การศึกษาขนาดของปุ่มที่เหมาะสมในโมบายแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้สูงอายุ

A Study of Action-Button Size on Mobile Applications for Elderly

การศึกษาขนาดของปุ่มที่เหมาะสมในโมบายแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้สูงอายุ

A Study of Action-Button Size on Mobile Applications for Elderly

วิชญ์พล เกตุชัยโกศล

การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ปีการศึกษา 2558

©2559
วิชญ์พล เกตุชัยโกศล
สงวนลิขสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ

เรื่อง การศึกษาขนาดของปุ่มที่เหมาะสมในโมบายแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้สูงอายุ

ผู้วิจัย วิชญ์พล เกตุชัยโกศล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา [redacted]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งกาญจน์ สุขคณาภิบาล)

ผู้เชี่ยวชาญ [redacted]

(ดร.พัฒนพล เหรียญโมรา)

[redacted]

(ดร.ศันสนีย์ เทพปัญญา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

29 พฤศจิกายน 2559

วิชญ์พล เกตุชัยโกศล. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ, พฤศจิกายน 2559, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
การศึกษาขนาดของปุ่มที่เหมาะสมในโมบายแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้สูงอายุ (63 หน้า)
อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งกาญจน์ สุขคณาภิบาล

บทคัดย่อ

การใช้งานแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตนั้นปุ่มกดในแอพพลิเคชั่นมีความสำคัญเพื่อใช้ตอบโต้กับผู้ใช้ แต่โดยส่วนใหญ่ผู้พัฒนาอาจจะไม่ได้คำนึงถึงการใช้งานของผู้สูงอายุ จึงส่งผลให้แอพพลิเคชั่นเหล่านั้นจึงอาจไม่เหมาะกับการใช้งานแอพพลิเคชั่นของผู้สูงอายุ

ในงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการพัฒนาปุ่มในแอพพลิเคชั่นให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานของผู้สูงอายุ โดยการสร้างเกมบนโมบายแอพพลิเคชั่นให้ผู้สูงอายุทดสอบการมองเห็นและการตอบสนอง และนำผลที่ได้จากการทดสอบนั้นมาวิเคราะห์และพัฒนาเพื่อหาขนาดปุ่มที่เหมาะสมต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ

คำสำคัญ: การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้โมบายแอพพลิเคชั่น, ผู้สูงอายุ, ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, สมาร์ทโฟน

Ketchaikosol, V. M.S. (Information Technology and Management), November 2016, Graduate School, Bangkok University.
A Study of Action-Button Size on Mobile Applications for Elderly (63 pp.)
Advisor: Asst.Prof.Kingkarn Sookhanaphibarn, Ph.D.

ABSTRACT

Using mobile applications, action buttons are important in order to user interaction. However, most developers overlook at designing buttons for elderly. As a result, those applications will not be suitable for elderly users.

In this article has talking about the way to develop the button in the application which suitable elder's eyesight. So, we build the game for elder on mobile application for testing. Then we use the result to analyses and develop the application to suit with elder.

Keyword: User Interface Design, Mobile Application, Elderly Users, Android Operating System, Smartphone

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้จากการช่วยเหลือด้วยความกรุณา และการได้รับคำแนะนำซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิ่งกาญจน์ สุขคณาภิบาล อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ขอบคุณอาจารย์ซึ่งได้ชี้แนะข้อบกพร่อง คอยตรวจทานและแก้ไขตลอดการทำงาน ตลอดจนการเอาใจใส่ ให้คำปรึกษา จนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จในที่สุด

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรวัฒน์ เชิญสวัสดิ์ ที่ให้การช่วยเหลือให้คำแนะนำและแนวทางในงานวิจัย และให้การสนับสนุนอุปกรณ์และใช้ห้องปฏิบัติการ BU-MIT ในงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ น้องสาว และครอบครัวที่สนับสนุน ในการทำงานค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยกรุงเทพ โรงเรียนเทพศิรินทร์ โรงเรียนวิริยาลัย โรงเรียนเธียรประสิทธิ์ศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลสุวาวรรณ ครูบาอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาต่าง ๆ จนสามารถนำความรู้มาใช้ในการค้นคว้าอิสระ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทั้งในภาคเรียนสาขาเทคโนโลยีและการจัดการ ที่ให้การช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่าง ๆ

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านที่สละเวลา ในการเข้าร่วมการค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณสิทธิกร ขำวิบูลย์ คุณจิตรานุช ทันปนานนท์ และทุกท่านที่ข้าพเจ้ามิได้กล่าวถึงได้ทั้งหมด ที่ได้ให้กำลังใจ และความช่วยเหลือต่าง ๆ ในการค้นคว้าอิสระฉบับนี้

วิชญ์พล เกตุชัยโกศล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับเชิงประยุกต์	2
1.4 แผนการดำเนินการ ขอบเขต และวิธีศึกษา	2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	3
1.6 สถานที่ที่ทำงานวิจัย	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ผู้สูงอายุกับเทคโนโลยี	4
2.2 ปัญหาการสัมผัสหน้าจอของผู้สูงอายุ	6
2.3 ทฤษฎีทางสังคมของผู้สูงอายุ	7
2.4 เทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย	15
3.2 การสร้างเครื่องมือ	16
3.3 การใช้งานแอพพลิเคชั่น	16
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 กลุ่มการทดลองและสถานที่การเก็บข้อมูล	21
4.2 ผลการทดลอง	22
4.2.1 ขนาดของปุ่มที่มีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ	23
4.2.2 เพศของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม	24
4.2.3 ผลการใช้เวลาของผู้สูงอายุที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปี และมากกว่า 65 ปีแตกต่างกัน	25
4.2.4 อายุของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	
บรรณานุกรม	32
ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย	35
ภาคผนวก ข รูปภาพของผู้เข้าร่วมการทดลอง	37
ภาคผนวก ค ผลที่ได้จากการทดสอบโดยใช้โปรแกรม SPSS	40
ภาคผนวก ง โค้ดที่ใช้สร้างเครื่องมือในการทดลอง	43
ประวัติผู้เขียน	63
เอกสารข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิ์ในรายงานการค้นคว้าอิสระ	

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1: เปรียบเทียบแอพพลิเคชั่น 10
ตารางที่ 3.1: ระยะเวลาดำเนินงาน 15
ตารางที่ 3.2: คุณสมบัติการใช้งานโปรแกรม 16
ตารางที่ 4.1: คุณสมบัติขั้นต่ำของระบบที่ต้องการ 22
ตารางที่ 4.2: จำนวนของผู้สูงอายุ 22
ตารางที่ 4.3: ช่วงอายุของผู้สูงอายุ 23
ตารางที่ 4.4: ผลการใช้เวลาเฉลี่ยของขนาดปุ่มขนาดต่าง ๆ 23
ตารางที่ 4.5: ค่าเฉลี่ยของเพศชายและเพศหญิง 24
ตารางที่ 4.6: การเปรียบเทียบการใช้เวลาของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่าและต่ำกว่า 65 ปี 25
ตารางที่ 4.7: ผลการทดสอบทางสถิติของขนาดปุ่มที่เล็กที่สุดสำหรับผู้สูงอายุที่อายุน้อยกว่า 65 ปี 26
ตารางที่ 4.8: การเปรียบเทียบอายุของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม 28

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1: ผู้สูงอายุเล่นแท็บเล็ต 4
ภาพที่ 2.2: ประวัติของระบบแอนดรอยด์ 8
ภาพที่ 2.3: อัตราส่วนการใช้งานระบบแอนดรอยด์เทียบกับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ 9
ภาพที่ 2.4: ตัวอย่างเกมในแอพพลิเคชั่นทดสอบตา 12
ภาพที่ 2.5: ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นทดสอบสายตา 13
ภาพที่ 2.6: ตัวอย่างของเกมในแอพพลิเคชั่น Color Blind Check 14
ภาพที่ 3.1: ไอคอนของแอพพลิเคชั่น 16
ภาพที่ 3.2: หน้าเริ่มเกม 17
ภาพที่ 3.3: ขนาดของปุ่มขณะเริ่มเกม 18
ภาพที่ 3.4: ขนาดที่เล็กที่สุดของปุ่มในการเล่นเกม 18
ภาพที่ 3.5: รูปช่วงคะแนนที่ 1 19
ภาพที่ 3.6: รูปช่วงคะแนนที่ 2 19
ภาพที่ 3.7: รูปช่วงคะแนนที่ 3 20
ภาพที่ 4.1: ตัวอย่างภาพที่ทดลองกับผู้สูงอายุ 21
ภาพที่ 5.1: ตัวอย่างการงานใช้ปุ่มที่มีขนาดเล็กที่สุดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ 29
ภาพที่ 5.2: แนวคิดการสร้างเกมให้มีรูปแบบของการแข่งขัน 30

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ถ้าจะกล่าวถึงวัยหลังเกษียณ หรือผู้สูงวัยนั้น วัยที่กล่าวมานี้จะมีวิถีชีวิตแตกต่างจากวัยอื่น ๆ ซึ่งจะมีการใช้ชีวิตตามสุขภาพ และอายุขัยในแต่ละช่วงวัย อารมณ์ และความรู้สึกจะเปราะบาง จะมีเวลาว่างระหว่างวันเกือบ 100% องค์การสหประชาชาติได้ให้นิยามคำว่า “ผู้สูงอายุ” Gerontology or Older Persons หมายถึง ประชากรทั้งเพศชาย และเพศหญิงที่มีอายุ มากกว่า 55 ปีขึ้นไป (55+) อีกในหนึ่งจะนับการเป็นผู้สูงอายุ โดยประเมินลักษณะทางกายภาพ หรือการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเป็นหลัก เช่น ความสามารถในการมองเห็นลดลง สีผมกลายเป็นเป็นสีขาว ผิวหนังเหี่ยวย่น ร่างกายเคลื่อนไหวช้า เป็นต้น

เมื่อประสิทธิภาพของร่างกายลดลง ส่งผลให้เกิดภาวะความเครียดต่อจิตใจ ผู้สูงอายุบางคนจะเริ่มรู้สึกว่าการใช้สายตาอ่านหนังสือ หรือการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นเวลานาน ๆ สายตาจะล้า เคืองตา เกิดอากาศเวียนศีรษะ และมองเห็นไม่ชัด ซึ่ง 70-80% ของการรับรู้ เรียนรู้ และความรู้สึก ได้มาจากการมองเห็น จะบอกได้ว่าดวงตา มีความสำคัญมากในการดำเนินชีวิตในวัยสูงอายุ จึงเรียกว่า “สายตาผู้สูงอายุ” (Presbyopia) พูดได้ว่าไม่จำเป็นจะต้องถึงวัยสูงอายุ ก็สามารถมีอาการผิดปกติทางสายได้ โดยสังเกตได้ว่า สนเข็มไม่เข้าเพราะไม่เห็นรูเข็ม หรือเมื่อต้องการมองให้ชัดจะต้องหรี่ตาและเพ่งสายตาไปที่จุดสนใจนั้น

ในโลกปัจจุบันมีเทคโนโลยี และการพัฒนา Mobile Application มากขึ้น เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคขั้นสูงสุด ระบบปฏิบัติการขนาดใหญ่ 2 บริษัท ณ ปัจจุบัน คือ IOS และ แอนดรอยด์ ถือเป็นบริษัทที่มีทุกแอพพลิเคชั่นที่นิยมในปัจจุบัน อย่างเช่น พยากรณ์อากาศ, แผนที่, สื่อการเรียนรู้, ซื้อขายออนไลน์, เกมส์, Social Media เป็นต้น โดยในหลายธุรกิจที่ต้องการเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสาร และโปรโมทสินค้า หรือบริการ ก็ยังเลือกที่จะสร้างแอพพลิเคชั่นขึ้นมาให้เป็นแนวทางที่สะดวก ง่าย และลดขั้นตอนการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ เพื่อความรวดเร็ว

ในปัจจุบันสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์หนึ่งที่นิยม และส่วนใหญ่จะมีไว้เพื่อใช้งานในชีวิตประจำวัน แต่สำหรับผู้ใช้ที่เป็นผู้สูงอายุนั้นจะมีสายตาที่ไม่เหมือนกับคนปกติ ซึ่งจะมีการมองเห็นที่แตกต่างออกไป ในส่วนของการใช้งานแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ นั้นผู้ออกแบบส่วนใหญ่ไม่ได้ออกแบบมาให้ผู้สูงอายุใช้โดยเฉพาะ ซึ่งทำให้ผู้สูงอายุมีการกดปุ่มที่ผิดพลาด หรือมองไม่เห็นสีที่ชัดเจน จึงเป็นที่มาของการทำแอพพลิเคชั่นนี้ เพื่อทำการหาขนาดของปุ่มที่เหมาะสมกับสายตาของผู้สูงอายุในโมบายแอพพลิเคชั่น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาขนาดของปุ่มและพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อทดสอบสายตาของผู้สูงอายุ

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับเชิงประยุกต์

1.3.1 ได้ทราบถึงขนาดของปุ่มที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

1.3.2 ได้ทราบถึงสีที่เหมาะสมไม่เป็นปัญหาต่อการมองเห็นทั้งผู้สูงอายุปกติและผู้สูงอายุที่มีอาการตาบอดสี

1.3.3 ได้ทราบถึงผลการทดสอบจากแอพพลิเคชั่นเพื่อนำไปปรับปรุงการสร้างแอพพลิเคชั่นต่อไป

1.3.4 เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปสร้างปุ่มของแอพพลิเคชั่นที่เหมาะสมต่อไป

1.4 แผนการดำเนินการ ขอบเขต และวิธีศึกษา

1.4.1 แผนการดำเนินการ

1) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบโดยรวม

2) ศึกษาเครื่องมือและการทำงานของโปรแกรม Android Studio

3) การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโมบายแอพพลิเคชั่น

4) การศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการมองเห็นและการตอบสนองของผู้ใช้ที่เป็นผู้สูงอายุ

5) แอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการศึกษา แอพพลิเคชั่นทดสอบตา แอพพลิเคชั่นทดสอบสายตาและแอพพลิเคชั่น Color Blind

6) พัฒนาแอพพลิเคชั่นตามที่ออกแบบ

7) ทดสอบแอพพลิเคชั่นก่อนนำออกทดสอบจริง พร้อมทั้งแก้ไขระบบการทำงาน

8) จัดทำเล่มรายงานการค้นคว้าอิสระ

1.4.2 ขอบเขตการศึกษา

1) ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 55ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน

2) สุขภาพของผู้สูงอายุต้องเป็นปกติ

3) การมองเห็นของผู้สูงอายุเป็นปกติ ไม่มีอาการตาบอดสี

4) ผู้ทดสอบไม่มีอาการของโรคพาร์กินสัน

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1.5.1 รายละเอียดของซอฟต์แวร์

1) Android Studio เวอร์ชั่น 1.5.1

2) Microsoft Excel เวอร์ชั่น 2013

3) โปรแกรม SPSS เวอร์ชั่น 23

1.5.2 รายละเอียดของฮาร์ดแวร์

1) เครื่อง Laptop รุ่น MacBook Pro

2) Samsung Galaxy Tab 4

1.6 สถานที่ที่ทำงานวิจัย

1.6.1 สถานที่ที่ใช้ในการสร้างแอพพลิเคชั่น

- ห้อง BU-MIT ชั้น 6 มหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาเขตรังสิต

1.6.2 สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบแอพพลิเคชั่น

- บ้านที่อยู่อาศัย

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผู้สูงอายุกับเทคโนโลยี

ผู้สูงอายุในสังคมปัจจุบันส่วนใหญ่นั้นจะมีการเข้าถึงการใช้งานเทคโนโลยีมากขึ้นในการดำเนินชีวิต ซึ่งแตกต่างจากสมัยก่อนที่ผู้สูงอายุไม่ค่อยให้ความสำคัญของเทคโนโลยีมากนัก แต่ในความเป็นจริงแล้วผู้สูงอายุก็สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ไม่ยากอย่างเช่น การใช้โลกออนไลน์เพื่อติดตามข่าวสาร หรือจะเป็นการติดต่อครอบครัวที่อยู่ห่างไกลก็สามารถใช้ช่องทางการสื่อสารได้หลายทาง อีกทั้งการเล่นเกมเพื่อช่วยในการพัฒนาสมอง ช่วยฝึกความจำ และป้องกันโรคสมองเสื่อม โดยมีเทคโนโลยีมากมายเป็นสื่อกลางในการเข้าถึงสำหรับผู้สูงอายุ เช่น การใช้แท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟนในการเล่นเกมเพื่อเพิ่มคลายผ่อนคลาย อีกทั้งยังใช้ติดต่อสื่อสารกับเครือญาติได้อีกทางหนึ่ง

จากภาพที่ 2.1 จะเป็นภาพที่แสดงถึงผู้สูงอายุกำลังเล่นแท็บเล็ตที่กำลังสนุกกับการดูวีดีโอ

ภาพที่ 2.1: ผู้สูงอายุเล่นแท็บเล็ต

ที่มา: MGR online. (2558). *7 เทคโนโลยีน่าสนใจเพื่อความปลอดภัยของ “ผู้สูงอายุ”*. สืบค้นจาก http://www.manager.co.th/Cyberbiz/ViewNews.aspx?NewsID=9580000032609&Html=1&TabID=2&.

2.1.1 เทคโนโลยีในปัจจุบัน

เทคโนโลยีในปัจจุบันนี้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือหรือว่าแท็บเล็ต จากในช่วงแรกเน้น โทรเข้า-โทรออก สามารถพกพาได้ ก็เริ่มพัฒนาให้ตัวโทรศัพท์มือถือบางลง เล็กลง เบาลง มีฟังก์ชั่นเพิ่มขึ้น เช่น ส่งข้อความ เล่นเกม และพัฒนามาให้สามารถถ่ายรูป ฟังเพลง เล่นเพลง mp3 ฟังวิทยุ จนกลายมาเป็นมือถือที่สามารถท่องโลกอินเทอร์เน็ต ดูหนัง เล่น Social Network และอื่นอีก ๆ มากมาย ถึงแม้จะมีแอพพลิเคชั่นมากมายที่สร้างมาสำหรับผู้สูงอายุ แต่บางทีการออกแบบ ในส่วนของพื้นหลังขนาดของตัวอักษรและขนาดของปุ่ม แต่ในบางครั้งอาจจะทำให้ผู้สูงอายุไม่สะดวกในการใช้งาน

การออกแบบการใช้งานหน้าจอที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ จะมีการแบ่งออกเป็นส่วนของพื้นหลังที่มีสีพื้นหลังสบายตา และขนาดของตัวอักษรที่ต้องมีความเหมาะสมในการใช้งาน ไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป รวมถึงรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐาน

ปุ่มกดจึงมีความสำคัญในการบ่งบอกตัวตนของปุ่มว่า ลักษณะหรือรูปแบบเช่นนี้ คือปุ่มที่ใช้สำหรับกดเพื่อใช้เข้างานในแอพพลิเคชั่นอื่น ๆ ดังนั้นนอกจากลักษณะและรูปแบบแล้ว ขนาดที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการใช้งานของผู้สูงอายุ หากขนาดของปุ่มมีขนาดที่ใหญ่เกินไป ก็จะทำให้สภาพโดยรวมของหน้าจอดูไม่เหมาะสม แต่หากว่าขนาดของปุ่มมีขนาดเล็กเกินไปก็อาจจะทำให้ผู้ใช้งานกดไม่โดนปุ่ม ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการทำงานวิจัยเรื่องนี้

การใช้งานแอพพลิเคชั่นในปัจจุบัน ผู้จัดทำต้องให้ความสำคัญในเรื่องการออกแบบปุ่มกดบนแอพพลิเคชั่น เพื่อนำมาวิเคราะห์ออกแบบขนาดปุ่มกดเพื่อให้มีรูปแบบที่น่าใช้และมีความเหมาะสมในการใช้งาน

2.1.2 ความสำคัญของเทคโนโลยีต่อผู้สูงอายุ

โลกในปัจจุบันเป็นยุคของสังคมเครือข่าย เทคโนโลยีมากมายเข้ามามีบทบาทในทุกเรื่องของการดำเนินชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่ง “สังคมออนไลน์” ในสมัยก่อนนั้น ผู้สูงอายุจะไม่ค่อยให้ความสนใจกับเทคโนโลยีต่าง ๆ มากนัก เพราะคิดว่าเป็นเรื่องของเด็ก ๆ หรือวัยหนุ่มสาวเท่านั้น ในความเป็นจริงแล้ว ตัวผู้สูงอายุเองก็สามารถเข้าถึงสังคมออนไลน์เหล่านี้ได้เช่นกัน อย่างเช่น 1) ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้สูงอายุ เทคโนโลยีที่ทันสมัย อย่างสมาร์ทโฟน ไอแพด แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้สูงอายุได้ ไม่ว่าจะอยากทราบเรื่องใดสนใจเรื่องใดก็สามารถหาข้อมูลได้ในทันทีทำให้ไม่ตกข่าว ได้รับรู้ความเคลื่อนไหวในสังคม และช่วยสอนเรื่องต่าง ๆ ได้ 2) ช่วยฝึกพัฒนาสมอง การเรียนรู้ในการใช้เทคโนโลยีเป็นการช่วยฝึกความจำช่วยพัฒนาสมอง และช่วยป้องกันโรคสมองเสื่อมได้เป็นอย่างดีเพราะเป็นการฝึกใช้สมองที่ดีอย่างหนึ่ง และยังเป็นการปรับตัวเข้ากับสังคมอีกด้วย ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกว่าตนเองยังก้าวทันโลกและยังทันสมัยอยู่ 3) ช่วยให้ครอบครัวใกล้ชิดกัน โลกสังคมออนไลน์ สามารถย่อโลกอันกว้างใหญ่ให้เหลือนิดเดียวได้ หากอยากคุยกับลูกหลานที่อยู่

ทางไกลก็สามารถ Skype, เฟสไทม์, แชท หรือติดต่อกันได้อย่างง่ายดายโดยเห็นหน้ากันได้อีกด้วย ช่วยให้ครอบครัวได้ใกล้ชิดกันมากขึ้นและได้พูดคุยกันมากขึ้นแม้จะอยู่ไกลกัน

เมื่อเริ่มเป็นผู้สูงอายุการรับรู้และเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ รวมถึงเทคโนโลยีปัจจุบันจะเริ่มเสื่อมประสิทธิภาพลงแต่ยังมีบางกลุ่มที่จำเป็นต้องใช้ และพยายามที่จะเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ซึ้งแยกได้ดังนี้ 1) เพื่อติดต่อสื่อสารกับครอบครัว เพื่อน หรือการทำงานได้อย่างรวดเร็ว 2) เพื่อรับรู้ข้อมูลข่าวสารอย่างทันเหตุการณ์ 3) เพื่อการเรียนรู้ และค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจ 4) เพื่อความบันเทิง 5) เพื่อทำประโยชน์เกี่ยวกับธุรกิจ การค้า ที่มีการติดต่อกันโดยใช้เทคโนโลยีไม่ว่าจะเป็นธุรกิจในหรือระหว่างประเทศ รวมถึงการธนาคารออนไลน์ 6) เพื่อทำงานหรือพิมพ์งาน และ 7) เพื่อประโยชนในการบริการสังคม เช่น การทำงานบริการให้กับหน่วยงานต่าง ๆ การเรียนรูเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอรเน็ตของผูสูงอายุมีการเรียนรูในหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรูดวยตนเอง การเรียนรู้จากญาติพี่น้อง การเรียนรู้จากที่ทำงาน เปนตน ในการสอนการใช้คอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีกับผู้สูงอายุนั้น การสอนเป็นรายบุคคลจะแสดงผลที่มีประสิทธิภาพมากกวาการเรียนรูดวยตนเอง สวนการเรียนการสอนและการให้คำแนะนำต้องค่อยเป็นค่อยไปและสอนไปทีละขั้นตอน เนื่องจากผู้สูงอายุจะมีขอจำกัดทางดานสายตาและการเคลื่อนไหวของมือ

2.2 ปัญหาการสัมผัสหน้าจอของผู้สูงอายุ

การสัมผัสหน้าจอบนแอพพลิเคชั่นของผู้สูงอายุ จากการสังเกตพฤติกรรมการใช้งานแท็บเล็ตมีการใช้งานในส่วนของร่างกาย 2 ส่วนหลัก คือ สายตาที่ใช้ในการมองหน้าจอของอุปกรณ์กับการเคลื่อนไหวของมือในการใช้งาน

2.2.1 ด้านสายตา

ภาวะสายตายาวของผู้สูงอายุ (Presbyopia) เป็นภาวะที่มักเกิดขึ้นกับบุคคลที่มีอายุประมาณ 40 ปีขึ้นไป เนื่องจากแก้วตาเกิดความยืดหยุ่นในการปรับตัวหรือบางครั้งอาจเกิดกับกล้ามเนื้อตาที่เสื่อมสภาพลง จึงทำให้ดวงตาไม่สามารถที่จะโฟกัสในระยะใกล้ได้นั่นเอง

ในปัจจุบันประชากรมากกว่า 90 ล้านคนทั่วโลกกำลังประสบปัญหาภาวะสายตายาวสูงอายุที่เพิ่มจำนวนขึ้นทุกวัน ปัญหานี้ส่งผลให้การโฟกัสในระยะใกล้ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้สูงอายุต้องพึ่งพาแว่นสายตา

ภาวะสายตาเอียง สายตาเอียงเกิดจากการที่กระจกตามีความโค้งไม่เท่ากันในแต่ละแนว ส่งผลให้กำลังการรวมแสงของตาในแนวต่าง ๆ ไม่เท่ากันทำให้มองเห็นภาพซ้อน และไม่ชัดทั้งใกล้และไกล ผู้ที่มีภาวะสายตาเอียงจะมองเห็นภาพซ้อนและไม่ชัดทั้งใกล้และไกล บางรายอาจมีอาการปวดศีรษะด้วย ซึ่งสายตาเอียงนี้จะเกิดขึ้นได้พร้อม ๆ กับภาวะสายตาสั้นหรือสายตายาวโดยกำเนิด

2.2.2 ด้านการเคลื่อนไหว

สมรรถภาพร่างกายของผู้สูงอายุในเรื่องการเคลื่อนไหว ในด้านความคล่องตัวจะลดลง เนื่องจากในร่างกายของมนุษย์นั้น เมื่อเข้าสู่ช่วงสูงอายุ มวลกล้ามเนื้อของร่างกาย ซึ่งมีเกลือแร่สะสมนั้น จะถูกเนื้อเยื่ออื่น ๆ เข้ามาแทรกระหว่างมวลกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อไม่สามารถยืดหดได้ดีเหมือนเดิม นอกจากนี้ด้วยสารเคมีในร่างกายที่ส่งผลต่อเซลล์ประสาทที่มีจำนวนลดลง จนทำให้รับความรู้สึกต่าง ๆ ได้ช้าลงด้วย จึงส่งผลให้การตอบสนองของกล้ามเนื้อช้าลงกว่าวัยอื่น

2.3 ทฤษฎีทางสังคมของผู้สูงอายุ

ทฤษฎีทางสังคมเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงบทบาทความสัมพันธ์และการปรับตัวในสังคมของผู้สูงอายุ ซึ่งจะมีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุต้องมีการเปลี่ยนแปลงสถานภาพทางสังคมไปและช่วยให้ผู้สูงอายุมีความสุขที่จะอยู่ในสังคมปัจจุบันได้มากขึ้น แนวคิดที่น่าสนใจ ได้แก่ ทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Robert Havighurst ในปี ค.ศ. 1960 ได้ อธิบายถึงสถานภาพทางสังคมของผู้สูงอายุ ซึ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างการทำกิจกรรมกับความพึงพอใจในชีวิตของผู้สูงอายุ

เมื่อผู้สูงอายุมีอายุมากขึ้นสถานภาพและบทบาททางสังคมจะลดลง แต่ผู้สูงอายุกลับยิ่งอยากจะมีบทบาท และความสำคัญทางสังคมมากขึ้นมากกว่าคนวัยอื่น ๆ เหมือนกับบุคคลในวัยกลางคน เช่นกัน ซึ่งทฤษฎีนี้เชื่อว่าผู้สูงอายุยังมีความต้องการที่จะอยากเข้าร่วมกิจกรรมสันทนาการแบบกลุ่มร่วมกับผู้อื่น เพื่อความสุขในชีวิตบั้นปลายและการมีสุขภาพจิตที่ดีเช่นเดียวกับวัยอื่น ๆ สามารถเข้าร่วมกิจกรรมที่ตนเองสนใจได้โดยที่ผู้สูงอายุสามารถใช้ประสิทธิภาพของตนได้ดี ทฤษฎีนี้อธิบายได้โดยสรุปว่า การมีกิจกรรมในสังคมของผู้สูงอายุจะสร้างความสัมพันธ์ทางบวกและความพึงพอใจในชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ ดังนั้นการเข้าร่วมกิจกรรมที่เหมาะกับอายุ และการมีประสิทธิภาพทางกายของผู้สูงอายุจึงเป็นสิ่งที่มีคุณค่า

ในปัจจุบันการที่ผู้สูงอายุเปิดใจและพยายามที่จะติดต่อสื่อสารด้วย สมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต ด้วยโปรแกรมสื่อสารต่าง ๆ นั้น เป็นเรื่องที่ยากแค่ตอนเริ่มต้นเท่านั้น เพราะในตอนนี้อุปกรณ์ถูกพัฒนามาเพื่อผู้เล่นผู้สูงวัยโดยเฉพาะทั้งตัวหนังสือและไอคอนที่ใหญ่ขึ้น การสัมผัสที่แม่นยำและวิธีการเล่นที่ไม่ซับซ้อน จึงทำให้ผู้สูงอายุเข้าถึง สมาร์ทโฟน และ แท็บเล็ตได้มากขึ้น ฉะนั้น “อายุ” จึงไม่ใช่อุปสรรคในการเรียนรู้สิ่งใหม่ แค่ผู้สูงอายุต้องมีความยืดหยุ่นให้กับตนเอง ไม่ปิดกั้นสิ่งใหม่ เพื่อให้ตนเองมีความสุขในยุคปัจจุบันให้มากที่สุด

2.4 เทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่

วิวัฒนาการของเทคโนโลยี หมายถึง การพัฒนาวิธีการสิ่งของเครื่องใช้ หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์โดยมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตลักษณะทางกายภาพ วัสดุ หน้าที่ใช้สอย การใช้งานรวมถึงประสิทธิภาพของวิธีการสิ่งของเครื่องใช้หรือผลิตภัณฑ์นั้นอย่างต่อเนื่อง

ในส่วนของการวิวัฒนาการของอุปกรณ์เคลื่อนที่หรือ Mobile Device มีการเปลี่ยนแปลงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 (ค.ศ. 1984) หรือเมื่อ 30 ปีก่อน โทรศัพท์มือถือเป็นของที่แปลกใหม่มาก ๆ ต่อมามีการพัฒนาให้สามารถถือได้ด้วยมือเดียว และทำให้ขนาดของโทรศัพท์มีขนาดเล็กลงสามารถใส่ในกระเป๋าเสื้อได้ ต่อมากูเกิลได้ซื้อกิจการแอนดรอยด์และเผยแพร่ระบบแอนดรอยด์ตามภาพที่ 2.2 โดยระบบแอนดรอยด์สามารถใช้ในมือถือ แท็บเล็ต กล้องดิจิทัล และยังเปิดให้นักพัฒนาโปรแกรมสร้างโปรแกรมได้มากกว่า 1,000,000 โปรแกรม และมียอดดาวน์โหลดในปัจจุบันสูงถึง 5 หมื่นล้านครั้ง โดยในเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2556 มีการเปิดใช้งานระบบแอนดรอยด์ 1 พันล้านเครื่อง จึงพบว่านักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาระบบแอนดรอยด์มากถึง 70% และส่วนแบ่งตลาดที่สำคัญที่สุด คือ ซัมซุงที่ทำให้ ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ มีผู้เล่นในไทยสูงถึง 64% ในขณะที่ ระบบ iOS มีผู้เล่นเพียง 33.4% ในประเทศไทย การศึกษางานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่ระบบแอนดรอยด์

ภาพที่ 2.2: ประวัติของระบบแอนดรอยด์

ที่มา: KRUNO. (ม.ป.ป.). *ANDROID EVOLUTION – วิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.* สืบค้นจาก https://nornaewesan.wordpress.com/2014/10/10/android-evolution-วิวัฒนาการของระบบปฏิ/.

โดยสรุปแล้วจุดเริ่มต้นของมือถือจากในช่วงแรกเน้นโทรเข้า-โทรออกได้ สามารถพกพาไปไหนได้ก็เริ่มพัฒนาให้ตัวโทรศัพท์มือถือบางลง เล็กลง เบาลง มีฟังก์ชั่นเพิ่มขึ้น เช่น ส่งข้อความ เล่นเกมได้พัฒนามาให้สามารถถ่ายรูป ฟังเพลง เล่นเพลง mp3 ได้ ฟังวิทยุได้ จนกลายมาเป็นมือถือที่สามารถท่องโลกอินเทอร์เน็ต ดูหนัง เล่น Social Network และอื่น ๆ

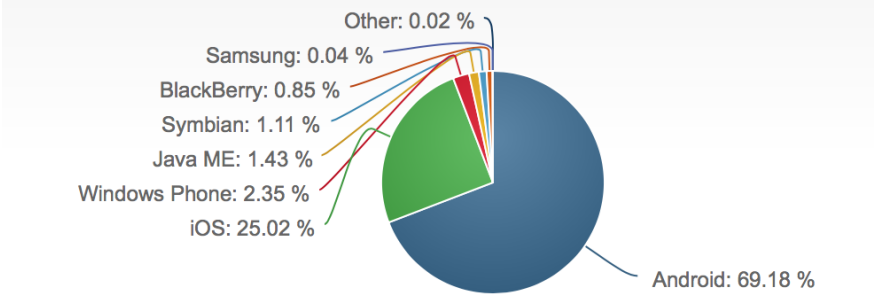
2.4.1 ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์หรือสมาร์ทโฟนคือส่วนที่จะเสริมให้ประสิทธิภาพในการใช้งานของสมาร์ทโฟนทำงานได้อย่างรวดเร็ว ลื่นไหลมากขึ้น โดยระบบปฏิบัติการนั้นจะมีหลายระบบเช่น แอนดรอยด์, iOS, Window Mobile, Blackberry OS ระบบแอนดรอยด์นั้นจะมีการทำงานของระบบที่แตกต่างจากระบบอื่น โดยจุดเด่นของระบบแอนดรอยด์จะมีดังนี้ อัยยะ เซราะกราว (2558)

- สามารถเข้าถึงไฟล์ต่าง ๆ ของเครื่องและแอพพลิเคชั่นได้
- การติดตั้งแอพพลิเคชั่นจากภายนอกได้
- ใช้งานง่าย
- สามารถปรับแต่งระบบปฏิบัติการได้ตามที่ต้องการ

ในปัจจุบันได้มีผู้ที่จัดทำผลสำรวจในการใช้งานระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.1 ในส่วนของ OS ที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันก็คือ แอนดรอยด์ มีจำนวนมากถึงเกือบ 70% เมื่อเทียบกับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ซึ่งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นมีอุปกรณ์หลายชนิดรองรับ ทั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต โดยทางผู้วิจัยจะใช้แท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์หลักเพราะว่ามีขนาดหน้าจอที่ใหญ่ ใช้งานง่าย และสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

ภาพที่ 2.3: อัตราส่วนการใช้งานระบบแอนดรอยด์เทียบกับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ



ที่มา: *Mobile/Tablet Operating System Market Share.* (2016). Retrieved from https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8&qpcustomd=1.

2.2.3 แอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile เป็นอุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา คุณสมบัติของ Mobile คือขนาดเล็กน้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ในปัจจุบันสามารถทำหน้าที่ได้หลายอย่างสำหรับ Application หมายถึงซอฟต์แวร์ที่เป็นระบบช่วยในการทำงานของผู้ใช้ (User) และจะมีส่วนที่กลางที่เอาไว้เชื่อมต่อกับผู้ใช้งานคือ User Interface หรือที่เรียกว่า UI

Mobile Application คือการพัฒนาโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือหรือว่าแท็บเล็ต ก็จะมีโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค หรือสนับสนุน ให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือหรือว่าแท็บเล็ตได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือสมาร์ทโฟนมีหลายระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนาทำออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนมากระบบที่เป็นที่นิยมก็คือ iOS และ แอนดรอยด์ จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนาแอพพลิเคชั่นลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมากอย่างเช่น ระบบแผนที่, เกม, หรือโปรแกรมพูดคุยต่าง ๆ โดยที่โปรแกรมต่าง ๆ นั้นก็จะต้องมีส่วนประกอบที่เป็นปุ่มกดด้วยเช่นกัน

2.2.4 แอพพลิเคชั่นที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้าอิสระ

ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาค้นคว้าทางด้านปุ่มที่เหมาะสมต่อการใช้ในแอพพลิเคชั่นของผู้สูงอายุ แต่ในต่างประเทศมีแอพพลิเคชั่นที่ทดสอบทางด้านสายตาโดยการวัดด้วยความเร็วในการค้นหาความแตกต่างของสี ซึ่งมีด้วยกัน 3 แอพพลิเคชั่น ดังตารางต่อไปนี้ จากตารางที่ 2.1 อธิบายถึงการเปรียบเทียบของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้าอิสระ แบ่งตารางออกเป็น 4 ส่วน คือ ของผู้วิจัยของบริษัท Designveloper ของบริษัท iCare Fit Studio และของบริษัท Colblinder ตามลำดับ

ตารางที่ 2.1: เปรียบเทียบแอพพลิเคชั่น

แอพพลิเคชั่น	Eye Test (ผู้วิจัย)	ทดสอบตา (Designveloper)	ทดสอบสายตา (iCare Fit Studio)	Color Blind Check (Colblindor)
Operating System	4.1 ขึ้นไป	4.0.3 ขึ้นไป	2.2 ขึ้นไป	4.0.3 ขึ้นไป
ทดสอบการมองเห็นของปุ่มได้	มี	มี	มี	ไม่มี
มีตัวจับเวลา	มี	มี	มี	มี
มีการเก็บคะแนน	มี	มี	ไม่มี	มี

ดังตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าระบบปฏิบัติการที่รองรับแอพพลิเคชั่น (Operating System) ของบริษัท iCare Fit Studio จะสามารถใช้ได้ตั้งแต่ระบบปฏิบัติการที่ 2.2 ขึ้นไป ในขณะที่แอพพลิเคชั่นอื่นรองรับระบบปฏิบัติการที่ 4 ขึ้นไป

ในการทดสอบการมองเห็นของปุ่มนั้น แอพพลิเคชั่นของบริษัท Colblindor จะไม่มีรูปแบบการทำงานในการทดสอบขนาดของปุ่มกด ในขณะที่แอพพลิเคชั่นอื่นมีการทดสอบที่มีลักษณะเป็นขนาดของปุ่มกด

การจับเวลาการใช้งานแอพพลิเคชั่นของตัวเกมนั้นจะมีการจับเวลาตลอดการเล่น โดยที่แต่ละแอพพลิเคชั่นนั้นจะมีการจับเวลาที่มีความแตกต่างกันออกไป โดยในแต่ละรูปแบบนั้นจะมีตัวจับเวลาและการเพิ่มเวลาเมื่อถึงเงื่อนไขที่กำหนดของแต่ละเกม

ในส่วนของการเก็บคะแนนจะเห็นได้ว่าแอพพลิเคชั่นของบริษัท iCare Fit Studio ไม่มีการเก็บคะแนนในการเล่นเกมแต่จะใช้รูปแบบเวลาในการกำหนดการเล่น โดยถ้านำไปเปรียบเทียบกับเกมอื่น ๆ นั้นจะทำให้เห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

ในส่วนต่อไปนี้จะเป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของแอพพลิเคชั่นที่ได้นำมาเปรียบเทียบกับของผู้วิจัย ซึ่งแต่ละแอพพลิเคชั่นจะมีละฟังก์ชั่นการทำงานและมีรายละเอียดของการเล่นเกมที่แตกต่างกัน

1) แอพพลิเคชั่นทดสอบตา (Eye test) เป็นแอพพลิเคชั่นทดสอบสายตา โดยมีการทดสอบทั้งหมด 12 การทดสอบภายในแอพพลิเคชั่น ซึ่งในแอพพลิเคชั่นนี้ผู้ที่พัฒนาคือบริษัท Designveloper อยู่ที่ นครโฮจิมินห์ ประเทศเวียดนาม โดยการทดสอบที่เกี่ยวของกับงานของผู้วิจัย คือ การทดสอบ Color Cube GAME to test your vision and speed

การใช้งานของโปรแกรมนี้ คือ ให้ผู้ร่วมการทดลองกดปุ่มที่มีสีที่แตกต่างจากปุ่มอื่น เพื่อทดสอบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองสามารถแยกความสว่างของสีบนหน้าจอได้หรือไม่ โดยการทดลองนี้จะจับเวลาในการเล่นของผู้เข้าร่วมการทดลอง ผู้เข้าร่วมการทดลองจะทดลองไปเรื่อย ๆ ตามเวลาที่กำหนดจุดเด่นของแอพพลิเคชั่น คือจำนวนการทดสอบมีให้เลือกหลากหลาย แต่แอพพลิเคชั่นนี้ไม่มีการวัดขนาดของปุ่มที่เหมาะสมในการมองเห็นของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

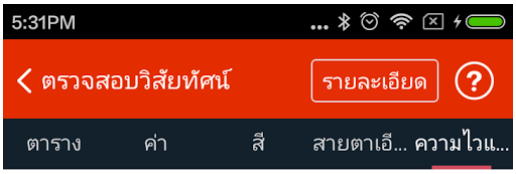
ภาพที่ 2.4: ตัวอย่างเกมในแอพพลิเคชั่นทดสอบตา

ที่มา: Designveloper. (2559). *Eye Test*. สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=com.b2creativedesigns.eyetest.

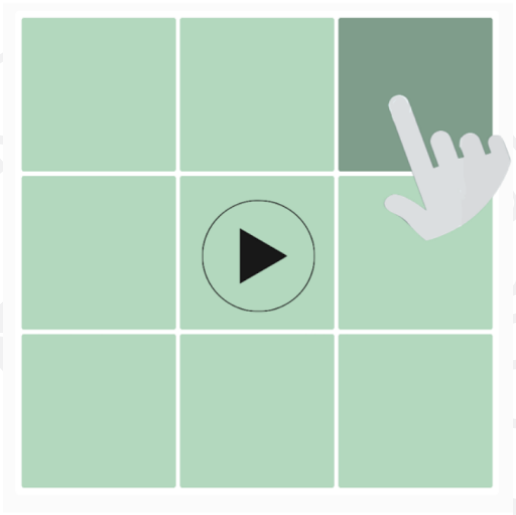
2) แอพพลิเคชั่นทดสอบสายตา เป็นแอพพลิเคชั่นที่รวมเกมการทดสอบสายตาไว้ภายในแอพพลิเคชั่น ซึ่งมีฟังก์ชันการทดสอบมากมาย โดยมีการแบ่งเป็นการทดสอบด้านการมองเห็นด้านตาบอดสี ด้านความเร็ว และมีการทดสอบด้วยปุ่มอีกด้วย ซึ่งแอพพลิเคชั่นนี้ผู้พัฒนาคือ iCare Fit Studio อยู่ที่เกาะฮ่องกง โดยการทดสอบมีความเกี่ยวข้องกับงานของผู้วิจัยจะเป็น การทดสอบ Contrast Sensitivity Test

การทดสอบนี้จะเป็นการกดปุ่มที่มีสีที่แตกต่างจากปุ่มอื่น เพื่อหาความสามารถในการแยกสีของผู้ร่วมทำการทดลองโดยจะมีการจับเวลาของผู้ทำการทดลอง จุดเด่นของแอพพลิเคชั่นนี้ คือจะเป็นการรวมรวมเกมที่เกี่ยวกับสายตาไว้ภายในแอพพลิเคชั่น แต่แอพพลิเคชั่นนี้จะไม่มีการวัดขนาดที่เหมาะสมในการมองเห็นของผู้ทดลอง จากภาพที่ 2.5 จะเป็นตัวอย่างหน้าจอของเกมภายในแอพพลิเคชั่นนี้

ภาพที่ 2.5: ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นทดสอบสายตา



วิธีการวัด : การหาสีในแถบทั้งหมดสีที่มีสีแตกต่างกัน



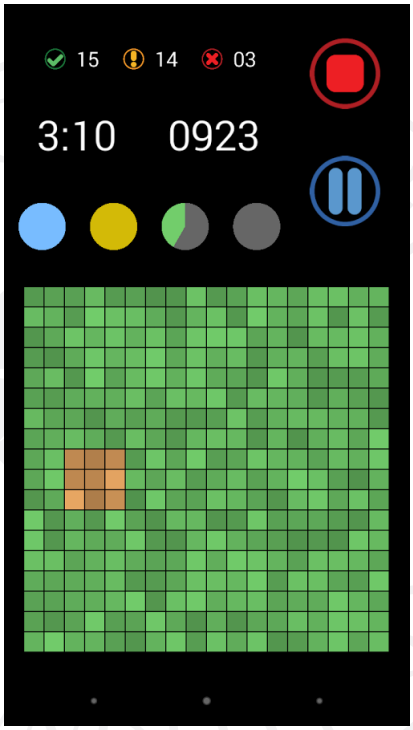
ที่มา: iCare Fit Studio. (2559). *ทดสอบสายตา – การดูแลสุขภาพตา.* สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=comm.cchong.EyeCheck.

3) แอพพลิเคชั่น Color Blind Check วัตถุประสงค์ของแอพพลิเคชั่นนี้ต้องการวัดผลที่เกี่ยวกับการบกพร่องการมองเห็นทางสี ผู้พัฒนาคือ Contrast Sensitivity Test เป็นของประเทศสวิตเซอร์แลนด์เป็นภาพตัวอย่างการเล่นเกมโดยมีส่วนของปุ่มหยุดการเล่น ปุ่มหยุดการเล่นชั่วคราว และมีเครื่องหมายบอกจำนวนการตอบคำถามของผู้เล่นโดยแบ่งตามสัญลักษณ์ คือเครื่องหมายถูกคือจำนวนที่ตอบถูก เครื่องหมายอัศเจรีย์คือจำนวนที่ตอบไม่ทัน เครื่องหมายกากบาทคือจำนวนที่ตอบผิด

โดยการเล่นเกมนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ตามสีต่าง ๆ เรียงตามลำดับดังนี้ สีฟ้า สีเหลือง สีเขียว และสีแดง ลักษณะการเล่นเกม คือ ตัวแอพพลิเคชั่นจะแสดงแถบสีตามลำดับข้างต้นและจะมีบางส่วนของแถบสีมีการเปลี่ยนโทนสีให้ต่างจากตำแหน่งอื่นเมื่อผู้เล่นทำการกดถูกตำแหน่งสีที่

เปลี่ยนตัวเกมจะทำการนับคะแนนไปเรื่อย ๆ จนครบจำนวนจึงจะมีการเปลี่ยนไปยังสีต่อ ๆ ไปจนครบทั้ง 4 ส่วนจากภาพที่ 2.6 เป็นภาพตัวอย่างการเล่นเกมโดยมีลักษณะที่เป็นปุ่มกด มีความโดดเด่นด้านสีสันที่สวยงาม มีการใช้งานง่าย มีความตื่นเต้นระหว่างการเล่น ซึ่งแตกต่างจากของเราโดยที่โครงการของเรามีการวัดขนาดแต่ของเขาไม่มี

ภาพที่ 2.6: ตัวอย่างของเกมในแอพพลิเคชั่น Color Blind Check



ที่มา: Colblindor. (2559). *Color blind check.* สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.colblindor.colorblindcheck.

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดของปุ่มและพัฒนาแอพพลิเคชั่นและทดสอบสายตาของผู้สูงอายุ การทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทางผู้วิจัยได้มีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ทดสอบสายตาของผู้สูงอายุ โดยเครื่องมือที่ได้สร้างขึ้นมานั้นจะมีลักษณะเป็นรูปแบบของเกมให้ผู้สูงอายุเล่น การทดสอบกับผู้สูงอายุนั้นจะมีผู้สูงอายุเข้าร่วมการทดลอง 30 คน ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป งานวิจัยนี้มีขั้นตอนในการทำงานดังตารางที่ 3.1 โดยจะแบ่งเป็นการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย การเก็บข้อมูล การประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3.1: ระยะเวลาดำเนินงาน

กิจกรรม	ระยะเวลาในการดำเนินงาน						
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	→	→	→	→	→	→	
2. ทดสอบและแก้ไขเครื่องมือ					→	→	
3. เก็บข้อมูล							→
4. รวมผลข้อมูล							→
5. วิเคราะห์และแปลผลข้อมูล							→

1) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะเป็นการใช้โปรแกรม Android Studio สร้างแอพพลิเคชั่นที่ใช้ทดสอบ ซึ่งแอพพลิเคชั่นนี้มีลักษณะเป็นเกมให้ทดสอบสายตาโดยมีปุ่มให้ผู้สูงอายุกดหากกดโดนปุ่มขนาดของปุ่มจะมีขนาดเล็กลงที่ละ 20% จนมีขนาดเล็กที่สุดที่ 32 Pixel

2) ทดสอบและแก้ไขเครื่องมือในขณะสร้างแอพพลิเคชั่นนั้นจะมีการทดสอบและแก้ไขตลอดระยะเวลาที่สร้างเครื่องมือ เพื่อให้ได้ลักษณะของแอพลิเคชั่นที่ตรงกับความต้องการของผู้พัฒนา

3) เก็บข้อมูล การเก็บข้อมูลจะมีการเก็บโดยใช้ผู้ทดลองที่เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 30 คน

4) รวมผลข้อมูลจะมีการใช้โปรแกรม Excel ในการรวมไฟล์ที่ได้จากการทดลอง

5) วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลจะมีการใช้โปรแกรม SPSS มาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา

3.2 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเพื่อเก็บข้อมูลนั้นจะเก็บข้อมูลที่ต้องการลงตัวเครื่องโดยบันทึกข้อมูลเป็นไฟล์ .txt โดยในข้อมูลที่บันทึกนั้นจะมีระยะเวลาที่ปุ่มแสดง ระยะเวลาที่กดปุ่ม ขนาดของปุ่มที่กด จุดกึ่งกลางของปุ่ม และจุดกึ่งกลางของนิ้วที่ผู้ทดสอบกด โดยเครื่องมือที่สร้างนั้นจะใช้ได้กับแท็บเล็ตของแอนดรอยด์เท่านั้น โดยขนาดของหน้าจอที่ใช้จะอยู่ที่ขนาด 7 นิ้ว และค่าความละเอียดของหน้าจอจะอยู่ที่ขนาด 226 พิกเซลต่อนิ้ว

ในการทำงานของเครื่องมือนั้นจะต้องมีอุปกรณ์ที่รองรับ โดยเครื่องมือที่สร้างขึ้นมานั้นจะมีความต้องการของระบบปฏิบัติการขั้นต่ำ โดยสามารถดูจากตารางที่3.2 ซึ่งบอกถึงระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ขั้นต่ำที่ใช้ในแท็บเล็ต

ตารางที่ 3.2: คุณสมบัติการใช้งานโปรแกรม

การทำงาน	**ความต้องการขั้นต่ำของระบบ**
Operating System	แอนดรอยด์ Lollipop 4.1ขึ้นไป

3.3 การใช้งานแอพพลิเคชั่น

การเริ่มต้นการใช้งานแอพพลิเคชั่นจะเริ่มต้นจากการเข้าแอพพลิเคชั่น จากภาพที่ 3.1 เป็นภาพของไอคอนแอพพลิเคชั่น และเมื่อกดเข้าแอพพลิเคชั่น Eye Test จะแสดงหน้าหลักของแอพพลิเคชั่น

ภาพที่ 3.1: ไอคอนของแอพพลิเคชั่น

จากภาพที่ 3.2 จะแสดงถึงหน้าแรกของเกมโดยมีรายละเอียดของปุ่มดังนี้

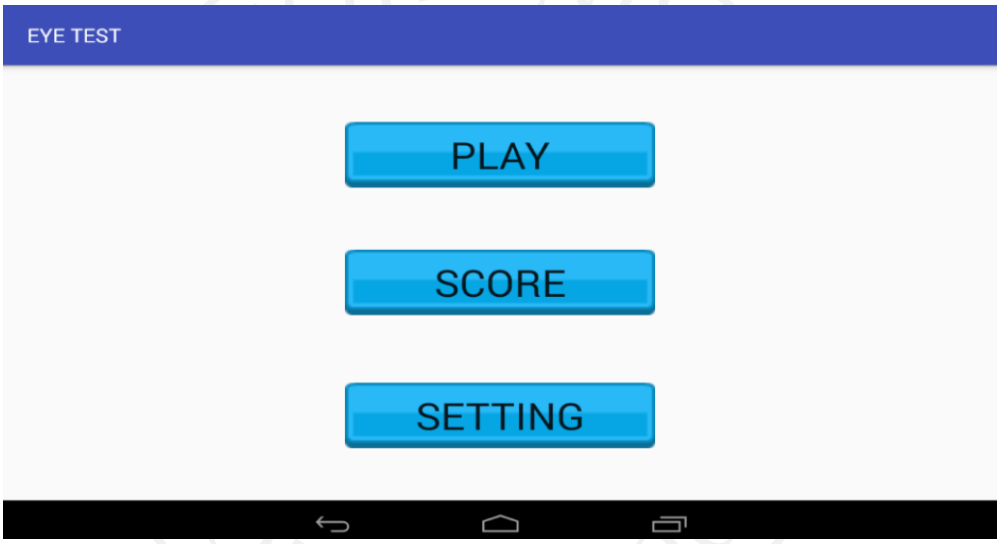
1) PLAY: เริ่มเล่นเกม

2) SCORE: ดูคะแนนสูงสุด (เป็นฟังก์ชันในอนาคต)

3) SETTING: เลือกสี (เป็นฟังก์ชันในอนาคต)

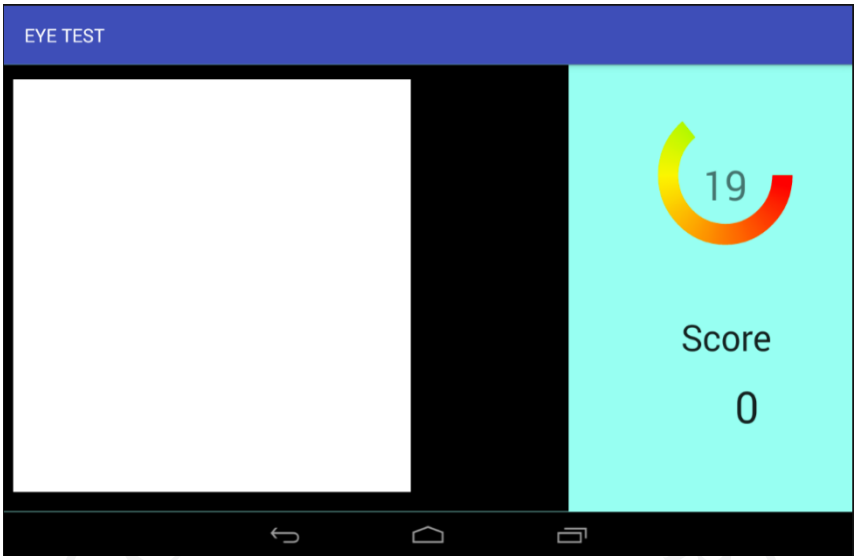
ขั้นตอนแรกในการเล่นเกม คือ เวลาเริ่มเล่นจะกดปุ่ม “PLAY” แล้วเมื่อกดแล้วจะเข้าไปอีกหน้าเพื่อเข้าสู่เกมที่เล่น และเวลาจะเริ่มนับทันที

ภาพที่ 3.2: หน้าเริ่มเกม



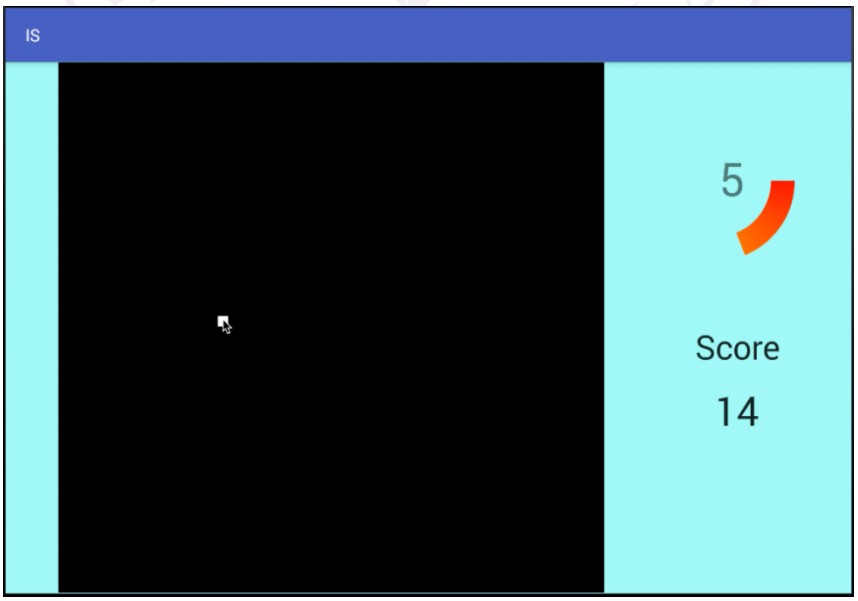
3.1.3 ขั้นตอนที่ 2 กดปุ่มสีขาวโดยกดไปเรื่อย ๆ โดยที่ปุ่มสีขาวจะมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ มุมขวาด้านบน จะแสดงตัวนับเวลาถอยหลัง เมื่อถึงเลข 0 จะไม่สามารถกดปุ่มเล่นต่อได้อีก มุมขวาด้านล่าง จะแสดงคะแนนที่ได้จากการกด จากภาพที่ 3.3 จะแสดงหน้าจอการทำงานของเกม ในด้านซ้ายมือของจอจะเป็นส่วนของเกมที่ให้กดปุ่มสีขาว ด้านขวาจะเป็นตัวบอกเวลาที่เหลือกับคะแนนที่ได้

ภาพที่ 3.3: ขนาดของปุ่มขณะเริ่มเกม



หลังจากที่ผู้ทดสอบเล่นเกมจนถึงขนาดสุดท้ายของปุ่มที่สามารถกดได้ ซึ่งก่อนการกดครั้งสุดท้ายคะแนนจะอยู่ที่ 14 คะแนน โดยที่คะแนนสูงสุดของเกมจะอยู่ที่ 15 คะแนน ดังภาพที่ 3.4

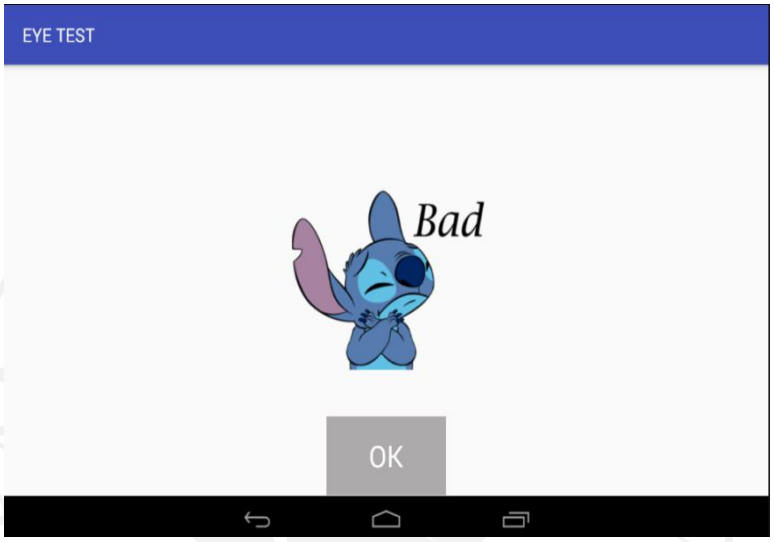
ภาพที่ 3.4: ขนาดที่เล็กที่สุดของปุ่มในการเล่นเกม



3.1.4 ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเล่นจบจอภาพจะแสดงหน้าจอผลสรุปของคะแนน ซึ่งจะบอกเป็นช่วงคะแนน โดยคะแนนจะมีได้มากที่สุดที่ 15 คะแนน และจะมีการแบ่งช่วงคะแนนที่ได้ดังนี้

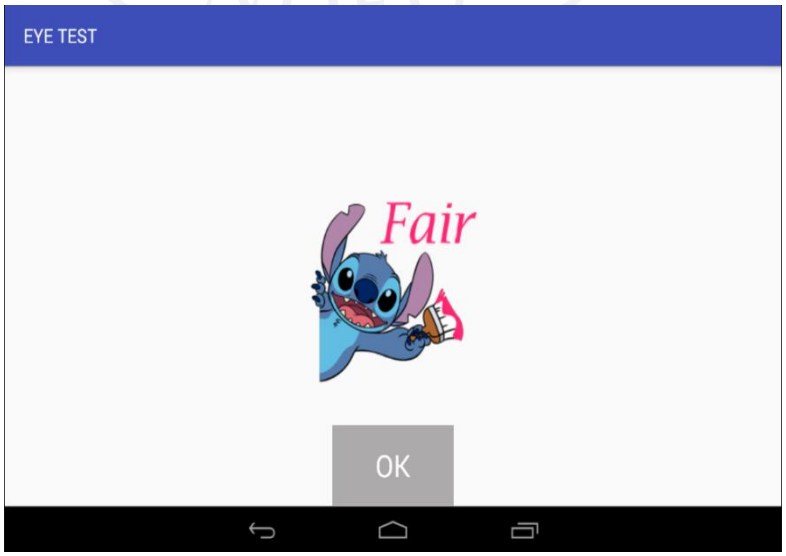
จากภาพที่ 3.5 จะแสดงถึงผู้ที่ได้คะแนนช่วง 0-5 คะแนน = BAD

ภาพที่ 3.5: รูปช่วงคะแนนที่ 1



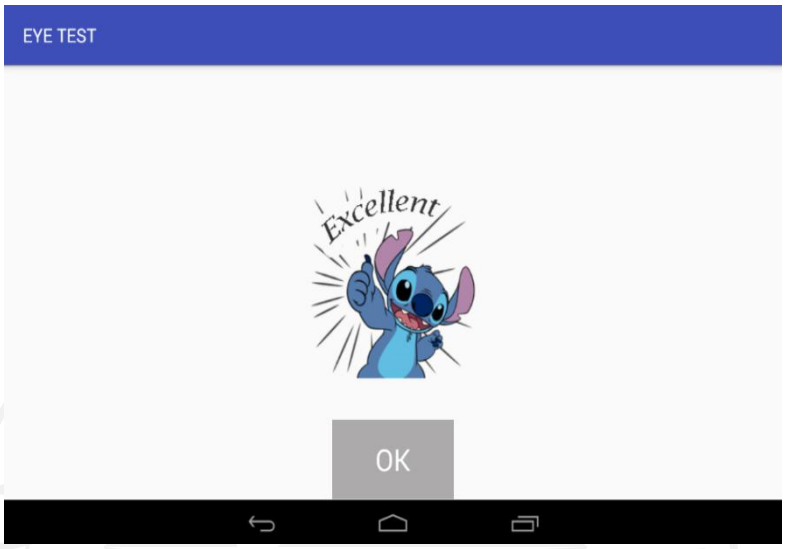
จากภาพที่ 3.6 แสดงถึงผู้ที่ได้คะแนนช่วง 6-10 คะแนน = Fair

ภาพที่ 3.6: รูปช่วงคะแนนที่ 2



จากภาพที่ 3.7 แสดงถึงผู้ที่ได้คะแนนช่วง 11-15 คะแนน = EXCELLENT

ภาพที่ 3.7: รูปช่วงคะแนนที่ 3



การเก็บผลการทดสอบนั้นจะมีการเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ .txt ที่จะทำการบันทึกลงในหน่วยความจำของอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ โดยจะมีการบันทึกชื่อตามวันและเวลาที่ใช้งาน

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

4.1 กลุ่มการทดลองและสถานที่การเก็บข้อมูล

การทดลองของงานวิจัยนี้ได้มีการทดลองกับผู้สูงอายุจำนวน 30คน โดยเป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่มีเพศชายจำนวน 14 คน และเพศหญิง 16 คน

สถานที่การเก็บข้อมูล

1) งานเลี้ยงสังสรรค์ของกลุ่มผู้สูงอายุที่เกษียณแล้ว ที่บ้านพักอาศัยของผู้สูงอายุ

2) สนามแบดมินตัน SC Sport Club พระราม 2

ตัวอย่างรูปภาพจากการทดลองกับผู้สูงอายุ ซึ่งจะมีการสอนวิธีเล่นก่อนการทดลองจริง

ภาพที่ 4.1: ตัวอย่างภาพที่ทดลองกับผู้สูงอายุ

แท็บเล็ตที่ใช้นั้นจะเป็น Samsung Galaxy Tab 4 จากตารางที่ 4.1 จะบอกถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองกับผู้สูงอายุ

ตารางที่ 4.1: คุณสมบัติขั้นต่ำของระบบที่ต้องการ

ประเภท	**ความต้องการขั้นต่ำของระบบ**
Computer/ Processor	แอนดรอยด์ Galaxy Tab 4
Memory	2 GB
Hard Disk	16 GB
Operating System	แอนดรอยด์ Lollipop

4.2 ผลการทดลอง

สำหรับผลการทดลองที่ได้มานั้น จะนำมาใส่ในโปรแกรม SPSS เพื่อนำมาทดสอบสถิติและค่าเฉลี่ยจากสมมติฐานที่กำหนดขึ้นมาโดยมีการตั้งสมมติฐานออกเป็น 3 ข้อ คือ

1) ขนาดของปุ่มที่มีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ

2) เพศมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

3) ผลการใช้เวลาของผู้สูงอายุที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปี และมากกว่า 65 ปีแตกต่างกัน

4) อายุของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

จากการทดสอบนั้นผลที่ได้จะมีค่าการทดสอบเป็นพิกเซล โดยเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบนั้นจะมีค่าความละเอียดของหน้าจออยู่ที่ 226 พิกเซลต่อนิ้ว

ข้อมูลที่ 1) จำนวนของผู้สูงอายุที่ได้รับการทดสอบ

ตารางที่ 4.2: จำนวนของผู้สูงอายุ

เพศ	**จำนวน**	**ร้อยละ(%)**
ชาย	14	53.3
หญิง	16	46.7
รวม	30	100

ผู้สูงอายุมีทั้งสิ้น 30 คนโดยแบ่งเป็นเพศชาย 14 คน และเพศหญิง 16 คน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.3: ช่วงอายุของผู้สูงอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ(%)
น้อยกว่า65	21	70
มากกว่า65	9	30
รวม	30	100

4.2.1 ขนาดของปุ่มที่มีความเหมาะสมกับผู้สูงอายุ

ตารางที่ 4.4: ผลการใช้เวลาเฉลี่ยของขนาดปุ่มขนาดต่าง ๆ

TimeSpent

Square size	Mean	N	Std. Deviation
32	1.8846	26	1.63284
40	1.3793	29	1.14685
50	1.2000	30	1.27035
63	1.0333	30	.85029
79	.9667	30	.80872
99	.8000	30	.48423
124	.8667	30	.77608
156	.8000	30	.48423
196	.7333	30	.94443
245	.7000	30	.53498
307	.6667	30	.54667
384	.5667	30	.50401
480	.7667	30	.67891
Total	.9403	385	.92368

ผลการทดสอบโดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อหาขนาดของปุ่มที่มีขนาดเล็กที่สุดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุสามารถกดได้จะอยู่ที่ขนาด 50 Pixel เนื่องจากผู้วิจัยต้องการที่จะหาปุ่มที่มีขนาดเล็กที่สุดที่ผู้สูงอายุสามารถกดได้ จากตารางจะเห็นว่าขนาด 50 พิกเซล จะมีการใช้เวลาน้อยกว่า 1 วินาที เพราะว่าผู้วิจัยคาดว่าการกดควรใช้เวลาน้อยกว่า 1 วินาที ซึ่งขนาดของปุ่มที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 วินาที

มีอยู่ 4 ขนาด คือ 63, 50, 40, 32 พิกเซล โดยจะมีการทดสอบโดยการใช้ **T-Test** ซึ่งผลออกมาจะมีผล **Sig.** อยู่ที่ขนาด 40 พิกเซล เราจึงเลือกขนาดที่ 50 พิกเซลเป็นขนาดที่เล็กที่สุดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

4.2.2 เพศของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

สมมติฐานในข้อที่ 2. เพศของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่มหรือไม่ สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้ว่า

ผลลัพธ์จากตารางที่ 4.5 ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์จำนวนทั้งหมด 30 คน เป็นเพศชาย 14 คน เพศหญิง 16 คน เพศชายมีอัตราการกดปุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 1.0529 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02250 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการกดปุ่มเท่ากับ .07090 ส่วนเพศหญิงมีอัตราการกดปุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 1.1723 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.30875 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการกดปุ่มเท่ากับ 0.8483

ผลการทดสอบสำหรับประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน ผลจากค่า Sig. เท่ากับ .107 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ α = 0.05 ดังนั้นความแปรปรวนของอัตราการกดปุ่มของผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน

ดังนั้นจึงมาดูที่แถวแรกแล้วดูค่าสถิติ t = -1.062 ซึ่งมีค่าเป็นลบอยู่ทางด้านซ้าย ซึ่งมีเขตวิกฤตอยู่ทางด้านซ้าย ดังนั้นค่า P-value เริ่มต้นจากทางด้านซ้าย จะได้ค่า P-value เท่ากับ Sig.(2 -tailed)/2 = .289/2 = 0.1445 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด α = 0.05 นั่นคือเพศไม่มีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

ตารางที่ 4.5: ค่าเฉลี่ยของเพศชายและเพศหญิง

Group Statistics

	SEX	N	Mean
TimeSpent	Male	208	1.052
	Female	238	1.172

Independent Simples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means	
TimeSpent	Sig.	t	Sig.(2-tailed)
Equal variances assumed	.107	-1.062	.289

4.2.3 ผลการใช้เวลาของผู้สูงอายุที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปี และมากกว่า 65 ปีแตกต่างกัน

จากสมมติฐานในข้อที่ 3. ผลการใช้เวลาของผู้สูงอายุที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปี และมากกว่า 65 ปี แตกต่างกัน สามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้ว่า

ผลลัพธ์จากภาพที่ 4.3 จำนวนตัวอย่างผู้สูงอายุจำนวน 60 คน เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี จำนวน 10 คน และผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จำนวน 20 คน ผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปี ใช้เวลาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.2886 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36706 วินาที ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ .11199 วินาที ส่วนผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี ใช้เวลาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.0303 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07290 วินาที และมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ .06226 วินาที

ผลจากการทดสอบค่า Sig. เท่ากับ 0.015 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ทำให้สมมติฐานนี้เป็นความสัมพันธ์แบบไปในทางเดียวกัน คือ การใช้เวลาของผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปี และมากกว่า 65 ปี ต่างกัน

ตารางที่ 4.6: การเปรียบเทียบการใช้เวลาของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่าและต่ำกว่า 65 ปี

Group Statistics

Age	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
>= 65	149	1.288	1.367	.111
< 65	297	1.030	1.072	.062

Independent Simples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means	
TimeSpent	Sig.	t	Sig.(2-tailed)
Equal variances assumed	.002	2.182	.030

ต่อมาจะมีการหาขนาดของปุ่มที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี โดยจะมีการเปรียบเทียบระหว่างขนาดของปุ่มกับระยะเวลาในการกด ซึ่งจะออกมาเป็นตารางดังนี้

ตารางที่ 4.7: ผลการทดสอบทางสถิติของขนาดปุ่มที่เล็กที่สุดสำหรับผู้สูงอายุที่อายุน้อยกว่า 65 ปี

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TimeSpent*Square size	298	99.3%	2	0.7%	300	100%

ตารางที่ 4.7 (ต่อ): ผลการทดสอบทางสถิติของขนาดปุ่มที่เล็กที่สุดสำหรับผู้สูงอายุที่อายุน้อยกว่า 65 ปี

Report

Square Size	Mean
32	1.500
40	1.550
50	1.050
63	.900
79	1.000
99	.850
124	.650
156	.850
196	.800
245	.550
307	.700
384	.550
480	.600
600	2.050
Total	1.040

จากการทดสอบของผู้สูงอายุที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี จะเห็นได้ว่าขนาดของปุ่มที่ใช้เวลามากกว่า 1 วินาที่จะมีขนาด 50, 40 และ 32 พิกเซล โดยจะหาค่า Sig. ตามขนาดของปุ่ม ซึ่งผลที่ได้จากการทดสอบค่า Sig.ที่ 95% จะอยู่ที่ 40 พิกเซล จึงทำให้เราเลือกขนาดที่ 50 พิกเซล จากผลการทดสอบจะได้ว่าขนาดของปุ่มที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี คือ 50 พิกเซล

ในการทดสอบของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จะมีการสรุปผลที่ไม่ถูกต้องทางสถิติ เนื่องจากมีจำนวนของผู้ทดลองน้อยกว่าความต้องการทางสถิติ จึงทำให้ผลที่ได้นั้นไม่ตรงตามความเป็นจริงกับการทดลองขนาดของปุ่ม

4.2.4 อายุของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

จากสมมติฐานในข้อที่ 4. อายุของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม สามารถหาผลลัพธ์ได้ดังนี้

จากการวิเคราะห์จะพบว่า อายุมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ .146 และค่า Sig. เท่ากับ 0.002 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (α=0.01) สรุปได้ว่า อายุของผู้ทดสอบไม่มีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

ตารางที่ 4.8: การเปรียบเทียบอายุของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Age	60.300	8.463	450
TimeSpent	1.116	1.184	446

Correlations

		Age	TimeSpent
Age	**Pearson Correlation**	1	.146
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	450	446

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

ทางผู้วิจัยได้ศึกษาขนาดของปุ่มในโมบายแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดของปุ่มและพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อทดสอบสายตาของผู้สูงอายุ จากวัตถุประสงค์นี้ทางผู้วิจัยได้มีการสร้างเครื่องมือที่เอาไว้ทดสอบการมองเห็นของผู้สูงอายุ ซึ่งเครื่องมือนี้จะมีลักษณะเป็นเกมทดสอบสายตา โดยให้ผู้สูงอายุมีการกดปุ่ม และปุ่มนั้นจะมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ ตามลำดับ

ในการทดสอบจะมีวิธีในการดำเนินการคือ ผู้เข้าร่วมทดสอบเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 55 ปีขึ้นไปจำนวน 30 คน โดยได้ข้อมูลมาจากชมรมผู้สูงอายุต่าง ๆ งานเลี้ยงรุ่นของผู้สูงอายุ และสนามแบดมินตัน ก่อนการทดสอบจะเริ่มทางผู้วิจัยได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและอธิบายถึงรูปแบบการเล่นเกมที่จะให้ผู้สูงอายุทดสอบ และจะเริ่มให้ผู้สูงอายุทำการทดสอบเป็นรายบุคคล

หลังจากที่ได้ผลทดสอบออกมาแล้วนั้นจะนำมาใส่เข้าโปรแกรม SPSS เพื่อทดสอบกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งหมด 3 ข้อ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์เป็นดังนี้ อายุมีผลต่อการออกแบบขนาดของปุ่ม ซึ่งขนาดของปุ่มที่เหมาะสมคือ 50 พิกเซล ตัวอย่างจากภาพที่ 5.1 เป็นเกมส์ที่มีขนาดของปุ่มที่ผู้สูงอายุสามารถกดได้ โดยผลที่ได้จะทดสอบด้วยอุปกรณ์ที่มีความละเอียดของหน้าจออยู่ที่ 226 พิกเซลต่อนิ้ว

ภาพที่ 5.1: ตัวอย่างการงานใช้ปุ่มที่มีขนาดเล็กที่สุดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

เครื่องมือทั้งหมดที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้เพื่อนำมาทดสอบกับผู้ทดลองจำนวนทั้งหมด 30 คน ซึ่งผู้ทดลองทั้งหมดเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 55 ปีขึ้นไป จากที่ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อทดสอบกับผู้ทดลองซึ่งจะมีข้อจำกัดของเครื่องมือดังนี้

1) เครื่องมือที่ให้ผู้สูงอายุทดสอบไม่สามารถเล่นในแนวตั้งได้ เนื่องจากการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบได้ออกแบบการใช้งานในแนวนอน เพราะต้องการเล่นในแนวนอน

2) ในขณะเล่นหน้าจอสมารถกดได้เพียงนิ้วเดียว หากมีนิ้วสัมผัสบนหน้าจอแล้วจะทำให้นิ้วอื่นไม่สามารถกดบนหน้าจอได้ จึงทำให้เกิดปัญหาเวลา

3) หน้าจอของเครื่องมือที่สร้างยังไม่สามารถนำไปใช้กับเครื่องอื่นได้ อาจทำให้หน้าจะแสดงผลไม่ตรงตามที่ออกแบบไว้

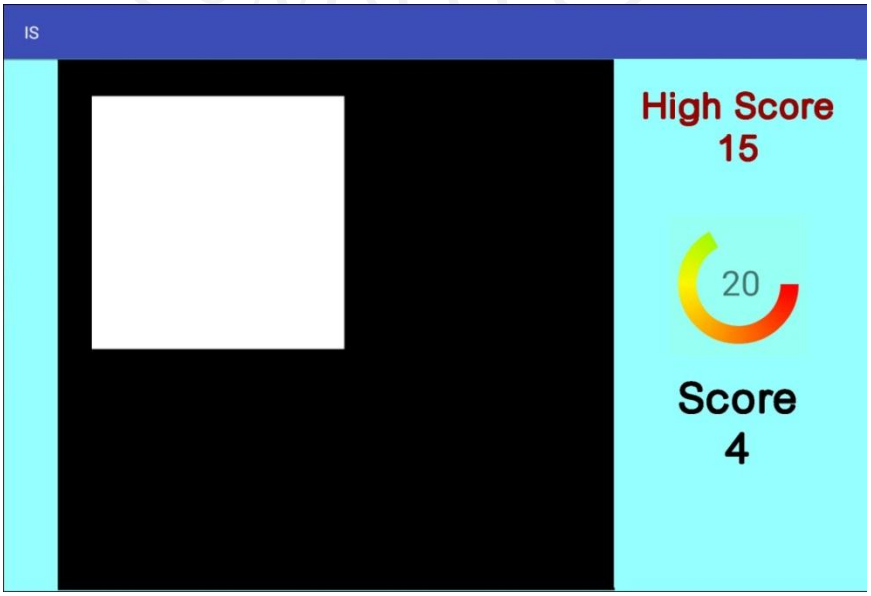
จากข้อจำกัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับผู้ทดลอง ผู้วิจัยได้ทราบถึงข้อจำกัดของเครื่องมือในการวิจัย จึงมีแนวทางในการพัฒนาคิดค้นและพัฒนาเครื่องมือในการใช้งานเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาข้างต้นได้อย่างชัดเจน โดยแนวทางการพัฒนาจะมีดังนี้

1) พัฒนาเกมให้มีบรรยากาศที่มีการแข่งขันระหว่างผู้เล่นโดยมีฟังก์ชั่นเพิ่มเติมดังนี้

- มีการเก็บข้อมูลผู้เล่นและผู้เล่นจะต้องมีการลงชื่อเข้าใช้ก่อนการเล่นเกม
- มีการเก็บสถิติของผู้เล่นที่มีคะแนนสูงสุด 5 อันดับ
- มีการแสดงคะแนนสูงสุดบนหน้าจอ ดังภาพที่ 5.1

2) การทำให้เครื่องมือการทดสอบสามารถเล่นในแนวตั้งได้

ภาพที่ 5.2: แนวคิดการสร้างเกมให้มีรูปแบบของการแข่งขัน



การดำเนินการทั้งหมดที่ผ่านมานั้นผ่านไปได้ด้วยดีเกือบทั้งหมดแต่ผู้วิจัยได้พบกับอุปสรรคในการดำเนินงานที่ส่งผลให้การดำเนินการเกิดความล่าช้า ทำให้ผู้วิจัยต้องรีบดำเนินการหาวิธีแก้ไขปัญหาในหลากหลายรูปแบบเพื่อสามารถจะดำเนินการวิจัยต่อไป สิ่งที่เป็นอุปสรรคทั้งหมดในการดำเนินการมีดังนี้

1) การพัฒนาเครื่องมือใช้เวลานาน เนื่องจากต้องมีการศึกษาข้อมูลในการใช้งานโปรแกรมและการเขียน

2) การขอความร่วมมือให้ผู้สูงอายุเข้าร่วมการทดลอง

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

บรรณานุกรม

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณะสุข. (ม.ป.ป.). *ออกกำลังกาย*. สืบค้นจาก http://hp.anamai.moph.go.th/soongwai/statics/about/soongwai/topic003.php.

Colblindor. (2559). *Color blind check.* สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.colblindor.colorblindcheck.

KRUNO. (ม.ป.ป.). *ANDROID EVOLUTION – วิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.* สืบค้นจาก https://nornaewesan.wordpress.com/2014/10/10/android-evolution-วิวัฒนาการของระบบปฏิ/.

Designveloper. (2559). *Eye Test*. สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=com.b2creativedesigns.eyetest.

อัยยะ เซราะกราว. (2558). *ข้อดี 7 อย่างที่ทำให้ Android เหนือกว่า iOS*. สืบค้นจาก https://www.beartai.com/article/tech-article/68481.

iCare Fit Studio. (2559). *ทดสอบสายตา – การดูแลสุขภาพตา.* สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=comm.cchong.EyeCheck.

MGR online. (2558). *7 เทคโนโลยีน่าสนใจเพื่อความปลอดภัยของ "ผู้สูงอายุ"*. สืบค้นจาก http://www.manager.co.th/Cyberbiz/ViewNews.aspx?NewsID=95800000032609&Html=1&TabID=2&.

Abelson, H., Chang, M., Friedman, M., Lomas, C., & Wolber, D. (2010, October). Workshop—Google app inventor for android: Creating mobile applications as a first computing experience. In *2010 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. W1C-1). N.P.: IEEE.

Aspinall, A. (2007). How can assistive technology and telecare support the independence and employment prospects for adults with learning disabilities?. *Journal of Assistive Technologies*, *1*(2), 43-48.

Doughty, K. (2011). SPAs (smart phone applications)-a new form of assistive technology. *Journal of Assistive Technologies*, *5*(2), 88-94.

Heo, G., Yu, G., & Di, L. (2013, August). A reconfigurable open GeoSMS mobile client app design for android smartphones. In *Agro-Geoinformatics (Agro-Geoinformatics), Second International Conference on* (pp. 153-158). N.P.: IEEE.

Jin, Z. X., Plocher, T., & Kiff, L. (2007, July). Touch screen user interfaces for older adults: button size and spacing. In *International Conference on Universal Access in Human-computer Interaction* (pp. 933-941). Springer Berlin: Heidelberg.

Kay, M., Rector, K., Consolvo, S., Greenstein, B., Wobbrock, J. O., & Kientz, J. A. (2013, May). PVT-touch: Adapting a reaction time test for touchscreen devices. In *7th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare and Workshops* (pp. 248-251). N.P.: IEEE.

LaVictoire, M., & Everhart, N. (2009, July). A touch screen button size and spacing study with older adults. In *International Conference on Universal Access in Human-computer Interaction* (pp. 261-262). Springer Berlin: Heidelberg.

McCaig, M., Waugh, A., Duffy, T., & Martin, C. R. (2012). The lived experience of older people using assistive technology. *Working with Older People, 16*(4), 170-174.

Mobile/tablet operating system market share. (2016). Retrieved from https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8&qpcustomd=1.

Olphert, W., Damodaran, L., Balatsoukas, P., & Parkinson, C. (2009). Process requirements for building sustainable digital assistive technology for older people. *Journal of Assistive Technologies*, *3*(3), 4-13.

Parhi, P., Karlson, A. K., & Bederson, B. B. (2006, September). Target size study for one-handed thumb use on small touchscreen devices. In *Proceedings of the 8th Conference on Human-computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 203-210). N.P.: ACM.

Shirahama, N., Sakuragi, Y., Watanabe, S., Nakaya, N., Mori, Y., & Miyamoto, K. (2014, June). Development of input assistance application for mobile devices for physically disabled. In *Software Engineering, artificialiIntelligence, networking and parallel/distributed computing (SNPD), 15th IEEE/ACIS International Conference on* (pp. 1-6). N.P.: IEEE.

Sun, X., Plocher, T., & Qu, W. (2007, July). An empirical study on the smallest comfortable button/icon size on touch screen. In *International Conference on Usability and Internationalization* (pp. 615-621). Springer Berlin: Heidelberg.

Williams, V., McCrindle, R., & Victor, C. (2010). Older people's perceptions of assistive technology-an exploratory pan-european study. *Journal of Integrated Care, 18*(1), 38-44.

Zhu, A., Lin, P., & Cheng, S. (2012, December). Design and realization of home appliances control system based on the android smartphone. In *Control Engineering and Communication Technology (ICCECT), International Conference on* (pp. 56-59). N.P.: IEEE.

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

BANGKOK UNIVERSITY
THE CREATIVE UNIVERSITY

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย

(Informed Consent Form)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า..... อายุ.....ปี

ขอแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง "การศึกษาขนาดของปุ่มที่เหมาะสมในโมบายแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้สูงอายุ"

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและจุดมุ่งหมายของโครงการวิจัยฯ และข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นรายบุคคลโดยไม่เปิดเผยต่อสาธารณะ โดยจะมีเพียงการรายงานผลการวิจัยต่อคณะอาจารย์

ผู้ทำวิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะต้องปฏิบัติในการทดลองใช้แอพพลิเคชั่นฯ เพื่อนำผลการทดลองปฏิบัติไปวิเคราะห์และสรุปผลต่อไป

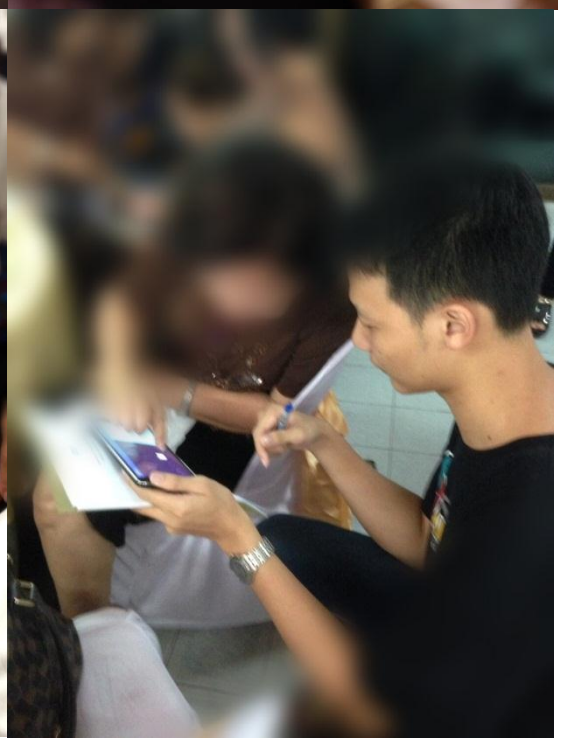
ข้าพเจ้ายินดีที่ได้เข้าร่วมโครงการและลงชื่อไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ประโยชน์ต่องานวิจัยต่อไป

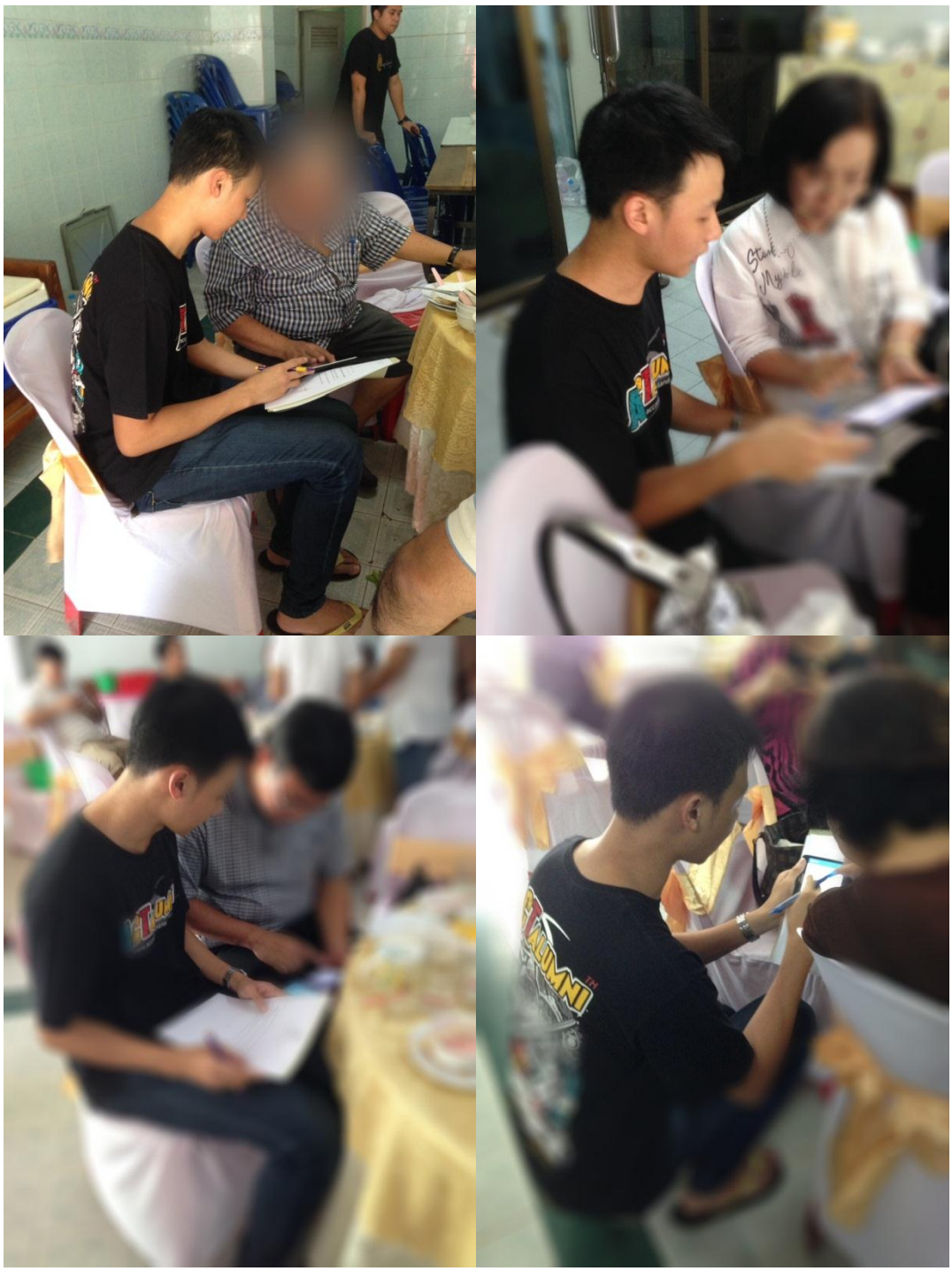
ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมการวิจัย

(.....)

ภาคผนวก ข
รูปภาพของผู้เข้าร่วมการทดลอง

BANGKOK UNIVERSITY
FOUNDED 1962





ภาคผนวก ค

ผลที่ได้จากการทดสอบโดยใช้โปรแกรม SPSS

ค่าเฉลี่ยของเพศชายและเพศหญิง

Group Statistics

	SEX	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TimeSpent	Male	208	1.0529	1.02250	.07090
	Female	238	1.1723	1.30875	.08483

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TimeSpent	Equal variances assumed	2.613	.107	-1.062	444	.289	-.11938	.11238	-.34024	.10147
	Equal variances not assumed			-1.080	438.669	.281	-.11938	.11056	-.33667	.09791

การเปรียบเทียบการใช้เวลาของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่าและต่ำกว่า 65 ปี

Group Statistics

	Age	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TimeSpent	>= 65.00	149	1.2886	1.36706	.11199
	< 65.00	297	1.0303	1.07290	.06226

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TimeSpent	Equal variances assumed	9.803	.002	2.182	444	.030	.25829	.11837	.02564	.49093
	Equal variances not assumed			2.016	242.042	.045	.25829	.12813	.00589	.51069

ผลการทดสอบทางสถิติของขนาดปุ่มที่เล็กที่สุดสำหรับผู้สูงอายุที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TimeSpent * Square size	298	99.3%	2	0.7%	300	100.0%

Report

TimeSpent

Square size	Mean	N	Std. Deviation
32	1.5000	18	1.38267
40	1.5500	20	1.27630
50	1.0500	20	1.19097
63	.9000	20	.44721
79	1.0000	20	.91766
99	.8500	20	.36635
124	.6500	20	.58714
156	.8500	20	.48936
196	.8000	20	1.10501
245	.5500	20	.51042
307	.7000	20	.47016
384	.5500	20	.51042
480	.6000	20	.50262
600	2.0500	40	1.56811
Total	1.0403	298	1.05969

การเปรียบเทียบอายุของผู้ทดลองมีผลต่อความเร็วในการกดปุ่ม

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Age	60.3000	8.46380	450
TimeSpent	1.1166	1.18411	446

Correlations

		Age	TimeSpent
Age	Pearson Correlation	1	.146**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	450	446
TimeSpent	Pearson Correlation	.146**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	446	446

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ภาคผนวก ง
โค้ดที่ใช้สร้างเครื่องมือในการทดลอง

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

```
import android.app.AlertDialog;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.content.res.Configuration;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Point;
import android.os.Build;
import android.os.CountDownTimer;
import android.os.Environment;
import android.os.Handler;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.util.DisplayMetrics;
import android.util.Log;
import android.view.Display;
import android.view.MotionEvent;
import android.view.View;
import android.view.Window;
import android.view.WindowManager;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.ProgressBar;
import android.widget.RelativeLayout;
import android.widget.TextView;
import java.io.File;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;
import java.util.Random;
```

```
public class play extends AppCompatActivity implements View.OnClickListener {

    int score = 0;

    int i = -1, j = 0;
    ProgressBar mProgressBar;

    private TextView textViewShowTime, textViewTimeup; // will show the time
    private CountDownTimer countDownTimer; // built in android class
    // CountDownTimer
    private long totalTimeCountInMilliseconds; // total count down time in
    // milliseconds
    private long timeBlinkInMilliseconds; // start time of start blinking
    private boolean blink; // controls the blinking .. on and off
    private boolean active = false;

    MyCountDownTimer myCountDownTimer;
    int pStatus = 0;
    private Handler handler = new Handler();
    private int progressStatus = 0;
    private TextView textView;
    private TextView mainArea;
    private int time;
    private TextView oScore;
    private String clickX, clickY, file, fileParam;
    //int screenWidth;

    final static String path =
Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath() + "/IS/";
    private static final String TAG = MainActivity.class.getName();
    int squareWidth;
```

```
    int squareHeight;
    int centerXOnSquare;
    int centerYOnSquare;

    int centerXOfSquareOnScreen = 80;
    int centerYOfSquareOnScreen = 90;



    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        this.requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);
        super.onCreate(savedInstanceState);

        setContentView(R.layout.activity_play);

        textViewShowTime = (TextView) findViewById(R.id.textView1);
        textViewTimeup = (TextView) findViewById(R.id.textView4);
        textViewTimeup.setVisibility(View.GONE);
        mProgressBar = (ProgressBar) findViewById(R.id.progressBar1);
        oScore = (TextView) findViewById(R.id.tvScore);
        oScore.setText(Integer.toString(score));
        mainArea = (TextView) findViewById(R.id.mainArea);



        try {
            //this.requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);
            //getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);

            getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
```

```
        WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);

Display display = getWindowManager().getDefaultDisplay();
Point size = new Point();

int w = mainArea.getWidth();
//.getMeasuredWidth();
int h = mainArea.getHeight();//.getMeasuredHeight();
// ฟังก์ชั่นเกี่ยวกับการแสดงผลของแทปเลท
DisplayMetrics displaymetrics = new DisplayMetrics();
getWindowManager().getDefaultDisplay().getMetrics(displaymetrics);

Display display22 = getWindowManager().getDefaultDisplay();

Point size22 = new Point();
if (Build.VERSION.SDK_INT >= 17) {
    display.getRealSize(size22);
} else display.getSize(size22);


// ดึงค่าคะแนน
Bundle extras = getIntent().getExtras();
if (extras != null) {
    fileParam = extras.getString("file");
} else {
    fileParam = "";
}

// เริ่มสร้างสี่เหลี่ยมตัวตั้งต้น
final ImageView iv = new ImageView(this);
iv.setBackgroundColor(Color.rgb(255, 255, 255));
```

```
        // ประกาศตัวแปร Layout ของหน้าจอที่สร้างไว้
        RelativeLayout relate = (RelativeLayout) findViewById(R.id.myRelateLayout);
        RelativeLayout.LayoutParams params = new
RelativeLayout.LayoutParams(600, 600);

        // กำหนดค่าพื้นที่จากหน้าจอหลัก
        int screenWidth = displaymetrics.widthPixels / 2;
        //screenWidth = Math.round(screenWidth / displaymetrics.density);
        //int screenHeight = displaymetrics.heightPixels;
        int screenHeight = Math.round(displaymetrics.heightPixels);



        // ค่าขนาดของสี่เหลี่ยม
        squareWidth = iv.getWidth();
        squareHeight = iv.getHeight();

        // หาจุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยม
        centerXOnSquare = squareWidth / 2;
        centerYOnSquare = squareHeight / 2;



        centerXOfSquareOnScreen = iv.getLeft() + centerXOnSquare;
        centerYOfSquareOnScreen = iv.getTop() + centerYOnSquare;
        //     centerYOfSquareOnScreen = 90;

        if (squareHeight == 0) squareHeight = 600;
        if (squareWidth == 0) squareWidth = 600;

        DisplayMetrics outMetrics = new DisplayMetrics ();
```

```
        display.getMetrics(outMetrics);

        float density  = getResources().getDisplayMetrics().density;
        float dpHeight = outMetrics.heightPixels / density;
        float dpWidth  = outMetrics.widthPixels / density;

        int screenSize = getResources().getConfiguration().screenLayout &
                Configuration.SCREENLAYOUT_SIZE_MASK;

        int[] sizing = new int[2];
        sizing[0] = screenWidth;
        sizing[1] = screenHeight;

        //getScreenSizePixels(sizing);
        // หาผลต่างระหว่างหน้าจอและสี่เหลี่ยมที่จะเป็นจุดที่เป็นไปได้มากสุด
        int maxSquareX = screenWidth - squareWidth;
        int maxSquareY = 50;//400;

        TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.mainArea);
        saveToFile("Square show time on :(" + textViewShowTime.getText() + ")",
fileParam);

        iv.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                score = score + 1;
                oScore.setText(Integer.toString(score));
                int[] values = new int[2];
                v.getLocationOnScreen(values);
                Log.d("X & Y", values[0] + " " + values[1]);
                reRender(iv);
            }
```

```
        });

        iv.setOnTouchListener(new View.OnTouchListener() {
            @Override
            public boolean onTouch(View v, MotionEvent event) {
                if (event.getAction() == MotionEvent.ACTION_DOWN) {
                    saveToFile("Click on Square X,Y is :(" +
String.valueOf(event.getRawX()) + ", " + String.valueOf(event.getRawY()) + ")",
fileParam);
                    saveToFile("Time on Click :(" + textViewShowTime.getText() + ")",
fileParam);

                }
                return false;
            }
        });

        Random r = new Random();
        // สุ่มค่าตำแหน่งของสี่เหลี่ยม
        int x = r.nextInt(maxSquareX);
        int y = r.nextInt(maxSquareY);

        if (x <= maxSquareX | y <= maxSquareY) {
            params.leftMargin = x;
            params.topMargin = y;
            saveToFile("Square size Width,Height is : (" +
Integer.toString(squareWidth) + ", " + Integer.toString(squareHeight) + ")",
fileParam);
            saveToFile("Square Start Point X,Y is :(" + x + ", " + y + ")", fileParam);

            // หาจุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยม
```

```
                centerXOnSquare = squareWidth / 2;
                centerYOnSquare = squareHeight / 2;

                centerXOfSquareOnScreen = x + centerXOnSquare;
                centerYOfSquareOnScreen = y + centerYOnSquare;

                saveToFile("Center Square Point X,Y is : (" +
Integer.toString(centerXOfSquareOnScreen) + ", " +
Integer.toString(centerYOfSquareOnScreen) + ")", fileParam);
                //ใส่สี่เหลี่ยมลงในเลย์เอ้าท์
                relate.addView(iv, params);
            } else {
                params.leftMargin = maxSquareX;
                params.topMargin = maxSquareY;

                // หาจุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยม
                centerXOnSquare = squareWidth / 2;
                centerYOnSquare = squareHeight / 2;

                centerXOfSquareOnScreen = maxSquareX + centerXOnSquare;
                centerYOfSquareOnScreen = maxSquareY + centerYOnSquare;

                saveToFile("Square size Width,Height is : (" +
Integer.toString(squareWidth) + ", " + Integer.toString(squareHeight) + ")",
fileParam);
                saveToFile("Square Start Point X,Y is :(" + x + ", " + y + ")", fileParam);
                relate.addView(iv, params);
            }
            // เริ่มจับเวลาเมื่อหน้าจอโหลดขึ้นมา
            StartCountdown();
        }
```

```
    catch (Exception ex) {
        saveToFile("Error on Create :(" + ex.getMessage() + ")", fileParam);
        messageBox("OnCreate", ex.getMessage());
    }
}

public void reRender(ImageView iv)
{
    DisplayMetrics displaymetrics = new DisplayMetrics();
    getWindowManager().getDefaultDisplay().getMetrics(displaymetrics);

    try
    {
        int h = iv.getWidth();
        int w = iv.getHeight();
        float a = iv.getPivotX();
        float b = iv.getPivotY();
        float c = iv.getX();
        float d = iv.getY();

        int w1 = iv.getMeasuredWidth();
        int h1 = iv.getMeasuredHeight();

        int drawLeft = iv.getLeft();
        int drawTop = iv.getTop();
        int drawRight = iv.getRight();
        int drawBottom = iv.getBottom();
        int drawHeight = drawBottom-drawTop;
        int drawWidth = drawRight-drawLeft;

        int[] viewCoords = new int[2];
```

```
int[] viewCoords2 = new int[2];
iv.getLocationOnScreen(viewCoords);

//height=drawBottom-drawTop and width=drawRight-drawLeft
// ค่าหน้าจอหลัก
int screenWidth = displaymetrics.widthPixels / 2;
int screenHeight = displaymetrics.heightPixels;

RelativeLayout relate = (RelativeLayout) findViewById(R.id.myRelateLayout);
RelativeLayout.LayoutParams params = new
RelativeLayout.LayoutParams(iv.getWidth() *4 /5,iv.getHeight() *4 /5);

// ค่าขนาดสี่เหลี่ยม
squareWidth = iv.getWidth();
squareHeight = iv.getHeight();
// หาจุดกึ่งกลางของสี่เหลี่ยม
centerXOnSquare = squareWidth/2;
centerYOnSquare = squareHeight/2;

centerXOfSquareOnScreen=iv.getLeft()+centerXOnSquare;
centerYOfSquareOnScreen=iv.getTop()+centerYOnSquare;

// หาผลต่างระหว่างหน้าจอและสี่เหลี่ยมที่เป็นไปได้มากสุด
int maxSquareX = screenWidth - squareWidth;
int maxSquareY = screenHeight - squareHeight - 85;

// ตรวจสอบว่าใช่ค่าขนาดน้อยสุดของสี่เหลี่ยม
if (squareWidth <= 28 ||  squareHeight <= 28 )
{
    myCountDownTimer.cancel();
    // lock การกด เพื่อกันการเพอ่มคะแนนและลดขนาดลงอีก
```

```
            saveToFile("**********", fileParam);
            saveToFile("Square limit with Minimun size", fileParam);
            saveToFile("You pass the last Square in this round. Congratulation",
fileParam);
            saveToFile("**********", fileParam);
            iv.setOnClickListener(null);
            relate.removeView(iv);

            Intent newActivity = new Intent(play.this, totalscore.class);
            newActivity.putExtra("score", score);
            startActivity(newActivity);
            //messageBox("End Round", "Wow!! You pass the last Square
Congratulation");
        }
        else
        {
            relate.removeView(iv);
            saveToFile("Square show time on :(" + textViewShowTime.getText() +
")", fileParam);

            Random r = new Random();
            // สุ่มค่าเริ่มต้นของสี่เหลี่ยม
            int x = r.nextInt(maxSquareX);
            int y = r.nextInt(maxSquareY);

            // สร้างสี่เหลี่ยมใหม่
            final ImageView iv1 = new ImageView(this);
            iv1.setBackgroundColor(Color.rgb(255, 255, 255));
            iv1.setTag(x);
            iv1.setId(y);
            iv1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
```

```
            public void onClick(View v) {
                score = score + 1;
                oScore.setText(Integer.toString(score));
                int[] values = new int[2];
                v.getLocationOnScreen(values);
                reRender(iv1);
            }
        });

        iv1.setOnTouchListener(new View.OnTouchListener() {
            @Override
            public boolean onTouch(View v, MotionEvent event) {
                if (event.getAction() == MotionEvent.ACTION_DOWN) {
                    saveToFile("Click on Square X,Y is :(" +
String.valueOf(event.getRawX()) + ", " + String.valueOf(event.getRawY()) + ")",
fileParam);
                    saveToFile("Time on Click :(" + textViewShowTime.getText() +
")", fileParam);
                }
                return false;
            }
        });


        ImageView img1 = new ImageView(this);
        RelativeLayout.LayoutParams firstImageParams = new
RelativeLayout.LayoutParams(
                android.view.ViewGroup.LayoutParams.WRAP_CONTENT,
                android.view.ViewGroup.LayoutParams.WRAP_CONTENT);
        firstImageParams.addRule(RelativeLayout.ALIGN_PARENT_LEFT);
```

```
            if (x <= maxSquareX || y <= maxSquareY)
            {
                params.leftMargin = x;
                params.topMargin = y;
                saveToFile("Square size Width,Height is : (" +
Integer.toString(squareWidth) + ", " + Integer.toString(squareHeight) + ")",
fileParam);
                saveToFile("Square Start Point X,Y is :(" + x + ", " + y + ")",
fileParam);
                saveToFile("Center Square Point X,Y is : (" +
Integer.toString(centerXOfSquareOnScreen) + ", " +
Integer.toString(centerYOfSquareOnScreen) + ")", fileParam);
            }
            else
            {
                params.leftMargin = maxSquareX;
                params.topMargin = maxSquareY;

                saveToFile("Square size Width,Height is : (" +
Integer.toString(squareWidth) + ", " + Integer.toString(squareHeight) + ")",
fileParam);
                saveToFile("Square Start Point X,Y is :(" + x + ", " + y + ")",
fileParam);
                saveToFile("Center Square Point X,Y is : (" +
Integer.toString(centerXOfSquareOnScreen) + ", " +
Integer.toString(centerYOfSquareOnScreen) + ")", fileParam);
            }
            relate.addView(iv1, params);
        }
    }
    catch(Exception ex)
```

```
    {
        saveToFile("Error on ReRender :(" + ex.getMessage() + ")", fileParam);
        messageBox("ReRender", ex.getMessage());
    }
}


private void messageBox(String method, String message) {
    Log.d("EXCEPTION: " + method,  message);

    AlertDialog.Builder messageBox = new AlertDialog.Builder(this);
    messageBox.setTitle(method);
    messageBox.setMessage(message);
    messageBox.setIcon(android.R.drawable.ic_dialog_info);

    messageBox.setCancelable(false);
    messageBox.setNeutralButton("OK", null);

    messageBox.show();
}

private void writeToFile(int posX, int posY) {
   String filename = "myfile";
   String string = "Hello world!";
   FileOutputStream outputStream;

   try {
       outputStream = openFileOutput(filename, Context.MODE_PRIVATE);
       outputStream.write(string.getBytes());
       outputStream.close();
   } catch (Exception e) {
```

```
            e.printStackTrace();
        }
    }

    public static boolean saveToFile( String data, String sFilename){
        try {
            new File(path  ).mkdir();
            if (sFilename.trim() == null || sFilename.trim() == "")
            {
                Calendar c = Calendar.getInstance();
                SimpleDateFormat df = new SimpleDateFormat("yyyyMMdd_HHmm");

                String formattedDate = df.format(c.getTime());
                String sFileName = formattedDate + ".txt";
            }

            File file = new File(path+ sFilename);

            if (!file.exists()) {
                file.createNewFile();
            }
            FileOutputStream fileOutputStream = new FileOutputStream(file,true);
            fileOutputStream.write((data +
System.getProperty("line.separator")).getBytes());

            return true;
        }  catch(FileNotFoundException ex) {
            Log.d(TAG, ex.getMessage());
        }  catch(IOException ex) {
            Log.d(TAG, ex.getMessage());
        }
```

```
    return  false;
}

public int[] randomIntArray(int count, int min, int max) {
    Random r = new Random();
    int[] data = new int[count];
    for (int i = 0; i < count; i++)
        data[i] = -1;
    for (int i = 0; i < count; i++) {
        int n = -1;
        boolean st = true;
        while (st) {
            st = false;
            n = r.nextInt((max - min) + 1) + min;
            for (int j = 0; j < data.length; j++)
                if (n == data[j])
                    st = true;
        }
        data[i] = n;
    }
    return data;
}

public void onClick(View v) {
    if (active) return;
    if (v.getId() == R.id.imageView1) {
        StartCountdown();

    } else if (v.getId() == R.id.imageView2) {
        countDownTimer.cancel();
    }
```

```
    else if (v.getId() == R.id.imageView3) {
        countDownTimer.cancel();
    }
    else if (v.getId() == R.id.imageView4) {
        countDownTimer.cancel();
    }
}

private void setTimer() {
    int time = 0;
    totalTimeCountInMilliseconds = 60 * time * 1000;
    timeBlinkInMilliseconds = 30 * 1000;
}

public void StartCountdown() {
    // set 5 วินาที
    mProgressBar.setProgress(100);
    myCountDownTimer = new MyCountDownTimer(30 * 1000, 10);
    myCountDownTimer.start();
}

public class MyCountDownTimer extends CountDownTimer {

    public MyCountDownTimer(long millisInFuture, long countDownInterval) {
        super(millisInFuture, countDownInterval);
    }

    @Override
    public void onTick(long millisUntilFinished) {
        //จับเวลาถอยหลัง
        textViewShowTime.setText(String.valueOf(millisUntilFinished / 1000));
```

```
    final int totalMsecs = 30 * 1000; // 30 seconds in milli seconds
    int callInterval = 100;
    float fraction = millisUntilFinished / (float) totalMsecs;
    mProgressBar.setProgress ( (int) (fraction * 100) );
    time = (int)millisUntilFinished/1000;
}

@Override
public void onFinish() {

    RelativeLayout relate = (RelativeLayout) findViewById(R.id.myRelateLayout);

    for(int i=0;i<relate.getChildCount();i++){
        View child = relate.getChildAt(i);
        child.setOnClickListener(null);
    }

    myCountDownTimer.cancel();
    mProgressBar.setProgress(0);
    textViewShowTime.setText("0");
    //textViewShowTime.setText("Time Up!!");
    textViewShowTime.setVisibility(View.GONE);

    saveToFile("**********", fileParam);
    saveToFile("Finish round", fileParam);
    saveToFile("**********", fileParam);

    textViewTimeup.setText("Time Up!");
    textViewTimeup.setVisibility(View.VISIBLE);
```

```
            Intent newActivity = new Intent(play.this, totalscore.class);
            newActivity.putExtra("score", score);
            startActivity(newActivity);

        }
    }
}
```

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ–นามสกุล นายวิชญ์พล เกตุชัยโกศล

อีเมล vichapol.ketc@bumail.net

ประวัติการศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนเทพศิรินทร์
ระดับประถมศึกษา โรงเรียนวิริยาลัย

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิในวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

วันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) [redacted] อยู่บ้านเลขที่ 222/217
ซอย มาโลโปโล 12 ถนน รัชดาภิเษก ตำบล/แขวง บางซื่อ
อำเภอ/เขต ลาดยาว จังหวัด กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10160
เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยกรุงเทพ รหัสประจำตัว 7580700032
ระดับปริญญา ☐ ตรี ☑ โท ☐ เอก
หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า **"ผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิ"** ฝ่ายหนึ่ง และ

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ตั้งอยู่เลขที่ 119 ถนนพระราม 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิ" อีกฝ่ายหนึ่ง

ผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิ และ ผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิ ตกลงทำสัญญากันโดยมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิขอรับรองว่าเป็นผู้สร้างสรรค์และเป็นผู้มีสิทธิแต่เพียงผู้เดียวในงานสารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์หัวข้อ การศึกษาขนาดของปุ่มด้วยเมาะสม ในโปรแกรมเอฟพลิเคชั่น สิ่งแวดล้อมผู้สูงอายุ

ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยกรุงเทพ (ต่อไปนี้เรียกว่า **"สารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์"**)

ข้อ 2. ผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิตกลงยินยอมให้ผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิโดยปราศจากค่าตอบแทนและไม่มีกำหนดระยะเวลาในการนำสารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์ ซึ่งรวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงการทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ต่อสาธารณชน ให้เช่าต้นฉบับหรือสำเนางาน ให้ประโยชน์อันเกิดจากลิขสิทธิ์แก่ผู้อื่น อนุญาตให้ผู้อื่นใช้สิทธิโดยจะกำหนดเงื่อนไขอย่างหนึ่งอย่างใดด้วยหรือไม่ก็ได้ ไม่ว่าทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน หรือการกระทำอื่นใดในลักษณะทำนองเดียวกัน

ข้อ 3. หากกรณีมีข้อขัดแย้งในปัญหาลิขสิทธิ์ในสารนิพนธ์/วิทยานิพนธ์ระหว่างผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิกับบุคคลภายนอกก็ดี หรือระหว่างผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิกับบุคคลภายนอกก็ดี หรือมีเหตุขัดข้องอื่นๆ เกี่ยวกับลิขสิทธิ์ อันเป็นเหตุให้ผู้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิไม่สามารถนำงานนั้นออกทำซ้ำ เผยแพร่ หรือโฆษณาได้ ผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิยินยอมรับผิดและชดใช้ค่าเสียหายแก่ผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิในความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแก่ผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิทั้งสิ้น

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับ มีข้อความเป็นอย่างเดียวกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้โดยละเอียดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อให้ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และเก็บรักษาไว้ฝ่ายละฉบับ

ลงชื่อ.....ผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิ

( )

ลงชื่อ.....ผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิ

(อาจารย์อัฏฐิภา จุลพิสิฐ)

ผู้อำนวยการสำนักหอสมุดและศูนย์การเรียนรู้

ลงชื่อ.....พยาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤติกา ลิ้มลาวัลย์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ลงชื่อ.....พยาน

(ดร.ถิรพล วงศ์สอาดสกุล)

ผู้อำนวยการหลักสูตร/ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร