



## คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### ชื่อโครงการ

ภาษาไทย : เกมโน้มน้าวใจสำหรับคัดกรองผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ โดยยึดหลักจากแบบทดสอบ  
Montreal Cognitive Assessment

ภาษาอังกฤษ : A Persuasive Game for Alzheimer's Screening Based on  
Montreal Cognitive Assessment Test

### ชื่อนิสิต

นายสรวิศ แสงวงโชคพาหะ 58102010212

### ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)

### ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

### อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุวิทย์ วิวัฒน์วัฒนา

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุวิทย์ วิวัฒน์วัฒนา)

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's Disease หรือ AD) เป็นภาวะสมองเสื่อมที่พบได้มากที่สุด ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีรักษาให้หายขาดจากโรค และเป็นโรคที่ตรวจพบยากเพราะในระยะแรกๆ จะไม่แสดงอาการของโรคอย่างชัดเจน ในปัจจุบันมีวิธีวินิจฉัยโรคอัลไซเมอร์ในแต่ละระยะอยู่หลายวิธี ซึ่งหนึ่งในวิธีวินิจฉัยโรคนี้ในระยะแรกๆ คือแบบคัดกรอง Montreal Cognitive Assessment (MoCA) [1]

MoCA เป็นแบบคัดกรองในกระดาษ 1 หน้า ประกอบไปด้วยการทดสอบย่อยๆ ที่จะประเมินการทำงานของสมองในด้านแต่ละด้าน เช่น ด้านสมาธิ ด้านความจำ ด้านการคำนวณ ใช้เวลาในการทำแบบคัดกรองประมาณ 10-15 นาที โดยมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน หากได้คะแนนมากกว่า 26 คะแนน จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์คนปกติ

การทำแบบคัดกรองนั้นผู้ทำแบบคัดกรองอาจจะไม่ให้ความร่วมมือหรือไม่มีความตั้งใจเท่าที่ควร [2] ผู้จัดทำจึงเปลี่ยนรูปแบบของแบบคัดกรองให้เป็นรูปแบบของแอปพลิเคชันเกมบนอุปกรณ์พกพา เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์และทำให้ผู้ทำแบบคัดกรองให้ความร่วมมือในการทำแบบคัดกรองมากขึ้น โดยใช้หลักการของ Persuasive Technology [3] คือการสร้างแอปพลิเคชันที่โน้มน้าวให้แนวคิดของผู้ใช้เปลี่ยนไป ในที่นี้คือ การเปลี่ยนจากการทำแบบทดสอบบนกระดาษ เป็นการเล่นแอปพลิเคชันเกมบนอุปกรณ์พกพาแทน

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาเกมสำหรับการคัดกรองผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์จากคนปกติ
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาเกมบนอุปกรณ์พกพา
3. เพื่อศึกษาการออกแบบเกมโน้มน้าวใจ (Persuasive Game)

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ผลลัพธ์จากโครงการคือแอปพลิเคชันเกมบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS)
2. เป็นแอปพลิเคชันเกมที่มีทั้งหมด 11 ประเภท แต่ละประเภทมีด่าน 3 ด่าน โดยด่านแต่ละประเภทมีเป้าหมายในการประเมินการทำงานของสมองในแต่ละด้านตามแบบคัดกรอง MoCA
3. มีการเก็บข้อมูลผู้ใช้โดยการกรอกข้อมูลภายในแอปพลิเคชันเกม เพื่อบันทึกสถิติในการเก็บข้อมูลผู้ใช้
4. แอปพลิเคชันเกมนี้ไม่ต้องใช้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่สามารถ Export ข้อมูลของผู้ใช้ในรูปแบบของ Text ได้

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แอปพลิเคชันเกมสามารถใช้ในการระบุความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์ได้
2. แอปพลิเคชันเกมทำให้ผู้รับการทดสอบให้ความร่วมมือในการทำแบบคัดกรองมากขึ้น
3. แอปพลิเคชันเกมทำให้ผู้จัดทำมีความรู้ในการพัฒนาเกมบนแท็บเล็ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (IOS) มากยิ่งขึ้น
4. แอปพลิเคชันเกมนี้ใช้สำหรับคัดกรองกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล

## บทที่ 2

### องค์ความรู้ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 องค์ความรู้เกี่ยวกับ Montreal Cognitive Assessment (MoCA) [4]

MoCA เป็นแบบคัดกรองที่ออกแบบมาเพื่อคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อมในระยะแรกๆ ออกจากคนปกติอย่างรวดเร็ว โดยประเมินจากการรับรู้ใน 8 ด้านหลักๆ คือ ความตั้งใจและสมาธิ (Attention & Concentration), การบริหารจัดการ (Executive Function), ความจำ (Memory), ภาษา (Language), มิติสัมพันธ์ (Visuoconstruction), ความคิดรวบยอด (Conceptual Thinking), การคิดคำนวณ (Calculation) และการรับรู้สภาวะรอบตัว (Orientation) โดยแบบคัดกรองนี้จะใช้เวลาในการทำประมาณ 10 นาที โดยมีคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน หากได้คะแนน 26 คะแนนหรือมากกว่า จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์คนปกติ โดยแบ่งเป็นการทดสอบย่อย 11 การทดสอบ ดังนี้

VISUOSPATIAL / EXECUTIVE		คะแนน	รวม
NAMING			
MEMORY			
ATTENTION			
LANGUAGE			
ABSTRACTION			
DELAYED RECALL			
ORIENTATION			

รูปที่ 1 : แบบทดสอบ MoCA ฉบับภาษาไทย

(ที่มา [http://eh.anamai.moph.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=130](http://eh.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=130))

### 1. การสร้างเส้นลำดับโดยเรียงสลับตัวเลขและตัวอักษร (Alternative Trail Making):

คำสั่ง : ผู้ตรวจสั่งให้ผู้ถูกทดสอบ “ ลากเส้นต่อโดยเริ่มจากตัวเลขไปสู่ตัวอักษรตามลำดับ เริ่มที่นี่...[ชี้ไปที่เลข (1)] ลากเส้นต่อจาก 1 ไปที่ ก แล้วลากต่อไปที่ 2 ไปต่อเรื่อยๆจนจบที่นี่ ...[ชี้ไปที่ (E)]”

การให้คะแนน : ให้ 1 คะแนนเมื่อผู้ถูกทดสอบ ลากเส้นต่อจาก 1 - ก - 2 - ข - 3 - ค - 4 - ง - 5 - จ ได้ครบถูกต้อง โดยไม่มีเส้นใดตัดกัน ถ้ามีลำดับผิดที่ใดก็ตามโดยไม่ทันรู้ตัวแล้วแก้ไขเองทันทีที่ทำผิดนั้นให้ถือว่าได้ 0 คะแนน

### 2. Visuoconstructional Skills: วาดลูกบาศก์(Cube)

คำสั่ง : ผู้ตรวจสั่งให้ผู้ถูกทดสอบทำตามโดยชี้ไปที่รูปลูกบาศก์ตัวอย่าง “ คัดลอกรูปให้เหมือนที่สุดเท่าที่คุณจะทำได้ ลงในที่ว่างนี้”

การให้คะแนน : ให้ 1 คะแนนเมื่อผู้ถูกทดสอบ สามารถวาดคัดลอกได้ถูกต้องหมดดังนี้

- รูปต้องมีสามมิติ
- วาดทุกเส้นได้ครบถ้วน
- ไม่มีวาดเส้นเพิ่มเติมเอง
- เส้นอยู่แนวขนานกันและมีขนาดใกล้เคียงกันดี (รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก)

ไม่ให้คะแนนถ้าไม่ครบตามเงื่อนไขทั้งหมด

### 3. Visuoconstructional Skills: วาดหน้าปัดนาฬิกา(Clock)

คำสั่ง : ผู้ตรวจชี้ไปที่บริเวณช่องว่างอันขวาสุดของแถบบนแล้วสั่งให้ผู้ถูกทดสอบทำดังนี้ “ วาดนาฬิกา ใส่ตัวเลขให้ครบและชี้บอกเวลาที่ 11 โมง 10 นาที ”

การให้คะแนน : ให้ 1 คะแนนเมื่อผู้ถูกทดสอบ ทำได้ในแต่ละข้อดังนี้

รูปร่าง (1 คะแนน): หน้าปัดนาฬิกาต้องรูปร่างกลม มีความผิดเพี้ยนได้เล็กน้อย (เช่น เส้นรอบวงกลมไม่ครบเล็กน้อย)

ตัวเลข (1 คะแนน): ต้องมีตัวเลขให้ครบ ไม่ให้มีเกิน, ตัวเลขต้องเรียงถูกลำดับและวางในตำแหน่ง

Quadrant ที่เหมาะสม, ใช้เลขโรมันได้, ตัวเลขอาจวางอยู่นอกวงหน้าปัดนาฬิกาได้

เข็มนาฬิกา (1 คะแนน): ต้องมี 2 เข็ม ชี้บอกเวลาที่ถูกต้อง โดยเข็มสั้นบอกชั่วโมงต้องสั้นกว่าเข็มนาฬิกา  
ยาวบอกนาฬิกาอย่างชัดเจน และเข็มทั้งสองต้องอยู่กึ่งกลางหน้าปัดโดยจุดเชื่อมต่อกันอยู่ใกล้กับศูนย์กลางของนาฬิกา

ไม่ได้คะแนนถ้าไม่ถูกต้องตามเงื่อนไขดังกล่าวในแต่ละข้อ

#### 4. การเรียกชื่อ (Naming):

คำสั่ง : เริ่มจากด้านซ้ายมือสุดก่อน แล้วชี้ไปที่ละรูปขณะเดียวกันให้พูดว่า “สัตว์ตัวนี้ชื่ออะไร ”

การให้คะแนน : ให้ 1 คะแนน เมื่อผู้ทดสอบตอบได้ถูกต้องในแต่ละข้อ ดังนี้ : (1) สิงโต (2) แรด (3) อูฐ

#### 5. ความจำ (Memory):

คำสั่ง : ผู้ตรวจอ่านคำ 5 คำในอัตราหนึ่งคำต่อวินาที, ให้อธิบายดังนี้: “นี่คือแบบทดสอบความจำจะอ่านชุดคำเหล่านี้ให้จำเอาไว้ ฟังอย่างระมัดระวัง เมื่ออ่านจบให้บอกคำที่จำเอาไว้มาให้มากที่สุด ในกรณีที่พูดไม่เรียงกันถือว่าไม่เป็นไร ” ให้เช็คลูกกลิ้งในช่องว่างเมื่อผู้ทำแบบทดสอบตอบถูกในครั้งแรก เมื่อผู้ทำแบบทดสอบแสดงให้เห็นว่าทำเสร็จแล้ว (ทวนได้ทุกคำ), หรือไม่สามรถทวนคำเพิ่มได้อีก, ให้อ่านชุดคำเป็นครั้งที่สองพร้อมกับอธิบายตามนี้: “จะอ่านชุดคำเดิมเป็นครั้งที่สอง พยายามจำและบอกคำที่จำเอาไว้มาให้มากที่สุด, รวมทั้งคำที่ทวนได้ในครั้งแรกด้วย ” เช็คลูกกลิ้งในช่องว่างเมื่อผู้ทำแบบทดสอบทวนได้ในครั้งที่สอง

เมื่อจบการทวนครั้งที่สอง, ให้บอกผู้ทำแบบทดสอบว่าจะถูกขอให้ทวนคำอีกครั้งโดยพูดดังนี้ “จะให้ทวนคำเมื่อครูอีกครั้งหนึ่งเมื่อเสร็จการทำแบบทดสอบ ”

การให้คะแนน : ไม่มีคะแนนให้สำหรับการทดสอบครั้งที่หนึ่งและสอง

#### 6. ความตั้งใจ (Attention):

ทวนตัวเลขตามลำดับจากหน้าไปหลัง (Forward Digit Span): คำสั่ง : ให้อธิบายดังต่อไปนี้: “จะพูดตัวเลขบางตัวและเมื่อจบ, ให้พูดตามให้เหมือนที่สุด ” อ่านตัวเลขห้าตัวตามลำดับในอัตราหนึ่งตัวต่อวินาที

ทวนตัวเลขตามลำดับจากหลังไปหน้า (Backward Digit Span): คำสั่ง : ให้อธิบายดังต่อไปนี้: “ตอนนี้จะพูดตัวเลขบางตัว, และเมื่อพูดจบให้พูดตามจากหลังไปหน้าตามลำดับ ” อ่านตัวเลขสามตัวตามลำดับในอัตราหนึ่ง

## ตัวต่อวินาที

การให้คะแนน : ให้หนึ่งคะแนนสำหรับการทวนตามลำดับอย่างถูกต้อง, (: คำตอบที่ถูกสำหรับการทวนจากหลังไปหน้าคือ 2-4-7)

การทดสอบ Vigilance : คำสั่ง : ให้ผู้ตรวจอ่านรายการตัวเลขในอัตราหนึ่งตัวต่อวินาที, หลังจากอ่านคำอธิบายต่อไปนี้: “จะอ่านชุดตัวเลข ทุกครั้งที่พูดเลขหนึ่ง, ให้เคาะโต๊ะหนึ่งครั้ง ถ้าพูดเลขตัวอื่น, ก็ไม่ต้องเคาะ”

การให้คะแนน : ให้หนึ่งคะแนนถ้าผิดพลาดเพียงศูนย์ถึงหนึ่งครั้ง (ความผิดพลาดคือเคาะโต๊ะในตัวเลขอื่นหรือไม่เคาะเมื่ออ่านเลขหนึ่ง)

Serial 7s: คำสั่ง: ผู้ตรวจให้คำอธิบายดังนี้: “ตอนนี้, จะให้เอา 100 ลบด้วย 7, จากนั้น ได้คำตอบเท่าไร ให้ลบด้วย 7 ต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งบอกให้หยุด” ให้อ่านคำอธิบายได้สองรอบถ้าจำเป็น

การให้คะแนน : ข้อนี้มีคะแนนเต็ม 3 คะแนน ให้ (0) คะแนนเมื่อลบไม่ถูกต้องเลย, 1 คะแนนเมื่อลบถูกหนึ่งครั้ง, 2 คะแนนเมื่อลบถูกสองถึงสามครั้ง, และ 3 คะแนนเมื่อลบได้ถูกต้องถึงห้าครั้ง นับคะแนนที่ถูกจากเอา 7 ไปลบจาก 100 คิดคะแนนการลบแต่ละครั้งแยกจากกัน; นั่นคือ, ถ้าผู้ทำแบบทดสอบลบผิดแต่หลังจากนั้นลบด้วย 7 ถูกจากตัวเลขที่ลบผิดครั้งแรก, ก็ให้คะแนนสำหรับครั้งที่ถูก ตัวอย่างเช่น, ผู้ทำแบบทดสอบอาจตอบเป็น “92-85-78-71-64” ซึ่ง “92” ไม่ถูกต้อง, แต่การลบครั้งอื่นถูกต้อง ก็ให้คิดว่าผิดหนึ่งครั้งและข้อนี้ให้ 3 คะแนน

## 7. การพูดทวนประโยค (Sentence repetition):

คำสั่ง: ผู้ตรวจให้คำอธิบายดังต่อไปนี้: “จะอ่านประโยคให้ฟังหลังจากนั้น ให้พูดตามให้เหมือนที่สุด ” [หยุดพูด]: “ ฉันรู้แค่ว่าจอมเป็นคนเดียวที่มาช่วยงานวันนี้ ” เมื่อทวนเสร็จแล้ว, ให้พูดว่า: “ ตอนนี้กำลังจะอ่านอีกหนึ่งประโยคให้ฟัง หลังจากนั้น ให้พูดตามให้เหมือนที่สุด ” [หยุดพูด]: “เจ้าแมวมักซ่อนตัวอยู่หลังเก้าอี้เมื่อมีหมาอยู่ในห้อง” หลังจากนั้น ให้พูดตามให้เหมือนที่สุด [หยุดพูด]:

การให้คะแนน: ให้ 1 คะแนนเมื่อทวนประโยคได้ถูกต้อง การทวนจะต้องถูกต้องทุกคำ ให้ระวังความผิดพลาดจากการละคำ (เช่น, การละ “แค่”, “มัก”) และการแทน/เพิ่มคำ (เช่น, “ จอมเป็นคนเดียวที่จะมาช่วยงานวันนี้ ”)

#### 8. ความสามารถในการใช้คำพูด (Verbal fluency):

คำสั่ง: ผู้ตรวจให้คำอธิบายดังต่อไปนี้: “บอกคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรต่อไปนี้ ..... ให้มากที่สุด สามารถพูดคำได้ทุกชนิดที่ต้องการ, ยกเว้นชื่อเฉพาะ (เช่น บดินทร์, บางเขน), ตัวเลข, คุณมีเวลาหนึ่งนาที พร้อมหรือยัง? [หยุดพูด] ตอนนี้, ให้บอกคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษร “ก” มาให้มากที่สุด [ใช้เวลา 60 วินาที] หยุด”

การให้คะแนน : ให้ 1 คะแนนถ้าผู้ทำแบบทดสอบคิดคำได้ 11 คำหรือมากกว่าใน 60 วินาที บันทึกคำตอบลงในที่ว่างด้านใต้หรือด้านข้าง

#### 9. ความคิดเชิงนามธรรม (Abstraction):

คำสั่ง: ผู้ตรวจให้ผู้ทำแบบทดสอบอธิบายความเหมือนของคำสองคำ, เริ่มด้วยตัวอย่างดังนี้: “ให้บอกว่าสัมพันธ์กับกล้วยเหมือนกันอย่างไร ” ถ้าผู้ทำแบบทดสอบตอบได้ในลักษณะเป็นเพียงรูปธรรมยังไม่ชัดเจน, ให้ไปต่อเพียงว่า: “ลองบอกว่ามีอย่างอื่นที่เหมือนกันอีกไหม ” ถ้าผู้ทำแบบสอบถามให้คำตอบที่ไม่เหมาะสม (ไม่ได้ตอบว่าเป็นผลไม้), ให้พูดว่า, “ใช่, และทั้งคู่ต่างก็เป็นผลไม้ด้วย ” โดยไม่ต้องให้คำอธิบายหรือคำชี้แจงอื่นเพิ่มเติม

หลังจากที่ลองฝึกแล้ว, ให้พูดว่า: “ตอนนี้, ให้บอกว่ารถไฟกับจักรยานเหมือนกันอย่างไร ” หลังจากที่ได้ตอบคำถามแล้ว, ให้ลองทดสอบครั้งที่สอง, พูดว่า: “แล้วไม้บรรทัดกับนาฬิกาเหมือนกันอย่างไร ” ไม่ต้องให้คำอธิบายหรือกระตุ้นเพิ่มเติม

การให้คะแนน: คิดคะแนนเฉพาะสองคำคู่หลัง ให้ 1 คะแนนในแต่ละคู่ที่ตอบถูก คำตอบต่อไปนี้ถือว่ายอมรับได้:

รถไฟ-จักรยาน = มีความหมายว่าเป็นพาหนะ, มีความหมายถึงการเดินทาง/ท่องเที่ยว, ทั้งสองใช้สำหรับเดินทาง

ไม้บรรทัด-นาฬิกา = อุปกรณ์ในการวัด, ใช้สำหรับวัด

คำตอบต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง: รถไฟ-จักรยาน = ทั้งคู่มีล้อเหมือนกัน, ไม้บรรทัด-นาฬิกา = ทั้งคู่มีตัวเลขเหมือนกัน

#### 10. การทวนซ้ำ (Delay recall):

คำสั่ง: ผู้ตรวจให้คำอธิบายดังต่อไปนี้: “จะอ่านคำต่อไปนี้ให้ฟังก่อน, ซึ่งต้องจำเอาไว้ แล้วค่อยบอกคำที่จำเอาไว้ให้มากที่สุด ” ให้เช็คถูก (✓) ลงในช่องว่างสำหรับคำที่จำได้เองอย่างถูกต้องโดยไม่ต้องไปคำ

การให้คะแนน: ให้ 1 คะแนนสำหรับคำที่จำได้เองโดยไม่ต้องไปคำ

ทางเลือก (Optional):

หลังจากให้ลองทวนคำ, กระตุ้นผู้ทำแบบทดสอบด้วยการใช้ประเภทของคำที่ให้ไว้ด้านล่างสำหรับคำที่ไม่สามารถทวนได้ ให้ใช้เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างถ้าผู้ทำแบบทดสอบจำคำได้โดยใช้คำใบ้หรือใช้ตัวเลือก การกระตุ้นสำหรับคำที่ทวนไม่ได้มีวิธีดังนี้ ถ้าผู้ทำแบบทดสอบไม่สามารถทวนคำได้หลังจากที่ใช้คำใบ้ก็ให้เลือกตัวเลือกต่อโดยใช้คำอธิบายดังต่อไปนี้, “คำต่อไปนี้คำไหนที่คิดว่าถูกต้อง, จมูก, หน้า หรือ มือ? ”

ใช้ประเภทและ/หรือตัวเลือกต่อไปนี้ในการใช้คำแต่ละคำ, ตามความเหมาะสม:

หน้า: คำใบ้: ส่วนหนึ่งของร่างกาย ตัวเลือก : จมูก, หน้า, มือ

ผ้าไหม: คำใบ้: ชนิดของ ผ้า ตัวเลือก : ผ้ายีนส์, ผ้าฝ้าย, ผ้าไหม

โบสถ์: คำใบ้: ชนิดของอาคารสิ่งก่อสร้าง ตัวเลือก : โบสถ์, โรงเรียน, โรงพยาบาล

กุหลาบ: คำใบ้: ชนิดของดอกไม้ ตัวเลือก : มะลิ, กุหลาบ, ดาวเรือง

สีแดง: คำใบ้: ชนิดของสี ตัวเลือก : แดง, น้ำเงิน, เขียว

การให้คะแนน: ไม่ได้คะแนนสำหรับคำที่ทวนได้โดยใช้คำใบ้ คำใบ้ใช้เพื่อเป็นข้อมูลทางคลินิกเท่านั้นและเป็นข้อมูลเพิ่มเติมในการแปลผลแบบทดสอบเกี่ยวกับประเภทของความผิดปกติของความจำ สำหรับความผิดปกติของความจำที่เกิดจากการนึกคำ (retrieval failures) ความจำอาจดีขึ้นได้เมื่อใช้คำใบ้ สำหรับความผิดปกติของความจำที่เกิดจากการรับรู้เสีย (encoding failures), ความจำจะไม่ดีขึ้นเมื่อใช้คำใบ้

11. การรับรู้สถานะรอบตัว (Orientation):

คำสั่ง: ผู้ตรวจให้คำอธิบายดังต่อไปนี้: “วันนี้วันที่เท่าไร” ถ้าผู้ทำแบบทดสอบให้คำตอบได้ไม่สมบูรณ์, ให้กระตุ้นโดยพูดว่า: “บอกปี, เดือน, วันที่, และวัน]อะไร” จากนั้นพูดว่า: “ตอนนี้, บอกชื่อของสถานที่แห่งนี้, และจังหวัดที่อยู่ตอนนี้คืออะไร”

การให้คะแนน: ให้หนึ่งคะแนนสำหรับแต่ละข้อที่ตอบถูก ผู้ทำแบบทดสอบต้องบอกวันที่ถูกต้องและสถานที่ที่ถูกต้อง (ชื่อโรงพยาบาล, คลินิก, สำนักงาน) ไม่ให้คะแนนถ้าผู้ทำแบบทดสอบบอกวันหรือวันที่ผิดไปแม้แต่หนึ่งวัน

คะแนนรวม: รวมคะแนนย่อยของแต่ละข้อไว้ด้านขวามือ ให้เพิ่มหนึ่งคะแนนสำหรับผู้ที่มีการศึกษาต่ำกว่าหรือเท่ากับ 12 ปี, เพื่อคะแนนสูงสุดอาจจะเป็น 30 คะแนนรวมสุดท้ายมากกว่าหรือเท่ากับ 26 คะแนนให้พิจารณาว่าเป็นปกติ

## 2.1.2 องค์ความรู้เกี่ยวกับ Serious Game [5]

Serious Game คือเกมที่ถูกออกแบบมาเพื่อจุดประสงค์บางอย่างนอกจากความบันเทิงเพียงอย่างเดียว โดยทั่วไปแล้วจะใช้ในการให้ความรู้ในเรื่องต่างๆ การฝึกฝนหรือพัฒนาทักษะใหม่ๆ และการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้เล่นไปในแนววัตถุประสงค์ที่เกมวางไว้ โดยการจำลองสถานการณ์เสมือนจริง เช่น เกมจำลองการผ่าตัด เกมสอนคนให้รู้จักเก็บออม เกมฝึกการลงทุน เป็นต้น โดยจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน หลักๆ ดังนี้

- Serious Purpose เป้าประสงค์หลักที่ต้องการจะถ่ายทอดให้กับคนที่มาเล่นเกม
- Educational Content เนื้อหาของสิ่งที่เราต้องการจะถ่ายทอดให้กับคนที่มาเล่นเกม
- Game Technique ระบบต่างๆ ภายในเกม หรือกฎภายในเกม

โดยในเกมอาจเสริมการเล่าเรื่องหรือตัวแปรของความไม่แน่นอนบางอย่าง เพื่อเพิ่มความสุขให้กับผู้เล่น



รูปที่ 2 : แผนภาพเกี่ยวกับ Serious Game

(ที่มา <http://dip12.aaschool.ac.uk/what-is-a-serious-game>)

### 2.1.3 องค์ความรู้เกี่ยวกับ Persuasive Technology [3]

Persuasive Technology (เทคโนโลยีในการโน้มน้าวใจ) ถูกนิยามกว้างๆว่าเป็นเทคโนโลยีที่ถูกออกแบบมาเพื่อเปลี่ยนความคิดหรืออุปนิสัยของผู้ใช้โดยใช้การโน้มน้าวใจหรือใช้อิทธิพลทางสังคม โดยไม่มีการบังคับหรือการโกหก เทคโนโลยีเหล่านี้ถูกใช้โดยแพร่หลายในหลายสาขา เช่น การซื้อขายสินค้า, การโฆษณา และการเมือง โดยส่วนใหญ่จะเน้นในเรื่องของการออกแบบในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต เกม และโทรศัพท์มือถือ

#### Captology (Computer as Persuasive Technology)

ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในการโน้มน้าวใจเมื่อเทียบกับคน

##### 1. Computers are persistent

คอมพิวเตอร์ถามซ้ำๆ ได้มากกว่าคน โดยที่ไม่รู้สึกว่าคุณถือเท่ากับคน

##### 2. Computers allow anonymity

เนื่องจากมนุษย์มีความลับแต่ไม่กล้าพูดกับใครและคอมพิวเตอร์ยอมให้ผู้ใช้ไม่ต้องเปิดเผยตัวกับคนอื่น ทำให้คนยอมทำการกระทำบางอย่างได้ง่ายขึ้น เช่น การทำแบบสอบถาม เมื่อไม่เปิดเผยตนจะทำให้คนไว้วางใจ

##### 3. Computers can handle huge volume of data

สามารถจัดการกับข้อมูลขนาดใหญ่ได้ ทำให้การนำข้อมูลในอดีตมาอ้างอิง ประมวลผลเป็นเรื่องที่ง่าย เช่น นำเสนอโปรโมชั่นตามพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้

##### 4. Computers can use many modalities

สามารถนำเสนอข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ภาพ, เสียง, วิดีโอ, เกม หรือการจำลอง

##### 5. Computers are Scalable

ออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มประชากรในขนาดต่างๆ ได้

##### 6. Computers can go where humans cannot go or may not be welcome

คอมพิวเตอร์มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง ทำให้หลายข้อจำกัดทางวัฒนธรรม ภูมิศาสตร์ เวลา เป็นต้น

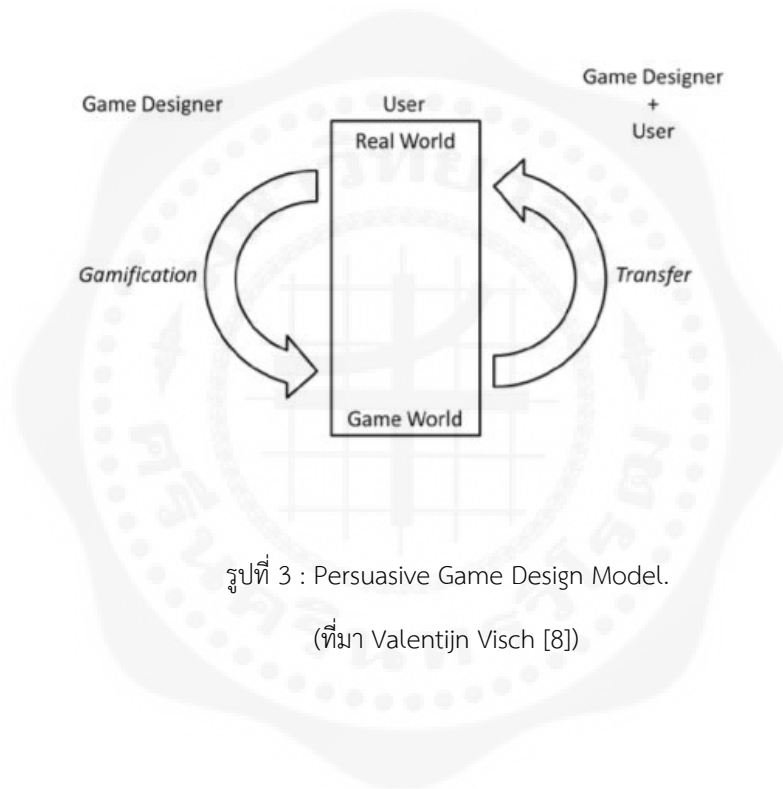
## ประโยชน์ของ Captology

- สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมผู้ใช้ได้ง่าย เพราะเสมือนเพื่อน และง่ายต่อการใช้งาน
- ทำให้งานยากๆ กลายเป็นงานง่าย
- คอยนำทางหรือช่วยเหลือ สร้างความเชื่อมั่น ทำให้กล้าเปิดเผยข้อมูล
- ติดตามการใช้งาน และนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมกับพฤติกรรม เช่น Youtube นำเสนอคลิปวิดีโอที่เราอาจจะสนใจโดยเลือกจากคลิปวิดีโอเก๋ๆที่เราดู
- ทำการนำเสนอในจังหวะที่เหมาะสม ทำให้ปรับเปลี่ยนหรือเชื่อแล้วทำตาม
- การสังเกตพฤติกรรมทำให้เกิดความรู้สึกกลัวว่าถูกสังเกตและเปลี่ยนพฤติกรรม เช่น กล้องวงจรปิด
- ออกแบบให้มีแรงจูงใจ หรือมีแรงกระตุ้น แล้วเปลี่ยนพฤติกรรมไปเป็นอุปนิสัย



### 2.1.4 องค์ความรู้เกี่ยวกับ Persuasive Game Design [6]

เป็นการผสมระหว่างแนวคิดของ Serious Game และการนำ Persuasive Technology มาใช้ในการสร้างเกมที่ทำให้ผู้ที่เล่นเกมนี้ได้รับประโยชน์หรือวัตถุประสงค์บางอย่างตามที่เกมวางไว้ นอกจากได้ความสนุกในการเล่นเพียงอย่างเดียว โดยมีการออกแบบโลกในเกมให้สอดคล้องกับโลกจริง ทำให้เกิดการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงความคิด และนำประสบการณ์ในเกมมาปรับใช้กับในชีวิตจริงได้



รูปที่ 3 : Persuasive Game Design Model.

(ที่มา Valentijn Visch [8])

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 งานวิจัยเรื่อง “The Application of Individual Virtual Nostalgic Game Design to the Evaluation of Cognitive Function” [7]

C. J. Hou และคณะ (2017) ได้ทำการพัฒนาเกมทดสอบความจำ ที่ควบคุมโดยใช้การเคลื่อนไหวของผู้เล่นด้วย Kinect Motion Sensor โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล ที่มีทั้งคนปกติ และคนที่มีภาวะสมองเสื่อม มาทดลองเล่นเกมที่ทดสอบความจำ โดยเกมแรกจะแสดงภาพสิ่งของ 3 อย่าง และหลังจากผ่านไป 4 วินาที จะทำการแสดงสิ่งของ 5 ชิ้นโดยมีของ 3 ชิ้นแรกรวมอยู่ด้วย และหลังจากนั้นให้ผู้เล่นเลือกของ สาม สิ่งที่ปรากฏในรอบแรก เกมที่สองจะเล่าเหตุการณ์บางอย่างให้ผู้เล่น หลังจากนั้นให้ผู้เล่นเลือกชุดที่เหมาะสมกับเหตุการณ์นั้นๆ เกมที่สามจะแสดงสิ่งของบางอย่างให้ดู หลังจากนั้นให้ผู้เล่นเลือกฉากที่เหมาะสมกับสิ่งของนั้นๆ โดยผลการทดลองคือเกมนี้สามารถคัดกรองคนที่มีภาวะสมองเสื่อมออกจากคนปกติได้ด้วยความแม่นยำที่ 86.4% เมื่อเทียบกับแบบคัดกรอง MoCA



รูปที่ 4 : รูปภายในเกมทดสอบความจำ

(ที่มา C.J. Hou [6])

## 2.2.2 งานวิจัยเรื่อง “Saving is Fun: Designing a Persuasive Game for Power Conservation” [8]

Luciano Gamberini และคณะได้ทำการพัฒนาเกมโน้มน้าวใจ (Persuasive Game) สำหรับสร้างวินัยและให้ความรู้เรื่องการประหยัดไฟ โดยมีการใช้ Wireless Sensor ของ BeAware เพื่อใช้ในการวัดการใช้ไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละอย่าง มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดไฟภายในเกม และสามารถแสดงข้อมูลเชิงสถิติเกี่ยวกับการประหยัดไฟของผู้เล่นได้ โดยวิธีที่จะเพิ่มเลเวลภายในเกมคือ ต้องประหยัดไฟในชีวิตจริง และตอบคำถามเกี่ยวกับการประหยัดไฟ หรืออ่านชุดความรู้เกี่ยวกับการประหยัดไฟภายในเกม โดยมีกลุ่มประชากร 24 คน มีจำนวนหญิงและชาย เท่าๆ กัน และอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 34 ปี และใช้เวลา 3 เดือนในการเล่นเกมน โดยผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า หลังจากการเล่นเกมนี้ ผู้ใช้ใหญ่มิวินัยในการประหยัดไฟมากขึ้น และทำให้การประหยัดไฟกลายเป็นกิจวัตรอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวันของผู้ใช้



รูปที่ 5 : หน้าสถิติของ Serious Game การประหยัดไฟ

(ที่มา Luciano Gamberini[7])

## บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 3.1 กรอบแนวคิดในการดำเนินโครงการ

สร้างแอปพลิเคชันเกมในเชิง Persuasive Application โดยมีรูปแบบของเกมเป็น Serious Game ซึ่งต่างแต่ละด้านอ้างอิงจากแบบคัดกรอง MoCA

### 3.2 วิธีการดำเนินงาน

ดำเนินงานโดยใช้โปรแกรม Unity ในการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยยึดหลักการออกแบบของหลักการ Persuasive Game Design โดยการดำเนินงานในการทำโครงการได้แบ่งออกเป็น 5 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 : วางแผนโครงการ และศึกษาบทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ค้นหาข้อมูลจากบทความและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำแบบคัดกรอง MoCA และทฤษฎีในการออกแบบเกม

ระยะที่ 2 : กำหนดขอบเขตแอปพลิเคชันเกม และออกแบบแอปพลิเคชันเกม

กำหนดขอบเขตของแอปพลิเคชันเกม และออกแบบด้านในเกม และ User Interface ภายในเกม ซึ่งประยุกต์ใช้แนวคิดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 3 : พัฒนาแอปพลิเคชันเกม

ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันเกมตามที่ออกแบบไว้ในระยะที่ 2

ระยะที่ 4 : ทดสอบและปรับปรุงแอปพลิเคชัน

ทดลองติดตั้งแอปพลิเคชันเกมที่ออกแบบมาเพื่อทดสอบกับอุปกรณ์พกพา รุ่นต่างๆ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาแอปพลิเคชันเกม มาทดสอบการใช้งาน เช่น ทดลองเล่นด้านในแต่ละด้าน ทดลองกดปุ่มในแต่ละปุ่ม เพื่อค้นหาข้อผิดพลาด และปรับปรุงข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชันเกม

ระยะที่ 5 : สรุปและประเมินผลการทำงานของแอปพลิเคชันเกม

การประเมินผลลัพธ์การทำงาน การสรุปผลการทดสอบแอปพลิเคชันเกม จัดทำรายงาน เอกสารนำเสนอ



5.สรุปและประเมินผล										
จัดทำคู่มือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง										
สรุปผลการดำเนินงาน										
นำเสนอระบบที่สมบูรณ์										

### 3.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.4.1 เครื่อง Mac

3.4.2 คอมพิวเตอร์ Notebook

Intel® Core™ i7-4720HQ CPU @ 2.60GHz

Installed Memory (RAM): 8.00 GB

GPU: NVIDIA GeForce GTX 960M: 4.00GB

Intel® HD Graphics 4600: 2.00GB

Window 10 Pro

### 3.5 Software ที่ใช้ในงานวิจัย

3.5.1 Unity 2018.2.15f1

3.5.2 MonoDevelop 2.4

3.5.3 Xcode

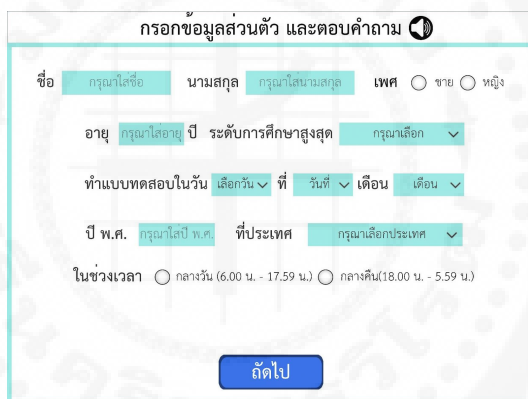
## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

#### 4.1 การกรอกข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้

เป็นการเก็บข้อมูลผู้ใช้ พร้อมกับทดสอบสมองในด้านการรู้สภาวะรอบตัว (Orientation)

- เมื่อเริ่มแอปพลิเคชัน ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลส่วนตัว (ชื่อ, อายุ, เพศ และระดับการศึกษา)
- หลังจากนั้นให้ผู้ใช้กรอก วันที่ เดือน ปี และ ให้บอกว่าวันนี้วันอะไร ตอนนี้อยู่ที่ประเทศอะไร และทำแบบทดสอบในช่วงเวลาไหน



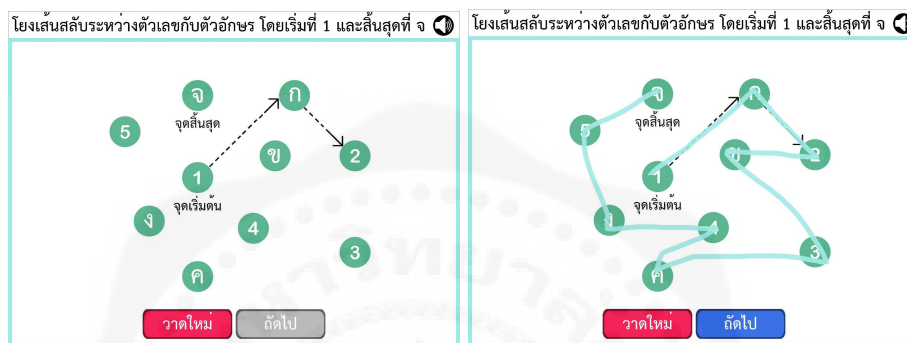
The screenshot shows a registration form with the following fields and options:

- ชื่อ:** Input field for first name (กรอกชื่อ) and last name (กรอกนามสกุล).
- เพศ:** Radio buttons for Male (ชาย) and Female (หญิง).
- อายุ:** Input field for age (กรอกอายุ) and a dropdown for highest education level (ระดับการศึกษาสูงสุด).
- ทำแบบทดสอบในวัน:** Dropdown for day of the week (เลือกวัน) and a dropdown for the day of the month (วันที่).
- เดือน:** Dropdown for the month (เดือน).
- ปี พ.ศ.:** Input field for year (กรอกปี พ.ศ.) and a dropdown for country (ที่ประเทศ).
- ในช่วงเวลา:** Radio buttons for time slots: 6.00 น. - 17.59 น. and 18.00 น. - 5.59 น.
- Submit:** A blue button labeled 'ถัดไป' (Next).

รูปที่ 6 : การกรอกข้อมูลผู้ใช้ภายในแอปพลิเคชัน

#### 4.2 เกมลากเส้นสลับตัวเลขและตัวอักษร

เป็นเกมที่ทดสอบทักษะการบริหารจัดการ (Executive Function) โดยเมื่อเริ่มเกมจะให้ผู้ใช้ลากเส้นบนหน้าจอ โดนเริ่มที่ 1 และจบที่ จ โดยที่ผู้ใช้ต้องลากเส้นสลับระหว่างตัวเลขและตัวอักษรตามลำดับต่อไปนี้เรื่อยๆ หากลากเส้นถูกต้องตามลำดับ จะได้ 1 คะแนน



รูปที่ 7,8 : เกมทายคำจากภาพ

#### 4.3 เกมเลือกภาพสัตว์จากชื่อสัตว์ที่ได้ยิน

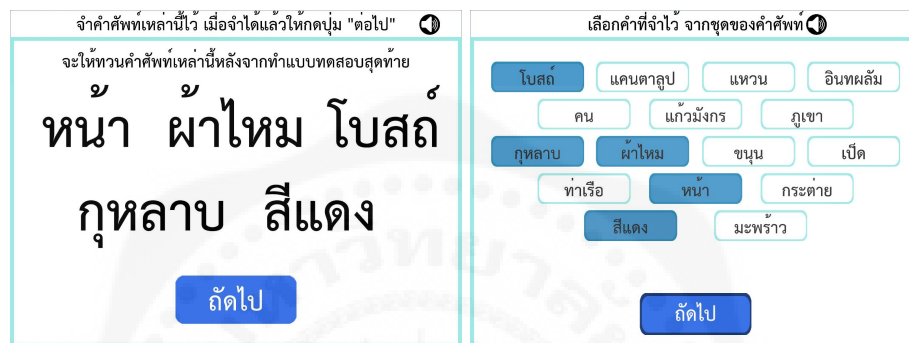
เป็นเกมที่ทดสอบทักษะเรียกชื่อ (Naming) เมื่อเริ่มเกมจะมีเสียงพูดชื่อสัตว์ออกมา และมีรูปภาพสัตว์ให้เลือกสามรูป สิ่งที่ใช้ต้องทำก็คือ เลือกรูปสัตว์ที่สอดคล้องกับเสียงของชื่อสัตว์ที่ได้ยิน มีทั้งหมด 3 ข้อ แต่ละข้อที่เลือกคำตอบที่ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน



รูปที่ 9 : เกมเลือกภาพสัตว์จากชื่อสัตว์ที่ได้ยิน

#### 4.4 เกมจำและทวนคำศัพท์

ให้ผู้ใช้จำคำศัพท์ที่ขึ้นมาบนหน้าจอ มีทั้งหมด 5 คำ และจะให้เลือกคำศัพท์เหล่านั้นอีกครั้งหลังจากทำแบบทดสอบสุดท้ายเสร็จแล้ว เป็นเกมที่ใช้ในการทดสอบด้านความจำ (Memory) เมื่อทำเล่นเกมสุดท้ายเสร็จแล้ว ให้ผู้ใช้ทวนคำศัพท์ที่จำไว้ในข้อ 5 ที่มีทั้งหมด 5 คำ ทดสอบการทวนความจำ (Delayed Recall) โดยให้ผู้ใช้คลิกเลือกคำศัพท์ที่จำไว้ในข้อ 5 จำนวน 5 คำ จากตัวเลือกของคำศัพท์ 16 คำ แต่ละคำที่ตอบถูกจะได้ 1 คะแนน รวมเป็น 5 คะแนน



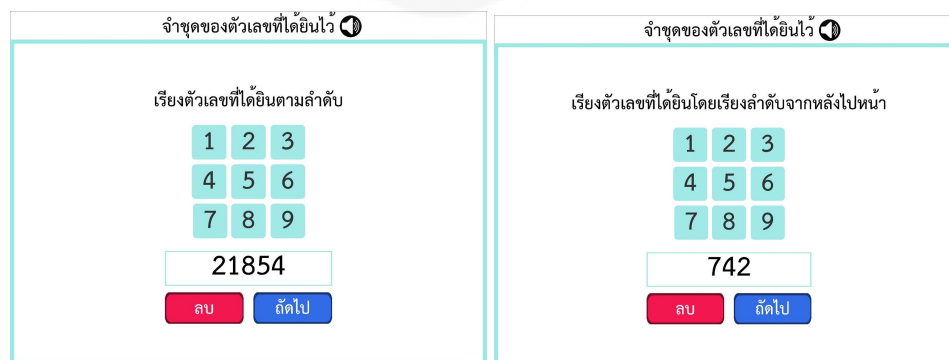
รูปที่ 10 : เกมจำและทวนคำศัพท์

#### 4.5 เกมทวนลำดับตัวเลข

เป็นเกมที่ทดสอบสมองในด้านความตั้งใจ (Attention) เมื่อเริ่มเกมจะมีเสียงอ่านชุดของตัวเลขให้ผู้ใช้ฟัง มีสองข้อ คือ

- ให้ผู้ใช้เลือกตัวเลข เรียงลำดับจากหน้าไปหลัง
- ให้ผู้ใช้เลือกตัวเลข เรียงลำดับจากหลังไปหน้า

แต่ละข้อที่เรียงลำดับเลขถูก จะได้ 1 คะแนน

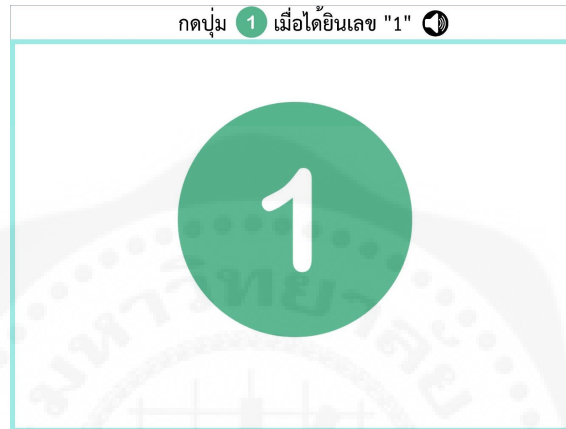


รูปที่ 11,12 : เกมทวนลำดับตัวเลข

#### 4.6 เกมกดปุ่มเลข 1

เป็นเกมที่ทดสอบสมองในด้านความตั้งใจ (Attention) เมื่อเริ่มเกม จะมีเสียงอ่านลำดับของตัวเลขที่มีทั้งหมด 29 ตัวให้ผู้ฟัง

- สิ่งที่ใช้ต้องทำคือ กดปุ่มที่อยู่บนหน้าจอเมื่อได้ยินเลข 1
- ถ้าหากผิดพลาด (กดปุ่มผิด หรือไม่กดปุ่มเมื่อได้ยินเลข 1) น้อยกว่าสองครั้ง จะได้ 1 คะแนน



รูปที่ 13 : เกมกดปุ่มเลข 1

#### 4.7 เกม 100 - 7

เป็นเกมที่ทดสอบสมองในด้านความตั้งใจ (Attention) เมื่อเริ่มเกม ให้ผู้ใช้ นำ 100 มาลบ ด้วย 7 แล้วนำคำตอบที่ได้ มาลบด้วย 7 ไปเรื่อยๆ

- หากลบถูก 4-5 ตัว จะได้ 3 คะแนน
- ลบถูก 2-3 ตัว จะได้ 2 คะแนน
- ลบถูก 1 ตัว จะได้ 1 คะแนน
- ถ้าหากลบไม่ถูกเลย จะไม่ได้คะแนน



รูปที่ 14 : เกม 100-7

#### 4.7 เกมทวนประโยค

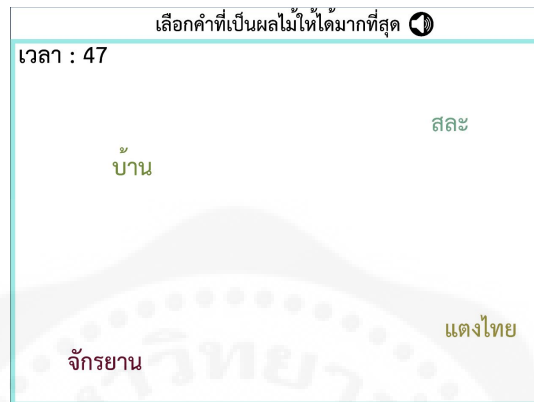
เป็นเกมที่ทดสอบสมองในด้าน ภาษา ( Language ) เมื่อเริ่มเกม จะมีคำอ่านประโยคให้ฟัง หลังจากนั้นให้ผู้ใช้เลือกประโยคที่ถูกต้องจากตัวเลือกที่มีให้ มีทั้งหมด 2 ข้อ แต่ละข้อคิดเป็น 1 คะแนน

ประโยคที่จะได้ยินต่อไปนี้ พูดอย่างไร?	ประโยคที่จะได้ยินต่อไปนี้ พูดอย่างไร?
ก.ฉันรู้ว่าจ่อมเป็นคนเดียวที่มาช่วยงานวันนี้	ก.แมวมักซ่อนตัวอยู่หน้าโต๊ะเมื่อหมาอยู่ในห้อง
ข.ฉันว่าจ่อมเป็นคนที่มาช่วยงานในวันนี้	ข.เจ้าแมวอยู่หลังเก้าอี้ ส่วนหมาอยู่ในห้อง
ค.ฉันรู้ว่าจ่อมเป็นคนที่มาช่วยงานวันนี้	ค.เจ้าแมวมักซ่อนตัวอยู่หลังเก้าอี้เมื่อมีหมาอยู่ในห้อง
ง.ฉันคิดว่าจ่อมเป็นคนที่มาช่วยงานวันนี้	ง.เจ้าหมามักซ่อนตัวอยู่หลังเก้าอี้เมื่อมีแมวอยู่นอกห้อง

รูปที่ 15,16 : เกมทวนประโยค

#### 4.8 เกมเลือกคำศัพท์ผลไม้

เป็นเกมที่ทดสอบสมองในด้าน ภาษา ( Language )เมื่อเริ่มเกม จะมีคำศัพท์ปรากฏบนหน้าจอโดยมีสี และอยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน และคำศัพท์เหล่านั้นจะหายไปภายใน 6 วินาที สิ่งที่ใช้ต้องทำคือ เลือก คำศัพท์ที่เป็นผลไม้ให้ได้มากที่สุดภายใน 1 นาที จากคำศัพท์ทั้งหมด 60 คำ



รูปที่ 17 :เกมเลือกคำศัพท์ผลไม้

#### 4.9 เกมบอกความเหมือน

เป็นเกมทดสอบสมองในด้านความคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เมื่อเริ่มเกม จะมีภาพปรากฏบนหน้าจอสองภาพ สิ่งที่ใช้ต้องทำคือ ให้บอกว่าภาพสองภาพนี้เหมือนกันอย่างไร โดยให้เลือกจากตัวเลือกที่มีให้จำนวน 3 ตัวเลือก เช่น กล้วย และ ส้ม เป็นผลไม้เหมือนกัน



รูปที่ 18,19 :เกมบอกความเหมือน

#### 4.10 หน้าสรุปผลคะแนน

แสดงคะแนนที่ได้ในแต่ละข้อ และระบุว่าผู้ใช้มีความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์หรือไม่ มีคะแนนรวมทั้งหมด 30 คะแนน หากได้มากกว่า 26 คะแนน จะถือว่าไม่มีความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์

สรุปผล							
ชื่อ	สวัสดิ์ แสงรงค์พานะ	เพศ	ชาย	อายุ	22	ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี
การรับรู้การรอบตัว (Orientation)		ภาษา (Language)					
การตอบคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน		6/6	บทควาประวัติ		2/2		
			บทควาคำลไม		1/1		
มิติสัมพันธ์และการจัดการ (Visuospatial & Executive)		ความคิดจินตธรรม (Abstraction)					
แปลภาษา		1/1	ความจำ (Memory)		5/5		
แปลภาษาภาษาไทย		2/3	คะแนนโมนีส (ระดับการศึกษา)		0/1		
การเรียกชื่อสิ่ง (Naming)		3/3					
ความตั้งใจ (Attention)		รวมทั้งหมด					
แปลความตัวเลข		2/2	28/30				
แปลคำไม่และ 1		1/1	ไม่มีความเสี่ยง				
แปลบอลกอล์ฟ 7		3/3					

รูปที่ 20 : หน้าสรุปผลคะแนน

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

แอปพลิเคชันสำหรับการคัดกรองผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์โดยยึดหลักจากแบบทดสอบ Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ได้ถูกพัฒนาใน iPad ในระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ส่วนของแอปพลิเคชันสามารถทำนายความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์โดยการให้ผู้เข้ารับการทดสอบใช้งานแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตในการประมวลผล

การระบุความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์ จะยึดหลักการให้คะแนนตามแบบทดสอบ MoCA ซึ่งจะมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยแบ่งเป็น 12 ส่วน ดังนี้

- การตอบคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน (6 คะแนน)
- เกมลากเส้น (1 คะแนน)
- เกมวาดภาพนาฬิกา (3 คะแนน)
- เกมเลือกรูปภาพสัตว์ (3 คะแนน)
- เกมทวนตัวเลข (2 คะแนน)
- เกมกดปุ่มเลข 1 (1 คะแนน)
- เกม 100 - 7 (3 คะแนน)
- เกมทวนประโยค (2 คะแนน)
- เกมทายคำศัพท์ผลไม้ (1 คะแนน)
- เกมบอกความเหมือน (2 คะแนน)
- เกมจำและทวนคำศัพท์ที่จำไว้ (5 คะแนน)
- ระดับการศึกษาของผู้เข้ารับการทดสอบ (1 คะแนน)

ซึ่งเมื่อทำการพัฒนาส่วนของแอปพลิเคชันเสร็จเรียบร้อยแล้วนั้น ส่วนของแอปพลิเคชันสามารถระบุความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์ตามเกณฑ์การให้คะแนนของ MoCA ได้

การทดสอบในบุคคลที่ไม่มีความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์จำนวน 50 คน นั้น 41 คน (82%) ได้คะแนนอยู่ที่ 26-30 คะแนน 9 คน (18%) จะได้คะแนนอยู่ที่ 21-25 คะแนน

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

3.7.1 Resource ที่นำมาใช้อาจมีลิขสิทธิ์

3.7.2 ในการออกแบบแอปพลิเคชันเกมบนอุปกรณ์มือถือในขนาดที่ต่างกันจะทำให้ตำแหน่งของวัตถุภายในเกมมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

3.7.3 ขาดเกมวาดลูกบาศก์ จากแบบทดสอบ MoCA

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

3.8.1 ทำแอนิเมชันเพื่อให้ตอบสนองต่อผู้ใช้ได้ดีขึ้น

3.8.2 สร้างเกมวาดลูกบาศก์ที่ขาดหายไปจากแอปพลิเคชัน

3.8.3 ลอง Deploy แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์อื่นนอกจาก iPad

3.8.4 เปลี่ยนเกมบางเกมให้เป็นการใช้ Voice Recognition

## บรรณานุกรม

- [1] National VA Parkinson's Disease Consortium. (2018). Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Retrieved November 4, 2018, from Parkinson's Disease Research, Education and Clinical Centers: <https://www.parkinsons.va.gov/consortium/moca.asp>
- [2] Yali Zhai, Q. C. (2016, January 4). Application and Revision of Montreal Cognitive Assessment in China's Military Retirees with Mild Cognitive Impairment. Retrieved November 8, 2018, from National Center for Biotechnology Information: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4699698/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4699698/)
- [3] Fogg, B. J. (2002). Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do. *Ubiquity*, 3. 10.1145/763955.763957. Retrieved November 20, 2018.
- [4] แบบประเมินพุทธิปัญญา Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทย. (2009, August 7). Retrieved November 13, 2018, from [cueid.org: http://www.cueid.org/content/view/2764/40](http://www.cueid.org/content/view/2764/40)
- [5] ภาสกร ไหลสกุล, (2014, May 19). Serious Game เมื่อเกมไม่ใช่แค่ของเล่นๆ. Retrieved November 22, 2018, from TEDNET: <https://tednet.wordpress.com/2014/05/19/serious-game-เมื่อเกมไม่ใช่แค่ของ>
- [6] Visch, Valentijn & Vegt, Niko & Anderiesen, Hester & van der kooij, Katinka. (2013). Persuasive Game Design: A model and its definitions. Retrieved November 23, 2018.
- [7] C. J. Hou, M. W. Huang, J. Y. Zhou, P. C. Hsu, J. H. Zeng and Y. T. Chen, "The application of individual virtual nostalgic game design to the evaluation of cognitive function," 2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Seogwipo, 2017, pp. 2586-2589. Retrieved November 23, 2018.
- [8] Gamberini, Luciano & Corradi, Nicola & Zamboni, Luca & Perotti, Michela & Cadenazzi, Camilla & Mandressi, Stefano & Jacucci, Giulio & Tusa, Giovanni & Spagnolli, Anna & Björkskog, Christoffer & Salo, Marja & Åman, Pirkka. (2011). Saving is fun: Designing a persuasive game for power conservation. *ACM International Conference Proceeding Series*. 16.10.1145/2071423.2071443. Retrieved November 25, 2018.