

การศึกษาการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่างในงานสถาปัตยกรรมผ่านระบบความจริงเสมือนของ
นิสิตสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
A STUDY OF ARCHITECTURAL DIMENSION AND ARCHITECTURAL AREA IN VIRTUAL
REALITY SYSTEM OF THE ARCHITECTURE STUDENTS, KASETSART UNIVERSITY.

พิธาน ทองศาโรจน์
Pithan Thongsarojana
อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Archptrr@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ระยะ และขนาดของที่ว่างในงานสถาปัตยกรรมโดยการทดสอบกับนิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 และ 3 ที่ลงทะเบียนในรายวิชา 01240271 และรายวิชา 01240371 จำนวน 42 คน ด้วยการใช้ผลการเปรียบเทียบความถูกต้องของแบบแปลนห้องตัวอย่าง กับแบบแปลนที่นิสิตเขียนขึ้นจากแบบทดสอบ 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 แบบทดสอบที่มีภาพจำลองคอมพิวเตอร์ 3 มิติจากห้องตัวอย่าง 3 ขนาด ช่วงที่ 2 แบบทดสอบจากการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่างที่มาจากพื้นที่จริงได้แก่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ช่วงที่ 3 แบบทดสอบผ่านทางระบบความจริงเสมือนที่แสดงห้องตัวอย่าง 2 ห้อง พร้อมทางเดินเชื่อม โดยผลทดสอบที่ได้จะถูกประเมินความถูกต้องเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำค่าที่ได้แปลงเป็นค่าระดับ 5 ระดับขึ้น ตั้งแต่ 1 ถึง 5 เพื่อประเมินผลเป็นค่าคะแนนคุณภาพด้วยการทำเป็นค่าสถิติ ในรูปค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1.คุณภาพของระบบความจริงเสมือน (virtual reality) ที่มีต่อความรู้สึกของผู้ใช้มีความเหมือนจริงอยู่ในระดับมาก โดยเมื่อแยกเป็นผลตามระดับชั้นปีพบว่าในชั้นปีที่ 3 มีค่าความรู้สึกที่เหมือนจริงระดับมาก แต่ในชั้นปีที่ 2 มีค่าความรู้สึกที่เหมือนจริงระดับปานกลาง ซึ่งเป็นผลที่มาจากเรื่องประสบการณ์ผู้เรียน และปัญหาที่พบเกี่ยวกับการใช้งานในระบบความจริงเสมือนได้แก่ การเกิดอาการมึนงง ศีรษะ และปัญหาในการเคลื่อนที่ในระบบที่ยังไม่เป็นธรรมชาติมากนัก 2.เมื่อพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือในการสื่อสารทางแบบสถาปัตยกรรมทั้ง 3 รูปแบบในการทดสอบปรากฏว่า เครื่องมือในลักษณะที่เป็นรูปแบบสภาพแวดล้อมจริงมีค่าคุณภาพของเครื่องมืออยู่ในระดับมาก เครื่องมือในลักษณะที่เป็นรูปแบบภาพจำลอง 3 มิติ มีค่าคุณภาพของเครื่องมืออยู่ในระดับปานกลาง และเครื่องมือในลักษณะที่เป็นรูปแบบระบบความจริงเสมือนมีค่าคุณภาพของเครื่องมืออยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ: การรับรู้ระยะ การรับรู้ขนาดที่ว่าง ระบบความจริงเสมือน นิสิตสถาปัตยกรรม

Abstract

This research is a study of architectural dimension and architectural area by testing with the Faculty of Architecture, Kasetsart University Grade 2 and 3 students enrolled in the course of 01240271 and the course of 01240371 and number of 42 people. By using the results of the comparison of the accuracy of a sample floor plan with the plan that student have written a test 3 range. Include in the 1st test with simulated 3D computer pictures from room 3 sample size range. The 2nd test range from recognition and size that comes from real space : Computer Laboratory of the Faculty of Architecture, Kasetsart University. The 3rd test through a virtual reality system that shows two sample rooms and a walkway by results of tests that

have to be evaluated is the percentage after that the value has been converted to a value of 5 levels from 1 to 5 for evaluation as a quality score statistics. In the figure, the average (\bar{X}) and standard deviation (S.D.).

The research found that the quality of virtual reality system on the feelings of the user that are realistic in high level. When the separation is effected by class year, found that in the 3rd year have the feeling are realistic in high level. But in 2nd year have the feeling are realistic in moderate level which is the result of experience of students and the problems encountered with the use of virtual reality systems are the head drowsiness and difficulty in moving the system is not very natural. 2. when considering the quality of the communication tools in all three formats in the architectural testing proxies. The tools in a way that forms the real environment with quality tools at a high levels. The tools in a manner that is 3D image format has a value to the quality of the tools is moderate and the tools in a manner that is virtual reality system has a value to the quality of the tools is moderate.

Keywords: Architectural Dimension; Architectural Area; Virtual Reality; Architecture Students

1. บทนำ

การศึกษาการรับรู้ระยะทาง หรือความลึกของมนุษย์ ได้ทำการทดลองในเด็กทารกกับเครื่องมือ หน้าผามายา (Visual Cliff) พบว่าการรับรู้ระยะความลึกเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ [1] ด้วยกระบวนการที่ดวงตาของมนุษย์มีการมองเห็นภาพในมุมที่ต่างกันเล็กน้อยส่งผลให้มนุษย์มองเห็นภาพมีความลึกได้ นอกจากนี้การลู่เข้า-ออกของตาจะส่งผลต่อการมองเห็นระยะใกล้ไกลของมนุษย์ โดยเมื่อมีวัตถุอยู่ใกล้ตัวของเรา ตาดำจะทำการกลิ้งเข้าหากัน และเมื่อวัตถุอยู่ไกลออกไป ตาดำจะลู่ออกจากกัน [2] ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวส่งผลให้มนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ระยะต่าง ๆ ได้

การรับรู้ในเรื่องระยะ และขนาดที่ว่าง มีความสำคัญต่อการสร้างงานสถาปัตยกรรมอย่างมาก เพราะลักษณะงานสถาปัตยกรรมเกิดขึ้นจากการสร้างองค์ประกอบของวัตถุที่ประกอบกันขึ้นเพื่อสร้างให้เกิดที่ว่างอีกทีหนึ่ง กับลักษณะการนำที่ว่างที่ได้ไปใช้งานให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่ต้องการ โดยลักษณะดังกล่าวเกิดจากการที่สถาปนิกใช้ความสามารถในการประเมิน และการกะระยะในแบบที่ตนเองออกแบบไว้กับพื้นที่จริงที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งผลที่มีต่อสภาวะพื้นที่ที่เกิดขึ้นของการออกแบบ และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลดังกล่าวให้กับผู้อื่นได้ [3]

จากการที่ผลสัมฤทธิ์ของการทำงานของสถาปนิกคืองานที่ออกแบบไว้ได้ถูกนำไปสร้างเป็นอาคารจริง แต่การที่จะทำการสร้างไปพร้อมกับการออกแบบเป็นไปไม่ได้ ดังนั้นเพื่อให้กระบวนการออกแบบสำเร็จเรียบร้อย สถาปนิกจำเป็นจะต้องทำการประมวลผลข้อมูลออกมาเป็นช่วง ๆ เพื่อพิจารณารวมทั้งเพื่อเป็นการนำเสนอแนวคิดให้แก่เจ้าของงาน โดยใช้การนำเสนอในลักษณะแปลนพื้นอาคาร 2 มิติ หรือภาพทัศนียภาพ 3 มิติ (Perspective) ด้วยการวาดในกระดาษหรือ

ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และรูปแบบการนำเสนอในระบบความจริงเสมือน (Virtual Reality) [4] ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีที่เลียนแบบการรับรู้สภาพแวดล้อมจากโลกกายภาพ หรือโลกจริง เปรียบเทียบให้เกิดความรู้สึกว่าเหมือนจริงกับโลกสมมุติที่ถูกสร้างขึ้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์ [5] ด้วยการใช้งานผ่านเครื่องมือประกอบระบบได้แก่ แว่นตา 3 มิติ (Shutter glasses) ถุงมือรับสัมผัส (Sensor Glove) และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ [6]

เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ว่าระบบความจริงเสมือนมีประสิทธิภาพในการรับรู้เรื่องของระยะ และที่ว่างได้จริงจึงเกิดงานวิจัยนี้ขึ้น เพื่อเป็นการศึกษาถึงระบบความจริงเสมือนที่มีต่อการรับรู้ระยะ และที่ว่างว่ามีประสิทธิภาพเท่าใด และเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการรับรู้ในลักษณะอื่นมีผลเปรียบเทียบเป็นอย่างไร

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

2.1 เพื่อทำการศึกษาการใช้ระบบความจริงเสมือนสำหรับการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่างของนิสิตสถาปัตยกรรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของเครื่องมือในระบบความจริงเสมือน กับเครื่องมือในลักษณะรูปจำลองทัศนียภาพ 3 มิติ ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการใช้วิธีการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่างของสถานที่จริง

3. สมมุติฐานงานวิจัย

วิธีการที่ใช้ต่างกัน ย่อมส่งผลต่อการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่างต่างกัน

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นิสิตหลักสูตรสถาปัตยกรรม ชั้นปีที่ 2 และ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 100 คน และกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มเลือกแบบระบุเจาะจง ได้แก่ นิสิตชั้นปีที่ 2 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนในรายวิชา 01240271 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถาปัตยกรรม และนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 12 คน ที่ลงทะเบียนในรายวิชา 01240371 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ขั้นสูงในงานสถาปัตยกรรม รวมกลุ่มตัวอย่าง 42 คน

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ 1.ระบบความจริงเสมือน 2.รูปจำลองทัศนียภาพ 3 มิติ 3. การใช้วิธีการรับรู้ระยะจริง

ตัวแปรตาม ได้แก่ การรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่าง

4.3 นิยามศัพท์

คำว่า การรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่าง หมายถึง ความสามารถในการคาดเดาความกว้างความยาวของช่วงต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในงานสถาปัตยกรรม และปริมาณพื้นที่ของพื้นที่ภายในงานสถาปัตยกรรม การรับรู้ระยะมีปริมาณหน่วยเป็นระยะเมตร ขนาดที่ว่างมีปริมาณหน่วยเป็นพื้นที่ตารางเมตรในระนาบพื้น และมีปริมาณหน่วยเป็นระยะเมตรในช่วงความสูงของพื้นที่จากพื้นถึงฝ้าเพดาน

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ระบบความจริงเสมือน ประกอบไปด้วยเครื่องมือประเภทแว่นตา 3 มิติของ Oculus Rift [7] ซึ่งให้ศักยภาพในการตอบสนองกับผู้ใช้ในระดับดี ด้วยการพิจารณาจากค่าของมุมมอง (FOV) ที่แว่นตา 3 มิติที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทำได้มีค่าสูงสุดคืออยู่ที่ 140 องศา สำหรับแสดงผลภาพเสมือนจริงต่อเชื่อมผ่านระบบคอมพิวเตอร์ในระบบปฏิบัติการ Windows และแสดงผลข้อมูลภาพผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Unreal Engine 4.10.0 [8] พร้อมเครื่องมือในการเคลื่อนที่ หรือ Treadmill [9] (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงอุปกรณ์ระบบจำลองเสมือนจริง

2) แบบทดสอบการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่าง โดยพิจารณาค่าของผลการทดสอบของงานวิจัยจากการเปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างแบบแปลนต้นฉบับ กับแบบแปลนที่นิสิตเขียนขึ้นจากรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่างที่ปรากฏในแบบทดสอบจำนวน 3 ช่วง ได้แก่

ช่วงที่ 1 การรับรู้ระยะและ ขนาดที่ว่าง จากภาพจำลอง 3 มิติ ในลักษณะภาพนิ่ง จำนวน 3 ภาพ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับทัศนียภาพของห้องตัวอย่างจำนวน 3 ขนาด ในลักษณะ เล็ก กลาง ใหญ่ (รูปที่ 2)

ช่วงที่ 2 การรับรู้ระยะและขนาดที่ว่าง จากสภาพแวดล้อมจริง ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (รูปที่ 3)

ช่วงที่ 3 การรับรู้ระยะและขนาดที่ว่าง จากระบบความจริงเสมือน (รูปที่ 4)

โดยการพิจารณาผลของแบบทดสอบจะทำการพิจารณาเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของแบบที่เขียน ต่อแบบต้นฉบับ และนำค่าที่ได้ไปแปลงเป็นค่าระดับ 5 ระดับขึ้น ตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย [10] ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับ มาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับ น้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับ น้อยที่สุด



(ก) (ข)



(ค)

รูปที่ 2 แสดงภาพจำลอง 3 มิติในแบบทดสอบช่วงที่ 1 (ก. ห้องขนาดเล็ก ข.ห้องขนาดกลาง ค.ห้องขนาดใหญ่)



รูปที่ 3 แสดงสภาพแวดล้อมจริงในแบบทดสอบช่วงที่ 2



รูปที่ 4 แสดงภาพห้องจำลองในระบบความจริงเสมือน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบการทดสอบผ่านเครื่องมือที่กำหนด และให้ผู้ทดลองทำการบันทึกข้อมูลที่พบเห็น ตามเงื่อนไขที่ระบุในแบบทดสอบ ซึ่งใช้การพิจารณาเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ 1. การรับรู้ระยะในแบบที่มองเห็นในส่วนต่างๆ และ 2. ความเข้าใจต่อสภาพแวดล้อมที่ปรากฏว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง โดยผู้ทดสอบต้องทำการสื่อสารออกมาในรูปของแบบแปลนพื้น 2 มิติ ที่มีการใส่ระยะ และสิ่งของต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบแต่ละช่วง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการรับรู้ระยะและขนาดที่ว่าง จากภาพจำลอง 3 มิติ แบบภาพนิ่ง ที่แสดงถึงภาพห้องต่าง ๆ ในอาคารที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างภาพ 3 มิติ โดยทำการสร้างทั้งหมด 3 ภาพ ซึ่งแสดงเป็นลักษณะห้อง 3 ขนาดตามขนาดของพื้นที่ห้อง ได้แก่ ห้องขนาดเล็กมีขนาดพื้นที่ 4.00 x 3.00 เมตร (รูปที่ 2ก) ห้องขนาดกลางมีขนาด 6.00 x 6.00 เมตร (รูปที่ 2ข) และห้องขนาดใหญ่มีขนาด 10.00 x 10.00 เมตร (รูปที่ 2ค) โดยในการทดลองให้นิสิตผู้ทดลองดูภาพทั้ง 3 ภาพ ที่ละ 1 ภาพ ในเวลา 1 นาที เพื่อทำการเขียนแบบแปลนของพื้นที่ห้อง ทั้ง 3 แบบ ลงในเอกสารที่กำหนด พร้อมบอกระยะต่างๆที่ผู้ทดลองจะว่ามีระยะเท่าไร รวมทั้งวาดอุปกรณ์ที่ประกอบอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวด้วย

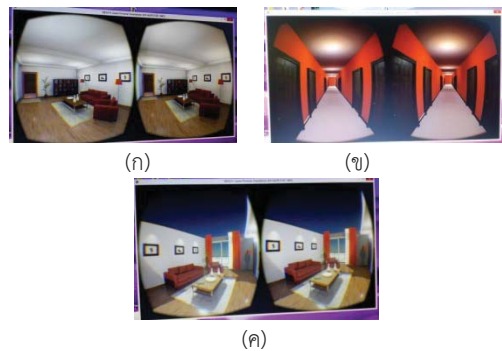
ช่วงที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อศึกษาการรับรู้ระยะและขนาดที่ว่างที่มาจากการอยู่ในสภาพแวดล้อมของจริง โดยให้นิสิตที่ทำการทดลองทำการเขียนแบบแปลนห้องคอมพิวเตอร์ที่นิสิตนั่งเรียนอยู่ โดยเงื่อนไขคือการกำหนดให้นั่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนดเท่านั้น แต่ผู้ทดลองสามารถที่จะหมุนตัวเองรอบพื้นที่ที่ นั่งอยู่ได้

ช่วงที่ 3 เป็นการทดลองเพื่อศึกษาการรับรู้ระยะและขนาดที่ว่างจากระบบความจริงเสมือน (Virtual Reality) โดยให้ผู้ใช้เข้าระบบจำลองเสมือนจริงของภาควิชาวิศวกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนแวดล้อม 3 มิติ (Oculus rift) ส่วนเครื่อง

จำลองการเคลื่อนที่ (Treadmill) และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับทดสอบการจำลองพื้นที่รับรู้ระยะและขนาดที่ว่าง ซึ่งพัฒนาจากโปรแกรม Unreal Engine 4.10.0 โดยในการทดลองนิสิตผู้ทดลองจะเข้าทำการสวมใส่แว่นตา 3 มิติ และเข้าไปอยู่ในเครื่องจำลองการเคลื่อนที่ (รูปที่ 5) และเมื่อเปิดโปรแกรมก็จะแสดงภาพ 3 มิติ ที่เป็นเป้าหมายในการใช้งานให้ผู้ทดสอบเคลื่อนที่จากห้องที่ 1 สังเกตสภาพแวดล้อมห้องที่ 1 (รูปที่ 6ก) จากนั้นให้ผู้ทดลองเดินออกมายังทางเดิน ซึ่งจะ เป็นทางเดินยาวแบบ Double Corridor ผู้ทดลองทำการ สังเกตระยะและจำนวนประตูที่ติดตั้งไว้และระยะในแต่ละช่วง (รูปที่ 6ข) โดยเมื่อผู้ทดลองเดินไปจนสุดทางเดินจะปรากฏ ห้องพักห้องที่ 2 ให้ผู้ทดลองทำการสังเกตและกะระยะห้อง และจดจำอุปกรณ์ประกอบและเดินไปจนสุดมุมห้องก็จะสิ้นสุด การทดลองในระบบ (รูปที่ 6ค) หลังจากนั้นให้ผู้ทดลองทำการ เขียนแบบแปลนพื้นของห้องที่ปรากฏในระบบจำลองเสมือนจริงทั้งหมด



รูปที่ 5 แสดงรูปนิสิตผู้ทดลองในระบบจำลองเสมือนจริง

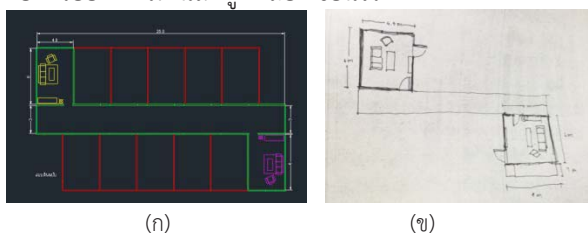


รูปที่ 6 (ก) แสดงรูปห้องตัวอย่างที่ 1

(ข) แสดงรูปทางเดิน (ค) แสดงรูปห้องตัวอย่างที่ 2

เมื่อนิสิตผู้ทดสอบเสร็จสิ้นการทดลองทั้ง 3 ช่วง ผู้วิจัยก็จะทำการประเมินผลจากตัวแบบแปลนที่นิสิตเขียนจากการทดลอง (รูปที่ 7ก) นำไปเปรียบเทียบกับต้นฉบับแปลนห้อง (รูปที่ 7ข) เพื่อดูระยะ และขนาดห้องว่ามีความถูกต้องหรือผิดพลาดเพียงใด โดยใช้ค่าของการเปรียบเทียบรูปแปลนที่เกิดขึ้นระหว่างแบบต้นฉบับกับแบบที่นิสิตเขียนขึ้น (รูปที่ 7ค)

โดยถ้ารูปแบบที่นิสิตผู้ทดลองเขียนขึ้นมีความถูกต้องมากก็จะได้คะแนนมากตามปริมาณที่ถูกต้องคิดปริมาณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำค่าเปอร์เซ็นต์ที่ได้ไปจัดลำดับเป็นค่าคะแนนโดยมีช่วงของค่าตั้งแต่ค่า 0 – 5 มีความหมายค่าน้อยสุดไปยั้งค่ามากที่สุด โดยวิธีการเทียบค่าเปอร์เซ็นต์กับค่าสเกลใช้ค่าค่าสเกลลำดับจะลดลง 1 ค่า เมื่อค่าเปอร์เซ็นต์มีค่าลดลงในทุกช่วง 20 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำค่าที่ปรากฏไปทำการหาค่า \bar{X} และ S.D. โดยผลของค่าคุณภาพจัดเก็บจากค่าของระยะที่มีความถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดเมื่อนำมาเทียบกับแบบแปลนต้นฉบับ และค่าความถูกต้อง และค่าของรายละเอียดจากอุปกรณ์ประกอบแบบแปลนที่อยู่ในห้องตัวอย่างตามที่นิสิตผู้ทดลองเขียนไว้



(ก)

(ข)



(ค)

รูปที่ 7 (ก) แสดงแปลนแบบต้นฉบับงานช่วงที่ 3

(ข) แสดงแปลนแบบตัวอย่างงานทำการทดลองในช่วงที่ 3

(ค) แสดงการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของแบบแปลนในช่วงที่ 3

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่างของนิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ พบว่า นิสิตที่เข้าทดลองมีจำนวน 42 คน แบ่งเป็นชาย 19 คน คิดเป็นร้อยละ 45 หญิง 23 คน คิดเป็นร้อยละ 55 (ตารางที่ 1)

การทดลองในช่วงที่ 1 การทดลองจากการดูภาพจำลองชุดที่ 1 พิจารณาการสร้างแบบแปลนจากรูปภาพทัศนียภาพ 3 ภาพ โดยให้นิสิตที่ทำการทดลองวาดแบบแปลนจากภาพที่เห็นพร้อมระบุระยะ ผลวิจัยพบว่าจากภาพจำลองชุดที่ 1 ภาพที่ 1 ในเรื่องของการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 3.35$ และค่า S.D. = 1.12 และการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าที่ว่างแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 3.71$ และค่า S.D. = 0.99 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนนิสิตที่เข้ารับการทดลองการรับรู้ระยะ และขนาดที่ว่าง

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	19	45
หญิง	23	55
รวม	42	100

จากภาพจำลองชุดที่ 1 ภาพที่ 2 ในเรื่องของการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 3.23$ และค่า S.D. = 1.07 และการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าที่ว่างแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 3.50$ และค่า S.D. = 0.91 (ตารางที่ 3)

จากภาพจำลองชุดที่ 1 ภาพที่ 3 ในเรื่องของการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 2.88$ และค่า S.D. = 1.34 และการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าที่ว่างแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 3.30$ และค่า S.D. = 0.92 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 แสดงค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ ค่าพิจารณาที่ว่างของการทดลองช่วงที่ 1 รูปภาพที่ 1

ประเด็นที่พิจารณา		S.D.	ระดับคุณภาพ
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.35	1.12	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.71	0.99	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 3)	3.50	0.90	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 3)	4.41	0.79	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.30	1.2	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.43	0.93	ปานกลาง

การทดลองในช่วงที่ 2 การทดลองจากการดูในสภาพแวดล้อมจริง ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หลังจากนั้นให้นิสิตที่ทำการทดลองวาดแบบแปลนจากพื้นที่เห็นพร้อมระบุระยะ ผลวิจัยพบว่าจากการดูในสภาพแวดล้อมจริงในเรื่องการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 3.97$ และค่า S.D. = 1.25 และการพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าที่ว่างแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 3.61$ และค่า S.D. = 1.18 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 3 แสดงค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ ค่าพิจารณาที่ว่างของการทดลองครั้งที่ 1 รูปภาพที่ 2

ประเด็นที่พิจารณา	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.23	1.07	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.50	0.91	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 3)	3.83	0.38	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 3)	4.00	0.42	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.00	1.17	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.33	0.98	ปานกลาง

การทดลองในช่วงที่ 3 การทดลองจากระบบความจริงเสมือน (Virtual Reality) ทำการทดลองโดยให้นิสิตทั้ง 42 คน เข้าใช้งานเครื่องระบบความจริงเสมือน และตอบคำถามในแบบสอบถามที่กำหนดไว้โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ทำวาดแบบแปลนของห้องตัวอย่างในระบบ โดยให้กำหนดค่าระยะ และรายละเอียดในแบบที่มีอยู่

ตารางที่ 4 แสดงค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ ค่าพิจารณาที่ว่างของการทดลองครั้งที่ 1 รูปภาพที่ 3

ประเด็นที่พิจารณา	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	2.88	1.34	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.30	0.92	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 3)	3.58	0.90	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 3)	3.66	0.77	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 2)	2.60	1.40	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.16	0.94	ปานกลาง

ผลวิจัยพบว่าจากห้องตัวอย่างที่ 1 การพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 2.88$ และค่า S.D. = 0.91 และ การพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาที่ว่างแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 2.71$ และค่า S.D. = 1.38 จากห้องตัวอย่างที่ 2 การพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 2.73$ และค่า S.D. = 1.06 และ การพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาที่ว่างแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 2.73$ และค่า S.D. = 1.32 (ตารางที่ 6) และจากส่วนทางเดิน การพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 1.95$ และค่า S.D. = 1.18 และ

ตารางที่ 5 แสดงค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ ค่าพิจารณาที่ว่างของการทดลองครั้งที่ 2

ประเด็นที่พิจารณา	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.97	1.25	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.61	1.18	มาก
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 3)	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 3)	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.56	1.27	มากที่สุด
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่าง (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.06	0.94	ปานกลาง

การพิจารณาค่าการมอง และพิจารณาที่ว่างแบบรวมกันมีค่า $\bar{X} = 1.92$ และค่า S.D. = 1.35 (ตารางที่ 6) และส่วนที่ 2 ทำการประเมินคุณภาพของระบบความจริงเสมือนว่ามีคุณค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด โดยแบ่งค่าคุณภาพตามความรู้สึกของผู้ทดลองออกเป็น 5 ระดับจากค่ามากที่สุดไปน้อยที่สุด เป็นค่าคะแนน 5 ถึง 1 และคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการทดลองใช้งานอุปกรณ์ในระบบจำลองเสมือนซึ่งได้แก่ แวนตา Oculus lift และอุปกรณ์การเดิน Track mil โดยผลการวิจัยพบว่าในส่วนที่ 2 การพิจารณาคุณภาพของระบบความจริงเสมือนในห้องตัวอย่างที่ 1 มีค่า $\bar{X} = 3.57$ และค่า S.D. = 0.73 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 แสดงค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะ ค่าพิจารณาที่ว่างของการทดลองครั้งที่ 3

ประเด็นที่พิจารณา	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะห้องที่ 1 (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	2.88	0.91	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่างห้องที่ 1 (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	2.71	1.38	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะห้องที่ 2 (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	2.73	1.06	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่างห้องที่ 2 (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	2.73	1.32	ปานกลาง
ค่าการมอง และพิจารณาค่าระยะทางเดิน (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	1.95	1.18	น้อย
ค่าการมอง และพิจารณาที่ว่างทางเดิน (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	1.92	1.35	น้อย

ตารางที่ 7 แสดงค่าคุณภาพของระบบความจริงเสมือน

ประเด็นที่พิจารณา	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ค่าคุณภาพของระบบความจริงเสมือน (รวมทั้ง 2 กลุ่ม)	3.57	0.73	มาก
ค่าคุณภาพของระบบความจริงเสมือน (นิสิตชั้นปีที่ 3)	3.88	0.57	มาก
ค่าคุณภาพของระบบความจริงเสมือน (นิสิตชั้นปีที่ 2)	3.46	0.77	ปานกลาง

และคำตอบของคำถามปลายเปิดมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของปัญหาที่เกี่ยวกับอาการเมื่อย และเวียนหัวของผู้ทดลอง เรื่องของปัญหาในการกำหนดทิศทางของการเคลื่อนที่ที่ไม่สะดวก หรือไม่เหมือนกับธรรมชาติจริงของการเดิน รวมทั้งการเปลี่ยนทิศทางเวลาเดินภายในระบบจำลองเสมือนด้วย

5. สรุป และอภิปรายผล

จากการวิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

การทดลองในช่วงที่ 1 จะเห็นได้ว่าความถูกต้องจากการเขียนแบบแปลนจากภาพทดลองที่ 1 ค่าความถูกต้องในเรื่องของระยะแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับปานกลาง และค่าความถูกต้องของที่ว่างแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับดี และเมื่อดูแนวโน้มการกระจายตัวของข้อมูลค่อนข้างอยู่ในระดับกว้างและกระจุกตัวอยู่ในช่วงค่ากลางๆของกลุ่มข้อมูล (ประมาณ 3) ส่วนในภาพที่ 2 ค่าความถูกต้องในเรื่องของระยะแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับปานกลาง และค่าความถูกต้องของที่ว่างแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับดี และเมื่อดูแนวโน้มการกระจายตัวของข้อมูลค่อนข้างอยู่ในระดับกว้างและกระจุกตัวอยู่ในช่วงค่ากลางๆของกลุ่มข้อมูล (ประมาณ 3) และในภาพที่ 3 ค่าความถูกต้องในเรื่องของระยะแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับปานกลาง และค่าความถูกต้องของที่ว่างแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับดี และเมื่อดูแนวโน้มการกระจายตัวของข้อมูลค่อนข้างอยู่ในระดับกว้างและกระจุกตัวอยู่ในช่วงค่ากลางๆของกลุ่มข้อมูล (ประมาณ 3) เช่นเดียวกัน

จากผลจึงเห็นได้ว่าเครื่องมือที่สร้างจากภาพแบบจำลอง 3 มิติ ด้วยคอมพิวเตอร์มีแนวโน้มของผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกันแต่มีผลลดลงตามขนาดของพื้นที่ห้องตัวอย่างซึ่งเมื่อห้องใหญ่ขึ้นค่าจะลดลง และเมื่อพิจารณาแบบแยกกลุ่มตัวอย่างเป็นชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 2 จะพบว่าข้อมูลมีค่าลดลงตามชั้นปีของนิสิตที่ทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ที่พัฒนาตามอายุ [4] พบว่าประสบการณ์และอายุอาจจะมีผลต่อประสิทธิภาพตามการทดลองนี้ดังผลที่ปรากฏ

การทดลองในช่วงที่ 2 เป็นการพิจารณาการรับรู้ระยะและที่ว่างที่เป็นผลมาจากการพิจารณาในพื้นที่จริง ค่าความถูกต้องในเรื่องของระยะแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับดี และค่าความถูกต้องของที่ว่างแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับดีเช่นกัน และเมื่อดูแนวโน้มการกระจายตัวของข้อมูลค่อนข้างอยู่ในระดับกว้างและกระจุกตัวอยู่ในช่วงค่าสูง ๆ ของกลุ่มข้อมูล (ประมาณ 4 - 5) ซึ่งเมื่อเทียบกับข้อมูลในช่วงที่ 1 พบว่าคะแนนในช่วงนี้มีค่าสูงกว่ามาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าค่าระยะที่มาจากอาคารจริงจะเป็นค่าของระยะและที่ว่างที่ดีที่สุดในการรับรู้ [11]

ส่วนการทดลองในช่วงที่ 3 ซึ่งเป็นการใช้เครื่องมือเป็นระบบความจริงเสมือนซึ่งตัวอย่างประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือห้องตัวอย่าง 2 ห้อง และทางเดินเชื่อมระหว่างห้อง โดยค่าความถูกต้องในเรื่องของระยะแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างในส่วนห้องตัวอย่างทั้ง 2 ห้องมีค่าระดับปานกลาง และค่าความถูกต้องของที่ว่างแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างค่าทั้งหมดมีค่าระดับปานกลาง ส่วนทางเดินค่าความถูกต้องในเรื่องของระยะแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างมีค่าระดับน้อย และค่าความถูกต้องของที่ว่างแบบพิจารณารวมกลุ่มตัวอย่างมีค่าระดับน้อย

จากการทดลองทั้ง 3 ช่วง เครื่องมือที่ใช้ในการบ่งบอกถึงระยะ และที่ว่างที่ดีที่สุดได้แก่ การรับรู้ในลักษณะพื้นที่จริง รองลงมาได้แก่การใช้งานภาพจำลองจากโปรแกรม 3 มิติ ส่วนการใช้งานระบบจำลองเสมือนแม้ผู้ทดลองจะประเมินค่าความเหมือนจริงของระบบอยู่ในระดับดี แต่เนื่องด้วยปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่ และการบังคับทิศทางที่ยังไม่สมบูรณ์ของเครื่องมือและปัญหาที่มาจากผู้ใช้กับอาการปวดศีรษะที่มาจากการใช้ระบบทำให้ผลของค่าของระยะ และที่ว่างมีค่าน้อยกว่าผลการทดลองในช่วงที่ 2 ที่มาจากการใช้งานภาพจำลอง 3 มิติ ผลลัพธ์จึงมีแนวโน้มการกระจายของข้อมูลแบบกระจายมาก และเทคโนโลยีในการสร้างระบบจำลองเสมือนยังไม่มีเครื่องมือที่สร้างภาพเสมือนจริงที่สมบูรณ์ ทำให้การมองเพื่อระยะเป็นได้ยากกว่าการมองในระยะจริง

6. ข้อเสนอแนะ

8.1 งานวิจัยนี้ยังขาดการทดลองในส่วนของระยะ และขนาดของพื้นที่อาคารในลักษณะภายนอกอาคาร เพราะเนื่องจากมีขนาดข้อมูลที่มาก แต่ถ้าเพิ่มข้อมูลส่วนดังกล่าวได้ คาดว่าน่าจะมีผลการทดลองที่เพิ่มประเด็น หรือลักษณะพิเศษมากขึ้นกว่าเดิม

8.2 แนวคิดของการทำการทดลองกับนิสิตสถาปัตยกรรม อาจจะทำให้ผลการทดลองมีความชัดเจน แต่ถ้าสามารถทดลองกับกลุ่มบุคคลที่เป็นสถาปนิกแล้ว กับกลุ่มบุคคลทั่วไป จากอาชีพอื่นๆ อาจจะทำให้ผลการทดลองที่ได้มีความชัดเจนในเรื่องของประสบการณ์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของงานวิจัยที่แตกต่างกันไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อ.ดร.ศิริเดช สุริต ที่เอื้อเฟื้อตัวอย่างแบบจำลอง 3 มิติในระบบ VR ภาควิชาวิศวกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ นิสิตผู้เรียนในรายวิชาที่ทำให้งานวิจัยนี้ลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Gibson, E. & Walk, R.D. 1960. **The Visual Cliff.** USA: Nature America, Inc.
- [2] ธัญญา อีระอนิษฐ์. 2555. **รายวิชา GB2000 พฤติกรรมมนุษย์ เพื่อการพัฒนาตน.** เอกสารประกอบการสอนมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี. (เอกสารอัดสำเนา).
- [3] Schmitt, G. (1999). **Information architecture: Basis of CAAD and its future.** Basel, Switzerland: Birkhauser.
- [4] Campbell, D. A., & Wells, M. 2008. **A critique of virtual reality in the architectural design process.**(Online) Retrieved from <http://cumincad.scix.net/data/works/att/0e58.content.pdf> (May 13, 2016).
- [5] F.D. Rose. 1996. **Virtual Reality in rehabilitation following traumatic brain injury.** Department of Psychology, University of East London.

- [6] อิทธิญา อัจรักษา 2556. **การพัฒนารูปแบบพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เสมือนจริง.** ปรินญาณิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [7] Oculus VR, LLC. 2016. **Rift Next-generation virtual reality.**(Online)Retrieved from <https://www3.oculus.com/en-us/rift/> (May 25, 2016).
- [8] Epic Games. 2016. **What is unreal engine 4.**(Online) Retrieved from <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4> (April 26, 2016).
- [9] Wikipedia. 2016. **Omnidirectional treadmill. (Online)** Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Omnidirectional_treadmill (April 15, 2016).
- [10] มนูญยา เรื่องวงศ์โรจน์. 2558. การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ของเกษตรกรผู้ผลิตเทศบาลตำบลเกษตรพัฒนา อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 14(2), น.18-25.
- [11] Jon Brouchoud. 2010. **Architectural Visualization with the Unity3D Game Engine.** Retrieved from <http://archvirtual.com/2010/10/21/realtime-architectural-visualization-with-unity3d/> (April 26, 2016).