



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เกมเสมือนจริงเพื่อพัฒนาความจำผู้ป่วยอัลไซเมอร์

Virtual Reality Game for Improving Alzheimer Patient Memory

ประเภททุน กองทุนวิจัย รหัสโครงการ KREF135912

ผู้วิจัย

ดร.ชมพูนุท จินจาคาม

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากกองทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เกมเสมือนจริงเพื่อพัฒนาความจำผู้ป่วยอัลไซเมอร์

Virtual Reality Game for Improving Alzheimer Patient Memory

ประเภททุน กองทุนวิจัย รหัสโครงการ KREF135912

ผู้วิจัย

ดร.ชมพูนุท จินจาคาม

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากกองทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) เกมเสมือนจริงเพื่อพัฒนาความจำผู้ป่วยอัลไซเมอร์
แหล่งเงิน กองทุนวิจัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ 2559 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 195,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ สิงหาคม 2559 ถึง กันยายน 2560
รายนามคณะผู้วิจัย ดร. ชมพูนุท จินจาคาม ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

โรคอัลไซเมอร์เป็นภาวะสมองเสื่อมที่พบบ่อยในผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี และพบได้บ้างในคนอายุน้อย ผู้ป่วยอัลไซเมอร์จะมีอาการร่วมที่แตกต่างกันไป แต่มีอาการที่พบร่วมกันหลายประการ ประการแรกคือความเครียด ซึ่งมักเข้าใจผิดว่าเกิดขึ้นเองตามอายุ อาการที่พบในระยะแรกคือการสูญเสียความทรงจำ ซึ่งเป็นการจำข้อมูลที่เคยเรียนรู้มาเมื่อไม่นานมานี้ไม่ได้ เมื่อโรคดำเนินไประยะหนึ่ง ผู้ป่วยจะมีอาการสับสน อารมณ์แปรปรวน เสียความสามารถทางภาษา สูญเสียความทรงจำระยะยาว สูญเสียการควบคุมการทำงานของร่างกาย และเสียชีวิตในที่สุด ซึ่งอัตราการเกิดผู้ป่วยอัลไซเมอร์จำนวน 26.6 ล้านคนจากทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2549 จะเพิ่มจำนวนเป็นสี่เท่าในปี พ.ศ. 2593 โครงการวิจัยนี้จึงได้จัดทำเกมในโลกเสมือนเพื่อผู้ป่วยอัลไซเมอร์และบุคคลทั่วไป ให้ทำการฝึกฝนความทรงจำระยะสั้น อันจะพัฒนาเพิ่มทักษะด้านการจดจำ ด้วยความสนุกสนานด้วยการเล่นเกมในโลกเสมือนจริง และชะลอโอกาสป่วยเป็นโรคอัลไซเมอร์ได้

คำสำคัญ : โลกเสมือนจริง โรคอัลไซเมอร์ การฝึกบริหารความจำ ความจำระยะสั้น

Research Title : Virtual Reality Game for Improving Memory

Researcher : Dr.Chompoonuch Jinjakam

Faculty : Engineering Department : Computer Engineering

ABSTRACT

Alzheimer's disease is the most common dementia in the elderly over 65 years and had found in some younger people. Alzheimer's patients vary in many symptoms. The most common symptoms is stress, which is often a misconception as it occurs with age. Alzheimer's symptoms in the early stages is short-term memory loss. When the disease progresses, a patient's symptoms are confused, mood swings, loss language ability, loss longterm memory, loss control of bodily functions, and finally die. The rate of Alzheimer's patients estimated from 26.6 million people worldwide in 2006 will increase fourfold by the year 2050. Therefore, this research conduct in the virtual reality game for individuals and patients with Alzheimer's. In order to practice short-term memory. This practice will enhance and develop recognition skills with joyful playing games in the virtual world. And reduce the chance of Alzheimer's disease.

Keywords : Virtual Reality, Alzheimer's disease, cognitive training, short-term memory

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณหมอและคณะทำงานจากโรงพยาบาลรามาริบัติ ได้แก่ พญ. ดาวชมพู นาคะวิโร จิตแพทย์ น.ส. จารุณี วิทยจักร์ นักจิตวิทยา และน.ส. พลินท์ชญา พัชรพิสิฐกุล นักกิจกรรมบำบัด ที่ให้คำปรึกษาในด้านการฝึกความจำ และขอขอบคุณผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดสอบการฝึกสมอง และกรุณาให้คำแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุงงานต่อไป

ดร. ชมพูนุท จินจาคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตของ โครงการ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 ข้อยกเว้นของ โปรแกรม	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การฝึกสมอง (Cognitive training)	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.3 Software	4
2.4 Hardware.....	6
บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนา.....	9
3.1 ความต้องการระบบที่ออกแบบ.....	9
3.2 ภาพรวมของระบบ	9
3.3 รายละเอียดการทำงานของระบบ.....	12
3.4 การสร้างแบบจำลอง.....	12
3.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน	14
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	18
4.1 การทดลอง.....	18
4.2 ผลการทดลอง.....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การอภิปรายและบทสรุป.....	26
5.1 การอภิปรายผลการทดลอง.....	26
5.2 สรุปผล.....	27
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	27
เอกสารอ้างอิง.....	28
ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย.....	29



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วม	18
4.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงในแต่ละแบบประเมินผล	20
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะและแบบประเมินผล	20



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฝึกสมอง	3
2.2 Unreal Engine 4	5
2.3 หน้าต่างซอฟต์แวร์ 3d Max	5
2.4 แขนหมุนทั้ง 6 แขน	6
2.5 Oculus Rift headset	7
2.6 Oculus Rift Constellation sensor.....	7
2.7 Oculus Touch	8
3.1 ภาพรวมของระบบ	10
3.2 การติดตั้งอุปกรณ์	10
3.3 แผนผังปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้กับระบบ	11
3.4 บล็อกไดอะแกรมของระบบเกม	12
3.5 การปรับแบบจำลองเก้าอี้	13
3.6 การจัดพื้นที่ผิวที่แสงตกกระทบ.....	13
3.7 หน้าหลักของเกม	14
3.8 หน้าเลือกสิ่งของ.....	14
3.9 ห้องแบบจำลอง	15
3.10 หน้าตั้งของในกระเป๋า	15
3.11 หน้าแบบประเมินผลที่ 1	16
3.12 หน้าแบบประเมินผลที่ 2.....	16
3.13 หน้าเฉลยคำตอบ.....	17
4.1 การกระจายของระยะเวลาในการทำแบบประเมินผล	19
4.2 การกระจายของคะแนนแบบประเมินผล	19
4.3 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านความน่าสนใจ.....	21
4.4 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบาย.....	21
4.5 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำ.....	22
4.6 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านกิจกรรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	23
4.7 ประสิทธิภาพการใช้งานสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง.....	24
4.8 ความเหมาะสมของกิจกรรมในสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

4.9 ผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

โรคอัลไซเมอร์ [1] เป็นโรคชนิดหนึ่งในภาวะสมองเสื่อม โดยอาการเบื้องต้นของผู้ป่วย คือ การสูญเสียความจำ ทั้งความจำระยะสั้นและระยะยาว เช่น จำสิ่งของที่วางในแต่ละสถานที่ไม่ได้ จำเบอร์โทรศัพท์ การสนทนาในเรื่องต่าง ๆ ไม่ได้ ทำให้ไม่สามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ รวมถึงเรื่องราวอื่น ๆ ที่ได้ทำมาในอดีต ซึ่งมีผลกระทบเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวัน และเมื่อระยะเวลาผ่านไปการจดจำจะยิ่งลดลงเรื่อย ๆ จนในที่สุดก็ลืมกิจกรรมที่ได้ทำในแต่ละวัน เช่น การรับประทานอาหาร การทานยา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีอาการทางด้านจิตใจ คือ อารมณ์แปรปรวน หงุดหงิดง่าย โดยโรคอัลไซเมอร์ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากลักษณะทางสังคมของประเทศที่มีประชากรของผู้สูงอายุมากขึ้นทุก ๆ ปี

จากปัญหาข้างต้นจะเห็นว่าโรคอัลไซเมอร์ถือเป็นโรคที่ร้ายแรงแบบหนึ่ง ซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นสูงในกลุ่มผู้สูงอายุเพราะระดับความจำที่ลดลงและไม่ได้มีการเตรียมการในการป้องกัน โรคดังกล่าว ซึ่งกลวิธีที่ช่วยในการลดความเสี่ยงข้างต้น คือ การฝึกสมองหรือเรียกว่าการฝึกบริหารสมอง จากงานวิจัย Memory training (MT) in mild cognitive impairment (MCI) generates change in cognitive performance [2] หลังจากการฝึกความจำ ผู้สูงอายุที่มีระดับความจำลดลง พบว่าสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของความจำให้ดีขึ้น ซึ่งมีผลลัพธ์เหมือนกับกลุ่มผู้สูงอายุที่สุขภาพดี โดยการฝึกจะเป็นการฝึกกลยุทธ์การจำให้กับผู้สูงอายุ โดยที่ไม่ได้เน้นไปที่กิจกรรมในชีวิตประจำวัน ซึ่งการออกแบบกิจกรรมในลักษณะที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุจะช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถนำไปใช้ประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งการฝึกสมองก็มีหลากหลายด้าน ควรเน้นในด้านของความจำภาพ และความจำระยะสั้น ที่เป็นส่วนสำคัญในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เทคโนโลยีในโลกปัจจุบันที่สามารถจำลองกิจกรรมจากโลกความเป็นจริงออกมาได้ คือ เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สร้างสิ่งแวดล้อมจากโลกความเป็นจริงลงในโลกที่จำลองขึ้นและนำสิ่งแวดล้อมดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในการฝึกสมอง เพื่อช่วยให้เกิดความเคยชินกับกิจกรรมในชีวิตเพิ่มระดับความสามารถของความจำ ช่วยในเรื่องความปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมของโลกความเป็นจริง [3] และยังช่วยสร้างความสนุกสนานให้กับผู้สูงอายุนระหว่างฝึกสมอง นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้กับบุคคลทั่วไปได้ด้วย

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- 1) เพื่อฝึกฝนความจำระยะสั้นในผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป
- 2) เพื่อลดโอกาสหรือชะลออาการป่วยจากโรคอัลไซเมอร์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) พัฒนาการจำในด้านความจำภาพ ความจำระยะสั้น ในผู้สูงอายุและการเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมของชีวิตประจำวันจากการใช้สภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง
- 2) ผู้ใช้งานสนุกสนานกับกิจกรรมที่ออกแบบจากเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 1) ระบบใช้ในการฝึกความจำระยะสั้นและความจำภาพ
- 2) ผู้ใช้งานควบคุมระบบผ่านอุปกรณ์แว่นสามมิติ (Oculus Rift) และตัวควบคุม (Oculus Touch)

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) จัดซื้ออุปกรณ์ ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน
- 2) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านสมอง ในการเตรียมเนื้อหาของกิจกรรมที่จะจำลองขึ้น
- 3) ทำแอปพลิเคชันในการแสดงผลบนระบบ ทำการแสดงผลของเนื้อหา และการควบคุมเกม
- 4) ทำการทดสอบแอปพลิเคชัน
- 5) แก้ไขและปรับปรุงงาน
- 6) จัดทำเอกสารรายงาน

1.6 ข้อจำกัดของโปรแกรม

- 1) สามารถหยิบและวางวัตถุในโลกเสมือนจริงตามที่กำหนดไว้ในแอปพลิเคชัน
- 2) ระบบถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ Oculus Rift และ Oculus Touch

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การฝึกสมอง (Cognitive training)

การฝึกสมอง [4] เป็นการออกกำลังกายสมอง โดยการออกกำลังกายดังกล่าวจะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของสมองให้ดีขึ้นเปรียบเสมือนการออกกำลังกายที่ปรับสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้น ซึ่งโครงสร้างของสมอง สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับการใช้งานและกิจกรรมที่ทำในชีวิตประจำวัน ซึ่งการฝึกสมองที่ออกแบบสำหรับงานวิจัยจะเป็นการใช้ความจำภาพ (Visual memory) ที่เป็นความจำระยะสั้น (short-term memory) ซึ่งความจำภาพจะเป็นการจดจำจากการรับข้อมูลผ่านสายตา และทำการเก็บข้อมูล หลังจากนั้นจะทำการเรียกคืนความจำ เพื่อให้เป็นฝึกใช้ความจำ



ภาพที่ 2.1 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฝึกสมอง

ภาพที่ 2.1 แสดงถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้สมองและจิตใจ ซึ่งการเล่นกีฬา การอ่านหนังสือ การเล่นเกม และการทานอาหาร มีผลต่อสมองทั้งสิ้น ในส่วนของการนั่งสมาธิเป็นการฝึกสมาธิ ซึ่งช่วยในการใช้ทักษะความใส่ใจในการฝึกสมอง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Memory training (MT) in mild cognitive impairment (MCI) generates change in cognitive performance

งานวิจัยนี้ [2] เป็นงานวิจัยที่ออกแบบสภาพแวดล้อมให้อยู่ในบ้านและร้านค้า โดยผู้เข้าร่วมจะต้องจดจำตำแหน่งของสิ่งของ, ชุดของคำ เพื่อหีบของให้ผู้ต้อง และมีกิจกรรมทางด้านชีวิตประจำวันให้ทำ

2.2.2 Controlling Memory Impairment in Elderly Adults Using Virtual Reality Memory Training: A Randomized Controlled Pilot Study

งานวิจัยนี้ เป็นการนำโลกเสมือนจริงที่เป็นสภาพแวดล้อมแบบเต็มรูปแบบและปฏิสัมพันธ์ในระบบ ซึ่งเป็นวิธีการใหม่ในการรักษาระดับความจำที่ลดลงในผู้สูงอายุ โดยสุ่มเลือกผู้สูงอายุในศูนย์ดูแลจำนวน 36 คน ที่สูญเสียการเรียกคืนความจำในด้านการสนทนา ซึ่งมีการใช้การฝึกความจำผ่านโลกเสมือนจริงที่เกี่ยวกับการกระตุ้น โดยเสียงและการหาเส้นทาง ผู้เขียนได้แนะนำว่าการฝึกความจำผ่านโลกเสมือนจริงอาจจะปรับประสิทธิภาพของการทำงานของความจำในผู้สูงอายุได้ โดยการเพิ่มความใส่ใจเข้าไปในระบบ

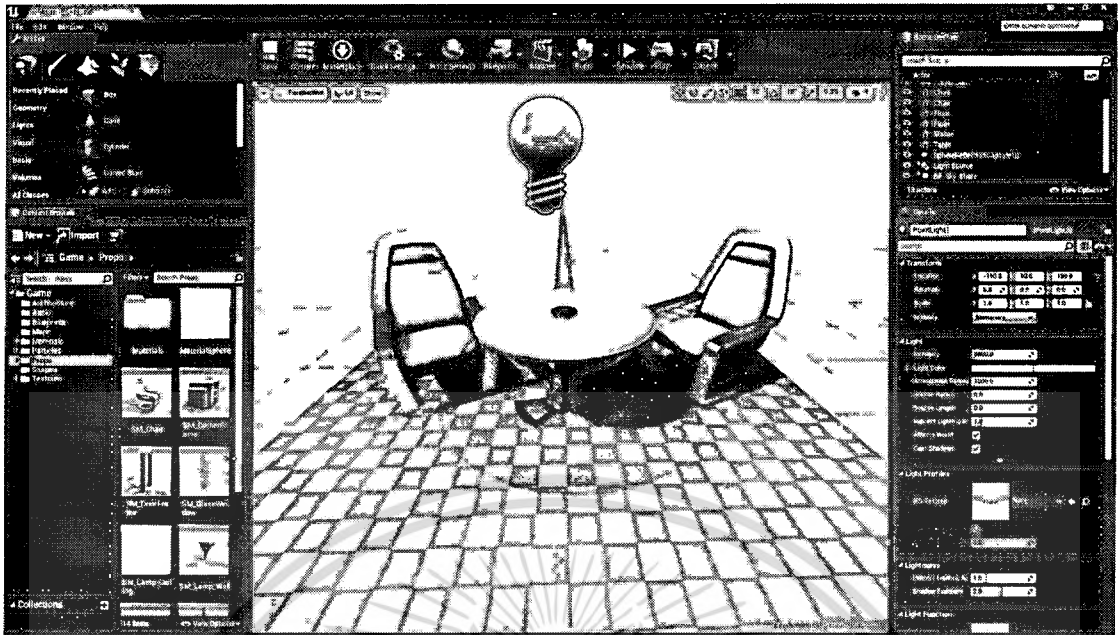
จากงานวิจัยในข้อ 2.2.2 เป็นการออกแบบโปรแกรมในรูปแบบของการฝึกการรับรู้เส้นทาง ซึ่งงานวิจัยได้ปรับเปลี่ยนเป็นการฝึกความจำระยะสั้นที่ใช้ทักษะด้านความจำภาพ โดยเนื้อหาที่ออกแบบจะเป็นลักษณะของการหีบของและวางของในสถานที่ต่าง ๆ

2.3 Software

ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการพัฒนามี Unreal Engine 4 (UE4) และ Audodesk 3ds Max

2.3.1 Unreal Engine 4 (UE4)

ซอฟต์แวร์ UE4 [6] [7] เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเกม ซึ่งสามารถสร้างได้ในลักษณะ 2 มิติ และ 3 มิติ สามารถพัฒนาได้ทั้งเกมโลกเสมือนจริง Virtual Reality (VR) ซึ่งลักษณะการโปรแกรมจะใช้ Blueprint เชื่อมต่อกันและทำงานตาม Blueprint ที่นำมาเชื่อมต่อกัน



ภาพที่ 2.2 Unreal Engine 4

ภาพที่ 2.2 แสดงหน้าต่างโปรแกรม UE 4 ซึ่งแบ่งหน้าต่างกันใช้งานเป็นหมวดหมู่และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามที่นักพัฒนาต้องการ

2.3.2 Autodesk 3ds Max

ซอฟต์แวร์ 3ds Max เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างแบบจำลอง ซึ่งสามารถสร้างแบบจำลองที่คน สิ่งของ และสถานที่ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใส่รายละเอียดของแบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ เช่น สี พื้นผิว เป็นต้น โดยไฟล์ที่นำไปใช้จะเป็นลักษณะของไฟล์ 3 มิติ



ภาพที่ 2.3 หน้าต่างซอฟต์แวร์ 3d Max

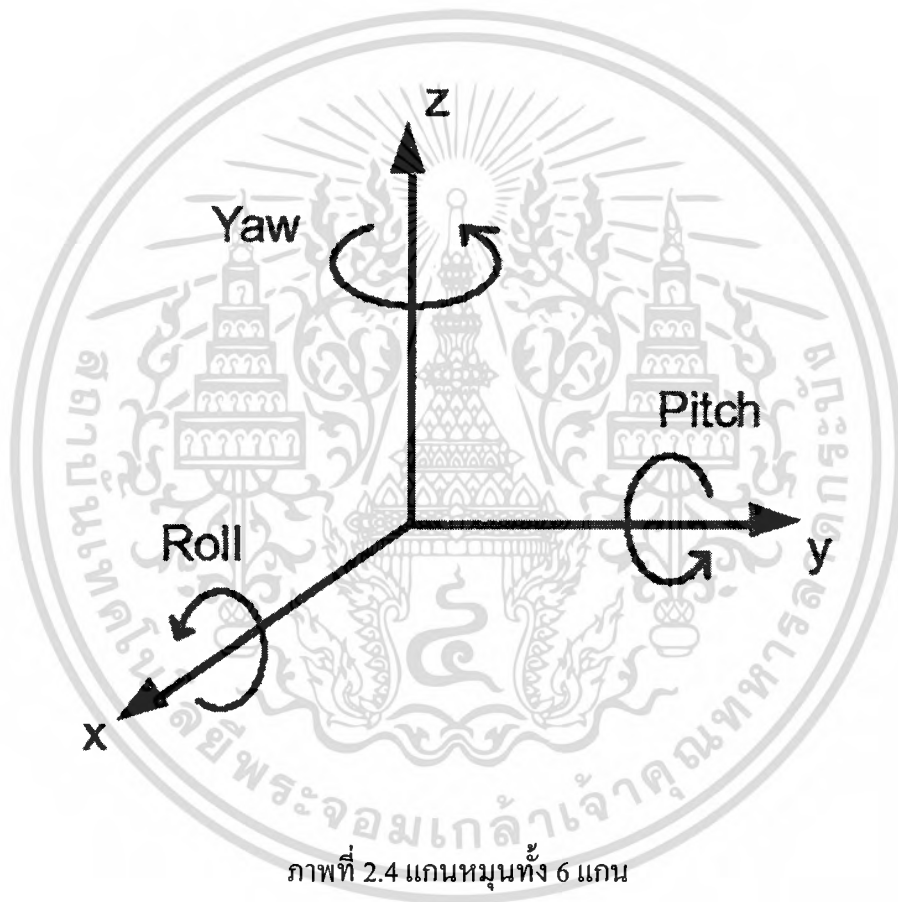
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Hardware

ฮาร์ดแวร์ที่ใช้การพัฒนาเกมเสมือนจริง คือ Oculus Rift และ Oculus Touch

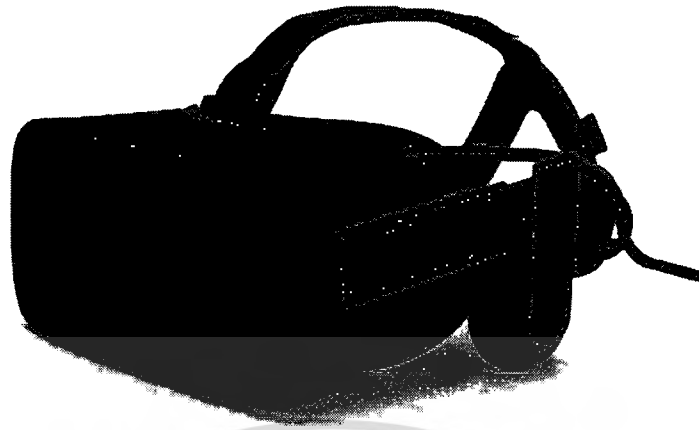
2.4.1 Oculus Rift

Oculus Rift [8] [9] เป็นอุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ เพื่อแสดงสภาพแวดล้อมแบบเต็มรูปแบบ โดยการแสดงจะเป็น OLED โดยมีความละเอียดเลนส์ในแต่ละข้างเป็น 1080×1200 pixels และใช้ความถี่ 90 Hz ในการแสดงผลภาพ เพื่อไม่ให้เกิดอาการเวียนศีรษะจากการใช้งาน โดยแกนมีทั้งหมด 6 แกน คือ x, y, z, Roll, Pitch และ Yaw โดยอุปกรณ์ดังกล่าวจะถูกตรวจจับตำแหน่งโดย Oculus Rift Constellation sensor



ภาพที่ 2.4 แกนหมุนทั้ง 6 แกน

ภาพที่ 2.4 แสดงแกนทั้ง 6 แกน ใน Oculus Rift ซึ่ง Roll จะเป็นแกนที่หมุนรอบแกน x Pitch จะเป็นแกนที่หมุนรอบแกน y และ Yaw เป็นแกนที่หมุนรอบแกน z



ภาพที่ 2.5 Oculus Rift headset

ภาพที่ 2.5 เป็นอุปกรณ์ส่วนใส่ศีรษะ Oculus Rift สำหรับการแสดงผลโลกเสมือนจริงแบบ
เต็มรูปแบบ



ภาพที่ 2.6 Oculus Rift Constellation sensor

ภาพที่ 2.6 เป็นเซ็นเซอร์ของ Oculus Rift ที่ใช้จับตำแหน่งของตัวอุปกรณ์ส่วนใส่ศีรษะ โดย
จะประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับอินฟราเรด ซึ่งในตัวอุปกรณ์ VR จะมี LED อินฟราเรดใส่ไว้บริเวณ
พื้นผิวและเป็นตัวช่วยในการทำงานรวมงานระหว่างอุปกรณ์ส่วนใส่ศีรษะกับอุปกรณ์ควบคุม (Oculus
Touch) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 Oculus Touch Controllers

Oculus Touch เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมด้วยมือในโลกเสมือน ในการใช้งานทั่วไปจะมีจำนวน 2 ชิ้น สำหรับมือซ้ายและมือขวา บนตัวอุปกรณ์จะมี joystick, ปุ่ม และทริกเกอร์ เพื่อใช้ในการควบคุม Oculus Touch เป็นอุปกรณ์ที่สามารถถูกตรวจจับโดยระบบ Constellation เพื่อให้สามารถนำไปแสดงในสิ่งแวดล้อมโลกเสมือนได้ ช่วยให้ผู้ใช้เห็นการควบคุมของมือ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจจับท่าทางของการใช้นิ้ว เมื่อผู้ใช้ถือตัว Oculus Touch

Oculus Touch เป็นอุปกรณ์ที่ใช้มือควบคุมลักษณะคล้าย joystick ของเกม playstation แต่มีการปรับรูปแบบให้เข้ากับมือ โดยตัวอุปกรณ์จะมี 2 ชิ้น และปุ่มต่าง ๆ สำหรับการกดหรือโยกในการควบคุมระบบ ซึ่งตำแหน่งของอุปกรณ์จะถูก Constellation ตรวจจับ เพื่อแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ในโลกเสมือน



ภาพที่ 2.7 Oculus Touch

ภาพที่ 2.7 แสดงอุปกรณ์ Oculus Touch ที่ใช้สำหรับควบคุมระบบ

บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนา

3.1 ความต้องการระบบที่ออกแบบ

3.1.1 Input / Output Specification

1) Input Specification

- ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของ Oculus Rift
- ตำแหน่ง การเคลื่อนไหว และการกดปุ่มของ Oculus Touch

2) Output Specification

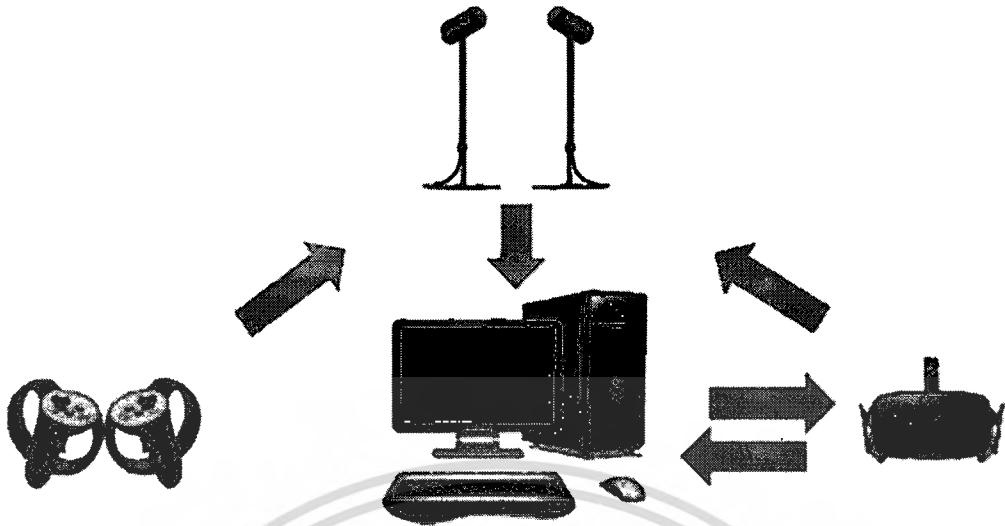
- โลกเสมือนจริงและการขยับของแบบจำลองในโลกเสมือนจริง

3.1.2 Functional

- 1) ผู้ใช้สามารถขยับแบบจำลองในโลกเสมือนจริง
- 2) ผู้ใช้สามารถหยิบและวางวัตถุจำลองในโลกเสมือนจริง
- 3) ผู้ใช้สามารถทำแบบประเมินในโลกเสมือนจริง

3.2 ภาพรวมของระบบ

สำหรับภาพรวมของระบบ จะทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ประมวลผลภาพสามมิติเข้ากับอุปกรณ์โลกเสมือนจริง (Oculus Rift headset , Oculus Touch) โดยข้อมูลของ Oculus Rift headset และ Oculus Touch จะส่งผ่านให้กับอุปกรณ์ประมวลผลภาพสามมิติโดยตรงและผ่าน Oculus Rift Constellation sensor ก่อนที่ Constellation sensor จะส่งต่อให้อุปกรณ์ประมวลผลภาพสามมิติ หลังจากนั้นอุปกรณ์ประมวลผลจะส่งภาพมาที่ Oculus Rift headset

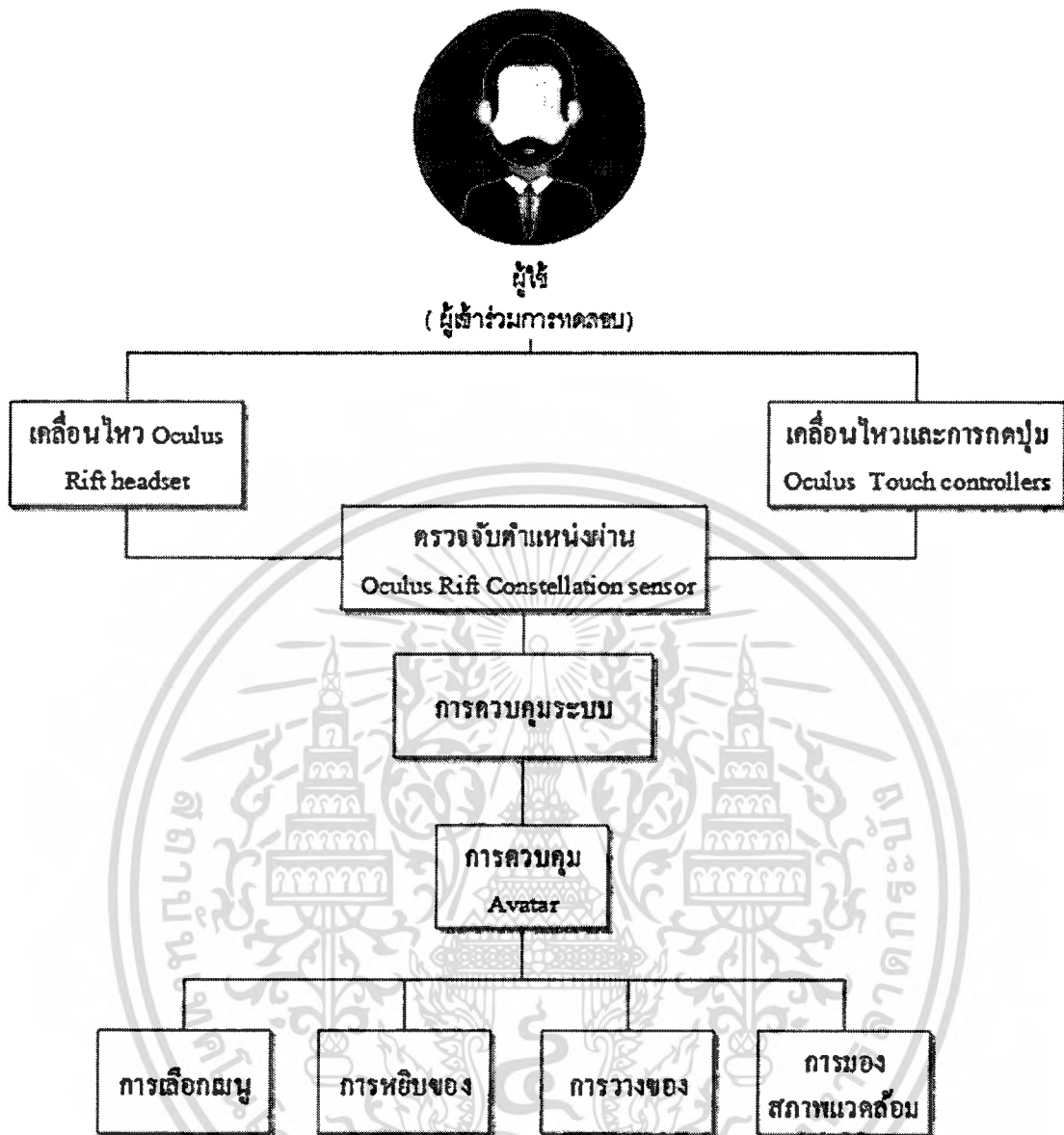


ภาพที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ



ภาพที่ 3.2 การติดตั้งอุปกรณ์

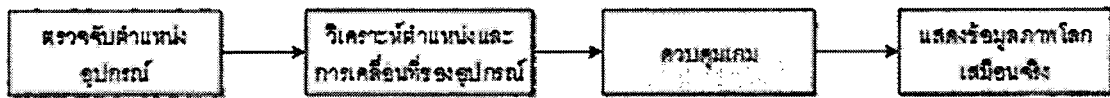
ภาพที่ 3.2 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์อุปกรณ์ในพื้นที่ 1.5 เมตร * 2 เมตร



ภาพที่ 3.3 แผนผังปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้งานกับระบบ

ผู้ใช้งานจะควบคุมระบบผ่าน Oculus Rift headset และ Oculus Touch โดยการเคลื่อนไหวอุปกรณ์ทั้ง 2 รวมทั้งการกดปุ่มใน Oculus Touch จากนั้นข้อมูลตำแหน่งของอุปกรณ์ทั้ง 2 จะถูกตรวจจับผ่าน Oculus Rift Constellation sensor ซึ่งข้อมูลตำแหน่งและการหมุนตามแกนจะถูกส่งไปส่วนการควบคุมระบบ เพื่อไปควบคุม Avatar (แบบจำลองผู้ใช้) โดยแบ่งการควบคุมออกเป็น การเลือกเมนู การหยิบของ การวางของ และการมองสภาพแวดล้อม

3.3 รายละเอียดการทำงานจากระบบ

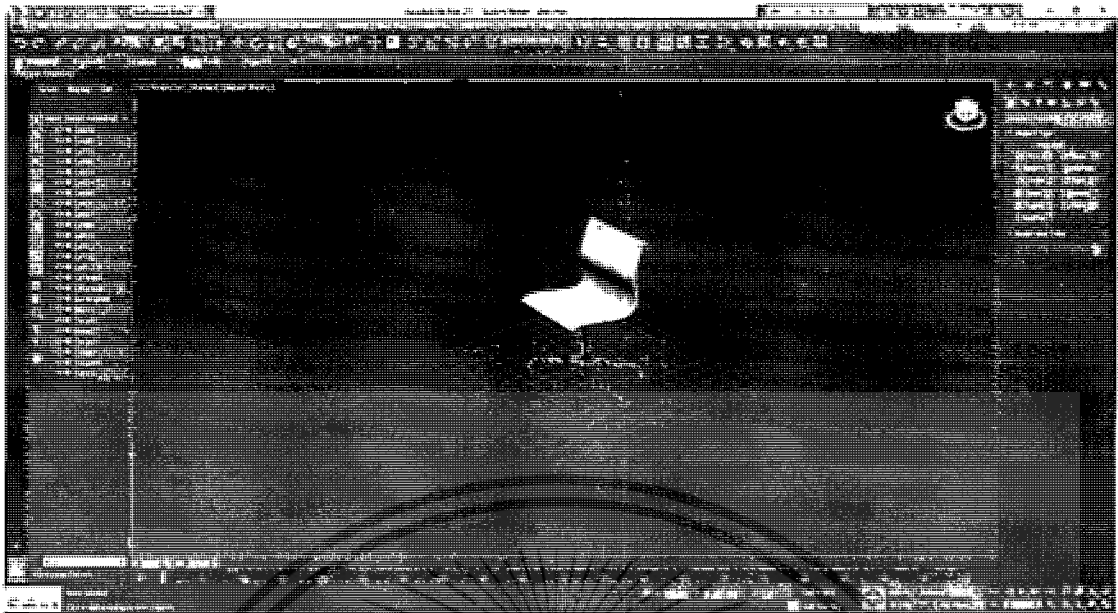


ภาพที่ 3.4 บล็อกไดอะแกรมของระบบเกม

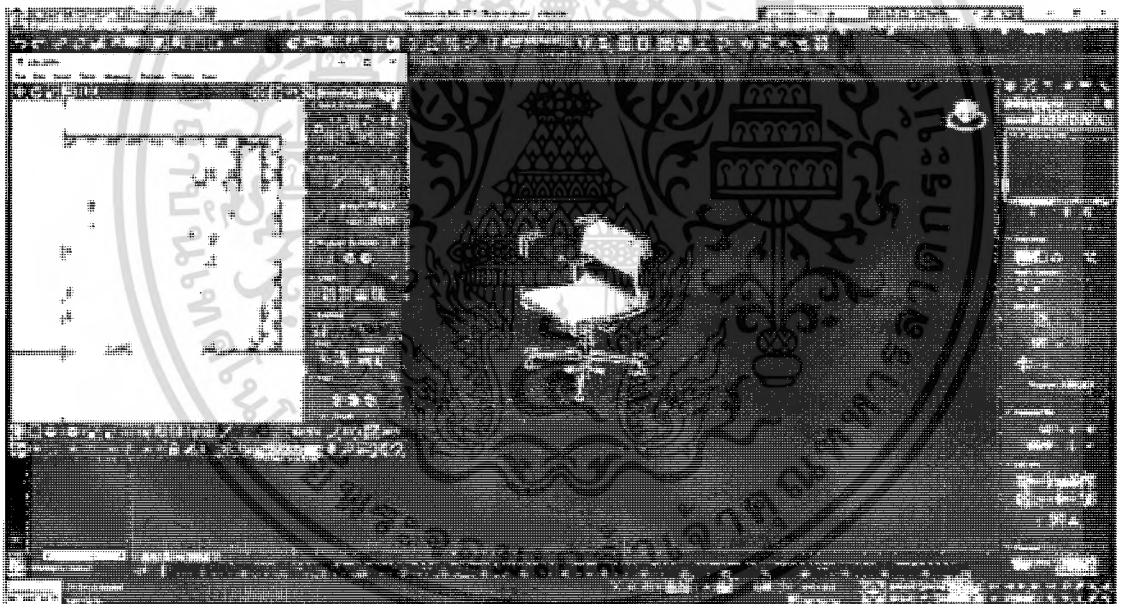
- 1) ตรวจสอบตำแหน่งอุปกรณ์จากผู้ใช้งาน ซึ่งควบคุมอุปกรณ์ Oculus Rift headset , Oculus Touch การเคลื่อนไหวศีรษะ มือ และการกดปุ่ม และส่งข้อมูลให้ส่วนวิเคราะห์ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์
- 2) วิเคราะห์ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ Oculus Rift Constellation sensor จะเป็นตัววิเคราะห์ตำแหน่ง ว่าอุปกรณ์ส่วนอยู่ที่ส่วนไหน และส่งข้อมูลไปที่ส่วนควบคุมเกม
- 3) ควบคุมเกม จะนำข้อมูลที่ได้อุปกรณ์แบบจำลองผู้ใช้งานในโลกเสมือนจริง ให้มีการเคลื่อนไหวที่เหมือนกับตัวผู้ใช้งาน
- 4) แสดงผลภาพโลกเสมือนจริง ภาพจะถูกส่งไปที่ Oculus Rift headset เพื่อแสดงสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง

3.4 การสร้างแบบจำลอง

การสร้างแบบจำลองที่ใช้ในโลกเสมือนจริง จะใช้ซอฟต์แวร์ Autodesk 3dMax โดยการสร้างรูปร่างพื้นฐานจากหลาย ๆ ส่วนประกอบกันให้เป็นวัตถุที่ต้องการ รูปทรงพื้นฐาน เช่น กล้อง ทรงกรวย ทรงกลม เป็นต้น และทำการปรับ polygon ให้มีความซับซ้อนขึ้น เพื่อให้ได้แบบที่ต้องการ และทำการใส่สีและพื้นผิว เพื่อให้เกิดความเหมือนจริง



ภาพที่ 3.5 การปรับแบบจำลองเก้าอี้



ภาพที่ 3.6 การจัดพื้นที่ผิวที่แสดงตกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

หน้าต่างการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของเกมฝึกความจำ



ภาพที่ 3.7 หน้าหลักของเกม

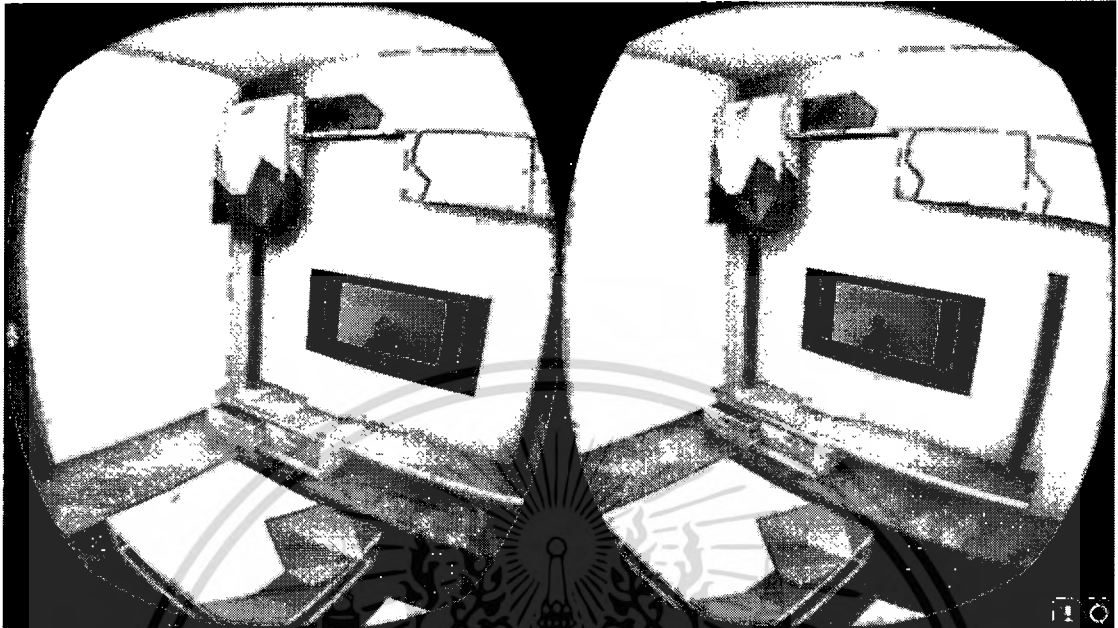
ภาพที่ 3.7 เป็นหน้าสำหรับการเลือกระดับความยากในการฝึกแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ง่าย, กลาง และ ยาก ซึ่งมีจำนวนสิ่งของเป็น 5, 7 และ 10 ชิ้น ตามลำดับ



ภาพที่ 3.8 หน้าเลือกสิ่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.8 เป็นหน้าสำหรับให้ผู้ใช้เลือกสิ่งของตามที่ต้องการ จากจำนวน 15 ชิ้น



ภาพที่ 3.9 ห้องแบบจำลอง

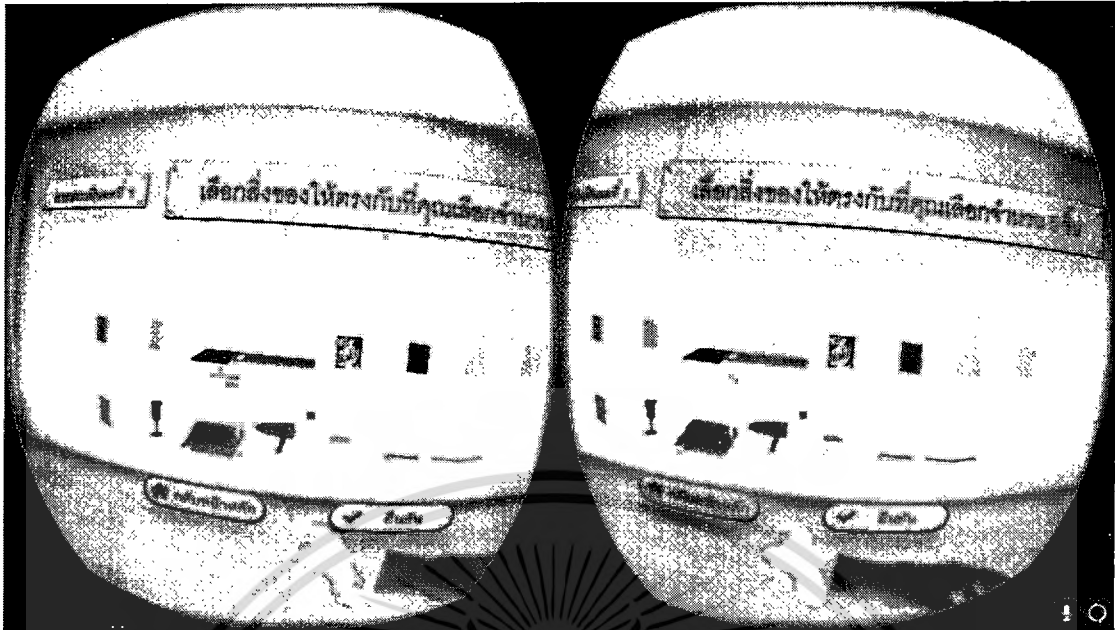
ภาพที่ 3.9 เป็นห้องในโลกเสมือนที่ได้จำลองขึ้น และมีเฟอร์นิเจอร์สำหรับการวางสิ่งของ



ภาพที่ 3.10 หน้าสิ่งของในกระเป๋าสตางค์

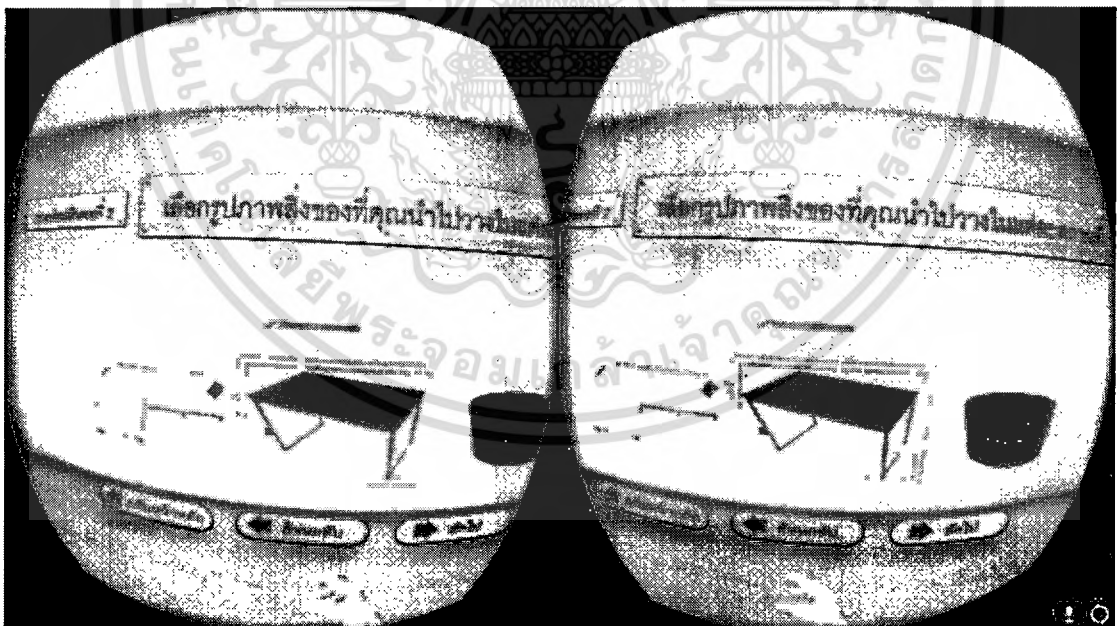
ภาพที่ 3.10 เป็นกระเป๋าสตางค์เพื่อให้เลือกและหยิบสิ่งของออกมาก่อนที่จะนำไปวางในสถานที่ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.11 หน้าแบบประเมินผลที่ 1

ภาพที่ 3.11 เป็นแบบประเมินผลที่ 1 โดยให้เลือกสิ่งของเหมือนกับที่ผู้ใช้เลือกในตอนแรก เพื่อทดสอบการจดจำสิ่งของ



ภาพที่ 3.12 หน้าแบบประเมินผลที่ 2

ภาพที่ 3.12 เป็นแบบประเมินผลที่ 2 ให้เลือกสถานที่ที่ผู้ใช้นำสิ่งของไปวางไว้ เพื่อทดสอบการจดจำสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.13 หน้าเฉลยคำตอบ

ภาพที่ 3.13 เป็นหน้าเฉลยคำตอบที่ผู้ใช้ได้เลือกสิ่งของและนำไปวางในแต่ละสถานที่



บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดลอง

- 1) กลุ่มผู้ทดลองเป็นกลุ่มผู้สูงอายุ
- 2) อธิบายวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและการใช้งานอุปกรณ์กับระบบที่ออกแบบ
- 3) ให้กลุ่มผู้สูงอายุใช้งานระบบในระดับง่าย เนื่องจากระดับการจดจำของผู้สูงอายุจะน้อยกว่าคนทั่วไป (น้อยกว่า 5 ชั้น) ซึ่งระดับความจำปกติของคนทั่วไปจะอยู่ที่ 7 ชั้น
- 4) หลังจากใช้งานระบบเกมเสมือนจริงผู้สูงอายุจะขอให้ทำแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้ระบบ

4.2 ผลการทดลอง

ข้อมูลผู้เข้าร่วมการทดสอบ

ผู้เข้าร่วมในการทดลองเป็นกลุ่มผู้สูงอายุจากศูนย์ดูแลผู้สูงอายุศรีวารีเฮลท์แคร์เซ็นเตอร์ โดยมีคุณลักษณะดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วม

ผู้เข้าร่วม	คุณลักษณะ			
	เพศ		อายุเฉลี่ย (SE)	จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย (SE)
	ชาย	หญิง		
ผู้สูงอายุ	5	4	69.71 (2.24)	12.57 (2.05)

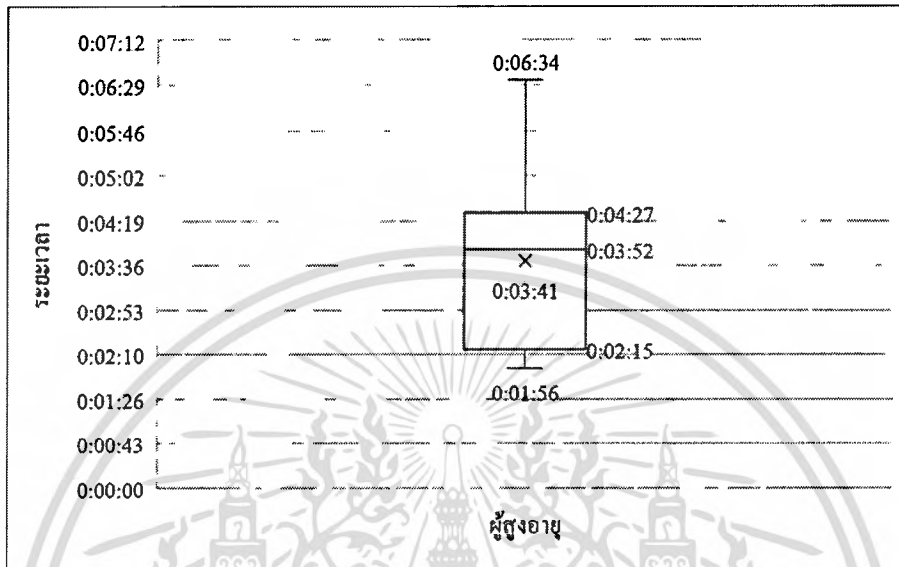
SE: standard error

ผู้เข้าร่วมในการทดลองมีจำนวน 9 คน เป็นเพศชายทั้งหมด 5 คน และเพศหญิงทั้งหมด 4 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 69.71 ปี โดยมีช่วงอายุระหว่าง 61 ถึง 79 ปี สำหรับจำนวนปีการศึกษาในระบบค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.57 ปี โดยมีช่วงจำนวนปีการศึกษาระหว่าง 7 ถึง 19 ปี ในกลุ่มเพศชายมีค่าเฉลี่ยอายุ 68.50 ปี (SE = 3.97) ค่าเฉลี่ยจำนวนปีการศึกษา 16.75 ปี (SE = 1.03) ในกลุ่มเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยอายุ 71.33 ปี (SE = 1.20) ค่าเฉลี่ยจำนวนปีการศึกษา 7 ปี (SE = 0) เมื่อใช้ค่าสถิติ t-test ในการตรวจสอบความแตกต่างของเพศชายและหญิง พบว่าอายุไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($t = -0.590, p = 0.581$) ในส่วนของจำนวนปีการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($t = 9.459, p = 0.003$)

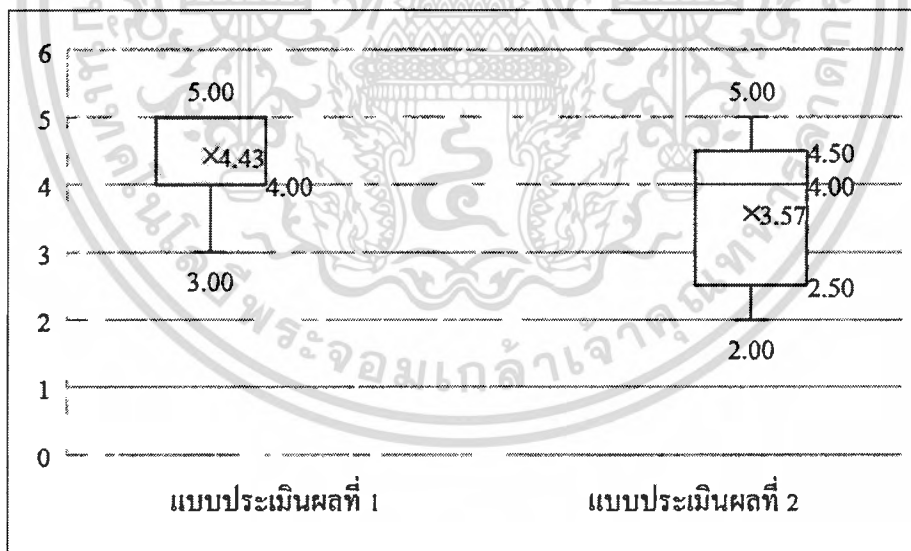
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการจดจำของผู้สูงอายุ

ภาพที่ 4.1 แสดงการกระจายของระยะเวลาในการทำแบบประเมินผลของผู้สูงอายุ โดยเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำแบบประเมินเรียกคืนความจำอยู่ที่ 03:41 นาที (SE = 0:38)



ภาพที่ 4.1 การกระจายของระยะเวลาในการทำแบบประเมินผล



ภาพที่ 4.2 การกระจายของคะแนนแบบประเมินผล

ภาพที่ 4.2 แสดงคะแนนจากแบบประเมินผลในระบบเกม โดยในแบบประเมินผลที่ 1 ผู้สูงอายุทำคะแนนเฉลี่ยได้ 4.43 (SE = 0.30) และในแบบประเมินผลที่ 2 ผู้สูงอายุทำคะแนนเฉลี่ยได้ 3.57 (SE = 0.48)

ตารางที่ 4.2 ความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงในแต่ละแบบประเมินผล

แบบประเมินผล	Independent Samples Test	
	<i>t</i>	<i>Significance</i>
แบบประเมินผลที่ 1	1.324	0.243
แบบประเมินผลที่ 2	1.035	0.348
ระยะเวลา	-2.687	0.043

ค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 แบบประเมินผลที่ 1 และแบบประเมินผลที่ 2 สำหรับเพศชายและเพศหญิงพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านของระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบประเมินผลพบว่าในกลุ่มเพศหญิงและชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะและแบบประเมินผล

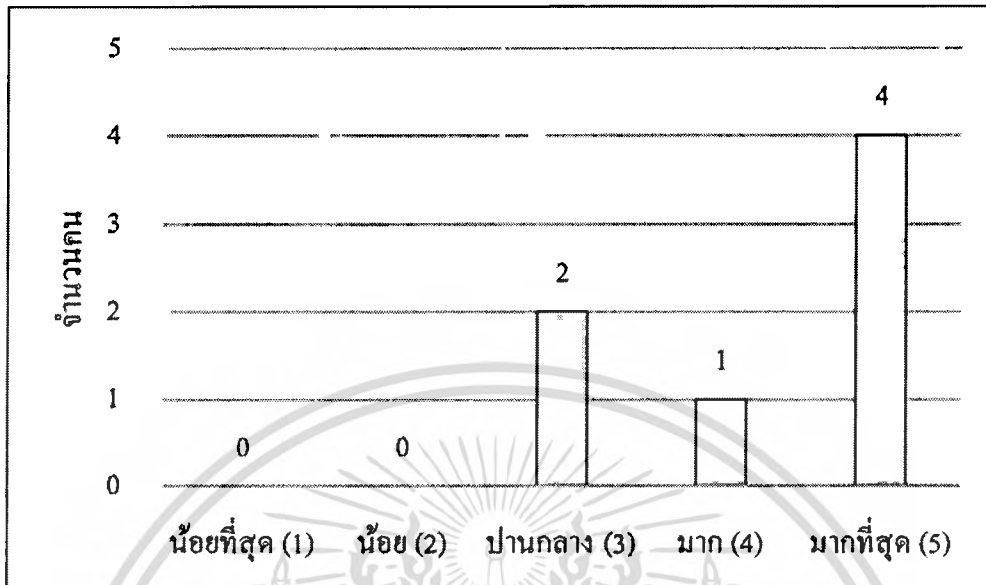
คุณลักษณะ	แบบประเมินผล					
	แบบประเมินผลที่ 1		แบบประเมินผลที่ 2		ระยะเวลา	
	<i>PCC.</i>	<i>Sig.</i>	<i>PCC.</i>	<i>Sig.</i>	<i>PCC.</i>	<i>Sig.</i>
อายุ	-0.540	0.210	-0.394	0.382	0.158	0.735
จำนวนปีการศึกษา ในระบบ	0.559	0.192	0.501	0.252	-0.796	0.032

PCC., Pearson correlation coefficient

Sig., Significance ($\alpha = 0.05$)

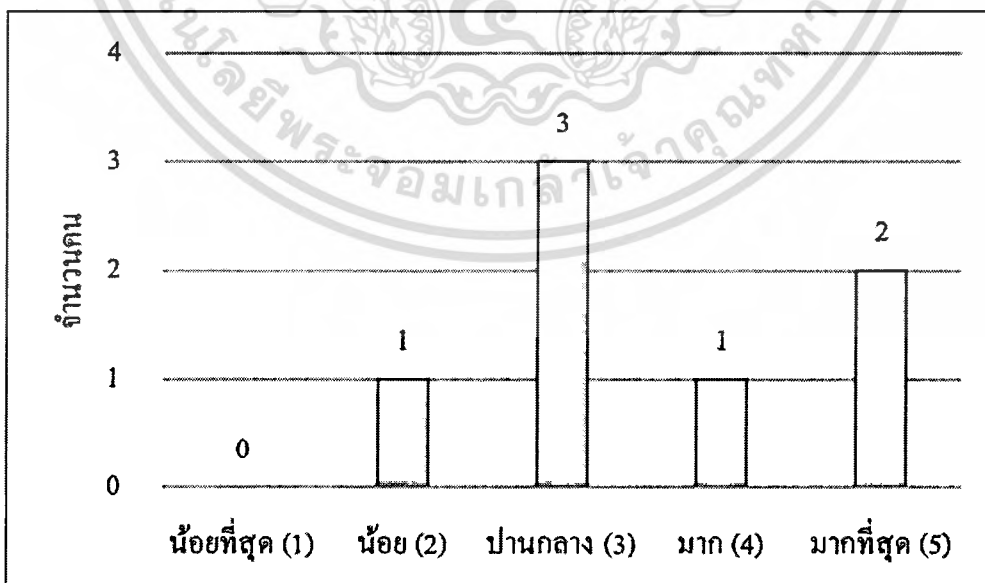
จากตารางที่ 4.3 ความสัมพันธ์ที่พบระหว่างคุณลักษณะและแบบประเมินผลอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใช้ค่าสถิติ Pearson product-moment correlation coefficient คือ จำนวนปีการศึกษาในระบบและระยะเวลา ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงลบ หรือ ถ้าผู้สูงอายุมีจำนวนปีการศึกษาในระบบนานจะใช้เวลาในการทดลองน้อย

ความพึงพอใจของผู้สูงอายุหลังจากใช้เกมโลกเสมือนจริง



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านความน่าสนใจของสภาพแวดล้อม โลกเสมือนจริง

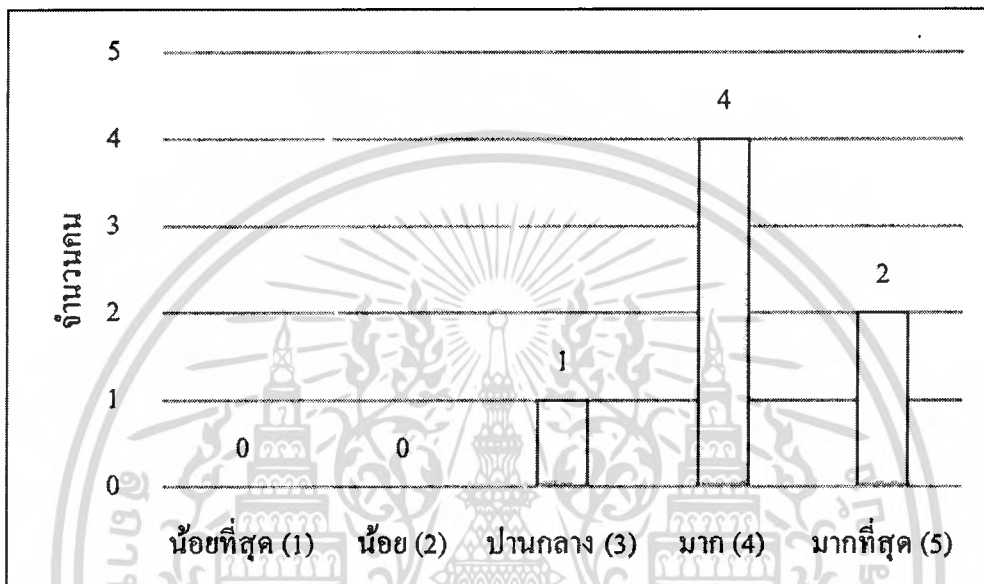
ความพึงพอใจในด้านความสนใจของสภาพแวดล้อม โลกเสมือนจริงแสดงในภาพที่ 4.3 โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.29 (SE = 0.36) ซึ่งผู้เข้าร่วมจำนวน 2 คน (29 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับปานกลาง ผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมาก และ ผู้เข้าร่วมจำนวน 4 คน (57 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมากที่สุด



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานอุปกรณ์ โลกเสมือนจริง

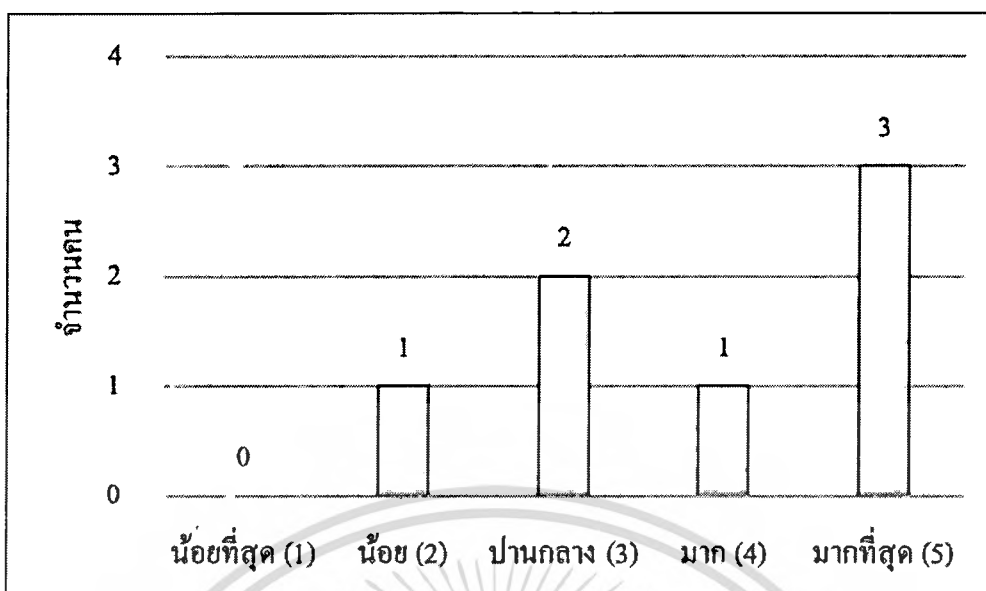
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานอุปกรณ์โลกเสมือนจริงแสดงในภาพที่ 4.4 โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.57 (SE = 0.43) ซึ่งผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับน้อย ผู้เข้าร่วมจำนวน 3 คน (43 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับปานกลาง ผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมาก และ ผู้เข้าร่วมจำนวน 2 คน (29 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมากที่สุด



ภาพที่ 4.5 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำ

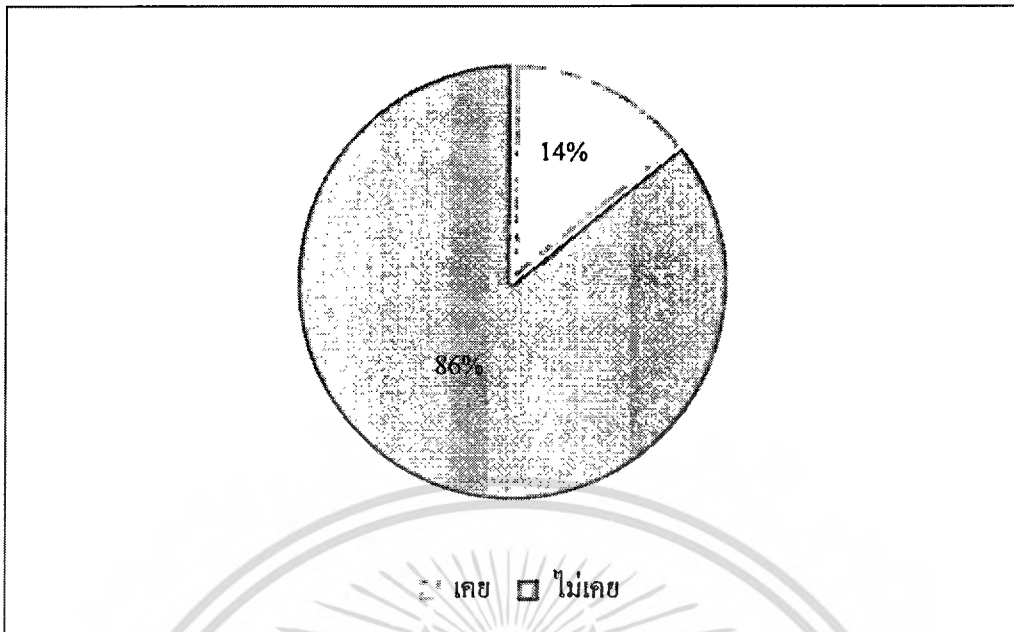
ความพึงพอใจในด้านด้านกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำแสดงในภาพ 4.5 โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.14 (SE = 0.26) ซึ่งผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับปานกลาง ผู้เข้าร่วมจำนวน 4 คน (57 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมาก และ ผู้เข้าร่วมจำนวน 2 คน (29 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมากที่สุด



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจในด้านกิจกรรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

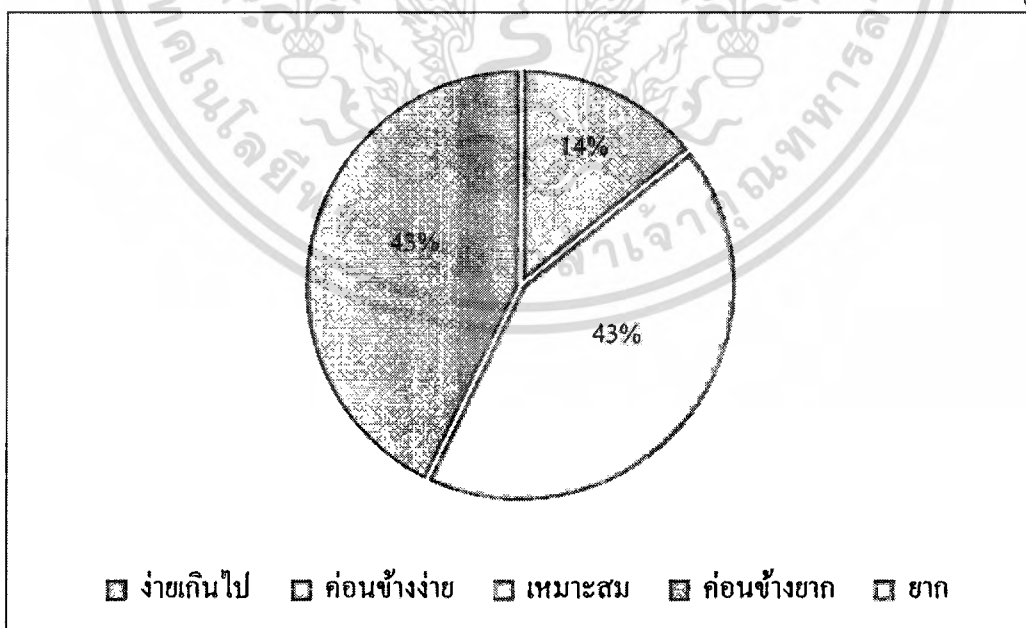
ความพึงพอใจในด้านกิจกรรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ แสดงในภาพที่ 4.6 โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.86 (SE = 0.46) ซึ่งผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) ให้คะแนน ความพึงพอใจในระดับน้อย ผู้เข้าร่วมจำนวน 2 คน (29 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับปานกลาง ผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมาก และ ผู้เข้าร่วมจำนวน 3 คน (43 %) ให้คะแนนความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

แบบประเมินความพึงพอใจของแบบสอบถามถูกตรวจสอบความน่าเชื่อถือโดยใช้ค่าสถิติ Cronbach's alpha เป็นการวัดความสอดคล้องภายในของแบบสอบถาม โดยมีค่า Cronbach's alpha เป็น 0.770



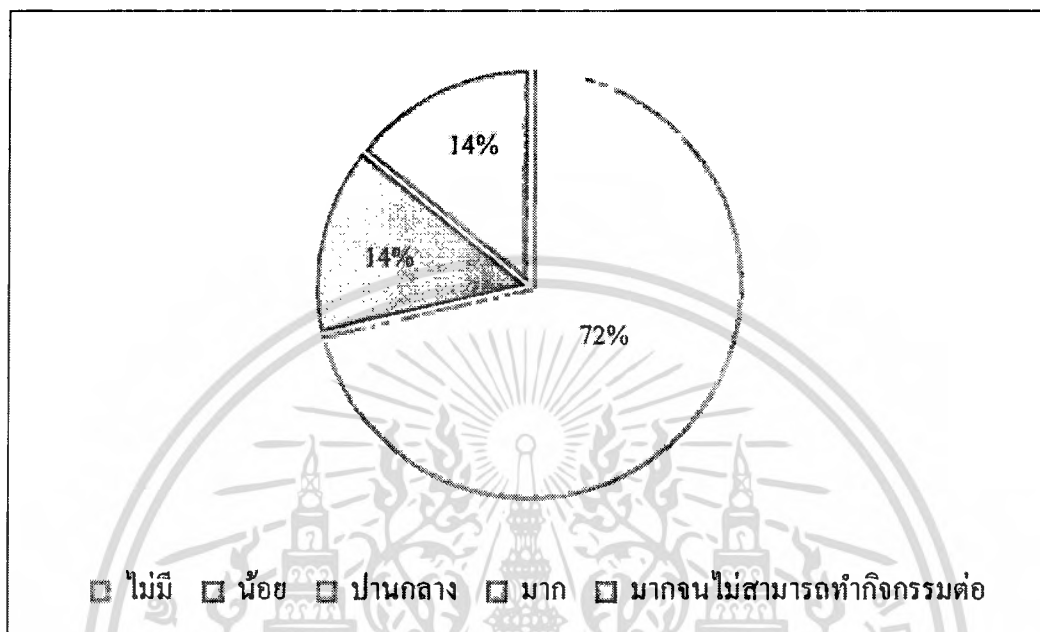
ภาพที่ 4.7 ประสบการณ์การใช้งานสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง “เคย” หมายถึง เคยมีประสบการณ์ในการใช้งานมาก่อน และ “ไม่เคย” หมายถึง ไม่เคยมีประสบการณ์ในการใช้งานมาก่อน

ผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) เคยมีประสบการณ์ในการใช้งานสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงมาก่อน และผู้เข้าร่วมจำนวน 6 คน (86 %) ไม่เคยมีประสบการณ์ในการใช้งานสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงมาก่อน



ภาพที่ 4.8 ความเหมาะสมของกิจกรรมในสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง

ในภาพที่ 4.8 ความเหมาะสมของกิจกรรมในสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง ผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) คิดว่ากิจกรรมค่อนข้างง่าย ผู้เข้าร่วมจำนวน 3 คน (43 %) คิดว่ากิจกรรมเหมาะสมแล้ว และ ผู้เข้าร่วมจำนวน 3 คน (43 %) คิดว่ากิจกรรมนี้ค่อนข้างยาก



ภาพที่ 4.9 ผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ

ในภาพที่ 4.9 ผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ ผู้เข้าร่วมจำนวน 5 คน (72 %) ไม่ได้รับผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ ผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) มีอาการปวดศีรษะเล็กน้อย และผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (14 %) มีอาการปวดศีรษะในระดับปานกลาง

บทที่ 5

การอภิปรายและบทสรุป

5.1 การอภิปรายผลการทดลอง

ผลการทดลองของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ พบว่าระหว่างเพศหญิงและเพศชายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในด้านระยะเวลาของการเรียกคืนความจำระหว่างการทำแบบประเมินผล เมื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปีการศึกษาและระยะเวลาในการทำแบบประเมินผล พบว่าเป็นความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงลบ คือ ถ้าจำนวนปีการศึกษาในระบบของผู้เข้าร่วมน้อย เวลาที่ใช้ในการทำแบบประเมินจะมากขึ้น ดังนั้นเมื่อย้อนกลับไปดูถึงระยะเวลาที่แตกต่างกันในเพศชายและหญิงเป็นผลมาจากจำนวนปีการศึกษาในระบบของเพศหญิงนั้นน้อยกว่าเพศชาย ส่งผลให้ใช้เวลาในการทำแบบประเมินผลมากกว่า นอกจากนี้มีผู้เข้าร่วม 2 ท่าน ที่ไม่สามารถทำกิจกรรมในโลกเสมือนจริงได้สำเร็จ เนื่องจากผู้สูงอายุทั้ง 2 ท่าน อยู่ในระหว่างการพักฟื้น ทำให้การพูดคุยในเวลานาน ๆ ระหว่างการสอนการใช้งานอุปกรณ์ผู้สูงอายุรู้สึกเหนื่อยและอยากพัก

ความพึงพอใจจากคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากผู้เข้าร่วม เพื่อต้องการทราบถึงระดับความพึงพอใจโดยรวมที่วิจัยได้แบ่งช่วงระดับคะแนน โดยการคำนวณช่วงจาก (คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด) / จำนวนอันตรภาคชั้นของคะแนน ซึ่งจะได้ช่วงคะแนนแต่ละช่วงเป็น 0.80 ดังนั้นความพึงพอใจในด้านความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงจะอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และด้านอื่นๆ อยู่ในระดับพึงพอใจ ซึ่งจากการสอบถามผู้เข้าร่วมพบว่าชอบสภาพแวดล้อมที่เหมือนจริง การหยิบและวางของ การใช้สภาพแวดล้อมร่วมกับอุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ ทำให้ช่วยเพิ่มความสามารถในการจดจำได้ง่ายขึ้น อีกทั้งไม่รู้สึกรีดกระหว่างการฝึกความจำ แต่ไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ทำให้รู้สึกใช้งานยาก แต่ถ้าได้ทำหลาย ๆ รอบจะสามารถใช้ได้ง่ายขึ้น สิ่งของบางชิ้นมองไม่ออก เนื่องจากขนาดเล็ก สีและลวดลาย ไม่ชัดเจน ซึ่งส่งต่อความคิด ในด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการหยิบและวางของที่ใช้ความเหมือนจริงส่งผลให้ผู้สูงอายุจำนวน 3 ท่าน รู้สึกว่ากิจกรรมค่อนข้างยาก แต่ผู้สูงอายุอีก 3 ท่าน มองถึงกิจกรรมที่ทำเป็นหลักจึงคิดว่าเหมาะสมแล้ว แต่ก็มี 1 ท่านที่คิดว่าค่อนข้างง่าย นอกจากนี้ผลกระทบบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ ผู้เข้าร่วมเกือบทั้งหมด ไม่ได้รับผลกระทบ มีเพียง 2 คน ที่มีอาการปวดศีรษะเล็กน้อยและปานกลาง เป็นผลจากอุปกรณ์สวมใส่ที่สามารถนำพาเข้าสู่ภาวะการณั้ป่วยหรือที่เรียกว่า “motion sickness” และโดยมากจากเกิดในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ซึ่งจากผลการทดลองที่วิจัยพบว่าผู้ที่ได้รับผลกระทบเป็นผู้หญิงทั้งหมด [10]

5.2 สรุปผล

โลกปัจจุบันที่เทคโนโลยีพัฒนาอย่างก้าวไกลโดยเฉพาะเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงและอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันเป็นจุดที่น่าสนใจในการนำมาพัฒนาต่อ ซึ่งทีมวิจัยได้นำเสนอการนำเทคโนโลยีดังกล่าวในรูปแบบของแอปพลิเคชันฝึกความจำ โดยฝึกในด้านความจำระยะสั้น โดยใช้ทักษะความจำภาพ และใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ เพื่อเพิ่มความสมจริงให้เสมือนว่าเข้าไปอยู่ในโลกความเป็นจริง ซึ่งได้ทดสอบความสามารถในการจดจำของผู้สูงอายุ ความพึงพอใจ โดยในด้านความสามารถของการจดจำสิ่งของผู้สูงอายุควรเริ่มจาก 5 ชิ้น ซึ่งควรพิจารณาจากการฝึกความจำในครั้งแรกด้วย นอกจากนี้แอปพลิเคชันยังได้รับการตรวจสอบจากที่ปรึกษา ได้แก่ จิตแพทย์ นักจิตวิทยา และนักกิจกรรมบำบัด ว่าสามารถใช้ในการฝึกความจำได้ การใช้งานอุปกรณ์สวมใส่ศีรษะอาจได้รับผลกระทบได้ ดังนั้นไม่ควรให้ผู้ใช้ใช้งานจนเกินไป และควรดูแลอย่างใกล้ชิดระหว่างการฝึกฝน นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงทำให้ผู้เข้าร่วมปลอดภัยจากสภาพแวดล้อมความเป็นจริง เพิ่มความคุ้นเคยกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และสนุกสนานระหว่างการฝึกฝน

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 1) การปรับกิจกรรมในชีวิตประจำวันเพิ่มเข้าไป เพื่อฝึกด้านสมองด้านอื่น ๆ ร่วมด้วย
- 2) การแก้ไขปรับปรุงแบบจำลอง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระหว่างการฝึกฝน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Wikipedia contributors. 2016. **Alzheimer's disease**. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Alzheimer%27s_disease.
- [2] Maira Rozenfeld Olchik, Jeanette Farina et al, “Memory training (MT) in mild cognitive impairment (MCI) generates change in cognitive performance” **Journal of Archives of Gerontology and Geriatrics, Vol. 56, Issue 3**, pp. 442–447, May–June 2013.
- [3] Masaaki Kurosu, **Human-Computer Interaction**. Theory, Design, Development and Practice, 1st ed. Cham: Springer International Publishing, 2016, pp. 3-10.
- [4] Wikipedia contributors. 2016. **Cognitive training**. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_training.
- [5] Gabriele Optale, Cosimo Urgesi et al, “Controlling Memory Impairment in Elderly Adults Using Virtual Reality Memory Training: A Randomized Controlled Pilot Study” **Neurorehabilitation and Neural Repair, vol. 24, no. 4**, pp. 348–357, 2010.
- [6] Epic Games. 2016. **What is Unreal Engine 4**. [Online]. Available: <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4>.
- [7] Wikipedia contributors. 2016. **List of Unreal Engine games**. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Unreal_Engine_games.
- [8] Wikipedia contributors. 2017. **Oculus Rift**. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift.
- [9] Wikipedia contributors. 2016. **Virtual reality headset**. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality_headset.
- [10] Justin Munafo, Meg Diedrick et al, “The virtual reality headmounted display Oculus Rift induces motion sickness and is sexist in its effects” **Experimental Brain Research, vol. 235, no. 3**, pp. 889–901, 2016.

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล.ดร.ชมพูนุท จินจาคาม.....

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สจล.

ประวัติการศึกษาสูงสุด

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
D. Eng.	Information and Science Technology	Tokai University	2556
M.Eng.	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2545
B.Eng	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2542

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)..... Virtual Reality.....

Human Computer Interaction, Image processing.....

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปี พ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2554	ทุน Monbusho ศึกษาปริญญาเอก	รัฐบาลญี่ปุ่น
2544	ทุนพัฒนาอาจารย์ ศึกษาปริญญาโท	สกอ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

- [1] Chompoonuch Tengfcharoen, Para Limmaneeprasert and Ruttikorn Varakulsiripunth, "*Encoding 3D-Video Signal Using APOM*", 22nd Electrical Engineering Conference (EECON-22), Kasetsart University, Bangkok, Thailand, December 2-3, 1999.
- [2]] Chompoonuch Tengfcharoen, Para Limmaneeprasert and Ruttikorn Varakulsiripunth, "*Image Ghosting Elimination in an I-Frame of Interlaced 3D-Video*", Proceeding of the 1st International Conference on Mechatronics (ICOM'01), Malaysia, 12-13 February 2001.
- [3] Chompoonuch Tengcharoen and Ruttikorn Varakulsiripunth, "*Elimination of Ghosting Effect in 3D-Video Image Compression*", The Second International Symposium on Communications and Information Technology (ISCIT02), Thailand, 23-25 October 2002. pp. 345-348.
- [4] Chompoonuch Tengcharoen, Ruttikorn Varakulsiripunth, Tanasak Phanprasit and Manas Sanworasil, "*Stereo Image Compression by Quadrant Vector Quantization*", Image and Vision Computing New Zealand 2003 (IVCNZ03), New Zealand, 26-28 November 2003, pp. 210-214.
- [5] Chompoonuch Tengcharoen and Ruttikorn Varakulsiripunth, "*Multiresolution Wavelet-Based Disparity Estimation for Stereo Image Compression*", International Conference on Control, Automation and Systems (ICCA2004), Thailand, 25-27 August 2003, pp.1098-1101.
- [6] Chompoonuch Jinjakam, Nuttapong Jinjakam and Ruttikorn Varakulsiripunth, "*Application of Stereoscopic Video Based on Mobile Robo*", International Conference on Instrumentation, Control and Information Technology, Japan, 20-22 August 2008, pp. 1719-1722.
- [7] Chompoonuch Jinjakam, Kazuhiko Hamamoto, and Kobchai Dejhan, "*Comparative tudy of Simulator Sickness Induced by a Single-Screen and Three-Screen HoloStage™ Using Simulator Sickness Questionnaire*", The 3rd Biomedical Engineering International Conference, BMEiCON2010, Tokyo, Japan, 27-28 Aug.2010, pp. 249-251.
- [8] Chompoonuch Jinjakam, Yuta Odagiri, Kobchai Dejhan, and Hamamoto Kazuhiko, "*Comparative Study of Virtual Sickness between a Single-screen and Three-screen from Parallax Affect*", WASET, Thailand, March 29-31, pp.233-236 (2011)

- [9] Chompoonuch Jinjakam and Kazuhiko Hamamoto, "Study on Parallax Affect on Simulator Sickness in One-Screen and Three-screen Immersive Virtual Environment", Proceeding of The School of Information and Telecommunication Engineering, Tokai University, Vol.4, No.1, pp.34-39 (2011)
- [10] Chompoonuch Jinjakam and Kazuhiko Hamamoto, "Guidelines for Virtual Simulator Sickness Experimentation", BMEiCON-2011, IEEE, Thailand, January 29-31, pp. 31-35 (2011)
- [11] Chompoonuch Jinjakam and Kazuhiko Hamamoto, "Analysis of Simulator Sickness in IVE by PCA", JSST 2012 International Conference on Simulation Technology, Kobe, Japan, September 27-28, pp. 411-413 (2012)
- [12] Chompoonuch Jinjakam and Kazuhiko Hamamoto, "Simulator Sickness in Immersive Virtual Environment", The 2012 Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON-2012), December 5-7, Ubon Rachathani, Thailand (2012)
- [13] Chompoonuch Jinjakam and Kazuhiko Hamamoto, "Analysis of Simulator Sickness in IVE by PCA", JSST Journal, Vol.4, No.4, pp.194-199 (2012)
- [14] Chompoonuch Jinjakam and Kazuhiko Hamamoto, "Comparative Measurements between Heartbeat Rate and Simulator Sickness Questionnaire for Simulator Sickness in Immersive Virtual Environment", International Conference on Simulation Technology JSST2013, Meiji Univ. Surugadai campus, JAPAN, September 11-13, 2013.
- [15] Chompoonuch Jinjakam and Kazuhiko Hamamoto, " Parallax, Position and Height Difference effects on Simulator Sickness in Immersive Virtual Environment", BMEiCON 2013, Krabi, THAILAND, October 23-25, 2013.
- [16] Patthawee Narkbutr, Pirapat Paparn and Chompoonuch Jinjakam , "Driving Assistant And Warning System on Android",The 34th Annual conference, international conference on simulation technology, JSST2015, Toyama, JAPAN, October 12-14, 2015



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้