การศึกษาขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับการมองเห็นของผู้สูงอายุบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

A Study of Font Size for Elderly Vision on Mobile Devices

การศึกษาขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับการมองเห็นของผู้สูงอายุบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

A Study of Font Size for Elderly Vision on Mobile Devices

ชลธาร กาญจนโยธิน

การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ปีการศึกษา 2558

©2559
ชลธาร กาญจนโยธิน
สงวนลิขสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ

เรื่อง การศึกษาขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับการมองเห็นของผู้สูงอายุบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ผู้วิจัย ชลธาร กาญจนโยธิน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งกาญจน์ สุขคณาภิบาล)

ผู้เชี่ยวชาญ

(ดร.พัฒนพล เหรียญโมรา)

(ดร.ศันสนีย์ เทพปัญญา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

29 พฤศจิกายน 2559

ชลธาร กาญจนโยธิน. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ, พฤศจิกายน 2559, บัณฑิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
การศึกษาขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับการมองเห็นของผู้สูงอายุบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (94 หน้า)
อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งกาญจน์ สุขคณาภิบาล

บทคัดย่อ

การใช้งานสมาร์ทโฟนของผู้สูงอายุนั้น ต้องมีการทำการทดสอบทางด้านสายตาและการใช้งานเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการอ่านของผู้สูงอายุ และการออกแบบโดยทั่วไปนั้นไม่ได้คำนึงถึงขนาดของตักอักษรในการมองผ่านหน้าจอของสมาร์ทโฟนของผู้สูงอายุเพื่อการพัฒนาการออกแบบโมบายแอพพลิเคชั่นให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานมากที่สุด

โดยในบทความนี้ได้ทำการพัฒนาออกแบบขนาดตัวอักษรการทำแอพพลิเคชั่นให้มีความเหมาะสม วิเคราะห์โดยการสร้างเกมส์มาเพื่อใช้ในการทดสอบ นำผลทดสอบสายตาและการอ่านที่ได้นั้นมาพัฒนาให้การออกแบบแอพพลิเคชั่นในอนาคตให้ผู้สูงอายุ

ผลการทดสอบที่ได้ออกมานั้นจำนวนคำนั้นไม่มีผลต่อการอ่านของผู้สูงอายุและขนาดของตัวอักษรแต่ละขนาดมีผลต่อการอ่าน

คำสำคัญ: ตัวอักษร, โมบายแอพพลิเคชั่น, ผู้สูงอายุ, สมาร์ทโฟน

Kanjanayotin, C. M.S. (Information Technology and Management), November 2016, Graduate School, Bangkok University.
A Study of Font Size for Elderly Vision on Mobile Devices (94 pp.)
Advisor: Asst.Prof.Kingkarn Sookhanaphibarn, Ph.D.

ABSTRACT

Using a smart phone of the elderly. Need to be tested in the eye and applications to provide the most appropriate. And general design did not take font size to look through the screen of a smart phone of the elderly, to the development, design mobile apps applications that are suitable for most applications.

In this article was conducted in the development design font size to make application functionality to be appropriate. Analysis by creating games for use in test take eye test results and the reading results that have been design developed an application in the future.

Test results that came out the number of words does not affect the reading of the elderly and the font size of each size can affect the reading.

Keywords: Letters, Mobile Application, Elderly, Smartphone

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งกาญจน์ สุขคณาภิบาล อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระซึ่งได้ให้ความรู้ การชี้แนะแนวทางการศึกษา ตรวจทานและแก้ไขข้อบกพร่องในงาน ตลอดจนการให้คาปรึกษาซึ่งเป็นประโยชน์ ในการวิจัยจนงานวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนสำเร็จไปได้ด้วยดี รวมถึงอาจารย์ท่านอื่น ๆ ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ให้ และสามารถนำวิชาการต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มาไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณสิทธิกร ขำวิบูลย์ ที่ช่วยให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเริ่มต้นการใช้งานของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยชิ้นนี้และคอยให้คำปรึกษาตลอดจนชิ้นงานสามารถที่จะสำเร็จออกมาได้ด้วยดี

ชลธาร กาญจนโยธิน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1.ทฤษฎีทางสังคมของผู้สูงอายุ	3
2.2 ปัญหาด้านการมองของผู้สูงอายุ	4
2.3.ระบบปฏิบัติการ	4
2.4.แอพพลิเคชั่นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	6
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 ประเภทของงานวิจัย	9
3.2 กลุ่มประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	9
3.3 สถานที่ที่ใช้การเก็บข้อมูล	9
3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	9
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	10
3.6 กรอบแนวคิดตามทฤษฎี	10
3.7 การดำเนินงาน	11
บทที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 กลุ่มการทดลองและสถานที่การเก็บข้อมูล	16
4.2 ผลการทดลอง	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 ข้อจำกัดของเครื่องมือ	24
5.4 อุปสรรคในการดำเนินงาน	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก ก หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมวิจัย	28
ภาคผนวก ข ภาพผู้เข้าร่วมทดสอบ	30
ภาคผนวก ค โค้ดที่ใช้สร้างเครื่องมือในการทดสอบ	35
ประวัติผู้เขียน	94
เอกสารข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตใช้สิทธิ์ในรายงานการค้นคว้าอิสระ	95

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1: การเปรียบเทียบแอพพลิเคชั่นที่ใกล้เคียง 7
ตารางที่ 3.1: ระยะเวลาดำเนินงาน 9
ตารางที่ 3.2: คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ 10
ตารางที่ 3.3: คุณสมบัติขั้นต่ำของระบบที่ต้องการ 10

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1: ระบบ Android 5
ภาพที่ 2.2: กราฟแสดงความนิยมการใช้งาน Android 6
ภาพที่ 2.3: แอพพลิเคชั่น LingLing 7
ภาพที่ 2.4: แอพพลิเคชั่น Keyboard ManMan 8
ภาพที่ 2.5: แอพพลิเคชั่น B2 Eye Test 8
ภาพที่ 3.1: ขั้นตอนในการสร้างแอพพลิเคชั่นเกมส์ในการทดสอบ 11
ภาพที่ 3.2: ไอคอนแอพพลิเคชั่น 12
ภาพที่ 3.3: หน้าจอในการเข้าเล่นบททดสอบ 12
ภาพที่ 3.4: หน้าจอของแอพพลิเคชั่นที่ทดสอบ 13
ภาพที่ 3.5: การเฉลยหน้าจอในหน้าที่ตอบผิด หรือทำไม่ทันในเวลาที่กำหมด 14
ภาพที่ 3.6: เป็นการแสดงคะแนนที่ได้ 15
ภาพที่ 4.1: การทดสอบการใช้แอพพลิเคชั่นกับผู้สูงอายุ 18
ภาพที่ 4.2: วิเคราะห์เพศชายและหญิงมีผลต่อการทดสอบ 20
ภาพที่ 4.3: คะแนนที่ได้ในแต่ระดับทั้งหมด 3 ระดับ 21
ภาพที่ 4.4: เปรียบเทียบผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปี 22
ภาพที่ 5.1: ตัวอย่างแอพพลิเคชั่นที่ผู้สูงอายุใช้อ่าน 24

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนรู้เทคโนโลยีตามลูกหลาน เป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ผู้สูงอายุนั้นหันมาใช้งานแท็บเล็ตกันมากขึ้นจากการที่สมัยนี้เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทกับการใช้ชีวิตมากขึ้น ในผู้สูงอายุกับการใช้งานแท็บเล็ตนั้นเป็นการ ช่วยในการฝึกใช้ความคิดและเป็นกระตุ้นสมองให้ใช้ ความคิดความสามารถในการทำกิจกรรมบนแท็บเล็ต เป็นการชะลอการเกิดปัญหาของโรคอัลไซเมอร์ทางอ้อมเพราะต้องใช้สมองในการใช้งานอีกทั้งการทำให้แท็บเล็ตนั้นใช้งานได้ง่าย และสามารถมองเห็นได้ชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการมองเห็นของผู้สูงอายุเราจึงต้องจัดทำแอพพลิเคชั่นขึ้นมาเพื่อช่วยให้การพัฒนาแอพพลิเคชั่นในอนาคตมีความเหมาะสมต่อการใช้งานในอนาคตของผู้สูงอายุ ทั้งขนาดของฟ้อนต์ที่ใช้งานและการอ่านข้อความต่าง ๆ ได้อย่างดี

ผู้สูงอายุหรือบางคนเรียกว่า ผู้สูงวัย เป็นคำที่บ่งบอกถึงตัวเลขของอายุว่า มีอายุมาก โดยนิยมนับตามอายุตั้งแต่แรกเกิดหรือทั่วไป เรียกว่า คนแก่ หรือ คนชรา “ผู้สูงอายุ” คือ ประชากรทั้งเพศชาย และเพศหญิงซึ่งมีอายุมากกว่า 55 ปีขึ้นไป (55+) โดยเป็นการนิยาม นับตั้งแต่อายุเกิดส่วนองค์การอนามัยโลก ยังไม่มีการให้นิยามผู้สูงอายุ โดยมีเหตุผลว่า ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมีการนิยามผู้สูงอายุต่างกัน ทั้งนิยามตามอายุเกิด ตามสังคม วัฒนธรรม และสภาพร่างกายนี่ก็เป็นเหตุผลที่เราควรหันมาใส่ใจในการใช้งานแท็บเล็ตของกลุ่มผู้สูงอายุกันให้มากขึ้นเพราะในกลุ่มผู้สูงอายุบางกลุ่มนั้นใช้แท็บเล็ตเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน การติดต่อสื่อสารกับกลุ่มครอบครัวของตนเอง โดยที่แอพพลิเคชั่นนี้สามารถที่จะใช้ทดสอบขนาดของตัวอักษรที่ใช้งานบนแท็บเล็ต ที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานของกลุ่มผู้สูงอายุ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เป็นตัวช่วยในการประเมินประสิทธิภาพในการมองเห็นของผู้สูงอายุ

1.2.2 เพื่อเลือกขนาดของตัวอักษรให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1) แผนการดำเนินงาน

- ศึกษาการเรียนรู้เทคโนโลยีของผู้สูงอายุ
- ศึกษาความสามารถในการอ่านของผู้สูงอายุ
- วางแผนทดสอบความสามารถในการใช้งานสมาร์ทโฟน
- พัฒนาแอพพลิเคชั่นให้ตรงตามเป้าหมาย
- ทำการทดลองการทำงานของแอพพลิเคชั่น
- จัดทำรายงานการค้นคว้าแบบอิสระ และคู่มือการใช้งานระบบ

2) ขอบเขตการศึกษา

- ศึกษาการใช้งานจากผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป
- ศึกษาความสามารถในการใช้งานทั้งขนาดของฟ้อนต์ที่ค่อนข้างเหมาะสมต่อผู้สูงอายุ
- ผู้เข้าร่วมทดสอบต้องไม่มีความบกพร่องทางการอ่านและการใช้แขน
- ต้องเป็นบุคคลที่สามารถอ่านภาษาไทยออกได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้แอพพลิเคชั่นที่สามารถวัดขนาดความเหมาะสมของตัวอักษรต่อการใช้งานในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไป

2) ทำให้การพัฒนาแอพพลิเคชั่นในอนาคตนั้นมีการพัฒนาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มผู้สูงอายุ

3) ช่วยให้ทราบถึงตัวอักษรบนสมาร์ทโฟนในปัจจุบันนั้น มีความเหมาะสมหรือไม่ต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับประเทศไทย “ผู้สูงอายุ” ตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุตั้งแต่ พ.ศ. 2546 หมายความว่าบุคคลซึ่งมีอายุเกินกว่าห้าสิบห้าปีบริบูรณ์ขึ้นไป และมีสัญชาติไทยส่วนคำว่า “สังคมผู้สูงอายุ” องค์การสหประชาชาติ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Ageing Society หรือ Aging Society) ระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society) และระดับ Super-aged Society โดยให้นิยามของระดับต่าง ๆ ซึ่งทั้งประเทศไทยและรวมทั้งประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมักใช้ความหมายเดียวกันกับการให้คำนิยามของทุกระดับของสังคมผู้สูงอายุ

2.1 ทฤษฎีทางสังคมของผู้สูงอายุ

ทฤษฎีทางสังคมของผู้สูงอายุทฤษฎีทางสังคมเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงแนวโน้มบทบาทความสัมพันธภาพและการปรับตัวใน สังคมของผู้สูงอายุซึ่งพยายามวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุต้องมีการเปลี่ยนแปลงสถานภาพทางสังคมไปและพยายามที่จะช่วยให้ผู้สูงอายุมีการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข มีแนวคิดที่น่าสนใจได้แก่ทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) อธิบายถึงสถานภาพทางสังคมของผู้สูงอายุซึ่ง เน้นความสัมพันธ์ในทางบวกระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมกับความพึงพอใจในชีวิตของผู้สูงอายุ กล่าวคือเมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้นสถานภาพและบทบาททางสังคมจะลดลง แต่บุคคลยังมีความต้องการทางสังคมเหมือนบุคคลในวัยกลางคนซึ่งทฤษฎีนี้เชื่อว่าผู้สูงอายุมีความต้องการที่จะเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อความสุขและการมีชีวิตที่ดี เช่นเดียวกับวัยผู้ใหญ่และสามารถเข้าร่วมกิจกรรมที่ตนเองสนใจได้สำหรับคำว่ากิจกรรมตามแนวคิดนี้หมายถึงกิจกรรมต่าง ๆ

นอกเหนือจากกิจกรรมที่บุคคลปฏิบัติต่อตนเอง นั่นคือกิจกรรมที่บุคคลปฏิบัติต่อเพื่อนฝูงต่อสังคมหรือชุมชนซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สูงอายุปฏิบัติจะทำให้รู้สึกว่า ตนเองยังมีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อสังคม สาระของทฤษฎีนี้อธิบายได้โดยสรุปว่าการมีกิจกรรมต่อสังคมของผู้สูงอายุจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพึงพอใจในชีวิตของผู้สูงอายุ ดังนั้นการมีกิจกรรมที่พอเหมาะกับอายุของผู้สูงอายุจึงเป็นสิ่งที่มีคุณค่าและเป็นการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ (ภาณุ อดกลั้น, 2551)

2.2 ปัญหาด้านการมองเห็นของผู้สูงอายุ

ปัญหาสายตาที่พบเจอในผู้สูงอายุแต่เดิมเรามักเรียกภาวะ หรือโรคนี้ว่า สายตาคนแก่ คำว่า “คนแก่” หรือจะใช้คำว่า “สายตาผู้สูงอายุ” (Presbyopia) ผู้สูงอายุโดยส่วนมากที่มีอายุเกิน 40 ปีขึ้นไป โดยมีอาการมองภาพใกล้ ๆ ไม่ชัดเจน ในขณะที่มองไกลยังเห็นได้ดี มีวิธีสังเกตได้ง่าย ๆ ก็คือ อ่านตัวอักษรบนหน้าจอแท็บเล็ตในระยะห่างจากตา 1 ฟุต หรือระยะที่เคยอ่านเห็นกลับอ่านไม่ชัด ต้องใช้วิธีเลื่อนหน้าจอแท็บเล็ตให้ไกลออกไป บางคนอาจจะใช้วิธีหยีหรือหรี่ตาให้เล็กลง ก็จะช่วยให้พออ่านตัวอักษรได้ง่ายขึ้น โดยที่ในผู้สูงอายุบางคนนั้นก็จะใส่แว่นสายตาเพื่อช่วยให้สามารถที่จะมองเห็นและสามารถที่จะใช้งานแท็บเล็ตได้ดีขึ้น

2.3 ระบบปฏิบัติการ

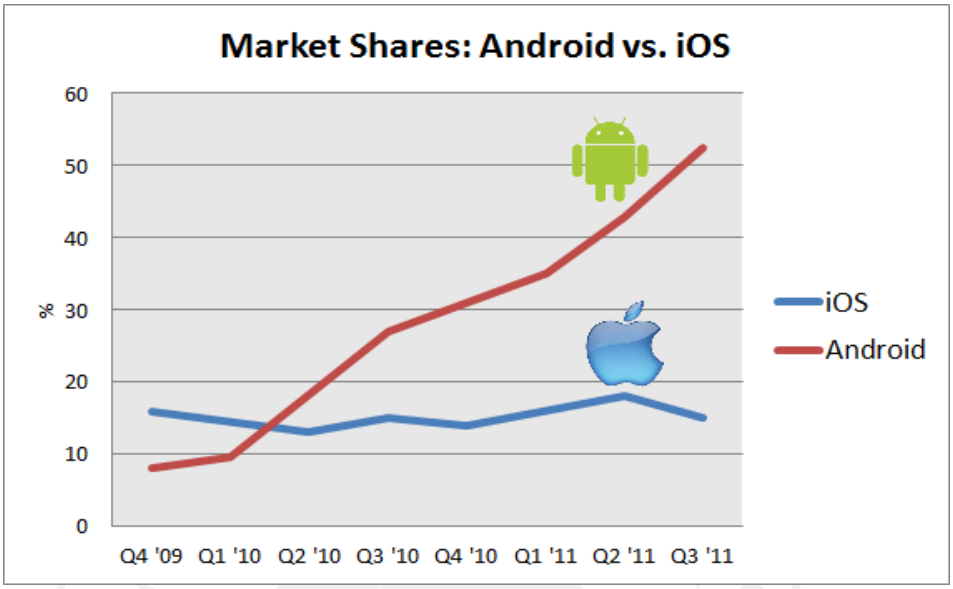
ระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนในส่วนที่จะเสริมให้ประสิทธิภาพในการใช้งานของสมาร์ทโฟทำงานได้อย่างรวดเร็ว ลื่นไหล มากขึ้น โดยระบบปฏิบัติการนั้นจะมีหลายระบบเช่น Android, IOS, Window Mobile, BlackberryOS และในส่วนของ os ที่เป็นที่นิยมใน ปัจจุบันก็คือ Android ซึ่งมีอุปกรณ์หลายชนิดรองรับระบบปฏิบัติการนี้ Android เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ถูกออกแบบ มาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัสเช่นสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมา กูเกิ้ล ได้ทำการซื้อต่อบริษัทในปี พ.ศ. 2548 แอนดรอยด์ถูกเปิดตัวเมื่อปี พ.ศ. 2550 พร้อมกับการก่อตั้งโอเพนแฮนด์เซตอัลไลแอนซ์ ซึ่งเป็นกลุ่มของบริษัท ผลิตฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และการสื่อสารคมนาคม ที่ร่วมมือกันสร้างมาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์พกพาโดยสมาร์ตโฟนที่ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกคือ เอชทีซี ดรีม วางจำหน่ายเมื่อปี พ.ศ. 2551 แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิ้ล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยม เป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมากอุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภค สามารถเลือกได้ตามต้องการ (“Android Application”, ม.ป.ป.)

ภาพที่ 2.1: ระบบ Android

ที่มา: *Android Application*. (ม.ป.ป.). สืบค้นจาก http://www.chaiyohosting.com/android-application/.

แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันทำให้ผู้พัฒนาสามารถที่จะเลือกใช้

ภาพที่ 2.2: กราฟแสดงความนิยมการใช้งาน Android



ที่มา: *Market Sheres*. (ม.ป.ป.). สืบค้นจาก http://web.kalid.com.cn/forminfo31199.asp?// iphone-vs-android-statistics.

แสดงการใช้งานของกลุ่มคนในปัจจุบันซึ่งจากกราฟจะเห็นได้ว่ามีการใช้งานในระบบปฏิบัติการ Android มากกว่าระบบ ios และในกลุ่มผู้สูงอายุนั้นมีการเลือกใช้งานระบบ Android เป็นส่วนใหญ่

2.4 แอพพลิเคชั่นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ในส่วนนี้จะเป็นการนำแอพพลิเคชั่นที่มีคล้ายกันกับแอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของแต่ละแอพพลิเคชั่น ว่ามีการใช้งานที่แตกต่างกันยังไงและสามารถที่จะทำอะไรได้บ้าง

ตารางที่ 2.1: การเปรียบเทียบแอพพลิเคชั่นที่ใกล้เคียง

แอพพลิเคชั่น	Ling Ling	Keyboard ManMan	B2 Eye Test	Application IS
Operation System	4.1 ขึ้นไป	4.0.3 ขึ้นไป	4.1 ขึ้นไป	4.0.3 ขึ้นไป
Eye Test	ไม่มี	มี	มี	มี
ทดสอบการมอง	มี	มี	มี	มี
ตัวจับเวลา	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี
ตัวนับคะแนน	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี

LingLing เป็นแอพพลิเคชั่นที่เกี่ยวกับการเลือกคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีเป็นคำที่ถูกต้องและทำการเลือกข้อที่ถูก ซึ่งในเกมส์นี้จะมีตัวนับคะแนนในการเล่น

ภาพที่ 2.3: แอพพลิเคชั่น LingLing

ที่มา: *LingLing*. (2014). Retrieved from http://archive.raywenderlich.com/forums/viewtopic.php?f=4&t=17821.

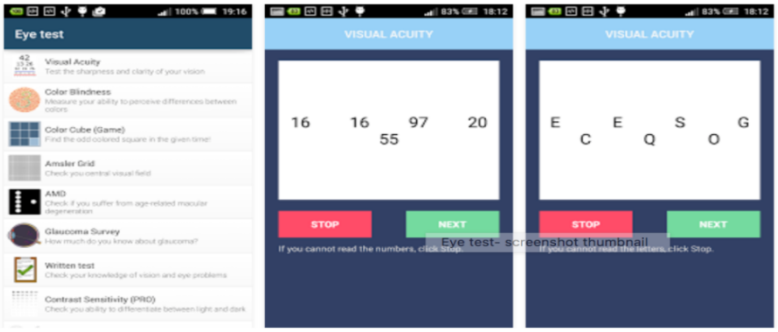
Keyboard ManMan เป็นแอพพลิเคชั่นคีย์บอร์ดที่ใช้บน Android ซึ่งมีความแม่นยำในการพิมพ์เพราะตัวคีย์บอร์ดมันสามารถที่จะขยายและหดตัวได้ระหว่างพิมพ์ ทำให้การพิมพ์คำต่าง ๆ แม่นยำมากขึ้นแม้ว่าจะใช้มือถือจอเล็กก็ตาม

ภาพที่ 2.4: แอพพลิเคชั่น Keyboard ManMan

ที่มา: *Keyboard ManMan*. (2015). Retrieved from http://android.maahalai.com/2015/06/keyboard-manman-free/.

B2 Eye Test เป็นการทดสอบการมอง ทดสอบเอเอ็มดีสำหรับจอประสาทตาเสื่อมและตาบอดสีสามารถที่จะทดสอบวิเคราะห์การมองตัวเลข

ภาพที่ 2.5: แอพพลิเคชั่น B2 Eye Test



ที่มา: *B2 Eye Test*. (ม.ป.ป.). สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=com.b2creativedesigns.eyetest&hl=en.

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานการวิจัย

3.1 ประเภทของงานวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ (Action Research) เพื่อมุ่งแก้ไขปัญหาในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่สามารถวัดความสามารถในการใช้งานของผู้สูงอายุได้ และใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างเหมาะสม

3.2 กลุ่มประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไป จำนวน 50 คน

3.3 สถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- งานเลี้ยงกินข้าวของกลุ่มข้าราชการที่เกษียณอายุราชการแล้วที่สโมสรทหารบก
- สถานที่เต้นชมรมแอโรบิค แถวเส้นประชาชื่น
- บ้านของผู้ทำวิจัย 88/07112 ถนนประชาชื่น แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพ

3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1: ระยะเวลาดำเนินงาน

กิจกรรม	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	→	→	→	→	→	→	
2.ทดสอบและแก้ไขเครื่องมือ				→	→	→	
3.การเก็บข้อมูล					→	→	→
4.รวมผลข้อมูล						→	→
5.วิเคราะห์ข้อมูลและผลสรุป							→

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ตารางที่ 3.2: คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ

ประเภท	ความต้องการขั้นต่ำของระบบ
Computer / Processor	2.9 GHz Intel Core i5
Memory	8 GB 1867 MHz DDR3
Hard Disk	512 GB Flash Storage
Operating System	OS X 10.11.4 (15E65)
Others	Android Studio 1.5.1

ตารางที่ 3.3: คุณสมบัติขั้นต่ำของระบบที่ต้องการ

ประเภท	ความต้องการขั้นต่ำของระบบ
Computer / Processor	Android Galaxy Tab 7.1
Memory	2 GB
Hard Disk	16 GB
Operating System	Android Lollipop

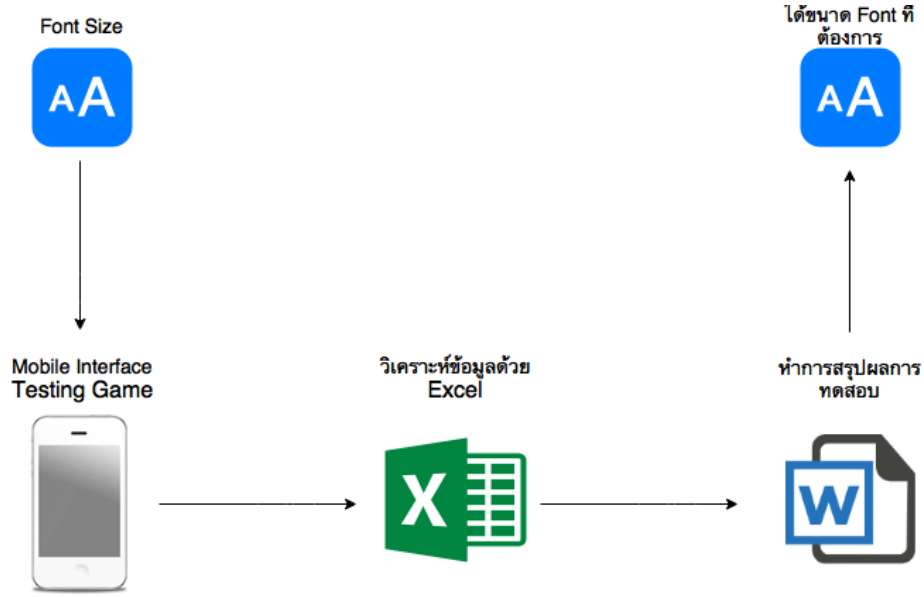
3.6 กรอบแนวคิดตามทฤษฎี

แอพพลิเคชั่นที่ได้ออกแบบมาจะเป็นแนวที่คล้ายเกมส์จับคู่ โดยที่มีคำต้นแบบให้ผู้ทดสอบดูและเลือกคำที่ถูกต้องเช่นเดียวกับคำต้นแบบนั้น เพื่อทดสอบการอ่านของผู้สูงอายุนั้นว่าสามารถที่จะอ่านได้หรือมองเห็นคำนั้นหรือไม่บนแท็บเล็ต โดยที่การทำการทดสอบนั้น จะมีคำให้เลือกทั้งหมด 3 คำ แต่คำที่ใช้แรนด้อมในแอพพลิเคชั่นนั้นจะมีทั้งหมด 4 คำ รวมคำตอบที่ถูกแล้วไว้ในนั้น 1 คำ จะทำให้ตำแหน่งของคำนั้นเปลี่ยน และทำให้ผู้ทีเคยเล่นเกมส์นี้แล้วสามารถที่จะเล่นซ้ำได้โดยที่เป็นการอ่านจริง ๆ ไม่ได้มาจากการจำตำแหน่งของข้อความและตอบคำถาม

ช่วยให้การทดสอบนั้นมีความยากขึ้นมากกว่าปกติ เพราะถ้าผู้สูงอายุที่เคยเล่นไปแล้วก็อาจจะใช้การจดจำตำแหน่งของข้อความเพื่อที่จะทำการทดสอบแอพพลิเคชั่นนี้ ก็จะทำให้รู้ผลการทดสอบที่แท้จริงว่าผู้สูงอายุนั้นสามารถที่จะอ่านข้อความบนแท็บเล็ตนั้นได้

3.6.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

ภาพที่ 3.1: ขั้นตอนในการสร้างแอพพลิเคชั่นเกมส์ในการทดสอบ



เมื่อได้แอพพลิเคชั่นมาจะให้ผู้ทดสอบเล่นเกมส์ เมื่อเล่นครบตามเวลาที่กำหนดจะมีคะแนนแสดงผลขึ้นมา และนำผลที่ได้จากการเล่นเกมส์มาวิเคราะห์ในโปรแกรม Excel และจะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นขนาดของตัวอักษรที่ผู้สูงอายุสามารถอ่านได้ดี

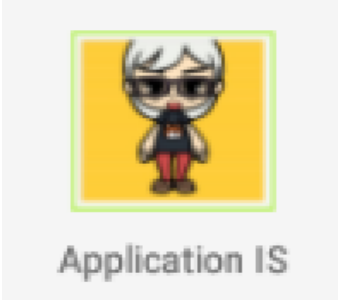
3.7 การดำเนินงาน

จากการที่ได้ทำโครงการในการทำแอพพลิเคชั่นเพื่อใช้ในการทดสอบ ทางด้านสายตาของผู้สูงอายุในการใช้งานแท็บเล็ตนั้น เพื่อจัดที่จะได้ทราบถึง ปัญหาเรื่องขนาดของตัวอักษรว่ามีความเหมาะสมที่จะให้สูงอายุใช้หรือไม่

3.7.1 การเริ่มการใช้งานแอพพลิเคชั่น

ในส่วนการเริ่มต้นใช้งานนั้น จะเข้าในหน้าจอของแอพพลิเคชั่นในส่วนของเมนูและกดเข้าไปที่ Application IS

ภาพที่ 3.2: ไอคอนแอพพลิเคชั่น



3.7.2 หน้าจอในส่วนการเริ่มแอพพลิเคชั่น

ภาพที่ 3.3: หน้าจอในการเข้าเล่นบททดสอบ

1) ระดับง่าย - เป็นระดับแรกที่เริ่มทดสอบ โดยการใช้คำ 1 คำ ในการทำแบบทดสอบ

2) ระดับกลาง - เป็นระดับสองที่เริ่มทดสอบ โดยการใช้คำ 2 คำ ในการทำแบบทดสอบ

3) ระดับยาก - เป็นระดับสามที่เริ่มทดสอบ โดยการใช้คำ 3 คำ ในการทำแบบทดสอบ

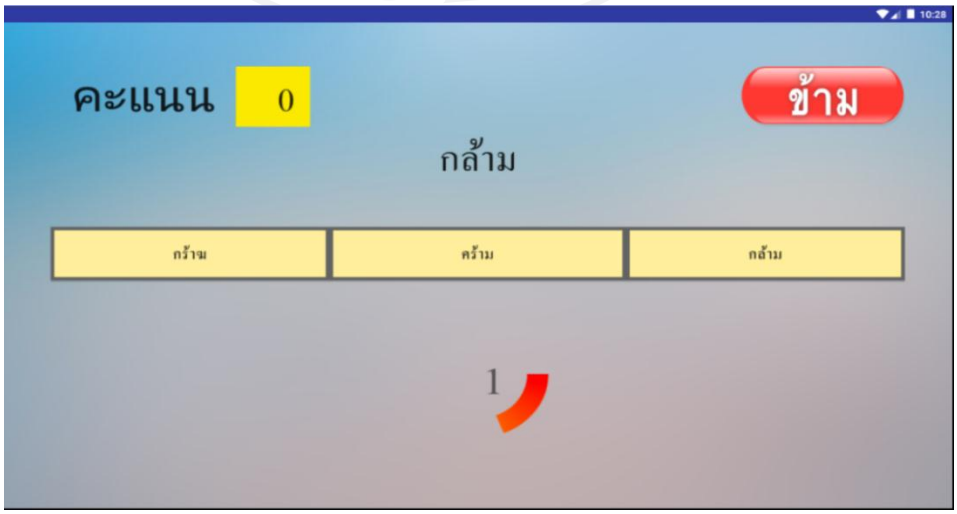
โดยเมื่อกดเข้าแบบทดสอบแล้วนั้นตัวจับเวลาจะเริ่มนับทันที เพื่อให้เริ่มทำแบบทดสอบทันที และจำนวนคำที่ใช้ในการทำแบบทดสอบมีจำนวน 27 คำ และในแต่ระดับจะมีคำทั้งหมด 9 คำโดยเฉลยมาจากพจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒ และใช้ฟ้อนต์ Aagsana ในการทดสอบ

ตารางที่ 3.4: ตารางแสดงคำศัพท์ที่ใช้ในการทดสอบ

คำที่	คำศัพท์ในระดับง่าย	คำศัพท์ในระดับกลาง	คำศัพท์ในระดับยาก
1	กล้าม	ใจดี	ฟันสีขาว
2	บ้าน	การบ้าน	คิดเสมอ
3	ความ	โบราณ	กะทัดรัด
4	พระ	สากล	กำแพงเพชร
5	แหวน	ของขวัญ	มะละกอ
6	ต้ม	คุณครู	สวัสดี
7	คลอง	กันดาร	สระบุรี
8	เสือ	จราจร	สหกรณ์
9	แฟน	ปลาวาฬ	อนุญาต

3.7.3 ในการเล่นแบบทดสอบนั้น จะทำการเลือกคำที่ถูกต้องตามแบบที่ได้ยกตัวอย่างไว้ด้านบน

ภาพที่ 3.4: หน้าจอของแอพพลิเคชั่นที่ทดสอบ

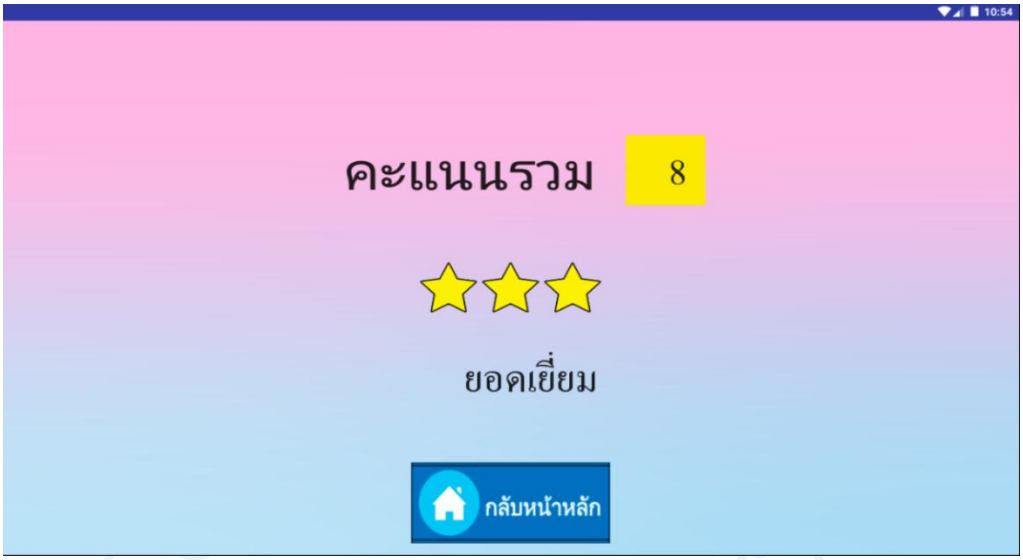


จะมีหน้าจอในส่วนการนับคะแนน โดยเกณฑ์ การให้คะแนนจะเป็นเป็นขนาด 3 ระดับ โดยคะแนนเต็มในแต่ละดับคือ 3 หากตอบผิดจะเหลือ 2 หากตอบผิดอีกครั้งจะเหลือ 1 คะแนน และหากตอบผิดในข้อนี้จะเหลือ 0 คะแนน

ภาพที่ 3.5: การเฉลยหน้าจอในหน้าที่ตอบผิด หรือทำไม่ทันในเวลาที่กำหนด

ในการเฉลยข้อที่ทำผิด หรือ ไม่ทันตามเวลาที่กำหนดจะมีการเฉลยเป็นสีเขียวขึ้นบนข้อความที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เล่นทราบถึงข้อที่ถูก

ภาพที่ 3.6: เป็นการแสดงคะแนนที่ได้



ในส่วนนี้จะเป็นการบอกคะแนนที่ได้ โดยมีเกณฑ์แบ่งเป็น 4 ระดับคือ คะแนน 8-9 จะได้ยอดเยี่ยม 6-7 จะได้ดีมาก 4-5 จะได้ดี 0-3 จะได้คำว่ามาลองใหม่นะ

Application IS เป็นแอพพลิเคชั่นที่ใช้การทดสอบการอ่านของผู้สูงอายุและดูขนาดของตัวอักษรที่ผู้สูงอายุสามารถอ่านได้ โดยทำออกมาในลักษณะเกมส์จับคู่คำโดยหากตอบถูกแล้วตัวอักษรก็จะเล็กลงเรื่อย ๆ ซึ่งแตกต่างจากแอพพลิเคชั่นที่มีในปัจจุบัน ที่ไม่มีการเปรียบเทียบการใช้งานของกลุ่มผู้สูงอายุ

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

4.1 กลุ่มการทดลองและสถานที่การเก็บข้อมูล

ผู้เข้าร่วมทำการทดสอบที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไป จำนวน 50 คน

โดยแบ่งออกเป็น เพศหญิง จำนวน 42 คน

เพศชาย จำนวน 8 คน

ตารางที่ 4.1: การแบ่งเพศของผู้ทดสอบทั้งชายและหญิง

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	42	84%
หญิง	8	16%
รวม	50	100%

ตารางที่ 4.2: การแบ่งช่วงอายุของกลุ่มผู้ทดสอบทั้งชายและหญิง

ช่วงอายุ	จำนวน	เพศชาย	เพศหญิง
55 - 59	7	4	3
60 - 64	29	3	26
65 - 69	6	-	6
70 - 74	6	1	5
75 - 79	1	-	1
80 - 84	1	-	1

สถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- งานเลี้ยงกินข้าวของกลุ่มข้าราชการที่เกษียณอายุราชการแล้วที่สโมสรทหารบก
- สถานที่เต้นชมรมแอโรบิค แถวเส้นประชาชื่น
- บ้านของผู้ทำวิจัย 88/07112 ถนนประชาชื่น แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพ

4.2.1 ค่าสถิติทั่วไปของผู้เข้าร่วมทดสอบ

ผู้เข้าร่วมทดสอบจำนวนทั้งหมด จำนวน 50 คน แจกแจงความถี่ตามอายุได้ตามตาราง 4.3 โดยที่ผู้สูงอายุที่มีอายุ 63 ปีนั้นมีจำนวนมากที่สุดคิดเป็น 26% ของผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งหมด

ตารางที่ 4.3: ช่วงอายุของกลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมทดสอบ

Valid	Frequency	Percent
55	1	2%
56	1	2%
58	1	2%
59	4	8%
60	3	6%
61	7	14%
62	6	12%
63	13	26%
66	1	2%
67	3	6%
68	1	2%
69	1	2%
70	2	4%
71	2	4%

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 4.4 (ต่อ): ช่วงอายุของกลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมทดสอบ

Valid	Frequency	Percent
73	1	2%
74	1	2%
78	1	2%
80	1	2%
Total	50	100%

รูปภาพการทำการทดลองกับผู้สูงอายุ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้งจะมีการสาธิตการเล่นให้ชมก่อน

ภาพที่ 4.1: การทดสอบการใช้แอพพลิเคชั่นกับผู้สูงอายุ

4.2 ผลการทดลอง

ในการทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะนำค่าที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม SPSS โดยใช้ Version 23 เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยตามสมมุติฐานที่กำหนดขึ้นมาเพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ของสมมุติฐานที่สร้างขึ้นมานั้นว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่

1) การเปรียบเทียบผลคะแนนรวมของผู้สูงอายุเพศชายและเพศหญิง มีความแตกต่างกันหรือไม่

2) อายุของผู้เข้าร่วมทดสอบมีผลต่อคะแนนที่ได้ในแต่ละระดับและในภาพรวมทั้งหมดของผู้เข้าร่วมการทดสอบนั้น

3) ผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 65 ปีและต่ำกว่า 65 ปีมีผลต่อการทดสอบ

4.2.1 การเปรียบเทียบผลคะแนนรวมของผู้สูงอายุเพศชายและเพศหญิง มีความแตกต่างกันหรือไม่

เพื่อให้ได้ข้อเปรียบเทียบในการทำการประเมินผลและวัดประสิทธิภาพการทำการทดสอบของทั้ง 2 กลุ่มระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุระหว่างเพศหญิงและเพศชายโดยการนำผลลัพธ์ จากภาพที่ 4.2 มาวิเคราะห์ เริ่มจากเพศหญิงโดยมีอัตราค่าเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบเท่ากับ 21.691 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.447 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการทดสอบเท่ากับ 0.686 ส่วนเพศชายโดยมีอัตราค่าเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบเท่ากับ 22.750 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.018 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราการทดสอบเท่ากับ 2.128

ผลการทดสอบกลุ่มผู้สูงอายุไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลจากค่า Sig เท่ากับ 0.323 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น ผลการเปรียบเทียบผลของคะแนนรวมไม่มีผลต่อผู้สูงอายุเพศชายและเพศหญิง

ภาพที่ 4.2: วิเคราะห์เพศชายและหญิงมีผลต่อการทดสอบ

Group Statistics

Sex		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total	F	42	21.691	4.447	.686
	M	8	22.750	6.018	2.128

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Total	Equal variances Assumed	.999	.323	-.583	48	.562	-1.06	1.817	-4.712	2.593
	Equal variances Not assumed			-.474	8.517	.647	-1.06	2.236	-6.191	4.041

4.2.2 อายุของผู้เข้าร่วมทดสอบมีผลต่อคะแนนที่ได้ในแต่ละระดับและในภาพรวมทั้งหมดของผู้เข้าร่วมการทดสอบนั้น

จะใช้วิธีการคำนวณผลคะแนนที่ได้จากแต่ละระดับในการทดสอบซึ่งมีทั้งหมด 3 ระดับคือ ระดับง่าย ระดับกลางและระดับยาก แสดงการเปรียบเทียบของมูลคะแนนในแต่ระดับ ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบออกมาวิเคราะห์ จากภาพที่ 4.3 คะแนนที่ได้ในแต่ระดับทั้งหมด 3 ระดับ

ความน่าจะเป็น Sig ที่โปรแกรมคำนวณได้ 0.256 มีค่ามากกว่า α=0.05 จากสมมุติฐานที่ตั้งไว้จะได้ผลการทดสอบว่า อายุของผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดสอบไม่มีผลต่อคะแนนที่ได้ออกมาในแต่ระดับอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ภาพที่ 4.3: คะแนนที่ได้ในแต่ระดับทั้งหมด 3 ระดับ

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Easy, Medium, Hard		Enter

a. Dependent Variable: Age

b. All requested Variable entered.

ANOVA

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	108.654	3	36.218	1.395	.256
	Residual	1194.626	46	25.970		
	Total	1303.280	49			

a. Dependent Variable: Age

b. Predictors: (Constant), Easy, Medium, Hard

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Bata		
1	(Constant)	58.072	3.694		15.720	.000
	Medium	1.235	.681	.389	1.812	.076
	Hard	-.396	.624	-.151	-.634	.529
	Easy	-.039	.515	-.014	-.076	.940

a. Dependent Variable: Age

4.2.3 ของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 65 ปีและต่ำกว่า 65 ปีมีผลต่อการทดสอบ

จะใช้การคำนวณโดยการแบ่งแยกกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปีและผู้สูงอายุที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 65 ปีขึ้นไปจำนวนทั้งหมด 50 คนโดยกลุ่มผู้สูงอายุระหว่างเพศหญิงและเพศชายโดยการนำผลลัพธ์มาวิเคราะห์ จากภาพที่ 4.4 มาวิเคราะห์ เริ่มจากกลุ่มที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 65 โดยค่าเฉลี่ยคือ 24.071 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.269 ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ .873 ส่วนผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 65 ปี โดยค่าเฉลี่ยคือ 21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.893 ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.816

ผลการทดสอบที่ได้มาทำให้ค่า Sig นั้นมีค่าเท่ากับ 0.018 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทำให้สมมติฐานนี้เป็นจริง ผลการเปรียบเทียบผลของคะแนนรวมไม่มีผลต่อผู้สูงอายุที่ต่ำกว่า 65 และมากกว่าหรือเท่ากับ 65 นั้นมีความแตกต่างกัน

ภาพที่ 4.4: เปรียบเทียบผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปี

Group Statistics

Age		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Total	>=65	14	24.071	3.269	.874
	< 65	36	21	4.893	.816

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Total	Equal variances Assumed	4.041	.050	2.162	48	.036	3.071	1.421	.214	5.928
	Equal variances Not assumed			2.569	35.509	.015	3.071	1.195	.646	5.496

FOUNDED 1962

บทที่ 5
สรุปผล และข้อเสนอแนะ

ทางผู้วิจัยได้ทำโครงการในการทดสอบการมองของผู้สูงอายุบนอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการอ่านของผู้สูงอายุบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในกลุ่มของผู้สูงอายุที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไปนั้น จากวัตถุประสงค์ข้างต้นนั้นทางผู้วิจัยได้จัดทำแอพพลิเคชั่นขึ้นมาซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบจะมีลักษณะเป็นเกมส์ที่ให้ผู้สูงอายุทดสอบการอ่านคำแต่ละคำซึ่งตัวอักษรนั้นจะมีขนาดลดลงเรื่อย ๆ และมีทั้งหมด 3 ด่าน หากผ่านด่านแล้วจำนวนคำก็จะเพิ่มมากขึ้น

ในการทดสอบจะทำการหาผู้สูงอายุทั้งชาย-หญิง ที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไปมาทดสอบซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 50 คน โดยทำการทดสอบจากกลุ่มผู้ที่เกษียณอายุราชการและชมรมแอโรบิคโดยที่ก่อนเริ่มทำการทดสอบนั้นจะทำการสาธิตการเล่นแอพพลิเคชั่นให้กับกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดสอบก่อนและอธิบายถึงการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ถึงทำให้การทดสอบเป็นรายบุคคล

เมื่อทำการทดสอบกับกลุ่มผู้สูงอายุทั้งหมดแล้วจึงนำผลการทดสอบที่ได้นั้นมาทำการวิเคราะห์และประมวลผลผ่านโปรแกรม SPSS เพื่อใช้ทดสอบกับตัวสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 3 ข้อ หลังจากที่ได้ทดสอบกับกลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไปนั้นจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมด 50 คนทุกคนสามารถที่จะทำแบบทดสอบได้โดย ไม่มีปัญหาในการทดสอบโดยผู้เข้าร่วมทดสอบนั้นสามารถที่จะเล่นได้ถึงหน้าจนในด่านสุดท้ายทุกคนและสามารถที่จะทำแบบทดสอบออกมาได้ในเกณฑ์ที่ดี

ภาพที่ 5.1: ตัวอย่างแอพพลิเคชั่นที่ผู้สูงอายุใช้อ่าน

ในงานวิจัยชิ้นนี้ ได้ทดสอบกับกลุ่มผู้สูงอายุจำนวนทั้งหมด 50 คน ซึ่งทั้งหมดมีอายุที่มากกว่า 55 ปีขึ้นไป

5.1 ข้อจำกัดของเครื่องมือ

1) เครื่องมือที่ใช้ทดสอบนั้นมีระบบปฏิบัติการที่ไม่ค่อยรองรับกับตัวแอพพลิเคชั่นที่เขียนทำให้พบปัญหาในการทดสอบใบบางครั้ง

2) หน้าจอของแอพพลิเคชั่นที่ออกแบบมานั้น มีข้อจำกัดคือสามารถที่จะใช้งานได้แค่เครื่องที่มีขนาดเท่ากับอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบเท่านั้นหากต้องการใช้เครื่องอื่นด้วยมีการปรับขนาดของหน้าจอใหม่

3) แอพพลิเคชั่นนั้นสามารถเล่นได้แค่ในแนวนอน ไม่สามารถที่จะเปลี่ยนเป็นแนวตั้งในการทดสอบได้

5.2 อุปสรรคในการดำเนินงาน

1) ในด้านการเขียนโค๊ดนั้น พบปัญหาในการเขียนเยอะทั้งการที่การเขียนโค๊ดไม่ได้ตามความต้องการ ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข และต้องทำการศึกษาระบบของแอนดรอยเพิ่ม

2) หน้าจอไม่สามารถที่จะแก้ให้เท่ากับเครื่องที่ใช้ทดสอบได้จึงทำให้ต้องแก้หน้าจอหลายครั้งเพื่อให้แอพพลิเคชั่นนั้น ออกมาดีที่สุดและสามารถใช้งานได้จริง

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

บรรณานุกรม

B2 Eye Test. (ม.ป.ป.). สืบค้นจาก https://play.google.com/store/apps/details?id=com.b2creativedesigns.eyetest&hl=en.

Android Application. (ม.ป.ป. ก). สืบค้นจาก http://www.chaiyohosting.com/android-application/.

Android Application. (ม.ป.ป. ข). สืบค้นจาก https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์.

Market Sheres. (ม.ป.ป.). สืบค้นจาก http://web.kalid.com.cn/forminfo31199.asp?//iphone-vs-android-statistics.

Abelson, H., Chang, M., Friedman, M., Lomas, C., & Wolber, D. (2010). Workshop — Google App Inventor for Android: Creating mobile applications as a first computing experience. In *Frontiers in Education Conference (FIE)*. N.P.: IEEE.

A reconfigurable open GeoSMS mobile client App design for Android smartphones. (2013). Heo, G., Genong, Y., Liping, D. In *Agro-Geoinformatics (Agro-Geoinformatics), 2013 Second International Conference on*. N.P.: n.p.

Kay, M., Rector, K. I., Consolvo, S., Greenstein, B., Wobbrock, J. O., & Watson, N. F., et al. (2013). PVT-touch: Adapting a reaction time test for touchscreen devices. In *Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth), 7th International Conference on*. N.P.: n.p.

Keyboard ManMan. (2015). Retrieved from http://android.maahalai.com/2015/06/keyboard-manman-free/.

LingLing. (2014). Retrieved from http://archive.raywenderlich.com/forums/viewtopic.php?f=4&t=17821.

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

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.

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.

ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย

(Informed Consent Form)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า..... อายุ.....ปี

ขอแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับการมองเห็นของผู้สูงอายุบนอุปกรณ์เคลื่อนที่”

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและจุดมุ่งหมายของโครงการวิจัยฯ และข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นรายบุคคลโดยไม่เปิดเผยต่อสาธารณะ โดยจะมีเพียงการรายงานผลการวิจัยต่อคณะอาจารย์ ผู้ทำวิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะต้องปฏิบัติในการทดลองใช้แอพพลิเคชั่น เพื่อนำผลการทดลองปฏิบัติไปวิเคราะห์และสรุปผลต่อไป ข้าพเจ้ายินดีที่ได้เข้าร่วมโครงการและลงชื่อไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ประโยชน์ต่องานวิจัยต่อไป

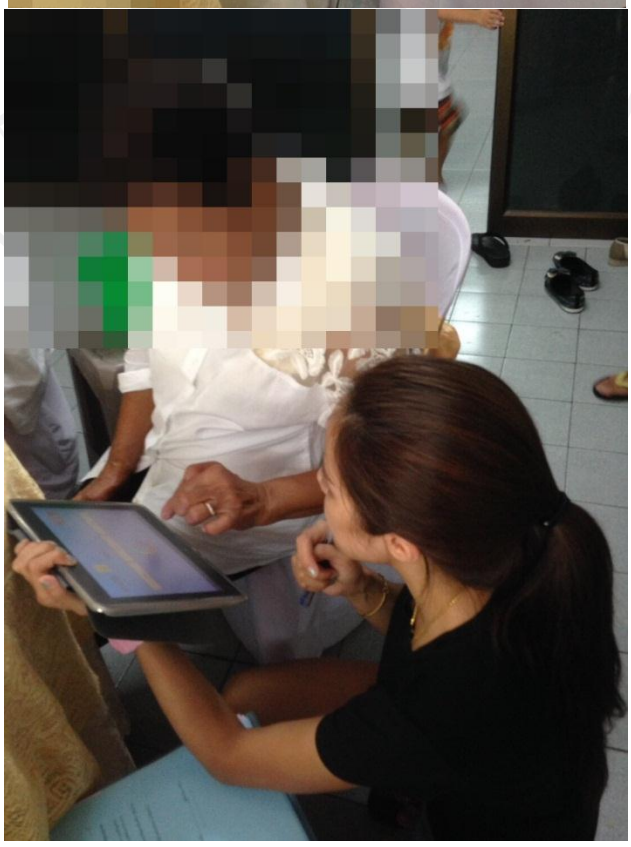
ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมการวิจัย

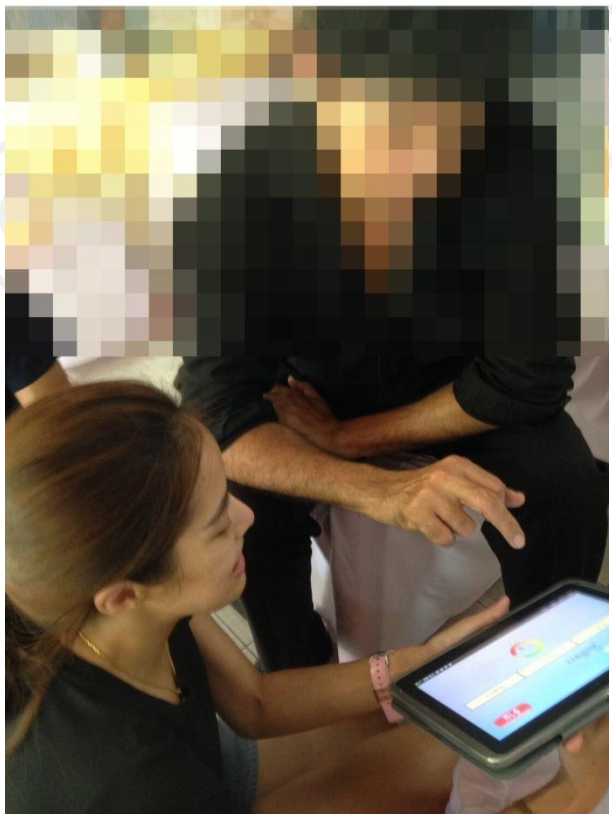
(.....)

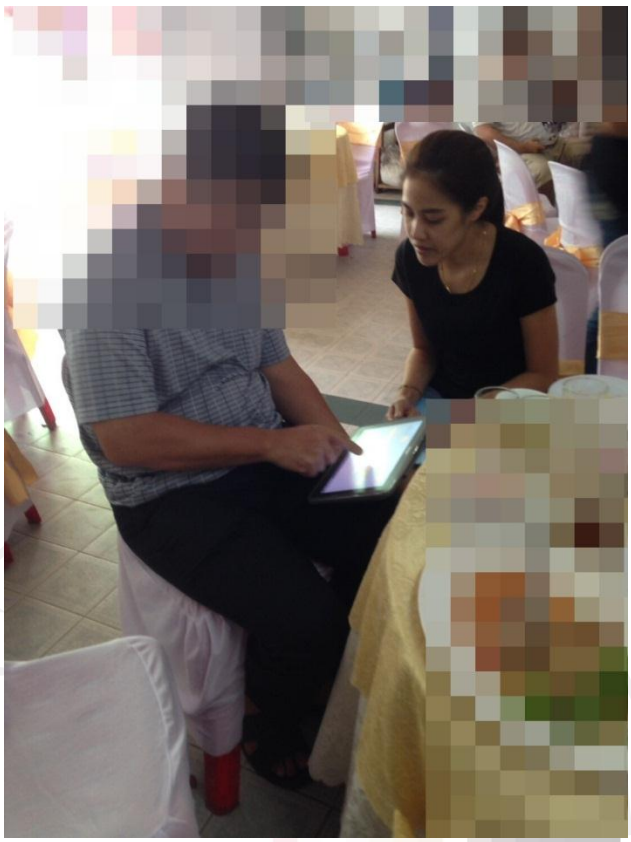
ภาคผนวก ข

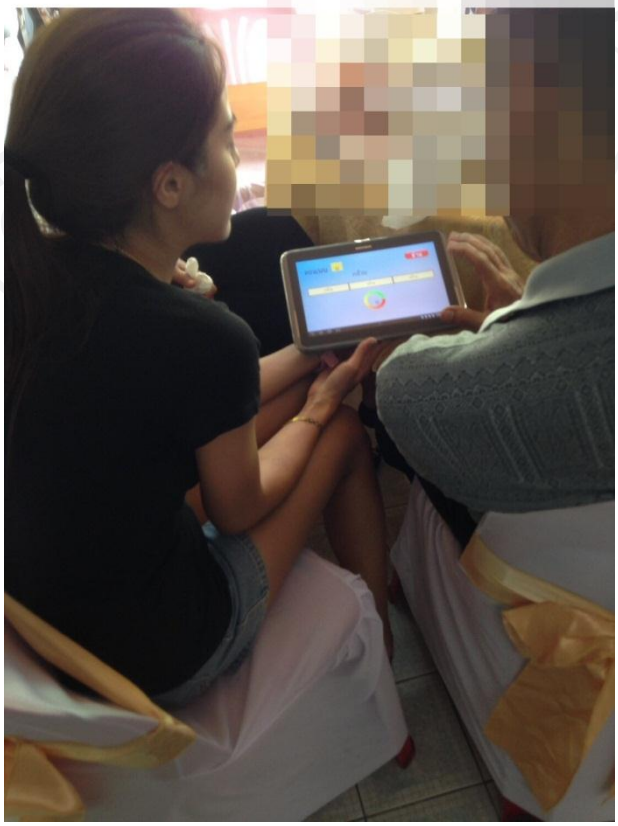
ผลการเก็บข้อมูล

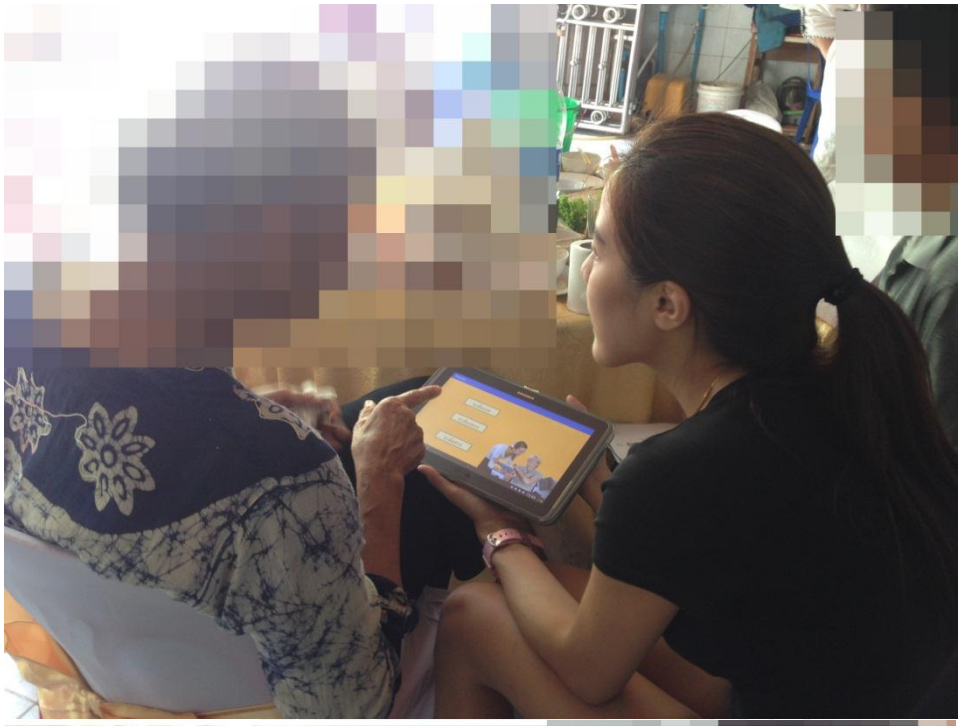
ภาพผู้เข้าร่วมทำการทดสอบ

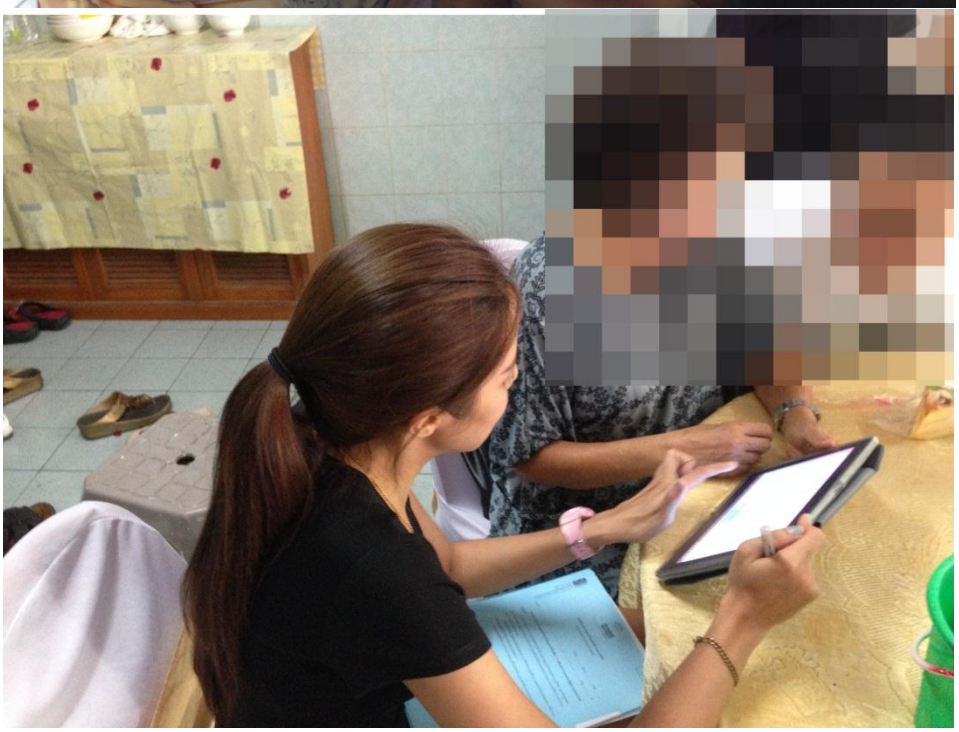












ภาคผนวก ค
โค้ดที่ใช้สร้างเครื่องมือในการทดสอบ

โค้ดในส่วนของหน้าจอหลัก

```
package com.example.airryyy.myappis;
import android.content.Intent;
import android.graphics.Typeface;
import android.os.Environment;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.util.TypedValue;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import java.io.File;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Calendar;
import java.util.Date;
import java.util.GregorianCalendar;
import java.util.TimeZone;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    final static String path =
Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath() + "/IS/" ;
    private static final String TAG = MainActivity.class.getName();
    private static String sFileName = ".txt";

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
```

```
        setContentView(R.layout.activity_main);
        setTitle("Words Quiz");
        Typeface type = Typeface.createFromAsset(getAssets(), "fonts/angsana.ttf");
        Calendar c = Calendar.getInstance();
        SimpleDateFormat sourceFormat = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd
HH:mm:ss");
        sourceFormat.setTimeZone(TimeZone.getTimeZone("UTC"));
        Date parsed = null; // => Date is in UTC now
        try {
            String formattedDate = sourceFormat.format(c.getTime());
            parsed = sourceFormat.parse(formattedDate);
        } catch (ParseException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        TimeZone tz = TimeZone.getTimeZone("Asia/Bangkok");
        SimpleDateFormat destFormat = new
SimpleDateFormat("yyyyMMdd_HHmm");
        destFormat.setTimeZone(tz);
        String result = destFormat.format(parsed);
        sFileName = result + ".txt";

        final Utility util = new Utility();
        final Button btadd = (Button) findViewById(R.id.easy);
        btadd.setTypeface(type);
        btadd.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_SP, (float) 50);
        // Perform action on click
        btadd.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                util.saveToFile("**********", sFileName);
                util.saveToFile("**    Start Game    **", sFileName);
                util.saveToFile("**     Easy Level    **", sFileName);
```

```
            util.saveToFile("**********" , sFileName);
            util.saveToFile("", sFileName);
            // Open Form Add
            Intent newActivity = new Intent(MainActivity.this, easy1.class);
            newActivity.putExtra("file", sFileName);
            startActivity(newActivity);
        }
    });

    final Button bt1add = (Button) findViewById(R.id.medium);
    bt1add.setTypeface(type);
    bt1add.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_SP, (float) 50);
    // Perform action on click
    bt1add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        public void onClick(View v) {
            util.saveToFile("**********", sFileName);
            util.saveToFile("**     Start Game    **", sFileName);
            util.saveToFile("**   Medium Level   **", sFileName);
            util.saveToFile("**********" , sFileName);
            util.saveToFile("", sFileName);
            // Open Form Add
            Intent newActivity = new Intent(MainActivity.this, medium1.class);
            newActivity.putExtra("file", sFileName);
            startActivity(newActivity);
        }
    });

    final Button bt2add = (Button) findViewById(R.id.hard);
    bt2add.setTypeface(type);
    bt2add.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_SP, (float) 50);
    // Perform action on click
```

```
        bt2add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                util.saveToFile("**********", sFileName);
                util.saveToFile("**    Start Game    **", sFileName);
                util.saveToFile("**     Hard Level    **", sFileName);
                util.saveToFile("**********" , sFileName);
                util.saveToFile("", sFileName);
                // Open Form Add
                Intent newActivity = new Intent(MainActivity.this, hard1.class);
                newActivity.putExtra("file", sFileName);
                startActivity(newActivity);
            }
        });
    }
}
```

ระดับง่ายข้อแรก

```
package com.example.airryyy.myappis;
import android.content.Intent;
import android.content.res.Resources;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Typeface;
import android.os.CountDownTimer;
import android.os.Bundle;
import android.os.Handler;
import android.util.TypedValue;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.TextView;
import android.widget.ProgressBar;
import android.app.Activity;
import java.io.IOException;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Collections;
import java.util.List;
import java.util.Random;

public class easy1 extends Activity {
    // Global Declaration
    private ProgressBar oProgBar;
    private TextView oTextView, oHint, oScore;
    private Button btChoice1,btChoice2, btChoice3;
    private Button bt2add,bt4add, bt5add, bt3add;
    MyCountDownTimer myCountDownTimer;
    private int progressStatus, score;
    private Arrays arrItems;
```

```
private String answer = "", fileParam;
private int redirect = 0,status = 0, page = 0;
final Utility util = new Utility();

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_easy1);

    Typeface type = Typeface.createFromAsset(getAssets(), "fonts/angsana.ttf");
    // ดึงค่าคะแนน
    Bundle extras = getIntent().getExtras();
    if (extras != null) {
        score = extras.getInt("points");
        status = extras.getInt("status");
        redirect = extras.getInt("redirect");
        page = extras.getInt("page");
        fileParam = extras.getString("file");
    }
    else
    {
        score = 0;
        status = 0;
        redirect = 0;
        page = 0;
    }

    bt2add = (Button) findViewById(R.id.button);
    bt4add = (Button) findViewById(R.id.button2);
    bt5add = (Button) findViewById(R.id.button3);
    bt3add = (Button) findViewById(R.id.skip);
```

```
        bt2add.setTypeface(type);
        bt3add.setTypeface(type);
        bt4add.setTypeface(type);
        bt5add.setTypeface(type);

        btChoice1  = (Button) findViewById(R.id.button);
        btChoice2  = (Button) findViewById(R.id.button2);
        btChoice3  = (Button) findViewById(R.id.button3);

        oScore = (TextView) findViewById(R.id.tvScore);
        oHint = (TextView) findViewById(R.id.textView);
        oProgBar = (ProgressBar) findViewById(R.id.progressBar);
        oTextView = (TextView) findViewById(R.id.tvTimer);

        oScore.setTypeface(type);
        oHint.setTypeface(type);
        oTextView.setTypeface(type);

        if (myCountDownTimer == null) {
            StartCountdown();
        }
        // ดึงค่าตัวเลือกคำตอบจากไฟล์
        Resources res = getResources();
        List<String> myInputs;
        final List<String> myAnswers =
Arrays.asList(getResources().getStringArray(R.array.answers));

        myInputs = Arrays.asList(getResources().getStringArray(R.array.page1));
        ArrayList<String> myChoices = new ArrayList<String>();
        myChoices.addAll(myInputs);
```

```
// สุ่มช๊อยส์ก่อนลบที่เกินจำนวนออก
Collections.shuffle(myChoices);

final int size = myChoices.size();
myChoices.subList(2, size).clear();

// เพิ่มคำตอบที่ถูกลำดับแรก
myChoices.add(myAnswers.get(0));

// ใส่คำใบ้จากคำตอบที่ถูกต้อง
oHint.setText(myAnswers.get(0));
oScore.setText(Integer.toString(score));

// สุ่มช๊อยส์คำตอบ
Collections.shuffle(myChoices);

// ใส่คำตอบลงปุ่มกดคำตอบ
myChoices = updateUI(bt2add, myChoices);
myChoices = updateUI(bt4add, myChoices);
myChoices = updateUI(bt5add, myChoices);

answer = myAnswers.get(0).trim();

int a = 0;
// Perform action on click
bt2add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        myCountDownTimer = null;
```

```
try {
    //Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy4.class);
    if (answer.trim() == bt2add.getText().toString().trim()) {
        Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy4.class);
        // เก็บคะแนน
        newActivity.putExtra("points", score + 3);
        String total = Integer.toString(score + 3);
        util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
        // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
        newActivity.putExtra("status", 1);
        newActivity.putExtra("page", page + 1);
        newActivity.putExtra("file", fileParam);
        startActivity(newActivity);
    }
    else {
        // เฉลยเมื่อเวลาหมด
        if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
            btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
        else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
            btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
        else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
            btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

        util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);
        new Handler().postDelayed(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy2.class);
                //Add your data to bundle
                newActivity.putExtra("points", score);
```

```
                    // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                    newActivity.putExtra("status", 0);
                    newActivity.putExtra("page", page);
                    newActivity.putExtra("file", fileParam);
                    startActivity(newActivity);
                }
            }, 1500);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
      throw ex;
    }
  }
});

bt3add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
      // เปิดหน้าถัดไป
      myCountDownTimer.cancel();
      myCountDownTimer = null;
      Intent newActivity;
      util.saveToFile("Skip Exercise 1 Score :" + score, fileParam);
      new Handler().postDelayed(new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
          Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy2.class);
          //Add your data to bundle
          newActivity.putExtra("points", score);
          // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
          newActivity.putExtra("status", 0);
```

```
                newActivity.putExtra("redirect", redirect + 1);
                newActivity.putExtra("page", page);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                startActivity(newActivity);
            }
        }, 1500);
    }
});

bt4add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        myCountDownTimer = null;
        try
        {
            if (answer.trim() == bt4add.getText().toString().trim()) {
                Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy4.class);
                // เก็บคะแนน
                newActivity.putExtra("points", score + 3);
                String total = Integer.toString(score + 3);
                util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 1);
                newActivity.putExtra("page", page + 1);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                startActivity(newActivity);
            }
            else {
                // เฉลยเมื่อเวลาหมด
                if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
```

```
                btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
            else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
            else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

            util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

            new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                @Override
                public void run() {
                    Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy2.class);
                    //Add your data to bundle
                    newActivity.putExtra("points", score);
                    // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                    newActivity.putExtra("status", 0);
                    newActivity.putExtra("page", page);
                    newActivity.putExtra("file", fileParam);
                    startActivity(newActivity);
                }
            }, 1500);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw ex;
    }
  }
});

bt5add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
```

```
public void onClick(View v) {
    // เปิดหน้าถัดไป
    myCountDownTimer.cancel();
    myCountDownTimer = null;
    try
    {
        if (answer.trim() == bt5add.getText().toString().trim()) {
            String total = Integer.toString(score + 3);
            util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
            Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy4.class);
            // เก็บคะแนน
            newActivity.putExtra("points", score + 3);
            // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
            newActivity.putExtra("status", 1);
            newActivity.putExtra("page", page + 1);
            newActivity.putExtra("file", fileParam);
            startActivity(newActivity);
        }
        else {
            // เฉลยเมื่อเวลาหมด
            if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
                btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
            else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
            else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

            util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

            new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                @Override
```

```
                    public void run() {
                        Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy2.class);
                        //Add your data to bundle
                        newActivity.putExtra("points", score);
                        // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                        newActivity.putExtra("status", 0);
                        newActivity.putExtra("page", page);
                        newActivity.putExtra("file", fileParam);
                        startActivity(newActivity);
                    }
                }, 1500);
            }
        }
        catch (Exception ex)
        {
            throw ex;
        }
    }
});
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    btChoice1  = (Button) findViewById(R.id.button);
    btChoice2  = (Button) findViewById(R.id.button2);
    btChoice3  = (Button) findViewById(R.id.button3);

    // Clear background button
    final int sdk = android.os.Build.VERSION.SDK_INT;
    if(sdk < android.os.Build.VERSION_CODES.JELLY_BEAN) {
```

```
            btChoice1.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice2.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice3.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
        } else {

btChoice1.setBackground(getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice2.setBackground(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice3.setBackground(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
        }

        //initializing a countdown timer
        if (myCountDownTimer != null) {
            myCountDownTimer.cancel();
            myCountDownTimer = null;
            StartCountdown();
        }
        else StartCountdown();
    }
    @Override
    protected void onPause() {
        //super.onPause();
        if (myCountDownTimer != null) {
            myCountDownTimer.cancel();
            myCountDownTimer = null;
        }
        super.onPause();
```

```
    }

    private ArrayList<String> updateUI(Button btnTarget, ArrayList<String> myInput) {
        Random random = new Random();
        // Random ค่าช๊อยส์จากไฟล์ข้อมูล
        int maxIndex = myInput.size();
        int generatedIndex = random.nextInt(maxIndex);

        // สั่งใส่ช๊อยส์ลงบนปุ่ม
        btnTarget.setText(myInput.get(generatedIndex));

        Bundle extras = getIntent().getExtras();
        if (extras != null)
        {
            status = extras.getInt("status");
            page = extras.getInt("page");
            // ถ้าตอบถูกลดขนาดฟ้อนท์ลง ถ้าผิดไม่ลดขนาดลง
            if (page == 0)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_large));
            else if (page == 1)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_medium));
            else if (page == 2)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_small));
            else btnTarget.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_SP, (float)
btnTarget.getTextSize());
        }
        else
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_large));

        return myInput = removeElement(myInput, myInput.get(generatedIndex));
    }
```

```
public static ArrayList<String> removeElement(ArrayList<String> array, String key)
{
    // ลบข้อมูลที่ถูก Random และเลือกใส่ในช๊อยส์ออกไปเพื่อให้คงเหลือตัวที่เหลือ
    int found = 0;
    for (String s : array)
    {
        if (s.equals(key))
            found++;
    }
    if (found == 0) return array;

    ArrayList<String> tmp = new ArrayList<String>();
    int x = 0;
    for (String s : array)
    {
        if (s.equals(key))
            continue;
        tmp.add(s);//[x++] = s;
    }
    return tmp;
}

public abstract class CountDownTimerPausable {
    long millisInFuture = 0;
    long countDownInterval = 0;
    long millisRemaining =  0;
    CountDownTimer countDownTimer = null;
    boolean isPaused = true;

    public CountDownTimerPausable(long millisInFuture, long countDownInterval)
```

```
{
        super();
        this.millisInFuture = millisInFuture;
        this.countDownInterval = countDownInterval;
        this.millisRemaining = this.millisInFuture;
    }
    private void createCountDownTimer(){
        countDownTimer = new
CountDownTimer(millisRemaining,countDownInterval) {

            @Override
            public void onTick(long millisUntilFinished) {
                millisRemaining = millisUntilFinished;
                CountDownTimerPausable.this.onTick(millisUntilFinished);
            }

            @Override
            public void onFinish() {
                CountDownTimerPausable.this.onFinish();
            }
        };
    }

    public abstract void onTick(long millisUntilFinished);
    /**
     * Callback fired when the time is up.
     */
    public abstract void onFinish();
    /**
     * Cancel the countdown.
     */
```

```
    public final void cancel(){
        if(countDownTimer!=null){
            countDownTimer.cancel();
        }
        this.millisRemaining = 0;
    }
    /**
     * Start or Resume the countdown.
     * @return CountDownTimerPausable current instance
     */
    public synchronized final CountDownTimerPausable start(){
        if(isPaused){
            createCountDownTimer();
            countDownTimer.start();
            isPaused = false;
        }
        return this;
    }
    /**
     * Pauses the CountDownTimerPausable, so it could be resumed(start)
     * later from the same point where it was paused.
     */
    public void pause()throws IllegalStateException{
        if(isPaused==false){
            countDownTimer.cancel();
        } else{
            throw new IllegalStateException("CountDownTimerPausable is already
in pause state, start counter before pausing it.");
        }
        isPaused = true;
    }
```

```
    public boolean isPaused() {
        return isPaused;
    }
}

public void StartCountdown() {
    // set 10 วินาที
    oProgBar.setProgress(100);
    myCountDownTimer = new MyCountDownTimer(10000, 1000);
    myCountDownTimer.start();
}

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

    @Override
    public void onTick(long millisUntilFinished) {
        //จับเวลาถอยหลัง
        oTextView.setText(String.valueOf(millisUntilFinished / 1000));
        final int totalMsecs = 10 * 1000; // 10 seconds in milli seconds
        float fraction = millisUntilFinished / (float) totalMsecs;
        oProgBar.setProgress((int) (fraction * 100) );
    }

    @Override
    public void onFinish() {

        myCountDownTimer.cancel();
        myCountDownTimer = null;
```

```
            oProgBar.setProgress(0);
            oTextView.setText("0");

            // เฉลยเมื่อเวลาหมด
            if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
                btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
            else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
            else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

            // เวลาหมดเปลี่ยนหน้าอัตโนมัติ
            util.saveToFile("Time's up! Exercise 1", fileParam);

            new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                @Override
                public void run() {
                    Intent newActivity = new Intent(easy1.this, easy2.class);
                    // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                    newActivity.putExtra("status", 0);
                    newActivity.putExtra("points", score);
                    newActivity.putExtra("redirect", redirect + 1);
                    newActivity.putExtra("page", page);
                    newActivity.putExtra("file", fileParam);
                    startActivity(newActivity);
                }
            }, 1500);
        }
    }
}
```

ระดับกลางข้อแรก

```
package com.example.airryyy.myappis;
import android.content.Intent;
import android.content.res.Resources;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Typeface;
import android.os.CountDownTimer;
import android.os.Bundle;
import android.os.Handler;
import android.util.TypedValue;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.TextView;
import android.widget.ProgressBar;
import android.app.Activity;

import java.io.IOException;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Collections;
import java.util.List;
import java.util.Random;

public class medium1 extends Activity {
    // Global Declaration
    private ProgressBar oProgBar;
    private TextView oTextView, oHint, oScore;
    private Button btChoice1,btChoice2, btChoice3;
    private Button bt2add,bt4add, bt5add, bt3add;
    MyCountDownTimer myCountDownTimer;
    private int progressStatus, score;
```

```
private Arrays arrItems;
private String answer = "", fileParam;
private int redirect = 0,status = 0, page = 0;
final Utility util = new Utility();

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_medium1);
    Typeface type = Typeface.createFromAsset(getAssets(), "fonts/angsana.ttf");
    // ดึงค่าคะแนน
    Bundle extras = getIntent().getExtras();
    if (extras != null) {
        score = extras.getInt("points");
        status = extras.getInt("status");
        redirect = extras.getInt("redirect");
        page = extras.getInt("page");
        fileParam = extras.getString("file");
    }
    else
    {
        score = 0;
        status = 0;
        redirect = 0;
        page = 0;
    }

    bt2add = (Button) findViewById(R.id.button);
    bt4add = (Button) findViewById(R.id.button2);
    bt5add = (Button) findViewById(R.id.button3);
    bt3add = (Button) findViewById(R.id.skip);
```

```
        bt2add.setTypeface(type);
        bt3add.setTypeface(type);
        bt4add.setTypeface(type);
        bt5add.setTypeface(type);

        btChoice1  = (Button) findViewById(R.id.button);
        btChoice2  = (Button) findViewById(R.id.button2);
        btChoice3  = (Button) findViewById(R.id.button3);

        oScore = (TextView) findViewById(R.id.tvScore);
        oHint = (TextView) findViewById(R.id.textView);
        oProgBar = (ProgressBar) findViewById(R.id.progressBar);
        oTextView = (TextView) findViewById(R.id.tvTimer);

        oScore.setTypeface(type);
        oHint.setTypeface(type);
        oTextView.setTypeface(type);

        StartCountdown();

        // ดึงค่าตัวเลือกคำตอบจากไฟล์
        Resources res = getResources();
        List<String> myInputs;
        final List<String> myAnswers =
Arrays.asList(getResources().getStringArray(R.array.answers));

        myInputs = Arrays.asList(getResources().getStringArray(R.array.page10));
        ArrayList<String> myChoices = new ArrayList<String>();
        myChoices.addAll(myInputs);
```

```
// สุ่มช๊อยส์ก่อนลบที่เกินจำนวนออก
Collections.shuffle(myChoices);

final int size = myChoices.size();
myChoices.subList(2, size).clear();

// เพิ่มคำตอบที่ถูกลำดับแรก
myChoices.add(myAnswers.get(9));

// ใส่คำใบ้จากคำตอบที่ถูกต้อง
oHint.setText(myAnswers.get(9));
oScore.setText(Integer.toString(score));

// สุ่มช๊อยส์คำตอบ
Collections.shuffle(myChoices);

// ใส่คำตอบลงปุ่มกดคำตอบของข้อ 2.2
myChoices = updateUI(bt2add, myChoices);
myChoices = updateUI(bt4add, myChoices);
myChoices = updateUI(bt5add, myChoices);

answer = myAnswers.get(9).trim();

int a = 0;
// Perform action on click
bt2add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        try {
            if (answer.trim() == bt2add.getText().toString().trim()) {
```

```
                Intent newActivity = new Intent(medium1.this, medium4.class);
                // เก็บคะแนน
                String total = Integer.toString(score + 3);
                util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
                newActivity.putExtra("points", score + 3);

                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 1);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                newActivity.putExtra("page", page + 1);
                startActivity(newActivity);
            }
            else {
                // เฉลยเมื่อเวลาหมด
                if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
                    btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                    btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                    btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

                util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

                new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                    @Override
                    public void run() {

                        Intent newActivity = new Intent(medium1.this,
medium2.class);
                        //Add your data to bundle
                        newActivity.putExtra("points", score);
```

```
                    // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                    newActivity.putExtra("status", 0);

                    // ตัวแปรบอกว่าขนาดฟร้อนท์เท่าไหร่
                    newActivity.putExtra("file", fileParam);
                    newActivity.putExtra("page", page);
                    startActivity(newActivity);
                }
            }, 1500);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        throw ex;
    }

  }
});

bt3add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        Intent newActivity;
        util.saveToFile("Skip Exercise 1 Score :" + score, fileParam);
        new Handler().postDelayed(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                Intent newActivity = new Intent(medium1.this, medium2.class);
                //Add your data to bundle
                newActivity.putExtra("points", score);
```

```
                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 0);
                newActivity.putExtra("redirect", redirect + 1);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                newActivity.putExtra("page", page);
                startActivity(newActivity);
            }
        }, 1500);
    }
});

bt4add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        try
        {
            if (answer.trim() == bt4add.getText().toString().trim()) {
                Intent newActivity = new Intent(medium1.this, medium4.class);
                // เก็บคะแนน
                String total = Integer.toString(score + 3);
                util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
                newActivity.putExtra("points", score + 3);
                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 1);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                newActivity.putExtra("page", page + 1);
                startActivity(newActivity);
            }
            else {
                // เฉลยเมื่อเวลาหมด
```

```
                    if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
                        btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                    else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                        btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                    else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                        btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

                    util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

                    new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                        @Override
                        public void run() {
                            Intent newActivity = new Intent(medium1.this,
medium2.class);
                            //Add your data to bundle
                            newActivity.putExtra("points", score);
                            // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                            newActivity.putExtra("status", 0);
                            newActivity.putExtra("file", fileParam);
                            newActivity.putExtra("page", page);
                            startActivity(newActivity);
                        }
                    }, 1500);
                }
            }
            catch (Exception ex)
            {
                throw ex;
            }
        }
    });
```

```
bt5add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        try
        {
            if (answer.trim() == bt5add.getText().toString().trim()) {
                Intent newActivity = new Intent(medium1.this, medium4.class);
                // เก็บคะแนน
                String total = Integer.toString(score + 3);
                util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
                newActivity.putExtra("points", score + 3);

                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 1);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                newActivity.putExtra("page", page + 1);
                startActivity(newActivity);
            }
            else {
                // เฉลยเมื่อเวลาหมด
                if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
                    btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                    btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                    btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

                util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);
```

```
                    new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                        @Override
                        public void run() {
                            Intent newActivity = new Intent(medium1.this,
medium2.class);
                            //Add your data to bundle
                            newActivity.putExtra("points", score);
                            // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                            newActivity.putExtra("status", 0);
                            newActivity.putExtra("file", fileParam);
                            newActivity.putExtra("page", page);
                            startActivity(newActivity);
                        }
                    }, 1500);
                }
            }
            catch (Exception ex)
            {
                throw ex;
            }
        }
    });
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    btChoice1  = (Button) findViewById(R.id.button);
    btChoice2  = (Button) findViewById(R.id.button2);
    btChoice3  = (Button) findViewById(R.id.button3);
```

```
        // Clear background button
        final int sdk = android.os.Build.VERSION.SDK_INT;
        if(sdk < android.os.Build.VERSION_CODES.JELLY_BEAN) {
            btChoice1.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice2.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice3.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
        } else {

btChoice1.setBackground(getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice2.setBackground(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice3.setBackground(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
        }

        //initializing a countdown timer
        if (myCountDownTimer != null) {
            myCountDownTimer.cancel();
            myCountDownTimer = null;
            StartCountdown();
        }
        else StartCountdown();
    }

    @Override
    protected void onPause() {
        //super.onPause();
        if (myCountDownTimer != null) {
```

```
            myCountDownTimer.cancel();
            myCountDownTimer = null;
        }
        super.onPause();
    }

    private ArrayList<String> updateUI(Button btnTarget, ArrayList<String> myInput) {
        Random random = new Random();
        // Random ค่าช๊อยส์จากไฟล์ข้อมูล
        int maxIndex = myInput.size();
        int generatedIndex = random.nextInt(maxIndex);

        // สั่งใส่ช๊อยส์ลงบนปุ่ม
        btnTarget.setText(myInput.get(generatedIndex));

        Bundle extras = getIntent().getExtras();
        if (extras != null)
        {
            status = extras.getInt("status");
            page = extras.getInt("page");
            // ถ้าตอบถูกลดขนาดฟ้อนท์ลง ถ้าผิดไม่ลดขนาดลง
            if (page == 0)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_large));
            else if (page == 1)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_medium));
            else if (page == 2)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_small));
            else btnTarget.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_SP, (float)
btnTarget.getTextSize());
        }
        else
```

```
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_large));

        return myInput = removeElement(myInput, myInput.get(generatedIndex));
    }

    public static ArrayList<String> removeElement(ArrayList<String> array, String key)
    {
        // ลบข้อมูลที่ถูก Random และเลือกใส่ในช๊อยส์ออกไปเพื่อให้คงเหลือตัวที่เหลือ
        int found = 0;
        for (String s : array)
        {
            if (s.equals(key))
                found++;
        }
        if (found == 0) return array;

        ArrayList<String> tmp = new ArrayList<String>();
        int x = 0;
        for (String s : array)
        {
            if (s.equals(key))
                continue;
            tmp.add(s);//[x++] = s;
        }
        return tmp;
    }

    public void StartCountdown() {
        // set 10 วินาที
        oProgBar.setProgress(100);
        myCountDownTimer = new MyCountDownTimer(10000, 1000);
```

```
    myCountDownTimer.start();
}

public class MyCountDownTimer extends CountDownTimer {

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

    @Override
    public void onTick(long millisUntilFinished) {
        //จับเวลาถอยหลัง
        oTextView.setText(String.valueOf(millisUntilFinished / 1000));
        final int totalMsecs = 10 * 1000; // 10 seconds in milli seconds

        float fraction = millisUntilFinished / (float) totalMsecs;
        oProgBar.setProgress ( (int) (fraction * 100) );
    }

    @Override
    public void onFinish() {
        oProgBar.setProgress(0);
        oTextView.setText("0");

        // เฉลยเมื่อเวลาหมด
        if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
            btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
        else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
            btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
        else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
            btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);
```

```
            // เวลาหมดเปลี่ยนหน้าอัตโนมัติ
            util.saveToFile("Time's up! Exercise 1", fileParam);

            new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                @Override
                public void run() {
                    Intent newActivity = new Intent(medium1.this, medium2.class);
                    // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                    newActivity.putExtra("status", 0);
                    newActivity.putExtra("points", score);
                    newActivity.putExtra("redirect", redirect + 1);
                    newActivity.putExtra("file", fileParam);
                    newActivity.putExtra("page", page);
                    startActivity(newActivity);
                }
            }, 1500);
            //startActivity(newActivity);
        }
    }
}
```

ระดับยากข้อแรก

```
package com.example.airryyy.myappis;
import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.content.res.Resources;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Typeface;
import android.os.Bundle;
import android.os.CountDownTimer;
import android.os.Handler;
import android.util.TypedValue;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.ProgressBar;
import android.widget.TextView;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Collections;
import java.util.List;
import java.util.Random;

public class hard1 extends Activity {
    // Global Declaration
    private ProgressBar oProgBar;
    private TextView oTextView, oHint, oScore;
    private Button btChoice1,btChoice2, btChoice3;
    private Button bt2add,bt4add, bt5add, bt3add;
    MyCountDownTimer myCountDownTimer;
    private int progressStatus, score;
    private Arrays arrItems;
    private String answer = "", fileParam;
```

```
private int redirect = 0,status = 0, page = 0;
final Utility util = new Utility();

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_hard1);

    Typeface type = Typeface.createFromAsset(getAssets(), "fonts/angsana.ttf");
    // ดึงค่าคะแนน
    Bundle extras = getIntent().getExtras();
    if (extras != null) {
        score = extras.getInt("points");
        status = extras.getInt("status");
        redirect = extras.getInt("redirect");
        page = extras.getInt("page");
        fileParam = extras.getString("file");
    }
    else
    {
        score = 0;
        status = 0;
        redirect = 0;
        page = 0;
    }

    bt2add = (Button) findViewById(R.id.button);
    bt4add = (Button) findViewById(R.id.button2);
    bt5add = (Button) findViewById(R.id.button3);
    bt3add = (Button) findViewById(R.id.skip);
```

```
        bt2add.setTypeface(type);
        bt3add.setTypeface(type);
        bt4add.setTypeface(type);
        bt5add.setTypeface(type);

        btChoice1  = (Button) findViewById(R.id.button);
        btChoice2  = (Button) findViewById(R.id.button2);
        btChoice3  = (Button) findViewById(R.id.button3);

        oScore = (TextView) findViewById(R.id.tvScore);
        oHint = (TextView) findViewById(R.id.textView);
        oProgBar = (ProgressBar) findViewById(R.id.progressBar);
        oTextView = (TextView) findViewById(R.id.tvTimer);

        oScore.setTypeface(type);
        oHint.setTypeface(type);
        oTextView.setTypeface(type);

        StartCountdown();

        // ดึงค่าตัวเลือกคำตอบจากไฟล์
        Resources res = getResources();
        List<String> myInputs;
        final List<String> myAnswers =
Arrays.asList(getResources().getStringArray(R.array.answers));

        myInputs = Arrays.asList(getResources().getStringArray(R.array.page19));
        ArrayList<String> myChoices = new ArrayList<String>();
        myChoices.addAll(myInputs);

        // สุ่มช๊อยส์ก่อนลบที่เกินจำนวนออก
```

```
Collections.shuffle(myChoices);

final int size = myChoices.size();
myChoices.subList(2, size).clear();

// เพิ่มคำตอบที่ถูกลำดับแรก
myChoices.add(myAnswers.get(18));

// ใส่คำใบ้จากคำตอบที่ถูกต้อง
oHint.setText(myAnswers.get(18));
oScore.setText(Integer.toString(score));

// สุ่มช๊อยส์คำตอบ
Collections.shuffle(myChoices);

// ใส่คำตอบลงปุ่มกดคำตอบของข้อ 2.2
myChoices = updateUI(bt2add, myChoices);
myChoices = updateUI(bt4add, myChoices);
myChoices = updateUI(bt5add, myChoices);

answer = myAnswers.get(18).trim();

int a = 0;
// Perform action on click
bt2add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        try {
            if (answer.trim() == bt2add.getText().toString().trim()) {
                Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard4.class);
```

```
        // เก็บคะแนน
        String total = Integer.toString(score + 3);
        util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
        newActivity.putExtra("points", score + 3);

        // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
        newActivity.putExtra("status", 1);
        newActivity.putExtra("page", page + 1);
        newActivity.putExtra("file", fileParam);
        startActivity(newActivity);
    }
    else {
        // เฉลยเมื่อเวลาหมด
        if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
            btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
        else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
            btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
        else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
            btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

        util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

        new Handler().postDelayed(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard2.class);
                //Add your data to bundle
                newActivity.putExtra("points", score);
                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 0);
```

```
                    newActivity.putExtra("page", page);
                    newActivity.putExtra("file", fileParam);
                    startActivity(newActivity);
                }
            }, 1500);
        }

    }
    catch (Exception ex)
    {
      throw ex;
    }
  }
});

bt3add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
  public void onClick(View v) {
    // เปิดหน้าถัดไป
    myCountDownTimer.cancel();
    Intent newActivity;

    util.saveToFile("Skip Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

    new Handler().postDelayed(new Runnable() {
      @Override
      public void run() {
        Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard2.class);
        //Add your data to bundle
        newActivity.putExtra("points", score);
        // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
        newActivity.putExtra("status", 0);
```

```
                newActivity.putExtra("redirect", redirect + 1);
                newActivity.putExtra("page", page);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                startActivity(newActivity);
            }
        }, 1500);
    }
});

bt4add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        try
        {
            if (answer.trim() == bt4add.getText().toString().trim()) {
                Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard4.class);
                // เก็บคะแนน
                String total = Integer.toString(score + 3);
                util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
                newActivity.putExtra("points", score + 3);

                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 1);
                newActivity.putExtra("page", page + 1);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                startActivity(newActivity);
            }
            else {
                // เฉลยเมื่อเวลาหมด
```

```
                if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
                    btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                    btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                    btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

                util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

                new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                    @Override
                    public void run() {
                        Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard2.class);
                        //Add your data to bundle
                        newActivity.putExtra("points", score);
                        // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                        newActivity.putExtra("status", 0);
                        newActivity.putExtra("page", page);
                        newActivity.putExtra("file", fileParam);
                        startActivity(newActivity);
                    }
                }, 1500);
            }
        }
        catch (Exception ex)
        {
            throw ex;
        }
    }
});
```

```
bt5add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // เปิดหน้าถัดไป
        myCountDownTimer.cancel();
        try
        {
            if (answer.trim() == bt5add.getText().toString().trim()) {
                Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard4.class);
                // เก็บคะแนน
                String total = Integer.toString(score + 3);
                util.saveToFile("Correct Exercise 1 Score :" + total, fileParam);
                newActivity.putExtra("points", score + 3);

                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 1);
                newActivity.putExtra("page", page + 1);
                newActivity.putExtra("file", fileParam);
                startActivity(newActivity);
            }
            else {
                // เฉลยเมื่อเวลาหมด
                if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
                    btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
                    btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
                else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                    btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

                util.saveToFile("Wrong Exercise 1 Score :" + score, fileParam);

                new Handler().postDelayed(new Runnable() {
```

```
                    @Override
                    public void run() {

                        Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard2.class);
                        //Add your data to bundle
                        newActivity.putExtra("points", score);
                        // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                        newActivity.putExtra("status", 0);

                        // ตัวแปรบอกว่าขนาดฟร้อนท์เท่าไหร่
                        newActivity.putExtra("page", page);
                        newActivity.putExtra("file", fileParam);
                        startActivity(newActivity);
                    }
                }, 1500);
            }
        }
        catch (Exception ex)
        {
            throw ex;
        }
    }
});
}

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    btChoice1  = (Button) findViewById(R.id.button);
    btChoice2  = (Button) findViewById(R.id.button2);
    btChoice3  = (Button) findViewById(R.id.button3);
```

```
        // Clear background button
        final int sdk = android.os.Build.VERSION.SDK_INT;
        if(sdk < android.os.Build.VERSION_CODES.JELLY_BEAN) {
            btChoice1.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice2.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice3.setBackgroundDrawable(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
        } else {

btChoice1.setBackground(getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice2.setBackground(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
            btChoice3.setBackground(
getResources().getDrawable(R.drawable.buttonstyle));
        }

        //initializing a countdown timer
        if (myCountDownTimer != null) {
            myCountDownTimer.cancel();
            myCountDownTimer = null;
            StartCountdown();
        }
        else StartCountdown();
    }

    @Override
    protected void onPause() {
        //super.onPause();
```

```
        if (myCountDownTimer != null) {
            myCountDownTimer.cancel();
            myCountDownTimer = null;
        }
        super.onPause();
    }

    private ArrayList<String> updateUI(Button btnTarget, ArrayList<String> myInput) {
        Random random = new Random();

        // Random ค่าช๊อยส์จากไฟล์ข้อมูล
        int maxIndex = myInput.size();
        int generatedIndex = random.nextInt(maxIndex);

        // สั่งใส่ช๊อยส์ลงบนปุ่ม
        btnTarget.setText(myInput.get(generatedIndex));

        Bundle extras = getIntent().getExtras();
        if (extras != null)
        {
            status = extras.getInt("status");
            page = extras.getInt("page");
            // ถ้าตอบถูกลดขนาดฟ้อนท์ลง ถ้าผิดไม่ลดขนาดลง
            if (page == 0)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_large));
            else if (page == 1)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_medium));
            else if (page == 2)
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_small));
            else btnTarget.setTextSize(TypedValue.COMPLEX_UNIT_SP, (float)
btnTarget.getTextSize());
```

```
        }
        else
btnTarget.setTextSize(getResources().getDimension(R.dimen.font_size_large));

        return myInput = removeElement(myInput, myInput.get(generatedIndex));
    }

    public static ArrayList<String> removeElement(ArrayList<String> array, String key)
    {
        // ลบข้อมูลที่ถูก Random และเลือกใส่ในช๊อยส์ออกไปเพื่อให้คงเหลือตัวที่เหลือ
        int found = 0;
        for (String s : array)
        {
            if (s.equals(key))
                found++;
        }
        if (found == 0) return array;

        ArrayList<String> tmp = new ArrayList<String>();
        int x = 0;
        for (String s : array)
        {
            if (s.equals(key))
                continue;
            tmp.add(s);//[x++] = s;
        }
        return tmp;
    }

    public void StartCountdown() {
        // set 10 วินาที
```

```
    oProgBar.setProgress(100);
    myCountDownTimer = new MyCountDownTimer(10000, 1000);
    myCountDownTimer.start();
}

public class MyCountDownTimer extends CountDownTimer {

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

    @Override
    public void onTick(long millisUntilFinished) {
        //จับเวลาถอยหลัง
        oTextView.setText(String.valueOf(millisUntilFinished / 1000));
        final int totalMsecs = 10 * 1000; // 10 seconds in milli seconds

        float fraction = millisUntilFinished / (float) totalMsecs;
        oProgBar.setProgress ( (int) (fraction * 100) );
    }

    @Override
    public void onFinish() {
        oProgBar.setProgress(0);
        oTextView.setText("0");

        // เฉลยเมื่อเวลาหมด
        if (answer.trim() == btChoice1.getText().toString().trim())
            btChoice1.setBackgroundColor(Color.GREEN);
        else if (answer.trim() == btChoice2.getText().toString().trim())
            btChoice2.setBackgroundColor(Color.GREEN);
```

```
            else if (answer.trim() == btChoice3.getText().toString().trim())
                btChoice3.setBackgroundColor(Color.GREEN);

            // เวลาหมดเปลี่ยนหน้าอัตโนมัติ
            //Intent newActivity  = new Intent(easy1.this, easy2.class);

            util.saveToFile("Time's up! Exercise 1", fileParam);

            new Handler().postDelayed(new Runnable() {
                @Override
                public void run() {
                    Intent newActivity = new Intent(hard1.this, hard2.class);
                    // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                    newActivity.putExtra("status", 0);
                    newActivity.putExtra("points", score);
                    newActivity.putExtra("redirect", redirect + 1);
                    newActivity.putExtra("page", page);
                    newActivity.putExtra("file", fileParam);
                    startActivity(newActivity);
                }
            }, 1500);
        }
    }
}
```

หน้ารวมคะแนนหลังเล่นจบในแต่ระดับ

```
package com.example.airryyy.myappis;
import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.content.res.Resources;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Typeface;
import android.os.Bundle;
import android.os.CountDownTimer;
import android.os.Handler;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.ProgressBar;
import android.widget.TextView;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Collections;
import java.util.List;
import java.util.Random;

public class sum_easy  extends Activity {
    // Global Declaration
    private TextView oTextView, oHint, oScore, sDesc;
    private ImageView imgStar;
    private int score = 0;
    private String answer = "", rate = "", fileParam;
    private int redirect = 0,status = 0, page = 0;
```

```
final Utility util = new Utility();


@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.summary_easy);

    Typeface type = Typeface.createFromAsset(getAssets(), "fonts/angsana.ttf");

    // ดึงค่าคะแนน
    Bundle extras = getIntent().getExtras();
    if (extras != null) {
        score = extras.getInt("points");
        redirect = extras.getInt("redirect");
        status = extras.getInt("status");
        page = extras.getInt("page");
        fileParam = extras.getString("file");
    }
    else
    {
        score = 0;
        status = 0;
        redirect = 0;
        page = 0;
    }
    final Button bt3add = (Button) findViewById(R.id.skip);
    bt3add.setTypeface(type);

    oScore = (TextView) findViewById(R.id.tvScore);
    oScore.setTypeface(type);
```

```
oScore.setText(Integer.toString(score));

sDesc = (TextView) findViewById(R.id.tvDesc);
sDesc.setTypeface(type);

imgStar = (ImageView) findViewById(R.id.imgStar);

if (score <= 3)
{
    imgStar.setVisibility(View.GONE);
    rate = "มาลองใหม่นะ";
}
else if(score > 3 && score <= 5)
{
    imgStar.setImageResource(R.drawable.onestar);
    rate = "ดี";
}
else if(score > 5 && score <= 7)
{
    imgStar.setImageResource(R.drawable.twostar);
    rate = "ดีมาก";
}
else if(score > 7 && score <= 9)
{
    imgStar.setImageResource(R.drawable.threestar);
    rate = "ยอดเยี่ยม";
}

sDesc.setText(rate);
util.saveToFile("", fileParam);
util.saveToFile("**********", fileParam);
```

```
        util.saveToFile("Total Score : " + score, fileParam);
        util.saveToFile("Grade : " + rate, fileParam);
        util.saveToFile("End Game", fileParam);
        util.saveToFile("**********", fileParam);

        bt3add.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                Intent newActivity = new Intent(sum_easy.this, MainActivity.class);
                //Add your data to bundle
                newActivity.putExtra("points", score);
                // ตัวแปรบอกว่าตอบถูกหรือผิด
                newActivity.putExtra("status", 0);

                newActivity.putExtra("redirect", redirect + 1);
                newActivity.putExtra("page", page);
                startActivity(newActivity);
            }
        });
    }
}
```

โค้ดที่ใช้เก็บข้อมูลการเล่นลงไฟล์

```
package com.example.airryyy.myappis;
import android.os.Environment;
import android.text.TextUtils;
import android.util.Log;
import java.io.File;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;

/**
 * Created by airryyy on 11/18/16 AD.
 */
public class Utility {

    final static String path =
Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath() + "/IS/" ;
    final static File path11 =
Environment.getExternalStoragePublicDirectory(Environment.DIRECTORY_DOWNLOAD
S);

    private static final String TAG = MainActivity.class.getName();
    private static String sFileName = ".txt";

    public static File getStorageDir(String albumName) {
        // Get the directory for the user's public pictures directory.
        File file = new File(Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath()
+ "/IS/" + albumName);

        if (!file.mkdirs()) {
            Log.e(TAG, "Directory not created");
```

```
    }
    return file;
}

/* Checks if external storage is available for read and write */
public static boolean isExternalStorageWritable() {
    String state = Environment.getExternalStorageState();
    if (Environment.MEDIA_MOUNTED.equals(state)) {
        return true;
    }
    return false;
}

/* Checks if external storage is available to at least read */
public static boolean isExternalStorageReadable() {
    String state = Environment.getExternalStorageState();
    if (Environment.MEDIA_MOUNTED.equals(state) ||
            Environment.MEDIA_MOUNTED_READ_ONLY.equals(state)) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean saveToFile( String data, String sFileName){
    try
    {
        if (isExternalStorageWritable())
        {
            File sFile = getStorageDir("Input");
            if (!TextUtils.isEmpty(sFileName)) {
                File file = new File(sFile + "/" + sFileName);
```

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

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

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ–นามสกุล	นางสาวชลธาร กาญจนโยธิน	
E-mail	chonlathan.k@hotmail.com	
ประวัติการศึกษา	ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนประชานิเวศน์
	ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนหอวัง
	ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ (สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์)

BANGKOK UNIVERSITY FOUNDED 1962

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ข้อตกลงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้สิทธิในวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

วันที่ 23 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) นลร.ร กาญจนโชธิน อยู่บ้านเลขที่ 88/07112
ซอย บ.ก.ทหารสูงสุด ถนน ประชาชื่น ตำบล/แขวง จตุจักร
อำเภอ/เขต จตุจักร จังหวัด กรุงเทพ รหัสไปรษณีย์ 10900
เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยกรุงเทพ รหัสประจำตัว 7580700057
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 การศึกษาขนาดหัวจักรที่เหมาะสมสำหรับการลงน้ำหนักของผู้ขับขี่บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

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

(ชลธาร กาญจนโยธิน)

ลงชื่อ.....ผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สิทธิ

(อาจารย์อัฏฐิภา จุลพิสิฐ)

ผู้อำนวยการสำนักหอสมุดและศูนย์การเรียนรู้

ลงชื่อ.....พยาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤติกา ลิ้มลาวัลย์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ลงชื่อ.....พยาน

(ดร.ถิรพล วงศ์สอาดสกุล)

ผู้อำนวยการหลักสูตร/ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร