาพที่ 2.15** สูตรคำนวณดัชนีประสิทธิผลกรณีรายบุคคล (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 158)

ตัวอย่าง ผลการสอบของผู้เรียน 4 คน หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยสื่อนวัตกรรมทางการศึกษานิตหนึ่ง ปรากฏดังใน ตารางที่ 2.2 การสอบครั้งนี้มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างตารางแสดงผลการสอบ ดัชนีประสิทธิผล และร้อยละที่เพิ่มหลังเรียนจากก่อนเรียน

ผู้เรียน	ผลการสอบ หลังเรียน	ผลการสอบ ก่อนเรียน	คะแนนเพิ่ม	ดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละที่เพิ่ม หลังเรียนจาก ก่อนเรียน
ก	5	1	4	0.444	44.44
ข	9	5	4	0.444	44.44
ค	8	2	6	0.750	75
ง	6	0	6	0.750	75

จากตารางที่ 2.2 จะเห็นได้ว่าผลการสอบ ดัชนีประสิทธิผล และร้อยละที่เพิ่มหลังเรียนจากก่อนเรียน ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียน ก = 0.444 ผู้เรียน ข = 0.444 ผู้เรียน ค = 0.750 และผู้เรียน ง = 0.750

สำหรับการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลจากผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ที่มีจำนวนหลายคน หากต้องการทราบคะแนนของกลุ่มผู้เรียนนั้น โดยทั่วไปการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สูตรเปลี่ยนไปดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

ภาพที่ 2.16 สูตรคำนวณดัชนีประสิทธิผลโดยใช้คะแนนกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 159)

จากตัวอย่างตารางที่ 2.2 พบว่าผลรวมรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคนเท่ากับ  $5+9+8+6 = 28$  ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคนเท่ากับ  $1+5+2+0 = 8$  จำนวนนักเรียนคูณด้วยคะแนนเต็มเท่ากับ  $4 \times 10 = 40$  ดังนั้นดัชนีประสิทธิผล =  $0.625$  แสดงว่า หลังใช้ สื่อนวัตกรรมทางการศึกษานี้แล้วผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 62.50

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอษณะ สัจจสวัสดิ์ (2538, อ้างถึงใน ศรีบุญญา ผาเป้า, 2551, น. 15) ได้ศึกษาผลของเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผลการวิจัยพบว่าผลของเกมที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกัน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ช่วงก่อนเรียน ช่วงระหว่างเรียน และช่วงท้ายบทเรียนนั้นจะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความชอบเรื่องเกม พบว่านักเรียนส่วนมากมากแสดงความชอบที่ได้เล่นเกมประกอบกับบทเรียนและนักเรียนในกลุ่มที่เล่นเกมหลังจากจบบทเรียนแสดงความชอบในระดับสูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ๆ

คำรงค์ ตาแจ่ม (2531, อ้างถึงใน ศรีบุญญา ผาเป้า, 2551, น. 15) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหาที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีเกมประกอบในเนื้อหา มีผลการเรียนรู้สูงกว่าแบบที่ไม่มีเกมประกอบในเนื้อหา

น้ำค้าง แสงสว่าง (2542, อ้างถึงใน ศรีบุญญา ผาเป้า, 2551, น. 15) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ที่มีต่อความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ ของนักศึกษาพยาบาลมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ต่อความรู้ ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ และเปรียบเทียบการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ระหว่างกลุ่มที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้กับกลุ่มที่ใช้เอกสารประกอบ การเรียนรู้ผลการทดลองพบว่า 1) ความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ ภายหลังการใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยเอกสารประกอบการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทิดา ค้วงอ่วม (2547, อ้างถึงใน ศรีบุญญา ผาเป้า, 2551, น. 15) ได้ศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่าวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวรรณา ขวณิชย์ (2545, น. 66-69) ได้ศึกษาทักษะเชิงเหตุผลของนักเรียนอนุบาล ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะผลการวิจัยพบว่า หลังจากที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผล นักเรียนอนุบาลชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะความสามารถการคิดเชิงเหตุผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

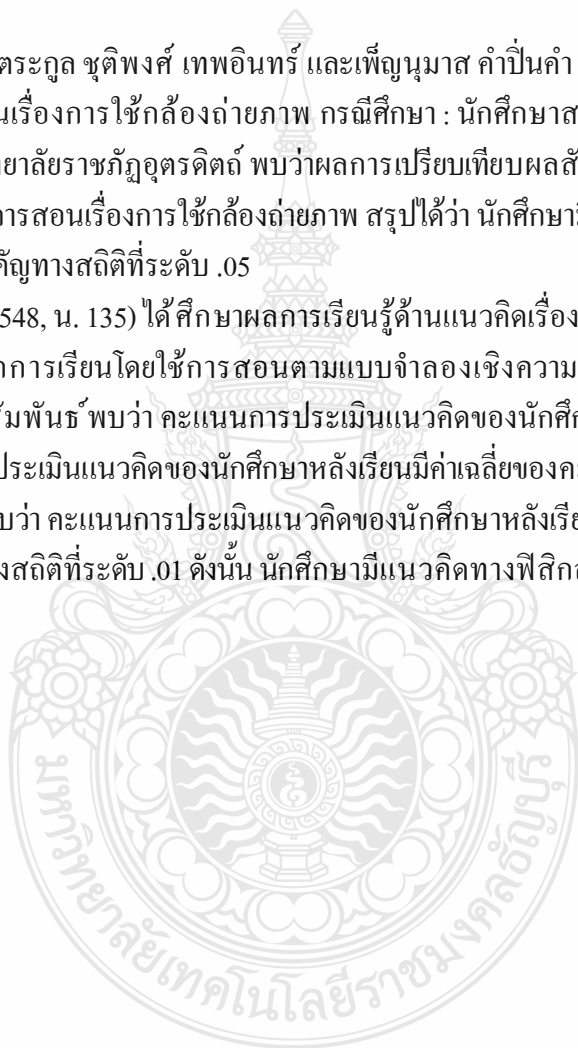
ฉัฐกร สงคราม และอัญชลิ แซ่ลู่(ม.ป.ป., น. 1) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เสริมความรู้ทางการเกษตรเรื่องการปลูกผักคะน้า กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เล่นเกมคอมพิวเตอร์ เสริมความรู้ทางการเกษตร เรื่องการปลูกผักคะน้ามีคะแนนจาก

การทำแบบทดสอบหลังจากเล่นเกมสูงกว่าก่อนเล่นเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในการเล่นเกมนอยู่ในระดับมาก

อมรรัตน์ ฉัตรดอน (2553, น. 304) ได้ศึกษาเกมประกอบการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมประกอบ มีค่าเท่ากับ 0.8163 หมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 81.63

จกถณี ต้นตระกูล ชุตินรงค์ เทพอินทร์ และเพ็ญนุมาศ คำปิ่นคำ (2548, น. 92) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเกมการสอนเรื่องการใช้กล้องถ่ายภาพ กรณีศึกษา : นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์ พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยเกมการสอนเรื่องการใช้กล้องถ่ายภาพ สรุปได้ว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศุภชัย ทวี(2548, น. 135) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านแนวคิดเรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักศึกษาที่ได้จากการเรียนโดยใช้การสอนตามแบบจำลองเชิงความคิดด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์แบบปฏิสัมพันธ์พบว่า คะแนนการประเมินแนวคิดของนักศึกษาก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนมีค่า 12.0 การประเมินแนวคิดของนักศึกษาหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 33.24 และเมื่อทดสอบค่าคะแนนที่พบว่า คะแนนการประเมินแนวคิดของนักศึกษาหลังเรียนกับก่อนการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น นักศึกษามีแนวคิดทางฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำงานนมเค็ก ประเภท  
ชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้  
ทำการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

- 3.1 แบบแผนการทดลอง
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดแบบแผนการทดลองเป็นแบบการวิจัยเชิงทดลองที่เรียกว่า  
Pre - Experiment Design แบบ One group Pretest - Posttest Design (บุทธิ ไกยวรรณ์, 2545, น. 124-127)

แบบแผนการทดลอง One group Pretest - Posttest Design

	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
กลุ่มทดลอง	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลองเพื่อสื่อความหมายคือ

T <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง (Pretest)
X	แทน	การทดลองการเรียนรู้ผ่านเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่อง การทำงานนมชิฟฟอนเค้ก
T <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Posttest)

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ประชากรที่เป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมงานอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 59 คน ยังไม่เรียนวิชาเบเกอรี่ในเนื้อหาการทำขนมซิฟฟอนเค้ก

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมงานอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีจำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง( Purposive Selection )

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมซิฟฟอนเค้ก

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำแบบประเมิน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินคุณภาพของเครื่องมือโดยได้ศึกษารูปแบบ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องจากนั้นนำแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือทางการวิจัยที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบในด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความถูกต้องโดยแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

3.4.1. แบบประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาที่จะนำมาบรรจุในเกมคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประกอบด้วย 4 วัตถุประสงค์ คือ

3.4.1.1 บอกส่วนผสมหรือคุณลักษณะของส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟฟอนเค้กได้

3.4.1.2 บอกอุปกรณ์หรือคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟฟอนเค้กได้

3.4.1.3 อธิบายสาเหตุ หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการทำซิฟฟอนเค้กได้

3.4.1.4 บอกกระบวนการต่าง ๆ ในการทำซิฟฟอนเค้กได้

3.4.2 แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อหลัก ๆ ได้แก่ การออกแบบหน้าจอ ภาพ เสียง การนำเสนอ และการควบคุม โดยการสร้างเครื่องมือเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมซิฟฟอนเค้ก มีวิธีการดังต่อไปนี้

3.4.2.1 ศึกษาเนื้อหาของการทำขนมซิฟฟอนเค้กจากเอกสาร และหนังสือคู่มือการทำอาหารประเภทเบเกอรี่ต่าง ๆ



3.4.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับการทำขนมซิฟฟอนเค้ก นำมาเรียบเรียงเฉพาะเนื้อหาที่ต้องการใช้ในการวิจัยโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาด้วยการใช้แบบประเมินความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาเพื่อนำไปบรรจุลงในเกมคอมพิวเตอร์

3.4.2.3 ออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ผ่านการประเมินไว้แล้ว

3.4.2.4 ดำเนินการให้มีการจัดทำเกมคอมพิวเตอร์ โดยควบคุม และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ถูกต้องตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้

3.4.2.5 นำเกมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพโดยใช้แบบประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.3 การสร้างเครื่องมือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวิธีการดังต่อไปนี้

3.4.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

3.4.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ 4 ตัวเลือกที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของเนื้อหาการทำซิฟฟอนเค้กโดยแบ่งเป็น 4 วัตถุประสงค์ ดังนี้

1) บอกส่วนผสมหรือคุณลักษณะของส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟฟอนเค้กได้

2) บอกอุปกรณ์หรือคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟฟอนเค้กได้

3) อธิบายสาเหตุ หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการทำซิฟฟอนเค้กได้

4) บอกกระบวนการต่าง ๆ ในการทำซิฟฟอนเค้กได้

3.4.3.3 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลประเมินความสอดคล้องของข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ชำนิประศาสน์, 2547, น. 145-146)

3.4.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาเบเกอรี่ในเนื้อหาของเรื่องซิฟฟอนเค้กมาแล้ว จำนวน 10 คน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ จากนั้นทำการคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีความยาก (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.4.3.5 นำแบบทดสอบที่ได้ คัดเลือกแล้ว นำไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแบบของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน จากสูตร KR-20 (ยูทช ใกยวรรณ, 2550, น. 79)

3.4.3.6 เรียบเรียงข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วให้พร้อมต่อการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

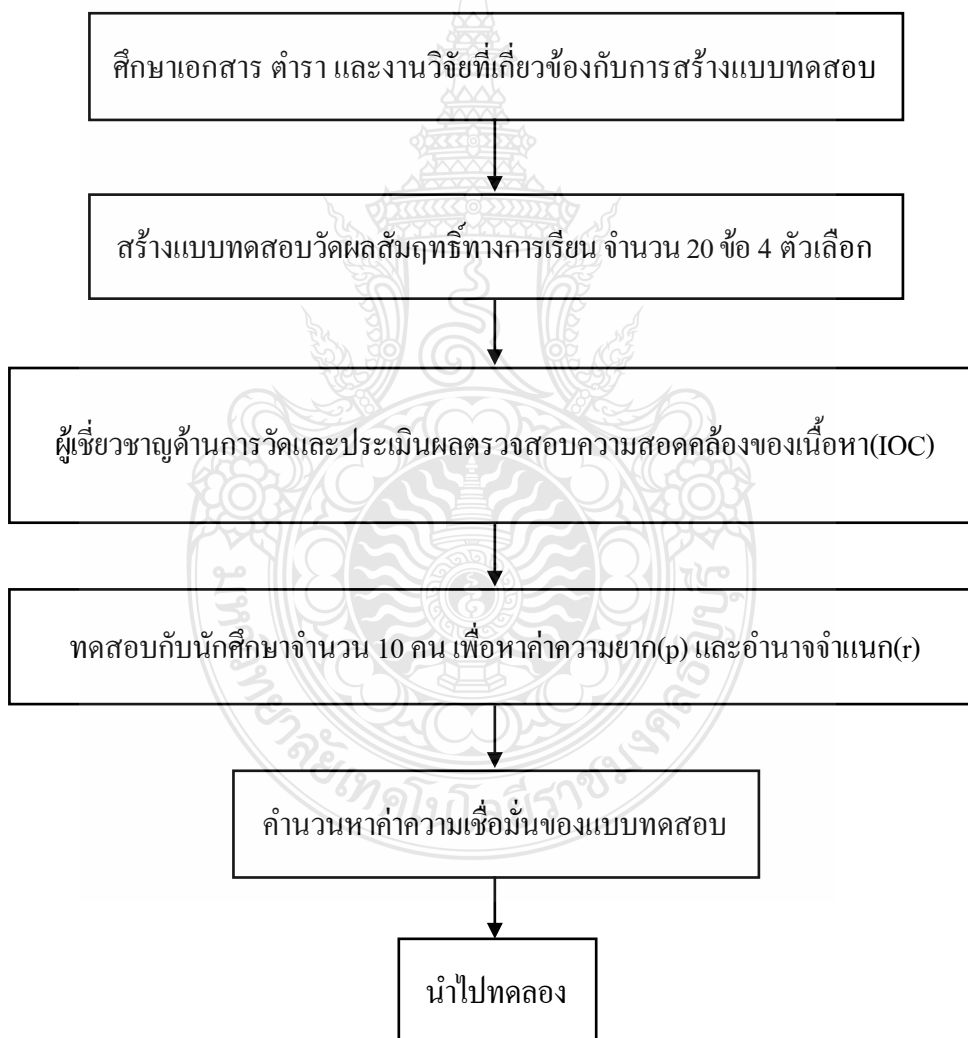
ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ มีผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและทำการประเมิน 3 ด้านด้วยกันดังต่อไปนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเอก สาขาอาหารและโภชนาการ มีประสบการณ์การสอนในสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5

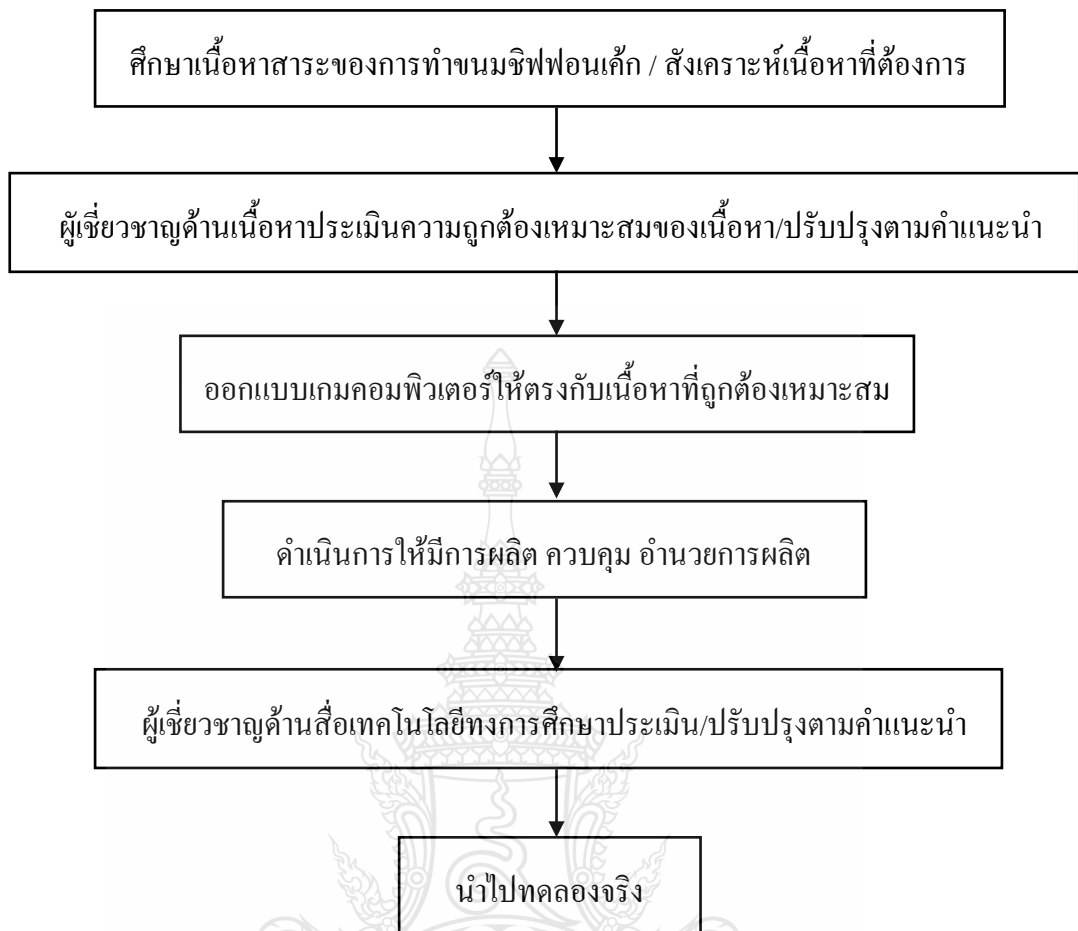
ปี จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาก่อนบรรจุในสื่อเกมคอมพิวเตอร์  
สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก

ผู้เชี่ยวชาญด้านที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาระดับ  
ปริญญาโทหรือเอก มีประสบการณ์การสอนในสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือมีประสบการณ์ที่  
เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสม  
ของเกมคอมพิวเตอร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา เป็นผู้มีคุณวุฒิการ  
ศึกษาระดับปริญญาโทหรือเอกในสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้พิจารณาเครื่องมือสำหรับ  
การวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานบนมือถือ

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านผลการวิเคราะห์ด้วยแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.5.1 ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อนำเนื้อหาที่ได้ไปบรรจุลงในเกมคอมพิวเตอร์

3.5.2 ประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

3.5.3 วิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผล หาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) จากกลุ่มผู้ที่เคยเรียนผ่านมาแล้ว เพื่อพัฒนาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน แล้วจึงนำแบบทดสอบที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.5.4 ในขั้นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมผลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาเบเกอรี่จำนวน 20 คน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และหาดัชนีประสิทธิผลหรือ Effectiveness Index : E.I.(บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 157-159)

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านโดยวิธีการหาค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอ บรรยายประกอบตารางและเนื้อหาที่ผ่านการประเมิน วิเคราะห์โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549, น. 141-147) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับได้แก่

คะแนน	5	หมายถึง ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง ดี
คะแนน	3	หมายถึง ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง ควรปรับปรุง

การประเมินใช้วิธีการหาค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดผลการประเมินระดับความเหมาะสมของเนื้อหาเรื่องขนมชิฟอนเค้กโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านการแปลความหมายค่าเฉลี่ยจะใช้เกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง ระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง ระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง ระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง ระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

โดยคะแนนเฉลี่ยนั้นหาได้จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

โดยที่	$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	N	คือ	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหาได้จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}}$$

โดยที่	S.D.	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	จุดกึ่งกลางชั้น
	$\bar{X}$	คือ	ตัวกลางเลขคณิตของข้อมูล
	N	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 การวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณัจำลองเรื่องการทำนมชิฟโฟนเค้กโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ใช้วิธีการหาค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอบรรยายประกอบตาราง ซึ่งมีการนำสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ในส่วนของการประเมินคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินนั้นใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ, 2549, น. 141-147) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับได้แก่

คะแนน	5	หมายถึง ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง ดี
คะแนน	3	หมายถึง ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง ควรปรับปรุง

การประเมินใช้วิธีการหาค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดผลการประเมินระดับความเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณัจำลองเรื่องการทำนมชิฟโฟนเค้กจากผลการหาค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้ตอบแบบประเมิน ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง ระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง ระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง ระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง ระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

โดยคะแนนเฉลี่ยนั้นหาได้จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

โดยที่	$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\Sigma$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหาได้จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}}$$

โดยที่	S.D.	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	จุดกึ่งกลางชั้น
	$\bar{X}$	คือ	ตัวกลางเลขคณิตของข้อมูล
	N	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.6.3 สถิติส่วนที่นำมาใช้หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Index of Item Objective Congruence : IOC) (ถัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ชำนิประศาสน์, 2547, น. 145-146) มีรายละเอียดเป็นดังนี้คือ

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดยที่	IOC	คือ	ค่าความเหมาะสมของเนื้อหาและหลักสูตร
	$\Sigma$	คือ	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

และกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

+1	เมื่อแน่ใจว่าเนื้อหาของหลักสูตรมีความเหมาะสม
0	เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหาของหลักสูตรมีความเหมาะสม
-1	เมื่อแน่ใจว่าเนื้อหาของหลักสูตรไม่มีความเหมาะสม

และเกณฑ์ค่า IOC ที่ผ่านแต่ละข้อต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50

3.6.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนผ่านเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก ใช้สถิติที่นำมาวิเคราะห์หาความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยการทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเรื่องชิฟฟอนเค้กมาก่อนแล้ว จำนวน 10 คน และหาค่าความเชื่อมั่นโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน และใช้สถิติเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลเป็นผู้ประเมินแล้วนำ ข้อมูลที่ได้จะนำมาเสนอในรูปแบบการบรรยายประกอบตารางค่าความยาก

ค่าความยากหาได้จากสูตรดังนี้ (ยูทช ไกยวรรณ, 2550, น. 96)

$$P = \frac{H+L}{2N}$$

โดยที่	P	คือ	ค่าความยาก(p)
	H	คือ	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	L	คือ	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	2N	คือ	จำนวนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

ในการเลือกข้อสอบจะพิจารณาค่า P ที่มีค่าระหว่าง 0.20 - 0.80

ค่าอำนาจจำแนกหาได้จากสูตรดังนี้(ยูทช ไกยวรรณ, 2550, น. 97)

$$r = \frac{H-L}{n}$$

โดยที่	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนก(r)
	H	คือ	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	L	คือ	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	N	คือ	จำนวนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ในการเลือกข้อสอบจะพิจารณาค่า r ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ใช้สูตรดังนี้ (ยูทช ไกยวรรณ, 2550, น. 79)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

โดยที่	$r_{tt}$	คือ	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	$s^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	คือ	จำนวนคนที่ถูกทั้งหมด
	q	คือ	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )
	N	คือ	จำนวนผู้ทำแบบทดสอบ

ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับหรือ  $S^2$  หาได้จากสูตร

$$s^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left( \frac{\sum x}{N} \right)^2$$

3.6.5 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เรื่องการทำงานมชิฟโฟนเค็ก ได้มาจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยหาค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและมีการนำเสนอข้อมูลทางด้านสถิติเชิงพรรณนาในรูปแบบของตารางและแผนภูมิค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร โดยที่ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหาได้จากสูตร(ยูทช ไกยวรรณ, 2544, น. 21-22)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

โดยที่	$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
	N	คือ	จำนวนของตัวอย่าง

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหาได้จากสูตร(ยูทช ไกยวรรณ, 2544, น. 41-42)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}}$$

โดยที่	S.D.	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	จุดกึ่งกลางชั้น
	$\bar{X}$	คือ	ตัวกลางเลขคณิตของข้อมูล
	N	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

สถิติที่นำมาวิเคราะห์เครื่องมือเปรียบเทียบก่อนและหลังการเรียนรู้ นั้น เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานมชิฟโฟนเค็กก่อนและหลังการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นประชากรที่สนใจศึกษากลุ่มเดียวกันแล้วทำแบบทดสอบชุดเดิมทั้งก่อนและหลังเรียน ประชากรที่ใช้ทำการศึกษาและนำมาวิเคราะห์จึงไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent) กล่าวคือสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์สมมติฐานคือ t-test dependent ที่ระดับนัยสำคัญ .05



และใช้สูตรในการหาค่าสถิติทดสอบเป็นดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 112-118)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

โดยที่	t	คือ	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	คือ	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	คือ	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.6.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เรื่องการทำงานนมชิฟโฟนเค็ก คำนวนโดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล หรือ Effectiveness Index : E.I. (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 157-159) นำเสนอในรูปแบบตารางและการบรรยาย

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

เกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบการจำลองสถานการณ์ เรื่องการทำงานนมเค็กประเภทซิฟโฟนเค็ก สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

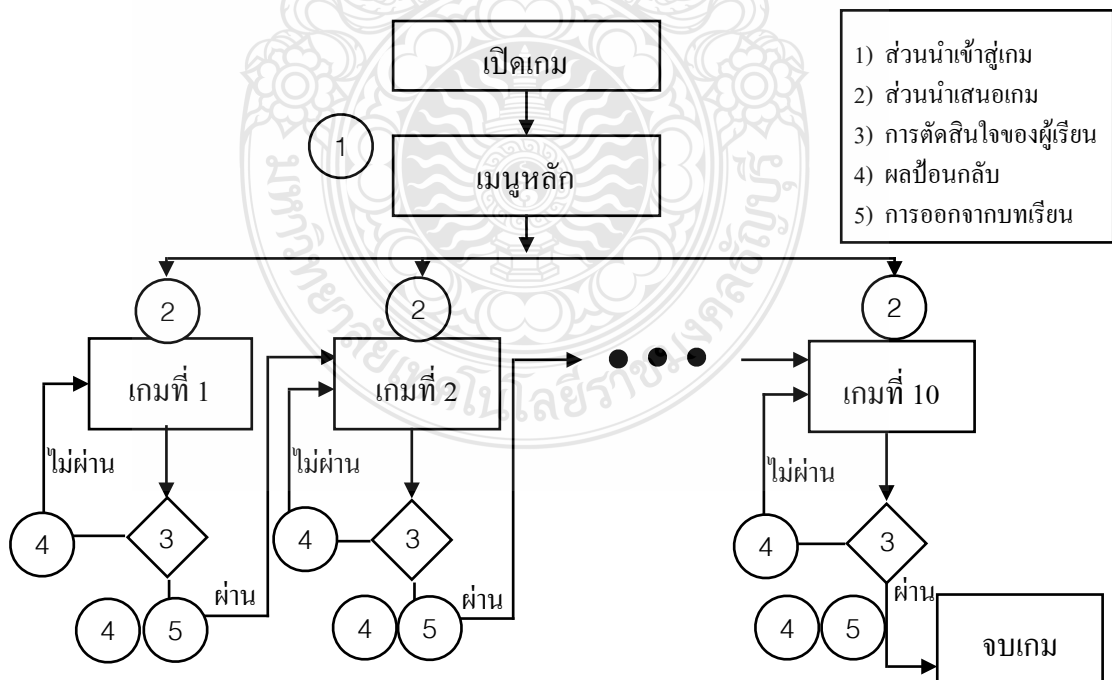
4.1 ผลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟโฟนเค็ก

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจากเล่นเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟโฟนเค็ก

4.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟโฟนเค็ก

### 4.1 ผลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟโฟนเค็ก

ผู้วิจัยได้ดำเนินการผลิตเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟโฟนเค็กแบ่งเป็น 10 เกม ครอบคลุมเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการทำงานนมซิฟโฟนเค็ก และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนได้เป็นเกมที่ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนตามโครงสร้างทั่วไปดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซิฟโฟนเค็ก

1) ส่วนนำเข้าสู่เกม ประกอบด้วยชื่อเกม เมนูเกมย่อยต่าง ๆ ของเกม



ภาพที่ 4.2 แสดงเมนูหลักของเกม

2) ส่วนนำเสนอเกม ส่วนนี้จะบอกเป้าหมายของเกมแต่ละเกม ซึ่งแต่ละเกมก็จะมีเป้าหมายที่แตกต่างกันให้ผู้เรียนได้ทำภารกิจให้ผ่านไปได้



ภาพที่ 4.3 เกมบอกเป้าหมายให้กับผู้เรียน

3) การตัดสินใจของผู้เรียน ผู้เรียนจะทำภารกิจในแต่ละเกมเพื่อที่จะผ่านไปได้



ภาพที่ 4.4 ผู้เรียนมีการตัดสินใจกระทำภารกิจในเกมตามเป้าหมายที่เกมได้แจ้งไว้

4) ผลป้อนกลับ เกมแสดงผลการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยการแสดงภาพกราฟิกที่เป็นตัวแสดงผลความสำเร็จของการกระทำในแต่ละเกม เช่น กราฟฟิกแสดงสถานะของเกมเปลี่ยนไปเมื่อผู้เรียนทำภารกิจสำเร็จในแต่ละขั้นตอน



ภาพที่ 4.5 การแสดงผลการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

5) การออกจากบทเรียน เมื่อผู้เรียนสามารถผ่านในแต่ละเกมไปได้ เกมจะแสดงหน้าสรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเกมนั้น และกล่าวชมเชยผู้เรียน



ภาพที่ 4.6 การสรุปเนื้อหาและกล่าวชมเชยผู้เรียน

เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองการทำขนมชิฟฟอนเค้ก มีทั้งหมด 10 เกม (แสดงในภาคผนวก) แต่ละเกมจำลองสถานการณ์กระบวนการทำขนมชิฟฟอนเค้กไว้ให้ผู้เรียนเห็นตั้งแต่กระบวนการเตรียมส่วนผสม อุปกรณ์ และวิธีการทำขนม มีเนื้อหาสาระที่เป็นรายละเอียดของส่วนผสม และอุปกรณ์ ให้ได้ศึกษาทำความเข้าใจ โดยตัวเกมทั้ง 10 เกมมีความเชื่อมโยงกันในลักษณะของกระบวนการทำที่เป็นลำดับตั้งแต่เกมที่ 1 ถึงเกมที่ 10 และเล่นสามารถเลือกเล่นได้ตามอชยาศัย เกมมีการออกแบบให้สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone's Motivation theory) ซึ่งมีปัจจัย 4 ประการดังนี้

- 1) ความท้าทาย (Challenge) เกมแต่ละเกมมีความยากง่ายในระดับที่เหมาะสม ไม่ง่ายเกินไป และไม่ยากจนเกินไป สามารถใช้ความพยายามในการเอาชนะกฎกติกาของเกมในแต่ละเกมไปได้
- 2) จินตนาการ (Fantasy) แต่ละเกมผู้เล่นจะเกิดจินตนาการในว่ากำลังปฏิบัติอยู่ในกระบวนการทำเค้กที่ถอดแบบจากโครงสร้างกระบวนการทำงานมซิฟโฟน มาเป็นรูปแบบของการ์ตูนสีสันสวยงาม
- 3) ความอยากรู้อยากเห็น (Sensory curiosity) เกมคอมพิวเตอร์มีทั้งหมด 10 เกม เมื่อผู้เล่นปฏิบัติภารกิจที่อยู่ในเกมสำเร็จไปในแต่ละเกมจะทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเล่นเกมถัดไปเพื่อจะได้รู้ว่าลักษณะของเกมถัดไปมีความยากง่าย ทำทายเพียงใด
- 4) ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control) ผู้เรียนควบคุมการบังคับเองโดยใช้เมาส์เป็นอุปกรณ์ควบคุมอย่างสะดวกสบาย และเห็นผลที่เกิดจากการป้อนคำสั่งผ่านการคลิกจากหน้าจอได้โดยทันที

#### 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนผ่านเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมซิฟโฟนเค้ก

ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนที่ได้ เท่ากับ 8.05 คะแนน และค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 11.90 คะแนน เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test จึงได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test

การทดลอง	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	8.050	2.330	7.560	.000
หลังเรียน	20	11.900	2.380		

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากได้เล่นเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง แสดงว่า สื่อเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง เรื่องการทำขนมซิฟโฟนเค้กทำให้นักศึกษามีผลการเรียนเพิ่มขึ้น

### 4.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมชิฟฟอนเค้ก

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล หรือ Effectiveness Index: E.I. (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 157-159)

ตารางที่ 4.2 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมหลังเรียน	คะแนนรวมก่อนเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละ
20	14	238	161	0.65	65.00

E.I. > 0.50

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมชิฟฟอนเค้กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีค่าเท่ากับ 0.65 หรือร้อยละ 65 แสดงว่าหลังจากผู้เรียนเรียนรู้ผ่านเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมชิฟฟอนเค้กผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 65



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนเรื่องการทำขนมเค้กประเภท ชิฟฟอนเค้กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ในครั้งนี้ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนม ชิฟฟอนเค้กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจากเล่นเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่อง การทำขนม ชิฟฟอนเค้ก 3) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของ เกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่อง การทำขนม ชิฟฟอนเค้ก ประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอุตสาหกรรม งานอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาจำนวน 20 คนโดยทั้งหมดยังไม่เคยเรียนวิชาเบเกอรี่ในเนื้อหาของเรื่องการทำขนม ชิฟฟอนเค้ก มาก่อน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ( Purposive Selection )

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีด้วยกันทั้งหมด 2 ชนิด คือ 1) เกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนม ชิฟฟอนเค้ก และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบ ทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่วัดได้ มีค่าตั้งแต่ (p) 0.40 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เสร็จแล้วจึงให้ผู้เรียนเล่นเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนม ชิฟฟอนเค้ก หลังจากนั้น จึงทำแบบทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมผลคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบก่อน เรียน และคะแนนสอบหลังเรียนจากนั้นนำมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบ t-test dependent sample และหาค่าดัชนีประสิทธิผล E.I. (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 157-159) ได้ผลสรุปสำหรับการทำวิจัยดังต่อไปนี้

5.1.1 ผู้วิจัยได้ค้นแบบของ เกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนม ชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยหลังเล่นเกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนม ชิฟฟอนเค้กสูงกว่าก่อนเล่นเกมคอมพิวเตอร์อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของ เกมคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนม ชิฟฟอนเค้กเท่ากับ 0.65 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.65 หรือคิดเป็นร้อยละ 65

## 5.2 อภิปรายผล

ผลที่ได้จากการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซีฟโฟนเค้ก ผู้วิจัยได้ค้นแบบของเกมคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone's Motivation theory) ซึ่งมีปัจจัย 4 ประการด้วยกัน ได้แก่ 1) ความท้าทาย (Challenge) หมายถึง แต่ละเกมมีความยากง่ายในระดับที่เหมาะสม สามารถใช้ความพยายามในการเอาชนะกฎกติกาของเกมในแต่ละเกมไปได้ 2) จินตนาการ (Fantasy) หมายถึง แต่ละเกมผู้เล่นจะเกิดจินตนาการในกำลังปฏิบัติอยู่ในกระบวนการ ทำเค้กที่ถอดแบบจากโครงสร้างกระบวนการทำงานนมซีฟโฟน มาเป็นรูปแบบของการ์ตูนสีแสนสวยงาม 3) ความอยากรู้อยากเห็น (Sensory curiosity) หมายถึง เมื่อผู้เล่นทำภารกิจที่อยู่ในเกมสำเร็จไปในแต่ละเกมจะทำให้เกิดความต้อการที่จะเล่นเกมถัดไป 4) ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control) ผู้เรียนควบคุมการบังคับเองโดยใช้เมาส์เป็นอุปกรณ์ควบคุมอย่างสะดวกสบาย และเห็นผลที่เกิดจากการป้อนคำสั่งผ่านการคลิกจากหน้าจอได้โดยทันที

หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมซีฟโฟนเค้กแล้ว ผลปรากฏว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็น สื่อการสอนของ ฉัฐกร สงคราม และอัญชลี แซ่ลู่ (ม.ป.ป., น. 1) กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่เล่นเกมคอมพิวเตอร์เสริมความรู้ทางการเกษตร เรื่องการปลูกผักคะน้ามีคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังจากเล่นเกมสูงกว่าก่อนเล่นเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภชัย ทวี(2548, น. 135) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านแนวคิดเรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันของนักศึกษาที่ได้จากการเรียนโดยใช้การสอนตามแบบจำลองเชิงความคิดด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์แบบปฏิสัมพันธ์ พบว่า คะแนนการประเมินแนวคิดของนักศึกษาก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนมีค่า 12.0 การประเมินแนวคิดของนักศึกษาก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 33.24 และเมื่อทดสอบค่าคะแนนที่ พบว่า คะแนนการประเมินแนวคิดของนักศึกษาก่อนเรียนกับก่อนการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น นักศึกษามีแนวคิดทางฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากเนื้อหาของตัวสื่อการเรียนรู้ เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับกระบวนการและรายละเอียดทางด้านวิชาการ ผู้สอนจึงออกแบบวิธีการนำเสนอให้เป็นสื่อที่มีเรื่องราว มีการปฏิสัมพันธ์ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเรียนอย่างมีเป้าหมาย เพราะทุกครั้งที่คุณเรียนป้อนคำสั่งด้วยการคลิกลงไปในเกมก็จะมีผลแสดงผลย้อนกลับทันทีและดำเนินเรื่องไปจนถึงจุดประสงค์สุดท้ายของเกม ประกอบกับงานวิจัยของจงกลณี ต้นตระกูล ชุตินพงศ์ เทพอินทร์ และเพ็ญนุมาศ คำปิ่นคำ (2548, น. 92) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาเกมการสอนเรื่องการใช้กล้องถ่ายภาพ ทัศนศึกษา : นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมการสอนเรื่องการใช้กล้องถ่ายภาพสรุปได้ว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



เกมคอมพิวเตอร์สถานการณัจำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้กที่ได้มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่าดัชนีประสิทธิผลคือ 0.50 หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.65 หรือ คิดเป็นร้อยละ 65 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรัตน์ ฉัตรคอน (2553, น. 304) ที่ได้ศึกษาเกมประกอบการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมประกอบ มีค่าเท่ากับ 0.8163 หมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 81.63 ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ต่างก็ชี้ให้เห็นว่าสามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนรู้ประกอบกับไปกับการเรียนการสอนได้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนรู้มีความแปลกใหม่มีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบเกมที่สนุกสนาน ผู้เรียนมีแรงจูงใจและความสนใจ นอกจากนี้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมในเกม ประกอบกับ ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2554, น. 45-47) ได้กล่าวว่าการมีปฏิสัมพันธ์โดยการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลตอบกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอ และมีการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนทันทีจะทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นลักษณะของเกมคอมพิวเตอร์อยู่แล้วที่จะต้องสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเกมและผู้เล่นให้เป็นที่ไปตามกฎกติกาที่ถูกต้องแบบไว้ภายในเกมคอมพิวเตอร์นั้น ทำให้ผู้เล่นเกิดความสนใจ และยินดีที่จะเรียนรู้เนื้อหาสาระที่บรรจุอยู่ภายในเกมสามารถกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่าเล่นเกมเพื่อความสนุกสนานแล้วสามารถได้รับความรู้เพิ่มด้วย

### 5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีแม้จะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของระยะเวลา ต้นทุน และกลุ่มประชากรที่มีจำนวนจำกัด ผู้วิจัยได้ประยุกต์สื่อให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม โดยให้ผู้สอนสร้างกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สื่อเกมคอมพิวเตอร์สถานการณัจำลองเป็น สื่อ การเรียนรู้ และได้สรุปข้อเสนอแนะที่จำเป็นต่อการนำไปใช้กับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

5.3.1 ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การใช้เกมคอมพิวเตอร์สถานการณัจำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้กช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นจึงผู้สอนควรนำเกมคอมพิวเตอร์นี้ไปใช้ในร่วมกับกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาเบเกอรี่ ตัวอย่างเช่นการมอบหมายให้ผู้เรียนเล่นเกมแล้วทำความเข้าใจกระบวนการพื้นฐานของการทำขนมชิฟฟอนเค้กจากการเล่นเกมมาแล้วล่วงหน้าก่อนที่จะมาเรียนในชั้นเรียนหรือนำไปใช้เล่นเพื่อความเพลิดเพลิน

5.3.2 ผู้สอนควรศึกษาวิธีการใช้ และการแก้ปัญหาความผิดพลาดหากโปรแกรมที่ใช้เปิดเกมเกิดปัญหากับผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำกับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนประสบปัญหาเกี่ยวกับตัวโปรแกรมที่ใช้สำหรับเปิดเกม

5.3.3 เกมคอมพิวเตอร์ในงานวิจัยนี้ แบ่งเป็นบท 10 บท พร้อมแบบฝึกหัดให้ทดลองทำ ผู้เรียนสามารถเลือกเล่นเกมใดก่อนหลังก็ได้ แต่ในการเรียนรู้ควรเป็นลักษณะเส้นตรง ให้เรียนรู้ตาม

ลำดับดังนี้ ผู้สอนจึงควรอธิบายลำดับการเล่นให้ผู้เรียนในครั้งแรกก่อน เมื่อเล่นครั้งถัดไป จึงจะสามารถเลือกเล่นบทเรียนใดก็ได้ตามอัธยาศัย

5.3.4 เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองการทำงานนมชีพфонเล็ก หลังจากที่คุณเรียนได้นำเกมไปเล่นตามอัธยาศัยแล้ว เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงเรียนปกติผู้สอนควรสอนโดยทำการอธิบายเนื้อหาจากในเกมเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาในชั่วโมงเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจรายละเอียดของบทเรียนมากขึ้น

## 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนเรื่องการทำงานนมเล็กประเภทชีพфонเล็กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำ เพื่อพัฒนาให้ได้เป็นสื่อเกมคอมพิวเตอร์ที่มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะได้เป็นเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองที่สามารถใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้ แต่ด้วยข้อจำกัดของระยะเวลาในการดำเนินการ เช่น ระยะเวลาในการเพิ่มเติมรายละเอียดที่มีความซับซ้อนและต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น จึงละเอาไว้เพียงบางข้อแนะนำ แล้วจึงประยุกต์ใช้รูปแบบที่สามารถปรับปรุงเพิ่มเติมได้ง่ายและรวดเร็ว ดังนั้นหากงานวิจัยชิ้นนี้ได้รับการต่อยอดในอนาคต สามารถที่จะทำให้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แบบได้ยิ่งขึ้นดังข้อเสนอแนะต่อไปนี้

5.4.1 ในการจัดทำเกมคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยชุดการสอนเช่น คู่มือการใช้งาน และคำอธิบายการเล่นที่เป็นเอกสารแยกออกจากกัน ผู้วิจัยสามารถที่จะออกแบบให้เนื้อหาในชุดการสอนเหล่านี้บรรจุอยู่ในโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้นำไปใช้สามารถเข้าใจวิธีการใช้งานได้จากโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวก

5.4.2 แนะนำให้มีการทำเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำงานนมชีพфонเล็กมาในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้เรียน เช่น เป็นเกมที่สามารถเล่นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือทำให้สามารถเล่นได้กับอุปกรณ์พกพาเช่น คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เป็นต้น

5.4.3 ในการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจในกระบวนการทำงานต่าง ๆ ตัวอย่างเช่นการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หากต้องการสอนในลักษณะเป็นการสาธิตแล้วผู้วิจัยยังสามารถจัดทำสื่อในลักษณะของวีดิทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นรายละเอียดในขั้นตอนการทำงานได้อย่างต่อเนื่องและชัดเจนมากขึ้น และต้องศึกษาวิจัยของผู้เรียนเพื่อจะได้ทำสื่อได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน

## บรรณานุกรม

- เขมพันธ์ ชั้นรัตนโกคา. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่ในแนววิถีโค้งเพื่อการเรียนรู้โดยใช้ระบบจำลอง 3 มิติ. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง).
- จกกลณี ตันตระกูล ชุตติพงษ์ เทพอินทร์ และเพ็ญนุมาศ คำปิ่นคำ. (2548). การพัฒนาเกมการสอนเรื่องการใช้กล้องถ่ายภาพ กรณีศึกษา: นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์. (ปริญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- ณัฐกร สงคราม และ อัญชลี แซ่ถู่. (ม.ป.ป.). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เสริมความรู้ทางการเกษตร เรื่องการปลูกผักคะน้า. วารสารพัฒนาการเกษตร. 1(2), สืบค้นจาก [http://www.kmitl.ac.th/agritech/nutthakorn/article/issue2\\_1.pdf](http://www.kmitl.ac.th/agritech/nutthakorn/article/issue2_1.pdf)
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วงกลม โปรดักชัน.
- ทักษิณา สวานานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- ยีน ภู่วรรณ. (2531). การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2544). สถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือราชภัฏพระนคร.
- \_\_\_\_\_. (2545). พื้นฐานการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2550). การสร้างเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ขำนิประศาสน์. (2547). ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology). กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์.
- วรัท พุกษากุลนันท์. (13 สิงหาคม 2550). คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. สืบค้นจากเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม <http://www.kroobannok.com/135>
- วสันต์ อดิศักดิ์. (2530). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. (ฉบับเดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม).
- ศุภชัย ทวี. (2548). การสอนตามแบบจำลองเชิงความคิดด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (ปริญาการศึกษาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

## บรรณานุกรม(ต่อ)

- ศรัญญา ผาเป้า. (2551). ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน  
ช่วงชั้นที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. (ปริญญา นิพนธ์มหาบัณฑิต,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สุวรรณ ยงวณิชย์. (2545). การศึกษาทักษะการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนอนุทวีปในระดับชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะ. (ปริญญา นิพนธ์มหาบัณฑิต,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สุทิน ณ สุวรรณ. (23 ธันวาคม 2555). การสอนแบบเกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Gaming).  
[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://suthinnaa.blogspot.com/2012/12/simulation-gaming.html>
- สุทิพย์ กาญจนพันธุ์. (2541). รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.  
อรอุมา "อ๊อด" แก้ววงษา. (ม.ป.ป.). การจำลองสถานการณ์. สืบค้นจาก <http://www.l3nr.org/posts/167762>
- อมรรัตน์ จัทรคอน. (2553). การใช้เกมประกอบการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และ  
ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารอีสานศึกษาความหลากหลายทางวัฒนธรรม, 7(18), 294–305, สืบค้นจาก <http://culturalscience.msu.ac.th/2012/download/E-SAN/18/25.pdf>



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเนื้อหาในแต่ละส่วนของงานวิจัยการพัฒนาเกมสถานการณ์จำลอง  
เพื่อการเรียนรู้เรื่องการทำขนมเค้กประเภทชิฟอนเค้กสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้เรื่องชิฟอนเค้ก

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาริน สาลี

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภัสรา กวีวังโส

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.3 อาจารย์เกรียงศักดิ์ สิงห์แก้ว

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประนอม พันธุ์ไสว

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 อาจารย์สุกัญญา บุญศรี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

3.1 ดร.ณัฐพล รำไพ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.2 ดร.ณัฐกรณ์ ปะพาน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

3.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดิเรก อัครชาติ

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. 025493207  
ที่ ศธ 0578.02 /1475.1 วันที่ 26 สิงหาคม 2556  
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาริน สาสี

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำขนมเค้ก ประเภทชiffonเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เหี่ยมยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(ดร.ทศพร แสงสว่าง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 025493207

ที่ ศธ 0578.02 /2070

วันที่ 20 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อานัสรา กวีวังโส

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่อง การทำขนมเค้ก ประเภทซิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ อย่างดียิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(ดร.ทศพร แสงสว่าง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม งานบัณฑิตศึกษา โทร. 025493207

ที่ ศธ 0578.02 /1114

วันที่ 10 มิถุนายน 2557

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์เกรียงศักดิ์ สิงห์แก้ว

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลอง เรื่องการทำขนมเค้กประเภทชิฟฟอน เค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียบยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่งจึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 025493207

ที่ ศธ 0578.02 /1826.5

วันที่ 4 ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประนอม พันธุ์ไสว

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่อง การทำขนมเค้ก ประเภทชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียบยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง



(ดร.ทศพร แสงสว่าง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ที่ ศธ 0578.02 / 0๒๕๐

คณะกรรมการอุดมศึกษา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

๔ ตุลาคม 2556

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรศิริ ปิยะพิมพ์สิทธิ์

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำขนมเค้กประเภทชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่งจึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายเรืองศักดิ์ ภูธรราช)

อาจารย์

รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493207

โทรสาร 02 5775020



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. 025493207  
ที่ ศธ 0578.02 / 1705 วันที่ 20 กันยายน 2556  
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวกัญญา บุญศรี

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำขนมเค้กประเภทชีทฟ่อนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่งจึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(นายเรืองศักดิ์ ภูธรราช)

อาจารย์

รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ที่ ศธ 0578.02 / 0780.2

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

4 ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ณัฐพล รำไพ

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่อง การทำขนมเค้ก ประเภทชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ อย่างดียิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ทศพร แสงสว่าง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493207

โทรสาร 02 5775020



ที่ ศธ 0578.02 / 0780.1

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ด.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

4 ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ณัฐกรณ์ ปะพาน

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่อง การทำขนมเค้ก ประเภทชิฟฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ทศพร แสงสว่าง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493207

โทรสาร 02 5775020



ที่ ศธ 0578.02 / 0780

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี 12110

4 ตุลาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ติเรก อัครชาติ

เนื่องด้วย นายชัชพงศ์ เพียรดี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่อง การทำขนมเค้ก ประเภทซีฟ่อนเค้ก สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยมี ดร.เทียมยศ ปะสาทะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างดียิ่ง จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายชัชพงศ์ เพียรดี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ทศพร แสงสว่าง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 02 5493207

โทรสาร 02 5775020





ภาคผนวก ข

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหา**  
**สาระการเรียนรู้เรื่องการทำขนมซิฟอนเค้ก**  
**สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

**คำอธิบาย**

เนื้อหาสาระการเรียนรู้เรื่องการทำขนมซิฟอนเค้กนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกเฉพาะความรู้พื้นฐานที่จำเป็น และเลือกเอามาเป็นส่วนสำคัญในการบรรจุลงไปในเกมคอมพิวเตอร์ ในวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการ เรื่องการทำขนมเค้ก ประเภทซิฟอนเค้ก สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์ประเมิน 5 = ดีมาก      4 = ดี      3 = ปานกลาง      2 = พอใช้      1 = ควรปรับปรุง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้เรื่องการทำซิฟอนเค้ก					
2	เนื้อหาครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่กำหนด					
3	การลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม					
4	ความสอดคล้องของเนื้อหากับหัวข้อเรื่อง					
5	เนื้อหา มีความถูกต้อง					
6	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
7	เนื้อหา มีคำอธิบายที่ชัดเจน					
	รวม					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)

วันที่...../...../.....

## แบบประเมินเกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง

### สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

คำอธิบาย : ผู้วิจัยทำการผลิตเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องการทำซิฟโฟนเค้กในวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาเกมสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียน เรื่องการทำขนมเค้ก ประเภทซิฟโฟนเค้ก สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี โดยผู้วิจัยได้ถอดเอาเฉพาะกระบวนการพื้นฐานที่ทำให้เห็นถึงขั้นตอนโดยรวมของการทำซิฟโฟนเค้กมาเกมเพื่อให้ผู้เล่นเกิดความเพลิดเพลินและสอดแทรกความรู้ในทุก ๆ ขั้นตอน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์ประเมิน

5 = ดีมาก

4 = ดี

3 = ปานกลาง

2 = พอใช้

1 = ควรปรับปรุง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	<b>หมวดของภาพ</b>					
1	ความชัดเจนของข้อความบรรยาย					
2	ความชัดเจนในการสื่อความหมายของรูปภาพประกอบ					
3	ความเหมาะสมของสีต้นโดยรวม					
	<b>หมวดของเสียง</b>					
4	ความชัดเจนของเสียง					
5	ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ					
	<b>หมวดของการควบคุม</b>					
6	ความสะดวกในการควบคุมการเล่น					
7	ความเหมาะสมของอุปกรณ์ควบคุมการเล่น					
8	ความสะดวกในการเล่นกับคอมพิวเตอร์					
9	ความเหมาะสมของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับเกม					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
10	ความสนุกเพลิดเพลินจากการเล่นเกม					
	<b>หมวดการถ่ายทอดเนื้อหา</b>					
11	ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหา					
12	ความเหมาะสมของกิจกรรมในเกม					
13	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
14	การกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดความสนใจ					
15	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่น					
	รวม					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

วันที่...../...../.....

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา  
(Index of Item Object Congruence or IOC)**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านโปรดพิจารณาความสามารถด้านการวัดและการประเมินผลของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน แล้วเขียนข้อเสนอแนะเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์ต่อไป
3. ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมินในครั้งนี้

**จุดประสงค์ทั่วไป**

- 1.บอกส่วนผสมหรือคุณลักษณะของส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟอนเค้กได้
- 2.บอกอุปกรณ์หรือคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟอนเค้กได้
- 3.อธิบายสาเหตุ หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการทำซิฟอนเค้กได้
- 4.บอกกระบวนการต่าง ๆ ในการทำซิฟอนเค้กได้

**เกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีดังต่อไปนี้**

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
จุดประสงค์ทั่วไปข้อที่ 1.บอกส่วนผสมหรือคุณลักษณะของส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟอนเค้กได้				
1.ข้อใดเป็นวัตถุดิบหลักที่ทำให้เกิดโครงสร้างของเนื้อเค้ก ก.น้ำมัน ข.ไข่แดง ค.แป้งสาลี ง.ครีมออฟทาร์ทาร์				
2. ข้อใดต่อไปนี้ “ไม่ถูกต้อง” ก. เมื่อนำแป้งเค้กออกจากถุงต้องนำไปร่อนก่อนใช้ ข. การแยกไข่ขาว ไข่แดง ต้องระวังไม่ให้ไข่แดงปนอยู่ในไข่ขาว ค. น้ำมันพืชช่วยให้เค้กมีความอ่อนนุ่ม ง. ส่วนผสมในกลุ่มของไข่ขาวจะมีผงฟูช่วยให้ไข่ขาวฟูและอยู่ตัวได้นาน				
3.ในเค้กสูตรหนึ่งบอกว่า “ให้ใช้ นม 1 ถ้วยตวง” เราจะต้องเตรียมอย่างไร ก.ใช้นมข้นจืด 1 ถ้วยตวงและน้ำเล็กน้อย ผสมลงในสูตร ข. ใช้นมข้นจืดและน้ำอย่างละ ½ ถ้วยตวง ผสมลงในสูตร ค. ใช้นมข้นจืดและน้ำเปล่า อย่างละ 1 ถ้วยตวง ผสม ลงไปในสูตร ง. ใช้นมข้นจืด 1 ถ้วยตวง ผสมลงในสูตร				
4.ก่อนผสมส่วนผสมเข้าด้วยกัน ต้องแยกส่วนผสมเป็นกลุ่มก่อน เพื่อผสมทีละลำดับ ดังนั้น ข้อใดไม่เข้ากลุ่ม ก. แป้งสาลี ผงฟู เกลือ ข. ครีมออฟทาร์ทาร์ ไข่ขาว น้ำตาล ค. ไข่แดง น้ำมันพืช นม ง. น้ำตาล น้ำมันพืช ไข่ขาว				

ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p>5.แป้งสาลีที่ใช้ทำเค้ก ควรเป็นแป้งที่มีปริมาณโปรตีนประมาณเท่าไร</p> <p>ก. ปริมาณโปรตีน 7-9 %</p> <p>ข. ปริมาณโปรตีน 10-11 %</p> <p>ค. ปริมาณโปรตีน 12-14 %</p> <p>ง. ปริมาณโปรตีน 15-16 %</p>				
<p>6.ผงฟูแบบ <b>Double Action</b> เป็นที่นิยมในการใช้ทำเค้ก เพราะอะไร จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. ช่วยให้ส่วนผสมของไข่แดง และส่วนผสมของไข่ขาวฟูยิ่งขึ้น</p> <p>ข. ช่วยทำให้ได้ปริมาณเค้กมากถึงสองเท่า</p> <p>ค. <u>ช่วยให้เกิดก๊าซในขั้นตอนการทำเค้กถึงสองครั้ง</u></p> <p>ง. ช่วยให้เค้กที่ได้เก็บได้นานขึ้นหลายวัน</p>				
<p>7. ครีมนอฟฟาทาร์มีคุณสมบัติอย่างไรในการทำฟอนเค้ก</p> <p>ก. ทำให้เกิดฟองอากาศแทรกตัวอยู่ในเนื้อเค้ก</p> <p>ข. ทำให้เค้กที่อบมาแล้วมีรสชาติดี</p> <p>ค. ทำให้ตีไข่ขาวขึ้นฟูและอยู่ตัวได้นาน</p> <p>ง. ทำให้แป้งไม่จับกันเป็นก้อนง่ายต่อการผสม</p>				
<p>8. <b>วานิลลา</b> นอกจากจะให้กลิ่นหอมให้กับขนมเค้กแล้ว ยังมีคุณสมบัติอะไรอีก</p> <p>ก. <u>ช่วยดับกลิ่นคาวไข่</u></p> <p>ข. ช่วยให้เนื้อแป้งไม่จับตัวกันเป็นก้อน</p> <p>ค. ช่วยทำให้เกิดโครงสร้างของเค้ก</p> <p>ง. ช่วยให้เค้กที่อบแล้วฟูนุ่ม</p>				

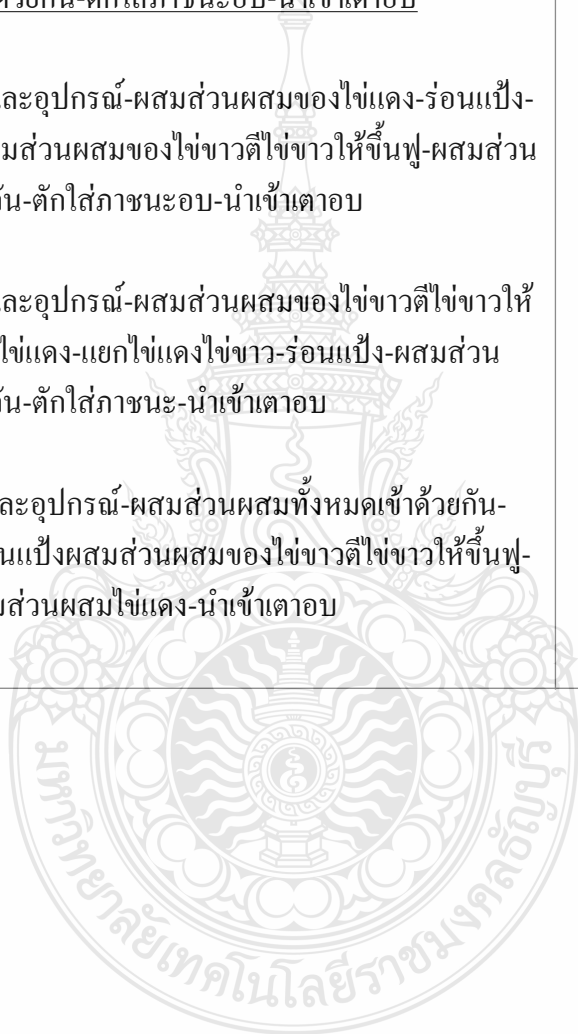
ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
จุดประสงค์ทั่วไปข้อที่ 2.บอกอุปกรณ์หรือคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำชิฟอนเค้กได้				
9.ในการใช้เครื่องผสมแนวตั้ง เราใช้หัวตีชนิดใด ในการตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู ก.หัวตีตะกร้อ ข.หัวตีใบไม้ ค.หัวตีตะขอ ง.ตะกร้อมือ				
คำชี้แจง จงใช้ตัวเลือกที่ให้ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อที่ 10-12 ก.ถ้วยกระดาษ พิมพ์เค้ก ข.ตะกร้อมือ ค.เครื่องตีแป้ง ง.ที่ร่อนแป้ง				
10.เมื่อต้องการผสมส่วนผสมของไข่แดงทั้งหมด ใช้อุปกรณ์ใด ข.ตะกร้อมือ				
11.เมื่อต้องการผสม ส่วนผสมของ ไข่ขาวทั้งหมด ใช้อุปกรณ์ใด ค.เครื่องผสมตีแป้ง				
12.เมื่อต้องการนำส่วนผสมที่ผสมเสร็จแล้วเข้าเตาอบ ใช้อุปกรณ์ใด ก.ถ้วยกระดาษ พิมพ์เค้ก				
13.อ่างผสมสำหรับทำเบเกอรี่ นิยมใช้วัสดุอะไรในการทำ ก. เหล็ก ข.เงิน ค.ทองเหลือง ง.สแตนเลส				



ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
จุดประสงค์ทั่วไปข้อที่ 3.อธิบายสาเหตุ หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการทำชิฟออนเค้กได้				
<p>14.ข้อใดต่อไปนี้เป็นสาเหตุให้ไส้ขาวไม่ขึ้นฟู</p> <p>ก. ใช้หัวตีตะกร้อตีไข่ขาว</p> <p>ข. มีไข่แดงอยู่ในไข่ขาว</p> <p>ค. มีครีมออฟทาร์ทาร์อยู่ในไข่ขาว</p> <p>ง. มีน้ำตาลอยู่ในไข่ขาว</p>				
<p>15.เมื่อถึงขั้นตอนการผสมส่วนผสมของไข่แดงทั้งหมด กับส่วนผสมไข่ขาวที่ตีจนขึ้นฟูแล้วนั้น การผสมส่วนผสมในข้อใดต่อไปนี้เป็น “ไม่ถูกต้อง”</p> <p>ก. เพื่อให้มั่นใจว่าส่วนผสมเข้ากันดี ควรใช้เวลาในการผสมนาน ๆ ซ้ำแล้วซ้ำเล่าหลาย ๆ ครั้ง</p> <p>ข. เพื่อรักษาไม่ให้ฟองอากาศในไข่ขาวยุบขณะผสม จึงไม่ควรใช้เวลาในการผสมนานเกินไป</p> <p>ค. ส่วนผสมของไข่ขาวที่ดีแล้ว เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้เค้กมีเนื้อโปร่งฟู เมื่ออบแล้วจะได้เค้กที่นุ่ม</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>				
<p>16.ทำไมจึงต้องนำถ้วยกระดาษใส่ลงในพิมพ์เค้กก่อนนำเข้าอบ</p> <p>ก. เพื่อให้เกิดลวดลายสวยงามเหมือนถ้วยกระดาษ</p> <p>ข. เพื่อให้ได้เค้กที่อบเสร็จแล้ว พูนุ่มน่ารับประทาน</p> <p>ค. เพื่อให้แป้งเค้กที่ผสมแล้วคงรูปอยู่ในถ้วย ไม่ไหลล้นออกมา</p> <p>ง. เพื่อให้ส่วนผสมของเค้กที่อยู่ในถ้วยเข้ากันดีจนกว่าจะอบเค้กสุก</p>				

ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
จุดประสงค์ทั่วไปข้อที่ 4.บอกกระบวนการต่าง ๆ ในการทำชิฟอน เค้กได้				
17.เมื่อแกะถุงแป้งสาลีออกมาแล้ว ก่อนนำไปทำขนมควรทำอะไรก่อน ก.ใส่ภาชนะพักไว้ในอุณหภูมิห้อง ข.นำไปผสมกับไข่แดง ค.ตีให้ขึ้นฟู ง.นำแป้งสาลีไปร่อนกับที่ร่อนแป้ง				
18.ในการผสมส่วนผสมของไข่แดงทั้งหมด ไม่ควรทำในข้อใด ก.นำแป้งไปรวมกับกับเกลือและผงฟูก่อน ข.ตีส่วนผสมนาน ๆ ค.ผสมให้ไว ให้ส่วนผสมเข้ากันเร็ว ๆ ง.ถูกทุกข้อ				
19. หลังจากตีส่วนผสมของไข่แดง และตีไข่ขาวจนขึ้นฟูแล้ว เรา นำส่วนผสมทั้งสองส่วนนี้มา ผสมด้วยวิธีใด ก.ตะล่อมให้เข้ากัน ข.คนให้เข้ากัน ค.ปั่นให้เข้ากัน ง.ตีให้เข้ากัน				

ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p>20. ในกระบวนการทำซิฟฟอนเค้ก ข้อใดเรียงลำดับถูกต้อง</p> <p>ก.เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-แยกไข่แดงไข่ขาว-ร่อนแป้ง -ผสมส่วนผสมไข่แดง-ผสมส่วนผสมของ ไข่ขาวตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-ตักใส่ภาชนะอบ-นำเข้าเตาอบ</p> <p>ข.เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-ผสมส่วนผสมของไข่แดง-ร่อนแป้ง-แยกไข่แดงไข่ขาว-ผสมส่วนผสมของไข่ขาวตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-ตักใส่ภาชนะอบ-นำเข้าเตาอบ</p> <p>ค.เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-ผสมส่วนผสมของไข่ขาวตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู--ผสมส่วนผสมไข่แดง-แยกไข่แดงไข่ขาว-ร่อนแป้ง-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-ตักใส่ภาชนะ-นำเข้าเตาอบ</p> <p>ง.เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-แยกไข่แดงไข่ขาว-ร่อนแป้งผสมส่วนผสมของไข่ขาวตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู-ตักใส่ภาชนะอบ-ผสมส่วนผสมไข่แดง-นำเข้าเตาอบ</p>				



เฉลยแบบทดสอบ

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	11	ค
2	ง	12	ก
3	ข	13	ง
4	ง	14	ข
5	ก	15	ก
6	ค	16	ค
7	ค	17	ง
8	ก	18	ข
9	ก	19	ก
10	ข	20	ก



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล



ตารางแสดงผลการประเมินความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้เรื่องการทำชิฟอนเค้ก	4.67	0.58	มากที่สุด
2. เนื้อหาครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่กำหนด	4.00	1.00	มาก
3. การลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
4. ความสอดคล้องของเนื้อหากับหัวข้อเรื่อง	4.50	0.58	มาก
5. เนื้อหา มีความถูกต้อง	4.50	0.58	มาก
6. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.50	0.58	มาก
7. เนื้อหา มีคำอธิบายที่ชัดเจน	5.00	0.58	มากที่สุด
รวม	4.50	0.58	มาก

จากตาราง ผลการประเมินเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้ผลดังนี้ เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้เรื่องการทำชิฟอนเค้ก มีระดับความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด เนื้อหาครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่กำหนด มีระดับความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด การลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม มีระดับความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด ความสอดคล้องของเนื้อหากับหัวข้อเรื่อง มีระดับความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด เนื้อหา มีความถูกต้อง มีระดับความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีระดับความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด เนื้อหา มีคำอธิบายที่ชัดเจน มีระดับความถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด

## เนื้อหาความรู้เรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก

ขนมชิฟอนเค้ก คือ เค้กที่มีลักษณะเบา และมีความนุ่ม มีโครงสร้างเนื้อเค้กที่ละเอียดชิฟอนเค้ก เป็นเค้กที่ใช้ไขมันจากน้ำมันเป็นส่วนผสมต่างจากเค้กชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ไขมันจากเนย หรือมาการีน

### ส่วนประกอบของขนมชิฟอนเค้ก

#### 1. แป้งสาลี Flour

แป้งสาลีเป็นโครงสร้างของเค้ก และเป็นตัวช่วยรวมส่วนผสมอื่น ๆ ให้เข้ากันแป้งสาลีที่ใช้ทำเค้ก เป็นแป้งสาลีชนิดอ่อน มีปริมาณโปรตีนต่ำประมาณ 7 – 9 % ค่าความเป็นกรด-ด่างของแป้งอยู่ที่ pH 5.2

#### 2. ผงฟู

ผงฟูที่นิยมใช้คือ ผงฟูแบบ Double action เพราะเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำในขั้นตอนการผสมจะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาผสมกับแป้งเค้ก ทำให้เนื้อเค้กมีอากาศแทรกตัวอยู่ และเมื่อนำเค้กเข้าเตาอบก็จะผลิตก๊าซอีกครั้งที่สอง ทำให้เค้กฟูยิ่งขึ้น

#### 3. เกลือป่น

เกลือ นอกจากจะช่วยเน้นรสชาติของเค้กให้เด่นชัดขึ้นแล้ว เกลือยังช่วยให้เค้กมีความแข็งแรงขึ้น เพราะเกลือมีผลต่อกลูเตนของแป้ง จึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นตัวช่วยสร้างโครงสร้างของแป้งอีกด้วย

#### 4. น้ำตาลทราย

เป็นตัวช่วยให้เค้กมีความนุ่มหวาน เพราะน้ำตาลมีผลทำให้โปรตีนในแป้งอ่อนตัว ช่วยให้เกิดสีเปลือกนอกของเค้ก และช่วยให้เค้กมีคุณภาพในการเก็บตุน

#### 5. นมข้นจืด

ช่วยให้เกิดโครงสร้างและความมันแก่เค้ก ทำให้เค้กแข็งและแห้งในขณะเดียวกัน เนื่องจากโปรตีนในนม จะมีการเชื่อมกับโปรตีนในแป้ง ทำให้เกิดการแข็งตัวขึ้น นอกจากนั้นในนมยังมีน้ำตาลแล็กโทส ซึ่งช่วยให้เปลือกนอกของเค้กมีสีเกิดขึ้น การใช้นมข้นจืดผสมลงในเค้ก ต้องผสมน้ำลงไป ในนมในปริมาณที่เท่ากัน เช่น สูตรบอกให้ใช้นม 1 ส่วน หมายความว่า ต้องใช้นม ½ ส่วน ผสมกับน้ำเปล่า ½ ส่วน

#### 6. น้ำเปล่า

น้ำช่วยละลายและผสมส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากัน เช่น

6.1 ทำให้แป้งขึ้นหรือเหลว

6.2 ทำให้น้ำตาลและเกลือละลายรวมกับแป้ง

6.3 ทำให้แป้งเค้กเกิดกลูเตนหรือโครงสร้างจับตัวกัน

#### 7. น้ำมันพืช

เป็นตัวเก็บอากาศในส่วนผสมเค้กที่ผสมแล้ว อากาศที่ไขมันเก็บไว้ในระหว่างการตีนั้น มีหน้าที่ทำให้เค้กอ่อนนุ่ม

## 8. ไข่ไก่

ไข่ช่วยให้เกิดโครงสร้าง ความชื้น กลิ่นรส สี และคุณค่าทางอาหารแก่เค้ก โครงสร้างที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากการรวมตัวของอากาศที่ผสมกับไข่ในระหว่างการตีด้วยเครื่องตีผสม และในระหว่างการอบ ความร้อนจะทำให้ไข่สุกและคงรูปอยู่ตัว

## 9. กลิ่นวานิลลา

สกัดมาจากเมล็ดวานิลลา ซึ่งเป็นจำพวกไม้เลื้อย สกัดโดยการใช้แอลกอฮอล์ และมีการเติมน้ำตาลทราย น้ำตาลกลูโคส หรือกลีเซอรินลงไปด้วย เพื่อป้องกันการตกผลึก และป้องกันการสูญเสียกลิ่น กลิ่นวานิลลา นอกจากจะช่วยให้เค้กมีกลิ่นหอมวานิลลาแล้วยังช่วยดับกลิ่นคาวไข่ที่เป็นส่วนผสมในเค้กได้อีกด้วย

## 10. ครีมนอฟูทาร์ทาร์

ครีมนอฟูทาร์ทาร์เป็นสารที่ช่วยในการตีไข่ขาวให้ฟูและคงรูปได้นาน โดยเมื่อแยกไข่แดงไข่ขาวแล้ว ให้นำส่วนของไข่ขาวล้วนไปตีกับเครื่องผสม ระวังอย่าให้มีไข่แดงติดจะทำให้ตีไม่ขึ้น แล้วเติมครีมนอฟูทาร์ทาร์ และน้ำตาลลงไปในช่วงตอนการตี จะทำให้ไข่ขาวขึ้นฟูยิ่งขึ้น

## อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับทำเบเกอรี่

### 1. อ่างผสม

เป็นภาชนะสเตนเลสที่ใช้สำหรับผสมส่วนผสมต่าง ๆ หรือพักส่วนผสมไว้

### 2. พายยาง หรือพายพลาสติก

ใช้สำหรับปาดส่วนผสมให้เข้ากันดี พายยางได้ออกแบบมาให้ลักษณะบาง และอ่อนโค้งไปตามภาชนะ ซึ่งจะช่วยให้อะตักยิ่งขึ้นเวลาผสมส่วนผสม

### 3. ที่ร่อนแป้ง

แป้งเค้กที่ออกจากถุงใหม่ ๆ จะจับตัวกันเป็นก้อน ที่ร่อนแป้งจะมีลักษณะคล้ายภาชนะใส่แป้ง แต่ตรงกันจะเป็นตะแกรงละเอียด เมื่อร่อนแป้งผ่านตะแกรงออกมาแล้วแป้งจะมีลักษณะร่วน ทำให้ผสมกับส่วนผสมได้ง่าย ไม่จับตัวกันเป็นก้อน

### 4. สपाตุลล่า

ใช้สำหรับปาดครีมบนเค้กให้เรียบ ลักษณะคล้ายมีด แต่ไม่มีความคมทั้งสองด้าน

### 5. เครื่องผสม หรือ เครื่องตีแป้ง

เป็นเครื่องทุ่นแรงที่ให้ส่วนผสมต่าง ๆ ทั้งของเปียกและของแห้งรวมตัวเข้ากันได้ดีเป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับการทำเค้กนั้น เครื่องผสมทำให้เค้กเกิดการขึ้นฟู เนื่องจากเกิดฟองอากาศที่เกิดขึ้นระหว่างการตีผสม

### 6. หัวตีตะกร้อ

มีลักษณะเป็นลวดโลหะรวมกัน ใช้สำหรับตีไข่ขาวให้ไข่ขาวแตกตัวผสมกับอากาศทำให้มีลักษณะเป็นโฟมสีขาวเกิดเป็นโครงสร้างของเนื้อเค้ก



## 7. หัวตีใบไม้

เป็นโลหะที่มีลักษณะแบนเหมือนใบไม้ ใช้ตีเนยกับน้ำตาลให้ขึ้นฟู ใช้สำหรับการทำเค้กที่ต้องตีเนยกับน้ำตาล หรือตีเนยกับแป้ง

## 8. หัวตีตะขอ

มีลักษณะเป็นโลหะตะขอ ใช้สำหรับนวดแป้งให้เป็นก้อนโดในการทำขนมปัง

## 9. ตะกร้อมือ

ใช้มือจับ สำหรับตีไข่หรือส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากัน

## 10. พิมพ์เค้ก+ถ้วยกระดาษ

พิมพ์เค้ก แบบหลุม เหมาะสำหรับการทำเค้กที่บรรจุอยู่ในถ้วยกระดาษ ซึ่งจะทำให้ระหว่างอบส่วนผสมเค้กที่ยังเป็นของเหลวจะไม่ไหลออกจากถ้วยกระดาษ

## 11.เตาอบ

เตาอบใช้สำหรับการทำขนมอบชนิดต่าง ๆ เตาอบมีหลายแบบ อุณหภูมิที่ใช้ในการอบมีความแตกต่างกันตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น เตาอบไฟฟ้า และเตาอบแก๊ส

### วิธีการทำชิฟฟอนเค้ก

ชิฟฟอนเค้ก เป็นเค้กเนื้อนุ่ม ที่เกิดจากการขึ้นฟูของไข่ขาวมาตีให้รวมตัวกับอากาศ แล้วเก็บฟองอากาศไว้ เป็นรูปของโฟม นอกจากนั้นก็เป็นส่วนของการทำปฏิกิริยาทางเคมีของผงฟู และกระบวนการทำอื่น ๆ ซึ่งเค้กที่ได้สามารถประยุกต์ไปทำเป็นรสชาติอื่น ๆ แล้วแต่วัตถุดิบที่ใช้ เช่น รสโกโก้ รสส้ม กลิ่นใบเตย เป็นต้น หรือ เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ตามภาชนะที่ใช้อบ เช่น แยมโรล เค้กชั้น คัพเค้ก เป็นต้น

ก่อนอื่น ให้เตรียมส่วนผสมที่ใช้ทั้งหมด ชั่งตวงตามสูตรแต่ละสูตร แล้วแยกไข่แดงออกจากไข่ขาว ระวังอย่าให้ไข่แดงตกลงในไข่ขาว จะทำให้ไข่ขาวที่ได้นั้นไม่สามารถตีให้ขึ้นฟูได้ ในขั้นตอนการเตรียมมีวิธีการจัดกลุ่มส่วนผสม ดังนี้

### 1. ส่วนผสมของไข่แดงสามารถแยกออกเป็น สองกลุ่ม ตามขั้นตอนการผสม

1.1 ผสมแป้ง ผงฟู เกลือ รวมกันแล้วร่อนด้วยที่ร่อนแป้งพร้อมกัน ทุกครั้งที่นำแป้งสาลีออกมาใช้ แป้งสาลีจะจับตัวกันเป็นก้อน หากนำไปใช้เลย จะทำให้ส่วนผสมเป็นเม็ดเป็นก้อนไม่เข้ากัน จึงต้องนำมาร่อนด้วยที่ร่อนแป้งก่อนเพื่อให้ได้แป้งที่ร่วนซุย เมื่อนำมาผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ จะทำให้เข้ากันได้ดี

1.2 ไข่แดง นมข้นจืด น้ำ น้ำมัน วานิลลา น้ำตาลทราย ผสมรวมกับแป้งที่ร่อนแล้วจากข้อ 1 ใส่วัสดุผสมทั้งหมดนี้ลงในอ่างผสม ใช้ตะกร้อมือตีส่วนผสมให้เข้ากันจนจนกระทั่งเป็นครีมแป้ง ไม่ควรตีนานเกินไป จะทำให้โครงสร้างของแป้งจับกันอย่างหนาแน่นมากขึ้น มีผลทำให้เค้กจะมีเนื้อแข็งกระด้าง

## 2. ส่วนผสมของไข่ขาว

ไข่ขาว น้ำตาล ครีมออฟทาร์ทาร์ เกลงใน อ่างผสมของเครื่องผสมแนวตั้ง ใช้หัวตีตะกร้อ เปิดเครื่องตีด้วยความเร็วสูงจนฟองไข่จะจับอากาศจนฟูขึ้นขาวเต็มที่

## 3. ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน

เทไข่ขาวที่ตีจนขึ้นฟูแล้วลงในอ่างผสมที่มีครีมเป็งอยู่ ใช้พายยาง ตะล่อม ส่วนผสมให้เข้ากันจากนั้น ตักใส่ภาชนะสำหรับอบ นำเข้าเตาอบ อบตามเวลา และอุณหภูมิของเค้กในสูตรนั้น ๆ

ชิฟฟอนเค้กเป็นเค้กที่มีเนื้อนุ่มโปร่งเบา ดังนั้นเมื่อเค้กสุกและนำออกจากเตาแล้ว ควรพักให้เค้กเย็นตัวลง เพื่อให้เค้กจัดรูปให้อยู่ตัวในภาชนะก่อน จึงจะนำออกจากภาชนะ และผู้ทำสามารถ ทำชิฟฟอนเค้กสูตรอื่น ๆ ได้ แม้ว่าจะมีส่วนผสมที่ต่างกันบ้าง แต่กระบวนการทำโดยรวมก็ยังคงมีลักษณะที่กล่าวมาข้างต้น



ตารางแสดงผลการประเมินสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>หมวดของภาพ</b>			
1. ความชัดเจนของข้อความบรรยาย	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความชัดเจนในการสื่อความหมายของรูปภาพประกอบ	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของสีสันทันโดยรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>หมวดของเสียง</b>			
4. ความชัดเจนของเสียง	4.00	0.00	มาก
5. ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>หมวดของการควบคุม</b>			
6. ความสะดวกในการควบคุมการเล่น	4.33	0.58	มาก
7. ความเหมาะสมของอุปกรณ์ควบคุมการเล่น	4.33	0.58	มาก
8. ความสะดวกในการเล่นกับคอมพิวเตอร์	5.00	0.00	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับเกม	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ความสนุกเพลิดเพลินจากการเล่นเกม	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>หมวดการถ่ายทอดเนื้อหา</b>			
11. ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมในเกม	4.33	0.58	มาก
13. ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
14. การกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดความสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
15. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่นเกม	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.33	0.58	มาก

จากตารางได้ผลการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญได้ผลว่า ในหมวดของภาพมีคุณภาพความชัดเจนของข้อความบรรยาย ความชัดเจนในการสื่อความหมายของรูปภาพประกอบ และความเหมาะสมของสีสันทันโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ในหมวดของเสียงมีคุณภาพของความชัดเจนของเสียงอยู่ในระดับมาก และความเหมาะสมของคนตรีประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด ในหมวดของการควบคุม มีความสะดวกในการควบคุมการเล่น และความเหมาะสมของอุปกรณ์ควบคุมการเล่นอยู่ในระดับมาก ส่วนความสะดวกในการเล่นกับคอมพิวเตอร์ ความเหมาะสมของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับเกม และความสนุกเพลิดเพลินจากการเล่นเกม อยู่ในระดับมากที่สุด สุดท้ายหมวดของการถ่ายทอดเนื้อหา มีความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหา และความเหมาะสมของกิจกรรมในเกมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ส่วนความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาการกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดความสนใจ และความเหมาะสมของระยะเวลาในการเล่นเกม อยู่ในระดับมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่าเกมคอมพิวเตอร์นี้สามารถที่จะต่อยอดไปเป็นการเล่น online ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถทำให้สื่อเกมคอมพิวเตอร์ชิ้นนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นได้โดยการเพิ่มเสียงบรรยายลงไปทำให้ผู้เล่นมีทางเลือกในการรับสารเพิ่มขึ้นจากเพียงแค่การอ่านเพียงอย่างเดียว และควรเพิ่มคู่มือการเล่นเข้าไปในเกมคอมพิวเตอร์โดยตรง จะทำให้ผู้เล่นทำความเข้าใจวิธีการเล่นได้สะดวกขึ้น



ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ IOC

จุดประสงค์	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
		คนที่1	คนที่2	คนที่3			
1. บอกส่วนผสมหรือคุณลักษณะของส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำชิฟฟอนเค้กได้	1	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	2	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	3	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	4	+1	0	+1	2	0.70	✓
	5	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	6	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	7	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	8	+1	+1	+1	3	1.00	✓
2. บอกอุปกรณ์หรือคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำชิฟฟอนเค้กได้	9	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	10	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	11	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	12	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	13	+1	+1	+1	3	1.00	✓
3. บอกสาเหตุ หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการทำชิฟฟอนเค้กได้	14	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	15	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	16	+1	+1	+1	3	1.00	✓
4. บอกกระบวนการต่าง ๆ ในการทำชิฟฟอนเค้กได้	17	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	18	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	19	+1	+1	+1	3	1.00	✓
	20	0	+1	+1	2	0.70	✓

ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r)

ข้อ	กลุ่มเก่งตอบถูก	กลุ่มอ่อนตอบถูก	ค่าความยาก(p) ระหว่าง 0.20 - 0.80		อำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป		ผลการพิจารณา
1	4	3	0.70	✓	0.20	✓	ใช้ได้
2	5	3	0.80	✓	0.40	✓	ใช้ได้
3	5	4	0.90	-	0.20	✓	ใช้ไม่ได้
4	5	1	0.60	✓	0.80	✓	ใช้ได้
5	5	3	0.80	✓	0.40	✓	ใช้ได้
6	5	1	0.60	✓	0.80	✓	ใช้ได้
7	3	1	0.40	✓	0.40	✓	ใช้ได้
8	5	5	1.00	-	0.00	-	ใช้ไม่ได้
9	5	5	1.00	-	0.00	-	ใช้ไม่ได้
10	5	3	0.80	✓	0.40	✓	ใช้ได้
11	4	3	0.70	✓	0.20	✓	ใช้ได้
12	5	5	1.00	-	0.00	-	ใช้ไม่ได้
13	5	5	1.00	-	0.00	-	ใช้ไม่ได้
14	5	3	0.80	✓	0.40	✓	ใช้ได้
15	5	3	0.80	✓	0.40	✓	ใช้ได้
16	4	3	0.70	✓	0.20	✓	ใช้ได้
17	4	3	0.70	✓	0.20	✓	ใช้ได้
18	5	5	1.00	-	0.00	-	ใช้ไม่ได้
19	5	3	0.80	✓	0.40	✓	ใช้ได้
20	5	3	0.80	✓	0.40	✓	ใช้ได้

จากตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบข้อที่สามารถนำมาใช้ได้ คือข้อที่ 1 2 4 5 6 7 10 11 14 15 16 17 19 และ 20 มีทั้งหมด 14 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.40 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80



ตารางวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ KR -20

คนที่/ข้อ	แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r)														x	x <sup>2</sup>
	1	2	4	5	6	7	10	11	14	15	16	17	19	20		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	169
4	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	11	121
6	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
7	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
8	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	7	49
9	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6	36
10	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	6	36
N = 10	7	8	6	8	6	4	8	7	8	8	7	7	8	8		
p	0.7	0.8	0.6	0.8	0.6	0.4	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8		
q	0.3	0.2	0.4	0.2	0.4	0.6	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2		
pq	0.21	0.16	0.24	0.16	0.24	0.24	0.16	0.21	0.16	0.16	0.21	0.21	0.16	0.16		

จำนวนข้อคำถาม K = 14

$$\Sigma x = 100$$

$$\Sigma x^2 = 1092$$

$$\Sigma pq = 2.68$$

\*หมายเหตุ 1 หมายถึงข้อที่ทำถูก 0 หมายถึงข้อที่ทำผิด



หาค่า  $S^2$  จากสูตร

$$S^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left( \frac{\sum X}{N} \right)^2$$

แทนค่า

$$S^2 = \frac{1092}{10} - \left( \frac{100}{10} \right)^2$$

$$S^2 = 9.2$$

หาค่าความเชื่อมั่น จากสูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

แทนค่า

$$r_{tt} = \frac{14}{14-1} \left[ 1 - \frac{2.68}{9.2} \right]$$

$$r_{tt} = 0.79$$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

ตารางเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 14 คะแนน)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
1	8	13
2	5	14
3	9	9
4	6	7
5	8	14
6	12	14
7	10	14
8	8	14
9	8	13
10	7	11
11	10	13
12	11	14
13	5	12
14	3	8
15	7	8
16	11	13
17	8	10
18	7	13
19	11	14
20	7	10
คะแนนเฉลี่ย	8.05	11.90

ตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล E.I. (Effectiveness Index)

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	8	13
2	5	14
3	9	9
4	6	7
5	8	14
6	12	14
7	10	14
8	8	14
9	8	13
10	7	11
11	10	13
12	11	14
13	5	12
14	3	8
15	7	8
16	11	13
17	8	10
18	7	13
19	11	14
20	7	10
รวม	161	238

E.I. > 0.50

จากสูตรดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} \text{E.I.} &= \frac{238 - 161}{(20 \times 14) - 161} \\ &= \frac{77}{119} \\ &= 0.647058823 \text{ ปัดเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง เป็น } 0.65 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าดัชนีประสิทธิผล E.I. เท่ากับ 0.65

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	ก่อน - หลัง	-3.85	2.277	.509	-4.92	-2.78	-7.560	19	.000





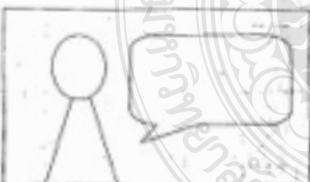
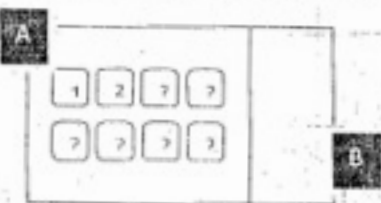


ภาคผนวก ง  
Storyboard เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง  
การทำขนมชิฟฟอนเค้ก

storyboard เกมเพื่อการสอนเด็กกีฬาฟุต

size : 1280 x720


วิธีการควบคุมในแต่ละเกมให้ดูกรกฎการากกับทีมงานผู้ผลิต

SQ	Storyboard	Wording
1		Intro เริ่มมา ด้วยรายการฟุตบอลสั้นๆ 30 วินาที
2		เข้าเมนูหลัก • Play (ถ้าไม่กด PLAY ภายใน 2 นาที จะเปลี่ยนไป หน้า INTRO ใหม่)
3		เข้าสู่หน้าแรกก่อนเล่นเกม มีตัวละครที่เป็นกีฬาฟุต 4 คน ขึ้นชื่อร่วมกับเจ้าของร้านเครื่องดื่มท้องถิ่น มีใจจึงเสกเครื่องดื่มช่วย ทานได้ ผู้ฝึกสอนคิดว่าไม่สนใจนะ เธอทำกีฬาฟุตตั้งเป็นปีแล้ว กีฬา ฟุตมันดีเกินกีฬาที่เล่นช่วยๆ ฟุตบอลกัน เธอรู้ไหมว่าเป็น เพราะอะไร  โอ้ เด็กๆ เราจะมาทำและเรียนรู้ไปพร้อมๆ กันเล่นนะ
4		สารบัญเกมที่ได้เล่นไป A : แสดงส่วนของเกมทั้งหมด เกมที่ได้เล่นไปแล้ว จะแสดง ตัวเลข ส่วนที่ยังไม่ได้เล่นจะเป็นเครื่องหมายคำถาม B : แสดงรายละเอียดของเกมแต่ละเกม เมื่อผู้เล่นเข้ามาดูโปรแกรม




		<p>ที่เล่นเกมใน A ส่วนนี้จะ แสดงคำอธิบายภารกิจ รายละเอียดที่แสดงมีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ScreenShot ของเกมนั้น ๆ (เมื่อที่งานสร้างเสร็จใช้ Capture ภาพนิ่งมาวางไว้)</li> <li>2. คำอธิบายภารกิจที่มีเล่นต้องทำ (คำอธิบายภารกิจ ถูกเรียงพิมพ์ให้เสร็จก่อนส่งที่งาน)</li> </ol>
5	<p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p> <p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p> <p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p> <p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p> <p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p> <p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p> <p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p> <p>นี่คือคำอธิบาย นี่คือคำอธิบาย</p>	<p>1. เกมเลือกส่วนไหน</p> <p>(ในหน้างานจะมีการที่มีรูปของวัตถุในการทำตัววางอยู่ทั้งหมด 20 ใบ ทุกใบจะถูกวางคว่ำอยู่ และใบจะเรียงกันอยู่อย่างละ 1 คู่ การที่จะสลับกัน ผู้เล่นต้องเปิดการ์ดเพื่อจับคู่ได้ครบจึงจะเล่นต่อได้)</p> <p>A: ที่เล่นที่วางการ์ดทั้ง 20 ใบ มีการตั้งนมสดดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นมสด 2 ใบ</li> <li>2. นมสด 2 ใบ</li> <li>3. นมสด 2 ใบ</li> <li>4. นมสด 2 ใบ</li> <li>5. นมสด 2 ใบ</li> <li>6. นมสด 2 ใบ</li> <li>7. นมสด 2 ใบ</li> <li>8. นมสด 2 ใบ</li> </ol>





เก้าอี้มาก 100 บาท ตกโต๊ะไว้  
"โต๊ะอันไหน อันไหน"

C มี 3 อย่าง

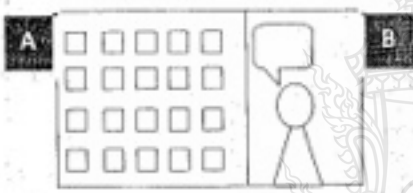


ขวา 2 โย  
10. ครึ่งแอสฟัลท์ 2 โย  
หา referent ให้พิมพ์ลีดด้วย

B: เสร็จไหม เข้มแข็งส่วนเติมเข้ามา... แต่ฉันพาวิศวะไปในการ  
ทำเด็กไม่เจอ เสร็จด้วย ฉันพาไปขึ้นบนบ่อสิ

ข้อ!! ถ้าเราไม่รับเงินกันไป เสร็จของดูรายละเอียดของวิศวะ  
แต่ละชนิดด้วยนะ ฉันว่าฉันต้องให้ความรู้กับเธอแน่นอน  
"ถ้าฉันพิมพ์ กนะ เอ็งก็ อย ไป..."

4




A B

รูปแผนผังการเดิน ส่วนนอก ก.ม  
ก.ม.เดินจากอ่าว ๒๐ โย

ในหน้าจอนี้จะมีการจัดที่มีรูปของอุปกรณ์ในการทำหัตถกรรม  
ทั้งหมด 20 โย หากในจะดูกลางคว้าวอยู่ แต่จะใบจะไว้ข้างในอยู่  
อย่างละ 1 โย การที่จะดูมันกัน ผู้เรียนต้องเปิดการ์ดเพื่อจับดูได้  
ครบจึงจะผ่านขั้นตอนนี้ไปได้


A: ที่ด้านหน้างานการตั้ง 20 โย มีการตั้งทั้งหมดดังนี้


1. ข้างละ 2 โย
2. ข้างละ 2 โย
3. ข้างละ 2 โย
4. ข้างละ 2 โย
5. ข้างละ 2 โย
6. เครื่องสีสี 2 โย
7. หัวสีละ 2 โย
8. หัวสีในไม้ 2 โย
9. หัวสีละ 2 โย



เก้าอี้มาก 100 บาท ตกโต๊ะไว้  
"โต๊ะอันไหน อันไหน"

ก.ม. ทำ หุ่นทุกตัว ที่ไว้ว่า เสร็จ  
ของดูๆ อันไหน หรือ ก็คือ ทำได้  
ข้างใน 100 บาท ตกโต๊ะไว้



		<p>10. ภาคหลุม+ตัวกระดาษ 2 ใบ</p> <p>หา referent ให้พิมพ์ด้วย (กวี)</p> <p>8: อุปกรณ์โทรทัศน์ที่ใช้ทำบนเคาน์เตอร์มีเยอะเลย แต่ฉันกับของไม่เป็นที่สนใจสิ่งที่ต้องการไม่เจอ เธอช่วยค้นหาให้ฉันบนเน็ตสิ หรือเหมือนเดิม ถ้าเธอไม่รีบร้อนฉันกินไป ของสุราษฎร์เขียย ของอุปกรณ์แต่ละอย่างนะ มันต้องให้ความรู้กับเธอแน่นอน</p>
4	<p>4 ภาคตัวงูตัวเดียว</p>  <p>1 ปล่อย 2 ใบ มีส่วนหัวอีก 1 ใบ หัวจะสั้น กับ</p> <p>2 ปล่อย 1 ก้อน มาจาก หัวสั้น นิด รวม ๑๑</p> <p>1 ให้ออกมา กวาง ๑๑ แล้ว ผัก ให้ ๑๑ คือ ไข่ขาว กับ ไข่แดง - ๑๑</p> <p>2 วนหัว ก้น หัว ไข่ ไข่แดง หัวหัว</p>	<p>อีกฟองเดียวเป็น เป็นสิ่งที่ใช้ ไบโเป็น ส่วนผสม ทำให้โครงสร้าง ของเด็กแต่ละคน และ เรารู้ไหมว่า เมื่อเวลาที่เราจะเกิด พองอากาศเล็กเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก เมื่อพองอากาศเหล่านี้ จับตัวรวมกับไข่ขาวก็จะเกิดขณะเป็นโหนดที่ติดกัน และทำ โหนดนั้นขณะที่เมื่อเวลาเข้าสายนี่ได้ความถี่ของคลื่นมันก็ จะเรียงตัวกันเป็นโครงสร้างที่ขุ่นให้กับที่ฟองเด็ก แต่ หลุดตัวจับกับโหนดอากาศ ไบ โนที่ความถี่เป็นโหนดหรือ โหนด เราเรียกมันแยกโหนดแสงไข่ขาวหลอดสี ระวังจะโหนดบางโหนด มีลูกเขียนขยู่ทำให้หลอดขยู่ในตัว ชั้นออกจะได้ไป จำนวน ๑๑ ฟอง</p> <p>วิธีเล่น</p> <p>1 เมื่อเริ่มเล่นจะมีถ้วยสำหรับใส่ไข่แดงและถ้วยสำหรับใส่ไข่ ขาววางอยู่ เมื่อเราคลิกที่ถ้วย(ไมได้ก็ได้) ถ้วยจะสลับที่กัน</p> <p>2 หลังจากนั้นก็จะมีไข่หลอดขยู่แล้วแยกกลางอากาศ เราจะ เห็น ไข่แดงไข่ขาว แยกออกจากกัน ทางซ้าย และขวา ซึ่งมัน จะ random ให้ไข่แดงและไข่ขาวไม่ทางใดก็ได้ (ผู้เล่นต้องคลิก ที่ถ้วยไข่ไข่ เพื่อไม่ให้ไข่แดงหรือไข่ขาวหลุดใส่ถ้วยของมัน ถ้า มิฉะนั้นต้องเป็นโหนด</p>



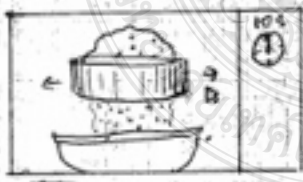
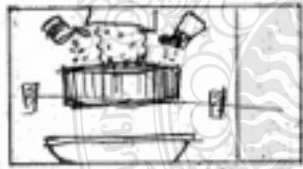
random ให้วัดดูดี แสดงออกมาเรื่อย ๆ ในช่องกลุ่มวัดดูดี  
 จะมีรางวัลวัดดูดีอยู่บ้าง ๆ เพื่อเป็นกำลังใจให้ผู้เล่น

2. เมื่อเริ่มเกม จะมีวัดดูดีแสดงออกมาทีละอย่าง ผู้เล่นต้อง  
 คลิกลากวัดดูดีนั้นไปวางในกลุ่มต่าง ๆ ให้ถูกต้อง เมื่อวางถูก  
 แล้วก็จะมิ้ววัดดูดีรูปนั้นขึ้นที่ขอบที่ กลุ่มที่วางอย่างถูกต้อง  
 และก็จะมิ้ววัดดูดีต่อไปปรากฏขึ้นทันที ถ้าใช้เล่นวางผิด ต้อง  
 กลับไปเริ่มใหม่

3. เกมนี้ผู้เล่นจะมีเวลา 5 วินาที นายเวลาหมดกลุ่ม จะต้องเริ่ม  
 เล่นใหม่

\*\*\*เกมนี้จับเวลา 5 วินาที

6



1. ระวังอย่าจาก  
 100% ไม่รู้ตัว  
 100% 100%

2. ระวังเรื่อง  
 100% 100%  
 100% 100%  
 100% 100%  
 100% 100%

5. เกมนี้จับเวลา 5 วินาที

เวลาที่ยื่นมือไปจากกลุ่ม มันจะดึงจับตัวกันทุกทีเลย แต่  
 มันก็จะมีวิธีที่จะทำได้บ้างวนๆ จะดึงลงส่วนผสมได้อย่าง  
 สะดวกขึ้น เรอช่วยจับไว้ที่ตอนแบ่งตอน แบ่งตามนี้ให้มันก่อน  
 ได้ไหม อ้อ!! เมื่อรวมส่วนผสมของแป้งให้แยกแบ่งกลุ่มเข้า  
 คีย์มัน แล้วจึงรวมแป้ง มันจะช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี

1. เมื่อเริ่มจับจะมีตัวผสมในกลุ่มของแป้งทุกอย่างเท่ากันใน  
 ทุกแป้ง

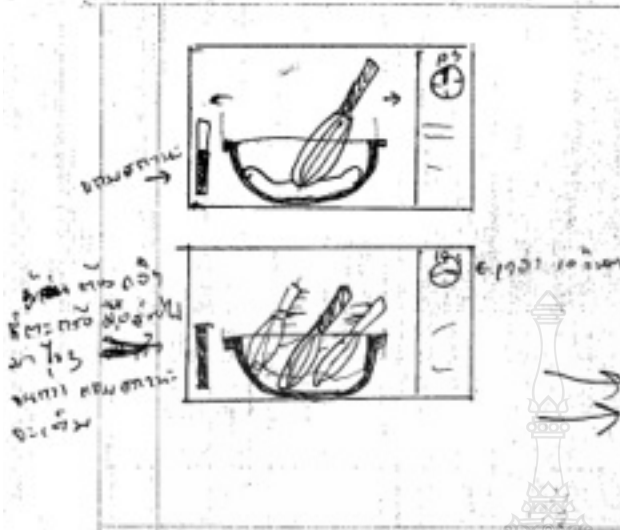
2. ผู้เล่นให้แบ่งส่วนผสมแป้งด้วยไม้แล้วส่ายไปมาข้างขวา  
 ซีกเป็นการรวมไม้ไปเคลื่อนไหว แล้วที่รวมแป้งเคลื่อนไหว  
 แป้งที่อยู่ข้างในก็จะค่อย ๆ รวมออกมาใส่ภาชนะที่เตรียมไว้

3. จากที่คิดเวลา 10 วินาที ถ้าผู้เล่น รวมไม่หมด ต้องกลับไปเล่น  
 ใหม่

100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100%  
 เวลา ผสม แป้งจะค่อย ๆ จับตัวกันเป็นก้อน ผสม ผสม ผสม  
 10120 10120 10120 10120 10120 10120 10120 10120 10120 10120

<p>7</p>  <p>1. อธิบาย ส่วนประกอบอาหาร อันหนึ่ง ว่า รสชาติ อย่างไร</p>  <p>2. อธิบาย เมื่อ รับประทานอาหาร อยู่ ใน อากาศ ที่ ร้อน ร่ม หรือ เย็น ร่ม หรือ อากาศ ที่ ร้อน ร่ม</p>  <p>3. อธิบาย เมื่อ รับประทานอาหาร ใน อากาศ ร้อน ร่ม หรือ เย็น ร่ม หรือ อากาศ ที่ ร้อน ร่ม</p>  <p>นี่คือ ส่วนประกอบอาหาร อันหนึ่ง ว่า รสชาติ อย่างไร</p>	<p>8. เกมทายใจฉัน</p> <p>คราวนี้เรามาเล่นเกมทายใจกันในกลุ่มของใจดวงกับอีกกว่าจะ รับชมกันบ้างมาก แต่ผมส่วนผมทุกอย่างร่วมกัน แต่ผมมัน จ่ายกันไป เธอสองหัวใจฉันให้ถูกใจกันจะได้อะไรสิ่งไป ก่อนหลัง ถ้าหากเธอทายถูก แล้วใจเธอมาชมส่วนผมเล่นกัน</p> <p>วิธีเล่น</p> <p>1. มีส่วนผสมต่าง ๆ วางอยู่ (ไข่แดง แป้งที่ร่อนแล้ว น้ำ เกลือ ซิด น้ำมันพืช น้ำตาลทราย วนิลลา) ตรงกลาง มีกล่องผสมวาง อยู่</p> <p>2. เมื่อเริ่มเกม จะมีตุ๊กตาสีต่าง ๆ ปรากฏอยู่ในข้างผสม ซึ่งก็คือ หัวใจของส่วนผสมนั้นเอง ผู้เล่นต้องทายให้ถูกว่าคืออะไร แล้ว ใส่ส่วนผสมตามที่ผู้ช่วย ๆ มาใส่ในข้างผสมให้ถูก ถ้าทายผิดผู้ เล่นต้องเริ่มกลับไปที่ต้นใหม่</p> <p>3. จากใจดวง ใจดวง ถ้าไม่ทันเวลา ผู้เล่นต้องกลับไปที่เริ่มเล่น ใหม่</p> <p>ใจดวง ใจดวง ใจดวง ใจดวง ใจดวง ใจดวง ใจดวง ใจดวง</p>
<p>8</p> 	<p>8. เกมทายใจฉัน</p> <p>ตอนนี้ก็มีส่วนผสมพร้อมแล้ว เรายกให้ส่วนผสมเข้ากันแล้ว แต่เธอต้องให้เธอทายชื่อที่ให้เข้ากันแล้ว ๆ นะ เค้าละ ลงมือเลย</p> <p>วิธีเล่น</p> <p>1. มีส่วนผสมทั้งหมดอยู่ในข้างผสมเรียบร้อยแล้ว และมีตะกร้า</p>

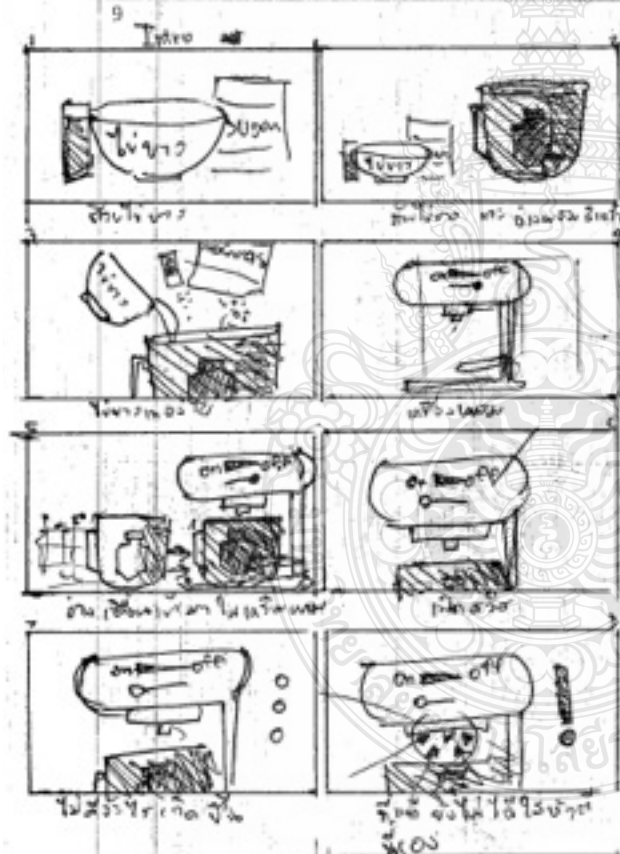




มีวางอยู่ในข้างผม ผู้เล่นจะต้องคลิกที่ตะกอนมือข้างใดในสัก  
 ลากซ้ายไปมาซ้ายขวาใด ๆ จนหมดสถานะข้างล่างข้างบน  
 เป็น  
 2. ใช้เวลา 10 วินาที ถ้าหมดสถานะก่อนที่หมดสถานะเสร็จ คือจะ  
 กลับไปเริ่มใหม่



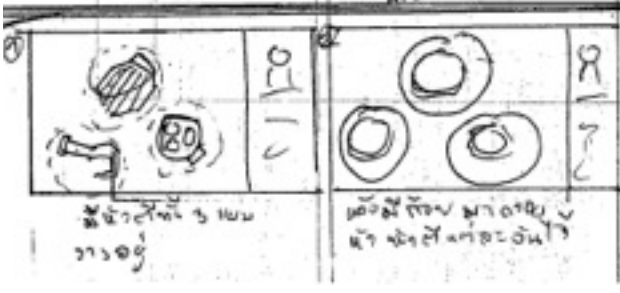
ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม  
 ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม  
 ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม  
 ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม  
 ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม ใส่ผงสีเทา 100 กรัม

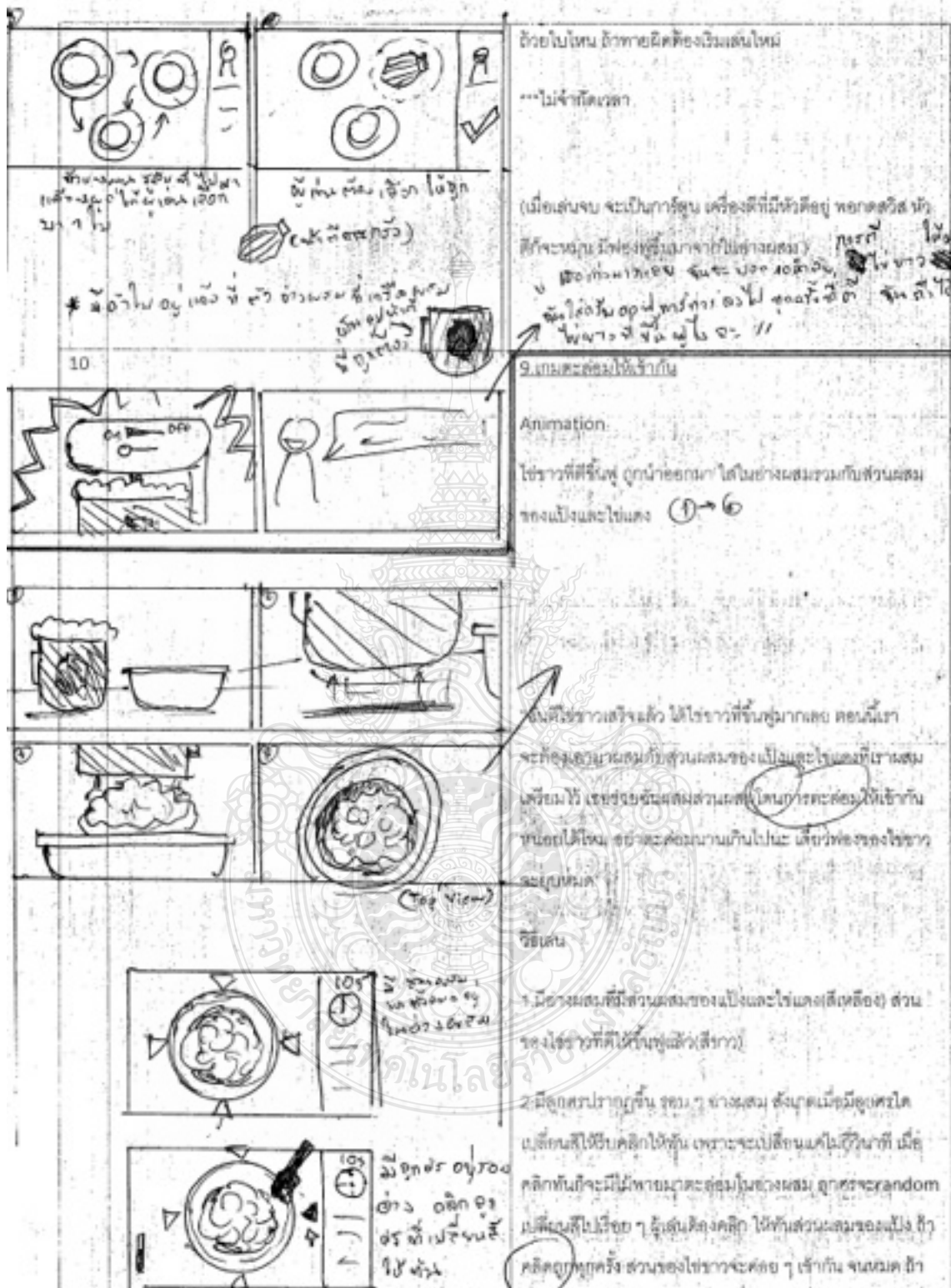


เมื่อคลิก การหมุน มีสิ่งจะหมุนวางอยู่ เมื่อไปคลิกแล้ว ก็ไม่มี  
 อะไรเกิดขึ้น (ซึ่งรู้ว่ามันไปคลิกที่ตะกอน)

แล้วแล้วไปไหน วัวสีฟ้าอ่อนเล็ก จะหมุนรอบได้มันแล้วคือคือ  
 หารให้มันวางลง มันจะวิ่งและคือคือมันวิ่งแล้ว แต่มันสีมันหยาบ  
 หัวสีฟ้าอ่อนเล็ก จะวิ่งรอบมันสี และวิ่งรอบ มันวางไว้รวม  
 กับหัวสี โคนไม้ และหัวตะกอน ตะกอนจะพองขึ้นมาคือมันนะ

1. มีหัวสีอยู่ 3 แบบ คือ หัวสีตะกอน หัวสีโคนไม้ หัวสีตะกอน แล้ว  
 อยู่ ๆ ก็มีหัวสี 3 โคน มาครอบบนตะกอนไว้ จากนั้นก็หมุนสลับที่  
 กันไป เมื่อหยุด ผู้เล่นต้องทราบให้ถูกว่าหัวสีที่ติดการอยู่ใน





10

...ไม่จำกัดเวลา

เมื่อเล่นจบ จะเป็นการจบ เครื่องดื่มที่มีหัวคืออยู่ พอต่อหัว มี หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

ด้วยใบโหนด ถ้าพายุมีคือจะมีมันใหม่

...ไม่จำกัดเวลา

เมื่อเล่นจบ จะเป็นการจบ เครื่องดื่มที่มีหัวคืออยู่ พอต่อหัว มี หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

10

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

9. กระดาษที่เข้ากัน

Animation

ใช้ราวที่ขึ้นรูป ดูน้ำออกมา ได้ในลักษณะเหมือนกับส่วนผสม ของแป้งและโหนด ① → 6

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

หัวใจจะจบ มีอะไรที่เล่นจากที่ไม่สามารถเล่น ...

จำนวนกว่า ๖-๘ วัน

10 วัน

ถ้าพายุมีคือจะมีมันใหม่









ภาคผนวก จ  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟอนเค้ก
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## เกมคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองเรื่องการทำขนมชิฟฟอนเค้ก

### เกม Tiny Chef Chiffon Cakes

#### คู่มือการเล่น

**ชื่อเกม** Tiny Chef Chiffon Cakes

#### อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
2. โปรแกรม Adobe Flash Player

#### จุดประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เล่นอ่านทำความเข้าใจกับเนื้อหา และทำกิจกรรมภายในแต่ละเกม
2. เพื่อให้ผู้เล่นสนุกสนานเพลิดเพลินกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เพื่อให้ผู้เล่นได้เรียนรู้เนื้อหาสาระเกี่ยวกับการทำชิฟฟอนเค้กจากเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### จำนวนผู้เล่น

1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

#### วิธีการเล่น

ให้ผู้เล่นใช้เมาส์ในการเล่นเกมในแต่ละเกม

## 1. เกมเลือกส่วนผสม

**คำอธิบาย** ในเกมนี้มีวัตถุดิบสำหรับทำขนมชิฟฟอนเค้ก 10 อย่าง ในหน้าจอจะมีไฟอยู่ทั้งหมด 20 ใบ แต่ละใบจะเป็นรูปวัตถุดิบเหมือนกัน 1 คู่ ทุกใบจะถูกวางคว่ำอยู่ ผู้เล่นต้องคลิกเปิดไฟเพื่อจับคู่ให้ครบ จึงจะผ่านด่านนี้ไปได้ ทุกครั้งที่คลิกบนไฟ จะมีรายละเอียดของส่วนผสมปรากฏเพื่อให้ผู้เล่นได้ความรู้ เรื่องของส่วนผสมในการทำขนมชิฟฟอนเค้ก



### วิธีเล่น

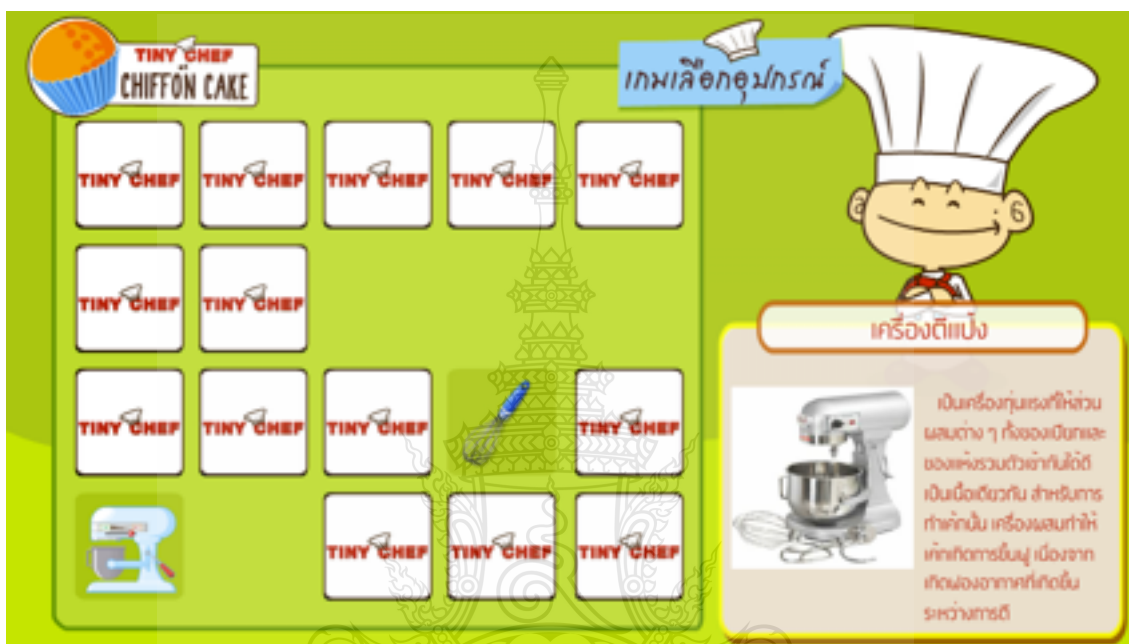
1. เมื่อเริ่มเกม จะมีไฟอยู่ทั้งหมด 20 ใบ วางคว่ำอยู่บนกระดาน
2. คลิกที่ไฟแต่ละใบ จะปรากฏรูปของส่วนผสม และข้อมูลของส่วนผสม
3. ให้ผู้เล่นคลิกที่ไฟใบอื่น ๆ เพื่อหาใบที่เหมือนกัน เมื่อหาเจอ ไฟจะหายไปจากกระดาน
4. ให้ผู้เล่นจับคู่ไฟใบที่เหมือนกันจนหมดกระดาน
5. ผู้เล่นควรอ่านข้อมูลของส่วนผสมแต่ละอย่างเพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของส่วนผสมนั้น

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นได้ความรู้เรื่องส่วนผสมที่ใช้ในการทำชิฟฟอนเค้ก

## 2. เกมเลือกอุปกรณ์

คำอธิบาย ในเกมนี้มีอุปกรณ์สำหรับทำขนมชิฟฟอนเค้ก 10 ชิ้น ในหน้าจอจะมีไฟอยู่ทั้งหมด 20 ใบ แต่ละใบจะเป็นรูปอุปกรณ์เหมือนกัน 1 คู่ ทุกใบจะถูกวางคว่ำอยู่ ผู้เล่นต้องคลิกเปิดไฟเพื่อจับคู่ให้ครบ จึงจะผ่านด่านนี้ไปได้ ทุกครั้งที่คลิกบนไฟ จะมีรายละเอียดของอุปกรณ์ปรากฏเพื่อให้ผู้เล่นได้ความรู้ เรื่องของอุปกรณ์สำหรับทำขนมชิฟฟอนเค้ก



### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกม จะมีไฟอยู่ทั้งหมด 20 ใบ วางคว่ำอยู่บนกระดาน
2. คลิกที่ไฟแต่ละใบ จะปรากฏรูปของอุปกรณ์ และข้อมูลของอุปกรณ์
3. ให้ผู้เล่นคลิกที่ไฟใบอื่น ๆ เพื่อหาใบที่เหมือนกัน เมื่อหาเจอ ไฟจะหายไปจากกระดาน
4. ให้ผู้เล่นจับคู่ไฟใบที่เหมือนกันจนหมดกระดาน
5. ผู้เล่นควรอ่านข้อมูลของอุปกรณ์แต่ละอย่างเพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของอุปกรณ์นั้น

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นได้ความรู้เรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำชิฟฟอนเค้ก

### 3. เกมระวังลูกเจี๊ยบ

**คำอธิบาย** ชิฟฟอนเค้กเป็น เป็นเค้กที่ใช้ไข่เป็นส่วนผสมที่ทำให้โครงสร้างของเค้กฟูและนุ่ม และการตีไข่ขาวจะเกิดฟองอากาศเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก เมื่อฟองอากาศเหล่านี้จับตัวรวมกับไข่ขาวก็จะมีลักษณะเป็นโฟมที่ยืดหยุ่น เมื่อไปผสมกับแป้งเค้กแล้วนำเข้าเตาอบ ความร้อนจะทำให้ส่วนผสมทั้งหมดแข็งตัวกลายเป็นโครงสร้างที่พูนุ่มให้กับชิฟฟอนเค้ก เกมนี้ผู้เล่นต้องแยกไข่แดงและไข่ขาวออกจากกัน โดยต้องคอยดูว่าไข่ที่ตกลงมาแต่มีไข่แดงและไข่ขาวตกไปในทิศทางใด แล้วคลิกที่ถ้วยให้หมุนรับไข่ให้ถูกต้อง แต่ถ้าหากไข่แตกออกเป็นลูกไก่ ให้ผู้เล่นคลิกที่ลูกไก่จนกว่าลูกไก่จะหายไป และอย่าให้ลูกไก่ตกลงในถ้วย



#### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกมจะมีไข่ตกลงมาแตกเป็นไข่แดง และไข่ขาวแยกออกจากกัน
2. ผู้เล่นต้องคลิกที่ถ้วยเพื่อสลับถ้วยให้รับไข่ที่ตกลงมาให้ถูกต้อง เมื่อทำถูก score จะเพิ่มขึ้น หากจับผิด score จะลดลง
3. ผู้เล่นต้องทำ score ให้ได้ครบ 10 จึงจะผ่านเกมนี้ไปได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นได้ทราบว่า ชิฟฟอนเค้ก เป็นเค้กที่ต้องแยกผสมส่วนผสมในส่วนของไข่แดงและไข่ขาว

#### 4. เกมแยกส่วนผสม

**คำอธิบาย** การผสมส่วนผสมต่างๆ เข้าด้วยกันจะต้อง ผสมตามขั้นตอน ดังนั้น ผู้เล่นต้องแยกวัตถุดิบต่างๆ ออกเป็นกลุ่มเพื่อผสมตามกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีดังนี้



1. ส่วนผสมของแป้ง มี แป้งเค้ก ผงฟู เกลือ
2. ส่วนผสมของไข่แดง มี ไข่แดง นมข้นจืด น้ำ น้ำมันพืช วานิลลา น้ำตาลทราย
3. ส่วนผสมของไข่ขาว มี ไข่ขาว น้ำตาลทราย ครีมออฟฟัททาร์

#### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกม จะมีกระดานรูปวงกลมถูกแบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วน ตรงกลาง จะมีส่วนผสมสุ่มปรากฏมา
2. ผู้เล่นต้องนำส่วนผสมที่ปรากฏไปวางลงในพื้นที่ที่ถูกต้อง โดยมีค่าใช้จ่ายเป็นรูปเงาของส่วนผสม
3. ผู้เล่นต้องต้องวางส่วนผสมให้ครบก่อนเวลาหมดจึงจะจบเกมนี้ไปได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นสามารถแยกส่วนผสมออกเป็นกลุ่ม เพื่อการผสมอย่างถูกต้องได้



## 5. เกมร่อนแป้ง

**คำอธิบาย** หลังจากที่ได้ส่วนผสมของแป้งแล้ว ผู้เล่นจะต้องเอามาร้อนรวมกัน เพราะแป้ง เมื่อถูกแกะออกมาใช้ใหม่ ๆ จะจับตัวกันเป็นก้อน ผู้เล่นจึงต้องร่อนแป้งและส่วนผสมในกลุ่มของแป้งให้ร่วนซุยก่อนนำไปผสมในขั้นตอนต่อไป



### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกม จะมีส่วนผสมในกลุ่มของแป้ง คือ แป้งสาลี เกลือ ผงฟู เกล็ดในที่ร่อนแป้ง
2. ผู้เล่นจะต้องใช้เมาส์คลิกลากที่ร่อนแป้งส่ายไปมาซ้ายขวา เพื่อร่อนแป้งออกมาให้หมดก่อนเวลาจะหมด ก็จะผ่านเกมนี้ไปได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นทราบถึงกระบวนการของการทำชิฟฟอนเค้ก



## 6. เกมทายใจฉัน

คำอธิบาย เกมนี้จะเป็นการผสมส่วนผสมต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยผู้เล่นต้อง คลิกลากส่วนผสมลงมาใส่ในอ่างผสมตามภาพคำใบ้ที่ปรากฏขึ้นมาให้ทันก่อนเวลาหมด



### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกม จะมีส่วนผสมในกลุ่มของแป้งวางเรียงกันอยู่และในอ่างผสมจะมีคำใบ้เป็นรูปโปรงแสงของส่วนผสมหมุนไปมา
2. ผู้เล่นต้องคลิกลากส่วนผสมมาใส่ในอ่างผสมให้ถูกตามคำใบ้ ก่อนเวลาจะหมด จึงจะผ่านเกมนี้ได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นทราบถึงส่วนผสมต่าง ๆ ในกลุ่มของไข่แดง ที่ต้องผสมแยกส่วนกันกับกลุ่มของไข่ขาว

## 7. เกมตีไข่

**คำอธิบาย** จากเกมที่แล้วเมื่อนำส่วนผสมลงอ่างผสมแล้ว ผู้เล่นต้องตีส่วนผสมให้เข้ากันโดยใช้เมาส์ แล้วลากเมาส์สายไปมาที่อุปกรณ์ที่เรียกว่าตะกร้อมือ จนส่วนผสมเข้ากันดี



### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกมจะมีตะกร้อมือ วางอยู่ในอ่างผสมที่มีส่วนผสมจากเกมที่แล้วผสมอยู่
2. ให้ผู้เล่นคลิกลากที่ตะกร้อมือสายไปมาซ้ายขวา ทุกครั้งที่ตะกร้อมือขยับ แถบสีแดงด้านข้างจะแสดงสถานะโดยการค่อย ๆ สูงขึ้นเรื่อย ๆ
3. ให้ผู้เล่นคลิกที่ตะกร้อมือสายไปมาเรื่อย ๆ จนแถบสีแดงเต็มก่อนเวลาหมด จึงจะผ่านเกมนี้ไปได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นทราบถึงกระบวนการผสมโดยใช้ตะกร้อมือเป็นอุปกรณ์หลัก

## 8. เกมหาวดีที่หายไป

**คำอธิบาย** ในการตีไข่ขาวให้ขึ้นฟูนั้นจะต้องใช้เครื่องผสม หรือเครื่องตีแป้งจะต้องใช้ควบคู่กับหาวดีที่เหมาะสมกับงาน ในเกมนี้ ผู้เล่นจะต้องหาหาวดีที่ถูกต้อนนำไปใช้กับเครื่องตีแป้ง โดยหาวดีจะถูกหมวก 3 ใบปิดเอาไว้พร้อมกับหาวดีอื่น ๆ เมื่อหมวกหมุนและหยุดลง ผู้เล่นต้องจะเลือกให้ถูกว่าหาวดีที่ถูกต้อนจะอยู่ในหมวกใบใด



### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกม จะมีหาวอยู่ 3 แบบ คือ หาวตีตะกร้อ หาวตีใบไม้ และหาวตีตะขอ แต่ที่ต้องการคือหาวตีตะกร้อ โดยหาวดีจะถูกหมวกปิดไว้แล้วหมุนสลับที่กัน
2. ผู้เล่นต้องต้องมองให้ทันว่าหาวตีตะกร้ออยู่ในหมวกใบไหน ต้องทายให้ถูก 3 ครั้งจึงจะผ่านเกมนี้ไปได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นทราบว่าหาวดีที่เหมาะสมสำหรับใช้ตีไข่ขาวให้ขึ้นฟูคือหาวตีตะกร้อ

## 9. เกมตะล่อมให้เข้ากัน

**คำอธิบาย** ในขั้นตอนนี้เมื่อส่วนผสมของไข่แดงและแป้งได้ตีให้เข้ากันด้วยตะกร้อมือแล้ว และส่วนผสมของไข่ขาวได้ตีด้วยเครื่องตีแป้งแล้ว ผู้เล่นต้องตะล่อมส่วนผสมทั้งหมดรวมเข้าด้วยกัน โดยให้สังเกตที่ลูกศรที่อยู่รอบ ๆ อ่างผสม เมื่อลูกศรเปลี่ยนสีให้คลิกให้ทันก่อนที่จะเปลี่ยนกลับเป็นสีเดิม เมื่อเมื่อคลิกแล้วส่วนผสมจะค่อย ๆ ผสมให้เข้ากัน ทำจนส่วนผสมเข้ากันหมด จึงผ่านเกมนี้ได้



### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกมจะมี อ่างผสมที่มีส่วนผสมของไข่แดงที่ผสมแล้ว และส่วนผสมของไข่ขาวที่ตีให้ขึ้นฟูแล้ว วางอยู่ ด้านนอกอ่างผสมจะมี ลูกศรปรากฏอยู่ 4 ทิศทาง และลูกศรจะ เปลี่ยนสีภายในเวลาสั้น สลับกันไปเรื่อย ๆ
2. ผู้เล่นต้องคลิกที่ลูกศรที่กำลังเปลี่ยนสีให้ถูกต้องก่อนเวลาหมด เพื่อเป็นการตะล่อมแป้งให้เข้ากัน จึงจะผ่านเกมนี้ได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นทราบว่าขั้นตอนการผสมส่วนผสมทั้งหมดในขั้นตอนนี้ใช้วิธีการตะล่อมให้เข้ากัน

## 10. เกมตักแป้งใส่ถ้วย

**คำอธิบาย** เมื่อส่วนผสมเข้ากันดีแล้ว ผู้เล่นต้องเอาส่วนผสมนั้นใส่ในถ้วยกระดาษที่วางอยู่บนถาดหลุม ถ้วยกระดาษจะปรากฏขึ้นและจะหายไปอย่างรวดเร็ว ผู้เล่นต้องคลิกที่ถ้วยกระดาษให้ทันก่อนที่ถ้วยกระดาษจะหายไป เมื่อคลิกถูกถ้วยกระดาษก็จะมีส่วนผสมที่ผสมแล้วอยู่เต็มลงในถ้วย ทำจนครบทุกถ้วย ก็จะสามารถจบเกมได้



### วิธีเล่น

1. เมื่อเริ่มเกม จะมีถาดวางอยู่ และมีถ้วยกระดาษสุ่มตกลงมาในถาดเพียงไม่นานและก็จะหายไป
2. ผู้เล่นต้องคลิกที่ถ้วยกระดาษที่ถูกสุ่มให้ตกลงมาให้ทัน ก่อนที่จะหายไป เมื่อตักแป้งใส่ถ้วยกระดาษครบ ก็จะจบเกมนี้ได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เล่นได้ทราบถึงการใช้ถาดอบชนิดหลุมที่ต้องใช้คู่กับถ้วยกระดาษ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
แบบทดสอบความรู้พื้นฐานการทำขนมซิฟฟอนเค้ก

จุดประสงค์

- 1.บอกส่วนผสมหรือคุณลักษณะของส่วนผสมที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟฟอนเค้กได้
- 2.บอกอุปกรณ์หรือคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของการทำซิฟฟอนเค้กได้
- 3.อธิบายสาเหตุ หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการทำซิฟฟอนเค้กได้
- 4.บอกกระบวนการต่าง ๆ ในการทำซิฟฟอนเค้กได้

คำชี้แจง ให้นักศึกษาอ่านคำถามในแต่ละข้อโดยละเอียดแล้วกากบาท (X) ทับลงบนตัวเลือก ก ข ค และ ง ที่ถูกต้อง

1. ข้อใดเป็นวัตถุดิบหลักที่ทำให้เกิดโครงสร้างของเนื้อเค้ก  
ก. น้ำมันพืช  
ข. ไข่แดง  
ค. แป้งสาลี  
ง. ครีมนอฟฟาร์ทาร์
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็น “ไม่ถูกต้อง”  
ก. น้ำมันพืชช่วยให้เค้กมีความอ่อนนุ่ม  
ข. เมื่อนำแป้งเค้กออกจากถุงต้องนำไปร่อนก่อนใช้  
ค. การแยกไข่ขาว ไข่แดง ต้องระวังไม่ให้ไข่แดงปนอยู่ในไข่ขาว  
ง. ส่วนผสมในกลุ่มของไข่ขาวจะมีผงฟูช่วยให้ไข่ขาวฟูและอยู่ตัวได้นาน
3. ในขั้นตอนการแยกผสมวัตถุดิบเป็นกลุ่มก่อนที่จะผสมเข้าด้วยกัน วัตถุดิบในข้อใดไม่เข้ากลุ่ม  
ก. แป้งสาลี ผงฟู เกลือ  
ข. ไข่แดง น้ำมันพืช นม  
ค. ครีมนอฟฟาร์ทาร์ ไข่ขาว น้ำตาล  
ง. น้ำตาล น้ำมันพืช ไข่ขาว

4. แป้งสาลีที่ใช้ทำเค้ก ควรเป็นแป้งที่มีปริมาณโปรตีนกี่เปอร์เซ็นต์
- ก. 7 - 9 %
  - ข. 10 - 11 %
  - ค. 12 - 14 %
  - ง. 15 - 16 %
5. เพราะอะไร ผงฟูแบบ Double Action จึงเป็นที่นิยมในการใช้ทำเค้ก จงเลือกข้อที่ถูกต้องมากที่สุด
- ก. ช่วยให้เค้กที่ได้เก็บได้นานขึ้นหลายวัน
  - ข. ช่วยทำให้ได้ปริมาณเค้กมากถึงสองเท่า
  - ค. ช่วยให้เกิดก๊าซในขั้นตอนการทำเค้กถึงสองครั้ง
  - ง. ช่วยให้ส่วนผสมของไข่แดง และส่วนผสมของไข่ขาวฟูยิ่งขึ้น
6. ครีมออฟฟัททาร์มีคุณสมบัติอย่างไรในการทำฟอนเค้ก
- ก. ทำให้เค้กที่อบมาแล้วมีรสชาติดี
  - ข. ทำให้ตีไข่ขาวขึ้นฟูและอยู่ตัวได้นานขึ้น
  - ค. ทำให้เกิดฟองอากาศแทรกตัวอยู่ในเนื้อเค้ก
  - ง. ทำให้แป้งไม่จับกันเป็นก้อนง่ายต่อการผสม
- คำชี้แจง จงใช้ตัวเลือกที่ให้ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อที่ 7 - 8**
- ก. ถ้วยกระดาษ พิมพ์เค้ก
  - ข. ตะกร้อมือ
  - ค. เครื่องตีแป้ง
  - ง. ที่ร่อนแป้ง
7. เมื่อต้องการผสมส่วนผสมของไข่แดงทั้งหมด ควรใช้อุปกรณ์ใด  
ตอบ \_\_\_\_\_
8. เมื่อต้องการผสม ส่วนผสมของ ไข่ขาวทั้งหมด ควรใช้อุปกรณ์ใด  
ตอบ \_\_\_\_\_
9. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นสาเหตุทำให้ตีไข่ขาว “ไม่” ขึ้นฟู
- ก. มีครีมออฟฟัททาร์อยู่ในไข่ขาว
  - ข. ใช้หัวตีตะกร้อมือตีไข่ขาว
  - ค. มีไข่แดงอยู่ในไข่ขาว
  - ง. มีน้ำตาลอยู่ในไข่ขาว

10. เมื่อถึงขั้นตอนการผสมส่วนผสมของไข่แดงทั้งหมด กับส่วนผสมไข่ขาวที่ตีจนขึ้นฟูแล้วนั้น การผสมส่วนผสมในข้อใดต่อไปนี้ “ไม่ถูกต้อง”
- ก. เพื่อให้มั่นใจว่าส่วนผสมเข้ากันดี ควรใช้เวลาในการผสมนาน ๆ ซ้ำแล้วซ้ำเล่าหลาย ๆ ครั้ง
  - ข. เพื่อรักษาไม่ให้ฟองอากาศในไข่ขาวยุบขณะผสม จึงไม่ควรใช้เวลาในการผสมนานเกินไป
  - ค. ส่วนผสมของไข่ขาวที่ตีแล้ว เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้เค้กมีเนื้อโปร่งฟู เมื่ออบแล้วจะได้เค้กที่นุ่ม
  - ง. ถูกทุกข้อ
11. ทำไมจึงต้องนำถ้วยกระดาษใส่ลงในพิมพ์เค้กก่อนนำเข้าอบ
- ก. เพื่อให้เกิดลวดลายสวยงามเหมือนถ้วยกระดาษ
  - ข. เพื่อให้ได้เค้กที่อบเสร็จแล้ว ฟูนุ่มน่ารับประทาน
  - ค. เพื่อให้แป้งเค้กที่ผสมแล้วคงรูปอยู่ในถ้วย ไม่ไหลล้นออกมา
  - ง. เพื่อให้ส่วนผสมของเค้กที่อยู่ในถ้วยเข้ากันดีจนกว่าจะอบเค้กสุก
12. เมื่อแกะถุงแป้งสาลีออกมาแล้ว ก่อนนำไปทำงานควรทำอะไรก่อน
- ก. ใส่ภาชนะพักไว้ในอุณหภูมิห้อง
  - ข. นำไปผสมกับไข่แดง
  - ค. ตีให้ขึ้นฟู
  - ง. นำแป้งสาลีไปร่อนกับที่ร่อนแป้ง
13. หลังจากตีผสมส่วนผสมของไข่แดง และตีไข่ขาวจนขึ้นฟูแล้ว เรานำส่วนผสมทั้งสองส่วนนี้มาผสมด้วยวิธีใด
- ก. ตะล่อมให้เข้ากัน
  - ข. คนให้เข้ากัน
  - ค. บั่นให้เข้ากัน
  - ง. ตีให้เข้ากัน



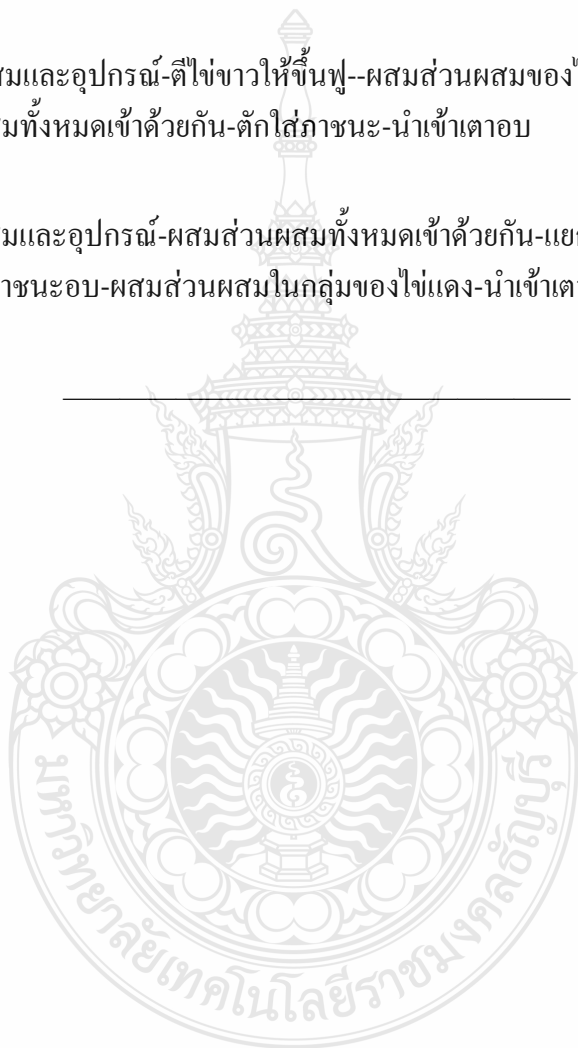
14. ในกระบวนการทำชิฟอนเค้ก ข้อใดเรียงลำดับถูกต้อง

ก. เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-แยกไข่แดงไข่ขาว - ร่อนแป้ง - ผสมส่วนผสมในกลุ่มของไข่แดง-ตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-ตักใส่ภาชนะอบ-นำเข้าเตาอบ

ข. เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-ผสมส่วนผสมในกลุ่มของไข่แดง-ร่อนแป้ง-แยกไข่แดงไข่ขาว-ตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-ตักใส่ภาชนะอบ-นำเข้าเตาอบ

ค. เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-ตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู--ผสมส่วนผสมของไข่แดง-แยกไข่แดงไข่ขาว-ร่อนแป้ง-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-ตักใส่ภาชนะ-นำเข้าเตาอบ

ง. เตรียมส่วนผสมและอุปกรณ์-ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน-แยกไข่แดงไข่ขาว-ร่อนแป้ง-ตีไข่ขาวให้ขึ้นฟู-ตักใส่ภาชนะอบ-ผสมส่วนผสมในกลุ่มของไข่แดง-นำเข้าเตาอบ



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายชัชพงศ์ เพียรดี
วัน เดือน ปีเกิด	8 สิงหาคม 2528
ที่อยู่	147 หมู่ที่ 8 ตำบลหนองบัว อำเภอรัษฎา จังหวัดตรัง
รหัสไปรษณีย์	92160
การศึกษา	ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขา อาหารและโภชนาการ - ธุรกิจอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์ทำงาน	พนักงานติดต่อรายการโทรทัศน์ บริษัท เคียงบ่าเคียงไหล่ เจ้าหน้าที่ผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย โปรดิวเซอร์งานผลิตสื่อวีดิทัศน์ บริษัท ข้าแผ่นดินจำกัด
เบอร์โทรศัพท์	086-7459685
อีเมล	ccpong.882528@gmail.com

