รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เกมเสมือนจริงเพื่อพัฒนาความจำ

Virtual Reality Game for Improving Memory

ดร.ชมพูนุท จินจาคาม

นายมณฑล อินทรประสิทธิ์

นายภาณุธร พรรณปัญญา

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b00270201

RC 30124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) เกมเสมือนจริงเพื่อพัฒนาความจำ
แหล่งเงิน เงินรายได้คณะ
ประจำปีงบประมาณ 2560 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 200,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2560
รายนามคณะผู้วิจัย ดร. ชมพูนุท จินจาคาม นายมณฑล อินทรประสิทธิ์
และนายภาณุธร พรรณปัญญา ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

ผู้สูงอายุจะมีความสามารถทางด้านความจำลดลงเนื่องจากอายุที่เพิ่มขึ้น ในระยะถัดมาผู้สูงอายุจะมีความสามารถที่ลดลงในด้านกระบวนการคิด ความจำระยะสั้น เรียกว่า "ภาวะความสามารถของสมองบกพร่องเล็กน้อย" และเมื่อระยะเวลาผ่านไปจะเข้าสู่โรคอัลไซเมอร์ ซึ่งก่อนการเข้าสู่ภาวะสมองเสื่อมหรือโรคอัลไซเมอร์สามารถฝึกบริหารความจำ ช่วยปรับประสิทธิภาพของสมอง และลดโอกาสการเข้าสู่โรคอัลไซเมอร์ได้

เพื่อฝึกความจำของผู้สูงอายุหรือบุคคลทั่วไป เมื่อต้องเผชิญกับอายุที่เพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้จึงออกแบบเป็นเกมเพื่อช่วยเพิ่มความสนุกสนานในการฝึกบริหารสมอง โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง ซึ่งสามารถจำลองสภาพแวดล้อมจากโลกความเป็นจริง ทำให้กิจกรรมที่ใช้ฝึกบริหารสมองสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้

คำสำคัญ โลกเสมือนจริง ภาวะสมองเสื่อม การฝึกบริหารความจำ การฝึกบริหารสมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title : Virtual Reality Game for Improving Memory

Researcher : Dr.Chompoonuch Jinjakam, Mr.Monthon Intraraprasit and

Mr. Phanuthon Phanpanya

Faculty : Engineering Department : Computer Engineering

ABSTRACT

Older adults is decreasing memory ability because increasing age. Then, older adults will lose the ability of thinking process and short-term memory. This stage called "Mild Cognitive Impairment (MCI)". When time passes, older adults will become Alzheimer's disease. Before entering the dementia state or Alzheimer state, people can practice their cognition in order to improve performance of cognition and decreased the chance of getting Alzheimer's disease.

The goal of this research is practicing cognition of older adults or normal people by design for enjoyment during brain training. This research uses Virtual Reality (VR) technology that can simulate virtual environment to associate with activity in daily life in the real world.

Keywords Virtual Reality, dementia, cognitive training, brain training

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ พญ. ดาวชมพู นาคะวิโร จิตแพทย์ น.ส. จารุณี วิทยาจักษุ์ นักจิตวิทยา และน.ส. พลินท์ชฎา พัชราพิสิฐกุล นักกิจกรรมบำบัด จากแผนกจิตเวช โรงพยาบาลรามาธิบดี ที่กรุณาให้คำปรึกษาในการออกแบบเกมด้านการฝึกความจำ

ขอบคุณนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่เข้าร่วมทดสอบระบบการฝึกสมอง และให้คำเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน เงินรายได้คณะ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560

ดร. ชมพูนุท จินจาคาม

นายมณฑล อินทรประสิทธิ์

นายภาณุธร พรรณปัญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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 ประโยชน์ที่ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน 2

1.6 ข้อจำกัดของโปรแกรม 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 การฝึกบริหารสมอง (Brain training) 3

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.3 Unreal Engine 4 4

2.4 Autodesk 3ds Max 5

2.5 Oculus Rift headset 6

2.6 Oculus Rift Constellation sensor 7

2.7 Oculus Touch Controllers 7

บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนา 9

3.1 ความต้องการระบบที่ออกแบบ 9

3.2 ภาพรวมของระบบ 9

3.3 การสร้างสภาพแวดล้อมของระบบ 12

3.4 สภาพแวดล้อมโลกเสมือนในระบบ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 16
4.1 การทดลอง 16
4.2 ผลการทดลอง 16
บทที่ 5 การอภิปรายและบทสรุป 25
5.1 การอภิปรายผลการทดลอง 25
5.2 สรุปผล 25
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ 26
เอกสารอ้างอิง 27
ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วม 16
4.2 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมในแต่ละกลุ่มระดับความยาก 17
4.3 ความแตกต่างของแบบประเมินผลระหว่างเพศชายและหญิงในแต่ละระดับความยาก 19
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะและแบบประเมินผลของผู้เข้าร่วมการทดสอบ 19
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติกับแบบประเมินผลในแอปพลิเคชัน 20

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ทักษะที่เกี่ยวกับการฝึกบริหารสมอง 3
2.2 ซอฟต์แวร์ Unreal Engine 4 5
2.3 แบบจำลองภายใน 3d Max 6
2.4 Oculus Rift headset 6
2.5 Oculus Rift Constellation sensor 7
2.6 Oculus Touch 8
2.7 แกนหมุนอิสระ 8
3.1 ภาพรวมของระบบ 10
3.2 System Architecture 11
3.3 การสร้างสภาพแวดล้อมในพื้นที่ 12
3.4 การปรับการชนของวัตถุพื้นที่ผิวของแสง 12
3.5 ห้องจำลองการฝึกฝนการใช้งานระบบ 13
3.6 สภาพแวดล้อมห้องน้ำ 13
3.7 สภาพแวดล้อมห้องครัว 13
3.8 สภาพแวดล้อมห้องซักผ้า 14
3.9 สภาพแวดล้อมห้องนอน 14
3.10 สภาพแวดล้อมห้องนั่งเล่น 14
4.1 การกระจายของเวลาในการทำแบบประเมินผลของแต่ละกลุ่ม 18
4.2 การกระจายของคะแนนในการทำแบบประเมินผลที่ 1 และ 2 18
4.3 ความพึงพอใจในกลุ่มระดับง่าย 20
4.4 ความพึงพอใจในกลุ่มระดับกลาง 21
4.5 ความพึงพอใจในกลุ่มระดับยาก 22
4.6 ประสบการณ์ในสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง 23
4.7 ความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับง่าย 23
4.8 ความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับกลาง 23
4.9 ความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับยาก 24
4.10 ผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ระดับความสามารถในการจดจำที่ลดลงเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอายุสามารถเกิดขึ้นได้กับกลุ่มบุคคลทั่วไป โดยหลังจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอายุ สามารถที่จะเข้าสู่ระยะความสามารถของสมองบกพร่องเล็กน้อย โดยระยะนี้เป็นระยะที่สมองจะเริ่มสูญเสียความจำระยะสั้น และกระบวนการคิดต่าง ๆ เช่น การบริหารจัดการ การรับรู้ทางมิติสัมพันธ์ เป็นต้น เมื่อเวลาผ่านไปผลกระทบจะยิ่งรุนแรงขึ้นจนเข้าสู่โรคอัลไซเมอร์ ซึ่งเป็นโรคชนิดหนึ่งในภาวะสมองเสื่อม [1] ซึ่งการสูญเสียความจำในระยะนี้จะส่งผลต่อความสามารถในการจดจำสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ไม่ได้ การลืมบทสนทนาระหว่างการพูดคุย การลืมกิจกรรมที่ต้องทำในชีวิตประจำวัน เช่น การรับประทานอาหาร การทานยา นอกจากนี้ยังส่งผลกับภาวะทางด้านอารมณ์ ผู้ที่เป็นโรคอัลไซเมอร์จะอารมณ์แปรปรวนและหงุดหงิดง่าย ซึ่งในปัจจุบันลักษณะโครงสร้างของประชากรในแต่ละประเทศมีผู้สูงอายุที่เพิ่มเรื่อย ๆ ทำให้แนวโน้มของผู้ที่ป่วยเป็นโรคอัลไซเมอร์ก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน

จากปัญหาข้างต้นจะพบว่าบุคคลทั่วไปทุกคนสามารถที่จะป่วยเป็นโรคอัลไซเมอร์ได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมการรับมือกับปัญหาดังกล่าว จึงมีวิธีการบางอย่างในการเตรียมความพร้อมกับการเผชิญหน้ากับระดับความจำที่ลดลง คือ การฝึกความความคิดหรือเรียกว่าการฝึกบริหารสมอง โดยการฝึกความคิดเป็นวิธีการหนึ่งในการฝึกกระบวนการด้านต่าง ๆ ของสมอง เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของความคิด จากงานวิจัยเกี่ยวกับผู้สูงอายุ [2] มีการฝึกความคิดในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางด้านความจำ โดยหลังจากผู้สูงอายุทำกิจกรรมที่สร้างขึ้นเป็นโปรแกรม พบว่าระดับความสามารถความคิดของผู้สูงอายุดีขึ้น ซึ่งทำให้วิธีการฝึกความคิดเป็นตัวช่วยในการป้องกันโรคอัลไซเมอร์ได้ แต่เพื่อให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจำเป็นจะต้องทำให้กิจกรรมเป็นกิจกรรมที่อยู่ในชีวิตประจำวันและต้องปลอดภัยจากสภาพแวดล้อมจากโลกความเป็นจริง รวมถึงกิจกรรมจะต้องใช้ความใส่ใจในจุดที่ฝึกความสมองเป็นหลัก และลดความใส่ใจในเรื่องอื่น ๆ ออกไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึกได้อย่างเต็มที่ ยกตัวอย่าง การทำกิจกรรมซื้อของ หากผู้ฝึกต้องเดินในสถานที่จริงจะทำให้ความใส่ใจในการจดจำสิ่งของนั้นลดลง ทำให้การเพิ่มทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพและผู้ฝึกยังอาจจะพบกับอันตรายจากสภาพแวดล้อมจริง ๆ ซึ่งสิ่งที่เป็นตัวช่วยได้อย่างดี คือ เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงสามารถจำลองสภาพแวดล้อมจากโลกความเป็นจริงได้และสร้างกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันได้ ทีมวิจัยจึงนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในการฝึกความคิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของความคิด ความเคยชินกับกิจกรรมเพื่อให้เหมือนกับชีวิตประจำวัน และเพิ่มความสนุกสนานระหว่างการฝึกความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1) เพื่อฝึกพัฒนาความจำของบุคคลทั่วไป
2) เพื่อลดโอกาสการป่วยจากโรคอัลไซเมอร์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงความจำและภาวะสมองเสื่อม
3) เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Virtual Reality : VR) ในฝึกความจำ

1.3 ประโยชน์ที่ที่คาดว่าจะได้รับ

1) พัฒนาความจำในด้านความจำภาพ ความจำระยะสั้น การรับรู้ทางมิติสัมพันธ์ และกระบวนการคิด โดยใช้ความสอดคล้องของสภาพแวดล้อมระหว่างโลกเสมือนและโลกความเป็นจริง
2) ผู้ใช้งานไม่เกิดความเครียด และผ่อนคลายในการฝึกความจำ

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1) กลุ่มผู้สูงอายุ หรือกลุ่มบุคคลทั่วไป

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านสมอง
2) จัดซื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน รวมถึงการเชื่อมต่ออุปกรณ์
3) พัฒนาแอปพลิเคชันและสร้างเนื้อหาโลกเสมือนจริง
4) ทำการทดสอบ
5) ปรับปรุงแก้ไขงาน
6) สรุปงานวิจัย

1.6 ข้อจำกัดของโปรแกรม

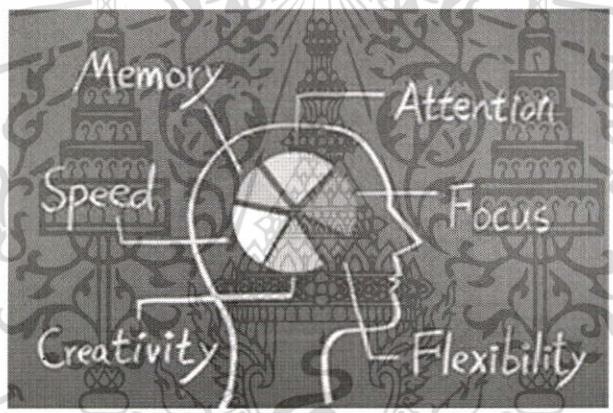
1) ระยะในการใช้งานอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ 2 เมตร * 1.5 เมตร นอกเหนือจากพื้นที่ส่วนนี้จะไม่สามารถใช้ได้
2) ใช้อุปกรณ์ Oculus Rift และ Oculus Touch ในการควบคุมระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การฝึกบริหารสมอง (Brain training)

การฝึกบริหารสมอง [3] หรืออาจจะเรียกว่าการออกกำลังกายสมอง เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสมองโดยการฝึกฝนสมอง เมื่อมีการใช้สมองในรูปแบบต่าง ๆ จะมีการส่งผลต่อโครงสร้างของสมองเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งโครงสร้างของสมองสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ซึ่งการฝึกบริหารสมองที่ออกแบบในงานวิจัยจะมีการใช้ทักษะด้านการรับรู้มิติสัมพันธ์ (Visuospatial) เป็นทักษะที่เกี่ยวกับการรับสิ่งต่าง ๆ ในพื้นที่ ๆ เห็นผ่านสายตาและทำการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งรวมถึงการรับรู้ในลักษณะ 3 มิติ ด้วย และด้านความจำภาพ (Visual memory) เป็นการใช้ความจำผ่านการรับรู้จากสายตาและทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงในสมอง ก่อนจะมีการเรียกความจำกลับมาใช้



ภาพที่ 2.1 ทักษะที่เกี่ยวกับการฝึกบริหารสมอง

ภาพที่ 2.1 แสดงถึงทักษะต่าง ๆ ที่อยู่ในการฝึกบริหารสมอง ซึ่งมีทั้งความจำ ความใส่ใจ สมาธิ ความติดสร้างสรรค์ ความเร็วในการคิด และความยืดหยุ่นทางความคิด โดยการฝึกสามารถเลือกด้านหนึ่งเป็นหลัก และอาจจะมีด้านอื่น ๆ แทรกอยู่ด้วย เพื่อช่วยให้การฝึกมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Evaluation of a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study

งานวิจัยนี้ [4] เป็นงานวิจัยที่ออกแบบสภาพแวดล้อมให้อยู่ในบ้านและร้านค้า โดยผู้เข้าร่วมจะต้องจดจำตำแหน่งของสิ่งของ, ชุดของคำ เพื่อหยิบของให้ผู้ต้อง และมีกิจกรรมทางด้านชีวิตประจำวันให้ทำ

2.2.2 Can a Virtual Reality Cognitive Training Application Fulfill a Dual Role? Using the Virtual Supermarket Cognitive Training Application as a Screening Tool for Mild Cognitive Impairment

งานวิจัยนี้ [5] เป็นงานวิจัยที่นำแอปพลิเคชันที่ใช้ในด้านการฝึกบริหารสมองมาใช้ในการวินิจฉัยผู้ที่ปป่วยโรคภาวะความสามารถของสมองบกพร่องเล็กน้อย ซึ่งแอปพลิเคชันได้จำลองเนื้อหาออกมาเป็นลักษณะการซื้อของในซุปเปร์มาร์เก็ต โดยใช้ทักษะด้านการบริหารจัดการ การวางแผนทางการเงิน เป็นต้น ซึ่งผู้เข้าร่วมทั้งหมดต้องทำแบบทดสอบทางสภาพจิต ก่อนการเข้าทดสอบที่แอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันถูกพัฒนาให้ใช้ใน tablet เป็นระบบปฏิบัติการ Android โดยอัตราการความถูกต้องในการจำแนกจากการใช้แอปพลิเคชันอยู่ที่ 87.30 % ระหว่างผู้สูงอายุทั่วไปกับผู้มีเป็นภาวะความสามารถของสมองบกพร่องเล็กน้อย

จากงานวิจัยในข้อ 2.2.2 จะออกแบบโปรแกรมออกมาในลักษณะของการฝึกทางด้านการบริหารจัดการ และใช้สภาพแวดล้อมในรูปแบบบางส่วน (แสดงผลผ่าน Tablet) ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ปรับเปลี่ยนกิจกรรมจากการซื้อของเป็นการหยิบและวางสิ่งของ และใช้รูปแบบสภาพแวดล้อมแบบเต็มรูปแบบ เพื่อฝึกด้านความจำภาพและมิติสัมพันธ์ [6] รวมถึงเพิ่มความเสมือนจริงของกิจกรรมในชีวิตประจำวันจากการใช้สภาพแวดล้อมแบบเต็มรูปแบบ

2.3 Unreal Engine 4

Unreal Engine 4 (UE4) [7] [8] คือ ซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบให้ใช้ในการพัฒนาเกม ซึ่งสามารถสร้างได้ทั้งในรูปแบบ 2 และ 3 มิติ รวมทั้งเกมในลักษณะแบบโลกเสมือนจริง โดยสามารถนำแบบจำลองที่สร้างจากซอฟต์แวร์อื่นมาใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

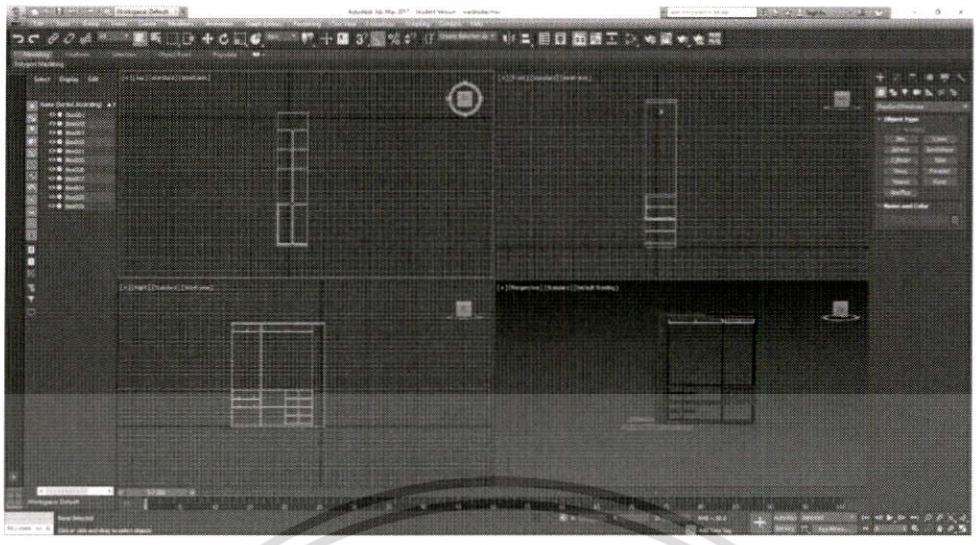
ภาพที่ 2.2 ซอฟต์แวร์ Unreal Engine 4

ภาพที่ 2.2 แสดงเครื่องมือบน Unreal Engine 4 UE4 ออกแบบให้สามารถโปรแกรมการทำงานแบบจำลองต่าง ๆ ผ่านการทำงานของ Blueprint มีลักษณะเหมือนบล็อกของการทำงาน โดยสามารถนำบล็อกต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกัน เกิดเป็นระบบได้ ทำให้นักพัฒนาสามารถสร้างผลงานได้หลากหลายรูปแบบ นอกจากนี้ยังสามารถปรับแบบจำลองที่สร้างขึ้นได้ เช่น ขนาด สี เป็นต้น

2.4 Autodesk 3ds Max

Autodesk 3ds Max เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาแบบจำลอง โดยสามารถสร้างสภาพแวดล้อมจากโลกความเป็นจริงได้ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ หรือสิ่งของ โดยเครื่องมือที่ใช้จะสามารถสร้างแบบจำลองตั้งแต่รูปง่าย ๆ เช่น ลูกบาศก์ ทรงกลม เป็นต้น จนถึงระดับยาก เช่น รถยนต์ เฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เป็นต้น โดยสามารถบันทึกไฟล์และนำไปใช้ในซอฟต์แวร์อื่นที่รองรับแบบจำลอง 3 มิติ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 แบบจำลองภายใน 3d Max

ภาพที่ 2.3 เป็นแบบจำลองของตู้เสื้อผ้าที่สร้างขึ้นในซอฟต์แวร์ 3d Max

2.5 Oculus Rift headset

Oculus Rift headset [9] เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการแสดงผลสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงแบบเต็มรูปแบบ ซึ่งความละเอียดของเลนส์แต่ละข้างเป็น 1080×1200 ใช้ refresh rate ที่ 90 Hertz นอกจากนี้การใช้ refresh แบบ global ช่วยให้ภาพที่แสดงผลไม่มีการสั่นและมัวบนหน้าจอ โดยมีแกนอิสระทั้งหมด 6 แกน X, Y, Z, Roll, Pitch และ Yaw โดยตัวอุปกรณ์มี LED อินฟราเรดอยู่ภายใน เพื่อให้อุปกรณ์ Constellation สามารถตรวจตำแหน่งได้

ภาพที่ 2.4 Oculus Rift headset

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4 แสดงอุปกรณ์ส่วมใส่ Oculus Rift ซึ่งนอกจากจะแสดงผลภาพ 3 มิติ ได้แล้ว ตัวอุปกรณ์ยังมีหูฟังในตัวสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ต้องการเสียงประกอบ

2.6 Oculus Rift Constellation sensor

Constellation เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับตำแหน่ง Oculus Rift และ Oculus Touch ซึ่งจะมีเซ็นเซอร์ตรวจจับอินฟราเรดอยู่ในภายในสำหรับการติดตามอุปกรณ์ และช่วยให้อุปกรณ์ Oculus Rift headset และ Oculus Touch ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

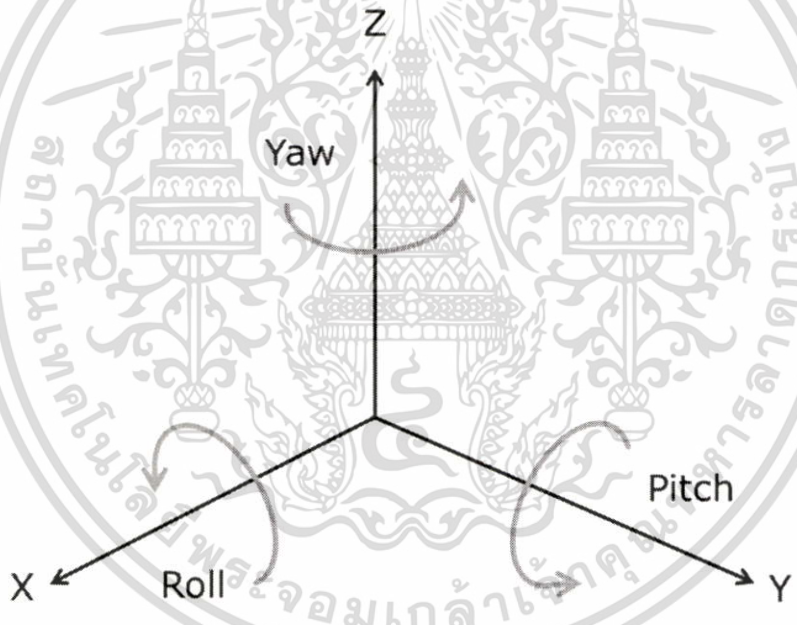
ภาพที่ 2.5 Oculus Rift Constellation sensor

2.7 Oculus Touch Controllers

Oculus Touch เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุม เช่นเดียวกับ joystick ทั่ว ๆ ไป แต่มีรูปลักษณ์ที่แตกต่าง รวมถึงสมรรถนะที่มีประสิทธิภาพสูง นอกจากจะสามารถใช้ปุ่มโยกและกดได้แล้ว ยังสามารถใช้แกนได้ทั้งหมด 6 แกน เช่นเดียวกับตัวแว่น Oculus Rift และยังออกแบบให้เข้ากับมือของผู้ใช้ อีกทั้งยังสามารถตรวจจับการวางมือของผู้ใช้ได้ ทำให้เกิดการใช้งานได้หลากหลายแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.6 Oculus Touch



ภาพที่ 2.7 แกนหมุนอิสระ

ภาพที่ 2.7 แสดงแกนหมุนอิสระประกอบไปด้วย x, y, z, Roll, Pitch และ Yaw

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนา

3.1 ความต้องการระบบที่ออกแบบ

3.1.1 Input / Output Specification

1) Input Specification

- การเคลื่อนไหว Oculus Rift headset เมื่อผู้ใช้สวมใส่อุปกรณ์
- การเคลื่อนไหวมือและการกดปุ่ม Oculus Touch จากผู้ใช้

2) Output Specification

- ภาพของโลกเสมือนจริงในลักษณะ 3 มิติ

3.1.2 Functional

1) ผู้ใช้สามารถเคลื่อนไหวแบบจำลองได้
2) ผู้ใช้สามารถหยิบและวางสิ่งของที่เป็นแบบจำลองในโลกเสมือนได้
3) ผู้ใช้สามารถทำแบบประเมินผลหลังจากทำกิจกรรมการหยิบและวางสิ่งของเสร็จสิ้น

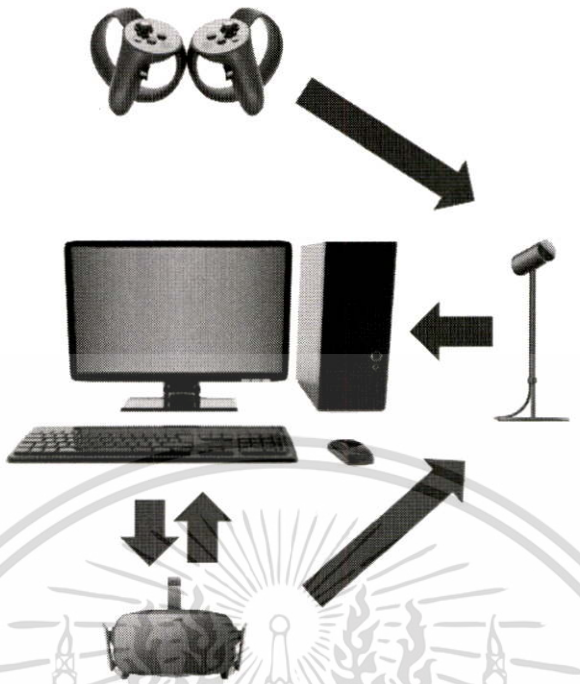
3.2 ภาพรวมของระบบ

ในภาพรวมของระบบจะต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทั้งหมด ดังต่อไปนี้

1) อุปกรณ์ประมวลผลภาพกราฟฟิก
2) Oculus Rift
3) Oculus Touch
4) Oculus Rift Constellation sensor

โดยข้อมูลที่ได้จาก Oculus Rift Constellation sensor และ อุปกรณ์ประมวลผลภาพกราฟฟิกจะนำไปใช้ควบคุมระบบเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

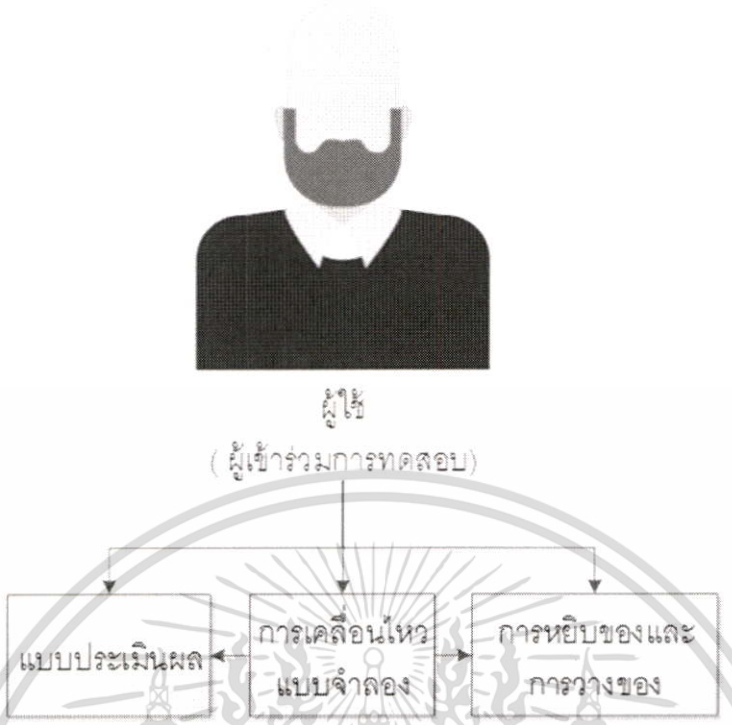


ภาพที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ

การทำงานของระบบ

1. Oculus Rift Constellation sensor จะจับการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ Oculus Rift และ Oculus Touch เพื่อไปวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ช่วยในการควบคุมระบบและการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ทั้ง 2
2. วิเคราะห์การเคลื่อนไหว เพื่อดูลักษณะการเคลื่อนของอุปกรณ์ว่าเป็นอย่างไร ก่อนจะส่งไปส่วนควบคุมที่อุปกรณ์ประมวลผลกราฟฟิก
3. ส่วนควบคุมจะทำการปรับเปลี่ยนแบบจำลองที่อยู่ในโลกเสมือนให้ขยับตามที่อุปกรณ์มีการเคลื่อนที่ โดยหลังจากมีการเปลี่ยนตำแหน่งจพมีการส่งข้อมูลรูปโลกเสมือนกลับไปที่ Oculus Rift เพื่อให้แสดงผลภาพสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 System Architecture

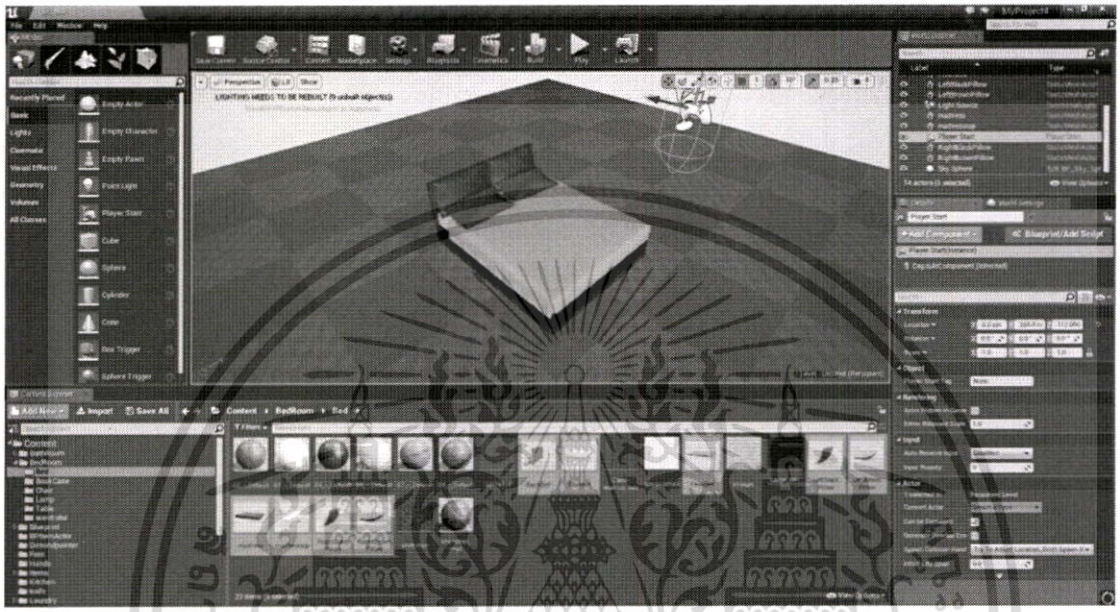
System Architecture ของผู้ใช้ระบบฝึกความจำ

- แบบประเมินผล เพื่อใช้ในการประเมินผลในเกมเสมือนจริง
- การเคลื่อนไหวแบบจำลอง เพื่อใช้ในการเคลื่อนไหวแบบจำลองในเกมเสมือนจริง
- การหยิบสิ่งของและวางสิ่งของ เพื่อใช้ในการหยิบและวางสิ่งของในเกมเสมือนจริง

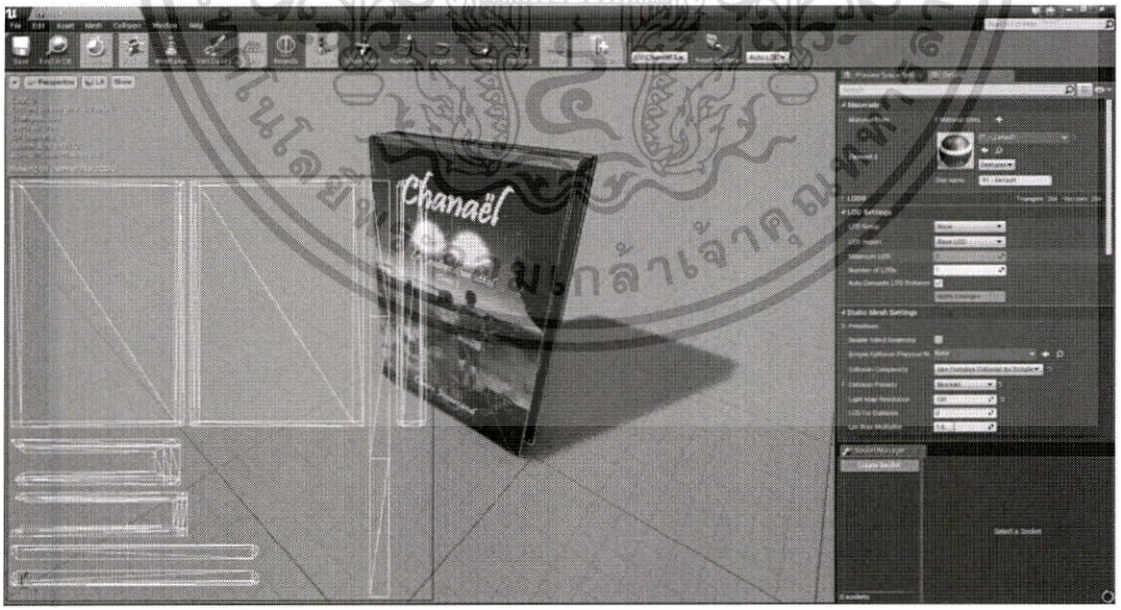
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างสภาพแวดล้อมของระบบ

การสร้างสภาพแวดล้อมของระบบจะนำแบบจำลองที่ใช้สกุลไฟล์ FBX ซึ่งพัฒนาในซอฟต์แวร์ Autodesk 3d Max มาจัดเรียงตามที่ต้องการและทำการประมวลผล เพื่อดูแบบจำลองที่มีปัญหา จากนั้นทำการแก้ไขในซอฟต์แวร์ Autodesk 3d Max ก่อนที่นำไปใส่ให้ครบสมบูรณ์



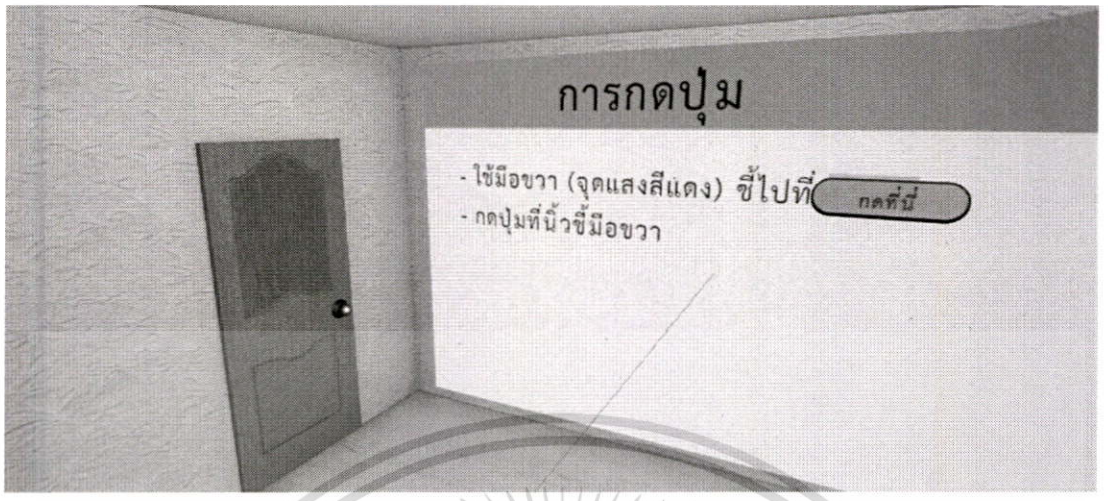
ภาพที่ 3.3 การสร้างสภาพแวดล้อมในพื้นที่



ภาพที่ 3.4 การปรับการชนของวัตถุพื้นที่ผิวของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สภาพแวดล้อมโลกเสมือนในระบบ

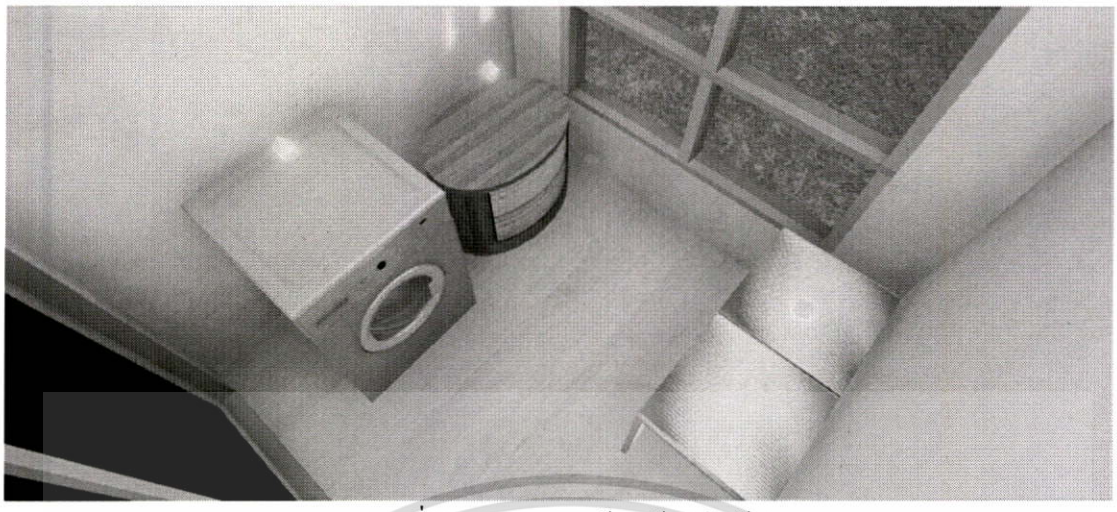


ภาพที่ 3.5 ห้องจำลองการฝึกฝนการใช้งานระบบ

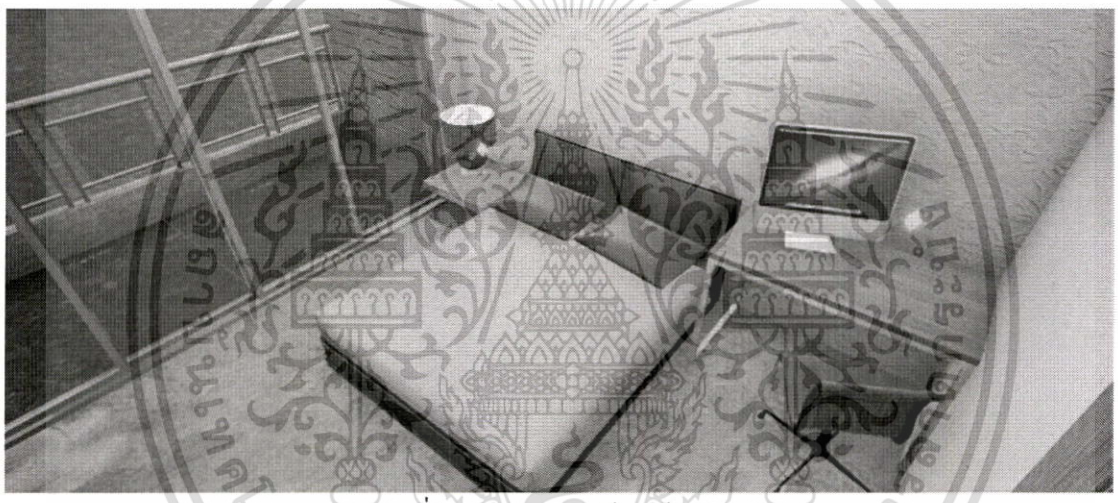
ภาพที่ 3.6 สภาพแวดล้อมห้องน้ำ

ภาพที่ 3.7 สภาพแวดล้อมห้องครัว

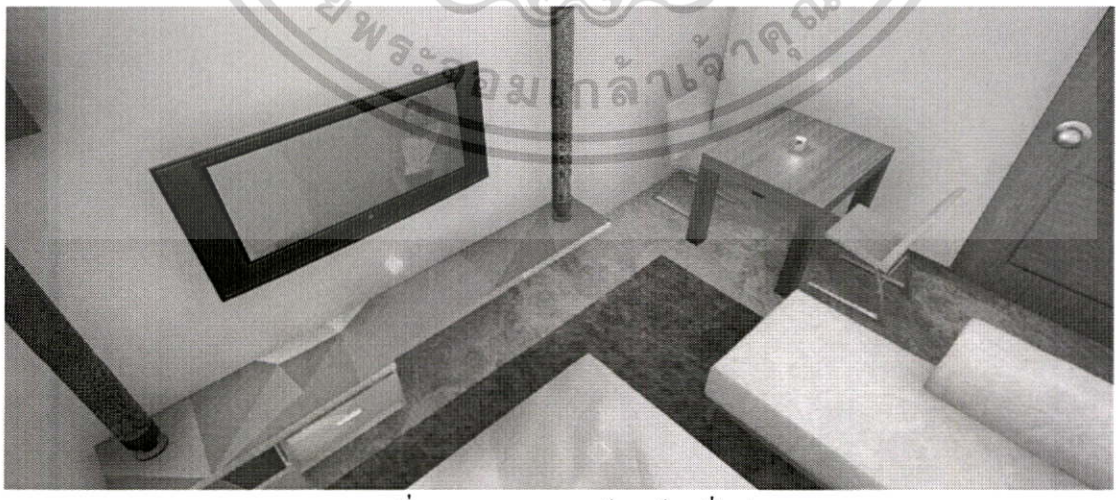
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.8 สภาพแวดล้อมห้องซักผ้า



ภาพที่ 3.9 สภาพแวดล้อมห้องนอน



ภาพที่ 3.10 สภาพแวดล้อมห้องนั่งเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการฝึกความจำจะประกอบไปด้วย 5 ห้อง ดังนี้

1. ห้องน้ำ
2. ห้องครัว
3. ห้องซักผ้า
4. ห้องนอน
5. ห้องนั่งเล่น

ผู้ใช้จะฝึกการใช้ระบบในห้องฝึกฝน หลังจากนั้นจะมีให้เลือกระดับความยาก 3 ระดับ คือ ง่าย กลาง และยาก ซึ่งจำนวนสิ่งของที่ต้องเลือกเป็น 7, 10 และ 13 ชิ้น ตามลำดับ จากทั้งหมด 15 ชิ้น หลังจากนั้นผู้ใช้จะถูกพาเข้าไปในห้องจำลองในโลกเสมือน ซึ่งสามารถเปลี่ยนห้อง ทำการหยิบและวางสิ่งของบนเฟอร์นิเจอร์ได้ตามต้องการ หลังจากนั้นจะเข้าไปทำแบบประเมินทั้ง 2 โดยแบบประเมินผลที่ 1 จะเป็นการเลือกสิ่งของให้เหมือนกันกับที่ผู้ใช้เลือกในตอนแรกเป็นการใช้ทักษะด้านความจำภาพ ส่วนแบบประเมินที่ 2 ผู้ใช้จะต้องเลือกสถานที่ที่นำสิ่งของไปวางไว้ ซึ่งเป็นการใช้ทักษะด้านความจำภาพและมิติสัมพันธ์ และหลังจากนั้นจะทำการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดลอง

1) แบ่งผู้เข้าร่วมการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความยากในแอปพลิเคชัน กลุ่มที่ 1 (ระดับง่าย) กลุ่มที่ 2 (ระดับกลาง) กลุ่มที่ 3 (ระดับยาก)
2) อธิบายจุดประสงค์ของแอปพลิเคชันและสอนวิธีการใช้งานระบบบ
   กลุ่มที่ 1 ใช้งานระบบในระดับง่าย สิ่งของจำนวน 5 ชิ้น
   กลุ่มที่ 2 ใช้งานระบบในระดับกลาง สิ่งของจำนวน 7 ชิ้น
   กลุ่มที่ 3 ใช้งานระบบในระดับยาก สิ่งของจำนวน 10 ชิ้น
3) หลังจากใช้งานระบบผู้เข้าร่วมจะทำแบบประเมินผลความพึงพอใจ

4.2 ผลการทดลอง

ข้อมูลผู้เข้าร่วมการทดสอบ

ผู้เข้าร่วมการทดสอบเป็นนักศึกษาปริญญาตรีคณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง มีคุณลักษณะ ดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วม

ผู้เข้าร่วม	คุณลักษณะ			
	เพศ		อายุเฉลี่ย (SE)	จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย (SE)
	ชาย	หญิง		
นักศึกษา	29	16	20.96 (0.14)	18.40 (0.14)

SE: standard error

ผู้เข้าร่วมจำนวน 45 คน เป็นเพศชายจำนวน 29 คน เพศหญิงจำนวน 16 คน อายุเฉลี่ยของผู้เข้าร่วมเป็น 20.96 ปี อยู่ในช่วงอายุ 18 ถึง 22 ปี และจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย 18.40 ปี อยู่ในช่วงระหว่าง 16 ถึง 19 ปี ในกลุ่มเพศชายมีอายุเฉลี่ย 20.83 ปี (SE = 0.19) ค่าเฉลี่ยการศึกษา 18.31 ปี (SE = 0.20) กลุ่มเพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 21.19 (SE = 0.19) และค่าเฉลี่ยการศึกษาในระบบ 18.56 ปี (SE = 0.13) ซึ่งจากการใช้ค่าสถิติ t-test ดูความแตกต่างของเพศชายและหญิง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในอายุ โดย $t = 1.253$ และ $p = 0.217$ ส่วนการศึกษาในระบบก็ไม่มีความแตกต่างเช่นกัน โดย $t = 1.065$ และ $p = 0.293$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมในแต่ละกลุ่มระดับความยาก

ระดับความยาก	คุณลักษณะ			
	Gender		อายุเฉลี่ย (SE)	จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย (SE)
	ชาย	หญิง		
ระดับง่าย	10	5	20.73 (0.35)	18.07 (0.34)
ระดับกลาง	10	5	21.07 (0.18)	18.60 (0.13)
ระดับยาก	9	6	21.07 (0.15)	18.53 (0.17)

SE: standard error

ผู้เข้าร่วมในแต่ละกลุ่มจะมีทั้งหมด 15 คน ซึ่งแสดงคุณลักษณะในตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยอายุในกลุ่มระดับง่าย 20.73 ปี ในช่วงอายุ 18 - 22 ปี ค่าเฉลี่ยของการศึกษาในระบบ 18.07 ปี อยู่ในช่วง 16 - 19 ปี ค่าเฉลี่ยอายุในกลุ่มระดับกลาง 21.07 ปี ช่วงอายุ 20 - 22 ปี ค่าเฉลี่ยของการศึกษาในระบบ 18.60 ปี ในช่วง 18 - 19 ปี ค่าเฉลี่ยอายุในกลุ่มระดับยาก 21.07 ปี ช่วงอายุ 20 - 22 ปี ค่าเฉลี่ยการยึกษาเป็น 18.53 ปี อยู่ในช่วง 17 ถึง 19 ปี

ความสามารถในการจดจำของผู้เข้าร่วมการทดสอบในแอปพลิเคชัน

รูปที่ 4.1 และ 4.2 แสดงผลความจำที่จากแอปพลิเคชัน จากผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้ง 3 กลุ่ม โดยระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบประเมินเรียกคืนความจำทั้ง 2 ในแอปพลิเคชันเป็นดังนี้

- เวลาเฉลี่ยในระดับง่ายมีค่า 1:07 นาที (SE = 0:05)
- เวลาเฉลี่ยในระดับกลางมีค่า 1:26 นาที (SE = 0:06)
- เวลาเฉลี่ยในระดับยากมีค่า 1:32 นาที่ (SE = 0:09)

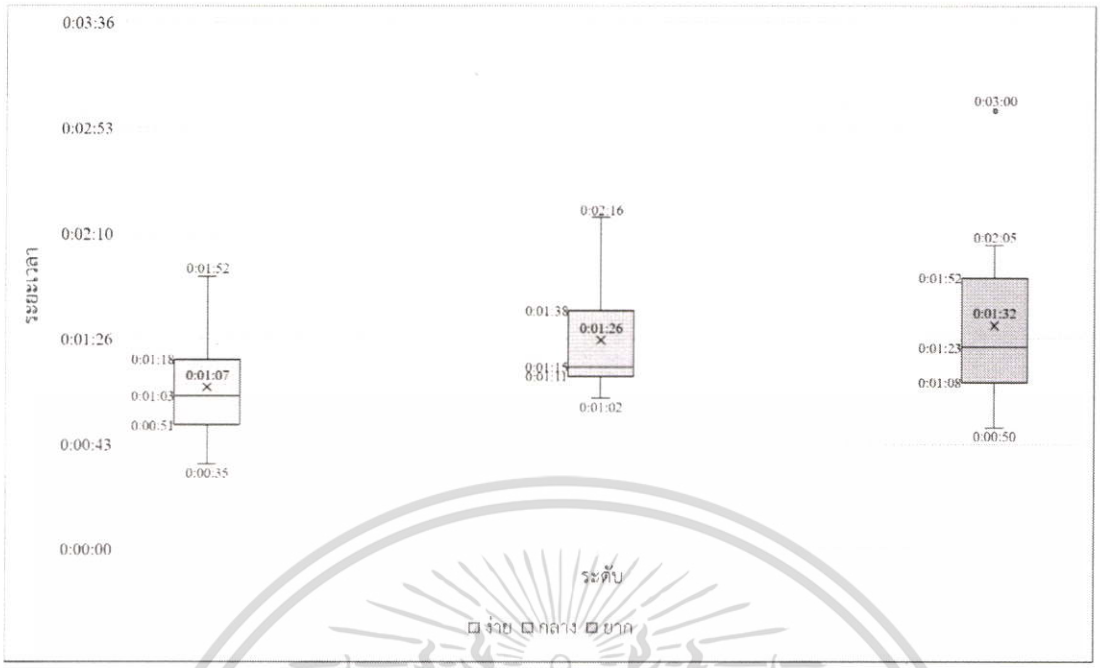
คะแนนในแบบประเมินผลที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ยในระดับง่าย 6.93 (SE = 0.07)
- คะแนนเฉลี่ยในระดับกลาง 9.80 (SE = 0.10)
- คะแนนเฉลี่ยในระดับยาก 13 (SE = 0)

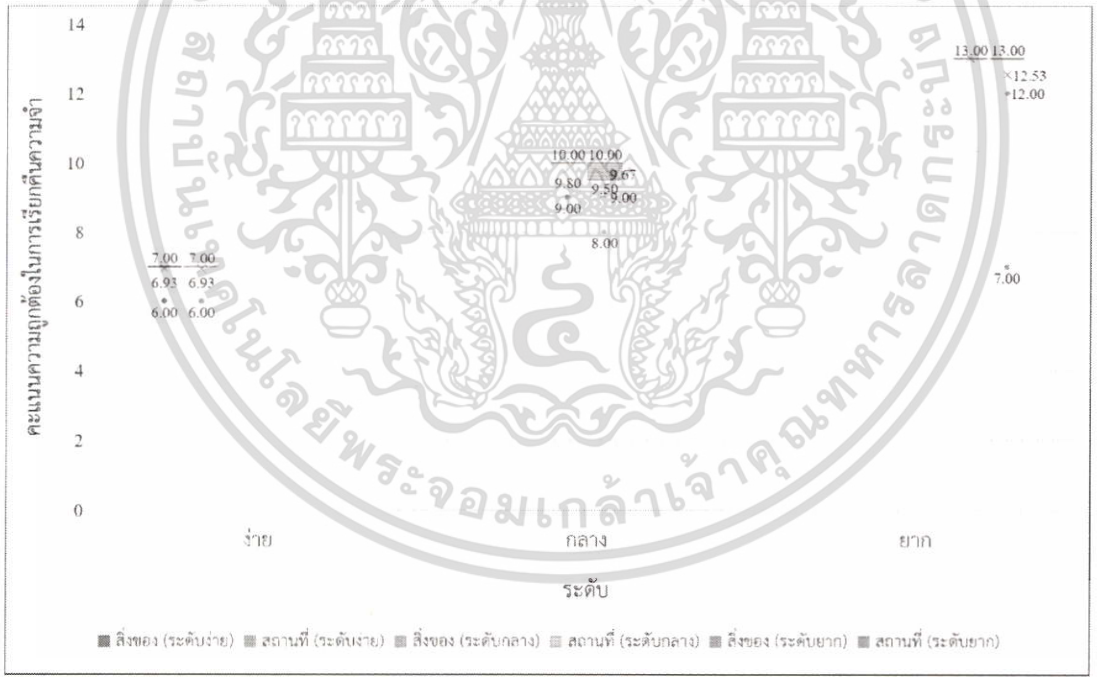
คะแนนในแบบประเมินผลที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ยในระดับง่าย 6.93 (SE = 0.07)
- คะแนนเฉลี่ยในระดับกลาง 9.67 (SE = 0.13)
- คะแนนเฉลี่ยในระดับยาก 12.53 (SE = 0.40)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 การกระจายของเวลาในการทำแบบประเมินผลของแต่ละกลุ่ม



ภาพที่ 4.2 การกระจายของคะแนนในการทำแบบประเมินผลที่ 1 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ความแตกต่างของแบบประเมินผลระหว่างเพศชายและหญิงในแต่ละระดับความยาก

ระดับความยาก	แบบประเมินผล	Independent Samples Test	
		t	*Significance*
ระดับง่าย	แบบประเมินผลที่ 1	0.694	0.500
	แบบประเมินผลที่ 2	0.694	0.500
	ระยะเวลา	-0.657	0.523
ระดับกลาง	แบบประเมินผลที่ 1	0.000	1.000
	แบบประเมินผลที่ 2	0.577	0.574
	ระยะเวลา	-0.744	0.470
ระดับยาก	แบบประเมินผลที่ 1	-	-
	แบบประเมินผลที่ 2	-1.094	0.294
	ระยะเวลา	-1.132	0.278

เพศไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทั้งแบบประเมินผลที่ 1, แบบประเมินผลที่ 2 และระยะเวลาที่ใช้ในการเรียกคืนความจำ และพบว่าในแบบประเมินผลที่ 1 ของระดับยาก ผู้เข้าร่วมสามารถทำคะแนนได้เต็มทั้งหมด ส่งผลให้ไม่มีการกระจายข้อมูล จึงไม่มีข้อมูลในแบบประเมินผลที่ 1 ของระดับยาก

ตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะและแบบประเมินผลของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

ระดับ	คุณลักษณะ	แบบประเมินผล					
		แบบประเมินผลที่ 1		แบบประเมินผลที่ 2		ระยะเวลา	
		PCC.	*Sig.*	*PCC.*	*Sig.*	*PCC.*	*Sig.*
ง่าย	อายุ	-0.055	0.845	0.359	0.188	0.067	0.813
	จำนวนปีการศึกษาในระบบ	-0.193	0.490	0.428	0.111	0.188	0.503
กลาง	อายุ	0.049	0.862	-0.110	0.697	-0.118	0.676
	จำนวนปีการศึกษาในระบบ	0.272	0.326	0.000	1.000	-0.167	0.553
ยาก	อายุ	-	-	0.501	0.057	-0.361	0.186
	จำนวนปีการศึกษาในระบบ	-	-	0.197	0.483	0.118	0.676

PCC.: Pearson correlation coefficient

Sig.: Significance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะและแบบประเมินผล โดยค่าสถิติความสัมพันธ์ Pearson product-moment correlation ค่าตัวเลขทางสถิติแสดงถึงไม่มีความสัมพันธ์คุณลักษณะและแบบประเมินผลทั้งหมด แบบประเมินผลที่ 1 ในระดับยาก ไม่มีตัวเลขทางสถิติเนื่องจากผู้เข้าร่วมสามารถทำคะแนนได้เต็มทั้งหมด ทำให้ไม่มีกระจายของข้อมูล

ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติกับแบบประเมินผลในแอปพลิเคชัน

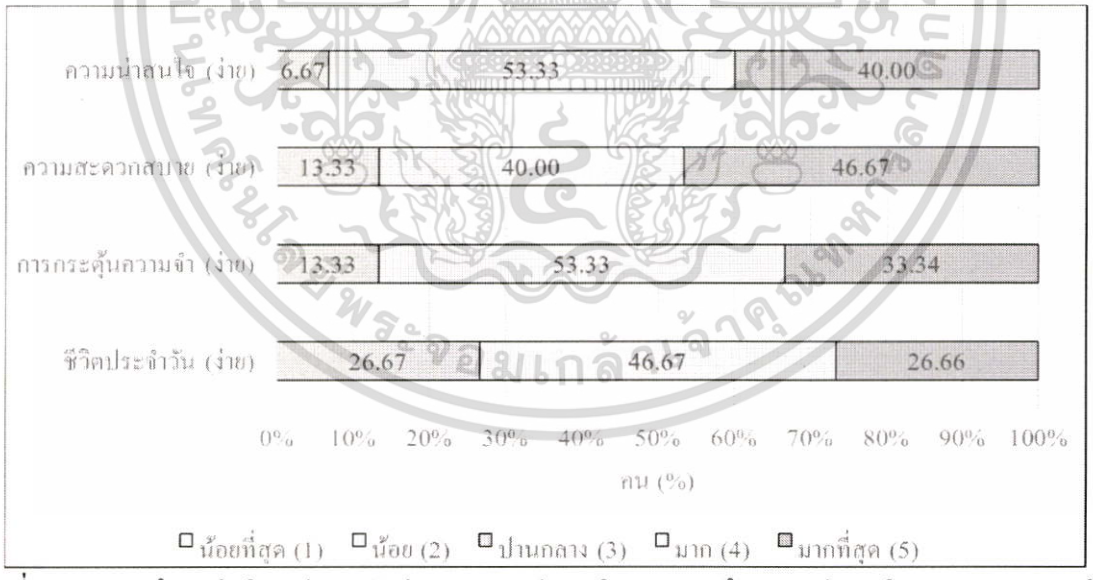
คุณสมบัติ	แบบประเมินผล					
	แบบประเมินผลที่ 1		แบบประเมินผลที่ 2		ระยะเวลา	
	PCC.	*Sig.*	*PCC.*	*Sig.*	*PCC.*	*Sig.*
ระดับความยาก	0.122	0.426	-0.137	0.370	0.379	0.010

PCC.: Pearson correlation coefficient

Sig.: Significance

ตารางที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ของคุณสมบัติกับแบบประเมินผล พบว่าระดับความยากของแอปพลิเคชันมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระยะเวลาในการทำแบบประเมินผล

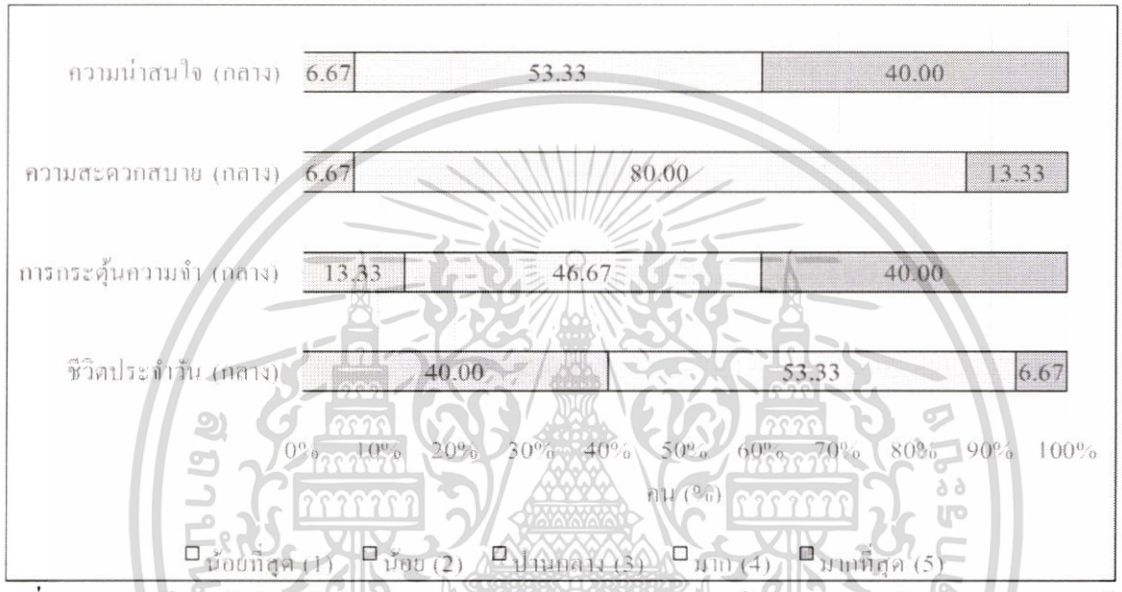
ความพึงพอใจหลังการใช้แอปพลิเคชัน



ภาพที่ 4.3 ความพึงพอใจในกลุ่มระดับง่าย “ความน่าสนใจ” แสดงถึงความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง “ความสะดวกสบาย” แสดงถึงความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์โลกเสมือนจริง “การกระตุ้นความจำ” แสดงถึงกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำ “ชีวิตประจำวัน” แสดงถึงกิจกกรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ “คน” ในแกนนอนแสดงถึงเปอร์เซ็นต์ของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

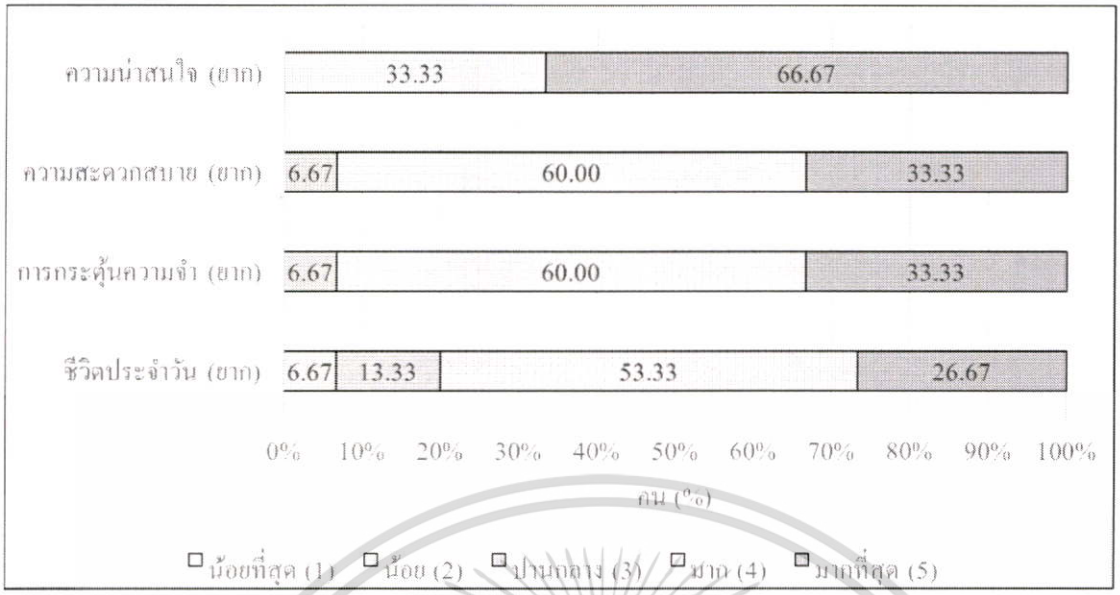
ภาพที่ 4.3 แสดงถึงความพึงพอใจจากกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดสอบระดับง่าย ความพึงพอใจในด้านความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงมีคะแนนเฉลี่ย 4.33 จาก 5 (SE = 0.16) ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์โลกเสมือนจริงมีคะแนนเฉลี่ย 4.33 จาก 5 (SE = 0.19) ความพึงพอใจในด้านกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำมีคะแนนเฉลี่ย 4.20 จาก 5 (SE = 0.17) ความพึงพอใจในด้านกิจกกรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มีคะแนนเฉลี่ย 4.00 จาก 5 (SE = 0.20)



ภาพที่ 4.4 ความพึงพอใจในกลุ่มระดับกลาง "ความน่าสนใจ" แสดงถึงความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง "ความสะดวกสบาย" แสดงถึงความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์โลกเสมือนจริง "การกระตุ้นความจำ" แสดงถึงกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำ "ชีวิตประจำวัน" แสดงถึงกิจกกรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ "คน" ในแกนนอนแสดงถึงเปอร์เซ็นต์ของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

ภาพที่ 4.4 แสดงถึงความพึงพอใจจากกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดสอบระดับกลาง ความพึงพอใจในด้านความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงมีคะแนนเฉลี่ย 4.33 จาก 5 (SE = 0.16) ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์โลกเสมือนจริงมีคะแนนเฉลี่ย 4.07 จาก 5 (SE = 0.12) ความพึงพอใจในด้านกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำมีคะแนนเฉลี่ย 4.27 จาก 5 (SE = 0.18) ความพึงพอใจในด้านกิจกกรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มีคะแนนเฉลี่ย 3.67 จาก 5 (SE = 0.16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

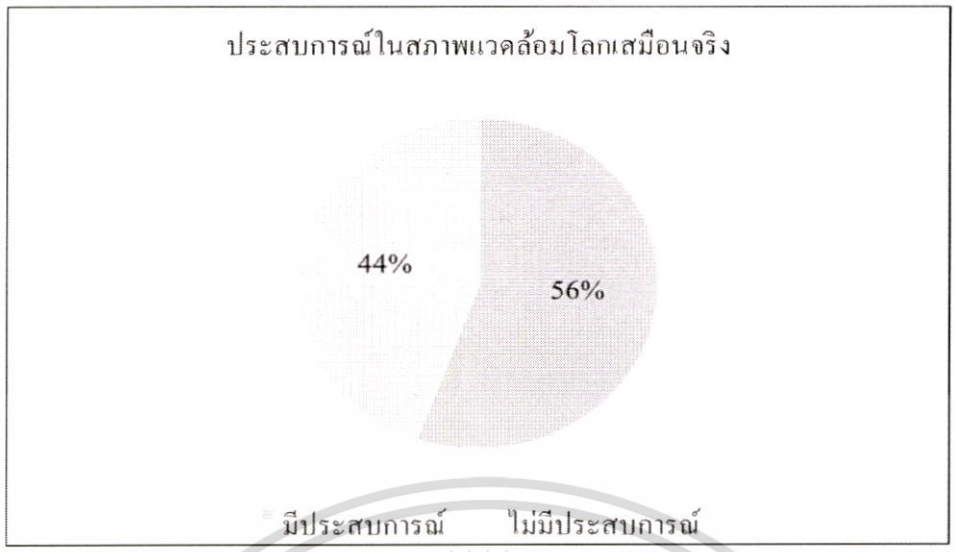


ภาพที่ 4.5 ความพึงพอใจในกลุ่มระดับยาก "ความน่าสนใจ" แสดงถึงความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง "ความสะดวกสบาย" แสดงถึงความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์โลกเสมือนจริง "การกระตุ้นความจำ" แสดงถึงกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำ "ชีวิตประจำวัน" แสดงถึงกิจกกรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ "คน" ในแกนนอนแสดงถึงเปอร์เซ็นต์ของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

ภาพที่ 4.5 แสดงถึงความพึงพอใจจากกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดสอบระดับยาก ความพึงพอใจในด้านความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงมีคะแนนเฉลี่ย 4.33 จาก 5 (SE = 0.16) ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์โลกเสมือนจริงมีคะแนนเฉลี่ย 4.07 จาก 5 (SE = 0.12) ความพึงพอใจในด้านกิจกรรมนี้สามารถช่วยกระตุ้นความจำมีคะแนนเฉลี่ย 4.27 จาก 5 (SE = 0.18) ความพึงพอใจในด้านกิจกกรมกระตุ้นความจำนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มีคะแนนเฉลี่ย 3.67 จาก 5 (SE = 0.16)

จากภาพที่ 4.3, ภาพที่ 4.4 และภาพที่ 4.5 ได้กำหนดช่วงค่าเฉลี่ยเป็น 0.80 โดยคำนวณจาก (ค่าสูงสุด – ค่าต่ำสุด) / จำนวนของระดับคะแนน ซึ่งความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการทดสอบอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจ (3.41 - 4.20) และพึงพอใจมากที่สุด (4.21 - 5.00) นอกจากนี้แบบสอบถามได้ถูกตรวจสอบความน่าเชื่อถือโดยใช้ค่าสถิติ Cronbach's alpha เป็นการวัดความน่าเชื่อถือจากดัชนีความสอดคล้องภายในของแบบสอบถาม โดยมีค่าเท่ากับ 0.743 และมีค่ามากกว่า 0.7 หมายความว่าแบบสอบถามสามารถมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำมาใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

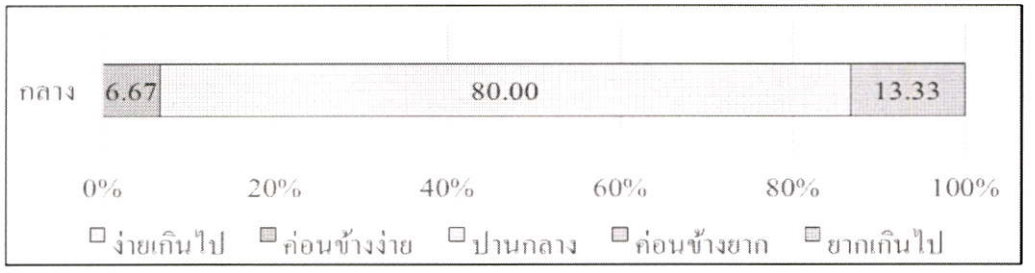


ภาพที่ 4.6 ประสบการณ์ในสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริง

ภาพที่ 4.6 แสดงประสบการณ์ในสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงของผู้เข้าร่วมโดยผู้เข้าร่วมจำนวน 25 คน หรือ 56 % เคยมีประสบการณ์การใช้งานสภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงมาก่อน และผู้เข้าร่วมจำนวน 20 คน หรือ 44 % ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้งานมาก่อน

ภาพที่ 4.7 ความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับง่าย

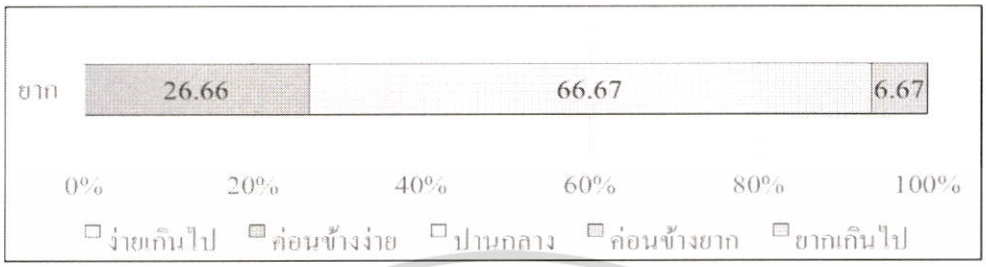
ภาพที่ 4.7 แสดงความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับง่ายโดยผู้เข้าร่วมจำนวน 5 คน (33.33 %) คิดว่ากิจกรรมค่อนข้างง่าย และผู้เข้าร่วมจำนวน 10 คน (66.67 %) คิดว่ากิจกรรมเหมาะสม



ภาพที่ 4.8 ความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับกลาง

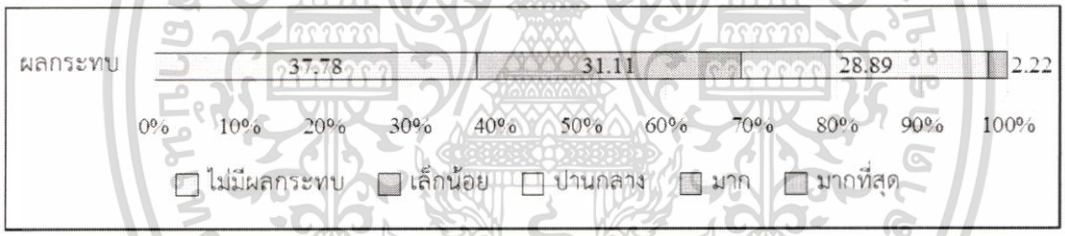
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.8 แสดงความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับกลางโดยผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (6.67 %) คิดว่ากิจกรรมค่อนข้างง่าย ผู้เข้าร่วมจำนวน 12 คน (80 %) คิดว่ากิจกรรมเหมาะสม และผู้เข้าร่วมจำนวน 2 คน (13.33 %) คิดว่ากิจกรรมค่อนข้างยาก



ภาพที่ 4.9 ความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับยาก

ภาพที่ 4.9 แสดงความเหมาะสมของกิจกรรมในผู้เข้าร่วมกลุ่มระดับยากโดยผู้เข้าร่วมจำนวน 4 คน (26.66 %) คิดว่ากิจกรรมค่อนข้างง่าย ผู้เข้าร่วมจำนวน 10 คน (66.67 %) คิดว่ากิจกรรมเหมาะสม และผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (6.67 %) คิดว่ากิจกรรมค่อนข้างยาก



ภาพที่ 4.10 ผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ

ภาพที่ 4.10 แสดงผลกระทบจากการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะของผู้เข้าร่วม โดยผู้เข้าร่วมจำนวน 17 คน (37.78 %) ไม่ได้รับผลกระทบ ผู้เข้าร่วมจำนวน 14 คน (31.11 %) ปวดศีรษะเล็กน้อย ผู้เข้าร่วมจำนวน 13 คน (28.89 %) มีอาการปวดศีรษะในระดับปานกลาง และผู้เข้าร่วมจำนวน 1 คน (2.22 %) ที่มีอาการปวดศีรษะมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การอภิปรายและบทสรุป

5.1 การอภิปรายผลการทดลอง

ผลการทดลองแสดงคะแนนของกลุ่มเพศระหว่างหญิงและชายถูกพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากช่วงอายุและจำนวนปีการศึกษาที่ใกล้เคียงกันทำให้ทั้ง 2 กลุ่ม มีประสิทธิภาพของความจำไม่แตกต่างกัน ผลของความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของผู้เข้าร่วมกับแบบประเมินผลพบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากช่วงอายุและจำนวนปีการศึกษาของผู้เข้าร่วมที่มีความใกล้เคียงกัน นอกจากนี้จากความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติระดับความยากและเวลาในการทำแบบประเมินผลในแอปพลิเคชันมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก เมื่อระดับความยากเพิ่มขึ้นเวลาที่ใช้จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากระดับยากที่เพิ่มขึ้นจำนวนของสิ่งของจะเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อเวลาที่ใช้เรียกคืนความจำของผู้เข้าร่วมการทดสอบ ทีมวิจัยพบความผิดปกติในการทดสอบของกลุ่มระดับยาก ซึ่งผู้เข้าร่วมสามารถทำแบบประเมิผลที่ 1 ได้ถูกต้องทั้งหมดทุกคน ทั้ง ๆ ที่ จำนวนสิ่งของที่ต้องจดจำมีถึง 13 ชิ้น จากการสังเกตและสอบถามผู้เข้าร่วม อัตราส่วนของจำนวนสิ่งของที่เลือกและจำนวนสิ่งของทั้งหมด คือ 13 ต่อ 15 ชิ้น ผู้เข้าร่วมสามารถทำผิดได้เพียงแค่ 2 ชิ้น และผู้เข้าร่วมพยายามจดจำสิ่งของที่ไม่ได้เลือกแทน ทำให้แบบประเมินผลที่ 1 ง่ายขึ้น และผู้เข้าร่วมจะเพิ่มความสนใจและเน้นการจดจำไปที่แบบประเมินผลที่ 2 นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมมีการใช้กลวิธีในการช่วยในการจดจำสิ่งของกับสถานที่ โดยพยายามวางของสิ่งของและสถานที่ให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ เช่น การวางผงซักฟอกกับเครื่องซักผ้า หรือการวางหนังสือไว้กับตู้หนังสือ

การประเมินความพึงพอใจ แอปพลิเคชันโลกเสมือนจริงอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจและพึงพอใจมากที่สุดจากผู้เข้าร่วมทั้งหมด ซึ่งในส่วนความรู้สึกของผู้เข้าร่วม ผู้เข้าร่วมคิดว่าสิ่งของบางชิ้นมีลักษณะไม่ชัดเจน เนื่องมาจากสี รูปร่าง และขนาดที่เล็กจนเกินไป การใช้สภาพแวดล้อมโลกเสมือนจริงร่วมกับอุปกรณ์สวมใส่ศีรษะ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถในการจดจำ และผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่คิดว่ากิจกรรมมีความเหมาะสม นอกจากนี้แล้วการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะอาจนำพาเข้าสู่ภาวะการป่วยหรือที่เรียกว่า motion sickness ซึ่งไม่ควรใช้นานจนเกินไป

5.2 สรุปผล

แอปพลิเคชันที่ใช้ในสำหรับการฝึกบริหารสมองมีอยู่หลากหลายด้านและมีการพัฒนาในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้เทคโนโลยีของโลกเสมือนจริงที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอุปกรณ์โลกเสมือนจริง ดังนั้นระบบที่ทีมวิจัยได้นำเสนอเป็นการใช้โลกเสมือนจริงทำงานร่วมการอุปกรณ์ส่วมใส่ศีรษะ (Oculus Rift) และอุปกรณ์ควบคุม (Oculus Touch) ซึ่งนำมาใช้ฝึกบริหารสมองในด้านความจำภาพและการรับรู้ทางมิติสัมพันธ์ ซึ่งการใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะถือเป็นส่วนสำคัญในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มระดับความใส่ใจในการฝึกเพราะไม่มีสภาพแวดล้อมรอบข้างรบกวน แอปพลิเคชันได้ทดสอบความสามารถในการจดจำของกลุ่มผู้เข้าร่วมที่เป็นนักศึกษา และการทดสอบความพึงพอใจ ซึ่งความพึงพอใจถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอเป็นอย่างมากสำหรับทีมวิจัย ในส่วนของความสามารถในการจดจำในกลุ่มนักศึกษา ซึ่งถือว่ามีระดับความจำที่สูงที่สุด ควรให้เริ่มการฝึกใช้ความจำและการเรียกความจำที่ 10 ชิ้น โดยควรพิจารณาการฝึกครั้งถัดไปจากคะแนนที่ได้จากการฝึกครั้งแรก และสำหรับการฝึกในระดับยากจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนสิ่งของทั้งหมด เพื่อเพิ่มอัตราส่วนความแตกต่างขึ้น ซึ่งผู้เข้าร่วมจะสามารถใช้ความสามารถในการจดจำได้เต็มที่ แอปพลิเคชันได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน คือ จิตแพทย์ นักจิตวิทยาและนักกิจกรรมบำบัด ว่าสามารถใช้ในการฝึกบริหารสมองได้ การใช้อุปกรณ์สวมใส่ศีรษะควรจะต้องมีผู้ดูแลระหว่างทำการฝึกความจำในกรณีที่ผู้เข้าร่วมพบกับอาการปวดศีรษะ แอปพลิเคชันโลกเสมือนจริงช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการฝึกจากสภาพแวดล้อมความเป็นจริงและเพิ่มความสนุกสนานระหว่างการฝึกบริหารสมองได้

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

1) การเพิ่มจำนวนสิ่งของทั้งหมด เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้ใช้ประสิทธิภาพของการจดจำและการเรียกคืนความจำอย่างเต็มที่
2) แก้ไขแบบจำลองที่คุณลักษณะไม่ชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการมองแบบจำลองระหว่างการฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Reisa A. Sperling, Paul S. Aisen et al, "Toward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease," **Alzheimer's & Dementia, vol. 7, no. 3**, pp. 280– 292, 2011.

[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] Wikipedia contributors. 2016. **Cognitive training.** [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_training.

[4] David W.K. Man, Jenny CC Chung et al, "Evaluation of a virtual reality-based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study," **International Journal of Geriatric Psychiatry, vol. 27, no. 5**, pp. 513–520, 2011.

[5] Stelios Zygourisa, Dimitrios Giakoumisb et al, "Can a Virtual Reality Cognitive Training Application Fulfill a Dual Role? Using the Virtual Supermarket Cognitive Training Application as a Screening Tool for Mild Cognitive Impairment" **Journal of Alzheimer's Disease, vol. 44, no. 4**, pp. 1333-1347, 2015.

[6] Natália Bezerra Mota Quental , Sonia Maria Dozzi Brucki and Orlando Francisco Amodeo Bueno. "Visuospatial Function in Early Alzheimer's Disease—The Use of the Visual Object and Space Perception (VOSP) Battery" **Journal of PLOS ONE, Vol. 8, Issue 7**, pp. 1–7, July 2013.

[7] Epic Games. 2016. **What is Unreal Engine 4.** [Online]. Available: https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4.

[8] Wikipedia contributors. 2016. **List of Unreal Engine games.** [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Unreal_Engine_games.

[9] Wikipedia contributors. 2017. **Oculus Rift**. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

[1] Chompoonuch Tengfcharoen, Para Limmaneepraserth 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 Limmaneepraserth 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 Robot*", 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)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[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 andSimulator 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล มณฑล อินทรประสิทธิ์

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วศ.บ.	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2559

ชื่อ-สกุล นายภาณุธร พรรณปัญญา

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วศ.บ.	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้