



รายงานวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

The Development of 2D Animation Games for Learning

The Five Food Groups

โดย

สุภัทรา สุวรรณหงษ์

การวิจัยครั้งนี้ได้รับเงินทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

ชื่องานวิจัย: การพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่
ชื่อผู้วิจัย: สุภัทรา สุวรรณหงษ์
ปีที่ทำการวิจัยแล้วเสร็จ: 2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ 2) ศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 3) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบางขนุน จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (T-Test)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 และผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52

คำสำคัญ: เกมแอนิเมชัน อาหารหลัก 5 หมู่

Research Title: The Development of 2D Animation Games for Learning
The Five Food Groups
Researcher: Supattra Suwannahong
Year: 2016

Abstract

The objective of this research was to 1) Develop 2D Animation Games for Learning The Five Food Groups. 2) To compare learning achievement before and after using 2D Animation Games for Learning The Five Food Groups. 3) Study the satisfaction of experts group and students group with 2D Animation Games for Learning The Five Food Groups. The sample group used in the research was 28 students in grade 1 at Watbangkanun School. The tools used in the research were 2D Animation Games for Learning The Five Food Groups, Learning achievement test before and after learning. The statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation and T-Test.

The evaluation result from the questionnaire completed by the experts yielded the mean is 4.52 with standard deviation is 0.54. The evaluation result from the questionnaire completed by students yielded the mean is 4.55 with standard deviation is 0.52. The result indicated that the level of complacence of Develop 2D Animation Games for Learning The Five Food Groups was at a very good level.

Keywords: Animation Games, Five Food Groups

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ที่ได้จัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนการวิจัยใน
ครั้งนี้ ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์สาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

ขอขอบคุณคณาจารย์และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบางขนุน จังหวัด
นนทบุรี ในการให้ความร่วมมือในการจัดทำงานวิจัยและความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม
การวิจัย

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและ
คำปรึกษาในการวิจัยครั้งนี้

สุภัทรา สุวรรณหงษ์

เมษายน 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 คำจำกัดความคำศัพท์เฉพาะ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 อาหารหลัก 5 หมู่	4
2.2 เกม	6
2.3 เกมเพื่อการเรียนรู้	8
2.4 แอนิเมชัน	9
2.5 หลักการออกแบบเกม	10
2.6 หลักการออกแบบตัวละคร	12
2.7 องค์ประกอบของงานทางด้านกราฟิกส์	13
2.8 กระบวนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์	15
2.9 การทดสอบระบบเกม	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	19
3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบ	19
3.2 การวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบ	20
3.3 การพัฒนาระบบ	25
3.4 การทดสอบระบบ	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การติดตั้งระบบและการประเมินผล	26
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบเกม.....	28
ตอนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ	37
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้.....	39
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	40
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	40
5.2 อภิปรายผล	41
5.3 ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม.....	43
ประวัติผู้วิจัย	44

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	37
4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มนักเรียน	38
4.3 ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ก่อน-หลัง	39

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบการดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	2
2.1 แสดงข้อมูลอาหารหลัก 5 หมู่.....	5
2.2 แสดงลักษณะตาตัวละคร.....	12
2.3 แสดงขั้นตอนวงจรการพัฒนาระบบ.....	15
2.4 แสดงการทดสอบระบบงานจากล่างขึ้นบน.....	17
3.1 แสดงกระบวนการทำงานของระบบเกม.....	20
3.2 แสดงเค้าโครงหน้าจอการเข้าสู่ระบบเกม.....	21
3.3 แสดงเค้าโครงหน้าจอการเลือกด่าน.....	21
3.4 แสดงเค้าโครงหน้าจอแนะนำวิธีการเล่น.....	22
3.5 แสดงเค้าโครงหน้าจอข้อมูลอาหารหลัก 5 หมู่.....	22
3.6 แสดงเค้าโครงหน้าจอระบบเกม.....	23
4.1 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบเกม.....	29
4.2 แสดงหน้าจอการเลือกด่าน.....	29
4.3 แสดงหน้าจอแนะนำวิธีการเล่นเกม.....	30
4.4 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 1.....	31
4.5 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 2.....	31
4.6 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 3.....	32
4.7 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 4.....	32
4.8 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 5.....	33
4.9 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 1.....	33
4.10 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 2.....	34
4.11 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 3.....	34
4.12 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 4.....	35
4.13 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 5.....	35
4.14 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบด่านรวม.....	36
4.15 แสดงหน้าจอการเล่นเกม.....	36
4.16 แสดงหน้าจอสิ้นสุดเกม.....	3

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากรายงานสุขภาพคนไทย ประจำปี 2557 โดยสำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (สช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า ภัยคุกคามสุขภาพที่สำคัญ คือ ภาวะโรคอ้วน ที่กำลังบั่นทอนสุขภาพคนไทยมากขึ้น โดยรายงานสุขภาพคนไทย ปี 2557 ระบุว่า โรคอ้วนถือเป็นสาเหตุให้เจ็บป่วยและเสียชีวิตก่อนวัยอันควร จากโรคติดต่อไม่เรื้อรัง (Non-communicable Diseases : NCDs) อาทิ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคตับ โรคมะเร็ง ภาวะหัวใจล้มเหลวและหยุดหายใจขณะหลับ เป็นต้น นอกจากนี้ ภาวะโรคอ้วนในประเทศไทยยังมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น จากผลการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายในปี 2552 พบเด็กอ้วนตั้งแต่ระดับปฐมวัย (อายุ 1-5 ปี) และวัยรุ่น (อายุ 6-14 ปี) ขยายตัวมากขึ้นอย่างรวดเร็ว คือ เด็กนักเรียนทุกทุก 10 คน พบผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนอย่างน้อย 1 คน ดร.ชินอุทัย กาญจนจิตรา ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยประชากรและสังคม กล่าวว่า “ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน เกิดจากสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่แย่ลง ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลทางร่างกายมากขึ้น โดยเฉพาะพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่ดีต่อสุขภาพ อาทิ อาหารฟาสต์ฟู้ด น้ำอัดลม และอาหารที่ขาดคุณค่าทางโภชนาการในโรงเรียน” (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2560)

จากปัญหาดังกล่าว พบว่า สาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคอ้วนเกิดจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสมซึ่งเป็นสาเหตุหลักในการเกิดโรค ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญในการสร้างความเข้าใจในการเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ตามอาหารหลัก 5 หมู่ สำหรับเด็กวัยรุ่น (อายุ 6-14 ปี) ซึ่งเป็นวัยที่มีแนวโน้มการขยายตัวของโรคอ้วนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ มีลักษณะเป็น Game Based Learning (GBL) ซึ่งสอดแทรกเนื้อหาเรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ อันเป็นหมวดหมู่อาหารพื้นฐานที่ร่างกายต้องการให้กับผู้เล่นผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน โดยการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านอุปกรณ์สมาร์ตโฟนมาเป็นกลไกสำคัญในกระบวนการวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย ก่อให้เกิดการกระบวนการเรียนรู้ในการเลือกบริโภคอาหารที่ดีมีประโยชน์ตามอาหารหลัก 5 หมู่

อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการสร้างการรับรู้และความเข้าใจในวัยเด็กเพื่อลดภาวะการเกิดโรคอ้วนจากการบริโภคอาหารที่ไม่ดีต่อสุขภาพได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

1.2.3 เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1.3.1 ด้านการวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนการพัฒนาเกม

การวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบเกมตามหลัก Game base โดยใช้ขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบวงจรการพัฒนาาระบบ System Development Life Cycle (SDLC) เนื่องจากรูปแบบดังกล่าวมีกรอบการทำงานเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบงาน สามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด ตรงความต้องการของผู้ใช้ อันจะก่อให้เกิดการดำเนินงานที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสามารถแสดงกรอบการดำเนินการวิจัยและพัฒนาได้ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบการดำเนินการวิจัยและพัฒนา เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

1.3.2 ด้านเนื้อหา

ในการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ผู้วิจัยมุ่งเน้นให้เกมที่ทำการพัฒนาขึ้นมาชิ้นนี้มีเนื้อหาในการดำเนินเนื้อเรื่องของเกม อ้างอิงตามหมู่อาหารหลักทั้ง 5 หมวดยุติเป็นพื้นฐาน สามารถจำแนกเป็น 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1) หมวดยืดสัตว์ ไช้ นม และถั่วเมล็ดแห้ง

ส่วนที่ 2) หมวดยืดข้าว แป้ง น้ำตาล ผัก ไขมัน

ส่วนที่ 3) หมวดยืดผัก

ส่วนที่ 4) หมวดยืดผลไม้

ส่วนที่ 5) หมวดยืดน้ำมันและไขมันจากพืชและสัตว์

โดยในการพัฒนาเนื้อหาและการดำเนินเรื่องในเกมนั้น ผู้วิจัยจะดำเนินการอ้างอิงเนื้อหาให้สอดคล้องกับหมวดหมู่อาหารทั้ง 5 หมวดยุติ

1.3.3 ด้านการพัฒนา

ในการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมวดยุติครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการพัฒนาเกมและออกแบบสำหรับอุปกรณ์สมาร์ตโฟน และมีการทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้โปรแกรมคอนสตรัคทู (Construct2) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมที่มีรูปแบบการแสดงผลเป็น WebGL (Web Graphics Library) ซึ่งสนับสนุนการทำงานบนหลายแพลตฟอร์ม

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

เกมแอนิเมชัน 2 มิติ หมายถึง เกมที่ทำการพัฒนาโดยมีกระบวนการทำภาพให้เกิดการเคลื่อนไหวหรือการสร้างและเชื่อมโยงภาพที่มีท่าทางแตกต่างกันเล็กน้อยแต่ขยับอย่างต่อเนื่องมาเรียงต่อกันจนทำให้เกิดการเคลื่อนไหวขึ้นในลักษณะ 2 มิติ ที่สามารถมองเห็นทั้งในส่วนความกว้างและความสูงของวัตถุ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมวดยุติที่ทำการพัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับเด็กในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลเรื่องอาหารหลัก 5 หมวดยุติเป็นพื้นฐานสำคัญในการเลือกบริโภคอาหารที่จักส่งผลต่อสุขภาพที่ดีได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลทั้งทางด้านหลักการ ทฤษฎี เทคโนโลยี ตลอดจนการทำงาน ของระบบงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 อาหารหลัก 5 หมู่
- 2.2 เกม
- 2.3 เกมเพื่อการเรียนรู้
- 2.4 แอนิเมชัน
- 2.5 หลักการออกแบบเกม
- 2.6 หลักการออกแบบตัวละคร
- 2.7 องค์ประกอบของงานทางด้านกราฟิกส์
- 2.8 กระบวนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์

2.1 อาหารหลัก 5 หมู่ (Five Four Group)

การพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ผู้วิจัยมุ่งเน้นทำการพัฒนารูปแบบการดำเนินเนื้อเรื่องของเกมให้มีความสอดคล้องกับหมวดหมู่อาหารหลักทั้ง 5 หมวดหมู่ เนื่องจากสารอาหารต่าง ๆ มีความสำคัญต่อร่างกาย ซึ่งผู้บริโภคควรคำนึงถึงเพื่อป้องกันการเกิดโรค และเป็นแนวทางในการรักษาสุขภาพ ดังนั้นในแต่ละวันจึงจำเป็นต้องรับประทานอาหารให้ได้ สารอาหารครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ ในประเทศไทยกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขทำการแบ่งอาหารหลักของคนไทย ออกเป็น 5 หมู่ (นิธิยา,2556) โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงข้อมูลอาหารหลัก 5 หมู่

หมู่ที่ 1 อาหารประเภทเนื้อสัตว์ เช่น ปลา ไข่ ถั่วเมล็ดแห้งต่าง ๆ น้านมและผลิตภัณฑ์จากน้านม อาหารเหล่านี้เป็นแหล่งของสารอาหารโปรตีน ซึ่งร่างกายจะนำไปใช้สร้างเป็นกล้ามเนื้อ เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต สร้างเอนไซม์ ฮอรโมน ภูมิต้านทานโรค ฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง และช่วยเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง แคลเซียม ในน้านมและผลิตภัณฑ์นมยังช่วยสร้างกระดูกและฟัน

หมู่ที่ 2 อาหารประเภท ข้าว แป้ง น้ำตาล เผือก มัน ข้าวโพด และผลิตภัณฑ์จากแป้งและน้าตาล อาหารเหล่านี้เป็นแหล่งของสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานและความร้อนแก่ร่างกายที่ร่างกายนำไปใช้เป็นอันดับแรก ทำให้ร่างกายมีพลังงานใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี

หมู่ที่ 3 อาหารประเภทผักใบเขียว และพืชผักอื่นๆ อาหารเหล่านี้เป็นแหล่งของสารอาหารแร่ธาตุต่าง ๆ และวิตามินต่าง ๆ และมีเส้นใยอาหารช่วยเพิ่มเนื้ออุจจาระและดูดซับของเสียออกจากร่างกายทางอุจจาระ

หมู่ที่ 4 อาหารประเภทผลไม้ต่าง ๆ อาหารเหล่านี้เป็นแหล่งของสารอาหารคาร์โบไฮเดรต เพราะมีปริมาณสตาร์ช (Starch) และน้าตาลอยู่มากกว่าผัก จึงให้พลังงานได้มากกว่าการกินผัก และยังเป็นแหล่งของแร่ธาตุต่าง ๆ วิตามินต่าง ๆ และเส้นใยอาหารด้วย

หมู่ที่ 5 อาหารประเภทไขมันและน้ำมัน เช่น น้ำมันหมู กะทิ และน้ำมันพืชต่างๆ (น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันงา น้ำมันปาล์ม และน้ำมันรำข้าว เป็นต้น) อาหารเหล่านี้เป็นแหล่งของสารอาหารไขมันหรือน้ำมันซึ่งให้พลังงานสูงกว่า สารอาหารชนิดอื่น

2.2 เกม (Game)

ความหมายของเกม ตามราชบัณฑิตยสถาน (2546) หมายถึง การแข่งขันที่มีการกำหนดกติกา การเล่นเพื่อความสนุก การแสดงเพื่อสาธิตกิจกรรม เช่น เกมกีฬา เกมคอมพิวเตอร์ เกมการบริหาร ดังนั้น เกมจึงเป็นรูปแบบหนึ่งของการเล่นที่มุ่งเน้นในด้านความสนุกสนาน ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่มีการเล่นหรือการแข่งขัน โดยมีกฎเกณฑ์หรือกติกาควบคุมให้การเล่นดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นการแข่งขันระหว่างผู้เล่น ระหว่างบุคคล ระหว่างกลุ่มและมีการตัดสินผลแพ้ชนะเมื่อจบลง

2.2.1 องค์ประกอบของเกม

กลไกหลักของเกม กลไกของเกมจะระบุกฎกติกาที่ผู้เล่นสามารถดำเนินการใด ๆ ในโลกของเกมนั้นได้กลไกของเกมจะต้องสร้างความท้าทายให้กับผู้ใช้และมอบรางวัลให้กับผู้ใช้เมื่อผู้ใช้สามารถดำเนินการบางอย่างได้สำเร็จ

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ องค์ประกอบนี้ของเกมจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะเห็นและติดต่อกับ ส่วนนี้ คือ การสร้างภาพและเสียงของเกมตามกลไกของเกมที่ออกแบบไว้และรับข้อมูลจากผู้เล่นว่าจะดำเนินการในเกมเช่นใด ส่วนติดต่อกับผู้ใช้นี้นอกจากจะต้องสร้างสีสันให้กับเกมแล้ว ความเป็นธรรมชาติของการใช้งานยังเป็นสิ่งที่จำเป็น ถ้าผู้พัฒนาเกมต้องการให้ผู้ใช้สนุกและรู้สึกมีส่วนร่วมอยู่ในโลกของเกม

การเล่าเรื่องราว ในหลายๆ เกมที่มีการดำเนินเรื่องยาวนาน มีหลายฉากหรือว่ามีหลายด่านย่อยสิ่งๆ ที่เชื่อมโยงหน่วยย่อย ๆ เข้าด้วยกัน คือเรื่องราวที่วางพื้นหลังของเกม เรื่องราวที่ถูกล่าไปพร้อม ๆ กับการดำเนินไปของเกมจะทำให้ผู้เล่นเห็นเป้าหมายของเกมได้ชัดเจนยิ่งขึ้นนอกจากนี้หลายครั้งผู้เล่นจะเข้าใจกลไกของเกมรวมถึงรูปแบบในการติดต่อกับผู้ใช้ได้ไม่ยาก ถ้าผู้ใช้มีความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเกมนั้น ๆ ดังนั้นเกมที่วางอยู่บนเรื่องราวทั่วไป ก็จะเป็นเกมที่เข้าถึงได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้คำอธิบายใด

ก่อนการสร้างเกม ควรกำหนดแนวทางว่าจะทำเกมออกมาในกลุ่มของเกมใด ซึ่งเป็นตัวกำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้เล่น เพื่อเป็นแนวในการกำหนดเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้งาน ประเภทของเกมมีการแบ่งไว้หลายรูปแบบ โดยอาจแบ่งตามการใช้ประโยชน์เช่น เพื่อความสนุกสนาน เพื่อฝึกทักษะ หรือเพื่อการเรียนการสอน หรือแบ่งตามลักษณะการสร้างภาพ เช่น เกม 2 มิติ เกม 3 มิติหรือขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของเกม

2.2.2 องค์ประกอบของเกม

เกมสามารถแบ่งประเภทโดยจำแนกตามรูปแบบการเล่นและวัตถุประสงค์ในการดำเนินเนื้อเรื่องระบบเกม ดังนี้

2.2.2.1 เกมแอคชัน (Action Game) เป็นประเภทเกมที่ใช้การบังคับทิศทางและการกระทำของตัวละครในเกมเพื่อผ่านการทดลองต่าง ๆ ไปให้ได้ มีตั้งแต่เกมที่รูปแบบง่าย ๆ เหมาะกับคนทุกเพศทุกวัย เช่น มาริโอ ร็อคแมน ไปจนถึงเกมแอคชันที่มีเนื้อหารุนแรงไม่เหมาะกับเด็ก บางเกมมีการใส่ลูกเล่นเข้ามาเพื่อความสนุกของเกมจนกลายเป็นเกมแนวใหม่

2.2.2.2 เกมเล่นตามบทบาท (Role-Playing Game) หรือ อาร์พีจี (RPG) หรือที่นิยมเรียกกันว่าเกมภาษาเป็นเกมที่พัฒนาจากเกมสวมบทบาทแบบตั้งโต๊ะ เนื่องจากในช่วงแรกเกมอาร์พีจีที่ออกแบบมาจะเป็นภาษาอังกฤษหรือญี่ปุ่นซึ่งต้องใช้ความรู้ด้านภาษานั้น ๆ ในการเล่น เกมประเภทนี้จะกำหนดตัวผู้เล่นอยู่ในโลกที่สมมุติขึ้น และให้ผู้เล่นสวมบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งในโลกนั้น ๆ ผจญภัยไปตามเนื้อเรื่องที่กำหนด โดยมีจุดเด่นทางการพัฒนาระดับของตัว เก็บเงินซื้ออาวุธอุปกรณ์ เมื่อผจญภัยไปมากขึ้นและเอาชนะศัตรูตัวร้ายที่สุดให้ได้

2.2.2.3 เกมผจญภัย (Adventure Game) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งและต้องกระทำเป้าหมายในเกมให้สำเร็จลุล่วงไปได้ เกมผจญภัยนั้นถูกสร้างขึ้นครั้งแรกในรูปแบบของ Text Based Adventure จนกลายเป็นแบบ Graphic Adventure เกมผจญภัยจะเน้นหนักให้ผู้เล่นหาทางออกหรือไขปริศนาในเกม โดยส่วนมากปริศนาในเกมจะเน้นใช้ตรรกะแก้ปัญหาและใช้สิ่งของที่ผู้เล่นเก็บมาระหว่างผจญภัย นอกจากนั้นผู้เล่นยังคงต้องพูดคุยกับตัวละครตัวอื่น ๆ ทำให้เกมประเภทนี้ผู้เล่นต้องชำนาญด้านภาษามาก เกมผจญภัยส่วนมากไม่มีการตายเพื่อให้ผู้เล่นได้มีเวลาวิเคราะห์ปัญหาข้างหน้าได้ หรือถ้ามีการตายในเกมผจญภัยมักจะถูกวางไว้แล้วว่าผู้เล่นจะต้องตายตรงไหนได้

2.2.2.4 เกมปริศนา (Puzzle Game) เป็นเกมแนวที่เล่นได้ทุกวัย ตัวเกมมักจะเน้นการแก้ปริศนา ปัญหาต่าง ๆ มีตั้งแต่ง่ายไปจนถึงซับซ้อน ในอดีตตัวเกมมักนำมาจากเกมปริศนาตามนิตยสาร เช่น เกมตัวเลข เกมอักษรไขว้ ต่อมาจึงมีเกมปริศนาเล่นบนคอมพิวเตอร์

2.2.2.5 เกมการจำลอง (Simulation Game) เป็นเกมประเภทที่จำลองสถานการณ์ต่าง ๆ มาให้ผู้เล่นได้สวมบทบาทเป็นผู้ที่อยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ และตัดสินใจในการกระทำเพื่อลองดูว่าจะเป็นอย่างไร เหตุการณ์ต่าง ๆ

2.2.2.6 เกมวางแผนการรบ (Strategy Game) เป็นประเภทเกมที่แยกออกมาจากประเภทเกมการจำลอง เนื่องจากในระยะหลังเกมประเภทนี้มีแนวทางของตัวเองที่ชัดเจนขึ้น คือเกมที่เน้นการควบคุมกองทัพซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยทหารต่าง ๆ เข้าทำการสู้รบกัน พบมากในเครื่อง

คอมพิวเตอร์เนื่องจากคีย์บอร์ดและเมาส์นั้นมีความเหมาะสมต่อการควบคุมเกม และสามารถเล่นร่วมกันได้หลายคนผ่านอินเทอร์เน็ตหรือระบบแลน

2.2.2.7 เกมกีฬา (Sport Game) คือเกมจำลองการเล่นกีฬาแต่ละชนิดโดยส่วนมาก เกมกีฬามักจะมีความถูกต้องและเที่ยงตรงในกฎกติกาค่อนข้างมาก จึงเหมาะสำหรับผู้เล่นที่เข้าใจกฎกติกาและการเล่นของกีฬานั้น ๆ

2.2.2.8 เกมอาเขต (Arcade Game) คือ เกมที่ถูกสร้างมาให้กับเครื่องเกมตู้ โดยส่วนมากเกมประเภทนี้มักจะใช้เวลาจบไม่นาน เน้นความเรียบง่าย

2.2.2.9 เกมออนไลน์ (Online Game) คือ เกมที่เป็นลักษณะที่มีผู้เล่นหลาย ๆ คน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยที่จะมีตัวละครเล่นแทนตัวเอง มีการพูดคุยกันในเกม สร้างสังคมช่วยกันต่อสู้เก็บประสบการณ์

2.2.2.10 เกมการศึกษา (Education Game) วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ความรู้และความเพลิดเพลิน โดยดำเนินการสอดแทรกเนื้อหาของหลักสูตร หรือเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ผ่านกระบวนการเล่นเกม

2.3 เกมเพื่อการเรียนรู้ (Game Base Learning)

เกมเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง เกมที่ทำการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ โดยกระบวนการพัฒนาเกมมุ่งเน้นการสอดแทรกเนื้อหาของหลักสูตรผนวกกับความสนุกสนานในรูปแบบของเกม เพื่อให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้จากการเข้าเล่นเกมตามขั้นตอนและระบบการดำเนินเนื้อเรื่องของเกมที่ได้กำหนดไว้

เกมเพื่อการเรียนรู้ เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทั้งในระดับความจำและความเข้าใจ สามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ สามารถสร้างความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียนและจูงใจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้จนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3.1 การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ ผู้พัฒนาต้องคำนึงถึงความสำคัญในการออกแบบการดำเนินเนื้อเรื่องของเกมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1.1 แบบฝึกหัด (Practice) การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ต้องมีการสอดแทรกแบบฝึกหัดในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อผู้เล่นเข้าเล่นเกม ผู้เล่นจะถูกนำเข้าสู่การทำแบบฝึกหัดที่ถูกออกแบบมาในรูปแบบของเกมตามกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบที่มีความสนุกสนาน

2.3.1.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Learning by Doing) การออกแบบเกมต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ทำการออกแบบจากกระบวนการเล่นเกมได้อย่างลึกซึ้ง

2.3.1.3 การเรียนรู้จากความผิดพลาด (Learning from Mistakes) การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้โดยให้ผู้เล่นได้เรียนรู้จากความผิดพลาด เช่น การเล่นเกมไม่ผ่านจะส่งผลอย่างไร เรียนรู้ในส่วนใด ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เล่นจดจำได้ดียิ่งขึ้น

2.3.1.4 เป้าหมายในการเรียนรู้ (Goal-Oriented Learning) การออกแบบเกมต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในเกม เพื่อให้ผู้เล่นเรียนรู้และพยายามที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

2.3.1.5 ประเด็นการเรียนรู้ (Learning Point) การออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ต้องทำการกำหนดประเด็นการเรียนรู้สำคัญที่ผู้เล่นสมควรรู้เพื่อให้เกิดการจดจำและสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้งานได้จริง

2.4 แอนิเมชัน (Animation)

2.4.1 ความหมายของแอนิเมชัน

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 36 ได้ให้ความหมายของแอนิเมชันไว้ว่า “แอนิเมชัน” หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหว หรือการทำให้เคลื่อนไหว หรือภาพเคลื่อนไหว กรรมวิธีในการผลิตแอนิเมชันใช้รูปแบบเดียวกับการผลิตภาพยนตร์ คือ การใช้ทฤษฎีภาพติดตาตามธรรมชาติของสายตามนุษย์นั้น เมื่อมองภาพภาพหนึ่งแล้ว สมองก็จะยังคงรับรู้ต่อภาพภาพนั้นในช่วงเสี้ยวระยะเวลาหนึ่ง และเมื่อภาพก่อนหน้าถูกแทนที่ด้วยภาพอีกภาพหนึ่ง สมองก็จะเกิดการเชื่อมต่อระหว่างภาพ 2 ภาพขึ้น ดังนั้น เมื่อเปลี่ยนภาพหนึ่งจำนวนหนึ่ง ด้วยความเร็วที่เหมาะสม มนุษย์ก็จะเห็นภาพนิ่งเหล่านั้น เป็นภาพเคลื่อนไหว โดยอัตราเร็วในการทำให้ภาพนิ่งเคลื่อนไหวได้อยู่ที่ 14 ภาพต่อ 1 วินาที หรือเร็วกว่า ซึ่งปัจจุบันจะใช้อัตราเร็วที่ 24 ภาพต่อ 1 วินาที อันเป็นอัตราเร็วมาตรฐานที่ใช้ในการผลิตภาพยนตร์โดยทั่วไป และอัตราเร็วที่ 25 ภาพต่อ 1 วินาที สำหรับการผลิตวีดิทัศน์

2.4.2 ประเภทของแอนิเมชัน

จากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 36 เรื่องแอนิเมชัน ได้แบ่งประเภทของแอนิเมชันไว้ 2 ประเภท คือ

2.4.2.1 แอนิเมชันแบบภาพสองมิติ

แอนิเมชันรูปแบบนี้จะเน้นการใช้วิธีวาดเป็นหลัก โดยแอนิเมชันที่ใช้มีอวาดในยุคแรกเรียกว่าแอนิเมชันใช้แผ่นใส เป็นการฉุดแบบดั้งเดิมที่ใช้การวาดและระบายสีตัวละคร รวมทั้งฉากหลังลงบนแผ่นใสและเมื่อนำแผ่นใสแต่ละแผ่นมาซ้อนกันแล้วถ่ายภาพแผ่นใสโดยใช้กล้องถ่ายภาพที่ถูกต้องออกมาเป็นพิเศษเพื่อผลิตภาพการ์ตูน 1 ภาพที่ประกอบไปด้วยตัวละครและฉาก การเคลื่อนไหวของภาพที่เกิดจากการวาดภาพหลักแสดงอิริยาบถหลักที่เคลื่อนไหว ปัจจุบันการสร้างแอนิเมชันแบบ

ภาพสองมิติได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยซึ่งจะใช้โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับใช้ร่วมกับอุปกรณ์พิเศษเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วาดภาพหลัก ผู้วาดภาพช่วงกลาง และผู้ลงสี เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

2.4.2.2 แอนิเมชันแบบภาพสามมิติ

แอนิเมชันแบบภาพสามมิติโดยทั่วไปหมายถึง การสร้างการ์ตูนด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ตัวละครหรือฉากสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งในแนวแกน x แกน y และแกน z ซึ่งแตกต่างจากการสร้างแอนิเมชันแบบสองมิติที่ตัวละครหรือฉากสามารถเคลื่อนที่ได้เฉพาะแนวแกน x และแกน y ส่งผลให้มุมมองในรูปแบบแอนิเมชันสามมิติสามารถมองเห็นตัวละครหรือวัตถุได้รอบทิศทาง

2.5 หลักการออกแบบเกม (Game Level Design)

การออกแบบเกมผู้พัฒนาต้องทำการกำหนดรูปแบบและการทำงานระบบเกมให้สอดคล้องกับการดำเนินเรื่องและวัตถุประสงค์ของเกมที่ทำการพัฒนาขึ้นทั้งในส่วนตัวละคร ฉาก รวมถึงเงื่อนไขและข้อกำหนดการเล่นเพื่อให้ผู้เล่นสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ผู้พัฒนาต้องการได้ โดยในการออกแบบเกมผู้พัฒนาควรคำนึงองค์ประกอบที่สำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 การสร้างความชัดเจน ในการสร้างเลเวล ผู้สร้างควรจะทำให้มีลักษณะปิด คือ ผู้เล่นจะต้องอยู่ในอาณาเขตจำกัดที่เกี่ยวข้องกับการเล่นเกมในเลเวลนั้น การเปิดเลเวลจะทำให้เล่นสับสนและอาจจะหลงทางจนไม่ทราบว่าควรจะไปทางไหน ส่วนเทคนิคในการปิดควรจะทำให้สมเหตุสมผล

2.5.2 กลุ่มก้อนของเลเวล ในส่วนของกราฟิกภายในด่านควรจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ผู้ออกแบบควรสร้างการเคลื่อนที่ของวัตถุในด่านเพื่อให้ผู้เล่นสามารถรับรู้ได้ถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุในด่านและสามารถใช้ทักษะในการเล่นเพื่อให้ผ่านได้ไม่ยาก

2.5.3 เป้าหมายของเลเวล กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน จะช่วยให้ผู้เล่นทราบถึงจุดประสงค์ที่ต้องเล่นภายในด่านนั้น ว่าต้องทำอะไรบ้าง เพราะหากผู้เล่นไม่สนใจจุดประสงค์หรือวิธีการเล่น จะทำให้ผู้เล่นเล่นเกมอย่างไม่มีความสุข

2.5.4 การพัฒนาอย่างมีแบบแผน เกมจะต้องมีการจัดลำดับจากเลเวลระดับง่ายไปถึงระดับที่ยากที่สุดและไม่ควรนำระดับความยากและง่ายมาวางสลับกันอย่างไม่เป็นระเบียบเพราะผู้เล่นที่ผ่านความยากในระดับหนึ่งแล้ว จะรู้สึกไม่อยากกลับไปเล่นในระดับที่ง่ายกว่าที่เคยผ่านมาแล้ว ทำให้ตัวเกมขาดความท้าทายที่ผู้ออกแบบจะต้องพัฒนาให้ระดับของด่านในเกมมีความยากและง่ายในระดับที่พอเหมาะไม่ง่ายและยากจนเกินไป เพื่อไม่ให้ผู้เล่นเกิดความน่าเบื่อและไม่สนใจเกม

2.5.5 ความต่อเนื่องภายในเลเวล ข้อควรระวังในการออกแบบเลเวล คือ การสร้างด่านที่มีการเปิดภายในเลเวลมากเกินไปจนผู้เล่นไม่สามารถรับมือกับวัตถุที่มีมากหรือน้อยจนเกินไปของด่าน

เพราะจะทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าการนั้นสั้นเกินกว่าความตั้งใจของผู้ออกแบบโดยมีวิธีป้องกันอยู่หลายวิธี เช่น ผู้ออกแบบอาจจะสร้างอุปสรรคขึ้นมาขวางภายในเกม เพื่อให้ผู้เล่นต้องทำอะไรบางอย่างก่อนถึงจะสามารถไปต่อได้

2.5.6 การตัดสินใจ กระบวนการที่ทำให้ผู้เล่นได้ใช้ความคิดในการวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเล่น ผู้เล่นจะเกิดความสนุกสนานและรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของเกม “เกมที่น่าสนใจเกิดจากความน่าสนใจของการตัดสินใจที่มีในเกม” ในการสร้างเหตุการณ์ที่จะให้ผู้เล่นได้ตัดสินใจ สิ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงก็คือ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เล่นได้ตัดสินใจเลือกทางเลือก ซึ่งมีหลายแบบด้วยกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ออกแบบแต่ละคนในบางเกมเมื่อผู้เล่นตัดสินใจผิดพลาดก็จะถูกลงโทษหรือการไปไม่ถึงยังเป้าหมายนั้นทำได้ยากขึ้น แต่ยังคงอยู่บนพื้นฐานที่ยังสามารถสร้างความท้าทายให้กับผู้เล่นและไม่ทำให้ผู้เล่นนั้นรู้สึกว่าตนเองไม่มีความสามารถ

2.5.7 รางวัล หลังจากที่ใช้ระยะเวลาช่วงหนึ่งในการพยายามฟันฝ่าอุปสรรคต่าง ๆ ของเกม การให้รางวัลถือเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่ทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าประสบความสำเร็จกับความพยายามที่ได้ทำไป และอยากที่จะเผชิญกับความท้าทายอื่น ๆ ต่อไป รางวัลที่จะให้กับผู้เล่นมีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น คะแนน (score) ไอเทม (Items) หรือพลัง (Power)

2.5.8 ความท้าทาย สิ่งที่ทำให้เกมเกิดความน่าสนใจ น่าติดตามและเกิดความสุข คือ ความท้าทายที่มีในระบบเกม เนื่องจากทำให้ผู้เล่นได้ใช้ความรู้ ความคิด หรือทักษะ ในการแก้ไขปัญหาที่กำลังเผชิญในเกม ทำให้ผู้เล่นรู้สึกภูมิใจในตัวเองเมื่อสามารถเอาชนะความท้าทายเหล่านั้นได้ ความท้าทายของเกมสามารถเห็นได้จากความยากที่เกมนั้นมีอยู่ ในขณะที่ผู้เล่นเล่นเกม ความสามารถของผู้เล่นจะได้รับการพัฒนาจากความยากที่ตนได้เผชิญ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบต้องเพิ่มความยากของเกมขึ้นเป็นลำดับและพยายามทำให้ระดับความยากของเกมอยู่สูงกว่าระดับความสามารถของผู้เล่นเสมอ มิฉะนั้นแล้วเมื่อไรก็ตามที่ระดับความยากของเกมอยู่ในระดับเดียวกับความสามารถของผู้เล่น เกมจะขาดความน่าสนใจและไม่น่าติดตาม เมื่อเกมดำเนินไปหากระดับความความยากยังไม่ถูกออกแบบให้มีเพิ่มมากขึ้น ระดับความสามารถของผู้เล่นก็จะสูงกว่า ทำให้ผู้เล่นหมดสนุกกับการเล่นและเลิกเล่นไปในที่สุด ความท้าทายที่ใส่เข้าไปในเกมนั้นผู้เล่นต้องทำความเข้าใจได้ง่าย ผู้เล่นสามารถรับรู้ได้ว่าอะไรคือสิ่งที่เกมต้องการให้ผู้เล่นทำและต้องมีความยากในการที่จะเล่น แต่ไม่ยากจนเกินไปจนทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าไม่คุ้มค่ากับสิ่งที่ตนพยายามหรือรู้สึกว่าตัวเองล้มเหลว เมื่อไม่สามารถผ่านอุปสรรคนั้นไปได้ การออกแบบความท้าทายของเกมให้เหมาะสมกับผู้เล่นนั้นถือเป็นเรื่องยาก เนื่องจากความสามารถของผู้เล่นแต่ละกลุ่มมีไม่เหมือนกัน แต่ทางออกของปัญหานี้ที่เกมส่วนใหญ่ใช้กัน ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและผลที่ได้รับก็เป็นที่น่าพอใจ ก็คือ การสร้างทางเลือกให้ผู้เล่นได้เลือกที่จะเล่นในระดับความยากต่าง ๆ ได้ แต่การให้รางวัลแก่ผู้เล่นก็ควรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในระดับความยากที่แตกต่างกันนั้นแต่วิธีที่ดีที่สุดของปัญหานี้และเป็นวิธีการที่ยากที่สุด

คือ การออกแบบให้เกมมีความสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เล่นและทำการปรับความท้าทายให้เหมาะสมกับผู้เล่นแต่ละคน ซึ่งช่วยให้เกมนั้นมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้เล่นจะพบความท้าทายใหม่เสมอ เมื่อความสามารถของตนมีการพัฒนามากขึ้น

2.6 หลักการออกแบบตัวละคร

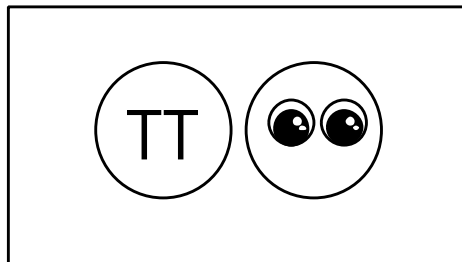
การออกแบบตัวละครสำหรับนำไปใช้ประกอบการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบควรทำการออกแบบโดยคำนึงถึงรูปแบบและวิธีการในการนำตัวละครไปใช้ เช่น การทำภาพนิ่ง การทำแอนิเมชัน โดยพื้นฐานการออกแบบตัวละครประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.6.1 การออกแบบตัวละครต้นแบบ

การออกแบบตัวละครต้นแบบ ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบได้โดยการกำหนดเค้าโครงหลักของตัวละคร เช่น กรอบใบหน้า ลำตัว แขนขา รวมถึงการกำหนดสัดส่วนเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของตัวละคร จากนั้นจึงทำการลงรายละเอียดในส่วนอื่นทีละส่วน

2.6.2 การออกแบบหน้าตาและอารมณ์

ส่วนประกอบการออกแบบหน้าตาและการแสดงอารมณ์พื้นฐาน ได้แก่ ทรงผม ตา ปาก จมูก ซึ่งส่วนประกอบดังกล่าวจะเป็นตัวจำแนกตัวละครชายและตัวละครหญิง ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงลักษณะของเพศและช่วงอายุเพื่อประกอบการออกแบบให้ตรงตามคุณลักษณะของตัวละครนั้น การออกแบบหน้าตาผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงมุมมองของตัวละครเป็นหลัก เนื่องจากองค์ประกอบของหน้าตานี้จะไม่เปลี่ยนแปลง แต่หากต้องการเปลี่ยนแปลงผู้ออกแบบต้องดำเนินการเปลี่ยนที่รายละเอียด เช่น การแสดงออกทางดวงตา เค้าโครงของดวงตาดังเดิมแต่ผู้ออกแบบสามารถเปลี่ยนแปลงรายละเอียดที่ตาดำของตัวละคร เช่น ตาดำโตวาวเพื่อแสดงถึงการถูกใจหรือความต้องการ ตาดำรูปตัวที (T) เพื่อแสดงอาการร้องไห้หรือเกิดความเสียใจ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะตาตัวละคร

2.6.3 การออกแบบท่าทาง

การออกแบบท่าทางในมุมมองต่าง ๆ เช่น ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา สามารถช่วยให้ผู้ออกแบบทำการกำหนดการแสดงท่าทางในมุมมองเหล่านั้นได้ง่าย สามารถนำไปใช้ในการออกแบบท่าทางที่สอดคล้องกับการแสดงอารมณ์และหน้าตาของตัวละคร เช่น เมื่อตัวละครมีการแสดงอาการตกใจทางใบหน้า กำหนดท่าทางให้ตัวละครทำการขมู้อขึ้นทั้งสองข้าง เป็นต้น

2.6.4 การกำหนดขนาดและการมองเห็น

การกำหนดขนาดตัวละครและระยะการมองเห็นมีความสัมพันธ์กัน โดยผู้ออกแบบควรคำนึงถึงองค์ประกอบฉากร่วมด้วยในการกำหนด เช่น ใบหน้าขณะตัวละครก็มีความสัมพันธ์กับลักษณะเส้นผมที่ตกลงมาบริเวณกรอบหน้า เพื่อเป็นการเปรียบเทียบมุมมอง ขนาดและการมองเห็นที่ชัดเจนว่าตัวละครมีอิริยาบถในรูปแบบใด

2.7 องค์ประกอบและการจัดวางงานทางด้านกราฟิกส์

การออกแบบงานทางด้านกราฟิกส์เป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกถึงการสื่อความหมายในลักษณะของตัวอักษรและภาพในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสื่อสารทางทัศนสัญลักษณ์ ดังนั้นในการออกแบบจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการเรียนรู้เกี่ยว การมองเห็นและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 องค์ประกอบทางด้านงานกราฟิกส์ สามารถจำแนกเป็น 8 ชนิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1.1 เส้น (Line) หมายถึง จุดหลาย ๆ จุด ถูกรวมเรียงต่อเนื่องกันจนเกิดเป็นเส้นรูปทรงต่าง ๆ รูปทรงของเส้นสามารถสื่อถึงความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่ เส้นจะถูกนำไปใช้ร่วมกับองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อสื่อถึงอารมณ์ของผลงานในแบบที่ต้องการ

2.7.1.2 รูปร่าง (Shape) หมายถึง องค์ประกอบต่อเนื่องมาจากเส้น เกิดจากการนำเส้นแบบต่าง ๆ มาต่อกันจนได้รูปร่าง 2 มิติที่มีความกว้างและความยาว สามารถแบ่งรูปร่างออกเป็น 2 แบบ คือ รูปร่างที่คั่นตาและรูปร่างอิสระ

2.7.1.3 รูปทรง (Form) หมายถึง องค์ประกอบที่ใช้รูปร่างเป็นพื้นฐานแล้วทำการเพิ่มความลึกเข้ามาจนกลายเป็นรูปทรง 3 มิติ

2.7.1.4 น้ำหนัก (Value) หมายถึง ส่วนเพิ่มเติมให้กับรูปทรงเพื่อเพิ่มน้ำหนักให้กับภาพความทึบหรือโปร่งแสง โดยน้ำหนักจะเกิดจากการเติมสี แสง เงา ลงไปจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามต้องการ

2.7.1.5 พื้นผิว (Texture) หมายถึง สิ่งที่แสดงให้เห็นว่ารูปร่างหรือรูปทรงที่นำมาใช้งานมีสัมผัสอย่างไร สามารถจำแนกเป็น 2 รูปแบบ คือ การสัมผัสด้วยมือและการสัมผัสด้วยสายตา

2.1.7.6 ที่ว่าง (Space) หมายถึง พื้นที่ว่างเปล่า พื้นที่ที่ไม่สำคัญ หรือ พื้นหลัง พื้นที่ว่างจะช่วยให้การออกแบบ เพื่อไม่ให้เกิดความหนักจนเกินไป แต่ในบางกรณีที่ว่างจะสามารถเป็นส่วนช่วยให้เกิดความจุดเด่นในการออกแบบได้

2.1.7.7 สี (Color) หมายถึง การเลือกใช้สี โดยสีสามารถแสดงถึงอารมณ์ที่ต้องการได้ชัดเจนมากกว่าส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น สีโทนร้อน สำหรับงานที่ต้องการความตื่นเต้น ทำท่าย สีโทนเย็น สำหรับงานที่ต้องการให้ดูสุภาพ เรียบและสบายตา

2.1.7.8 ตัวอักษร (Font) หมายถึง การเลือกใช้ตัวอักษร โดยสามารถแสดงถึงรูปแบบของผลงานได้ดี เช่น ตัวอักษรที่เป็นทางการ ตัวอักษรที่ไม่เป็นทางการ โดยความเหมาะสมของการเลือกใช้ตัวอักษรนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งที่ต้องการสื่อความหมาย การนำเสนอ การประชาสัมพันธ์

2.7.2 การจัดวางองค์ประกอบ สามารถจำแนกเป็น 8 ลักษณะโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.7.2.1 สัดส่วน (Proportion) คือ การกำหนดขนาดของงานกราฟิกสีให้มีความพอดีเหมาะสมกับการนำไปใช้ รวมไปถึงสัดส่วนสัมพันธ์ ซึ่งเป็นขนาดของภาพกับภาพ หรือขนาดของภาพกับตัวอักษรให้มีความเหมาะสม

2.7.2.2 ความสมดุล (Balance) คือ การจัดวางรูปภาพ ตัวอักษรและวัสดุอื่นๆ ในกรอบของการออกแบบ ให้เกิดความพอดีหรือเท่าเทียมกัน ลักษณะของสมดุลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 สมดุลแบบซ้าย ขวา เหมือนกันหรือเท่ากัน (Symmetrical Balance) เมื่อแบ่งด้วยเส้นแนวตั้งผ่านจุดกึ่งกลางสายตา จะมองเห็นว่ามีน้ำหนักเท่ากันทั้งสองข้าง

ประเภทที่ 2 สมดุลแบบซ้าย ขวา ไม่เหมือนกันหรือไม่เท่ากัน (Asymmetrical Balance) เป็นการจัดวางภาพหรือตัวอักษรเน้นถึงการแสดงทิศทาง ซึ่งเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้วมีความรู้สึกว่ามีน้ำหนักเท่ากัน แต่ถ้าลากเส้นแบ่งแนวตั้งผ่านจุดกึ่งกลาง น้ำหนักทั้งสองข้างจะไม่เท่ากัน

2.7.2.3 ความกลมกลืน (Harmony) คือ ความพอเหมาะ พอดี ของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นสื่อกราฟิกสีไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ ตัวอักษร ลักษณะของรูปทรงและการใช้สี ซึ่งทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเกิดเป็นความงามและความน่าสนใจในการออกแบบ

2.7.2.4 ความแตกต่าง (Contrast) คือ การนำรูปแบบที่แตกต่างกันทั้งด้านขนาด ลักษณะของภาพ ลักษณะของวัสดุ ตลอดจนการใช้สี มาจัดไว้ด้วยกัน เป็นการเน้นให้เห็นถึงความแตกต่างหรือการตัดกันตามจุดมุ่งหมายของการออกแบบ เช่น การถ่ายภาพนกระยางอยู่กลางห้องนาที่มีสีเขียว จะให้ความรู้สึกว่ามีสีตัดกันหรือแตกต่างกัน เห็นได้ชัดเจน

2.7.2.5 จังหวะหรือลีลา (Rhythm) คือ การจัดวางรูปภาพ วัสดุ หรือตัวอักษร ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน อาจจะใช้การจัดช่องไฟ ให้มีระยะห่างเท่าๆกัน หรือมีลำดับต่อเนื่อง จะทำให้เกิดความรู้สึกที่บ่งบอกถึงทิศทาง และความสมดุลในการออกแบบ

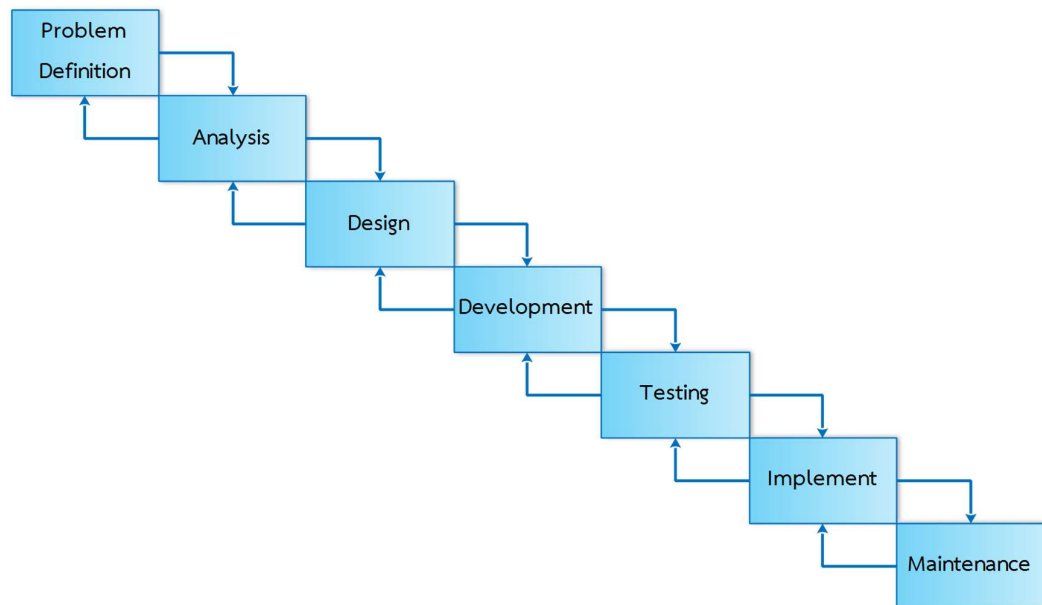
2.7.2.6 ความมีเอกภาพ (Unity) คือ การจัดวางภาพ วัสดุ หรือตัวอักษร ตลอดจนการใช้สี ในการออกแบบให้เกิดเป็นจุดสนใจหรือศูนย์สนใจ ซึ่งในการออกแบบแต่ละครั้งเอกภาพหรือศูนย์สนใจดังกล่าวจะต้องมีเพียงแห่งเดียว ประหนึ่งว่าเอกภาพของงานแต่งงานย่อมอยู่ที่คู่บ่าวสาวเพียงผู้เดียวเท่านั้น

2.7.2.7 ช่องว่าง (Space) คือ ช่องว่างระหว่างภาพหรือระหว่างภาพกับตัวอักษร ซึ่งหมายรวมถึงช่องว่างทั้งภายในและภายนอก ในกรอบของการออกแบบ ช่องว่างหรือช่องไฟนี้ช่วยทำให้การออกแบบมีความน่าสนใจ มีความเด่นและมีสมดุล

2.7.2.8 ทิศทาง (Direction) คือ การวางหรือการจัดรูปแบบให้เห็นแนวทาง ขั้นตอนของกระบวนการให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและถูกต้องตามลำดับขั้น ทิศทางในการออกแบบจะช่วยให้ผู้ชมเข้าใจกระบวนการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

2.8 กระบวนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์

การพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติเพื่อการเรียนรู้เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ จำเป็นต้องมีการวางแผนการพัฒนาที่ชัดเจนเพื่อให้ได้ระบบเกมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการวางแผนการพัฒนาระบบงานตามขั้นตอนของวงจรการพัฒนาแบบ (SDLC) ซึ่งเป็นวงจรแสดงขั้นตอนการทำงาน กิจกรรมต่าง ๆ สามารถแบ่งกระบวนการดำเนินงานเป็น 7 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงขั้นตอนวงจรการพัฒนาแบบ

2.8.1 กำหนดปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตปัญหา การระบุสาเหตุของปัญหาและแนวทางความเป็นไปได้ในการสร้างระบบใหม่ อาจเรียกอีกอย่างว่าขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) โดยการกำหนดความต้องการ (Requirements) โดยการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลการดำเนินงานต่าง ๆ จากผู้ที่เกี่ยวข้อง และจัดทำข้อกำหนด (Requirement Specification) ที่ชัดเจน

2.8.2 วิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการนำข้อกำหนดที่ได้จัดทำขึ้น จากขั้นตอนการกำหนดปัญหา มาทำการวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อให้ทราบว่าขั้นตอนการดำเนินงานควรประกอบด้วยรายละเอียดอะไร และมีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งใด รวมถึงรูปแบบการจัดการข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบ

2.8.3 ออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาแบบจำลองทางกายภาพ (Physical Model) โดยเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนาอันได้แก่ การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design) การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design) รวมทั้งการออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) และการสร้างต้นแบบของระบบ (Prototype) ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์

2.8.4 พัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมระบบที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนก่อนหน้านี้อย่างเรียบร้อยแล้ว โดยพิจารณาเลือกโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานและโปรแกรมช่วยสนับสนุนอื่น ๆ (Computer Aided Software Engineering: CASE) ซึ่งอาจจำเป็นต้องใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการพัฒนาให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกันให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบไว้

2.8.5 ทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนการทดสอบระบบงานที่พัฒนาขึ้น โดยการทดสอบ 2 ส่วนด้วยกันคือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบว่าตรงกับความต้องการหรือไม่ ซึ่งทำการทดสอบทั้งสองส่วนของ Verification และ Validation ด้วยการจำลองกลุ่มข้อมูลขึ้นมาเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งพบข้อผิดพลาดก็จะกลับไปแก้ไขในขั้นตอนของการพัฒนาระบบงานใหม่

2.8.6 ติดตั้ง (Implementation) เป็นขั้นตอนการติดตั้งระบบเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง ภายหลังจากการทดสอบจนมั่นใจได้ว่าระบบสามารถทำงานได้จริงและตรงตามความต้องการ โดยรวมไปถึงการจัดทำคู่มือการใช้งาน

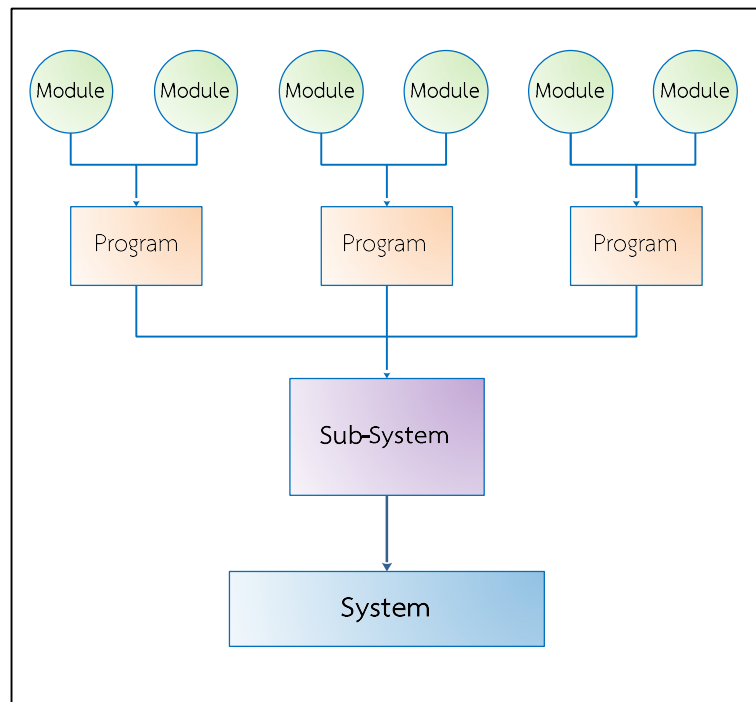
2.8.7 บำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขระบบภายหลังจากมีการใช้งานจริงแล้ว ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความต้องการของผู้ใช้งานที่เพิ่มขึ้นซึ่งขึ้นอยู่กับข้อกำหนดที่ได้ตกลงกันไว้เบื้องต้น หรืออาจเกิดปัญหาของโปรแกรม (Bug) ทำให้ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามความต้องการ

2.9 การทดสอบระบบเกม

การทดสอบระบบเกม คือ การทดสอบการทำงานของระบบ โดยผู้ทำการทดสอบควรมีความรู้ในระบบงาน ความเข้าใจถึงลักษณะการเชื่อมโยงในระบบงาน การเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงหน้าที่และความต้องการรวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของระบบงาน (Verification & Validation: V & V) เป็นกระบวนการที่ต้องเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในตลอดช่วงระยะเวลาพัฒนาระบบจนถึงการติดตั้งและใช้ระบบได้จริงในสภาพการทำงานที่เป็นจริง โดยเป็นการตรวจสอบและประเมินว่า ระบบเกมที่สร้างขึ้นมานั้นตรงตามข้อกำหนดที่ตกลงกันหรือไม่ ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องทำการทดสอบเชิงสถิติ (Statistical Testing) เพื่อประเมินผลความถี่ของการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของระบบ และยังเป็น การประเมินความเชื่อถือได้ (Reliability) ของระบบอีกด้วย รวมทั้งทำการทดสอบข้อบกพร่อง (Defect Testing) เพื่อตรวจสอบว่าระบบมีข้อบกพร่องผิดพลาดที่จุดใดบ้าง

โดยส่วนใหญ่การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นการพัฒนาในลักษณะจากบนลงล่าง (Top-down approach) แต่สำหรับวิธีการทดสอบระบบเกมนั้นจะทำการทดสอบจากล่างขึ้นบน (Bottom-up approach) คือการเริ่มทดสอบจากส่วนเล็กที่สุดในระบบก่อน แล้วจึงขยายการทดสอบขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งทำการทดสอบระบบงานทั้งระบบสมบูรณ์ ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงการทดสอบระบบงานจากล่างขึ้นบน (Bottom-up approach)

การทดสอบโมดูล (Module Testing) คือ การทดสอบความถูกต้องของกระบวนการทำงานในแต่ละส่วนของระบบ โดยถือว่าโมดูลแต่ละส่วนมีความเป็นอิสระสมบูรณ์ในตัวเอง อันเนื่องมาจากข้อสมมติที่ว่าหากทุกโมดูลที่ได้รับการทดสอบแล้วถูกต้อง เมื่อนำโมดูลมาประกอบกันเป็นระบบเกมแล้ว ย่อมให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องด้วย

การทดสอบโปรแกรม (Program Testing) คือ การทดสอบแต่ละส่วนในระบบเกมว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ โดยการจำลองข้อมูลเพื่อทดสอบโดยการใช้ข้อมูลปกติ (Normal Data) และข้อมูลที่ผิดปกติ (Abnormal Data) โดยเพิ่มปริมาณข้อมูลขึ้นตามลำดับ เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการทำงานรวมถึงข้อจำกัดของโปรแกรม

2.9.1 การทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรม (Link Testing) การทดสอบในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบการทำงานร่วมกันโปรแกรมว่าเมื่อนำโปรแกรมต่าง ๆ ที่ได้มาปฏิบัติงานร่วมกันแล้ว โปรแกรมยังคงปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและยังคงให้ข้อมูลที่ไม่ผิดพลาด ในขั้นตอนนี้ยังเป็นการตรวจสอบด้วยว่าระบบสามารถรองรับและจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดหรือตามต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริงหรือไม่

2.9.2 การทดสอบระบบงาน (System Testing) การทดสอบการรวมกันของระบบงานย่อยซึ่งทำให้เกิดเป็นระบบใหญ่ทั้งหมด เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ ดังนั้นจึงเป็นการค้นหาข้อผิดพลาดที่คาดไม่ถึงมาก่อน โดยที่เป็นข้อผิดพลาดซึ่งเกิดจากการขัดแย้งกันระหว่างระบบย่อย นอกจากนี้ยังเป็นการตรวจสอบด้วยว่า ระบบทั้งหมดทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดหรือความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริงหรือไม่

2.9.3 การทดสอบการยอมรับ (Acceptance Testing) เป็นการทดสอบขั้นสุดท้ายก่อนที่ระบบจะถูกยอมรับได้ว่าสามารถใช้งานได้จริง โดยทำการเปรียบเทียบระบบที่ได้พัฒนาขึ้นกับแนวความคิดของผู้ใช้ระบบและฝ่ายบริหาร ซึ่งรวมถึงความต้องการของผู้ใช้ และการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยในการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ผู้วิจัยทำการกำหนดขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัยในการวิเคราะห์และทำการออกแบบระบบ ตามลักษณะประเภทของเครื่องมือวิจัยเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ประเภทที่ 2 แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ ประเภทที่ 3 แบบทดสอบความรู้ โดยมีกระบวนการดำเนินงานตามรูปแบบวงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle : SDLC) เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานได้ ดังนี้

- 3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบ (System Requirement)
- 3.2 การวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบ (System Analysis and Design)
- 3.3 การพัฒนาระบบ (System Development)
- 3.4 การทดสอบระบบ (System Test)
- 3.5 การติดตั้งระบบและการประเมินผล (Deployment and Evaluation)

3.1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลระบบ

การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลระบบ เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาระบบเกม โดยทำการศึกษาระบบงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อนำมาวิเคราะห์และทำการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ให้มีกระบวนการทำงานที่ครอบคลุมความต้องการ สามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานได้ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ โดยทำการศึกษาถึงความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้งานระบบ และแนวโน้มในการพัฒนาระบบเกมให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

3.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา ทั้งในส่วนทฤษฎี และการรวบรวมเกี่ยวกับอาหารหลัก 5 หมู่ ตลอดจนศึกษาลักษณะพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเพื่อให้สามารถทำการออกแบบเกมที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย

3.1.3 ศึกษาเครื่องมือที่นำมาใช้พัฒนาระบบและกำหนดเทคนิคที่จะนำมาใช้ทั้งทางด้านซอฟต์แวร์และด้านฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ และทำการศึกษาแนวทางในการพัฒนาเกมและรูปแบบการเล่นเกมในยุคปัจจุบัน

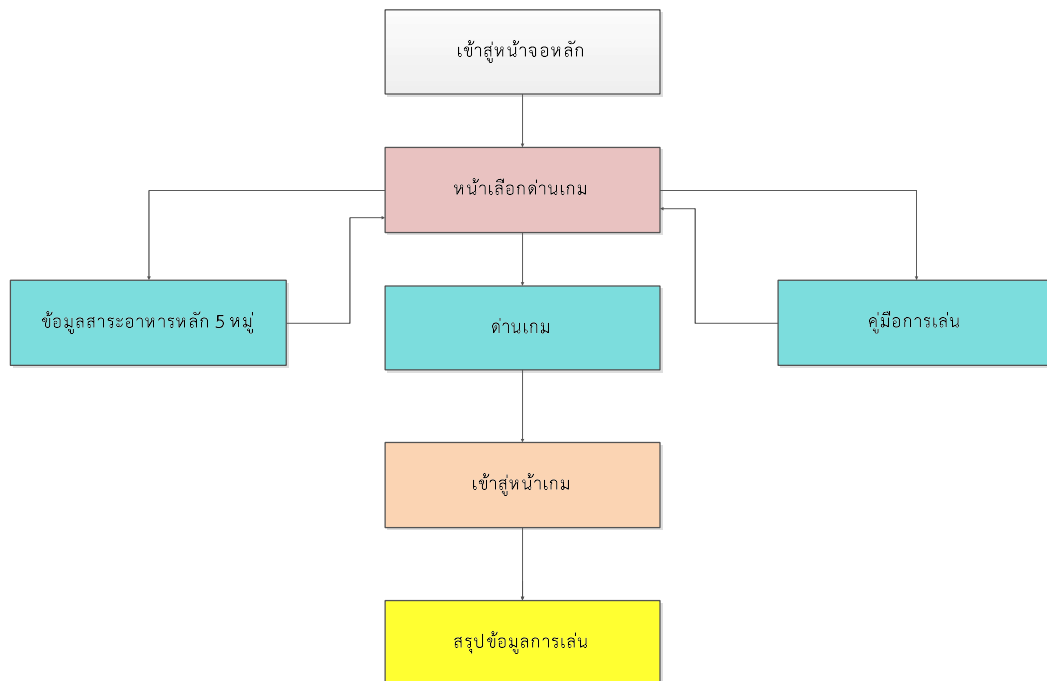
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถวิเคราะห์ระบบตามประเภทเครื่องมือการวิจัยได้ ดังนี้

3.2.1 เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

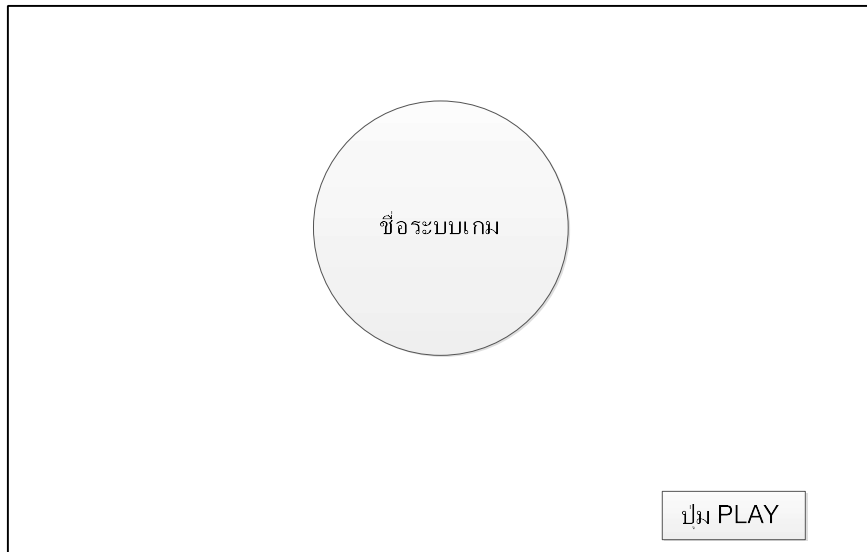
เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้น เป็นการให้ผลป้อนกลับแบบ Knowledge of results (KOR) เป็นข้อมูลป้อนกลับแบบให้ผลทันที (Intermediate Feedback) ซึ่งสามารถเลือกเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและตอบสนองต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถทำการวิเคราะห์ระบบการดำเนินเกมเป็น 2 ส่วนเพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และการดำเนินงาน คือ ส่วนข้อมูลสาระหลัก ประกอบด้วยการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาหารหลัก 5 หมู่และข้อมูลวิธีการเล่นเกมสำหรับผู้เล่น และส่วนการดำเนินเกม ประกอบด้วย ด้านการเล่นเกมจำนวน 6 ด้าน จำแนกตามหมวดหมู่ของอาหารหลัก 5 หมู่และเพิ่มเติมด้านที่ 6 คือรวบรวมข้อมูลทั้ง 5 หมวดหมู่ โดยสาระที่นำเสนอในระบบเกมเน้นในเรื่องการเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ตามหมวดหมู่ของอาหาร โดยสามารถแสดงรายละเอียดเค้าโครงส่วนติดต่อกับผู้ใช้ได้และแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานได้ ดังนี้

3.2.1.1 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถแสดงกระบวนการทำงานโดยมีรายละเอียด ดังภาพที่ 3.1



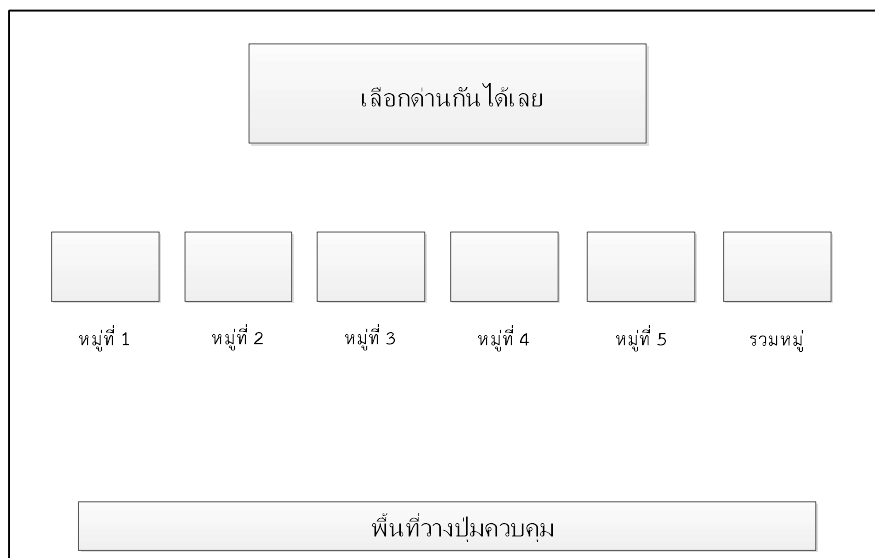
ภาพที่ 3.1 แสดงกระบวนการทำงานของระบบเกม

3.2.1.2 หน้าจอการเข้าสู่ระบบเกม คือ หน้าจอหลักในการเข้าสู่ระบบเกม โดยในหน้าจอดังกล่าวจะนำเสนอชื่อระบบเกมและผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้นและปุ่มควบคุมการเข้าสู่ระบบเกม โดยสามารถแสดงเค้าโครงร่างหน้าจอได้ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงเค้าโครงหน้าจอการเข้าสู่ระบบเกม

3.2.1.3 หน้าจอการเลือกด่าน คือ หน้าจอแสดงข้อมูลการด่านการเข้าสู่เกม สามารถจำแนกเป็น 6 ด่านตามหมวดหมู่อาหารหลัก 5 หมู่และด่านสำหรับรวมข้อมูลทั้งหมด โดยผู้เล่นสามารถเลือกเข้าสู่การเรียนรู้ในแต่ละหมวดหมู่ได้ตามความต้องการ และสามารถเลือกเข้าสู่หน้าอธิบายการเล่น และหน้าจอสาระเนื้อหา สามารถแสดงเค้าโครงร่างหน้าจอได้ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงเค้าโครงหน้าจอการเลือกด่าน

3.2.1.4 หน้าจอแนะนำวิธีการเล่น คือ หน้าจอแสดงข้อมูลการเล่นเกมที่เป็นการแนะนำระบบเกม รวมถึงวิธีการเล่นเกมว่าผู้เล่นต้องดำเนินการอย่างไร สามารถแสดงเค้าโครงร่างหน้าจอ ได้ดังภาพที่ 3.4



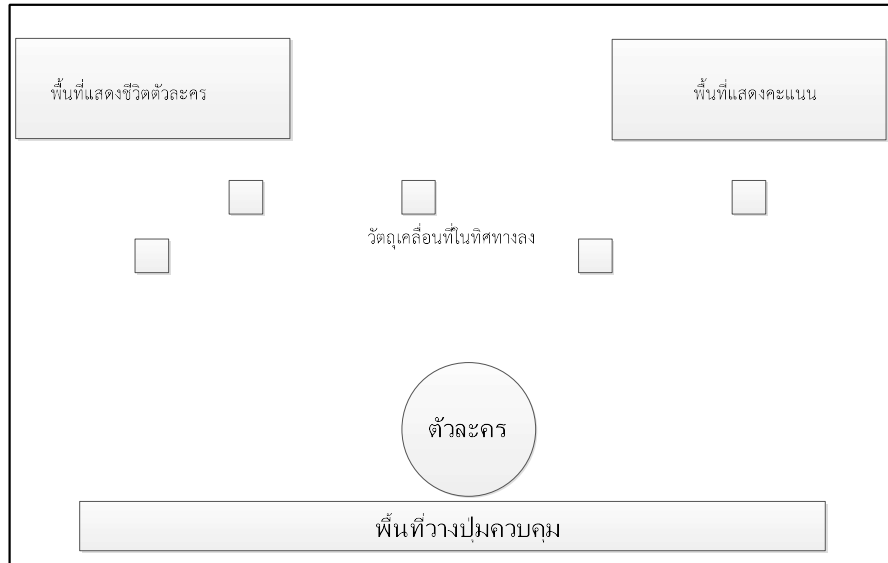
ภาพที่ 3.4 แสดงเค้าโครงหน้าจอแนะนำวิธีการเล่น

3.2.1.5 หน้าจอข้อมูลอาหารหลัก 5 หมู่ คือ หน้าจอแสดงสาระสำคัญของอาหารในแต่ละหมวดหมู่ทั้ง 5 หมวดหมู่ รวมถึงเสียงประกอบการบรรยาย สามารถแสดงเค้าโครงร่างหน้าจอได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดงเค้าโครงหน้าจอข้อมูลอาหารหลัก 5 หมู่

3.2.1.6 หน้าจอระบบเกม คือ หน้าจอที่ผู้เล่นสามารถเข้าเล่นเกม โดยมีองค์ประกอบเกี่ยวกับคะแนน ชีวิตตัวละครหรือจำนวนครั้งที่ผู้เล่นสามารถเริ่มใหม่ได้ในแต่ละด่าน รวมถึงวัตถุที่เน้นแสดงตามหมวดหมู่ของอาหาร ซึ่งผู้เล่นสามารถทำการเลื่อนตัวละครเพื่อเลือกรับอาหารที่สามารถรับประทานได้ในแต่ละหมวดหมู่ สามารถแสดงเค้าโครงร่างหน้าจอได้ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แสดงเค้าโครงหน้าจอระบบเกม

3.2.2 แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ

สามารถจำแนกเป็น 2 ชุด สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มนักเรียน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือ ดังนี้

แบบสอบถามสำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สำหรับทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-list) จำนวน 4 ข้อ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สายงาน/ตำแหน่ง

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ที่ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating - Scale) 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
 ระดับความพึงพอใจ 4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
 ระดับความพึงพอใจ 3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
 ระดับความพึงพอใจ 2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
 ระดับความพึงพอใจ 1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจควรปรับปรุง

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

แบบสอบถามสำหรับกลุ่มนักเรียน สำหรับทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-list) จำนวน 3 ข้อ เพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ที่ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยลักษณะของแบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating - Scale) 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ถึง 5 ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
 ระดับความพึงพอใจ 4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
 ระดับความพึงพอใจ 3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
 ระดับความพึงพอใจ 2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
 ระดับความพึงพอใจ 1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจควรปรับปรุง

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

3.2.3 แบบทดสอบความรู้

ผู้วิจัยจะทำการพัฒนาแบบทดสอบให้เหมาะสมกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยจะใช้เครื่องมือประเภทนี้ คือ กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ทราบถึงผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ก่อนและหลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ที่ทำการพัฒนาขึ้น โดยในการสร้างแบบทดสอบผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบก่อน-หลังที่มีชุดคำถามและคำตอบเหมือนกันและใช้วิธีการสลับข้อ เพื่อการเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการเรียนรู้ที่ชัดเจน

กระบวนการสร้างแบบทดสอบความรู้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วิธีสร้างเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผล และดำเนินการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ พร้อมดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน เพื่อนำผลการประเมินไปปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ต่อไป

3.3 การพัฒนาระบบ

จากขั้นตอนการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงขั้นตอนการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการพัฒนาระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ โดยผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนการพัฒนาพร้อมนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและเก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถออกแบบกระบวนการทำงานของระบบเกมได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยในขั้นตอนการพัฒนาระบบเกม ผู้วิจัยจะดำเนินการโดยใช้โปรแกรมคอนสตรัคทิว (Construct2) เป็นเครื่องมือในการสร้างระบบเกม ประกอบกับการวิเคราะห์ออกแบบพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานระบบให้มีความสอดคล้องกับการวิเคราะห์ออกแบบระบบตามกระบวนการพัฒนาระบบเกม สามารถจำแนกการพัฒนาเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.4.1 ส่วนการพัฒนาระบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานระบบ ในส่วนของการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่เป็นการพัฒนาในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้งาน (Graphic User Interface: GUI) โดยทำการออกแบบหน้าจอและกลไกการใช้งานให้เหมาะสมกับการใช้งานผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยการใช้โปรแกรมตกแต่งภาพสามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานได้ ดังนี้

3.4.1.1 ผู้วิจัยทำการสร้างหน้าจอที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้งานตามรูปแบบที่ทำการออกแบบจากขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.4.1.2 ผู้วิจัยทำการทบทวน และตรวจสอบการสร้างหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อให้เกิดความถูกต้องและเหมาะสมตามระบบและกลไกของเกมที่ได้ทำการออกแบบไว้

3.4.2 ส่วนการพัฒนาระบบส่วนโปรแกรมควบคุมการทำงาน ดำเนินการพัฒนาระบบส่วนโปรแกรมควบคุมการทำงานโดยการพัฒนาระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ เน้นการพัฒนาให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบการให้ผลป้อนกลับแบบ Knowledge of results (KOR) เป็นข้อมูลป้อนกลับแบบให้ผลทันที (Intermediate Feedback) สามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานได้ ดังนี้

3.4.2.1 ผู้วิจัยทำการวางแผนและจัดเตรียมซอฟต์แวร์ในการพัฒนาระบบเกม

3.4.2.2 ผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบโดยควบคุมการทำงานของโปรแกรมระบบ เพื่อให้โปรแกรมระบบที่ทำการพัฒนาขึ้นนั้น สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการอย่างครบถ้วนและถูกต้อง

3.4 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบเป็นกระบวนการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ในการพัฒนาระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ดังนี้

3.4.1 การทดสอบในแต่ละส่วน (Unit Testing) เป็นการทดสอบโปรแกรมในแต่ละส่วน ตามโมดูลต่าง ๆ ที่พัฒนาไว้ ซึ่งผู้วิจัยจะเป็นผู้ทดสอบเอง โดยจะทำการทดสอบโปรแกรมในแต่ละส่วนเพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยมีการทดสอบในแต่ละส่วนดังนี้

การทดสอบลำดับการทำงานของระบบเกม

การทดสอบรวมดูการเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมกับปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในระบบ

การทดสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ

การทดสอบตั้งแต่เริ่มโปรแกรมจนได้ผลลัพธ์

3.4.2 การทดสอบทั้งระบบ (System Testing) เป็นกระบวนการทดสอบระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ตั้งแต่เริ่มระบบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ออกมาโดยผู้วิจัย เพื่อทำการตรวจสอบหาข้อผิดพลาด และนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบต่อไป

3.4.3 การทดสอบการยอมรับระบบ (Acceptance Test) เป็นการทดสอบโดยการให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบระบบ ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบเกม และกลุ่มนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้งานระบบเกมที่ทำกรพัฒนาขึ้น จากนั้นผู้วิจัยจะทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

3.5 การติดตั้งระบบและการประเมินผล

การติดตั้งระบบและประเมินผล จัดเป็นกระบวนการสุดท้ายในการพัฒนาระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถจำแนกการดำเนินงานเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.5.1 การติดตั้งระบบ เมื่อทำการพัฒนาระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ และผ่านการทดสอบระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว การดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป คือ การติดตั้งระบบที่พร้อมใช้งานจริงสำหรับอุปกรณ์สมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.5.2 การประเมินผล เมื่อระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ได้ทำการพัฒนาจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยจะทำการประเมินความพึงพอใจต่อระบบ โดยการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินความพึงพอใจต่อระบบจากกลุ่มตัวอย่าง เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจเสร็จเรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้หลักการทางสถิติ เพื่อสรุปผลการประเมินว่า โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจในอยู่ในระดับใด โดยพิจารณาความพึงพอใจในด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกม ด้านการ

ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเกม ด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยง ด้านการออกแบบการใช้งานเกม

3.5.2.1 ประชากรและการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นพัฒนาระบบระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ โดยมีประชากรและการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย สามารถจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบางขุน ตำบลบางขุน อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สามารถจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 28 คน

3.5.2.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจที่ออกแบบขึ้น และดำเนินการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ จากแบบทดสอบด้วยการทดสอบค่าที (Paired-Samples T-Test)

3.6 สรุป

การพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาตามขั้นตอนการพัฒนาระบบ SDLC ซึ่งมีกระบวนการที่มีแบบแผนและขั้นตอนที่ชัดเจนและในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือสำหรับดำเนินการวิจัย สามารถจำแนกเป็น 3 ประเภทตามรูปแบบการวิจัย คือ 1) เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ 2) แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ 3) แบบทดสอบความรู้สำหรับก่อน-หลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

ในส่วนการพัฒนาพัฒนาระบบเกม ผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรมคอนสตรัคทีฟในการสร้างระบบเกมร่วมกับโปรแกรมตกแต่งภาพ เมื่อดำเนินการพัฒนาระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะทำการทดสอบระบบโดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ การทดสอบในแต่ละส่วนของระบบ การทดสอบทั้งระบบ ซึ่งเป็นการทดสอบระบบโดยรวม และการทดสอบการยอมรับระบบโดยกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มนักเรียน แล้วทำการประเมินผลโดยให้ผู้ใช้งานทำแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินเพื่อหาระดับความพึงพอใจต่อระบบจากผู้ใช้งานระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ เมื่อพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกระบวนการทำงานของระบบ (System Testing) โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบตามกระบวนการที่ได้ดำเนินการวางแผน เพื่อทำการตรวจสอบหาข้อผิดพลาด และนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบ หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบการยอมรับระบบ (Acceptance Test) ด้วยการทดสอบระบบโดยกลุ่มตัวอย่างและทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบและดำเนินการทดสอบการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ซึ่งผลการดำเนินงานสามารถแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาเกม

ตอนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาเกม

ในการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถแสดงผลการพัฒนาเกมได้ดังต่อไปนี้

หน้าจอการเข้าสู่ระบบเกม

หน้าจอการเข้าสู่ระบบเกม คือ หน้าจอหลักในการเข้าสู่ระบบเกม ซึ่งผู้เล่นสามารถเข้าสู่ตัวระบบเกมได้จากหน้าดังกล่าว โดยในหน้าจอดังกล่าวจะนำเสนอชื่อระบบเกมที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้น และปุ่มควบคุมการเข้าสู่ระบบเกม โดยสามารถแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.1

หน้าจอการเลือกด่าน

หน้าจอการเลือกด่าน คือ หน้าจอแสดงข้อมูลการด่านการเข้าสู่เกม โดยผู้เล่นสามารถทำการเลือกด่านการเข้าสู่กระบวนการเล่นเกม สามารถจำแนกเป็น 6 ด่านตามหมวดหมู่อาหารหลัก 5 หมู่ และด่านสำหรับรวมข้อมูลทั้งหมด โดยผู้เล่นสามารถเลือกเข้าสู่การเรียนรู้ในแต่ละหมวดหมู่ได้ตามความต้องการ และสามารถเลือกเข้าสู่หน้าอธิบายการเล่น และหน้าจอสาระเนื้อหา โดยสามารถแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.1 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบเกม



ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าจอการเลือกด้าน

หน้าจอนำวิธีการเล่นเกม

หน้าจอนำวิธีการเล่นเกม คือ หน้าจอแสดงข้อมูลการเล่นเกมที่ผู้เล่นสามารถศึกษารูปแบบและวิธีการเล่นจากหน้าจอดังกล่าว โดยเป็นการแนะนำระบบเกม รวมถึงวิธีการเล่นเกมว่าผู้เล่นต้องดำเนินการอย่างไร โดยสามารถแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอนำวิธีการเล่นเกม

หน้าจอข้อมูลอาหารหลัก 5 หมู่

หน้าจอข้อมูลอาหารหลัก 5 หมู่ คือ หน้าจอแสดงสาระสำคัญของอาหารในแต่ละหมวดหมู่ทั้ง 5 หมวดหมู่ รวมถึงเสียงประกอบการบรรยาย ซึ่งผู้เล่นสามารถอ่านและฟังเสียงบรรยายเกี่ยวกับสาระสำคัญของอาหารในแต่ละหมวดหมู่ได้ โดยสามารถแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.4 ถึง ภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.4 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 1



ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 2



ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 3



ภาพที่ 4.7 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 4



ภาพที่ 4.8 แสดงหน้าจอข้อมูลอาหารหลักหมู่ที่ 5

หน้าจอระบบเกม

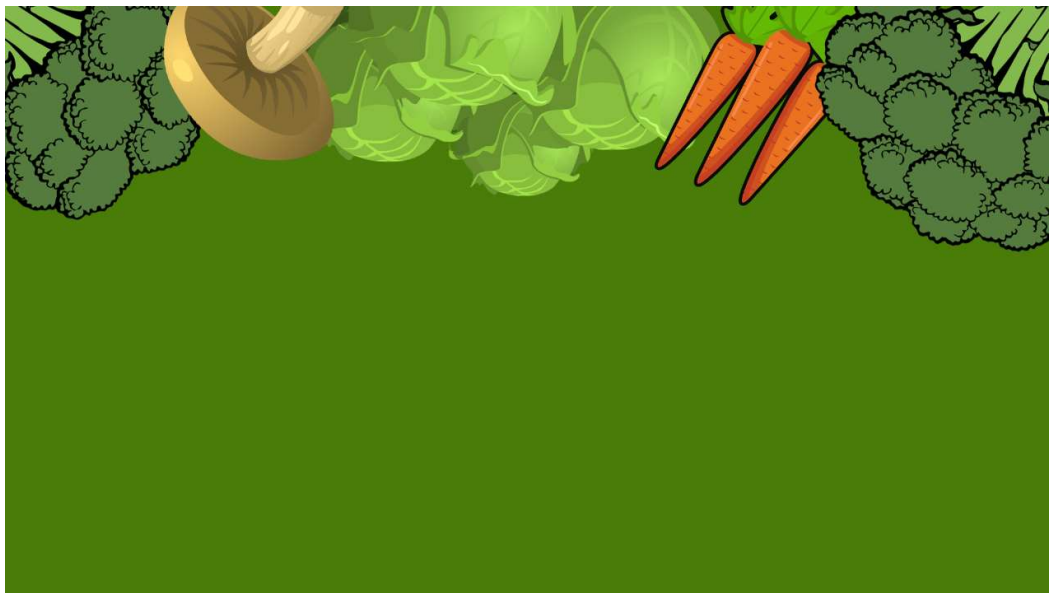
หน้าจอระบบเกม คือ หน้าจอที่ผู้เล่นสามารถเข้าเล่นเกมมีองค์ประกอบเกี่ยวกับคะแนน ชีวิต ตัวละครหรือจำนวนครั้งที่ผู้เล่นสามารถเริ่มใหม่ได้ในแต่ละด่าน รวมถึงวัตถุที่เน้นแสดงตามหมวดหมู่ของอาหาร ซึ่งผู้เล่นสามารถทำการเลื่อนตัวละครเพื่อเลือกรับอาหารที่สามารถรับประทานได้ในแต่ละหมวดหมู่ โดยสามารถแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 4.9 ถึงภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.9 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 1



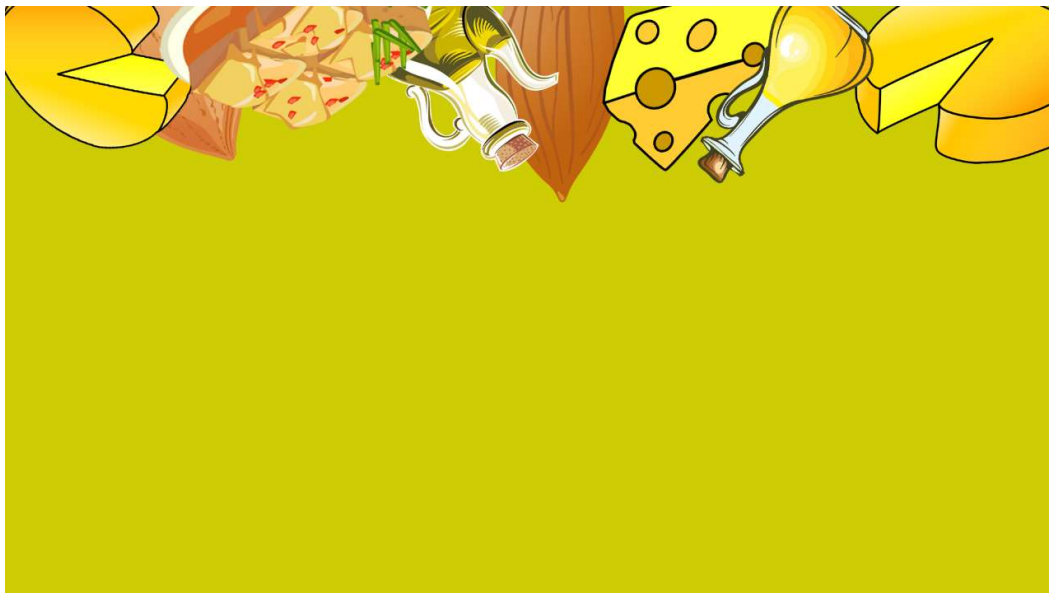
ภาพที่ 4.10 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 2



ภาพที่ 4.11 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบเกมด่านที่ 3



ภาพที่ 4.12 แสดงหน้าจอหน้าจกระบบเกมด่านที่ 4



ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอหน้าจกระบบเกมด่านที่ 5



ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอหน้าจอรระบบด้านรวม



ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอการเล่นเกม



ภาพที่ 4-16 แสดงหน้าจอสิ้นสุดเกม

ตอนที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ที่ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนาขึ้น สามารถจำแนกผลการประเมินตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มนักเรียน โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D.	เชิงคุณภาพ
ด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกม	4.63	0.55	มากที่สุด
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในเกม	4.52	0.53	มากที่สุด
ด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยง	4.53	0.55	มากที่สุด
ด้านการออกแบบการใช้งานเกม	4.40	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.52	0.54	มากที่สุด

จากผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54) โดยมีความพึงพอใจในประเด็นด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55) และมีความพึงพอใจในด้านการออกแบบการใช้งานเกมเป็นลำดับสุดท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54)

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D	เชิงคุณภาพ
ด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกม	4.55	0.50	มากที่สุด
ด้านความเข้าใจกิจกรรมการเรียนรู้ในเกม	4.51	0.56	มากที่สุด
ด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยง	4.62	0.49	มากที่สุด
ด้านการออกแบบการใช้งานเกม	4.54	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.55	0.52	มากที่สุด

จากผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่โดยกลุ่มนักเรียน จำนวน 28 คน พบว่า กลุ่มนักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52) โดยมีความพึงพอใจในประเด็นด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49) และมีความพึงพอใจในด้านความเข้าใจกิจกรรมการเรียนรู้ในเกมเป็นลำดับสุดท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ จากแบบทดสอบด้วยการทดสอบค่าที (Paired-Samples T-Test) ของกลุ่มนักเรียนจำนวน 28 คน สามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	\bar{x}	S.D.	\bar{D}	t	Sig.
ก่อนใช้เกม	20	28	10.25	1.78	3.07	12.75	0.0000
หลังใช้เกม	20	28	13.32	1.16			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.3 เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ของกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 28 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการใช้เกม(ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.32) สูงกว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการใช้เกม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.25) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ เมื่อผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบเกมและทำการทดสอบกระบวนการทำงานของระบบ (System Testing) โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบ หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบการยอมรับระบบ (Acceptance Test) ด้วยการทดสอบระบบโดยกลุ่มตัวอย่างและทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ตลอดจนดำเนินการทดสอบการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ที่พัฒนาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สามารถสรุปผลการพัฒนาระบบ อภิปรายผลการวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ความพึงพอใจต่อด้านองค์ประกอบการออกแบบและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ที่ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้น ในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยได้รับความพึงพอใจจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มนักเรียนซึ่งถือเป็นกลุ่มผู้ใช้งานโดยตรง มีความพึงพอใจต่อภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถสรุปผลการประเมินความพึงพอใจตามประเด็นการประเมินได้ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

1) ด้านการออกแบบส่วนนำเข้าเกม พบว่า ผู้ใช้งานเข้าสู่การเล่นเกมได้ดี พร้อมทั้งสามารถสร้างความเข้าใจและมีรูปแบบการอธิบายเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าเกมและเรียนรู้ถึงวิธีการเล่นที่ถูกต้องได้

2) ด้านความเข้าใจกิจกรรมการเรียนรู้ในเกม สามารถถ่ายทอดเนื้อหาเรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้ว่า อาหารประเภทใดควรรับประทาน และอาหารประเภทใดควรหลีกเลี่ยง ซึ่งผู้ใช้สามารถโต้ตอบและรับข้อมูลป้อนกลับได้ดี สามารถเรียนรู้ได้ซ้ำ จนเกิดองค์ความรู้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้

3) ด้านการออกแบบหน้าจอเกมและการเชื่อมโยง พบว่า การใช้สีและตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีการใช้เสียงดนตรีและเสียงประกอบที่เหมาะสม

4) ด้านการออกแบบการใช้งานเกม พบว่า การใช้งานเกมสามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ตามลำดับของการเล่นที่ถูกต้อง มีการนำเสนอและสอดแทรกตามลำดับของเนื้อหาผ่านการใช้งานได้อย่างเหมาะสม

ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้จากการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ พบว่า กลุ่มผู้ใช้งานมีผลลัพธ์จากการเรียนรู้หลังใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สูงกว่าก่อนการใช้เครื่องมือและกลุ่มผู้ใช้งานให้ความสนใจเป็นอย่างดีในระหว่างการทดสอบ เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีลักษณะเป็น Game Based Learning (GBL) ที่ทำการสอดแทรกเนื้อหาเรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้ใช้งานอยากเรียนรู้และใช้งาน โดยกลุ่มผู้ใช้งานสามารถเลือกเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและตอบสนองต่อกิจกรรม ตามที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาขึ้น ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบซ้ำ ๆ และเกิดการจดจำได้เป็นอย่างดี ดังผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้ก่อน-หลังการใช้เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ ซึ่งผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการใช้เกมสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการใช้เกม ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอาหารหลัก 5 หมู่ให้แก่ผู้ใช้ได้ดี อันจะก่อให้เกิดการกระบวนกรเรียนรู้ในการเลือกบริโภคอาหารที่ดี มีประโยชน์ตามอาหารหลัก 5 หมู่ อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการสร้างการรับรู้และความเข้าใจเพื่อลดภาวะการเกิดโรคอ้วนจากการบริโภคอาหารที่ไม่ดีต่อสุขภาพได้

5.2 อภิปรายผล

จากการทำวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สามารถอภิปรายผลการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาเกมแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ พบว่า ในด้านองค์ประกอบของเกมมีกระบวนการทำงานและกลไกในด้านต่าง ๆ สามารถช่วยให้ผู้ใช้งานมีผลการเรียนรู้ที่สูงมากกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กนกวรรณ รอดคุ้มและคณะ ที่กล่าวว่า ผลการเรียนรู้ที่มีการสอนโดยการใช้เกมสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คำศัพท์ได้ดี มีความเข้าใจและสามารถจดจำคำศัพท์ได้มากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยิ่งยศ บุญยัง ที่ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมการศึกษาเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเพื่อการศึกษาสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการนำรูปแบบการนำเสนอและถ่ายทอดองค์ความรู้โดยการใช้เกมผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนในประเด็นที่หลากหลายยิ่งขึ้น เนื่องจากรูปแบบการนำเสนอดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้และสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้ที่ต้องการถ่ายทอดให้กับกลุ่มผู้ใช้งานได้มากกว่า การนำเสนอและถ่ายทอดโดยการใช้รูปแบบปกติ ทั้งนี้ ในด้านการกำหนดองค์ประกอบ กระบวนการทำงานและกลไกของเกม ผู้วิจัยควรคำนึงถึงกลุ่มผู้ใช้งานเป็นหลัก

บรรณานุกรม

กนกวรรณ รอดคุ้ม และคณะ. ผลการใช้เกมที่มีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2559.

งานสุขศึกษาและประชาสัมพันธ์ โรงพยาบาลท่าตุม. เอกสารประชาสัมพันธ์ 9 วิธีกินดีเพื่อสุขภาพ. สุรินทร์: โรงพยาบาลท่าตุม, 2559.

จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย. Animation Say Hi! สวัสดีแอนิเมชัน. กรุงเทพมหานคร: ก้นตนาพับลิชชิ่ง, 2548.

ณิชนน หิรัญพฤกษ์. Basic infographic. นนทบุรี: ไอดีซีฯ, 2558.

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia technology). กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2552.

นิธิยา รัตนาปนนท์. โภชนศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2556.

ปาพจน์ หนูนักดี. หลักการและกระบวนการออกแบบงานกราฟิกส์ดีไซน์. นนทบุรี: ไอดีซีฯ, 2553.

ยิ่งเจริญ บุญยัง. งานวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมการศึกษาเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์. วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตสาหกรรม, 2556.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. คนไทยเป็นโรคอ้วนอันดับ 2 ของอาเซียน. (2560). [ออนไลน์] : www.thaihealth.or.th.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสุภัทรา สุวรรณหงษ์
วัน เดือน ปีเกิด	2 กรกฎาคม 2526
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ปริญญาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์, ปี พ.ศ.2549 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปริญญาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, ปี พ.ศ.2551
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ประสบการณ์ทำงาน	พ.ศ.2551 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ชื่อผลงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่	<ul style="list-style-type: none">- โปรแกรมระบบวิดีโออิเล็กทรอนิกส์สำหรับสนับสนุนการจัดการความรู้- การวิจัยเรื่อง “ระบบรวบรวมผลงานสัมมนานักศึกษาคอมพิวเตอร์แอนิเมชันเพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้”- การวิจัยเรื่อง “ความคาดหวังของสถานประกอบการที่มีต่อคุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน”- การพัฒนาสื่อเคลื่อนไหว 3 มิติเพื่อการสาธารณสุข เรื่อง โรคไข้เลือดออก

รางวัลหรือทุนการศึกษาที่ได้รับ

- ทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ พ.ศ. 2552 โปรแกรมระบบวิดีโออิเล็กทรอนิกส์สำหรับสนับสนุนการจัดการความรู้
- ทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ พ.ศ. 2554 การวิจัยเรื่อง “ระบบรวบรวมผลงานสัมมนานักศึกษาคอมพิวเตอร์แอนิเมชันเพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้”
- ทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ พ.ศ. 2554 การวิจัยเรื่อง “ความคาดหวังของสถานประกอบการที่มีต่อคุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน”
- ทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ พ.ศ. 2558 การพัฒนาสื่อเคลื่อนไหว 3 มิติเพื่อการสาธารณสุข เรื่อง โรคไข้เลือดออก