

ศึกษาแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน

ชวลิต ดวงอุทา^{1*} และ ตติยา เทพพิทักษ์²

Study the approach to designing a virtual reality environment.

Chawalit Doungutha^{1*} and Tatiya Theppituck²

¹⁻²คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปการออกแบบ มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹⁻²Faculty of Architecture Art and Design Naresuan University

* Corresponding author. E-mail address: chawalitd@nu.ac.th

Received: January 3, 2022

revised: June 5, 2023

accepted: June 16, 2023

บทคัดย่อ

บทความชิ้นนี้รวบรวมองค์ความรู้และองค์ประกอบการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน (VR) เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน รวมถึงการพัฒนาเทคนิคที่สามารถนำไปต่อยอดกับการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบต่างๆ ครอบคลุมไปถึงสายงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1. ศึกษารวบรวมข้อมูลเรื่ององค์ประกอบการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน 2. นำข้อมูลมาวิเคราะห์การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักศึกษาด้านออกแบบมัลติมีเดียที่อยู่ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร และใช้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถาม, แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ องค์ประกอบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์การใช้งานได้จริงและพัฒนาต่อยอดในงานวิจัยได้ ผลการประเมินด้าน องค์ประกอบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน (Elemental properties of virtual reality) โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ด้านภาพ (Image) และสภาพแวดล้อม (Simulate environment) โดยมีค่าเฉลี่ย 4.6 ในขณะที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คือ 0.54 องค์ประกอบที่กล่าวมา สามารถช่วยให้นักออกแบบทำงานได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ระบบความเป็นจริงเสมือนนี้สมจริงมากที่สุดและกลมกลืนกับโลกดิจิทัลในสภาพแวดล้อมจริงเสมือนนี้ได้อย่างสมบูรณ์

คำสำคัญ : สภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน, องค์ประกอบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน

ABSTRACT

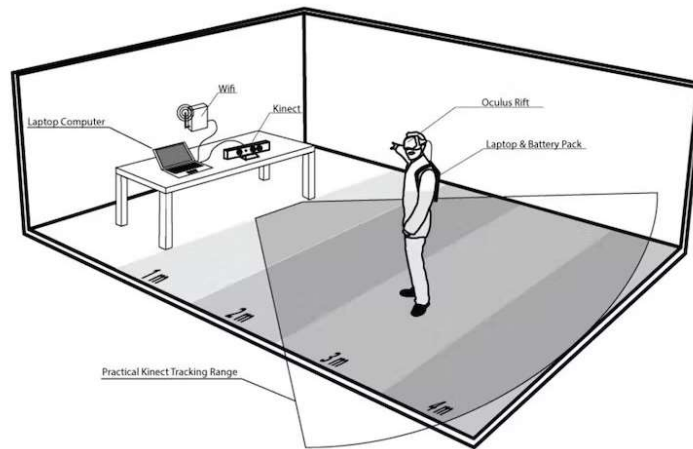
This article discusses the knowledge and design elements of a virtual reality (VR) environment that can be used to guide the design of a virtual reality environment, as well as techniques for employing different types of virtual reality environments. The objectives of this study were: 1. to study the elements of virtual reality environment design; and 2. to analyze the interaction between humans and virtual reality technology. The sample comprised of Naresuan University students majoring in multimedia design. Three specialists were utilized to gain insight. The research instruments included a questionnaire, an expert interview form, and elements of a virtual reality environment that can be applied to practical applications and further developed for research. In terms of the visual (image) and the environment (simulated environment), the average evaluation results for the elemental properties of virtual reality were very satisfactory, with a mean of 4.6 and a standard deviation (SD) of 0.54. The elements mentioned can help designers work properly to make this augmented reality system as realistic as possible and completely blend in with the digital world in this augmented reality environment.

Keyword: Virtual reality Elemental properties of virtual reality

บทนำ

ในอดีตการจำลองสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนถูกสร้างขึ้นโดย อีวาน ซูเธอร์แลนด์ (Ivan Sutherland) บิดาแห่งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ได้ประดิษฐ์คิดค้นจอภาพที่สามารถสวมลงบนศีรษะได้ ในปี ค.ศ.1965 โดยสามารถใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามมิติในสมัยนั้น โดยการจำลองสภาพแวดล้อมสามมิติความเป็นจริงเสมือนมีการแสดงผลเมื่อสวมจอภาพลงบนศีรษะ ภาพที่เห็นในจอคือภาพที่จำลองโดยโปรแกรมสร้างภาพสามมิติ โดยมีอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเฉพาะเพิ่มเติมเพื่อใช้งานในทางการรับรู้การจำลองเหตุการณ์

ความเป็นจริงเสมือน Virtual reality เป็นการจำลองสภาพแวดล้อมภายใต้บรรยากาศจริงเสมือน ผู้ใช้งานรับรู้ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่า แว่น VR ที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานการณ์จริง เช่น การออกแบบเชิงทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์และการตอบสนองของลูกเล่นในสภาพแวดล้อมจริงเสมือนรถไฟใต้ดิน (Sharad Sharma, 2014) ภายใต้กรอบแนวคิดการเล่าเรื่อง (Narrative) เชื่อมโยงกับพฤติกรรมผู้เล่นประสบการณ์ความเพลิดเพลินและความน่าสนใจ (Aylett, R., & Louchart, S. 2003) ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ (Learning style) ผ่านเส้นทางการรับรู้ทั้ง 3 ทาง การรับรู้ทางสายตาโดยการมองเห็น (Visual perception) การรับรู้ทางโสตประสาทโดยการได้ยิน (Auditory perception) และการรับรู้ทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหวและการรู้สึก (Kinesthetic perception) โดยแยกเราออกจากสภาพแวดล้อมปัจจุบันเพื่อเข้าไปสู่สภาพแวดล้อมที่เกิดจากการสร้างด้วยโปรแกรมสร้างภาพสามมิติ ส่งผลให้เหมือนกับผู้ใช้ได้เข้าไปอยู่ในสภาพแวดล้อมนั้น การออกแบบและสร้างสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ผู้วิจัยพบว่า ทฤษฎีการเล่าเรื่องมีหลักสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้พฤติกรรมกลุ่มเป้าหมายไปยังองค์ประกอบต่าง ๆ ของ สภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ตั้งแต่การดำเนินการไปสู่การรับรู้ของกลุ่มเป้าหมายต่อเนื่องเป็นขั้นตอน เพื่อประสิทธิภาพ การทำงานที่ได้ประโยชน์สูงสุดสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับทฤษฎีการพัฒนาสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนที่ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบและปัจจัยสำคัญที่จะใช้สร้างพันธะการเรียนรู้ในการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนโดยการกำหนดบทบาทให้เหมาะสมตามสถานการณ์ในขณะนั้น เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้



ภาพ 1 SpaceWalk: setup of tracking station and user. Stefan Greuter

ที่มา: <https://theconversation.com/how-to-build-a-virtual-reality-system-in-your-living-room-28598>

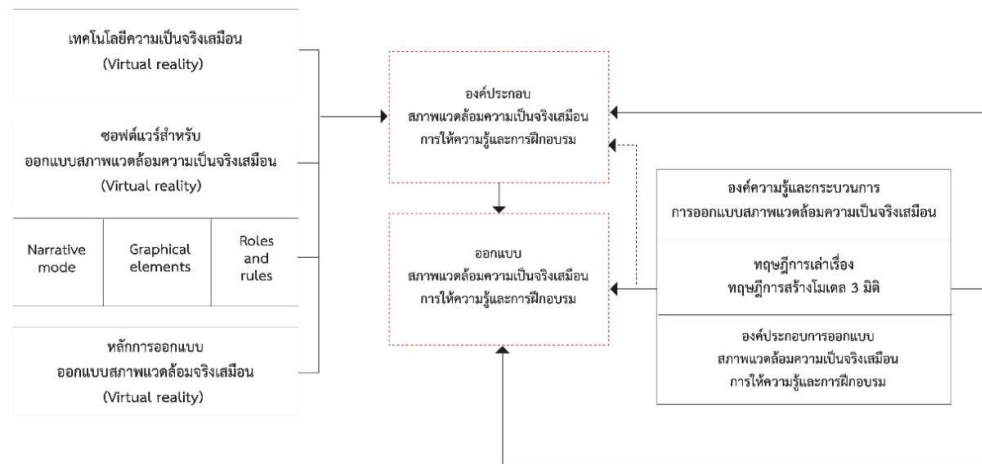
บทความนี้นำเสนอองค์ประกอบของการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนประกอบไปด้วย ลักษณะภาพ (Image), รูปแบบการเล่าเรื่อง (Narrative mode), คน สิ่งของ ฉาก (Virtual reality graphical elements), ลักษณะทั่วไป (Simulate environment), บทบาทและกติกา (Roles and rules) เพื่อให้เกิดแนวทางการพัฒนาแก้ไขปัญหาไปสู่การผลิตสื่อที่น่าสนใจ และต้องสนองความต้องการของผู้ใช้งานในยุคปัจจุบันและยังต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่นำไปสู่การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลเรื่ององค์ประกอบการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน
2. วิเคราะห์การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

ทฤษฎี สมมุติฐานและกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนนั้นมีความสัมพันธ์ในทางรับรู้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากเทคโนโลยีที่ได้ถูกออกแบบและสร้างขึ้นมา ดังนั้นการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาออกแบบและปรับใช้ในการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ หรือการฝึกทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญ ซึ่งแต่ละสภาพแวดล้อมจะมีคุณลักษณะเฉพาะที่ต่างกันตามแนวคิด ภาพและเรื่องราว



ภาพ 2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

1. สามารถกำหนดปัจจัยการออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือน VR ได้
2. สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์การออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือน VR ได้
3. นำองค์ความรู้มาเป็นแนวทางออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือน VR การให้ความรู้และการฝึกอบรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง องค์ประกอบการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน เป็นการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาด้านมัลติมีเดีย ที่อยู่ภายในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์
2. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อการวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญเรื่อง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน โดยใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ร่วมกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน เป็นการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้วยการสัมภาษณ์แบบส่วนตัว ประกอบกับใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน
3. องค์ประกอบการออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือน VR

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อนำองค์ประกอบที่ได้มาออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนสำหรับการฝึกอบรม
2. เป็นแนวทางต่อยอดการทำงานด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน

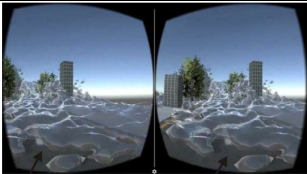
วิธีการดำเนินการวิจัย

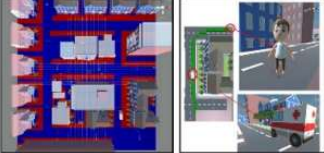
1. ทบทวนวรรณกรรม (Literature review) การเก็บข้อมูลขั้นทุติยภูมิโดยการวิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา หนังสือ ทฤษฎี งานวิจัย และบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทฤษฎีการเล่าเรื่อง (Narrative), ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ (Learning style) ฯลฯ เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัยครั้งนี้

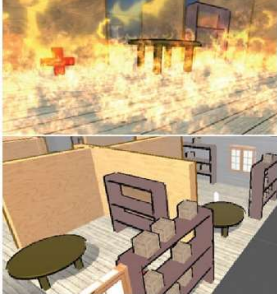
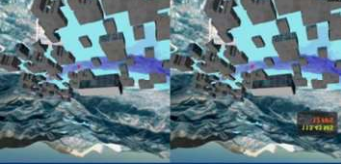
2. เก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting data) ในการวิจัยนี้ ได้แบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ระยะ การเก็บข้อมูลระยะที่ 1 ทบทวนเอกสาร ตำรา หนังสือ ทฤษฎี งานวิจัย และบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ และสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญตามความเชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน การเก็บข้อมูลระยะที่ 2 เมื่อทำการศึกษาค้นคว้าวัตถุประสงค์แล้ว ที่มาของการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนแล้ว ขั้นตอนการออกแบบเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมากในการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน โดยผู้วิจัยทำการเลือกองค์ประกอบที่เหมาะสมเพื่อนำมาออกแบบออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือน

วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีโลกจริงเสมือนข้างต้นผู้วิจัยเลือกองค์ประกอบการสร้างสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ลักษณะภาพ (Image), รูปแบบการเล่าเรื่อง (Narrative mode), วัตถุ คน สิ่งของ ฉาก (Virtual reality graphical elements), ลักษณะทั่วไป (Simulate environment), สี (Color), บทบาทและกติกา (Roles and rules) โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนทั้งหมดให้เหมาะสม กับขีดจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณ์ ในการสร้างสภาพแวดล้อมจำลองเหตุการณ์ออกมาให้ชัดเจน

ตาราง 1 ตารางเปรียบเทียบองค์ประกอบของเทคโนโลยีโลกความเป็นจริงเสมือน 8 บทความ

ชื่อเรื่อง/คนแต่ง	ภาพ	เนื้อหาการเล่าเรื่อง
1. Flood Action VR: A Virtual Reality Framework for Disaster Awareness and Emergency Response Training (Yusuf Sermet, Ibrahim Demir, 2019),		- บทความนี้นำเสนอเป็นการจำลองสถานการณ์น้ำท่วม - การเอาตัวรอดจากน้ำท่วม
	- สร้างโมเดลขึ้นจากภาพถ่ายดาวเทียมและแมปกับโมเดล 3 มิติ ArcGIS - ลักษณะภาพนำมาทดลองออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือนที่มีลักษณะเรียบง่ายไม่ซับซ้อน Low polygon - มีพื้นผิว	
2. Tsunami Run-Up Simulation Using Particle Method and its Visualization with Unity (T Saitoh, G Noguchi, T Inoue, 2018)		- บทความนี้นำเสนอเป็นการจำลองนี้เป็นเขตเมืองเสมือนจริงที่มีอาคารบางหลังซึ่งได้รับผลกระทบจากสึนามิ - การเอาตัวรอดจากน้ำท่วม
	- สร้างโมเดลขึ้นจากโปรแกรม 3 มิติ MAYA - ลักษณะภาพนำมาทดลองออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือนที่มีลักษณะเรียบง่ายไม่ซับซ้อน Low polygon - มีพื้นผิว	

3. 3D visualization tool for Virtual models of natural disasters (Eva Pajorová, Ladislav Hluchý, Ladislav Halada, Peter Slížik, 2007)		- บทความแนะนำเสนอเครื่องมือสร้างภาพ 3 มิติเพื่อแสดงผลลัพธ์ของการจำลองภัยพิบัติทางธรรมชาติต่างๆเช่นไฟที่ลุกลามในเวลาความรุนแรงและการกัดเซาะหรือน้ำท่วมในเวลาหรือดินถล่ม
	- สร้างโมเดลขึ้นจาก 3D ortophotomap - ลักษณะภาพการสร้างเมืองจำลองที่ได้รับผลกระทบภัยพิบัติในรูปแบบ 3 มิติ ภูมิสถาปัตยกรรมระบบการคำนวณแบบกริด - มีพื้นผิว	
4. A Conceptual framework for 3D Visualisation to support urban disaster management Serkan Kemec1, H. Sebnem Duzgun2 and Sisi Zlatanova1, 2009)		- บทความแนะนำเสนอ Virtual Reality ที่อยู่ระหว่างดำเนินการที่เรียกว่า V Rescuer เพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมคุ้นเคยกับสถานการณ์ภัยพิบัติต่างๆ สถานการณ์ ของเมืองถูกสร้างขึ้นพร้อมกับหน่วยกู้ภัยรถพยาบาลและผู้ช่วยชีวิต - เพื่อปฐมพยาบาลเบื้องต้น
	-สร้างโมเดลขึ้นUnity3D - VR เพื่อฝึกอบรมหน่วยกู้ภัยเกี่ยวกับการตอบสนองต่อภัยพิบัติในสภาพแวดล้อมจำลอง Low polygon - ลงสี ไม่มีพื้นผิว	
5. A Conceptual framework for 3D Visualisation to support urban disaster management Serkan Kemec1, H. Sebnem Duzgun2 and Sisi Zlatanova1, 2009)		- บทความแนะนำเสนอแบบจำลองเมือง 3 มิติที่สร้างขึ้นสำหรับกรณีแผ่นดินไหว
	- การสร้างเมืองจำลองที่ได้รับผลกระทบภัยพิบัติในรูปแบบ 3 มิติ แบบ Low polygon - มีพื้นผิว	
6. Immersive Virtual Reality Environment of a Subway Evacuation on a Cloud for Disaster Preparedness and Response Training, Sharad Sharma, (2014)		- บทความแนะนำเสนอแนวทางการออกแบบเชิงทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์และการตอบสนองฉุกเฉินในสภาพแวดล้อมรถไฟใต้ดิน - เอาตัวรอดจากเหตุการณ์ฉุกเฉินสถานีรถไฟไฟฟ้าใต้ดิน
	- สร้างโมเดลในรูปแบบ 3 มิติ แบบ Low polygon - มีพื้นผิว	

7. Minmin Escapes from Disaster: An Oculus Rift Disaster Simulation Game Tim DUMOL, Patricia LASCANO, Joan MAGNO, Rico TIONGSON, (2014)		- บทความนี้เป็นเกมจำลองสถานการณ์ภัยพิบัติเสมือนจริงสำหรับวัยรุ่น กลุ่มวิจัยมุ่งเน้นไปที่คนวัยรุ่นเพราะ การรู้วิธีเตรียมตัวรับมือภัยพิบัติควรเรียนรู้ให้เร็วที่สุด การหลบหนีจากภัยพิบัติของ มินมิน - เอาตัวรอดจากเหตุการณ์ฉุกเฉินในสถานที่ทำงาน
8. Towards a narrative theory of virtual reality, Aylett, R., & Louchart, S. (2003)		- บทความนี้จะกล่าวถึงการใช้งาน VR กับทฤษฎีการเล่าเรื่อง แนวทางการเล่าเรื่องให้เกิดความน่าสนใจที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยี VR - ประสบการณ์ความเพลิดเพลินและความสนใจ
9. Application of Virtual Reality Technology to Evacuation Simulation in Fire Disaster. Aizhu Ren, Chi Chen, Jianyong Shi and Liang Zou (2006)		- บทความนี้จะกล่าวถึง การจำลองที่เกิดเหตุไฟไหม้ จำลองขั้นตอนการอพยพในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง - เอาตัวรอดจากเหตุการณ์ฉุกเฉินในสถานที่ทำงาน
10. Construction and Optimization of Three- Dimensional Disaster Scenes within Mobile Virtual Reality. Ya Hu, Jun Zhu, Weilian Li, Yunhao Zhang, Qing Zhu, Hua Qi 1, Huixin Zhang 2, Zhenyu Cao 3, Weijun Yang 4 and Pengcheng Zhang 4. (2018)		- บทความนี้จะกล่าวถึง การสร้างภาพ 3 มิติของฉากภัยพิบัติในโทรศัพท์มือถือ VR ช่วยให้ผู้ใช้สามารถรับรู้และจดจำได้

จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อระบุ การเล่าเรื่องและลักษณะภาพ ที่เกิดจากการสร้างขึ้นด้วยเทคนิคต่าง ๆ เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับในรูปแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ค้นหาความแตกต่าง ภายใต้กรอบแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ (Learning style) ผ่านเส้นทางการรับรู้ทั้ง 3 ทาง ได้แก่ การรับรู้ทางสายตาโดยการมองเห็น (Visual perception) การรับรู้ทางโสตประสาทโดยการได้ยิน (Auditory perception) และการรับรู้ทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหวและการรู้สีก (Kinesthetic perception) โดยมีการเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์กับอุปกรณ์พื้นฐานการสร้างสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน มีการเล่าเรื่องที่น่าสนใจ มีรูปแบบสวยงาม และสื่อสารเข้าใจได้ง่าย ไม่ว่าสภาพแวดล้อมจริงเสมือนนั้นจะใช้กับงานในลักษณะใดก็ตาม ข้อมูลถูกสรุปไว้ในตารางที่ 1

ตาราง 2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของเทคโนโลยีโลกจริงเสมือน 8 แบบในการศึกษานี้

คุณสมบัติองค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน	การเปรียบเทียบองค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน 9 แบบ
1. ภาพ	1. ภาพที่ออกแบบมีลักษณะเป็น 3d Model Low polygon โมเดลที่มีจำนวน Polygon น้อยจึงทำให้ โมเดลไม่หนัก เน้นการใช้งานในส่วนของการเสมือนจริงด้วยพื้นผิว (Texture) เหมาะกับการใช้งานในการออกแบบเกมและภาพความเป็นจริงเสมือนที่ไม่มีรายละเอียดซับซ้อน
2. รูปแบบการเล่าเรื่อง	2. แนวทางการเล่าเรื่องให้เกิดความน่าสนใจที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยี VR ประสบการณ์ความเพลิดเพลินและความสนใจ
3. สิ่งของ ฉาก	3. การสร้างสภาพแวดล้อมจริงเข้าไปให้เสมือนจริง โดยผ่านการรับรู้จากการมองเห็น วัตถุ สิ่งของ ฉาก โดยจะตัดขาดเราออกจากสภาพแวดล้อมปัจจุบันเพื่อเข้าไปสู่ภาพที่จำลองขึ้นมาเกิดความน่าสนใจที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยี VR
4. ลักษณะทั่วไป	4. ไม่มีความแตกต่างในประเด็นนี้ การรับรู้จากการมองเห็นสัมผัส สามารถนำมาประยุกต์การออกแบบเสียงให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้
5. บทบาทและกติกา	5. พฤติกรรมของผู้มีส่วนร่วมนั้นมักจะถูกปลูกฝังจากประสบการณ์ต่างๆที่รับรู้มา ความชัดเจนในบทบาทผู้มีส่วนร่วมเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการรับรู้ การใช้งานเทคโนโลยีภาพจริงเสมือน เข้ามาใช้ในการฝึกอบรม รับมือภัยสึนามิที่มีสาเหตุจากแผ่นดินไหว จึงต้องปลอดภัย

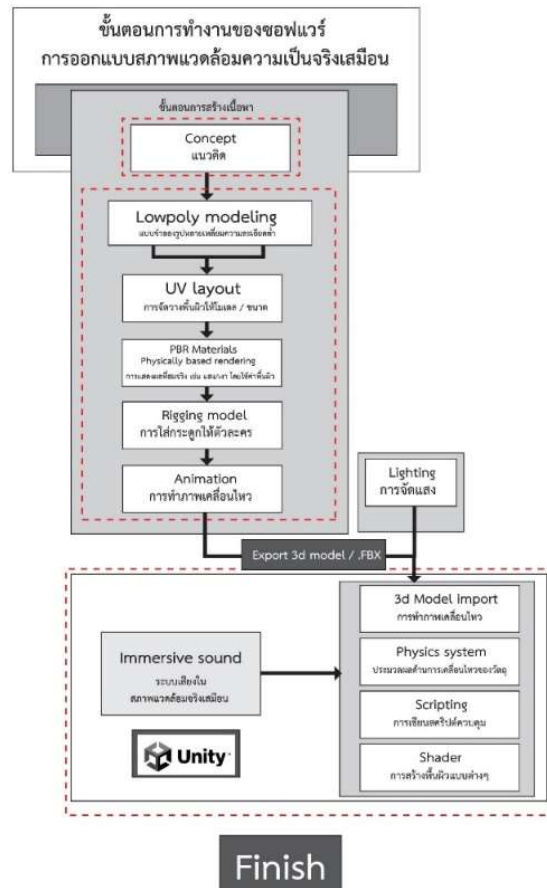
องค์ประกอบที่กล่าวมา สามารถช่วยให้เห็นรูปแบบสร้างสภาพแวดล้อมจริงเสมือนออกแบบได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ระบบความเป็นจริงเสมือนนี้สมจริงมากที่สุด และกลมกลืนกับโลกดิจิทัลในสภาพแวดล้อมจริงเสมือนนี้ได้อย่างสมบูรณ์

ตาราง 3 องค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

ที่	องค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน	รายละเอียด	การนำมาใช้ในงานวิจัย
1	ภาพ 3d Model Low polygon 	โมเดลที่มีจำนวน Polygon น้อยจึงทำให้โมเดลไม่หนัก การใช้งานลงสื่อบนคอมพิวเตอร์เหมาะกับการใช้งานในการออกแบบเกมและภาพจริงเสมือนที่ไม่มีรายละเอียดซับซ้อน	ลักษณะภาพนำมาทดลองออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือนที่มีลักษณะ ไม่ซับซ้อนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน
	3d Model High polygon 	โมเดลที่มีจำนวน Polygon มากจึงทำให้โมเดลหนัก ไม่สามารถทำงานร่วมโปรแกรมการสร้างภาพเสมือนจริงได้ เพราะโปรแกรมไม่สามารถประมวลผลได้	ลักษณะภาพนำมาทดลองออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือนไม่สามารถทำงานร่วมโปรแกรมการสร้างภาพเสมือนจริงได้
	3d model Low polygon PBR materials 	โมเดลที่มีจำนวน Polygon น้อยจึงทำให้โมเดลไม่หนัก เน้นการใช้งานในส่วนของความเสมือนจริงด้วยพื้นผิว (Texture) เหมาะกับการใช้งานในการออกแบบเกมและภาพจริงเสมือนที่ไม่มีรายละเอียดซับซ้อน	ลักษณะภาพนำมาทดลองออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือนที่มีลักษณะเรียบง่าย ไม่ซับซ้อนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือน
2	รูปแบบการเล่าเรื่อง	การเชื่อมโยงลำดับเหตุการณ์จริงเข้าด้วยกัน การจัดหาองค์ประกอบเสริมให้เข้าใจและเชื่อมโยงต่อเหตุการณ์	สามารถนำมาประยุกต์การเล่าเรื่องมาเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่จำลองขึ้นมา
3	วัตถุ สิ่งของ ฉาก	การสร้างสภาพแวดล้อมจริงเข้าไปให้เสมือนจริง โดยผ่านการรับรู้จากการมองเห็น วัตถุ สิ่งของ ฉาก โดยจะตัดขาดเราออกจากสภาพแวดล้อมปัจจุบันเพื่อเข้าไปสู่ภาพที่จำลองขึ้นมาตัวอย่าง เช่น การจำลองสถานที่จริง	สามารถนำมาประยุกต์การออกแบบและเชื่อมโยงกับเหตุการณ์สภาพแวดล้อมปัจจุบันเพื่อเข้าไปสู่ภาพที่จำลองขึ้นมา
4	ลักษณะทั่วไป	การสร้างสภาพแวดล้อมจริงเข้าไปให้เสมือนจริง โดยผ่านการรับรู้จากการมองเห็น เสียง สัมผัส แม้กระทั่งกลิ่น โดยจะตัดขาดเราออกจากสภาพแวดล้อมปัจจุบันเพื่อเข้าไปสู่ภาพที่จำลองขึ้นมา	สามารถนำมาประยุกต์การออกแบบเสียงให้เข้ากับสภาพแวดล้อม
5	บทบาทและกติกา	พฤติกรรมของผู้มีส่วนร่วมนั้นมักจะถูกปลูกฝังจากประสบการณ์ต่างๆที่รับรู้มา ความชัดเจนในบทบาทผู้มีส่วนร่วม เรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการรับรู้ การใช้งานเทคโนโลยีภาพจริงเสมือน จึงต้องปลอดภัย	สามารถนำมาประยุกต์การออกแบบให้เข้ากับพฤติกรรมการรับรู้ของผู้มีส่วนร่วม

จากตาราง การวิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนข้างต้นผู้วิจัยเลือกองค์ประกอบการสร้างสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนที่ประกอบด้วย ลักษณะภาพ (Image), รูปแบบการเล่าเรื่อง (Narrative mode), วัตถุ คน สิ่งของ ฉาก (Virtual reality graphical elements), ลักษณะทั่วไป (Simulate environment), บทบาทและกติกา (Roles and rules) โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนทั้งหมดให้เหมาะสม สอดคล้องกับขีดจำกัดของเทคโนโลยี (Technological limitation)

การใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนร่วมกับสิ่งที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือนในเบื้องต้น



ภาพ 4 ขั้นตอนการทำงานของซอฟต์แวร์การออกแบบสภาพแวดล้อมจริงเสมือน
ที่มา : ดัดแปลงจาก Content Creation for a 3D Game with Maya and Unity 2011



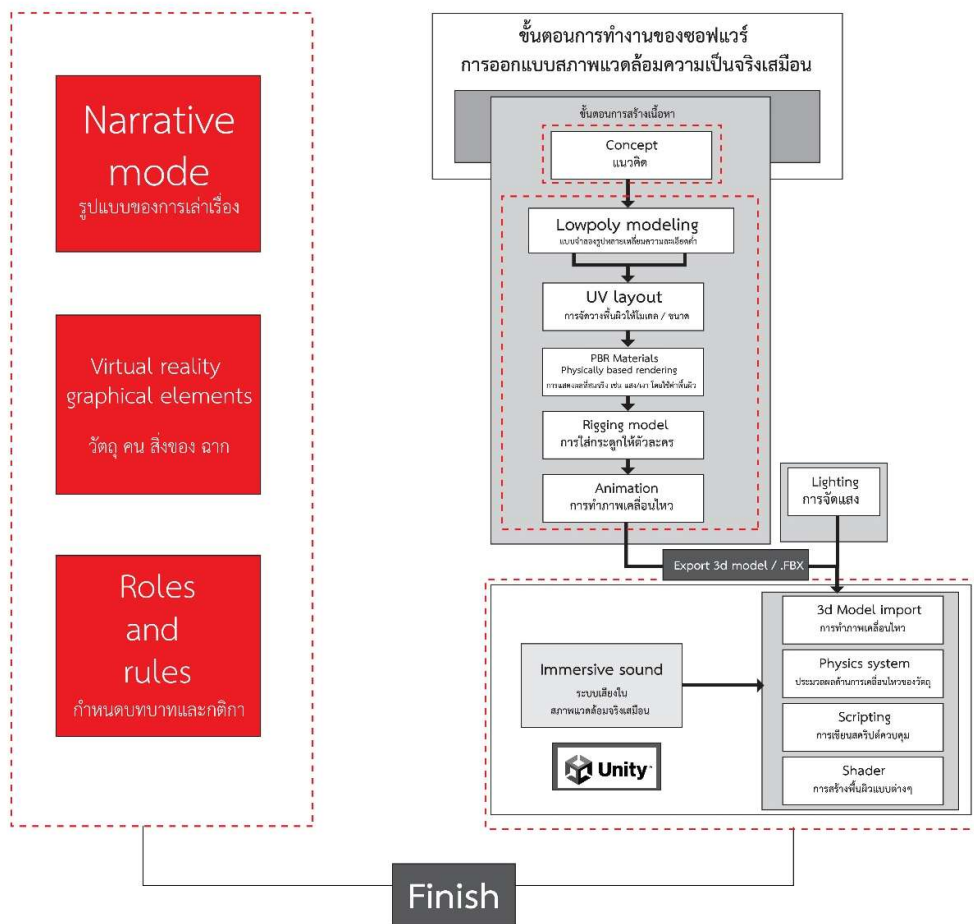
ภาพ 5 การทดลองใช้งานซอฟต์แวร์ส่งออกแบบภาพ 3 มิติ
ร่วมกับซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน



ภาพ 6 การทดลองใช้งานซอฟต์แวร์ส่งออกแบบภาพ 3 มิติ
ร่วมกับซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน



ภาพ 7 การทดลองใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบภาพ 3 มิติ
ร่วมกับซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน

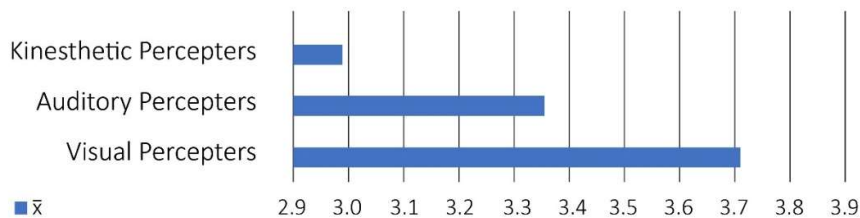


ภาพ 8 กระบวนการและแนวคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน
ที่มา : ดัดแปลงจาก Content Creation for a 3D Game with Maya and Unity 2011

สรุป

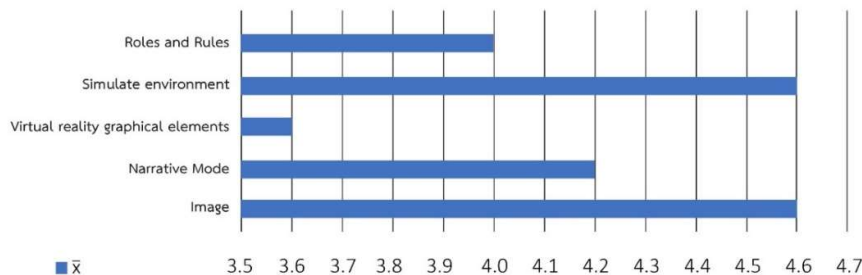
การสร้างสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับภาพจำลองเหตุการณ์ผ่าน การรับรู้ทั้ง 3 ทาง การรับรู้ทางสายตาโดยการมองเห็น (Visual perception) การรับรู้ทางโสตประสาทโดยการได้ยิน (Auditory perception) และการรับรู้ทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหวและการรู้สึก (Kinesthetic perception) ขึ้นมานั้น นักออกแบบต้องเลือก องค์ประกอบในสภาพแวดล้อมจริงเสมือน ประกอบด้วย ลักษณะภาพ (Image), รูปแบบการเล่าเรื่อง (Narrative mode), วัตถุ คน สิ่งของ ฉาก (Virtual reality graphical elements), ลักษณะทั่วไป (Simulate environment), บทบาทและกติกา (Roles and rules) เชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เล่นและนำไปสู่การสร้างพฤติกรรมของผู้มีส่วนร่วม ผ่านการเล่าเรื่องเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น องค์ประกอบที่กล่าวมา สามารถช่วยให้นักออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนออกแบบได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ระบบความเป็นจริงเสมือนนี้สมจริงมากที่สุดและกลมกลืนกับโลกดิจิทัลในสภาพแวดล้อมจริงเสมือนนี้ได้อย่างสมบูรณ์

Learning style



เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ด้าน การเรียนรู้ของมนุษย์ (Learning Style) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีการรับรู้ทางสายตาโดยการมองเห็น (Visual Perceptors) อยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 3.71$, S.D. = 0.81) ตามมาด้วยการรับรู้ทางโสตประสาทโดยการได้ยิน (Auditory Perceptors) ($\bar{x} = 3.4$, S.D. = 0.80) และการรับรู้ทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหว และการรู้สึก (Kinesthetic Perceptors) ($\bar{x} = 2.99$, S.D. = 0.76) ตามลำดับ

Elemental properties of virtual reality



เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ด้าน องค์ประกอบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Elemental properties of virtual reality) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ด้านภาพ (Image) และสภาพแวดล้อม (Simulate environment) อยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 4.6$, S.D. = 0.54) ตามมาด้วย รูปแบบการเล่าเรื่อง (Narrative Mode) ($\bar{x} = 4.2$, S.D. = 0.44) บทบาทและกติกา (Roles and Rules) ($\bar{x} = 4.0$, S.D. = 0.7) และสุดท้าย วัตถุ คน สิ่งของ ฉาก (Virtual reality graphical elements) ($\bar{x} = 3.6$, S.D. = 0.89)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน สามารถอภิปรายผลวิจัยได้ดังนี้

แนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ประกอบด้วยขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าขั้นตอนการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนาเทคโนโลยีจริงเสมือน โดยแต่ละขั้นตอนจะต้องศึกษารายละเอียด วิเคราะห์ และกำหนดองค์ประกอบในแต่ละส่วนอย่างละเอียดเหมาะสม จะทำให้ผลของออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน มีประโยชน์และน่าสนใจ สอดคล้องกับ Sharad Sharma, (2014) ที่กล่าวไว้ว่า การสร้างพฤติกรรมของผู้มีส่วนร่วม พฤติกรรมของผู้มีส่วนร่วมนั้นมักจะถูกปลูกฝังจากประสบการณ์ต่างๆ ที่รับรู้มา โดยมีการเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในส่วนหลักพื้นฐานการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ต้องมีการเล่าเรื่องที่น่าสนใจ มีภาพสวยงาม สื่อสารเข้าใจได้ง่าย ไม่ว่าสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนนั้นจะใช้กับงานในลักษณะใด ก็ตาม นักออกแบบจะต้องนำองค์ประกอบต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นมาประกอบให้เกิดความเหมาะสมกับเรื่องราวและการใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ส่วนประเด็นเรื่ององค์ประกอบในการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือน ผู้วิจัยพบว่า กระบวนการออกแบบนั้นมีความสัมพันธ์ในทางการรับรู้ โดยแนวความคิดการสร้างภาพจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นต้องมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสถานการณ์จำลอง รวมไปถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ในการนำเสนอ ในขั้นตอนที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ได้ทำความเข้าใจอารมณ์และความรู้สึกของผู้รับรู้ที่มีการปฏิสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนผ่านแนวคิด การเรื่องเล่า, ภาพ และเสียง รวมไปถึงการเลือกสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาออกแบบและปรับใช้ในการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้หรือการฝึกทักษะเพื่อให้เกิดความชำนาญ ในแต่ละสภาพแวดล้อม จะมีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันตามแนวคิดและเรื่องราวที่สร้างขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Aylett, R., & Louchart, S. (2003). **Towards a narrative theory of virtual reality**. *Virtual Reality*, 7(1), 2-9.
- Denpaiboon, C., & Pongpisit, H. (2011). **Role-play gaming simulation for climate change protection and mitigation of cultural heritage: A case study of Ayutthaya Historic City**. In: Built Environment Research Associates Conference, BERAC II, 2011, pp. 107-126.
- Dumol, T., Lascano, P., Magno, J., & Tiongson, R. (2014). Minmin escapes from disaster: An Oculus Rift disaster simulation game. *Philippine IT Journal*, 7(1), 49-54.
- Hu, Y., Zhu, J., Li, W., Zhang, Y., Zhu, Q., Qi, H., ... & Zhang, P. (2018). Construction and optimization of three-dimensional disaster scenes within mobile virtual reality. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(6), 215.
- Kemec, S., Duzgun, H. S., & Zlatanov, S. (2009). **A conceptual framework for 3D visualization to support urban disaster management**. In: Proceedings of the Joint Symposium of ICA WG on CEWaCM and JBGIS G14DM, 268-278. International Cartographic Association, ICA/I
- Moussa, N. (2014). The importance of learning styles in education. *Institute for Learning Styles Journal*, 1(2), 19-27.
- Nguyen, V. T., Jung, K., & Dang, T. (2019). **Vrescuer: A virtual reality application for disaster response training**. In: 2019 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality (AIVR), pp. 199-202.

- Pajorová, E., Hluchý, L., Halada, L., & Slížik, P. (2007). **3D visualization tool for virtual models of natural disasters**. In: Proceedings of the Virtual Reality International Conference, pp. 37-43.
- Pananont, P. (2018). **Lessons learned from tear stains "Sulawesi Tsunami", hurry to escape, do not wait for the warning**. Available from: <https://mgronline.com/science/detail/9610000097664> [Accessed 15th January 2020].
- Ren, A., Chen, C., Shi, J., & Zou, L. (2006, June). **Application Of Virtual Reality Technology To Evacuation Simulation In Fire Disaster**. In CGVR (pp. 15-21).
- Saitoh, T., Noguchi, G., & Inoue, T. (2018). **Tsunami run-up simulation using particle method and its visualization with Unity**. Available from: <https://www.sci-en-tech.com/ICCM2018/PDFs/3474-11010-1-PB.pdf> [Accessed 20th March 2021].
- Sermet, Y., & Demir, I. (2019). **Flood action VR: A virtual reality framework for disaster awareness and emergency response training**. In: ACM SIGGRAPH 2019 Posters, pp. 1-2.
- Sharma, S., Jeripothula, S., Mackey, S., & Soumare, O. (2014). **Immersive virtual reality environment of a subway evacuation on a cloud for disaster preparedness and response training**. In: 2014 IEEE symposium on computational intelligence for human-like intelligence (CIHLI), pp. 1-6.