



การพัฒนาเกมต่อภาพบนหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุดสำหรับผู้สูงอายุ

นายศรัณย์ จันทอมรพร

การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. 2556

การพัฒนาเกมต่อภาพบนหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุดสำหรับผู้สูงอายุ

นายศรัณย์ จันทอมรพร วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์ มัลติมีเดีย)

การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
พ.ศ. 2556

คณะกรรมการการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง

- ..... ประธานกรรมการการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง  
(ผศ. ดร.ชาคริตา นุกุลกิจ)
- ..... กรรมการ  
(ดร.วิฑิตา จงสุขชัยสิทธิ์)
- ..... กรรมการ  
(ดร.อุมภาพร สุภสิทธิ์เมธี)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวข้อการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง	การพัฒนาเกมต่อภาพบนหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุด สำหรับผู้สูงอายุ
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายศรัณย์ จันทอมรพร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ชาคริตา นุกุลกิจ
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ.	2556

### บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้พัฒนาเกมต่อภาพบนหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุดสำหรับผู้สูงอายุ เป็นเกมที่ทำให้ผู้สูงอายุได้ฝึกการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ แขน และฝึกความจำเพื่อป้องกันการเสื่อมถอยของสมรรถภาพร่างกายและความทรงจำในอนาคต สามารถเล่นได้ทั้งอุปกรณ์ tablet และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะที่มีหน้าจอเป็นระบบสัมผัสแบบหลายจุด โดยออกแบบเป็นเกมต่อภาพและมีการตอบคำถามเกี่ยวกับภาพหลังจากต่อภาพเสร็จ โดยเกมจะมีระบบที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปภาพเพื่อนำไปต่อภาพได้เองจากภาพที่มีอยู่แล้ว มีการบันทึกข้อมูลของการเล่นในแต่ละครั้งเช่นจำนวนครั้งของการเคลื่อนย้ายภาพ การหมุนภาพและการเล่นที่ผิดพลาด โดยที่สามารถเรียกดูข้อมูลที่บันทึกไว้ดังกล่าวผ่านทางตัวเกมหรือผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์

คำสำคัญ หน้าจอสัมผัสแบบหลายจุด/ เกมสำหรับผู้สูงอายุ

Project Study Title	The Development of Jigsaw Game on Multi-touch Interface for Elderly
Project Study Credits	6
Candidate	Mr. Saran Jantara-amornporn
Project Study Advisor	Asst. Prof. Dr. Chakarida Nukoolkit
Program	Master of Science
Field of Study	Information Technology
Faculty	Information Technology
B.E.	2556

### **Abstract**

This project is about developing a game for the elderly that run on a multi-touch interface. This game allows the elderly to practice the movement of fingers, arms and training their memory to prevent the deterioration of the physical ability and the brain memory in the future. The game can be played on both tablet devices and desktop computers with a multi-touch interface. This game is designed as a jigsaw game which asks the user a question about the jigsaw image at the end of the game session. This game has a feature that records usability information of each playing session such as number of moves, number of rotates and number of playing errors. This information can be retrieved for further usability analysis either through the game menu or through a web browser.

Keywords : Multi-touch Interface/ Game for elderly

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความกรุณาของ ผศ.ดร.ชาคริตา นุกุลกิจซึ่งเป็น  
ที่ปรึกษาของโครงการนี้ที่คอยให้คำแนะนำ ให้ความรู้ ช่วยคิด ช่วยติเตียนและช่วยแก้ไขงานด้วยความ  
ความเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอตลอดมา ขอขอบคุณ ดร.วิทิตา จงสุขชัยสิทธิ์ และ ดร. อุมพร สุภสิทธิ  
เมธีที่ให้ความกรุณาอ่านรูปเล่มและบอกวิธีการแก้ไขในจุดที่ไม่เหมาะสมให้ถูกต้อง นอกจากนี้  
ผู้จัดทำยังได้รับความช่วยเหลือจากคุณอาภรณ์ เชื้อวชาญเกษตร นักบริการการศึกษาของคณะ  
เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ช่วยประสานงานการส่งงาน  
ต่างๆ ช่วยตอบคำถามทุกข้อสงสัย ทั้งยังช่วยแนะนำการจัดทำรูปเล่มให้ถูกต้อง ผู้จัดทำจึงขอกราบ  
ขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณเว็บไซต์ [www.thaiflashdev.com](http://www.thaiflashdev.com) ที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ เป็นแหล่งค้นหาความรู้ และ  
สถานที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการเฉพาะเรื่องนี้ตลอดมา

ตลอดระยะเวลาของการทำโครงการเฉพาะเรื่องเล่มนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ผู้ซึ่งให้ความ  
รัก ความห่วงใย คอยให้คำปรึกษาจนโครงการเฉพาะเรื่องนี้สำเร็จ และขอขอบคุณเพื่อนๆ และ  
เพื่อนๆ ทุกคนที่คอยตอบคำถามและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับโครงการนี้เป็นอย่างมาก ผู้จัดทำ  
รู้สึกซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างสูง

## สารบัญ

## หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการรูปประกอบ	ช

## บทที่

<b>1. บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 วิธีการดำเนินการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
<b>2. ทฤษฎีและตัวอย่างงานที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>3</b>
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1.1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุ	3
2.1.2 โรคความจำเสื่อมในผู้สูงอายุ	3
2.1.3 การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ	4
2.1.4 เทคโนโลยีหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุด	4
2.2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา	4
2.2.2 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา	4
2.2.3 ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)	5
2.3 ตัวอย่างงานที่เกี่ยวข้อง	5
2.3.1 เกมและกิจกรรมส่งเสริมความจำ ชะลออัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ	5
2.3.2 Eldergames Project	7

<b>3. วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ</b>	<b>8</b>
3.1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบ	8
3.2 การออกแบบระบบ	9
3.2.1 แผนภาพยูสเคส	9
3.2.2 แผนภาพลำดับเหตุการณ์	11
3.2.3 แผนภาพคลาส	13
<b>4. ผลของการดำเนินงาน</b>	<b>16</b>
4.1 โครงสร้างของตัวโปรแกรม	16
4.2 การทำงานของตัวโปรแกรม	17
4.2.1 การทำงานในส่วนของผู้เล่น	17
4.2.2 การทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ	20
<b>5. สรุป</b>	<b>25</b>
5.1 ผลการดำเนินงาน	25
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	25
5.3 แนวทางในการพัฒนา	25
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>26</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>28</b>
ก การติดตั้ง Application ลงบนอุปกรณ์ต่างๆ	28
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>34</b>

## รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ	3
2.2 กิจกรรมส่งเสริมความจำ ชะลออัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ แบบนั่งเข่าวงกลม	6
2.3 กิจกรรมส่งเสริมความจำ ชะลออัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยการดูภาพ	6
2.4 กิจกรรมส่งเสริมความจำ ชะลออัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยการตอบคำถาม	6
2.5 Eldergames Project	7
3.1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบ	8
3.2 แผนภาพยูสเคส	9
3.3 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การ log in เข้าสู่ระบบของผู้เล่น	11
3.4 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตอบคำถามหลังจบการเล่น	11
3.5 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การเลือกรูปภาพ ตั้งคำถามและอัปโหลดข้อมูลรูปภาพ	12
3.6 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาข้อมูลของผู้เล่น	12
3.7 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่นผ่าน Web Browser	13
3.8 แผนภาพคลาส	13
4.1 โครงสร้างของตัวโปรแกรม	16
4.2 หน้า InitialMenu	17
4.3 หน้า Log in เลือกหมวดหมู่และจำนวนชิ้นของรูปภาพ	18
4.4 หน้าเล่นเกม	18
4.5 หน้าตอบคำถามหลังจบการเล่น	19
4.6 หน้าแสดงผลการเล่น	19
4.7 หน้าเมนูสำหรับ ผู้ดูแลระบบ	20
4.8 การเพิ่มรูปภาพเข้าไปในระบบ	21
4.9 หน้าเลือกรายชื่อผู้เล่น	21
4.10 หน้าแสดงตารางข้อมูลของผู้เล่น	22
4.11 หน้าแสดงระบบการดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่น	23
4.12 หน้าแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาข้อมูลของผู้เล่น	24
ก.1 ภายในโฟลเดอร์ JigsawPC	28
ก.2 โปรแกรมติดตั้ง Application	29
ก.3 โปรแกรมติดตั้ง Application หลังจากกดปุ่ม “install”	29

รูป	หน้า	
ก.4	หน้าจอแสดงรายการไฟล์	30
ก.5	โปรแกรมติดตั้ง Application บนอุปกรณ์แต่ละชิ้น	31
ก.6	โปรแกรมติดตั้ง Application กำลังทำการติดตั้ง	32
ก.7	โปรแกรมติดตั้ง Application เสร็จสิ้นการติดตั้ง Application	33

# บทที่ 1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาและประโยชน์ที่จะได้รับ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันจำนวนประชากรกลุ่มผู้สูงอายุได้เพิ่มขึ้นมาจากสมัยก่อนเป็นอย่างมาก ในขณะที่ประชากรกลุ่มเด็กกลับลดลงอันเป็นผลเนื่องมาจากเทคโนโลยีการแพทย์ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาให้ก้าวหน้าไกลกว่าสมัยก่อนทำให้คนมีอายุขัยเพิ่มขึ้น

สำหรับในประเทศไทยนั้น ได้กำหนดเอาไว้ว่า ผู้สูงอายุคือประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป [1] ซึ่งเป็นช่วงอายุที่ต้องการ การดูแลและเอาใจใส่เป็นอย่างมาก ผู้สูงอายุมักจะประสบปัญหาในด้านต่างๆ ปัญหาหลักๆ ที่จะพบได้ทั่วไปในผู้สูงอายุคือปัญหาด้านสุขภาพ โดยเฉพาะ โรคความจำเสื่อมและสภาพร่างกายทรุดโทรม ซึ่งเป็นผลมาจากอายุที่มากขึ้นก็จะทำให้ความจำและสภาพร่างกายมีความถดถอยลงตามกาลเวลา

ในยุคที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางการสื่อสาร และเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศอย่างเต็มที่ ซึ่งในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตของผู้คนเป็นอย่างมาก โดยเราจะสังเกตได้ว่า ไม่ว่าจะมองไปทางไหนก็จะเห็นผู้คนถืออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่มากมาย อาทิ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือแม้กระทั่งคอมพิวเตอร์พกพา (Laptop) ซึ่งผู้คนจะใช้อุปกรณ์เหล่านี้อำนวยความสะดวกให้กับตนเองในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านความบันเทิง ด้านธุรกิจ ด้านการติดต่อสื่อสาร โดยใช้ความสามารถของอุปกรณ์นั้นๆเป็นตัวช่วย ซึ่งความสามารถเหล่านั้นจะทำงานผ่านโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่ถูกติดตั้งลงบนอุปกรณ์นั้นๆ

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่คิดว่าอุปกรณ์พวกนี้ยากต่อการใช้งาน ซึ่งได้มีงานวิจัยที่ได้กล่าวถึงเรื่องนี้ไว้ ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Bruno Loureiro และ Rui Rodrigues [2] จะพบว่าผู้สูงอายุมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิม ซึ่งก็คือ เมาส์ และคีย์บอร์ด แต่จะชอบระบบที่เป็นการสัมผัสมากกว่า (Touch Screen) งานวิจัยของ Turner Van de Walle [3] ได้กล่าวว่า มีอยู่ 2 เหตุผลที่ทำให้ผู้สูงอายุไม่ชอบที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ คือ ผู้สูงอายุคิดว่าตนเองแก่เกินที่จะเรียนรู้ และ อีกเหตุผลหนึ่งคือผู้สูงอายุมีความรู้สึกที่ไม่ดีนักกับโลกดิจิทัล และในปัจจุบัน โปรแกรมประยุกต์ที่มีไว้สำหรับผู้สูงอายุโดยเฉพาะนั้นมีน้อยมาก เพราะกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่ผลิตโปรแกรมประยุกต์ไม่ใช่กลุ่มผู้สูงอายุ แต่จะเป็นกลุ่มวัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่

จากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อที่จะช่วยผู้สูงอายุได้เตรียมตัวป้องกันปัญหาทางด้านความจำและสภาพร่างกายที่จะเกิดขึ้น โดยใช้อุปกรณ์ที่เป็นระบบสัมผัสแบบหลายจุด (Multitouch) มาเป็นสื่อกลางให้ผู้สูงอายุได้ใช้งานให้เกิดประโยชน์ โดยจะพัฒนา

ให้ออกมาอยู่ในรูปของเกมต่อภาพ (Jigsaw) และมีการตอบคำถามหลังจากต่อภาพเสร็จแล้ว เพื่อให้ผู้สูงอายุได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้มือ และฝึกความจำของผู้สูงอายุด้วยการตอบคำถาม โดยจะมีการเก็บข้อมูลของการเล่นในแต่ละครั้งไว้เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้สูงอายุได้ใช้โปรแกรมประยุกต์บนระบบสัมผัสแบบหลายจุดเพื่อป้องกันปัญหาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางร่างกาย
2. เพื่อให้ผู้สูงอายุได้ใช้โปรแกรมประยุกต์บนระบบสัมผัสแบบหลายจุดเพื่อป้องกันปัญหาเกี่ยวกับความทรงจำ
3. เพื่อสร้าง โปรแกรมประยุกต์เกมต่อภาพบนระบบสัมผัสแบบหลายจุดสำหรับผู้สูงอายุ

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

พัฒนาโปรแกรมประยุกต์โดยออกแบบให้อยู่ในรูปของเกมต่อภาพที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่เป็นระบบสัมผัสที่รองรับจุดสัมผัสได้ 4 – 10 จุด และมีขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว 8 นิ้ว 10 นิ้ว และ 27 นิ้ว เท่านั้น โดยในขณะที่ผู้เล่นกำลังเล่นอยู่ระบบจะทำการเก็บข้อมูลการเล่นของผู้เล่นไปด้วย เช่น จำนวนครั้งของการเคลื่อนไหวชิ้นส่วนภาพ จำนวนครั้งของการหมุนภาพ จำนวนครั้งของการที่ผู้เล่นนำชิ้นส่วนไปวางผิดตำแหน่ง และเวลาที่ใช้ในการเล่นในแต่ละครั้ง

## 1.4 วิธีการดำเนินการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของผู้สูงอายุ
2. ศึกษาวิธีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์ที่ใช้ระบบสัมผัสแบบหลายจุด
3. ศึกษาวิธีการเก็บข้อมูลของผู้เล่นลงบนฐานข้อมูล
4. ออกแบบและพัฒนาเกมต่อภาพสำหรับผู้สูงอายุ

## 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. โปรแกรมประยุกต์บนระบบสัมผัสแบบหลายจุดที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ
2. ผู้สูงอายุได้ฝึกความจำจากการใช้โปรแกรมประยุกต์นี้
3. ผู้สูงอายุได้ฝึกการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนแขนและมือจากการใช้โปรแกรมประยุกต์นี้

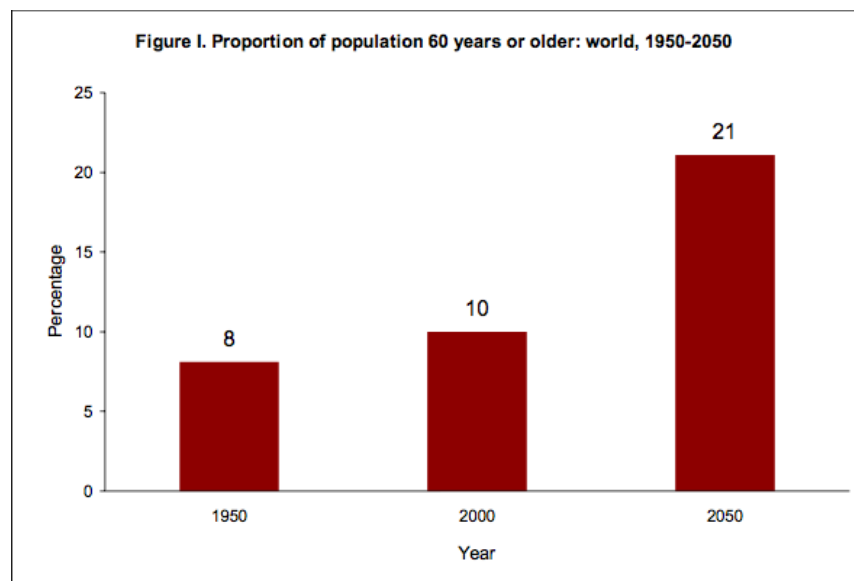
## บทที่ 2 ทฤษฎีและตัวอย่างงานที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมต่อภาพสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1.1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุ

จากข้อมูลขององค์การสหประชาชาติ (The United Nations) [4] ประชากรที่เป็นผู้สูงอายุ ที่มีอายุ 60 ปี หรือแก่กว่า ได้มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้น ในทางเดียวกันประชากรที่อยู่ในกลุ่มวัยเด็ก (มีอายุน้อยกว่า 15 ปี) มีแนวโน้มที่จะลดลง ดังที่แสดงให้เห็นในรูปที่ 2.1 และจากข้อมูลที่มีอยู่ทำให้เกิดการคาดคะเนว่าในปีพุทธศักราช 2593 จำนวนของประชากรที่เป็นผู้สูงอายุจะมีมากกว่าจำนวนของประชากรที่อยู่ในกลุ่มวัยเด็กเป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์



รูปที่ 2.1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ [4]

#### 2.1.2 โรคความจำเสื่อมในผู้สูงอายุ

โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's disease) หรือที่เรียกว่า โรคความจำเสื่อม เป็นโรคที่มักจะพบได้ในผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี โรคนี้ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ [5] ซึ่งอาการที่เห็นได้ชัดคือ มีความผิดปกติเกี่ยวกับการรับรู้ หรือเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ไม่สามารถจดจำสิ่งที่รับรู้ได้ [6]

สำหรับการป้องกันการเกิดโรคมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน และวิธีที่สำคัญก็คือ การใส่ใจในการบริหารสมอง ซึ่งวิธีง่ายๆที่จะช่วยบริหารสมอง อย่างเช่น ฟีกท่องบทสวดมนต์ ฟีกร้องเพลงด้วยเสียงสูงๆ

ต่างๆ หรือฝึกการใช้สมองเพื่อหาความสัมพันธ์ [7]

### 2.1.3 การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ [8] จะมีส่วนช่วยในการชะลอความเสื่อมของร่างกาย ความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ช่วยในการทรงตัว ระบบไหลเวียนในร่างกายดีขึ้น และจะช่วยป้องกันโรคต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในผู้สูงอายุอีกด้วย

### 2.1.4 เทคโนโลยีหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุด

เทคโนโลยีหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุด (Multitouch Screen) [9] เป็นการพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีหน้าจอสัมผัสแบบเดิมที่สามารถประมวลผลการสัมผัสได้เพียงครั้งละจุดเท่านั้น โดยการประมวลผล จะสามารถทำได้พร้อมกันที่หลายๆจุดขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ว่าสามารถรองรับได้แค่ไหน ทำให้มีรูปแบบการประมวลผลได้หลากหลายมากกว่าเดิม มีความคล่องตัวในการใช้งานมากขึ้น

## 2.2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมจะมีเนื้อหา ดังนี้คือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา ฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนา

### 2.2.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา

#### 2.2.1.1 อะโดบีอินเทอร์เกรทีดรันไทม์ (Adobe Integrated Runtime)

อะโดบีอินเทอร์เกรทีดรันไทม์ (Adobe Integrated Runtime) [10] หรือเรียกโดยย่อว่า อะโดบีแอร์ (Adobe AIR) คือ เทคโนโลยีที่บริษัทอะโดบีพัฒนาขึ้นมาโดยรวมเอาเทคโนโลยีหลายๆตัวเข้าไว้ด้วยกันไม่ว่าจะเป็น HTML, Java Script, Adobe Flash and Flex Technology เพื่อที่จะสร้างแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานได้ในทุกแพลตฟอร์ม โดยใช้ภาษาแอสคริปต์เวอร์ชันที่ 3 (Action Script 3) ในการพัฒนา

#### 2.2.1.2 สตาลิ่ง เฟรมเวิร์ค (Starling Framework)

สตาลิ่ง เฟรมเวิร์ค (Starling Framework) [11] เป็นเฟรมเวิร์คที่ถูกออกแบบมาเพื่อพัฒนาร่วมกับ อะโดบีแอร์ ซึ่งโดยปกติแล้วอะโดบีแอร์จะใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) ในการประมวลผลภาพให้แสดงบนหน้าจอ แต่หากมีการใช้สตาลิ่ง เฟรมเวิร์คร่วมด้วย การประมวลผลทั้งหมดจะถูกยกไปให้หน่วยประมวลผลกราฟิกส์ทำงานทั้งหมด ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าหน่วยประมวลผลกลางมาก และยังช่วยให้การแสดงผลนั้นมีความละเอียดมากขึ้นกว่าเดิม

### 2.2.2 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

#### 2.2.2.1 แอสคริปต์ (Action Script)

แอสคริปต์ [12] เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่ทางบริษัทอะโดบีได้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับโปรแกรมอะโดบีแฟลช ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทอะโดบีเอง โดยแอสคริปต์จะเป็นตัวช่วย

ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรมที่สร้างจากอะโดบีแฟลชให้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ แอคชั่นสคริปต์ได้มีการพัฒนาออกมาหลายเวอร์ชัน โดยปัจจุบันเป็นเวอร์ชันที่ 3 ซึ่งเป็นเวอร์ชันที่รองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุอย่างเต็มตัว

### 2.2.2.2 พีเอชพี(PHP)

พีเอชพี (Personal Home Page : PHP) [13] เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะทำงานบนฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) ซึ่งพีเอชพีจะทำงานโดยการรับคำร้องขอจากบราวเซอร์ที่ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ เมื่อประมวลผลเสร็จก็จะส่งผลลัพธ์กลับมาที่ฝั่งบราวเซอร์อีกครั้ง

ในการพัฒนาเกมต่อภาพสำหรับผู้สูงอายุนี้ ภาษาพีเอชพีจะช่วยในการอัปโหลดรูปภาพไปบันทึกบนเซิร์ฟเวอร์ อัปเดตข้อมูลของผู้ใช้ในฐานะข้อมูลเมื่อผู้เล่นเกมจบในแต่ละครั้ง และดึงข้อมูลของผู้ใช้มาแสดงผล

### 2.2.2.3 เอ็กซ์เอ็มแอล (XML)

เอ็กซ์เอ็มแอล (Extensible Markup Language) [14] เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลชนิดหนึ่ง โดยรูปแบบของภาษาจะอยู่ในรูปแบบของแท็กเปิดและแท็กปิดเหมือนกับภาษา HTML (Hypertext Markup Language) แต่จะต่างกันตรงที่ผู้ใช้สามารถสร้างแท็กอะไรก็ได้ ไม่เหมือนกับ HTML ที่ถูกกำหนดแท็กมาแล้วตายตัว โดยเอ็กซ์เอ็มแอลไม่สามารถแสดงผลด้วยตัวของมันเองได้ จึงต้องมีการใช้ร่วมกับภาษาอื่นๆ เช่น HTML PHP Java และรวมไปถึงแอคชั่นสคริปต์ ด้วยเช่นกัน

### 2.2.3 ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)

มายเอสคิวแอล [15] คือระบบการจัดการฐานข้อมูลชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นระบบที่เป็นโอเพนซอร์ส รองรับการใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ต้องทำงานร่วมกับภาษาทางคอมพิวเตอร์อื่นๆ หรือโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้จัดการมายเอสคิวแอลโดยตรง

## 2.3 ตัวอย่างงานที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 เกมและกิจกรรมส่งเสริมความจำ ชะลออัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ

เกมและกิจกรรมส่งเสริมความจำ ชะลออัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ [16] เป็นงานวิจัยของ เพลินพิศ ฐานิวัฒน์านนท์ วิภาวี คงอินทร์ และ บุศรา หมั่นศรี ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพและฟื้นฟูสภาพผู้สูงอายุ ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีลักษณะของกิจกรรมที่ใช้พัฒนาความจำได้แก่

1. การคำนวณ โจทย์คณิตศาสตร์อย่างง่าย
2. การจัดระเบียบของข้อมูลผ่านขบวนการกลุ่มขณะทำกิจกรรมวงกลม
3. กิจกรรมส่งเสริมการเชื่อมโยงและการหาความสัมพันธ์โดยการดูรูปและตอบคำถาม
4. การสร้างจินตนาการและความเกี่ยวข้องเพื่อเสริมสร้างความจำ



รูปที่ 2.2 ภาพประกอบกิจกรรมส่งเสริมความจำระยะอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ แบบนั่งเข้าวงกลม



รูปที่ 2.3 ภาพประกอบกิจกรรมส่งเสริมความจำระยะอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยการดูภาพ



รูปที่ 2.4 ภาพประกอบกิจกรรมส่งเสริมความจำระยะอัลไซเมอร์ในผู้สูงอายุ โดยการตอบคำถาม

### 2.3.2 Eldergames Project

Eldergames Project [17] เป็นโครงการการพัฒนาเกมสำหรับผู้สูงอายุ โดยออกแบบเป็นเกมที่ใช้หน้าจอสัมผัสแบบที่หน้าจอระนาบไปกับพื้น ที่ผู้สูงอายุสามารถโต้ตอบกับหน้าจอได้โดยใช้มือทั้ง 2 ข้าง สามารถเล่นได้ทั้งแบบตัวต่อตัวหรือเล่นแบบออนไลน์กันหลายๆคนดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 Eldergames Project

### บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

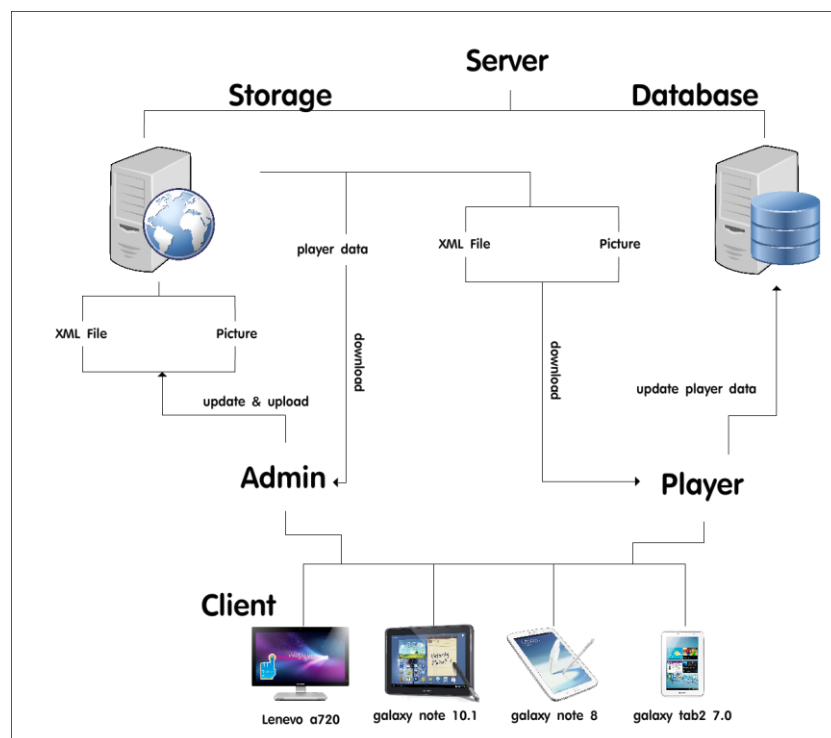
การวิเคราะห์และออกแบบระบบจะต้องคำนึงถึงการใช้งานของผู้ใช้ 2 ประเภทคือ ผู้เล่นซึ่งเป็นผู้สูงอายุ และ ผู้ดูแลระบบ (Admin) โดยในส่วนของผู้เล่น จะต้องออกแบบให้ใช้งานง่าย สะดวก และในส่วนของผู้ดูแลระบบต้องออกแบบให้สามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้เล่นได้ง่าย รวมไปถึงการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ อุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอแตกต่างกันอีกด้วย

#### 3.1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบ

เกมต่อภาพเพื่อผู้สูงอายุ ได้ถูกออกแบบมาให้มี 2 ระบบหลัก คือ ระบบผู้เล่น ซึ่งจะมีไว้สำหรับผู้ที่ต้องการจะเล่นเกม และ ระบบของผู้ดูแลระบบ ที่มีไว้สำหรับผู้ที่ต้องการจะดูข้อมูลของผู้เล่นที่เคยเล่นมาก่อน โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งขึ้นไปเก็บไว้ยังฐานข้อมูล และถูกเรียกมาแสดงให้ผู้ดูแลระบบโดยใช้ภาษาพีเอชพีและภาษาแอสคริปในการเรียกดูข้อมูล อุปกรณ์ที่รองรับการทำงานของเกมจะมีทั้งหมด 4 ชิ้นดังนี้

1. Lenovo a720 มีขนาดหน้าจอ 27 นิ้ว มีความละเอียดหน้าจอ 1920x1080 pixel
2. Samsung Galaxy Note 10.1 มีขนาดหน้าจอ 10 นิ้ว มีความละเอียดหน้าจอ 1280x800 pixel
3. Samsung Galaxy Note 8 มีขนาดหน้าจอ 8 นิ้ว มีความละเอียดหน้าจอ 1280x800 pixel
4. Samsung Galaxy Tab 2 7.0 มีขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว มีความละเอียดหน้าจอ 1024x600 pixel

โดยภาพรวมของระบบจะเป็นดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบ

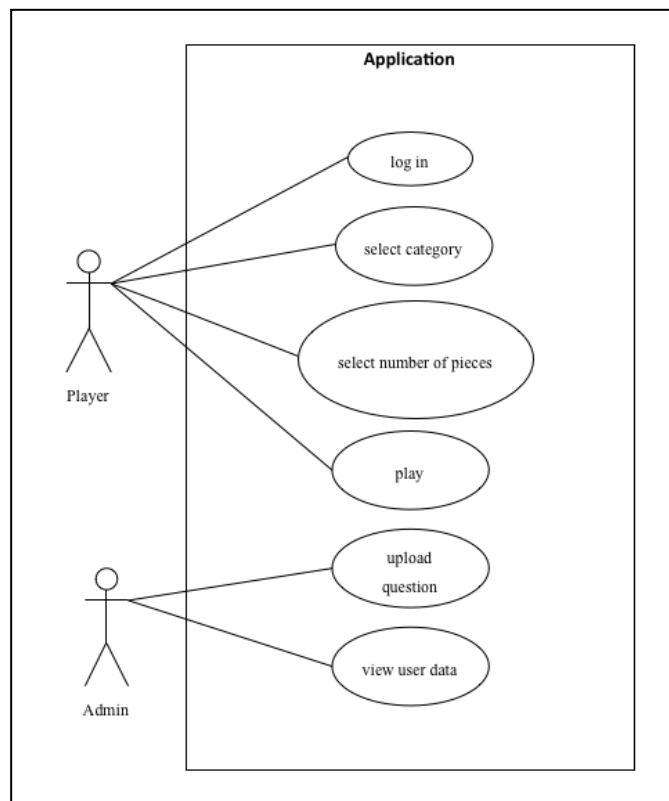
จากรูปที่ 3.1 จะแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบโดยจะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนการทำงานของ Client ซึ่งก็คืออุปกรณ์ที่ใช้หน้าจอร์บบสัมผัสทั้ง 4 ชั้นดั่งที่กล่าวไว้ข้างต้น และส่วนของ Server ที่จะแยกย่อยออกเป็นฝั่งของ Storage และฝั่งของ Database ในส่วนของ Client จะมีผู้ใช้งานอยู่ 2 ประเภทคือ ผู้เล่น (Player) และ ผู้ดูแลระบบ (Admin) โดยผู้ใช้งานทั้ง 2 ประเภทจะมีการใช้งานที่แตกต่างกันดังแสดงให้เห็นในภาพ ซึ่งจะอธิบายการทำงานของผู้ใช้งานทั้ง 2 ประเภทในหัวข้อที่ 3.2 การออกแบบระบบ

## 3.2 การออกแบบระบบ

ในส่วนนี้จะพูดถึงการออกแบบการใช้งานของผู้ใช้ทั้ง 2 ประเภทคือ ผู้เล่นกับผู้ดูแลระบบ โดยจะอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการใช้งาน การแสดงผลที่แตกต่างกันโดยใช้แผนภาพในการอธิบายดังนี้

### 3.2.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคสจะแสดงถึงการทำงานทั้งหมดของระบบเกมต่อภาพเพื่อผู้สูงอายุ โดยที่ผู้ใช้แต่ละคนจะมี รูปแบบการใช้งานที่แตกต่างกันไปดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคส

จากรูปที่ 3.2 จะแสดงให้เห็นถึงผู้ใช้ 2 ประเภท คือ 1.ผู้เล่น และ 2.ผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้เล่นจะสามารถ Log in เลือกหมวดหมู่ เลือกจำนวนชิ้นและเข้าไปเล่นเกม และ ผู้ดูแลระบบ จะสามารถอัปเดตรูปภาพใหม่ไปยัง Server และสามารถดูข้อมูลของผู้เล่นที่เคยเล่นก่อนหน้านี้ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

## ผู้เล่น

### 1. การ log in

ผู้เล่นจะทำการ log in เข้าสู่ระบบก่อน โดยที่ผู้ใช้จะต้องพิมพ์ชื่อ (ไม่จำเป็นจะต้องใช้ชื่อจริง) และอายุของตัวเองลงไป โดยที่ระบบจะทำการตรวจสอบว่าชื่อผู้ใช้ และ อายุ ที่พิมพ์ลงไป มีอยู่ในระบบหรือยัง ถ้ายัง ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงไปในฐานะข้อมูล แต่ถ้ามีแล้วระบบก็จะไม่ทำอะไร

### 2. การเลือกหมวดหมู่ของภาพ

ก่อนที่จะเริ่มเล่น ผู้เล่นสามารถเลือกหมวดหมู่ของภาพที่จะเล่น โดยที่ภาพทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็นหมวดหมู่หลายๆแบบด้วยกัน หรือเลือกที่จะไม่เลือกหมวดหมู่ใดๆเลย ซึ่งหมวดหมู่ที่ผู้เล่นเลือกจะเป็นการคัดกรองภาพที่ระบบจะทำการสุ่มออกมาให้ผู้เล่นได้เล่น ถ้าผู้เล่นไม่เลือกหมวดหมู่ใดๆเลย ระบบก็จะทำการสุ่มภาพทั้งหมด โดยที่ไม่สุ่มตามหมวดหมู่

### 3. การเลือกจำนวนชิ้นของภาพต่อ

เมื่อเลือกหมวดหมู่ของภาพแล้ว ผู้เล่นจะต้องทำการเลือกจำนวนชิ้นของภาพต่อ ซึ่งสามารถเลือกได้ทั้งหมด 4 จำนวน คือ 9 ชิ้น 12 ชิ้น 16 ชิ้นและ 20 ชิ้น

### 4. เริ่มเล่น

ผู้เล่นจะต้องต่อชิ้นส่วนของภาพให้ตรงกับภาพที่ระบบสุ่มออกมา โดยที่ จะมีกรอบภาพที่เป็นภาพที่สุ่มออกมาอยู่ทางด้านซ้าย และ ชิ้นส่วนของภาพอยู่ทางด้านขวา เมื่อผู้เล่นได้ทำการต่อชิ้นส่วนของภาพจนหมดแล้ว ระบบจะแสดงคำถามซึ่งเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับภาพที่สุ่มออกมา และมีตัวเลือกให้ผู้เล่น 4 ตัวเลือก เมื่อผู้เล่นเลือกและทำการกดปุ่ม ระบบจะบันทึกข้อมูลของผู้เล่น เพื่อให้ผู้ดูแลระบบ ได้เข้ามาตรวจสอบได้ภายหลัง

## ผู้ดูแลระบบ

### 1. อัปเดตรูปภาพ

ผู้ดูแลระบบสามารถอัปเดตรูปภาพเข้าไปในระบบได้ โดยสามารถเลือกรูปจากอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ เมื่อทำการเลือกรูปภาพเสร็จแล้ว ต้องทำการเลือกหมวดหมู่ของภาพ ตั้งคำถามและคำตอบที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพนั้นด้วย

### 2. ดูข้อมูลของผู้เล่น

ผู้ดูแลระบบจะสามารถดูข้อมูลของผู้เล่นที่เคยเล่นมาแล้วทั้งหมดได้โดยใช้ชื่อผู้เล่นในการค้นหา

### 3. ดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่น

ผู้ดูแลระบบ สามารถดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่นในรูปแบบของไฟล์ .csv เพื่อการนำไปวิเคราะห์ต่อไป

#### 3.2.2 แผนภาพลำดับเหตุการณ์

แผนภาพลำดับเหตุการณ์จะเป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับตัวระบบ โดยจะแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ประเภทคือผู้เล่นและผู้ดูแลระบบ โดยจะมีแผนภาพอยู่ทั้งหมด 6 แผนภาพดังนี้

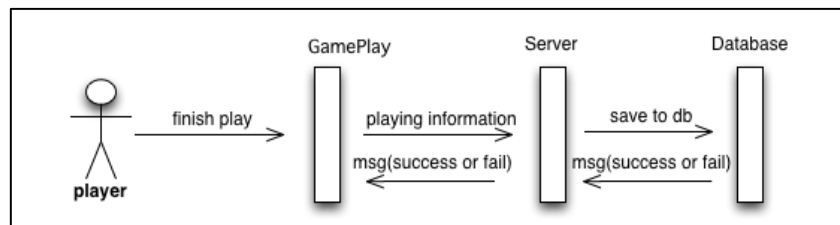
1. ผู้เล่นทำการ Log in เข้าสู่ระบบ และทำการเลือกจำนวนชิ้นของภาพต่อและเลือกหมวดหมู่ของภาพ



รูปที่ 3.3 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การ log in เข้าสู่ระบบของผู้เล่น

จากรูปที่ 3.3 ผู้เล่นจะต้องทำการพิมพ์ชื่อและอายุของตัวเองลงในหน้า ModeSelection แล้วทำการเลือกหมวดหมู่และจำนวนชิ้นของภาพที่จะเล่น หลังจากที่ถูกปุ่มเริ่มเล่นแล้ว ระบบจะทำการส่งชื่อและอายุที่ผู้เล่นได้พิมพ์ลงไปขึ้นไปยังบน Server เพื่อตรวจสอบกับฐานข้อมูล ถ้ามีข้อมูลอยู่แล้วระบบก็จะไม่ทำอะไร แต่ถ้ายังไม่มีระบบจะทำการเพิ่มข้อมูลของผู้เล่นคนนั้นลงไปในฐานข้อมูล

2. ผู้เล่นทำการเล่นและตอบคำถามหลังจบการเล่น

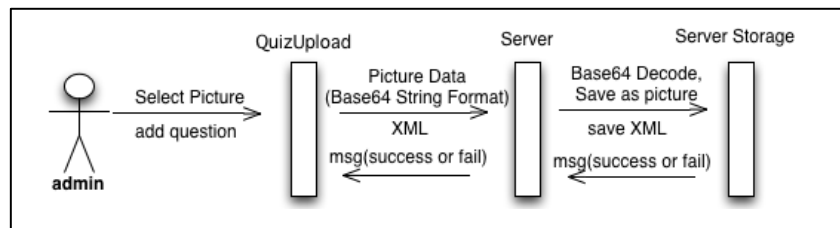


รูปที่ 3.4 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตอบคำถามหลังจบการเล่น

จากรูปที่ 3.4 หลังจากผู้เล่นทำการเล่นและตอบคำถามเสร็จเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม OK ระบบจะทำการส่งข้อมูลของการเล่นในรอบนั้นๆ ไปยัง Server เพื่อบันทึกลงฐานข้อมูล โดยข้อมูลที่ส่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ชื่อของภาพที่เล่น โดยจะอยู่ในรูปแบบ “ชื่อหมวดหมู่+ตัวเลข”
2. จำนวนครั้งของการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนของภาพต่อ
3. จำนวนครั้งของการหมุนและการขยาย-ย่อส่วนชิ้นส่วนของภาพต่อ
4. จำนวนครั้งของการวางชิ้นส่วนของภาพต่อผิคำแหน่ง
5. ผลของการตอบคำถาม (ถูก หรือ ผิด)
6. เวลาที่ใช้ในการเล่น
7. วันที่เล่น

3. ผู้ดูแลระบบทำการเลือกรูปภาพ ตั้งคำถาม และอัปโหลดข้อมูลรูปภาพและคำถามเข้าระบบ

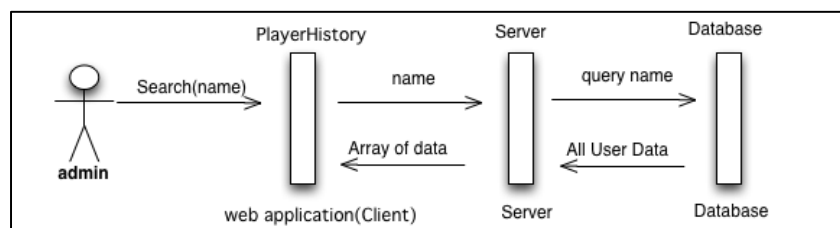


รูปที่ 3.5 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การเลือกรูปภาพ ตั้งคำถามและอัปโหลดข้อมูลรูปภาพ

จากรูปที่ 3.5 ผู้ดูแลระบบจะทำการเลือกรูปภาพ และตั้งคำถามก่อนในหน้า QuizUpload จากนั้นจะทำการส่งข้อมูลขึ้นไปบน Server โดยข้อมูลของภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของ Base64 String Format ก่อนจะทำการส่งข้อมูลและข้อมูลของคำถามจะอยู่ในรูปของ XML

เมื่อข้อมูลถูกส่งขึ้นไปแล้ว Server จะทำการบันทึกข้อมูลลงไป โดยข้อมูลรูปภาพ(Base64 String Format)ที่ถูกส่งมาจะถูกถอดรหัสแล้วแปลงข้อมูลนั้นให้กลายเป็นข้อมูลของรูปภาพและบันทึกลงบน server เป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .png ส่วนข้อมูลที่เป็น XML จะถูกนำไปอัปเดตกับข้อมูล XML เดิมที่มีอยู่

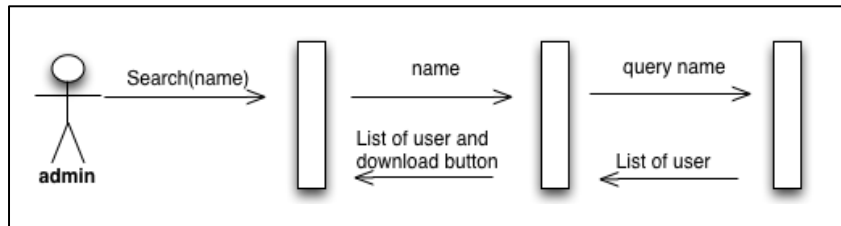
4. ผู้ดูแลระบบทำการค้นหาข้อมูลของผู้เล่น



รูปที่ 3.6 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาข้อมูลของผู้เล่น

จากรูปที่ 3.6 ในการค้นหาข้อมูลของผู้เล่น ผู้ดูแลระบบจะทำการค้นหาโดยการพิมพ์ชื่อของผู้เล่นลงไป จากนั้นระบบจะทำการนำชื่อของผู้เล่น ไปค้นหาในฐานข้อมูลแล้วส่งข้อมูลกลับมาแสดงบนหน้าจอซึ่งข้อมูลที่แสดงจะเป็นข้อมูล 5 ครั้งล่าสุดของผู้เล่นคนนั้น

5. ผู้ดูแลระบบทำการดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่นผ่าน Web browser

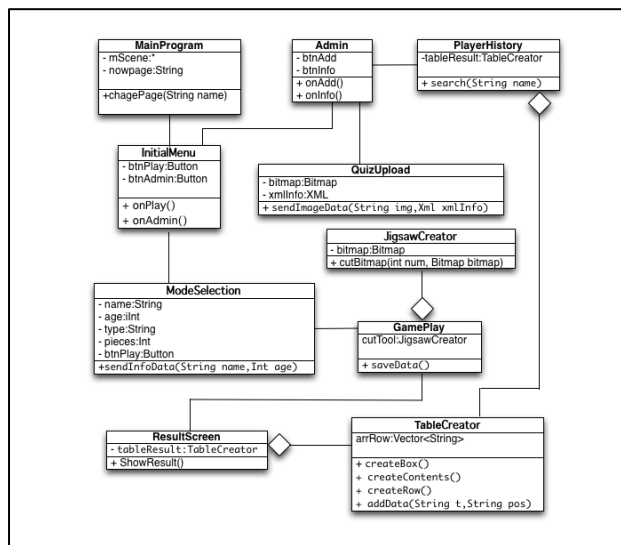


รูปที่ 3.7 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่นผ่าน Web Browser

จากรูปที่ 3.7 ในการดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่น ผู้ดูแลระบบ จะทำการค้นหาผู้เล่นโดยพิมพ์ชื่อของผู้เล่นลงในช่องค้นหา จากนั้นระบบจะนำชื่อของผู้เล่น ไปค้นหาในฐานข้อมูลแล้วส่งข้อมูลกลับมาแสดง โดยจะมีปุ่มสำหรับดาวน์โหลดไฟล์ เมื่อผู้ดูแลระบบทำการกดปุ่ม เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะทำการดาวน์โหลดไฟล์ซึ่งมีนามสกุลไฟล์เป็น .csv ซึ่งสามารถนำไปใช้กับโปรแกรมวิเคราะห์อื่นๆต่อไป

3.2.3 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาสจะแสดงถึงลำดับการใช้งานของเกมและการเรียกใช้คลาสย่อยๆในแต่ละหน้านั้น โดยการสร้างคลาสภายใต้เทคโนโลยีอะโดบีแอร์จะออกแบบโดยสร้าง 1 คลาสเป็นหนึ่งหน้าแสดงผล และสร้างคลาสอื่นๆเข้ามาทำงานร่วมกันในแต่ละหน้าดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แผนภาพคลาส

จากรูปที่ 3.8 สามารถอธิบายแผนภาพคลาสได้ดังนี้

### 1. MainProgram

คลาส MainProgram เป็นคลาสที่ทำหน้าที่เหมือนเป็นตัวควบคุมต่างๆ ในเกม ทุกๆ หน้าในเกม จะถูกเรียกขึ้นมาแสดงในคลาส MainProgram นี้ ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนฉาก จะต้องมาทำงานที่คลาส MainProgram เสมอ นอกจากนี้ภายในคลาส MainProgram ยังมีคำสั่งเกี่ยวกับการจัดตำแหน่ง ขนาด และ จุดกึ่งกลางของวัตถุที่จะแสดงในฉากอีกด้วย ทำให้สะดวกในการทำงาน ไม่ต้องพิมพ์คำสั่งเดิมหลายครั้ง

### 2. InitialMenu

คลาส InitialMenu ทำหน้าที่เป็นฉากแรกที่จะให้ผู้ใช้เลือกว่าจะเข้าระบบเป็นแบบผู้เล่นหรือแบบ ผู้ดูแลระบบ

### 3. Admin

คลาส Admin จะแสดงขึ้นเมื่อผู้ใช้เลือกที่จะเข้าระบบในแบบผู้ดูแลระบบ โดยในฉากนี้ ผู้ใช้ สามารถเลือกได้ว่าจะเข้าไปเพิ่มรูปภาพหรือค้นหาข้อมูลของผู้เล่น

### 4. QuizUpload

คลาส QuizUpload จะเป็นฉากที่ให้ผู้ดูแลระบบ ได้ทำการอัปโหลดรูปภาพและคำถามขึ้นไปยัง Server เพื่อที่จะให้ผู้เล่นได้เรียกดูรูปภาพเหล่านั้นมาเล่น โดยรูปภาพจะถูกบันทึกอยู่ในพื้นที่เก็บข้อมูลของ Server และคำถามจะถูกนำไปอัปเดตเพิ่มในไฟล์ XML ที่มีอยู่แล้ว

### 5. PlayerHistory

คลาส PlayerHistory จะเป็นฉากที่ให้ผู้ดูแลระบบ ได้ทำการค้นหาข้อมูลของผู้เล่นที่เคยเล่น มาแล้วโดยสั่งให้ระบบไปค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลแล้วส่งข้อมูลกลับมาแสดงบน Application โดย ค้นหาจากชื่อของผู้เล่น

### 6. ModeSelection

คลาส ModeSelection จะเป็นฉากที่ให้ผู้เล่นได้ทำการ Login โดยใช้ชื่อของผู้เล่น เลือกหมวดหมู่ ของภาพและเลือกจำนวนชิ้นของภาพต่อ ถ้าเป็นผู้เล่นใหม่ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลของผู้เล่นลงใน ฐานข้อมูล

### 7. GamePlay

คลาส GamePlay เป็นฉากที่ให้ผู้เล่นได้ทำการต่อภาพให้เสร็จสมบูรณ์ และตอบคำถามเกี่ยวกับ ภาพให้ถูกต้อง เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการบันทึกข้อมูลของการเล่นครั้งนั้นลงบนฐานข้อมูล

### 8. JigsawCreator

คลาส JigsawCreator เป็นคลาสที่มีไว้สำหรับตัดแบ่งภาพให้กลายเป็นชิ้นส่วนของภาพต่อ จะ ถูกเรียกใช้ในคลาส GamePlay โดยจำนวนชิ้นจะเท่ากับที่ผู้เล่นได้ทำการเลือกมาจากในหน้า ModeSelection

### **9. ResultScreen**

คลาส ResultScreen เป็นฉากที่มีไว้แสดงผลการเล่นในรอบนั้นๆของผู้เล่น โดยจะแสดงออกมาอยู่ในรูปแบบของตาราง

### **10. TableCreator**

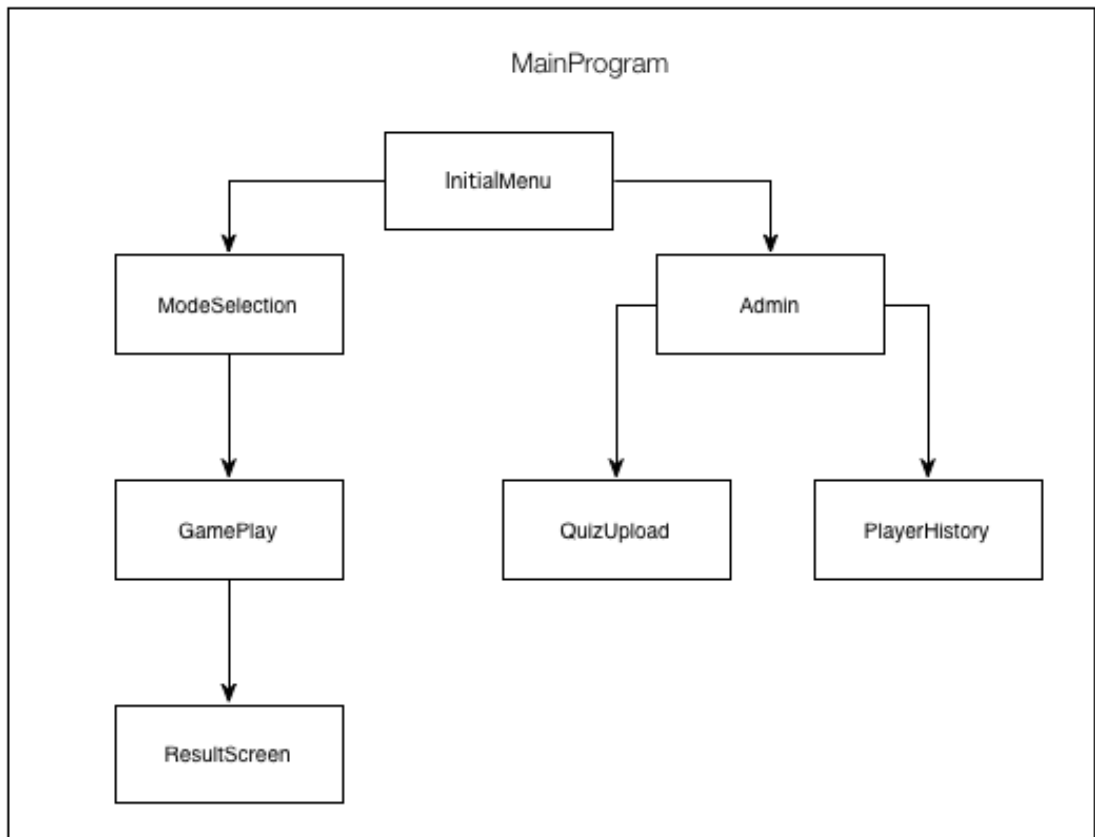
คลาส TableCreator เป็นคลาสที่ใช้สร้างตารางเพื่อแสดงข้อมูลของผู้เล่น สามารถแสดงข้อมูลของการเล่นในหลายๆครั้งของผู้เล่นได้ จะถูกเรียกใช้ในหน้า ResultScreen และหน้า PlayerHistory

## บทที่ 4 ผลของการดำเนินงาน

การพัฒนาเกมต่อภาพสำหรับผู้สูงอายุจะมีส่วนที่ใช้งานหลักๆอยู่ทั้งหมด 3 ส่วนคือ 1. ส่วนของผู้เล่นทำการเล่นเกม 2. ส่วนของผู้ดูแลระบบที่ทำการเพิ่มรูปภาพเข้าไปในระบบ และ 3. ส่วนของผู้ดูแลระบบที่ค้นหาข้อมูลของผู้เล่นที่เคยเล่นมาแล้ว

### 4.1 โครงสร้างของตัวโปรแกรม

รูปที่ 4.1 แสดงถึงโครงสร้างของตัวโปรแกรมต่อภาพสำหรับผู้สูงอายุที่จะแบ่งออกเป็นหน้า โดยจะมีหน้าหลักที่จะเรียกหน้าอื่นๆเข้ามาแสดง

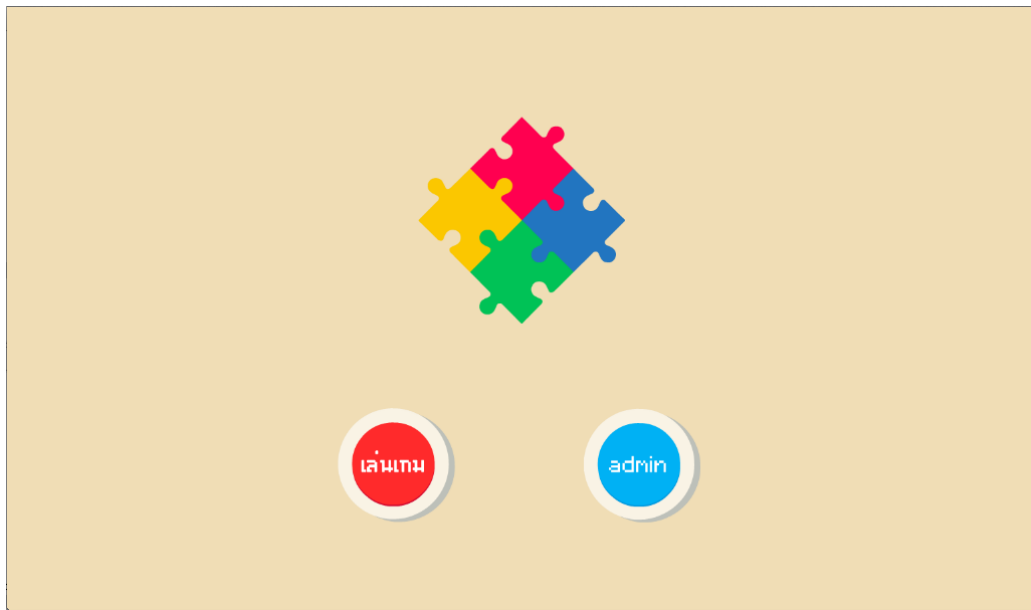


รูปที่ 4.1 โครงสร้างของตัวโปรแกรม

## 4.2 การทำงานของตัวโปรแกรม

ในส่วนของการทำงานจะแบ่งออกตามลักษณะของผู้ใช้ 2 แบบคือผู้เล่นกับ ผู้ดูแลระบบ โดยในส่วนของผู้เล่นจะมีแค่การเล่นเกม เพียงอย่างเดียวเท่านั้น และในส่วนของ ผู้ดูแลระบบจะมีการเพิ่มรูปภาพเข้าไปในระบบ และ การค้นหาข้อมูลของผู้เล่น

เวลาที่โปรแกรมเริ่มทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เล่นหรือ ผู้ดูแลระบบจะต้องผ่านหน้า InitialMenu เสมอ ดังรูปที่ 4.2



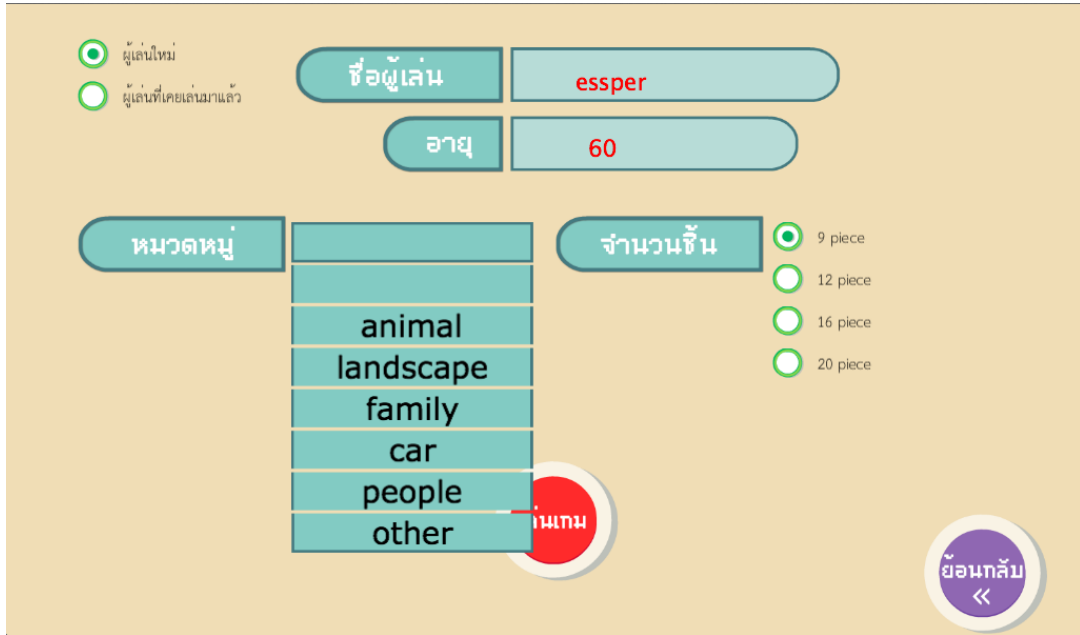
รูปที่ 4.2 หน้า InitialMenu

จากรูปที่ 4.2 ถ้ากดปุ่ม เล่นเกม โปรแกรมจะเริ่มการทำงานในส่วนของผู้เล่น และถ้ากดปุ่ม ผู้ดูแลระบบ โปรแกรมจะเริ่มการทำงานในส่วนของ ผู้ดูแลระบบ

### 4.2.1 การทำงานในส่วนของผู้เล่น

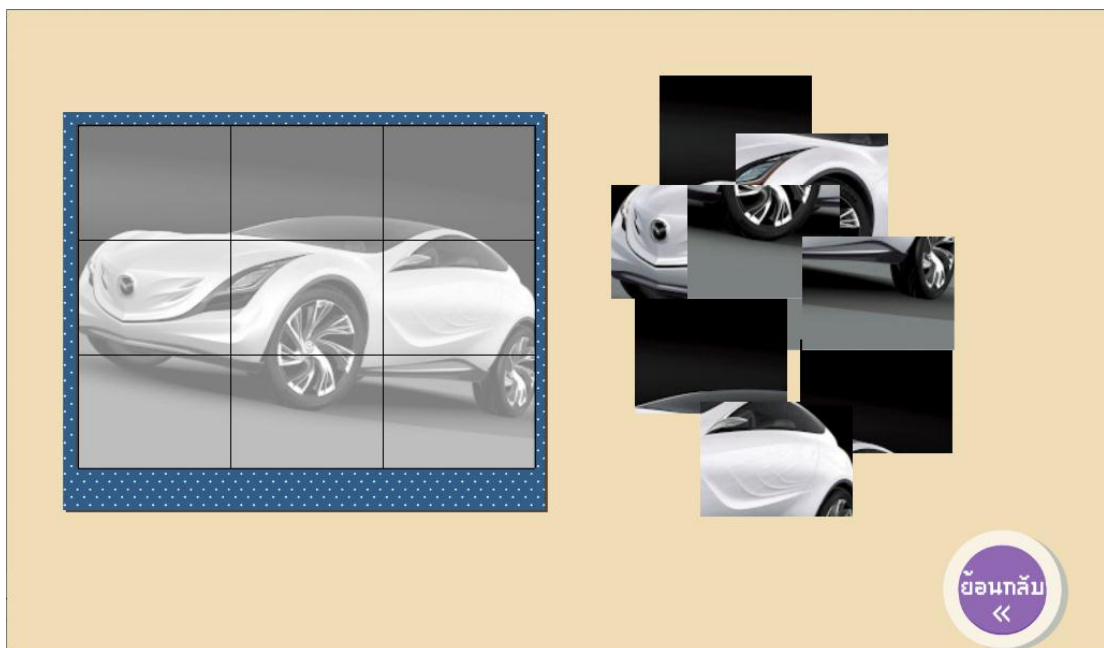
หลังจากกดปุ่ม “เล่นเกม” จากหน้า InitialMenu แล้ว ตัวโปรแกรมจะเปลี่ยนฉากไปยังหน้า ModeSelection เพื่อให้ผู้เล่นทำการ Login โดยใช้ชื่อและอายุของตัวเอง และทำการเลือกหมวดหมู่ของภาพและชิ้นส่วนของภาพต่อที่จะเล่น

ในส่วนของการ Login ถ้าเป็นผู้เล่นที่เคยใช้โปรแกรมมาแล้ว ต้องใส่ชื่อและอายุให้เหมือนกันกับการเล่นครั้งที่แล้ว เพราะถ้าใส่ไม่เหมือนกัน ระบบจะบังคับทำการใส่ชื่อและอายุอีกครั้ง แต่ถ้าเป็นผู้เล่นใหม่ก็ต้องใส่ชื่อไม่ให้ซ้ำกับชื่อเดิมที่มีอยู่ในระบบ ถ้าใส่ชื่อซ้ำลงไป ระบบจะบังคับให้ใส่ชื่อและอายุอีกครั้ง



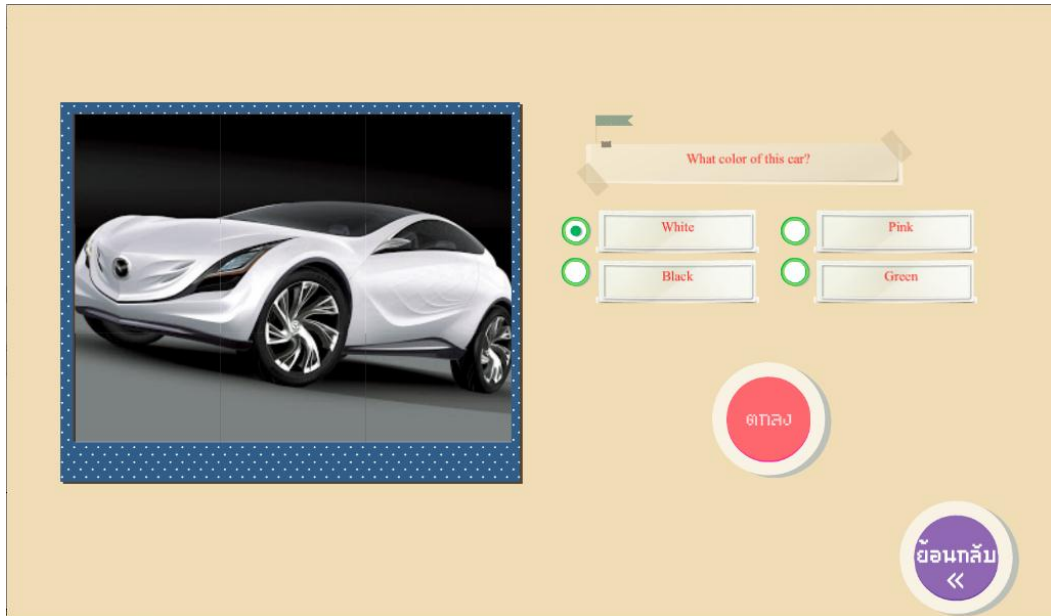
รูปที่ 4.3 หน้า Log in เลือกหมวดหมู่และจำนวนชิ้นของรูปภาพ

จากรูปที่ 4.3 ผู้เล่นต้องทำการพิมพ์ชื่อและอายุลงในช่อง “ชื่อผู้เล่น” และ “อายุ” ตามลำดับ โดยให้ผู้เล่นระบุว่าตนเองเป็นผู้เล่นใหม่หรือเคยเล่นมาแล้ว โดยการเลือกจากรายการด้านข้าง จากนั้นผู้เล่นต้องทำการเลือกหมวดหมู่ของภาพและชิ้นส่วนของภาพต่อที่ช่อง “หมวดหมู่” และ “จำนวนชิ้น” ตามลำดับ เมื่อเลือกเสร็จแล้วให้กดปุ่ม “เล่นเกม” ถ้าต้องการกลับไปหน้า InitialMenu ให้กดปุ่ม “ย้อนกลับ”



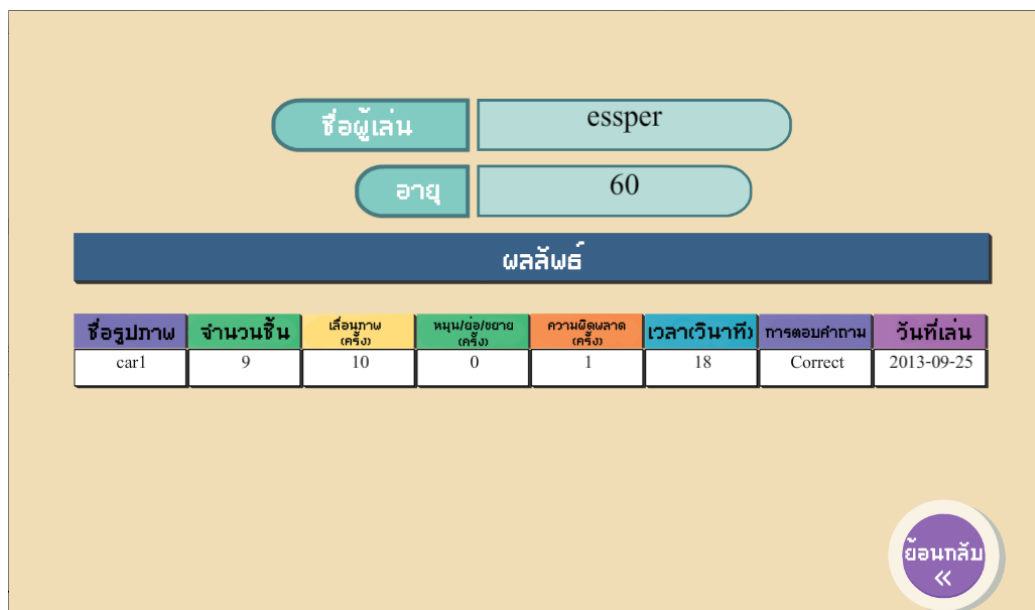
รูปที่ 4.4 หน้าเล่นเกม

หลังจากกดปุ่ม “เล่นเกม” หรือ “ผู้เล่นใหม่” ระบบจะเปลี่ยนฉากมาเป็นฉากเล่นดังรูปที่ 4.4 ในหน้านี้ผู้เล่นสามารถที่จะเลื่อนชิ้นส่วนของภาพต่อที่หลายๆชิ้นได้ สามารถใช้นิ้ว 2 นิ้วหมุนหรือขยายขนาดของแต่ละชิ้นได้ ผู้เล่นต้องนำชิ้นส่วนของภาพต่อไปวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยจะมีภาพตัวอย่างให้ดูในกรอบ



รูปที่ 4.5 หน้าตอบคำถามหลังจบการเล่น

จากรูปที่ 4.5 หลังจากทีเล่นเกมส์เสร็จแล้ว ระบบจะแสดงคำถามเกี่ยวกับภาพๆนั้น โดยจะมีคำถามพร้อมกับตัวเลือก 4 ตัวเลือก เมื่อผู้เล่นเลือกคำตอบได้แล้วให้กดปุ่ม “ตกลง”

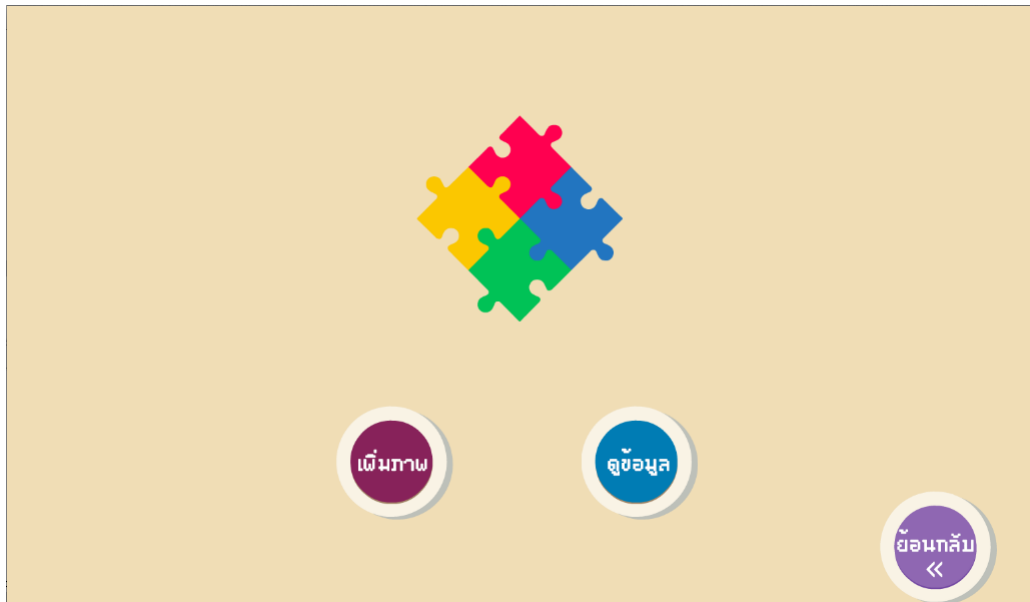


รูปที่ 4.6 หน้าแสดงผลการเล่นเกมส์

หลังจากกดปุ่ม “ตกลง” ระบบจะเปลี่ยนจากมาเป็นหน้าที่แสดงผลการเล่นในรอบนั้นๆ ของผู้เล่น โดยจะแสดงชื่อ อายุ และข้อมูลทั้งหมดที่บันทึกเอาไว้เมื่อเล่นเกมเสร็จ (รูปที่ 4.6)

#### 4.2.2 การทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ

หลังจากกดปุ่ม ผู้ดูแลระบบในหน้า InitialMenu ตัวโปรแกรมจะเปลี่ยนจากมาเป็นหน้าเมนูสำหรับ ผู้ดูแลระบบ ซึ่งก่อนที่จะเข้าสู่หน้าของผู้ดูแลระบบ จะต้องทำการใส่รหัสผ่านก่อน โดยกำหนดให้รหัสเป็นคำว่า “admin” การทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ จะมี 2 แบบคือ 1. เพิ่มรูปภาพเข้าไปในระบบ และ 2. ค้นหาข้อมูลของผู้เล่นที่เคยเล่นมาแล้ว โดยการกดปุ่ม “เพิ่มภาพ” หรือปุ่ม “ดูข้อมูล” ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 หน้าเมนูสำหรับผู้ดูแลระบบ

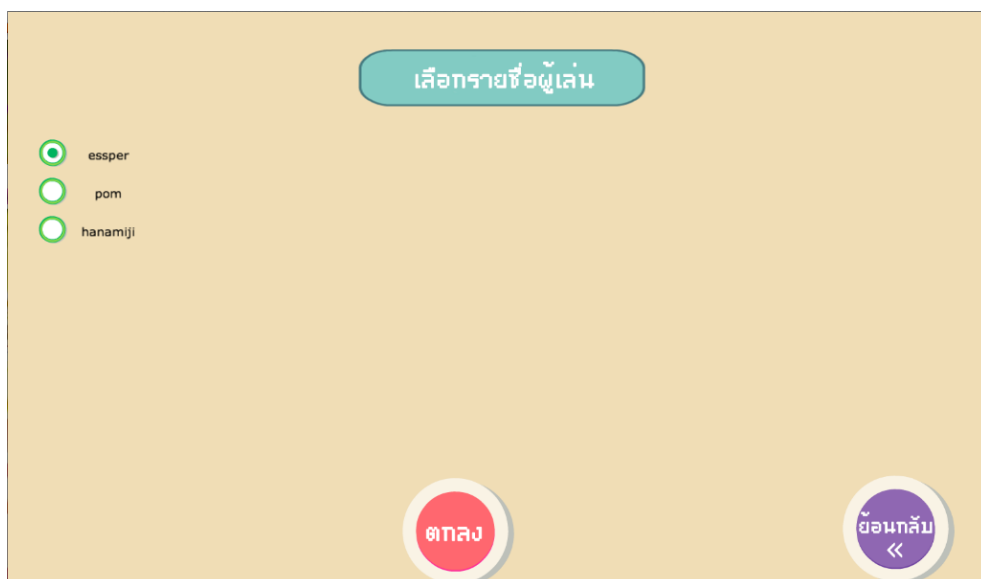
### 4.2.2.1 การเพิ่มรูปภาพเข้าไปในระบบ



#### รูปที่ 4.8 การเพิ่มรูปภาพเข้าไปในระบบ

จากรูปที่ 4.8 หลังจากกดปุ่ม “เพิ่มภาพ” จากหน้าเมนูของ ผู้ดูแลระบบ แล้ว ระบบจะเปลี่ยนจากมาเป็นฉากเพิ่มรูปภาพเข้าไปในระบบ (รูปที่ 4.8) ผู้ดูแลระบบ ต้องทำการเลือกรูปภาพจากคลังรูปภาพในเครื่องโดยการกดปุ่ม “เลือกรูปภาพ” เมื่อเลือกแล้ว รูปจะปรากฏในกรอบรูป เมื่อเลือกรูปเสร็จแล้วผู้ดูแลระบบต้องทำการตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปภาพนั้นและกำหนดหมวดหมู่ของรูปภาพด้วย เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่มอัปโหลด ระบบจะทำการอัปโหลดรูปภาพขึ้นไปบน Server

### 4.2.2.2 การดูข้อมูลของผู้เล่น



#### รูปที่ 4.9 หน้าเลือกรายชื่อผู้เล่น

หลังจากกดปุ่ม “ดูข้อมูล” จากหน้าเมนูของ ผู้ดูแลระบบระบบจะเปลี่ยนจากเป็นฉากที่ใช้สำหรับดูข้อมูลของผู้เล่น (รูปที่ 4.9) โดยระบบจะแสดงรายชื่อผู้เล่นทั้งหมดที่เคยเล่นมา โดยผู้ดูแลระบบ จะทำการเลือกชื่อเสร็จแล้วให้กดปุ่ม “ตกลง” ระบบจะไปค้นหาข้อมูลของผู้เล่นแล้วนำมาแสดงเป็นตารางดังรูปที่ 4.10

ชื่อรูปภาพ	จำนวนเงิน	เสียมภาพ (ครั้ง)	หมุน/ขอ/เซา (ครั้ง)	ความผิดพลาด (ครั้ง)	เวลาเวินาที	การตอบคำถาม	วันที่เล่น
car1	9	10	0	1	18	Correct	2013-09-25
car1	9	16	0	7	111	Correct	2013-09-25

รูปที่ 4.10 หน้าแสดงตารางข้อมูลของผู้เล่น

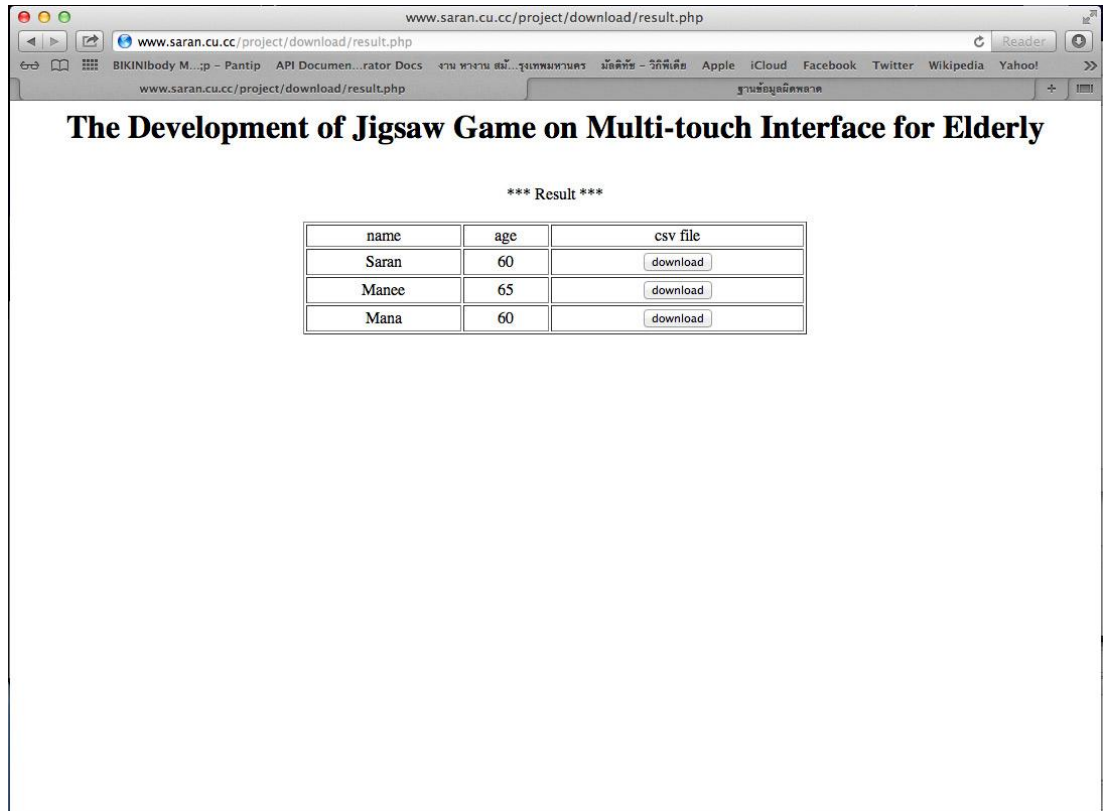
### 4.2.2.3 การทำงานในส่วนของการดาวน์โหลดข้อมูลของผู้ใช้

การทำงานในส่วนนี้จะทำงานอยู่บนเว็บเบราว์เซอร์ โดย ผู้ดูแลระบบจะต้องเปิดเว็บเบราว์เซอร์และใส่ในช่อง address ว่า “ <http://www.saran.cu.cc/project/download/search.html> ” เมื่อเข้าไปแล้วระบบจะแสดงออกมาดังรูปที่ 4.11

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing "www.saran.cu.cc/project/download/search.html". The page title is "The Development of Jigsaw Game on Multi-touch Interface for Elderly". Below the title, there is a section titled "\*\*\* Download User Information \*\*\*" which contains a form with two input fields: "username" and "age", and a "search" button.

รูปที่ 4.11 หน้าแสดงระบบการดาวน์โหลดข้อมูลของผู้เล่น

จากรูปที่ 4.11 จะมีช่อง “username” และช่อง “age” ไว้สำหรับใส่ชื่อและอายุของผู้เล่นลงไป เมื่อใส่เสร็จแล้วให้กดปุ่ม “search” ระบบจะทำการค้นหาผู้เล่นตามชื่อและอายุที่ใส่ลงไป ถ้าไม่ใส่ชื่อและอายุระบบจะแสดงรายชื่อทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยสามารถกดปุ่ม “download” เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ csv เพื่อนำไปวิเคราะห์ได้ ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 หน้าแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาข้อมูลของผู้เล่น

## บทที่ 5 บทสรุป

### 5.1. ผลการดำเนินงาน

การพัฒนาเกมต่อภาพสำหรับผู้สูงอายุ เป็นการพัฒนาเกมเพื่อช่วยผู้สูงอายุเกี่ยวกับปัญหาด้านความจำและสมรรถภาพร่างกาย โดยใช้อุปกรณ์ที่มีหน้าจอสัมผัสแบบหลายจุดเป็นสื่อกลางในการเล่น และใช้เทคโนโลยีอะโดบีแอร์ ซึ่งสามารถรองรับกับระบบปฏิบัติการหลายๆตัวได้ โดยสามารถสรุปผลการดำเนินงาน ได้ดังนี้

1. ระบบสามารถใช้งานได้ สามารถให้ผู้สูงอายุเล่นและตอบคำถามได้อย่างไม่มีข้อบกพร่อง
2. ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มรูปภาพและคำถามเข้าไปในระบบได้
3. ระบบสามารถรองรับขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ ที่มีระบบสัมผัสแบบหลายจุดทั้งหมดที่นำมาใช้ได้

### 5.2. ปัญหาและอุปสรรค

1. ระบบมีความต้องการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในช่วงของการโหลดและอัปเดตรูปภาพ ถ้าอยู่ในสถานที่ที่ไม่มีอินเทอร์เน็ต ระบบจะไม่สามารถทำงานได้
2. เทคโนโลยีอะโดบีแอร์ทำให้ระบบทำงานช้าในช่วงแรก เนื่องจากการสร้างวัตถุที่ใช้ในเกมใช้เวลานาน
3. ชิ้นส่วนของภาพต่อไม่สามารถทำให้สวยงามเหมือนชิ้นส่วนของภาพต่อทั่วไปได้ เนื่องจากเป็นข้อจำกัดของเทคโนโลยีของอะโดบี
4. การพัฒนาให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ในหน้าจอที่มีขนาดแตกต่างกันทำได้ลำบาก ทำให้บางฉากดูไม่สวย และไม่ลงตัว

### 5.3. แนวทางการพัฒนา

1. พัฒนาให้เกมมีความสวยงามน่าใช้มากขึ้น
2. พัฒนาให้เป็นระบบที่ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม ให้สามารถช่วยเหลือผู้สูงอายุได้ในหลายๆด้าน
3. สร้างเป็นระบบที่ไม่ต้องใช้หน้าจอสัมผัส แต่ใช้การตรวจสอบการเคลื่อนไหวแบบไร้สายแทน

## เอกสารอ้างอิง

- [1] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี, **วัยสูงอายุ**, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://th.wikipedia.org/wiki/วัยสูงอายุ>, [8 มิถุนายน 2556]
- [2] Bruno Loureiro and Rui Rodrigues ,2554, **Multi-Touch as a Natural User Interface for Elders: A Survey** , pp. 1.
- [3] P. Turner and G. Van De Walle, “Familiarity as a basis of universal design,” *Journal of Gerontechnology*, Vol. 5, 2549, pp. 150-159.
- [4] The United Nation ,**World Population Ageing 1950-2050**, [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : [http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050/pdf/62executivesummary\\_english.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050/pdf/62executivesummary_english.pdf), [15 กรกฎาคม 2556]
- [5] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี , **โรคอัลไซเมอร์**,[ออนไลน์],แหล่งที่มา : <http://th.wikipedia.org/wiki/โรคอัลไซเมอร์> ,[10 กรกฎาคม 2556]
- [6] สถาบันแมคเคน , **โรคความจำเสื่อมในผู้สูงอายุ**,[ออนไลน์],แหล่งที่มา : <http://www.mckeanhosp.com/670927/โรคความจำเสื่อมในผู้สูงอายุ-alzheimers-disease> , [10 กรกฎาคม 2556]
- [7] กรมสุขภาพจิตและกระทรวงสาธารณสุข,**7 วิธีชะลอโรคความจำเสื่อม**,[ออนไลน์],แหล่งที่มา : <http://www.dmh.go.th/news/view.asp?id=1118> , [10 กรกฎาคม 2556]
- [8] กรมอนามัย , **การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : [http://www.anamai.moph.go.th/ewt\\_news.php?nid=1751](http://www.anamai.moph.go.th/ewt_news.php?nid=1751) ,[10 กรกฎาคม 2556]
- [9] วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี , **มัลติทัช** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : <http://th.wikipedia.org/wiki/มัลติทัช> ,[21 กรกฎาคม 2556]

[10] Adobe , **What is Adobe AIR?** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา :

<http://www.adobe.com/products/air/faq.html> , [6 กรกฎาคม 2556]

[11] Gamua , **Starling Framework** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : <http://gamua.com/starling/> ,

[6 กรกฎาคม 2556]

[12] **ประวัติ Action Script** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา :

<http://www.flashinw.com/forum/index.php?topic=6.0> , [6 กรกฎาคม 2556]

[13] **PHP คืออะไร ใช้ทำอะไร** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : <http://www.gotoknow.org/posts/428663> ,

[6 กรกฎาคม 2556]

[14] **XML คืออะไร** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : [http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2129-xml-](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2129-xml-คืออะไร.html)

[คืออะไร.html](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2129-xml-คืออะไร.html) , [6 กรกฎาคม 2556]

[15] **MySQL คืออะไร** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : [http://www.joomlahitz.com/index.php/basic-](http://www.joomlahitz.com/index.php/basic-website/46-what-is-my-sql.html#.UdxGUr_HPfY)

[website/46-what-is-my-sql.html#.UdxGUr\\_HPfY](http://www.joomlahitz.com/index.php/basic-website/46-what-is-my-sql.html#.UdxGUr_HPfY) , [6 กรกฎาคม 2556]

[16] มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , **พยาบาล ม.อ.พัฒนาเกมส์และกิจกรรมส่งเสริมความจำ ชะลออัล**

**ไซเมอร์ในผู้สูงอายุ** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา : <http://www.psu.ac.th/node/4539> , [10 กรกฎาคม 2556]

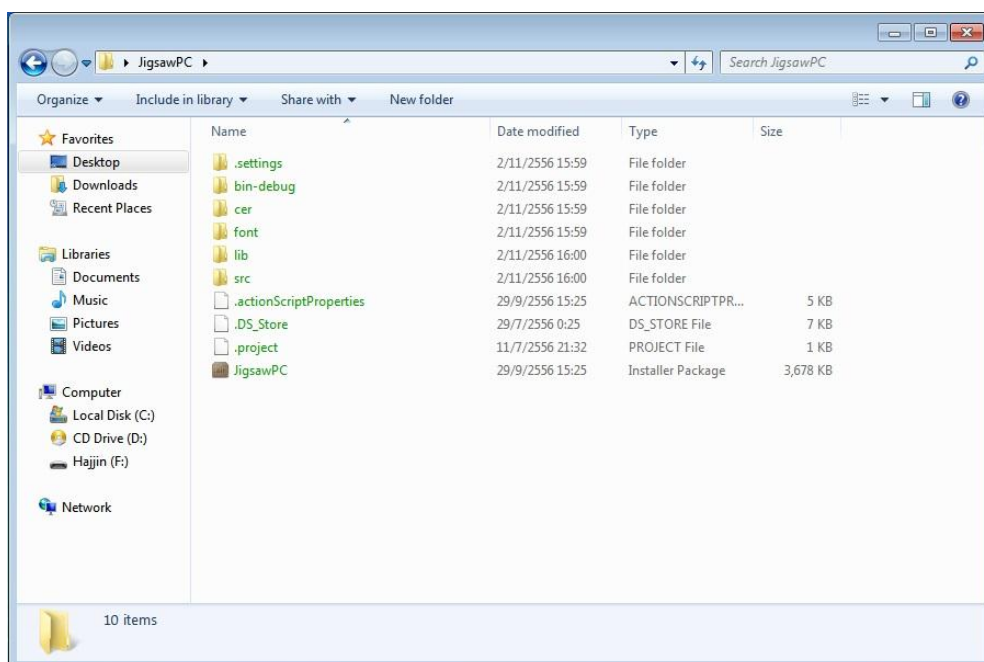
[17] Human Techonology Lab , **Eldergames Project** , [ออนไลน์] , แหล่งที่มา :

<http://htlab.psy.unipd.it/index.php?page=eldergames-project> , [10 กรกฎาคม 2556]

## ภาคผนวก ก

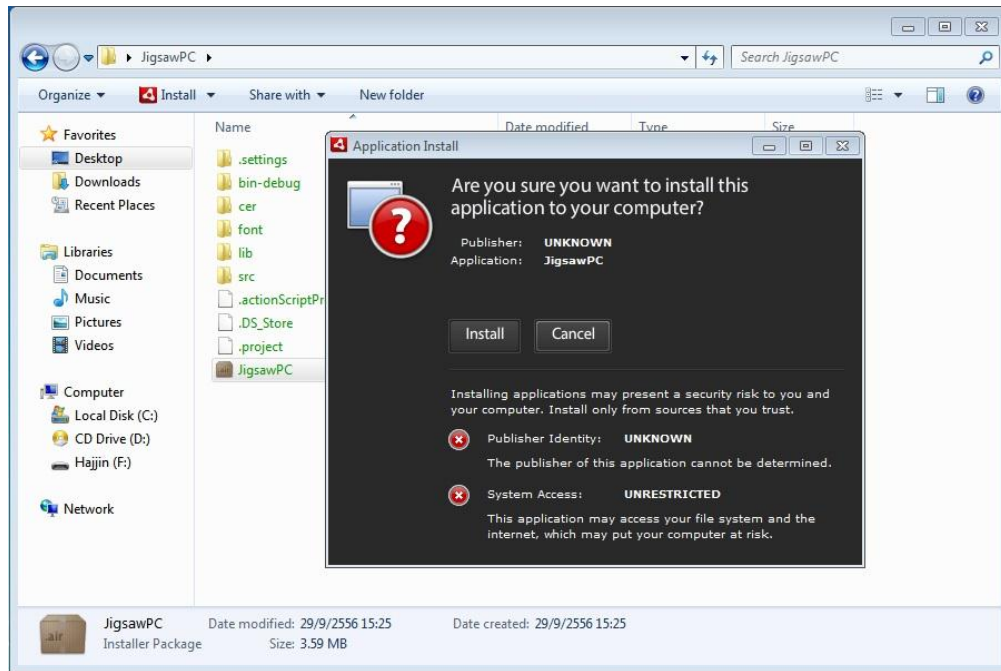
### การติดตั้ง Application ลงบนอุปกรณ์ต่างๆ

#### การติดตั้ง Application ลงบน Lenovo a720



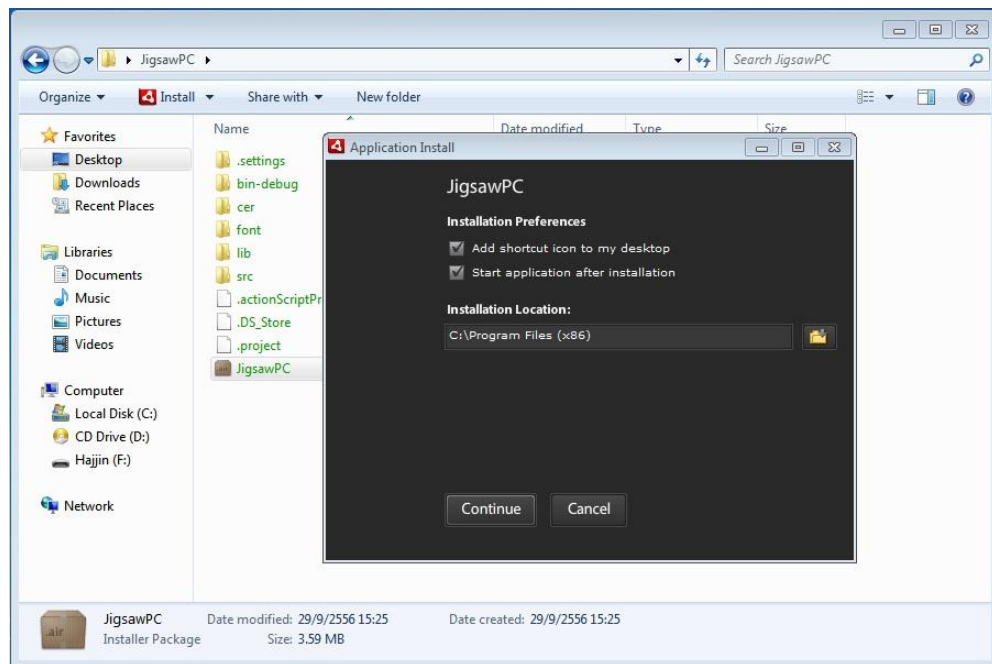
รูปที่ ก.1 ภายในโฟลเดอร์ JigsawPC

จากรูปที่ ก.1 เมื่อดับเบิลคลิกเข้ามาในโฟลเดอร์ JigsawPC จะเห็นไฟล์และโฟลเดอร์ต่างๆ ให้ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ที่ชื่อ “JigsawPC” โปรแกรมติดตั้ง Application จะทำงาน ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 โปรแกรมติดตั้ง Application

จากรูปที่ ก.2 ให้กดปุ่ม “install” โปรแกรมจะให้เราเลือกที่อยู่ที่เราจะทำการติดตั้ง Application และตัวเลือกอื่นๆ ดังรูปที่ ก.3



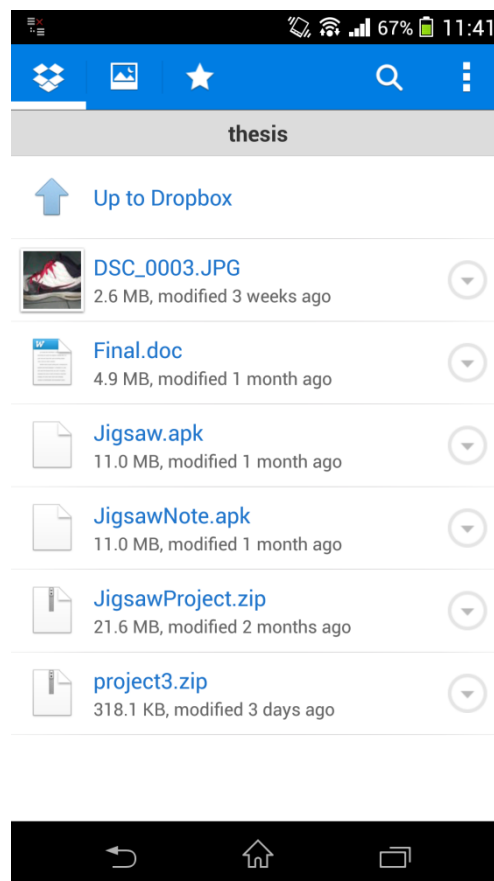
รูปที่ ก.3 โปรแกรมติดตั้ง Application หลังจากกดปุ่ม “install”

จากรูปที่ ก.3 ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเปลี่ยนที่อยู่ในการติดตั้ง Application ได้โดยกดปุ่มสี่เหลี่ยมที่เป็นรูปโฟลเดอร์ แต่ถ้าไม่ต้องการเปลี่ยนหรือทำการเปลี่ยนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม “Continue” และกดปุ่ม “Yes” ในหน้า pop-up ที่แสดงขึ้นมา ระบบจะทำการติดตั้ง Application และเมื่อติดตั้งเสร็จแล้วระบบจะทำการเปิด Application นั้นทันที

## การติดตั้ง Application ลงบน Galaxy Tab 2 7.0 Galaxy Note 8.0 และ Galaxy

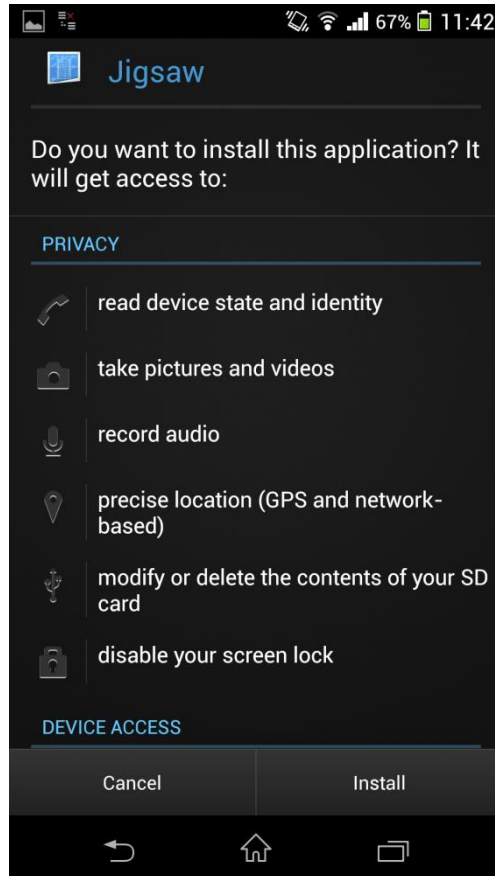
### Note 10.1

ในการที่จะติดตั้ง Application ลงบนอุปกรณ์ทั้ง 3 ผู้ใช้จะต้องทำการถ่ายโอนไฟล์โปรแกรมการติดตั้ง Application ลงบนอุปกรณ์เสียก่อน โดยวิธีการถ่ายโอนไฟล์นั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น การเชื่อมต่อสายเคเบิลผ่านพอร์ต USB การอัปโหลดไฟล์ขึ้นไปบน server แล้วให้อุปกรณ์นั้นๆดาวน์โหลดไฟล์ลงมาเก็บไว้ หรือการถ่ายโอนไฟล์ผ่าน Cloud Storage ผ่านโปรแกรม Dropbox



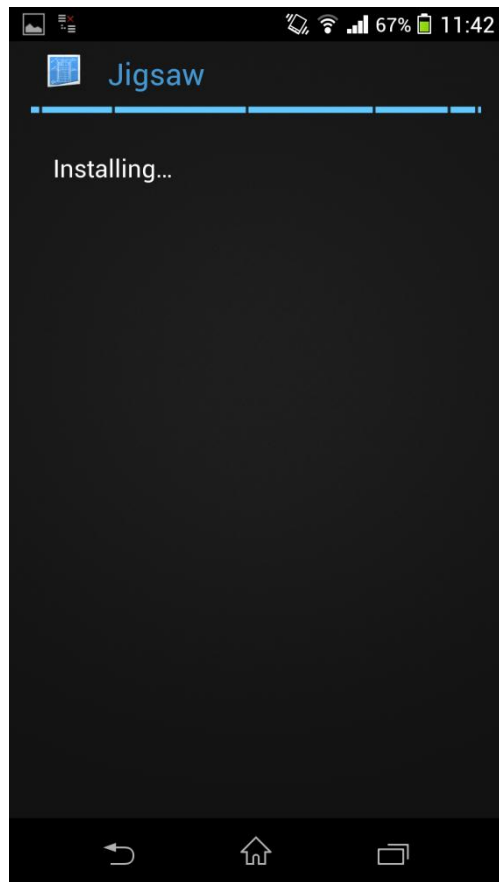
รูปที่ ก.4 หน้าจอแสดงรายการไฟล์

จากรูปที่ ก.4 จะเป็นหน้าแสดงรายการไฟล์ที่อยู่ในโฟลเดอร์ของอุปกรณ์ โดยให้สังเกตไฟล์ที่มีนามสกุล .apk ซึ่งจะเป็นไฟล์ที่เป็น โปรแกรมติดตั้ง Application ให้ผู้ใช้เอานิ้วไปแตะที่ไฟล์ 1 ครั้ง โปรแกรมติดตั้ง Application จะเริ่มทำงานดังรูปที่ ก.5

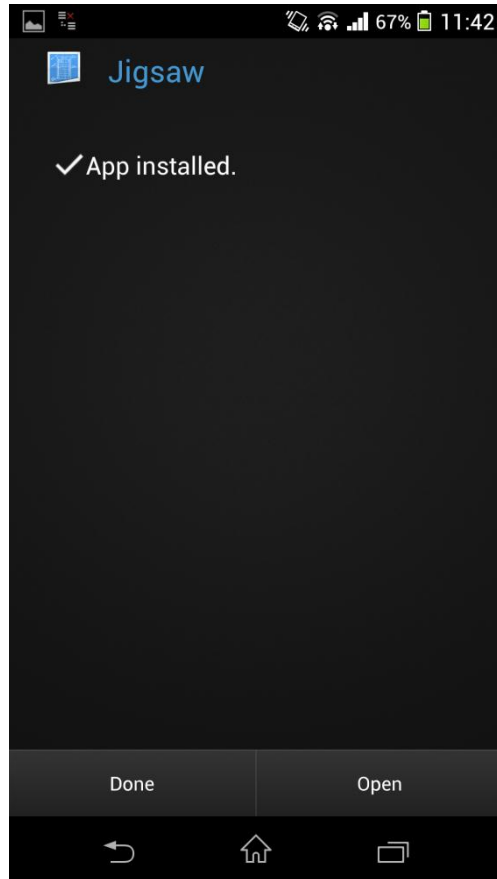


รูปที่ ก.5 โปรแกรมติดตั้ง Application บนอุปกรณ์แต่ละชิ้น

จากรูปที่ ก.5 ให้เราคลิกปุ่ม “install” โปรแกรมติดตั้งจะเริ่มทำงานดังรูปที่ ก.6 และเสร็จสิ้นในรูปแบบที่ ก.7 ตามลำดับ



รูปที่ ก.6 โปรแกรมติดตั้ง Application กำลังทำการติดตั้ง



รูปที่ ก.7 โปรแกรมติดตั้ง Application เสร็จสิ้นการติดตั้ง Application

## ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุล	นายศรัณย์ จันทอมรพร
วัน เดือน ปีเกิด	21 สิงหาคม 2530
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัยสุพรรณบุรี พ.ศ. 2548
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์-มัลติมีเดีย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2552
ระดับปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2556
ประวัติการทำงาน	โปรแกรมเมอร์ คณะบุคคล PL Education พ.ศ.2553-2556