

การพัฒนาการสื่อสารแบบสองทางในสตูดิโอเสมือนแบบไฮบริดด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
แบบมาร์กเกอร์

ชินกร จิระคุปต์

TNII

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

บัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2566

THE DEVELOPMENT OF TWO-WAY COMMUNICATION IN A HYBRID VIRTUAL STUDIO
WITH MARKER-BASED AUGMENTED REALITY

Chinnakorn Jirakoop

TNII

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Information Technology

Graduate Studies

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาการสื่อสารแบบสองทางในสตูดิโอเสมือนแบบ
ไฮบริดด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมแบบมาร์กเกอร์

โดย

ชินกร จิระคุปต์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ภูวดล ศิริกองธรรม

บัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจบัณฑิต

.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรากร ศรีเชวงทรัพย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรากร ไพรีเกรง)

.....กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรี ดร.พิชิตชัย คำอินทร์)

.....กรรมการ

(ดร.อภิษฎา นุ่มคุ้มภัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร.ภูวดล ศิริกองธรรม)

ชินกร จิระคุปต์ : การพัฒนาการสื่อสารแบบสองทางในสตูดิโอเสมือนแบบไฮบริดด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมแบบมาร์กเกอร์. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ภูวตล ศิริกองธรรม, 94 หน้า.

เพื่อก้าวข้ามและค้นหาวิธีที่จะสามารถยกระดับความสามารถด้านสื่อในปัจจุบัน งานวิจัยชิ้นนี้ได้สำรวจการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality - AR) แบบ Marker-Based คู่กันกับรายการข่าว โดยใน Unity สำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน ทำงานคู่ด้วยกันกับสตูดิโอเสมือนจริง (Virtual Studio) ในบริบทของรายการข่าว การศึกษาใช้เครื่องมือโอเพ่นซอร์สหลายอย่าง เช่น Unreal Engine, Blender และ OBS โดยใน Unreal Engine มีการใช้กล้องเสมือนจริงและ Tracking โดยการใช้ Blueprint สำหรับขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน AR ใช้ Unity และประยุกต์ใช้ Vuforia Engine เพื่ออำนวยความสะดวก ในขณะที่คอนเทนต์สามมิติจะถูกพัฒนาใน Blender งานวิจัยชิ้นนี้ได้นำเสนอเฟรมเวิร์คสำหรับวิธีการสร้างประสบการณ์ในด้านสื่อแบบใหม่ เพื่อแสดงการใช้ AR ในสตูดิโอเสมือนจริงและเปิดโอกาสที่ใหม่ ระบบคอนเทนต์สามมิติจะถูกนำไปใช้ในรายการข่าว โดยรายการข่าวจะประกอบไปด้วย ข่าวกีฬา ข่าวอุทกภัย และข่าวอาชญากรรม ซึ่งเต็มไปด้วยประสบการณ์โต้ตอบกับคอนเทนต์สามมิติที่หลากหลาย มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือประเมินภาระงาน NASA-TLX สำหรับการทำแบบสอบถามและยังมีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างหลังจากการทำแบบสอบถามแล้ว โดยสรุปในส่วนของการทำแบบสอบถามแม้ว่าเทคโนโลยี AR จะเป็นเครื่องมือในการเพิ่มการมีส่วนร่วม ความสนใจ ความสนุก ความรู้ การจดจำ และมีประโยชน์ช่วยลดความพยายามในการเข้าใจเนื้อหาได้ แต่การศึกษาชี้ให้เห็นถึงความเป็นไปได้ส่วนใหญ่ของภาระงานที่เพิ่มขึ้น

บัณฑิตศึกษา

สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

CHINNAKORN JIRAKOOP : THE DEVELOPMENT OF TWO-WAY COMMUNICATION
IN A HYBRID VIRTUAL STUDIO WITH MARKER-BASED AUGMENTED REALITY. ADVISOR :
DR.PUWADOL SIRIKONGTHAM, 94 PP.

To go beyond today's media capabilities, this study explores the application of Marker-based Augmented Reality (AR) technology in virtual studio settings , particularly in the context of a news studio. The study utilizes various open-source tools such as Unreal Engine, Blender, and OBS. In Unreal Engine, an approach in which a tracking system is used by a virtual camera and blueprint is also mentioned. An AR application is created using Unity and the Vuforia Engine, while 3D content is developed in Blender. This approach introduces a novel framework for creating immersive and interactive media experiences, demonstrating the effective application of AR in a virtual studio, and opening new possibilities for media production. The system is applied across different news segments, including sports, flood disasters, and crime reports, enabling interactive experiences with varied 3D content. Although AR is a technology that most are summarized as an increased workload, it also shows that it serves as a tool to enhance engagement, interest, enjoyment, knowledge, memory, and reduced effort to understand the contents. The study also points out the possibility of an increased workload. This paper uses the subjective workload assessment tool NASA-TLX for the questionnaires, and in-depth interviews are also conducted to provide insights. The results demonstrate how AR could potentially enrich the overall experience.

Graduate Studies

Student's Signature.....

Field of Study Information Technology

Advisor's Signature.....

Academic Year 2023

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างยิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ภูวดล ศิริกองธรรม ที่ได้สละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ ปรึกษา สนับสนุนและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องตลอดปีการศึกษาที่ผ่านมาตั้งแต่ต้นจนจบสมบูรณ์

ข้าพเจ้าขอขอบคุณคณะกรรมการทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร ไพรไกรง ว่าที่ร้อยตรี ดร.พิชิตชัย คำอินทร์ และ ดร.อภิษฎา นิยมคุ้มภัย ที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจสอบวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์อย่างดียิ่ง รวมไปถึงบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ในการเรียนต่อปริญญาโทในครั้งนี้ด้วย

ท้ายที่สุดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และน้องสาวที่สร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมแรงใจและให้การสนับสนุนในเรื่องการเรียนและเรื่องอื่นๆ ส่งผลให้ข้าพเจ้ามีความสุขมากขึ้น

ทางผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจและสามารถกลายเป็นรากฐานที่สำคัญสำหรับผู้ที่ต้องการจะต่อยอดในอนาคต เพื่อเปิดกว้างในความเข้าใจของเทคโนโลยีนี้ให้มากยิ่งขึ้น

ชินกร จิระคุปต์

TNI

THAI

NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality).....	5
2.2 สตูดิโอเสมือน (Virtual Studio).....	6
2.3 ซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส (Opensource Software).....	9
2.4 การสื่อสารแบบนิเทศ.....	11
2.5 การถ่ายทอดสดออนไลน์ (Live Streaming).....	14
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
3 วิธีการดำเนินงาน.....	17
3.1 ขั้นตอนในการสร้างสตูดิโอเสมือน.....	18
3.2 การเตรียมพร้อมข่าว.....	29
3.3 การสร้างแอปพลิเคชัน AR.....	31
3.4 การสร้างแบบสอบถาม.....	46

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	3.5 การทดลอง..... 51
	3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 54
	3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 55
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 59
	4.1 ผลการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test)..... 59
	4.2 ผลการทดสอบค่าด้วย Paired T-test และการวิเคราะห์ข้อมูล จากการสัมภาษณ์..... 61
	4.3 ผลการทดสอบค่าด้วย Wilcoxon Signed Ranks Test และการวิเคราะห์ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์..... 64
	4.4 ผลสรุปโดยรวม..... 66
5	บทสรุป ข้อเสนอแนะ บทวิจารณ์..... 69
	5.1 สรุปผลการวิจัย..... 70
	5.2 ปัญหาและข้อจำกัด..... 71
	5.3 ข้อเสนอแนะ..... 72
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	81
	ภาคผนวก ก. แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริม กับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google For..... 82
	ภาคผนวก ข. แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริม กับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form.. 87
	ภาคผนวก ค. ที่จัดเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์..... 92
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	94

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 เปรียบเทียบการใช้เทคนิคในการพัฒนาสตูดิโอเสมือน.....	9
2.2 เปรียบเทียบงานวิจัย	16
3.1 มิติทั้งหกของ NASA-TLX.....	47
3.2 เปรียบเทียบจำนวนผู้ทดลอง.....	50
4.1 Normality Test ด้วย SPSS.....	61
4.2 Paired T-test ด้วย SPSS (ค่าโดยประมาณ)*.....	62
4.3 Rank ด้วย SPSS.....	65
4.4 Wilcoxon Signed Ranks Test	65
4.5 สรุปสถิติโดยรวม	66



สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 เฟรมเวิร์คภาพรวมระบบของ TV Studio.....	7
2.2 เฟรมเวิร์คภาพรวมสำหรับการใช้สมาร์ทโฟนแทนระบบ TV Studio	8
2.3 Interactive AR Broadcasting System	8
2.4 องค์ประกอบการสื่อสาร หรือที่เรียกว่า SMCR.....	13
3.1 กรอบแนวคิดในการทดลอง.....	17
3.2 กรอบแนวคิดของการสร้างและพัฒนาสตูดิโอเสมือนแบบไฮบริดด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมแบบมาร์กเกอร์.....	18
3.3 เลือกสร้างแบบ Blank.....	18
3.4 ตัวอย่างโอเวอร์เลย์สำหรับรายการข่าว	19
3.5 ฉากที่ถูกประกอบขึ้นภายใน Unreal Engine.....	20
3.6 The Basic Methodology of Color Keying.....	21
3.7 Material Blueprint ที่ผู้วิจัยพัฒนาเพื่อการทำงานร่วมกับ Texture Coordinate.....	21
3.8 วัตถุสีเหลี่ยมที่ถูกสร้างมาเพื่อรับ Material ด้วยการ Override ในเมนู Rendering	21
3.9 ผู้วิจัยทดสอบการจับภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้นด้วยกล้องหน้าของแล็ปท็อป HD User Facing.....	22
3.10 Playback Options.....	23
3.11 การทดสอบจริงในเซตสำหรับสตูดิโอเสมือน	23
3.12 แผนผังเซตสำหรับสตูดิโอเสมือน	24
3.13 (ก) ทดสอบมุมกล้อง และ (ข) ทดสอบการหมุนกล้องและการ Tracking.....	25
3.14 Blueprint สำหรับระบบ Tracking	25
3.15 ระบบที่ถูกสร้างมาควบคุมกล้องเพื่อทำงานร่วมกับระบบ Tracking โดยรวมและระบบควบคุมการเล่นวิดีโอสำหรับแสดงข่าวบนวัตถุใน Unreal Engine	26
3.16 ปุ่มลูกศรลงตรง Play จากแถบเครื่องมือหลัก.....	27
3.17 โหมด Play ต่างๆ	27
3.18 เพิ่ม Window Capture	28
3.19 เลือกหน้าต่างที่สร้างมาจาก Unreal Engine	28
3.20 หน้าตาเว็บไซต์สำหรับการผลิตมาร์กเกอร์ความจริงเสริมในเว็บไซต์.....	31

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.21 มาร์กเกอร์ความเป็นจริงเสริมเพื่อแสดงคอนเทนต์สามมิติ (ก) รายการข่าวกีฬา (ข) รายการข่าวอุทกภัย (ค) รายการข่าวอาชญากรรม.....	32
3.22 หน้าตาแหล่งเก็บโปรเจกต์.....	32
3.23 Create Project.....	33
3.24 ลบ Main Camera.....	33
3.25 ดาวน์โหลด Vuforia SDK	34
3.26 อัปเดตแพ็คเกจ.....	34
3.27 เพิ่ม AR Camera และ Image Target.....	35
3.28 สร้าง Licenses	35
3.29 Vuforia Configuration (Folder Assets > Resources).....	36
3.30 สร้าง Database.....	36
3.31 Target Manager.....	37
3.32 เลือกสร้างประเภท Image	37
3.33 การจัด Rating ใน Vuforia Engine	38
3.34 ดาวน์โหลด Database แบบ Unity Editor.....	38
3.35 ตัวอย่างการแสดงผลมาร์กเกอร์ข่าวที่ 1 (ข่าวกีฬา)	39
3.36 File > Build Setting.....	39
3.37 งานโดยรวมที่เสร็จแล้ว.....	40
3.38 Build Application.....	40
3.39 อนุญาตให้ใช้กล้อง.....	41
3.40 อนุญาตให้ใช้ GPS	41
3.41 หน้าตาแอปพลิเคชัน	42
3.42 คอนเทนต์สามมิติข่าวกีฬา (ก) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Card (ข) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Profile (ค) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Stats.....	43
3.43 คอนเทนต์สามมิติข่าวอุทกภัย (ก) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Flood (ข) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Location (ค) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Impact.....	43

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.44 คอนเทนต์สามมิติข่าวอาชญากรรม (ก) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Distance (ข) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Info (ค) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Evidence.....	44
3.45 หน้าตาหลังกดปุ่ม Instruction หรือปุ่ม (i) ตรงบนขวา.....	45
3.46 หมุนและขยายเพื่อดูรายละเอียดใกล้ๆ.....	45
3.47 Two-Way Communication Method	51
3.48 AR : Hybrid Two-Way Communication Method	52
3.49 ตัวอย่างรายการข่าวกีฬา.....	53
3.50 ตัวอย่างรายการข่าวอุทกภัย.....	53
3.51 ตัวอย่างรายการข่าวอาชญากรรม	54
3.52 Alpha Value Tables หรือ Critical Value Tables (จำนวนในตารางคือค่า T_{crit}).....	58
4.1 ผลสถิติค่าเฉลี่ยจากข่าวกีฬาที่ Error Bars: CI (95%)	67
4.2 ผลสถิติค่าเฉลี่ยจากข่าวอุทกภัยที่ Error Bars: CI (95%).....	67
4.3 ผลสถิติค่าเฉลี่ยจากข่าวอาชญากรรมที่ Error Bars: CI (95%).....	68

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

แหล่งข่าวสื่อสมัยใหม่มุ่งเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและเข้าถึงได้สะดวก ทั้งในเชิงการให้ความรู้หรือการศึกษาและเพื่อความบันเทิง ผู้บริโภครุ่นใหม่สนใจไม่เพียงแต่เนื้อหาบันเทิง แต่ยังรวมถึงสื่อที่ให้ความรู้และข้อมูลที่มีประโยชน์ด้วย [1] ในช่วงปีที่ผ่านมา เทคโนโลยี AR ได้ถูกนำไปใช้ในหลากหลายด้านหลากหลายประเภทและได้รับความนิยมอย่างมาก นอกจากนี้เทคโนโลยีนี้ยังช่วยให้ผู้ชมเรียนรู้ สร้างความทรงจำที่ยั่งยืน และกระตุ้นความสนใจ [2] ปัจจุบัน สื่อมวลชนใช้วิธีการและเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสื่อ โดยใช้ชุดสถานที่เสมือนจริง องค์ประกอบ AR และ CGI ในการนำเสนอโมเดลสามมิติเพื่อให้เข้าใจและอธิบายเนื้อหาได้ดีขึ้น จำนวนผู้ชมและเวลาที่ใช้ดูการถ่ายทอดสดเพิ่มขึ้นทุกปี โดยมีการเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงการระบาดของ COVID-19 ซึ่งนำไปสู่การสร้างเนื้อหาใหม่ๆ ที่หลากหลาย [3] การพัฒนาและการเติบโตนี้ได้้นำเราเข้าสู่โลกของมัลติมีเดียในปัจจุบันในการมองไปข้างหน้าสู่อนาคต สู่ความท้าทายในการสร้างสภาพแวดล้อมข่าวที่ดึงดูดการมีส่วนร่วมและน่าดึงดูดสำหรับผู้ชมที่ต้องทำให้เกิดขึ้น โดยไปไกลเกินกว่าการสื่อสารแบบทางเดียวของการออกอากาศทางทีวีและการสื่อสารแบบสองทางที่เห็นในรายการถ่ายทอดสดทั่วไปในปัจจุบัน โดยการใช้เทคโนโลยี AR ในการถ่ายทอดสดนำเสนอวิธีที่ไม่ซ้ำกับใครในการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจมากขึ้นในแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดียต่างๆ การศึกษานี้ใช้ซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส เพื่อลดปัญหาจากค่าใช้จ่ายในด้านของซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับผู้ทำงานแล้วเช่น Maya [4] ทำให้เครื่องมือเช่น Unreal Engine ที่รองรับการทำสตูดิโอเสมือนจริงรวมไปถึงการสร้างโมเดลสามมิติ [5] และ OBS สำหรับการถ่ายทอดสด เป็นทางเลือกที่ประหยัดต้นทุนและยังเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับผู้เริ่มต้น โดย Unreal Engine เริ่มแรกถูกออกแบบมาสำหรับการเรนเดอร์กราฟิกแบบเรียลไทม์ ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการทำฉากเสมือนจริง [6] Unity3D เป็นแพลตฟอร์มที่หลากหลาย หลักๆ ใช้สำหรับสร้างเกมและประสบการณ์เชิงโต้ตอบแบบสามมิติและ 2 มิติ [7] แดมยังเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการพัฒนาเนื้อหา AR ที่ช่วยให้สามารถนำเสนอไอเดียแบบความจริงเสริม [8] อีกทั้งการทำงานของ Unity ในด้าน AR ยังมี Vuforia Engine ที่ช่วยในเรื่องของการสแกนและแทรกคิงได้อย่างแม่นยำกับเป้าหมายในโลกแห่งความเป็นจริง

ในปัจจุบันการสื่อสารด้วยรายการข่าวนั้นโดยทั่วไปแล้วจะเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว (One-Way Communication) ผ่านช่องทางโทรทัศน์ และการสื่อสารแบบสองทาง (Two-Way Communication) ผ่านช่องทางบนโลกออนไลน์ต่างๆ เช่น Youtube Facebook หรือ Twitch ซึ่งเป็นการรับชมข่าวสารแบบโดยทั่วไปหรือดั้งเดิมโดยต่างก็มีข้อจำกัด เช่น การรับชมผ่านโทรทัศน์นั้นไม่สามารถย้อนกลับไปได้

ข้อมูลที่ผ่านมาแล้วได้ ส่วนการรับชมช่องทางบนโลกออนไลน์นั้นก็มีข้อจำกัดเพียงแค่การ คอมเมนต์ (แสดงความคิดเห็น) กดไลค์ ส่งของขวัญ หรือการบริจาคผ่านช่องทางออนไลน์ ดังนั้นในกรณีนี้ทางผู้วิจัย จึงได้เสนอวิธีการรับชมแบบ การสื่อสารสองทางแบบไฮบริดโดยใช้ AR ร่วม (AR: Hybrid Two-Way Communication) โดยเทคโนโลยีเกี่ยวกับ AR ที่ใช้จะเป็นแบบ Marker Based AR โดยวิธีการรับชมใน ลักษณะนี้จะยกระดับการรับชมให้เหนือกว่าการรับชมแบบทั่วไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อนำเสนอการใช้ AR ในการพัฒนาสตูดิโอเสมือนในรูปแบบการสื่อสารแบบสอง ทางที่พัฒนาจาก Opensource และฟรีซอฟต์แวร์

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างการรับชมรายการข่าวทั่วไปแบบการสื่อสาร สองทาง (Two-Way Communication Method) กับการรับชมรายการข่าวด้วยการสื่อสารสองทาง แบบไฮบริดโดยใช้ AR ร่วม (AR: Hybrid Two-Way Communication Method)

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ทดลองกับโปรแกรม Opensource ที่มีประสิทธิภาพคือ Unreal Engine 5 OBS และ Blender

1.3.2 เลือกรายการข่าวสำหรับการทดลองผสมผสานระหว่างเทคโนโลยี AR ที่พัฒนาจาก Unity และการถ่ายทอดสดผ่านโปรแกรม OBS

1.3.3 ทำการศึกษาด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่ตรงตามเงื่อนไข

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การผสมผสานระหว่างเทคโนโลยี AR และการถ่ายทอดสด สามารถนำไปต่อยอดในงานต่างๆ ได้ หลากหลาย เพิ่มศักยภาพสำหรับสื่อ และเพิ่มโอกาสสำหรับคนทั่วไปในการเข้าถึงเทคโนโลยีเหล่านี้ได้ มากขึ้น รวมทั้งยังมีแนวทางสำหรับการใช้งานอีกด้วย

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 โอเพ่นซอร์ส (Opensource) คือ โปรแกรมหรือบางสิ่งๆ ที่ผู้คนสามารถปรับเปลี่ยน ยกระดับและแบ่งปันได้เนื่องจากการออกแบบนั้นสามารถเข้าถึงได้แบบสาธารณะ เช่น โปรแกรมเมอร์ ที่สามารถเข้าถึงซอร์สโค้ด (Source Code) หรือโค้ดต้นฉบับจากแหล่งที่มาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดย ปรับปรุงโปรแกรมนั้นได้โดยการเพิ่มคุณสมบัติหรือแก้ไขส่วนที่ทำงานไม่ถูกต้องให้กับโปรแกรมนั้น [9]

1.5.2 **มาร์กเกอร์ (Marker)** คือ กระดาษหรือวัตถุที่มีแพทเทิร์นเป็นลักษณะเฉพาะตัวที่กล้องสามารถจดจำและประมวลผลได้ง่าย และมองเห็นได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมรอบตัว [10]

1.5.3 **กรีนสกรีน (Green Screen)** คือ ฉากหลังสีเขียวที่ใช้ร่วมในการผลิตสื่อวิดีโอเพื่อเพิ่มเอฟเฟกต์ในขั้นตอนหลังการถ่ายทำ เทคโนโลยีนี้มีต้นกำเนิดในศตวรรษที่ 19 และมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการบันเทิง คำว่า ‘ฉากหลังสีเขียว’ มาจากการใช้พื้นหลังสีเขียวเนื่องจากเครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ประกอบฉากบางอย่างหายาก โดยการใช้ฉากหลังสีเขียวจะอำนวยความสะดวกในการแยกตัวแบบออกจากพื้นหลังหรือเป็นเทคนิคที่รู้จักกันในชื่อ Chroma Keying หรือ Color Keying และเทคนิคนี้เกี่ยวข้องกับการวางเลย์เออร์ โดยฉากหลังสีเขียวทำหน้าที่เป็นเลย์เออร์พื้นหลังโปร่งใสและพื้นหน้าแสดงเป็นวัตถุหรือคนที่ไม่สีเขียว การทำให้โปร่งใสนั้นทำด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถวางภาพใดๆ ก็ตามตรงพื้นหลังของเลย์เออร์ฉากหลังสีเขียวได้ ในตอนนี้เทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้กระบวนการนี้ถูกปรับปรุงและมีความง่ายขึ้น ทำให้เกิดวิชวลเอฟเฟกต์ (Visual Effect) ที่ซับซ้อนมากขึ้นในวงการภาพยนตร์และโทรทัศน์ [11]

1.5.4 **คอนเทนต์สามมิติ (3D Content)** คือ เทคโนโลยี 3 มิติที่ช่วยให้เข้าถึงการจำลองวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริงได้โดยตรง เทคโนโลยีเหล่านี้มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสิ่งประดิษฐ์ทางกายภาพ โดยการนำเสนอผ่านเครื่องมือต่างๆ ตัวอย่าง เช่น การโต้ตอบกับโมเลกุลโปรตีนผ่านความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) การรับชมประวัติศาสตร์ที่เป็นในรูปแบบของศิลปะเพื่อชมประติมากรรมโดยไม่ต้องไปเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ และนักเรียนได้สัมผัสประสบการณ์สถาปัตยกรรมทางประวัติศาสตร์ในระดับมนุษย์ [12]

1.5.5 **Youtube (ยูทูบ)** คือ เว็บไซต์ที่สามารถรับชมได้ฟรีที่มีคลิปจำนวนมากกว่าล้านคลิปจากผู้ใช้งานที่อัปโหลดทั่วโลกและมีหลากหลายหมวดหมู่ให้เลือกชม เช่น สารคดี กีฬา ภาพยนตร์ การ์ตูน รายการทีวี วิดีโอเพลง โดยที่ผู้ชมสามารถ ชอบ แบ่งปัน แสดงความคิดเห็น และอัปโหลดวิดีโอของตนเองได้ โดยสามารถเข้าถึงได้บนพีซี แล็บท็อป แท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์มือถือ และ Youtube นั้นมีบริการที่สามารถให้ผู้ใช้แพลตฟอร์มไลฟ์สตรีมได้ [13]-[15]

1.5.6 **Facebook (เฟซบุ๊ก)** คือ เป็นเครือข่ายทางสังคมออนไลน์ที่ให้คุณมีส่วนร่วมกับการเชื่อมต่อและแบ่งปันข้อมูลข่าวสารกับทางครอบครัวและเพื่อนฝูงทางออนไลน์ได้อย่างง่ายดาย แต่เดิมนั้นถูกออกแบบมาสำหรับนักศึกษาวิทยาลัย โดย Facebook ถูกสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2547 โดย Mark Zuckerberg ในขณะที่กำลังศึกษาที่มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ปัจจุบัน Facebook เป็นเครือข่ายโซเชียลที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยมีผู้ใช้งานมากกว่า 1 พันล้านคนทั่วโลก ในปัจจุบัน Facebook สามารถเผยแพร่ข้อมูลแบบเรียลไทม์ด้วย Facebook Live [16], [17]

1.5.7 **Twitch (ทวิช)** คือ บริการไลฟ์สดโดยเฉพาะที่ผู้คนมารวมตัวกันเพื่อพูดคุยโต้ตอบ และสร้างสรรค์ความบันเทิง ซึ่งเหมาะกับงานอีเว้นท์เกี่ยวกับ เกม ดนตรี ทอล์คโชว์ กีฬา ฯลฯ [18] ผู้คนสามารถรับชมไลฟ์สดย้อนหลังได้ โดย Twitch จะเน้นในเรื่องของความบันเทิงเป็นหลัก



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยชิ้นนี้ได้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาเทคโนโลยี Augmented Reality เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับสตูดิโอเสมือนและถ่ายทอดสดผ่านสื่อ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาทั้งบทสัมภาษณ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวเนื้อหามากที่สุด ทำให้ผู้วิจัยได้จำแนกและนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)
- 2.2 สตูดิโอเสมือน (Virtual Studio)
- 2.3 ซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส (Opensource Software)
- 2.4 การสื่อสารแบบนิเทศ
- 2.5 การถ่ายทอดสดออนไลน์ (Live Streaming)
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)

2.1.1 การให้ความหมายของเทคโนโลยี Augmented Reality หรือ AR (ความเป็นจริงเสริมหรือความเป็นจริงแต่งเติม)

การรวม สภาพแวดล้อมจริง กับ วัตถุเสมือน เข้าด้วยกันในเวลาเดียวกัน โดยวัตถุเสมือนที่วางนั้น อาจจะเป็น ภาพ วิดีโอ เสียง [19] ข้อมูลต่างๆ ที่ประมวลผลมาจากคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์สวมใส่ขนาดเล็กต่างๆ และทำให้เราสามารถตอบสนองกับสิ่งที่จำลองนั้นได้ โดยความเป็นจริงเสริมนั้นมีอยู่ด้วยกันสองประเภท ได้แก่ ประเภท Marker-Based และ Marker-Less ประเภทใดประเภทหนึ่งจะเป็นตัวระบุวิธีการที่จะสามารถแสดงรูปภาพและข้อมูลผ่านอุปกรณ์ [20]

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับ Augmented Reality

N. Khamrat et al. [21] กล่าวว่า เป็นเทคนิคที่มีการทำให้เกิดการผสมผสานระหว่างภาพสามมิติที่สร้างขึ้นจากโลกเสมือนกับภาพจริงที่ถ่ายทอดมาจากโลกแห่งความเป็นจริง

D. Khawloueng และ A. Anukulwech [22] กล่าวว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมหรือออกเมนต์เรียลลิตี้ (Augmented Reality : AR) หมายถึง การผสมผสานระหว่างโลกเสมือนจริง (Virtual World) เข้ากับโลกของความจริง (Real World) โดยผ่าน อุปกรณ์เชื่อมต่อประเภทต่างๆ อาทิ กล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ผู้ดูเห็นภาพเสมือนอยู่ในสถานการณ์นั้นจริงๆ

2.1.3 ประโยชน์ของเทคโนโลยี Augmented Reality

จากการศึกษาพบว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีแนวโน้มช่วยเพิ่มความน่าสนใจ แรงกระตุ้น และเปิดประสบการณ์ ซึ่งสามารถเพิ่มพูนความรู้ได้ ในขณะเดียวกันก็ทำให้ความจำดีขึ้น [23] ในการทดสอบจาก S. Stumpp et al. [24] ค้นพบว่าแอปพลิเคชัน IKEA Place ซึ่งใช้เทคโนโลยี AR ได้ส่งผลกระทบต่อแบรนด์อย่างมาก โดยเพิ่มประสบการณ์ผู้ใช้ให้ดียิ่งขึ้นด้วยการใช้ AR ที่น่าตื่นเต้น และใหม่กว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเว็บไซต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแอปพลิเคชันนั้นได้รับคะแนนสูงขึ้นในมิติ ของ “การกระตุ้น” และ “ความแปลกใหม่” ซึ่งบ่งชี้ว่าแอปพลิเคชัน AR ที่ใช้มีความน่าสนใจและเป็น นวัตกรรมมากกว่า

2.1.4 AR แบบ Marker-Based

ถูกออกแบบมาให้รับรู้รูปภาพเพื่อระบุวัตถุจากโลกจริงที่ได้ตั้งโปรแกรมเอาไว้แล้วใน อุปกรณ์หรือแอปพลิเคชันของ AR เมื่อวางวัตถุจากโลกจริงในมุมมองตามจุดอ้างอิงของอุปกรณ์หรือ แอปพลิเคชันของ AR วัตถุจากโลกจริงดังกล่าวจะทำให้อุปกรณ์หรือแอปพลิเคชันของ AR กำหนดตำแหน่ง และทิศทางของกล้องได้โดยการตรวจจับมาร์กเกอร์เพื่อเปรียบเทียบรูปภาพหรือมาร์กเกอร์นั้นกับรูปภาพ อื่นๆ ในระบบฐานข้อมูล เมื่ออุปกรณ์หรือแอปพลิเคชันพบรูปภาพหรือมาร์กเกอร์ที่ตรงกัน อุปกรณ์จะใช้ ข้อมูลนั้นกำหนดตำแหน่ง ท่าทาง และวางวัตถุ AR ในจุดที่ต้องการ

2.1.5 AR แบบ Marker-Less

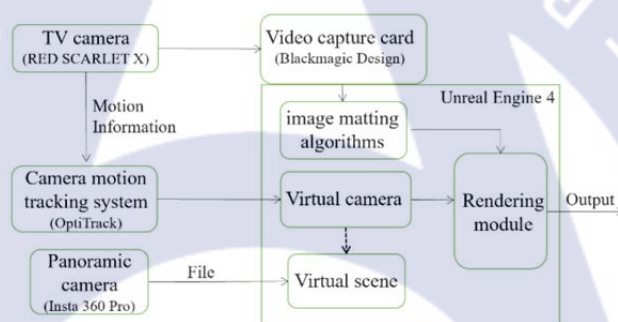
ตัวอุปกรณ์หรือแอปพลิเคชันต้องมีการเรียนรู้ จัดจำสิ่งต่างๆ มาก่อน เพื่อให้สามารถ เข้าใจได้ว่าสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนโลกจริงนั้นคืออะไรจากการค้นหา สี รูปแบบ หรือลักษณะที่คล้ายกัน โดยผ่านอัลกอริธึมการเรียนรู้จำ [25] เพื่อกำหนดเค้าโครงเชิงพื้นที่จากโลกความเป็นจริง และจะมีการใช้ข้อมูล GPS ตัววัดความเร่ง ข้อมูลด้านเวลา หรือข้อมูลเข็มทิศ เพื่อให้เกิดความสอดคล้อง ในขณะที่ เดียวกันก็มี AR แบบ Location-Based ซึ่งเป็นสับเซตของ AR แบบ Marker-Less เพียงแต่ว่ามีข้อแตกต่างคือวิธีการ นี้ไม่จำเป็นต้องมีการกำหนดเค้าโครงเชิงพื้นที่เพื่อนำวัตถุ AR ซ้อนเข้าไปในโลกความเป็นจริง [26]

2.2 สตูดิโอเสมือน (Virtual Studio)

ระบบห้องส่งเสมือน ที่นำภาพจากสามมิติมาใช้แทนฉากจริงใช้ในการถ่ายทำรายการต่างๆ มีความทันสมัย สมจริง และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนฉากหลัง รวมถึงยังสามารถใช้ถ่ายทำรายการ หลากหลายรายการได้ในเวลาเดียวกันอีกด้วย โดยในระบบสตูดิโอเสมือนนี้ พิธีกรผู้ดำเนินรายการจะถ่าย ทำรายการอยู่ภายในห้องที่เป็นฉากสีเขียวหรือ Green Screen เพื่อให้ระบบ Virtual Studio ที่ได้วางไว้ สามารถตัดภาพของพิธีกรเพื่อไปซ้อนในฉากสามมิติได้ และเมื่อพิธีกรเคลื่อนที่ภายในฉากสีเขียวนี้ ระบบ

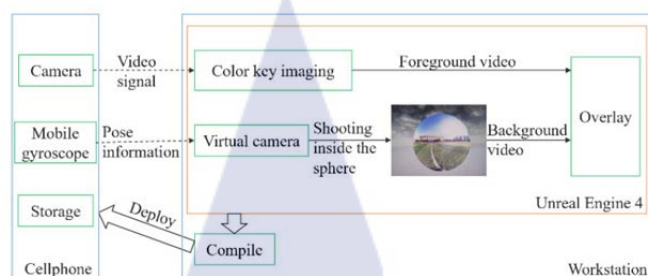
Virtual Studio ก็จะทำให้การจำลองให้เสมือนว่าพิธีกรกำลังเดินอยู่ในฉากจริงๆ พร้อมทั้งจำลองแสงเงาให้มีความสมจริงยิ่งขึ้นอีกด้วย [27] อีกทั้งมีส่วนช่วยสำหรับการเรียนการสอน และสำหรับนักศึกษาสาขาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อ เช่น นิเทศศาสตร์ เพื่อให้ตัวนักศึกษาได้มีความรู้ความเข้าใจในตัวเทคโนโลยี และตอบรับต่ออุตสาหกรรมบันเทิงที่มีการใช้งานเทคโนโลยีนี้มากขึ้นเรื่อย ๆ และยังสามารถส่งภาพและเสียงแบบรายการสดผ่าน Stream Server เช่น Youtube, Facebook ได้อีกด้วย [28]

L. Ye et al. [29] ได้สร้างเฟรมเวิร์กการรวมวิดีโอที่น่าสนใจโดยใช้ Unreal Engine 4 โดยการแทนที่ภาพพื้นหลังสีเขียวด้วยวิดีโอพาโนรามา ซึ่งเฟรมเวิร์กที่ถูกสร้างมาสามารถสร้างวิดีโอสังเคราะห์ที่เหมือนจริง ซึ่งเบื้องหน้าคือภาพที่ถ่ายโดยกล้องทีวีแบบเรียลไทม์ ในขณะที่พื้นหลังเป็นสถานการณ์สมมติที่สร้างขึ้นโดยวิดีโอพาโนรามาที่ได้ถ่ายไว้ สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในสตูดิโอ เสมือนและแอปพลิเคชันโทรศัพท์สมาร์ทโฟน เช่น ผลลัพธ์เป็นวิดีโอสังเคราะห์ที่เหมือนกับว่าผู้ใช้กับผู้ที่ทดลองอยู่ในสนามของโรงเรียน และเมื่อผู้ใช้หมุนกล้อง พื้นหลังของสนามโรงเรียนก็จะเคลื่อนไหวพร้อมกับผู้ทดลองไปด้วย



รูปที่ 2.1 เฟรมเวิร์กภาพรวมระบบของ TV Studio [29]

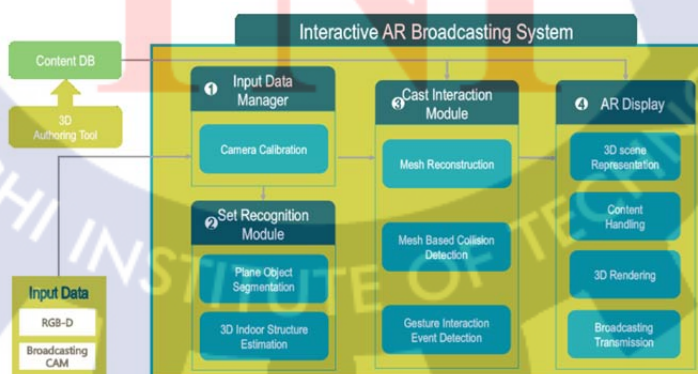
ภาพรวมที่ถูกนำเสนอในรูปที่ 2.1 กล่าวถึงผังการดำเนินงานสำหรับการส่งสัญญาณภาพตัวโมเดลจริงผ่าน RED SCARLET X นำมาคำนวณผ่าน Video Capture Card (Blackmagic Design) ก่อนจะส่งไปจนถึงซอฟต์แวร์ Unreal Engine 4 (UE4) โดยวิดีโอพาโนรามาที่ถูกจับโดยกล้อง Insta 360 Pro ก็ถูกส่งข้อมูลไปยัง UE4 เหมือนกัน และในส่วนของ OptiTrack นั้นก็รับภาพมาจาก TV Camera เพื่อจับท่าทางของตัวโมเดลมาส่งต่อให้กับ Virtual Camera เพื่อสร้างการเคลื่อนไหวของพื้นหลังที่ซึบพร้อมกับตัว TV Camera ก่อนจะเรนเดอร์ออกมาเป็นผลลัพธ์ผ่านจอ โดยทางผู้วิจัยได้ทำตัวแอปพลิเคชันสำหรับการปรับแต่งโทนสีและความสว่างได้โดยตัวแอปพลิเคชันยังทำหน้าที่เป็นกล้องได้จากเลนส์สมาร์ทโฟนได้



รูปที่ 2.2 เฟรมเวิร์คภาพรวมสำหรับการใช้สมาร์ทโฟนแทนระบบ TV Studio [29]

Y. Yan and X. Zhang [30] ได้ใช้ FLARToolKits ในการทำ Augmented Reality (AR) ในอุตสาหกรรมสตูดิโอเสมือนแทนการใช้ Virtual Reality (VR) อันเนื่องมาจากด้านงบประมาณที่จำกัด แต่พบปัญหาในความล่าช้าของการประมวลผล ทำให้เขาเสนอ 3 วิธีตามลำดับในการลดเวลาคำนวณ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านเฟรมเรทและประสบการณ์ โดย 3 วิธีนั้นได้แก่ 1. Adaptive Threshold 2. Sample Blurring 3. Changing Identification Frequency โดยได้ผลลัพธ์ทางด้านประสิทธิภาพทางด้านเวลาในการคำนวณเพิ่มถึง 73.6% ทั้งนี้ทางผู้วิจัยได้แสดงข้อมูลถึงหลักการสำหรับสตูดิโอเสมือนซึ่งไว้ใช้ในอุตสาหกรรมระดับสูงและมีราคาแพง

H. Cho et al. [31] ได้นำเสนอเฟรมเวิร์คสำหรับการถ่ายทอดสดผสมกับความจริงเสริมแบบเรียลไทม์โดยใช้กล้องสำหรับถ่ายทอดสด และกล้อง RGB-D อีกทั้งในส่วนของระบบยังสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างคนกับคอนเทนต์ความจริงเสริม (ดังรูปที่ 2.3) ซึ่งในงานชิ้นนี้จะทำมาเพื่อสร้างระบบที่ไม่ใช่แค่ทำให้ปฏิสัมพันธ์กับคอนเทนต์ความจริงเสมือนได้เท่านั้นแต่ยังลดค่าใช้จ่ายในการทำโปรटकชันอีกด้วย โดยในงานวิจัยชิ้นนี้ได้ทดลองกับรายการเพื่อการศึกษาของประเทศเกาหลีสำหรับเด็กที่ชื่อ Ding Dong Dang Kindergarten



รูปที่ 2.3 Interactive AR Broadcasting System [31]

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการใช้เทคนิคในการพัฒนาสตูดิโอเสมือน

Author	Objective	Camera	Motion Capture	Rendered
L. Ye et al. [29]	นำเสนอเฟรมเวิร์กสำหรับการผสมผสานฉากหน้าที่ถ่ายทอดด้วยกล้องวิดีโอและฉากหลังที่เป็นพาโนรามา	1. TV camera (RED SCARLET X) 2. Panoramic Camera (Insta 360 Pro)	Camera Motion Tracking System (OptiTrack)	Unreal Engine 4
L. Ye et al. [29]	นำเสนอเฟรมเวิร์กสำหรับการผสมผสานฉากหน้าที่ถ่ายทอดด้วยกล้องวิดีโอและฉากหลังที่เป็นพาโนรามาด้วยการสร้างแอปพลิเคชันและใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน	Cellphone (Name is not Specified)	Mobile Gyroscope (Cellphone)	1. Unreal Engine 4 2.3 DMax
Y. Yan and X. Zhang [30]	พัฒนาประสิทธิภาพ FLARToolKit ให้ประมวลผลเร็วขึ้น	1. Camera (Name is Not Specified)	Marker/Pattern	FLARToolKit
H. Cho et al. [31]	สร้างระบบความจริงเสริมผสมผสานกับการถ่ายทอดสดแบบเรียลไทม์และพัฒนาให้การตอบโต้และเนื้อหาความจริงเสมือนมีความลื่นไหล	1. FHD cameras 2. RGB-D Camera (Kinect Camera)	Kinect SDK	AR Display (Name is Not Specified)

2.3 ซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส (Opensource Software)

การทำสตูดิโอเสมือนนั้นมีวิธีการที่หลากหลายขึ้นอยู่กับวิธีที่บริษัทเลือกใช้หรือพาร์ทเนอร์ของบริษัทนั้นๆ เช่น การใช้โปรแกรม Maya สำหรับแอนิเมชันและการควบคุมต่างๆ โดยส่งต่อไปยังโปรแกรม Unreal Engine ผ่านปลั๊กอิน Unreal Live Link หรือการสร้างโมเดลสามมิติเพื่อนำไปลงในฉาก แต่ด้วยข้อมูลที่กล่าวมา ทางด้านโปรแกรม Maya นั้นเป็นโปรแกรมที่ต้องเสียค่าบริการรายเดือนหรือรายปี ทำให้เป็นข้อจำกัดหนึ่งที่ทำให้เราโฟกัสไปที่ส่วนที่สามารถทดแทนได้ดังเช่นสำหรับ Unreal Engine นั้นซึ่งมี Marketplace หรือสถานที่สำหรับซื้อขายโมเดลสามมิติ โดยมีทั้งแบบฟรีและเสียดังอยู่

แล้วนั้น ทำให้เราสามารถใช่วัตถุดิบฟรีในการตกแต่งฉากได้แถมยังทำหน้าที่แอนิเมชันได้โดยไม่ต้องพึ่ง Maya และที่น่าสนใจคือ Unreal Engine 5 มีปลั๊กอิน Modeling Tools Editor Mode ที่ใช้สำหรับการจัดการโมเดลสามมิติโดยเฉพาะซึ่งฟังก์ชันในส่วนนี้ทางผู้วิจัยขอเสนอความเห็นว่าจะจำเป็นต้องใช้ความสามารถทางด้านการเข้าใจและฝึกฝนเป็นเวลาพอสมควรจึงจะสามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว แต่ถ้าหากต้องการยกระดับในส่วนของโปรแกรมสามมิติที่มีรูปแบบที่เข้าใจง่ายกว่าเราสามารถเลือกใช้โปรแกรมที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายอย่าง Blender ที่เป็นตัวเลือกเสริมในการจัดการเรื่องของการสร้างโมเดลสามมิติ และทำแอนิเมชันเพื่อเอาไปใส่ใน Unreal Engine ได้ โดยที่ตัว Unreal Engine 5 (UE5) หากกล่าวโดยละเอียดนั้นก็คือซอฟต์แวร์ที่ถูกสร้างโดย Epic Games เป็นชุดเครื่องมือสร้างไม่ใช่เพียงแค่สำหรับการพัฒนาเกม แต่ยังรวมถึงการสร้างภาพทางด้านสถาปัตยกรรมและยานยนต์ การสร้างเนื้อหาภาพยนตร์และโทรทัศน์ การออกอากาศและการผลิตรายการสด การฝึกอบรมและการจำลอง และแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์ ฯลฯ ถัดมาในส่วนของ Blender นั้นเป็นองค์กรสาธารณประโยชน์อิสระโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อมอบขั้นตอนการสร้างสามมิติแบบโอเพ่นซอร์สที่สมบูรณ์ ฟรี และบริหารจัดการโดยโครงการสาธารณะบนเว็บไซต์ [blender.org](https://www.blender.org) ในส่วนของซอฟต์แวร์ถือเป็นชุดสร้างสามมิติที่ครบครันสามารถทำงานบนคอมพิวเตอร์ได้ทั้ง Linux, Windows และ Macintosh ต่อไปในส่วนของ OBS ที่เป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สและฟรี โดยทำหน้าที่สำหรับการบันทึกวิดีโอและการถ่ายทอดสด ต่อไปในส่วนของเทคโนโลยีที่สร้าง Augmented Reality และใช้งานได้อย่างดีเยี่ยม สามารถสร้างและพัฒนาได้ใน Unity จาก Unity Technology โดยโปรแกรมนี้นี้ช่วยให้ผู้ออกแบบและนักพัฒนาร่วมมือกันสร้างประสบการณ์สามมิติแบบเรียลไทม์และตอบโต้ได้ รวมถึงการสร้างเทคโนโลยีความจริงเสริมที่สะดวกมากขึ้นด้วยปลั๊กอิน Vuforia ทั้งหมดทั้งหมดด้วยซอฟต์แวร์เหล่านี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะและสามารถนำไปใช้งานได้อิสระภายใต้กฎและข้อบังคับของแต่ละซอฟต์แวร์ [32]-[36]

Newscast Studio [37] บทความนี้สัมภาษณ์บริษัทที่ทำงานในวงการกราฟิกเพื่อศึกษาข้อมูลจากบริษัทที่ทำสายงานนี้โดยตรง พูดคุยแนวทางของเทคโนโลยี AR ในอนาคต โดยสัมภาษณ์ Marcus Blom Brodersen, Onur Gulenc, Paul Jamieson, Dan Pack, Boromy Ung, Yaron Zakai-Or, Miguel Churruca, Nathan Marsh และ Giraphic โดยช่วงหนึ่งมีการพูดถึงเรื่องของการตัดสินใจใช้งานโปรแกรม 3D ที่เสียค่าบริการรายเดือนหรือรายปี เช่น Maya, Cinema 4D หรือ Houdini แต่ Unreal Engine ก็สามารถนำมาใช้ได้เหมือนกันแบบเรียลไทม์ ซึ่งมีข้อดีคือสามารถทำงานและควบคุม Live หรือนำเข้ากราฟิกรายการแบบวิดีโอคอลจากระยะไกลได้ เกมไม่จำเป็นต้องออกไปข้างนอกเพื่อถ่ายฉากของจริงสวยๆ โดยในส่วนของข้อเสียคือผู้คนจะคาดหวังภาพและโมเดลที่สวยงามทำให้ทีมที่ทำงานต้องตอบโต้กับความคาดหวังของผู้ชม ซึ่ง Blender ก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจ

2.4 การสื่อสารแบบนิเทศ

การส่งข้อมูลจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร มีวัตถุประสงค์เพื่อคาดหวังให้ผู้รับสารมีปฏิกิริยาตอบสนอง เช่น การแสดงอารมณ์ การปฏิบัติ หรือการเผยแพร่ความคิด ให้เป็นไปตามที่ผู้ส่งต้องการ วัตถุประสงค์ของการสื่อสารมีความหลากหลายและแตกต่างกัน โดยความสำเร็จในการสื่อสารขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันของทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสาร ที่มีความต้องการและจุดมุ่งหมายที่สัมพันธ์กัน สามารถสรุปวัตถุประสงค์หลักของการสื่อสารได้ดังนี้ [38]-[40]

1. เพื่อแจ้งให้ทราบ : มุ่งหมายที่การแบ่งปันข้อมูล เรื่องราว ความรู้สึก ความรู้ หรือข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อให้ผู้รับสารได้รับทราบและเข้าใจข้อมูลที่ส่งมาอย่างถูกต้อง โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มความรู้และสร้างความเข้าใจ
2. เพื่อความบันเทิง : มุ่งส่งเสริมความสุขและความพึงพอใจให้แก่ผู้รับสารผ่านการนำเสนอเรื่องราวหรือข้อมูลที่สร้างความเพลิดเพลิน ช่วยรักษาและส่งเสริมมิตรภาพระหว่างกัน
3. เพื่อชักจูงใจ : มีจุดประสงค์ในการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองหรือความร่วมมือจากผู้รับสาร โดยนำเสนอข้อมูลหรือเรื่องราวที่ทำให้ผู้รับสารเกิดความคิด ความรู้สึก หรือการกระทำไปในทิศทางที่ผู้ส่งต้องการเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงในทางบวก

การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจะต้องตอบโจทย์วัตถุประสงค์เหล่านี้ได้เหมาะสมกับสถานการณ์และความต้องการของทั้งผู้ส่งและผู้รับสาร

2.4.1 การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communicating)

ทักษะการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันคือการส่งผ่านข้อมูลทั้งในรูปแบบของคำพูด (วัจนภาษา) และไม่ใช่คำพูด (อวัจนภาษา) โดยรวมถึงการทำความเข้าใจอารมณ์และความรู้สึกที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลที่สื่อสารเหล่านั้นด้วย ทักษะนี้ช่วยเชื่อมประสานความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล กลุ่ม หรือหน่วยงาน ทำให้การสื่อสารเป็นไปอย่างราบรื่น ช่วยให้เข้าใจกันได้ดี แม้เรื่องนั้นอาจเป็นเรื่องลบหรือเป็นเรื่องยากโดยไม่ทำให้เกิดความขัดแย้งหรือทำลายความเชื่อมั่นและความเชื่อใจระหว่างกัน

2.4.2 การสื่อสารทางเดียว (One-Way Communication)

การสื่อสารแบบทิศทางเดียวคือกระบวนการที่ข้อมูลถูกส่งจากผู้ส่งไปยังผู้รับโดยไม่มี การตอบกลับจากผู้รับ ตัวอย่างเช่น การสื่อสารผ่านสื่อมวลชนอย่างวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ หรือการออกคำสั่งที่ผู้รับไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็น การสื่อสารแบบนี้อาจทำให้ผู้รับเข้าใจข้อความไม่ถูกต้องหรือไม่เข้าใจเลย เนื่องจากผู้ส่งไม่สามารถรับปฏิกิริยาหรือข้อเสนอแนะจากผู้รับเพื่อปรับปรุงข้อความ อย่างไรก็ตาม การสื่อสารแบบนี้มีประโยชน์ในสถานการณ์ที่ต้องการส่งข้อมูลได้รวดเร็ว หรือในสถานการณ์

ที่ผู้รับและผู้ส่งไม่สามารถติดต่อกันได้โดยตรง เช่น การสื่อสารกับกลุ่มคนจำนวนมากหรือการสื่อสารมวลชน ที่ไม่สามารถระบุผู้รับได้อย่างชัดเจน

2.4.3 การสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication)

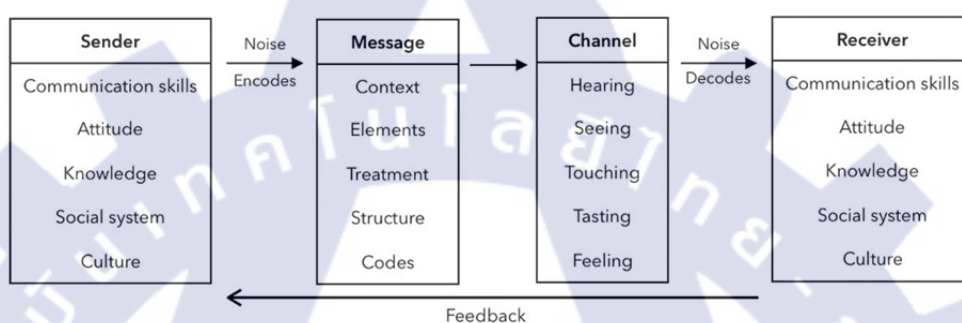
การสื่อสารสองทางเป็นกระบวนการที่ผู้เข้าร่วมการสื่อสารทำหน้าที่ทั้งส่งและรับข่าวสาร โดยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการตอบสนองระหว่างกัน ซึ่งช่วยให้ทั้งสองฝ่ายเข้าใจปฏิกริยาและปรับปรุงวิธีการสื่อสารให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น การสนทนาต่อหน้า การสื่อสารทางโทรศัพท์ หรือการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจหรือการให้คำปรึกษา การสื่อสารแบบนี้มีประโยชน์ในการสร้างความเข้าใจร่วมกัน และเพิ่มโอกาสในการบรรลุเป้าหมายของการสื่อสาร อย่างไรก็ตาม ในบางสถานการณ์เช่นการสื่อสารข้อมูลง่ายๆ อาจไม่จำเป็นต้องใช้การสื่อสารสองทางและอาจทำให้เสียเวลา แต่ในบางครั้งการสื่อสารมวลชนที่เป็นการสื่อสารทางเดียว จะมีการพยายามให้มีการตอบกลับจากผู้รับซึ่งเป็นการสื่อสารสองทาง เช่น การส่งจดหมายหรือโทรศัพท์มายังสื่อ ช่วยให้สื่อสารได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการรวมปฏิกริยาและข้อเสนอแนะจากผู้รับเข้ากับกระบวนการสื่อสาร

การสื่อสารแบบสองทางถือว่าเป็นวิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสูง เพราะทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารจะมีส่วนร่วมในกระบวนการสื่อสาร ซึ่งทำให้ทั้งสองฝ่ายมีโอกาสตอบสนองและปรับปรุงข้อความหรือความเข้าใจได้ทันที การสื่อสารแบบสองทางเน้นการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการมีปฏิกริยา ทำให้มีโอกาสน้อยที่จะเกิดความเข้าใจผิดและช่วยให้ทั้งสองฝ่ายสามารถแสดงความคิดเห็นและอารมณ์ของตนได้อย่างเต็มที่ การสื่อสารแบบสองทางมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ในการประชุม ทุกฝ่ายมีโอกาสนำเสนอและรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น หรือในการคุยโทรศัพท์ที่สามารถทำให้เกิดการสื่อสารที่รวดเร็วและมีปฏิกริยาทันที การอภิปราย การบรรยายที่มีการตอบคำถาม และการสาธิตก็เป็นตัวอย่างของการสื่อสารแบบสองทางที่สามารถสร้างความเข้าใจและช่วยให้ข้อความถูกต้องรับประสานกันได้ดี ซึ่งในปัจจุบันแพลตฟอร์มมีเดียเช่น Youtube Facebook หรือ Twitch นั้นต่างก็เป็นการสื่อสารแบบสองทางทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็นการไลฟ์สดหรือดูย้อนหลังเพราะคุณสามารถควบคุมเวลาในการดู สามารถเร่งความเร็วหรือทิ้งคอมเมนต์ไว้ให้คอนเทนต์ครีเอเตอร์อ่าน

โดยรวมแล้ว การสื่อสารแบบสองทางช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความมั่นใจในการสื่อสาร มันช่วยให้ทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารสามารถตอบสนองและปรับปรุงกระบวนการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนี่คือเหตุผลที่การสื่อสารแบบสองทางถูกมองว่าดีกว่าการสื่อสารแบบทางเดียวในหลายสถานการณ์

2.4.4 องค์ประกอบการสื่อสาร

องค์ประกอบของการสื่อสาร หรือรูปแบบ SMCR ประกอบไปด้วยสี่ส่วนหลักคือ ผู้ส่งสาร (Sender) ข้อมูลข่าวสาร (Message) ช่องทางการสื่อสาร (Channel หรือ Media) และผู้รับสาร (Receiver) นอกจากนี้ยังรวมถึงสิ่งรบกวน (Noise) ที่เป็นปัจจัยภายนอกที่อาจทำให้ข้อความที่ส่งไปถึงผู้รับมีความเข้าใจผิดพลาดหรือไม่ชัดเจน และข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ซึ่งเป็นการตอบสนองจากผู้รับกลับไปยังผู้ส่ง โดยการสื่อสารทางเดียวและการสื่อสารสองทางสามารถแยกได้ด้วย ‘ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)’



รูปที่ 2.4 องค์ประกอบการสื่อสาร หรือที่เรียกว่า SMCR

2.4.5 ประเภทของการติดต่อสื่อสาร

1. การสื่อสารด้วยคำพูด (Verbal Communications) เป็นวิธีพื้นฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็น อย่างไรก็ตาม อาจมีปัญหาจากการใช้ศัพท์เฉพาะหรือคำที่ไม่ชัดเจน ทำให้เกิดความไม่เข้าใจ การสื่อสารด้วยการเขียนถือเป็นทั้งการสื่อสารทางเดียวและอาจเป็นท้าทายสำหรับบางคนที่มีความสามารถทางด้านภาษาที่จำกัด

2. การสื่อสารโดยไม่ใช้คำพูด (Non-Verbal Communications) อาศัยภาษากายหรือการแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกผ่านทางท่าทางหรือการเคลื่อนไหวของร่างกาย การแสดงอารมณ์ผ่านใบหน้า แววตา และการสัมผัส เป็นการสื่อสารที่ทรงพลังและสามารถสื่อสารความหมายได้แม้ไม่มีคำพูด

3. การใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Communication) การสื่อสารผ่านสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายต่างๆ ที่มีความหมายเฉพาะ ช่วยในการสื่อสารในองค์กรหรือในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อาจต้องระมัดระวังความเข้าใจที่อาจแตกต่างกัน

4. รูปร่างกายของบุคคล (Personal Appearance) ความแตกต่างทางรูปลักษณ์ของบุคคลอาจจะเป็นการสื่อสารในแง่ปรัชญาทางสังคมได้

5. การสื่อสารด้วยรูปภาพ (Picture) ใช้ภาพ แผนภูมิ หรือภาพนิ่งเพื่อสื่อสารข้อมูล ซึ่งช่วยให้ผู้รับสารเข้าใจข้อมูลได้รวดเร็วและแม่นยำ

2.5 การถ่ายทอดสดออนไลน์ (Live Streaming)

การส่งข้อมูลรูปภาพ เสียงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ แบบเรียลไทม์โดยที่ไม่จำเป็นต้องถ่ายทำหรือผ่านกระบวนการตัดต่อ เพื่อเพิ่มช่องทางรายได้ เพิ่มยอดผู้เข้าชม และสร้างโอกาสให้เจ้าของ Content ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ชมสามารถรับชมได้บนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน อุปกรณ์แท็บเล็ตและสมาร์ททีวี ซึ่งข้อดี ที่แตกต่างจากการถ่ายทอดสดบนทีวีทั่วไปคือ สามารถรับชมได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือออนไลน์ได้ การ Streaming แบบออนไลน์ถือเป็นรูปแบบการถ่ายทอดสดออนไลน์รูปแบบใหม่ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบสองทางที่สามารถเลือกใช้ในวงการออนไลน์ได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็นงานเกม งานอีเวนต์ รายการ หรืออื่นๆ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างมิติใหม่ๆ ในการรับชมการถ่ายทอดสดได้มากขึ้น

การถ่ายทอดข้อมูลแบบเรียลไทม์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้โดยง่ายและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นแล้วในปัจจุบัน เทคโนโลยีนี้ช่วยให้ไม่จำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนเช่นการตัดต่อหรือถ่ายทำอย่างละเอียด ซึ่งหมายความว่าผู้ผลิตคอนเทนต์สามารถส่งมอบเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ชมได้ทันที นอกจากนี้การสตรีมมิงแบบออนไลน์ยังเปิดโอกาสให้เจ้าของเนื้อหาสามารถสร้างรายได้และเพิ่มจำนวนผู้ชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประโยชน์ของการสตรีมมิงผ่านออนไลน์ยังมีความสามารถในการสื่อสารแบบสองทางระหว่างผู้สร้างคอนเทนต์กับผู้ชม ซึ่งช่วยให้มีการโต้ตอบกันได้และเปิดโอกาสให้สร้างสรรค์จินตนาการและออกแบบรายการของตนเองได้อย่างอิสระ ถือเป็นการสร้างมิติใหม่ๆ ต่อผู้รับสาร ซึ่งเจ้าของรายการสามารถรับการสตรีมมิงเพื่อให้อุปกรณ์กลุ่มเป้าหมายได้หลากหลายมากขึ้น [41], [42] โดยสามารถช่วยให้แบรนด์หรือเจ้าของรายการและบุคคลสามารถสร้างแฟนคลับ ในการช่วยเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้จากการโฆษณา การสนับสนุน การบริจาค และการสมัครสมาชิก ซึ่งเป็นช่องทางรายได้หลักที่พบเห็นได้อย่างชัดเจนสำหรับผู้ผลิตเนื้อหาต่างๆ ในยุคนี้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

C. M. Fang et al. [43] เปรียบเทียบทดสอบระหว่างวิธีการเล่น VR แบบทั่วไป (No Haptics) และวิธีที่นำเสนอในงานวิจัยชิ้นนี้หรือก็คือ VR แบบด้วยการใช้วัตถุประจำวันเป็นอุปกรณ์สัมผัสเพื่อสร้างประสบการณ์ VR หรือการทำ VR แบบมีระบบสัมผัส (Haptic) ที่น่าดึงดูดและต้นทุนต่ำเพราะเนื่องจากอุปกรณ์การ VR แบบมีระบบสัมผัสในปัจจุบันมักมีราคาแพง, ซับซ้อน, และไม่ค่อยเสถียร ในงานวิจัยได้ทดสอบแบบการศึกษาผู้ใช้ในสภาพแวดล้อมจริง (In-the-Wild User Study) ซึ่งสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ในชีวิตประจำวันของผู้ทดสอบ ในส่วนของแบบสอบถามนั้นได้ใช้วิธีประเมินด้วย แบบประเมิน

NASA-TLX (NASA Task Load Index) ซึ่งถูกพัฒนาโดยนาซาเพื่อวัดภาระงาน (Woakload) ด้วยระดับคะแนนลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) แบบระดับ 1-7 กับผู้ทดลอง 8 คน ต่อจากแบบสอบถามก็มีการทำการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) เพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึก หลังจากนั้นก็นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-Way ANOVA) กับข้อมูลเชิงปริมาณ หลังจากทำการทดสอบการแจกแจงปกติ หรือ Normality Test ของ Shapiro-Wilk $p < .001$) พบว่าคะแนนของคำถามไม่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงมีการทำ Align-Ranked Transform ท้ายสุดผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นถึงเสียงตอบรับจาก VR แบบมีระบบสัมผัสโดยใช้อุปกรณ์ในชีวิตประจำวันได้รับคะแนนมากกว่าไม่มีระบบสัมผัส และผู้ทดลองยังรายงานถึงความรู้สึกสมจริงและรู้สึกตึงตัวไปกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง

A. S. Bos et al. [44] งานวิจัยนี้สำรวจผลของการสอนโดยใช้เทคโนโลยี AR แบบ The AvatAR UFRGS Augmented Reality (AR) Application เพื่อวัดความสนใจ (Attention) ของนักเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิมหรือ The Traditional Moodle Virtual Learning Environment (VLE) โดยเน้นถึงความสำคัญของความสนใจในกระบวนการเรียนรู้เพราะความสนใจเป็นตัวแปรสำคัญที่ถูกวัดเนื่องจากมีบทบาทสำคัญต่อผู้เรียนในการรับหรือจดจำเพราะมันจะกระตุ้นความจำของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ การศึกษานี้ใช้เซ็นเซอร์การตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วย Neurosky MindWave Headset ในการตรวจสอบความสนใจของผู้ใช้ การศึกษาสรุปว่าแอปพลิเคชัน AR ช่วยเพิ่มระดับความสนใจของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับแบบดั้งเดิม การใช้เทคโนโลยี AR ส่งผลให้จุดที่มีระดับความสนใจที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเพิ่มขึ้น 11.41% และจุดที่มีระดับความสนใจที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดลดลง 13.32% ซึ่งบ่งบอกว่า AR อาจเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นสำหรับการส่งเสริมเนื้อหาการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการดั้งเดิม

H. Çetin and A. Türkan [45] การศึกษานี้สำรวจผลกระทบของแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยีเสริมความจริง (AR) ต่อความสำเร็จและทัศนคติของนักเรียนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในกระบวนการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ การวิจัยนี้ใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวกันกับก่อนและหลังทดสอบ กลุ่มวิจัยประกอบด้วยนักเรียนระดับประถมศึกษาเกรดที่ 3 ในปีการศึกษา 2020-2021 จำนวน 15 คน จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดซีอีร์ท ประเทศตุรกี การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่หัวข้อ “ยานพาหนะไฟฟ้า” ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ผ่านแอปพลิเคชัน AR ที่สอนผ่านโปรแกรม Zoom ซึ่งมีเวลาเรียนโดยรวม 15 ชั่วโมง รวมถึงการทดสอบก่อนและหลังการใช้งานแอปพลิเคชัน ข้อมูลวิจัยได้ประเมินความสำเร็จและทัศนคติก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชันด้วย Simple Sample T-test หรือ Paired T-test ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยี AR ได้เพิ่มความสำเร็จและทัศนคติของนักเรียนต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ

E. Pachunka et al. [46] งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อประเมินความสามารถในการใช้งานของฟีเจอร์ Pre-Visit Summary แบบออนไลน์ของบันทึกสุขภาพส่วนบุคคล (PHR) มีการใช้แบบประเมิน NASA-TLX และมีการสัมภาษณ์ย้อนหลังเพื่อวัดและเข้าใจภาระทางความคิด (Cognitive Load) ของผู้ป่วยโรคหัวใจในสภาพแวดล้อมจริงของพวกเขา เพื่อพยายามที่จะระบุว่าส่วนใดของหน้า Pre-Visit Summary (เช่น หน้าเพจ Medications, Immunizations, Active Health Concerns, Family History) ที่ทำให้เกิดภาระทางความคิดที่สูงขึ้น ข้อมูลนี้สามารถใช้เพื่อปรับปรุงการใช้งานของระบบและเพื่อลดภาระทางความคิด ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสบการณ์โดยรวมของผู้ป่วยกับระบบ PHR

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบงานวิจัย

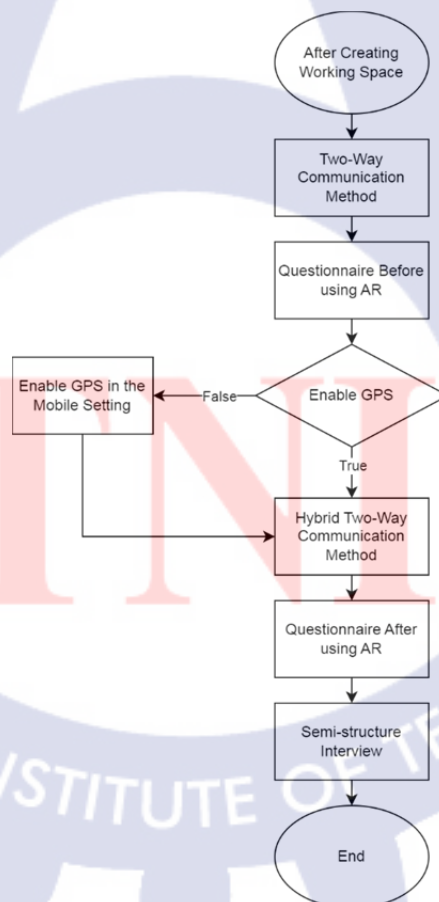
Authors	Explore	Year	AR	VR	NASA-TLX	Interview
C. M. Fang et al. [43]	VR แบบมีระบบสัมผัส vs แบบไม่มีระบบสัมผัส	2023		✓	✓	✓
A. S. Bos et al. [44]	The traditional Moodle Virtual Learning Environment (VLE) vs The avatAR UFRGS Augmented Reality (AR) Application	2019	✓			
H. Çetin and A. Türkan [45]	ความสำเร็จและทัศนคติ ก่อนและหลังกิจกรรมที่ใช้ AR	2022	✓			
E. Pachunka et al. [46]	ภาระทางความคิดของแต่ละหน้าเพจที่ผู้ป่วยต้องใช้	2562			✓	✓
R. Brucks [47]	การรับชมรายการข่าวทั่วไปแบบการสื่อสารสองทาง กับ การรับชมรายการข่าวด้วยการสื่อสารสองทางแบบไฮบริด โดยใช้ AR ร่วม	2023	✓		✓	✓

บทที่ 3

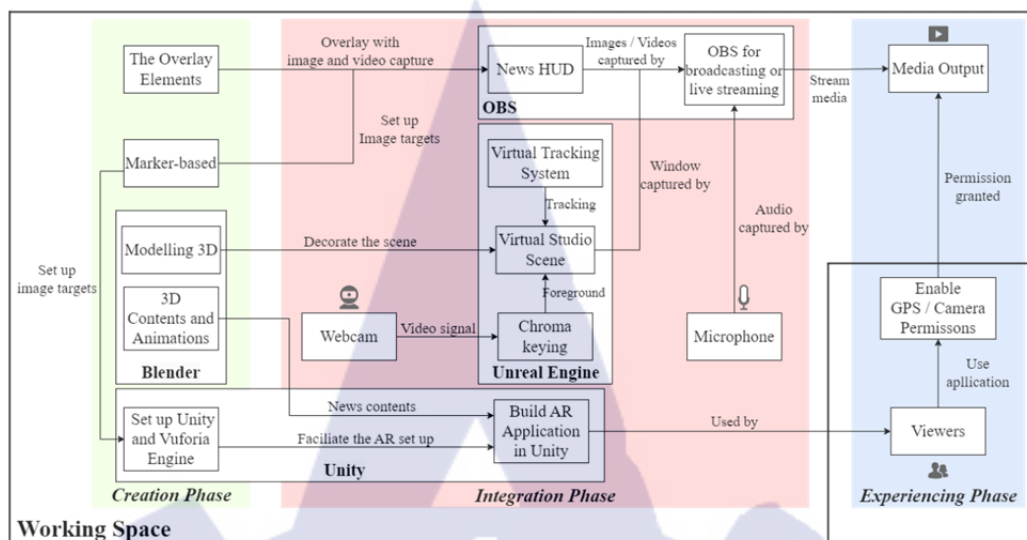
วิธีการดำเนินงาน

สำหรับขั้นตอนการดำเนินการทั้งหมด ซึ่งรวมไปถึงการพัฒนาและวิธีการทำแบบสอบถาม และการดำเนินการและจัดการกับข้อมูล ทางผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนในการสร้างสตูดิโอเสมือน
- 3.2 การเตรียมพร้อมข่าว
- 3.3 การสร้างแอปพลิเคชัน AR
- 3.4 การสร้างแบบสอบถาม
- 3.5 การทดลอง
- 3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการทดลอง



รูปที่ 3.2 กรอบแนวคิดของการสร้างและพัฒนาสตูดิโอเสมือนแบบไฮบริดด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมแบบมาร์กเกอร์

3.1 ขั้นตอนในการสร้างสตูดิโอเสมือน

3.1.1 พัฒนาด้วยโปรแกรม Unreal Engine 5 (UE5) เวอร์ชัน 5.2.1

เริ่มต้นด้วยการเปิดโปรแกรม Unreal Engine มาเพื่อสร้างจากโดยเลือกแบบ Blank เพื่อเริ่มต้น



รูปที่ 3.3 เลือกสร้างแบบ Blank

3.1.2 กราฟิกและโมเดล 3D สำหรับการใช้ในรายการข่าว

ในขั้นตอนแรกของการเตรียมพร้อมวัตถุดิบสำหรับการสร้างสตูดิโอเสมือน ทางผู้วิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์ทางด้านดิจิทัลโดยเริ่มต้นจากซอฟต์แวร์ Blender เป็นอันดับแรกสำหรับการเตรียมพร้อมโมเดลสามมิติ และเมื่อออกแบบฉากในโปรแกรม Blender เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ Export ไฟล์ออกมาทีละชิ้นเป็นนามสกุล .fbx หรือ .obj ซึ่งเป็นนามสกุลไฟล์ที่เหมาะสมต่อการ Import เข้าตัวโปรแกรม Unreal Engine และเตรียมโอเวอร์เลย์ข่าวโดยการโหลดฟรีในเว็บไซต์ Freepik แล้วทำแอนิเมชันด้วยโปรแกรมทำโมชันตามความต้องการเช่น Adobe After Effects ที่ทำงานร่วมกับ Adobe Illustrator ทั้งนี้โปรแกรมโมชันส่วนใหญ่จำเป็นต้องเสียค่าบริการรายเดือนซึ่งแลกมาด้วยความสวยงามของกราฟิก ทั้งนี้แอนิเมชันของตัวโอเวอร์เลย์สามารถทำในภายหลังได้ในโปรแกรม OBS และท้ายสุดสำหรับการเตรียมการคือการหารูปสำหรับเนื้อหาข่าวทั้งหมด



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างโอเวอร์เลย์สำหรับรายการข่าว

3.1.3 เตรียมความพร้อมฉากและโมเดลสามมิติ สำหรับการใช้ในรายการข่าว

ลำดับถัดไปจะมีการเตรียมความพร้อมนำโมเดลสามมิติ ไปประดับฉากและตกแต่งความสวยงามใน Unreal Engine 5.2.1 ให้สอดคล้องกับการออกแบบที่เราต้องการจะนำเสนอและมีความเป็นมืออาชีพและสวยงาม เหมาะสมสำหรับรายการข่าว



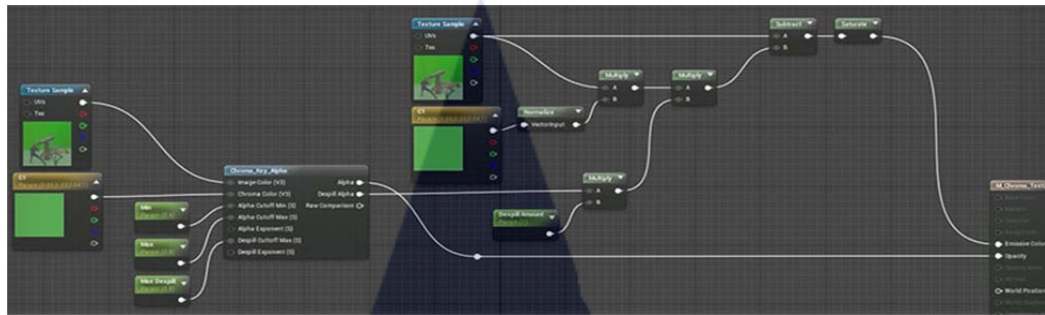
รูปที่ 3.5 ฉากที่ถูกประกอบขึ้นภายใน Unreal Engine

3.1.4 เชื่อมต่อเว็บแคมกับ Unreal Engine 5.2.1

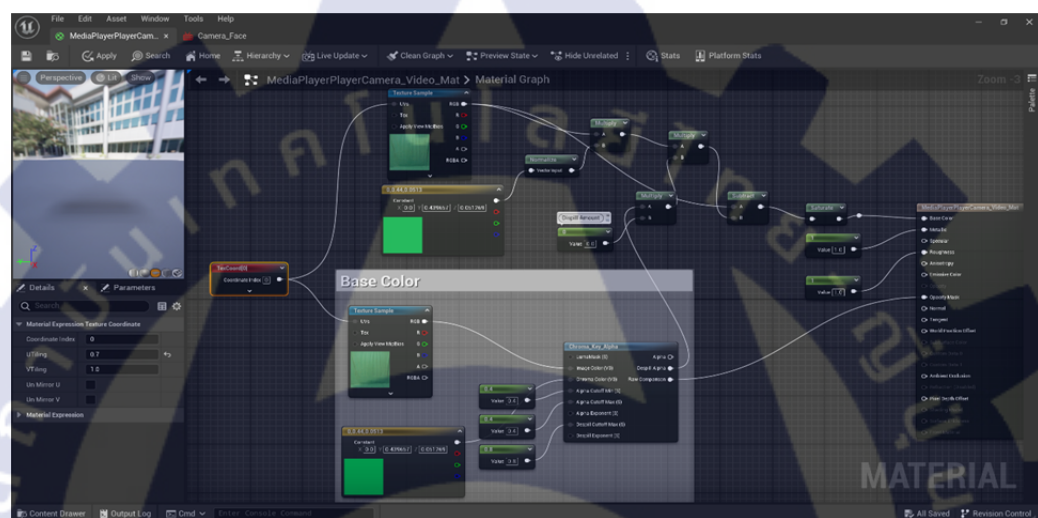
อุปกรณ์ที่ใช้เป็นเว็บแคม Logitech STREAMCAM ซึ่งมีความละเอียดอยู่ที่ Full HD 1080p และเฟรมเรตสูงสุดที่ 60 fps โดยหลังจากที่เชื่อมต่อเว็บแคมเข้ากับเครื่องแล้วให้ตั้งค่าการเชื่อมต่อเพื่อให้แสดงผลภาพจากกล้องเว็บแคมออกมาใน Media Player ของ Unreal Engine 5.2.1

3.1.5 การทำ Chroma Key สำหรับการดึงภาพตัวโมเดลหลัก

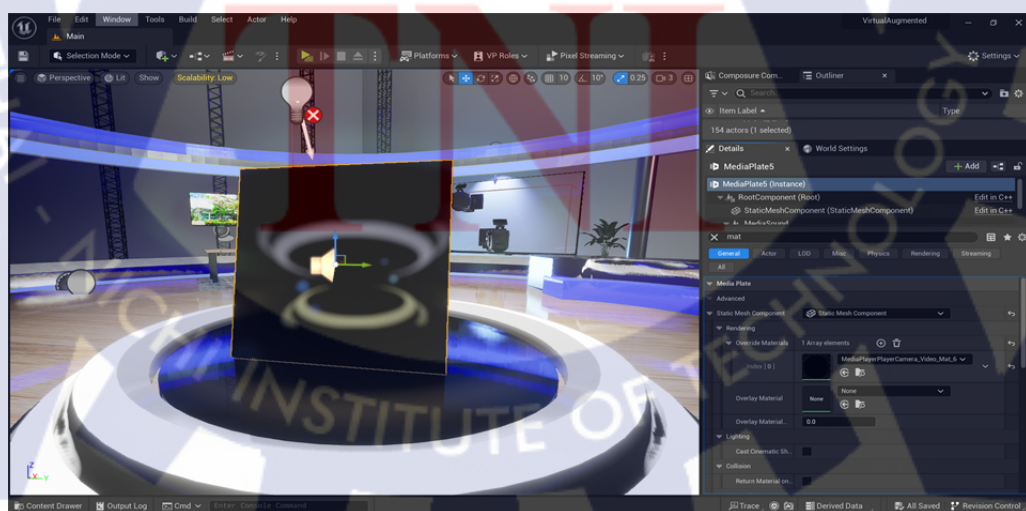
Unreal Engine นั้นไม่เพียงสามารถเข้าถึงไฟล์มัลติมีเดียภายในเครื่องได้เท่านั้น ยังสามารถเข้าถึงไฟล์มัลติมีเดียจากระยะไกลได้ เช่นสัญญาณวิดีโอจากกล้องภายนอกจำพวกโทรศัพท์มือถือหรือกล้องเว็บแคมด้วย Media Player เพื่อเชื่อมต่อกล้องทำให้สามารถเล่นวิดีโอแบบเรียลไทม์ได้ ซึ่งวิดีโอแบบเรียลไทม์ที่ได้มาจากกล้องเว็บแคมเปรียบเสมือนวัตถุสีเหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดความกว้างและสูงตามการตั้งค่าของเว็บแคม เราสามารถกำหนดวิดีโอแบบเรียลไทม์ไปยังวัตถุสีเหลี่ยม (Plate) ได้โดยอาศัย Media Texture เพื่อรับ Media Player ก่อนที่จะนำไปกำหนดในพื้นที่ผิวของวัตถุที่ต้องการ ใอเดียวการดึงสีพื้นหลังออกเป็นวิธีที่ทำให้สามารถใช้สิ่งที่เราสนใจไปประกอบกิจกรรมอื่นทางสื่อที่เป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระแต่มีข้อจำกัดคือต้องเป็นทิศทางเดียวกับที่เลนส์กล้องเห็นเท่านั้น สามารถทำได้โดยการใช้วิธี Basic Methodology หรือวิธีพื้นฐานสำหรับการดึงค่าสีออกด้วยโหมด [47] ในกรณีที่ฉากเขียวมีขนาดเล็กส่วนพื้นที่ที่เกินมาหรือส่วนขอบที่เราไม่ต้องการเราสามารถปรับได้ด้วย Texture Coordinate



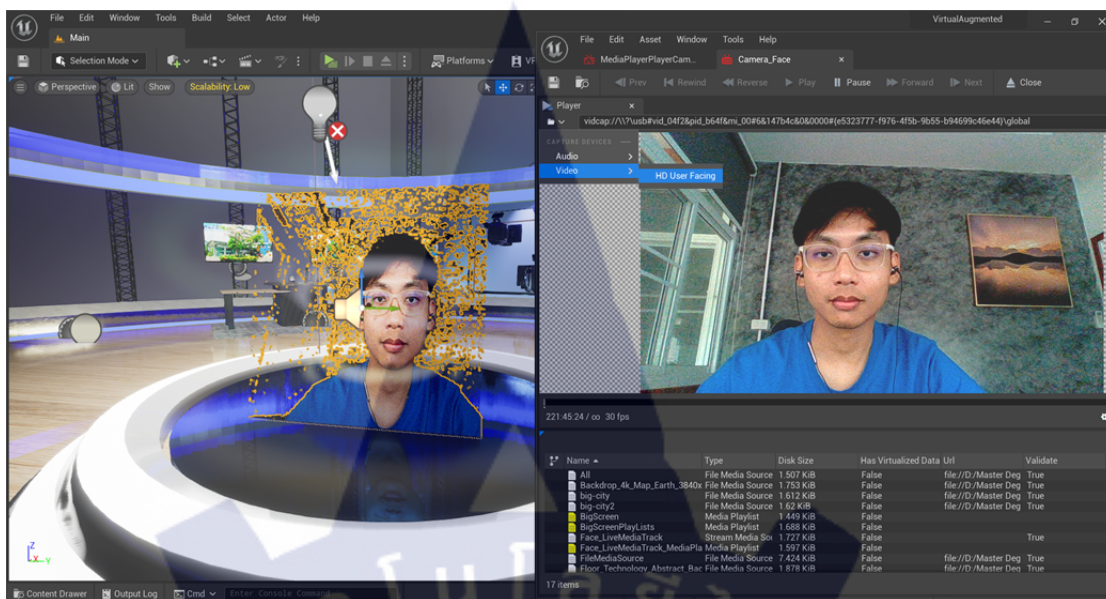
รูปที่ 3.6 The Basic Methodology of Color Keying



รูปที่ 3.7 Material Blueprint ที่ผู้วิจัยพัฒนาเพื่อการทำงานร่วมกับ Texture Coordinate



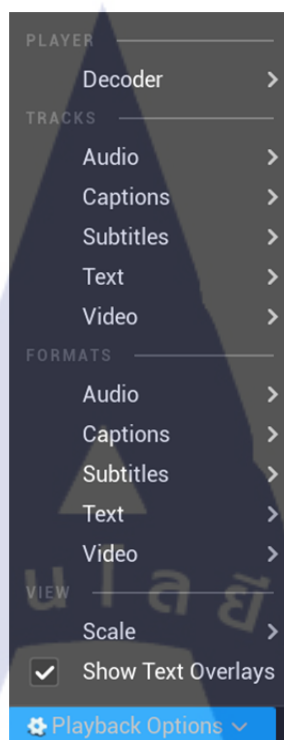
รูปที่ 3.8 วัตถุสี่เหลี่ยมที่ถูกสร้างมาเพื่อรับ Material ด้วยการ Override ในเมนู Rendering



รูปที่ 3.9 ผู้วิจัยทดสอบการจับภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้นด้วยกล้องหน้าของแล็ปท็อป HD User Facing

3.1.6 การเตรียมพร้อมสำหรับการ Live Streaming

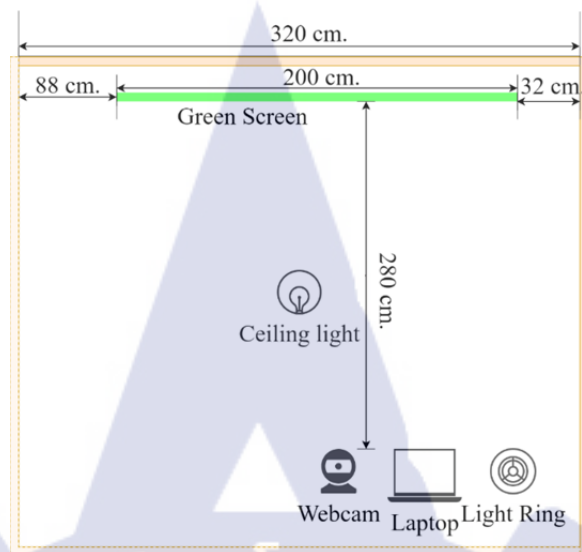
สิ่งที่ขาดไปไม่ได้สำหรับการถ่ายทอดสดคือตัวผู้ประกาศข่าว ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้เตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับสตูดิโอเสมือน สิ่งที่เตรียมไว้ได้แก่ ฉากเขียว แล็ปท็อป ไฟวงแหวนแบบตั้ง กล้องเว็บแคม Logitech STREAMCAM และ ไมค์ BOYALINK V2 ที่สามารถส่งสัญญาณแบบไร้สายได้ผ่าน USB-C ที่ต่อกับเครื่องแล็ปท็อป ในส่วนของกล้องเว็บแคมนั้นเมื่อเชื่อมต่อแล้ว จะมีตัวเลือกเพิ่มเข้ามานอกเหนือจาก HD User Facing ดังนั้นหากต้องการเปลี่ยนกล้อง ให้ไปที่เมนูเดิมดังที่ได้ไฮไลท์ไว้ในรูปที่ 3.7 และยังสามารถปรับแต่งการตั้งค่าของกล้องได้ที่ Playback Options หรือตรงรูปพื้นเพ็องใน Media Player



รูปที่ 3.10 Playback Options



รูปที่ 3.11 การทดสอบจริงในเซตสำหรับสตูดิโอเสมือน



รูปที่ 3.12 แผนผังเซตสำหรับสตูดิโอเสมือน

3.1.7 ระบบ Tracking ของสตูดิโอเสมือน

ในงานวิจัยได้นำเสนอการใช้สมาร์ตโฟนที่ติดตั้งโปรแกรมที่พัฒนาจาก Unreal Engine 4 (UE4) เพื่อสร้างฉากเสมือนที่มีพื้นหลังแบบพาโนรามา โดยใช้หน้าจอสี่เหลี่ยมแยกเฉพาะบุคคลออกจากพื้นหลังเพื่อผสมผสานรวมกับฉากดังกล่าว สมาร์ตโฟนสามารถใช้งาน Blueprints ในการจับข้อมูลจากไจโรสโคปของตัวสมาร์ตโฟนทำหน้าที่เหมือนกล้อง ซึ่งรวมถึงการจับการเคลื่อนไหว การหมุนและทิศทางของภาพเคลื่อนไหว เพื่อส่งข้อมูลและทำทางไปยัง Unreal Engine แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้พบว่าไม่สามารถส่งข้อมูลเหล่านั้นผ่านเว็บแคมได้ ดังนั้นจึงมีการใช้วิธีการที่แตกต่างออกไป ซึ่งเป็นการออกแบบ Blueprints เพื่อให้ตัวผู้รายงานข่าวที่ถูกแยกพื้นหลังสี่เหลี่ยมและปรับ Texture Coordinate ไปแล้วสามารถหมุนตาม Virtual Camera ใน Unreal Engine 5.2.1 ทั้งนี้ข้อจำกัดนั้นก็คือระบบ จะไม่สามารถหมุนได้อย่างอิสระ สามารถทำได้เฉพาะในแกนนอนเท่านั้น แต่สำหรับสภาพแวดล้อมที่ไม่จำเป็นที่จะต้องมีการขยับมากมายนั้นถือว่าเพียงพอแล้ว



รูปที่ 3.13 (ก) ทดสอบมุมมองกล้อง และ (ข) ทดสอบการหมุนกล้องและการ Tracking

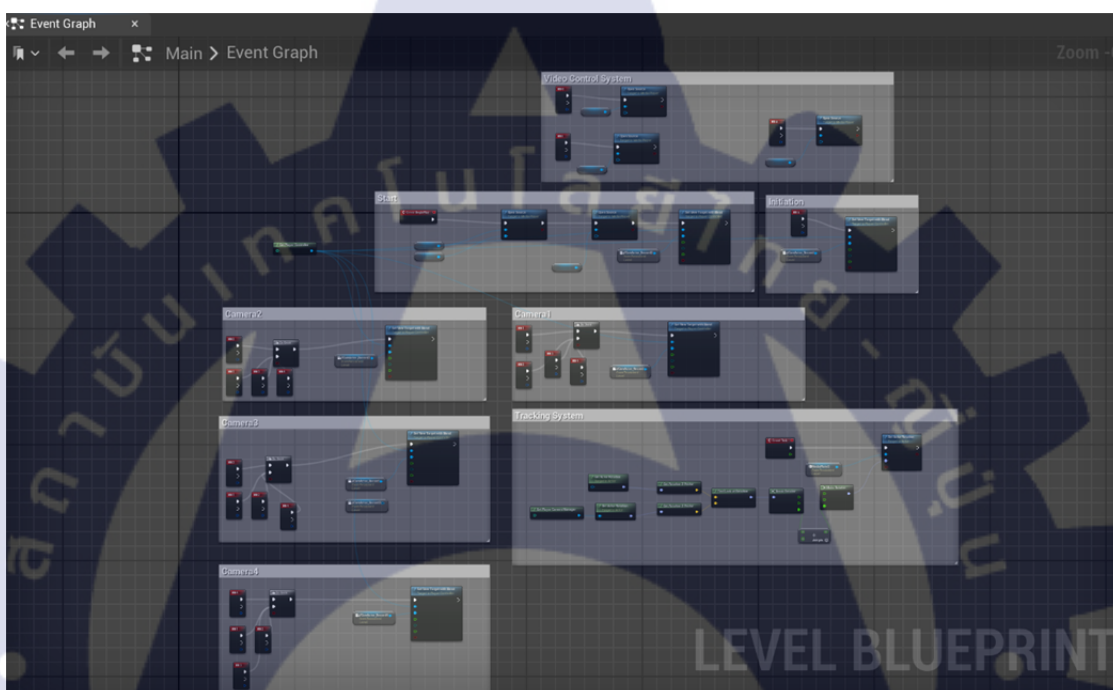


รูปที่ 3.14 Blueprint สำหรับระบบ Tracking

3.1.8 ระบบอื่นๆ

เพื่อความครบครัน ทางผู้วิจัยได้พัฒนาระบบอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการรายงานข่าว ได้แก่

1. ระบบควบคุมกล้อง สำหรับการเปลี่ยนกล้องหรือเคลื่อนย้ายกล้อง
2. ระบบควบคุมวิดีโอที่แสดงบนวัตถุ (จอทีวี) ใช้สำหรับตอนเปลี่ยนเนื้อหาข่าวเป็นเนื้อหาใหม่

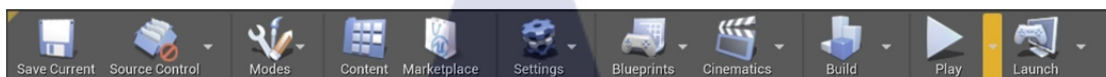


รูปที่ 3.15 ระบบที่ถูกสร้างมาควบคุมกล้องเพื่อทำงานร่วมกับระบบ Tracking โดยรวมและระบบควบคุมการเล่นวิดีโอสำหรับแสดงข่าวบนวัตถุใน Unreal Engine

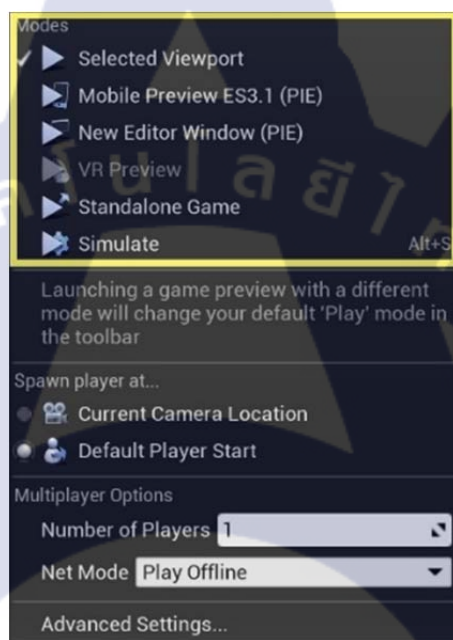
3.1.9 แสดงผลผ่านการ Live Streaming ด้วย OBS

ใน Unreal Engine เมื่อต้องการทดสอบหรือใช้งานขึ้นให้กดปุ่มลูกศรลงใกล้ๆ Play จากแถบเครื่องมือหลักและเลือก New Editor Window (PIE) [48] เพื่อให้เล่นขึ้นในหน้าต่างแยกเพื่อส่งข้อมูลภาพและเสียงจากแท็บที่ถูกแยกไปยังฟังก์ชันของ OBS แบบเรียลไทม์ รวมทั้งโอเวอร์เลย์และฟังก์ชันรับเสียงจากอุปกรณ์ไมค์โครโฟนก็ถูกเพิ่มเข้าไปใน OBS เช่นเดียวกัน ในส่วนของ OBS นั้นเปรียบเสมือนศูนย์รวมอินพุตแถมยังเป็นทั้งมิกเซอร์และสวิตเซอร์ที่สามารถควบคุมทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว หรือเอฟเฟกต์ต่างๆ โดยที่ตัว OBS โดยพื้นฐานสามารถบันทึกวิดีโอหรือถ่ายทอดสดผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ ได้ โดยต้องไปตั้งค่าที่ Setting และด้วยความที่ตัวโปรแกรมเป็นโอเพ่นซอร์สทำให้มีผู้พัฒนามากมายผลิต

ปลั๊กอินที่อำนวยความสะดวกต่อการควบคุมหรือเป็น Switcher สำหรับการไลฟ์ เช่น Advanced Scene Switcher ที่เป็นปลั๊กอินที่ถูกพัฒนาโดย Warmuptill นักพัฒนามบน OBS Studio Plugins

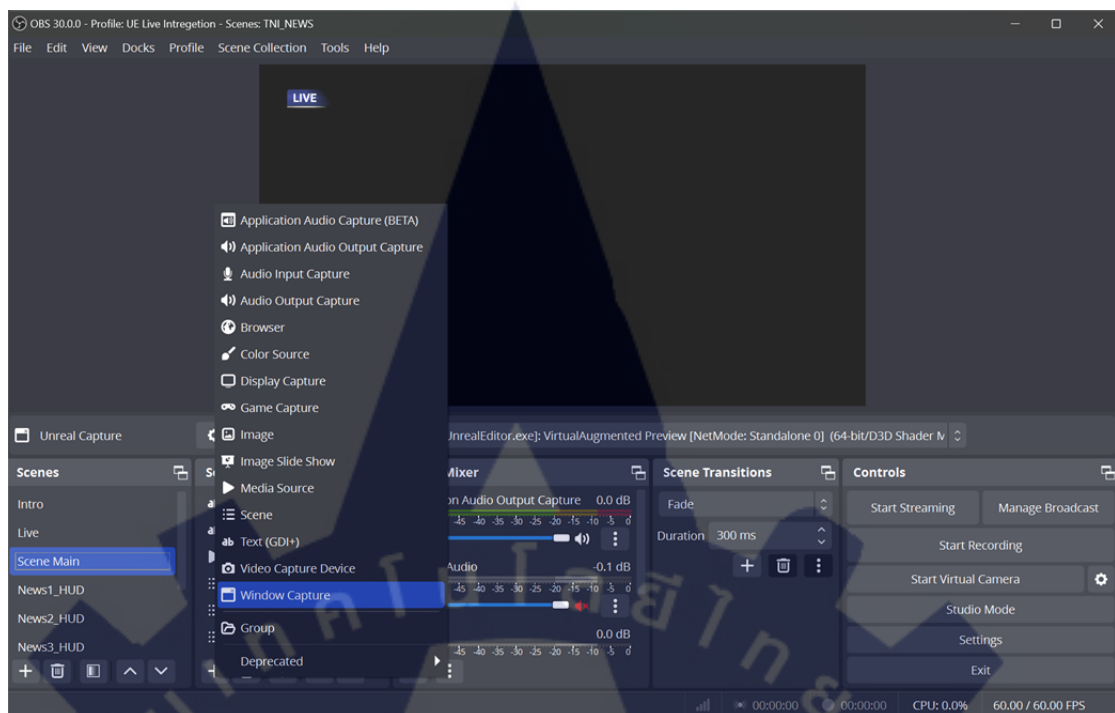


รูปที่ 3.16 ปุ่มลูกศรลงตรง Play จากแถบเครื่องมือหลัก [48]

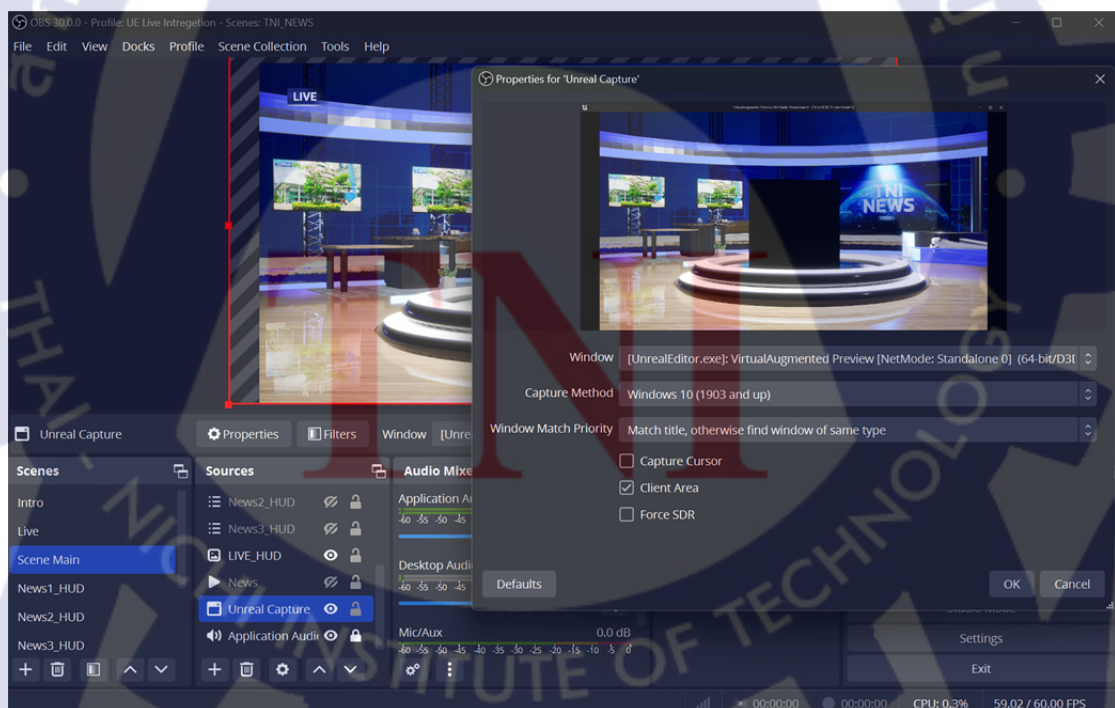


รูปที่ 3.17 โหมด Play ต่างๆ [48]

ใน OBS หากต้องการรับ Window (หน้าต่าง) ที่ได้จากการ Play ให้ทำการเพิ่ม Window Capture จากนั้นตั้งชื่อตามความเหมาะสมแล้วดับเบิลคลิกเพื่อเลือกหน้าต่างที่ถูกสร้างมาจาก Unreal Engine ในส่วนของการตกแต่งนั้นสามารถเลือกออกแบบตามเป้าหมายที่เราชอบได้



รูปที่ 3.18 เพิ่ม Window Capture



รูปที่ 3.19 เลือกหน้าต่างที่สร้างมาจาก Unreal Engine

3.2 การเตรียมพร้อมข่าว

3.2.1 ความสำคัญของข่าว

ทางผู้วิจัยเสนอการทดลองด้วยรายการข่าวซึ่งสถานการณ์ข่าวประกอบไปด้วยสามส่วน โดยแต่ละส่วนมุ่งเน้นไปที่หัวข้อข่าวที่แตกต่างกัน ส่วนแรกจะเน้นไปที่ข่าวกีฬา โดยเฉพาะฟุตบอล เนื่องจากได้รับความนิยมมากที่สุด [49] ส่วนที่สองจะเน้นไปที่ภัยพิบัติธรรมชาติ โดยเฉพาะน้ำท่วม เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในประเทศไทย [50] ด้วยตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ประเทศไทยมีความเสี่ยงสูงต่อภัยพิบัติทางอุทกนิเวศวิทยา [51] นอกจากนี้ การทราบถึงพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำที่อาจเพิ่มความน่าสนใจและการมีส่วนร่วมสำหรับหัวข้อนี้โดยเฉพาะสำหรับคนไทย ส่วนที่สามจะเน้นไปที่รายงานอาชญากรรมเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาทั่วทุกมุมโลก ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญในเรื่องของความปลอดภัยและการตระหนักรู้เพื่อเตรียมรับมือกับเหตุการณ์ดังกล่าว โดยให้ข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นล่าสุด เพื่อเตือนภัยกับผู้คนในพื้นที่ใกล้เคียงแบบไดนามิก

ในส่วนของคนเห็นสามมิติแรกคือส่วนของข่าวกีฬาที่อธิบายข้อมูลเกี่ยวกับ Lionel Messi นักฟุตบอลชื่อดังที่ได้รับรางวัล Ballon d'Or ในสมัยที่ 8 และยังคงครอบครองถึงสถิติชนะเลิศให้กับสโมสร Inter Miami ในลีก Major League Soccer (MLS) ทั้งนี้ข้อมูลบางอย่างเกี่ยวกับเขาที่ไม่ได้กล่าวถึงในข่าวจะปรากฏในแอปพลิเคชันเป็นข้อมูลเสริมเพิ่มเติม เช่น เงินเดือน สัญชาติ ความสูง อายุ และชื่อเต็มของเขา [52], [53] ส่วนข่าวภัยพิบัติจะกล่าวถึงเหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในจังหวัดยะลา ประเทศไทย เมื่อวันที่ 24 กันยายน พ.ศ.2566 แต่ตัวเนื้อข่าวถูกอัปเดตเพิ่มเติมในวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ.2566 นอกจากนี้ตัวคอนเทนต์สามมิตียังครอบคลุมถึงระดับน้ำและผลกระทบจากเหตุการณ์ดังกล่าว [54] ในส่วนสุดท้ายข่าวอาชญากรรมจะครอบคลุมถึงเหตุการณ์กราดยิงที่เกิดขึ้นใน เมืองลูอิสตัน รัฐเมน ประเทศสหรัฐอเมริกา เนื้อหาประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ต้องสงสัยและอาวุธที่ใช้ [55], [56] และเพื่อใช้ประโยชน์จากความสามารถที่มีของสมาร์ตโฟนดังเช่น GPS ทำให้สามารถแสดงระยะทางระหว่างผู้ชมกับสถานที่เกิดเหตุผ่านคอนเทนต์สามมิติได้

3.2.2 สคริปต์ข่าวกีฬา

ข่าวที่ 1 : ข่าวกีฬา

หัวข้อ : เมซกับบัลลงค์ดอร์สมัยที่ 8 ขณะเล่นให้ Inter Miami

เนื้อหาข่าว

“เปิดประเด็นแรกด้วยข่าวกีฬา นาที่ประวัติศาสตร์อีกครั้งกับลิโอเนล เมซซี่ เมื่อวันที่

30 ตุลาคม พ.ศ.2566 ด้วยการคว้ารางวัลบัลลงค์ดอร์สมัยที่ 8 เชิญรับชมครับ”

(รอปเปลี่ยนฉาก)

“นี่เป็นบรรยากาศของงานในกรุงปารีสสำหรับรางวัลนี้เขาชนะผู้เล่นชั้นนำอย่าง Erling Haaland และ Kylian Mbappe ในปัจจุบันเมซซีเล่นให้กับสโมสร Inter Miami และเป็นกัปตันทีมของสโมสร อีกทั้งยังเป็นนักเตะคนแรกในประวัติศาสตร์ Major League Soccer (MLS) ที่ได้รับรางวัลนี้ ปัจจุบันเมซซีเล่นไปแล้ว 6 เกม ได้จังหวะทำประตู 20 ครั้ง ทำประตูไป 1 ประตู กับแอสซิส 2 ครั้งครับ”

3.2.3 สคริปต์ข่าวอุทกภัย

ข่าวที่ 2 : ข่าวอุทกภัย

หัวข้อ : น้ำท่วมหนักในยะลา

เนื้อหาข่าว

“ต่อไป เราไปโฟกัสกันเมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2566 จังหวัดยะลาในภาคใต้ของไทยได้ประสบกับปัญหาน้ำท่วมหนัก กระทบ 3 อำเภอ 4 ตำบล 15 หมู่บ้าน ส่งผลให้หลายหมื่นคนได้รับผลกระทบ น้ำท่วมที่เกิดขึ้นส่งผลให้ถนนและทางรถไฟจมน้ำ โรงเรียนหลายแห่งต้องปิดและผู้คนจำนวนมากติดอยู่ในบ้าน ความสูงของน้ำเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 60 ถึง 70 เซนติเมตร ทางกรมได้เตือนประชาชนในจังหวัดเหล่านี้ให้เตรียมพร้อม หากน้ำท่วมยังคงแย่งลง”

3.2.4 สคริปต์ข่าวอาชญากรรม

ข่าวที่ 3 : ข่าวอุทกภัย

หัวข้อ : เหตุกราดยิงใน Maine

เนื้อหาข่าว

“ต่อไปนะครับ เมื่อไม่นานมานี้เกิดเหตุการณ์กราดยิงที่น่าสลดใจที่เมือง Lewiston ในรัฐ Maine ประเทศสหรัฐอเมริกา สถานที่เกิดเหตุคือ ร้านโบว์ลิ่ง Just-In-Time Recreation และร้านอาหาร Schemengees Bar & Grille Restaurant (ซีมิงกี้ส์บาร์ แอนด์ กริลล์ เรสเตอรองท์) ทำให้มีผู้เสียชีวิต 18 รายอายุน้อยสุดเป็นเด็กอายุ 14 ปี ในส่วนของผู้ต้องสงสัยชื่อ โรเบิร์ต คาร์ด อายุ 40 ปี เป็นทหารสำรอง ทางด้านคนร้ายในตอนนี้นับไปแล้วว่าเสียชีวิตด้วยการปลิดชีพตัวเองด้วยกระสุนปืน เหตุกราดยิงนี้เป็นเหตุการณ์สังหารหมู่ที่ร้ายแรงที่สุดในรัฐ Maine ในส่วนของเหยื่อผู้เคราะห์ร้าย คือเด็ก 14 ปี ผู้ปกครองและคนงานที่ร้านโบว์ลิ่ง ดำรวจยังคงดำเนินการสอบสวนเกี่ยวกับเหตุการณ์นี้”

3.3 การสร้างแอปพลิเคชัน AR

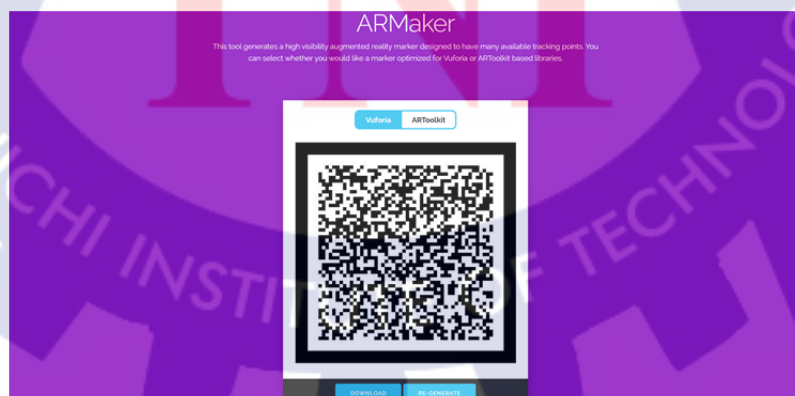
คอนเทนต์ในแอปพลิเคชันสำหรับแต่ละส่วนแตกต่างกันไปตามลักษณะของข่าว ทำหน้าที่ในวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน โมเดลที่แสดงผ่านแอปพลิเคชัน AR จะถูกสร้างใน Blender ในแง่ของการสร้างวัตถุสามมิติ การทำแอนิเมชัน และการทำพื้นผิวของวัตถุก่อนที่จะถูกรวมเข้ากับ Unity เพื่อใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน

3.3.1 การสร้างมาร์กเกอร์ความเป็นจริงเสริม

การสร้างมาร์กเกอร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเทคโนโลยี AR แบบ Marker-Based เพื่อเปรียบเทียบมาร์กเกอร์กับสิ่งที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลในงานวิจัยชิ้นนี้มีประยุกต์ Vuforia Engine เพื่อยกระดับและอำนวยความสะดวกในการซิงค์เพื่อตรวจสอบมาร์กเกอร์ สำหรับการสร้างมาร์กเกอร์ความเป็นจริงเสริมเพื่อที่จะให้สอดคล้องกับตัวระบบ Vuforia Engine ทางผู้วิจัยได้ประยุกต์การสร้างมาร์กเกอร์ความเป็นจริงเสริมจากทางผู้พัฒนาที่ใช้ชื่อ Shawnlehner ใน Github โดยเขาได้พัฒนาโปรเจกต์นี้เพื่อสร้างมาร์กเกอร์ที่มีจุดติดตามจำนวนมากและมีประสิทธิภาพ [57]

เพื่อแยกความแตกต่างระหว่างมาร์กเกอร์ได้อย่างชัดเจนทางผู้วิจัยจึงนำมาร์กเกอร์ไปปรับแต่งในโปรแกรม Adobe Photoshop ทั้งนี้ตัวเลือกฟรีสำหรับการปรับแต่งมาร์กเกอร์สามารถใช้ Adobe Express (<https://www.adobe.com/express/>) หรือ Canva (<https://www.canva.com/>) ในเว็บไซต์ได้

เมื่อสแกนมาร์กเกอร์ความเป็นจริงเสริม แอปพลิเคชันจะแสดงคอนเทนต์สามมิติเกี่ยวกับรายละเอียดของข่าวหรือข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติมที่ถูกใส่เข้ามาเป็นเกร็ดเล็กเกร็ดน้อย แอปพลิเคชันถูกออกแบบมาเพื่อให้มีการใช้งานที่ง่าย เช่น มีคู่มือการใช้งาน การขยายและหมุนคอนเทนต์สามมิติ รวมไปถึงการตอบสนองต่อตัวเนื้อหาสามมิติในแอปพลิเคชัน



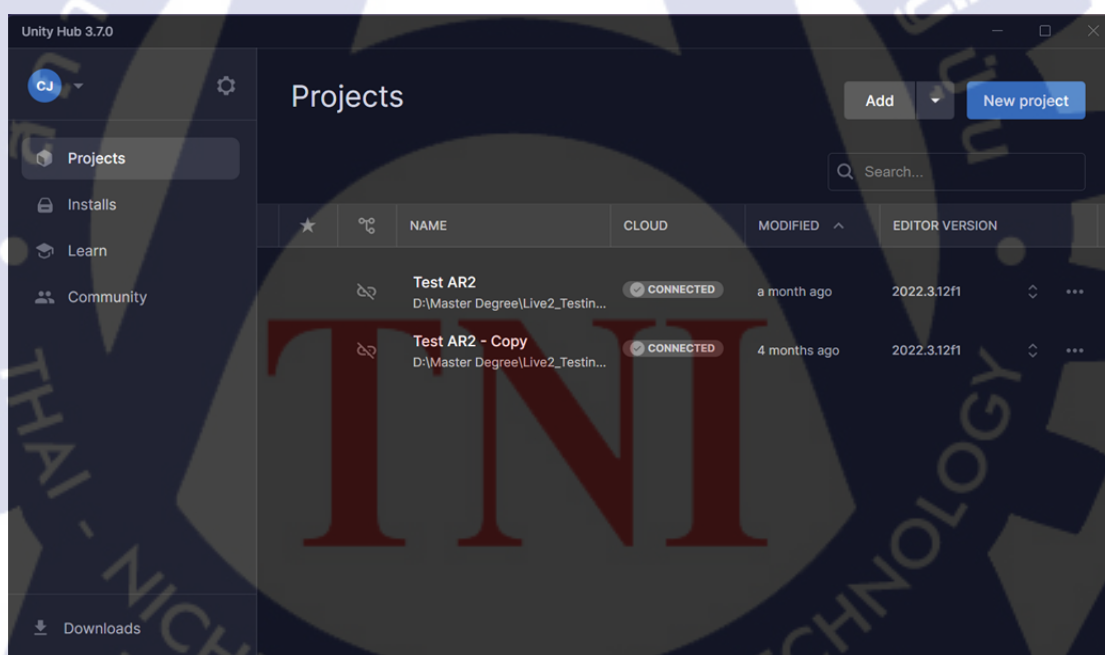
รูปที่ 3.20 หน้าตาเว็บไซต์สำหรับการผลิตมาร์กเกอร์ความเป็นจริงเสริมในเว็บไซต์ [57]



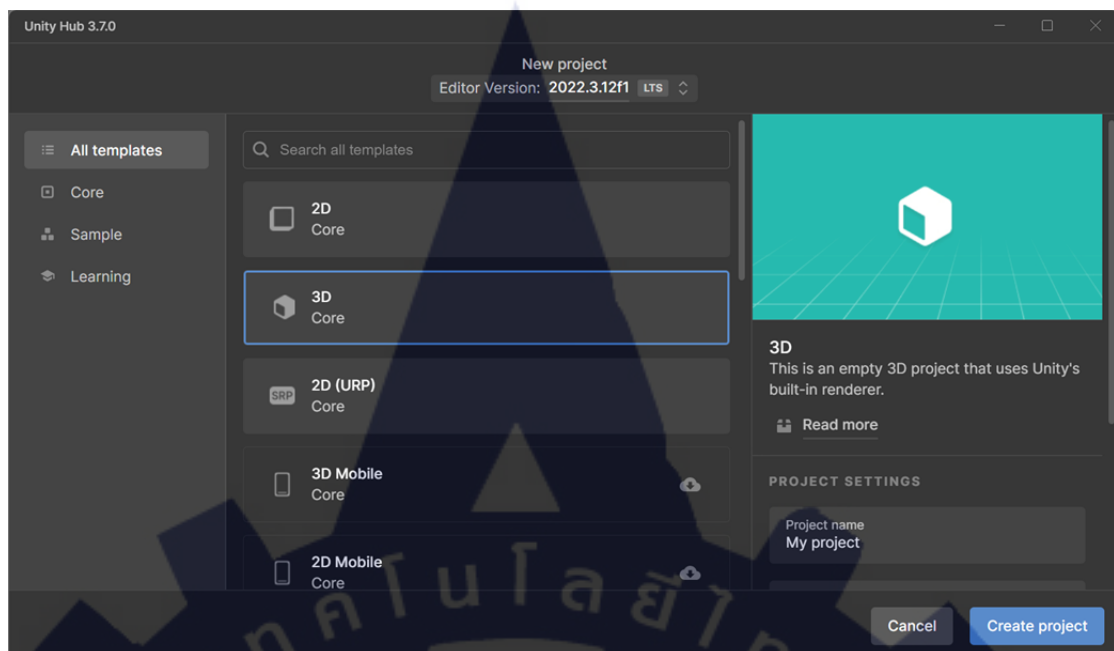
รูปที่ 3.21 มาร์กเกอร์ความเป็นจริงเสริมเพื่อแสดงคอนเทนต์สามมิติ (ก) รายการข่าวกีฬา (ข) รายการข่าวอุทกภัย (ค) รายการข่าวอาชญากรรม

3.3.2 พัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Unity

1. เปิดโปรแกรม Unity เพื่อสร้าง New Project โดยเลือก 3D Core ก่อนที่จะ Create Project และตั้งชื่อโปรเจกต์ตามความเหมาะสม

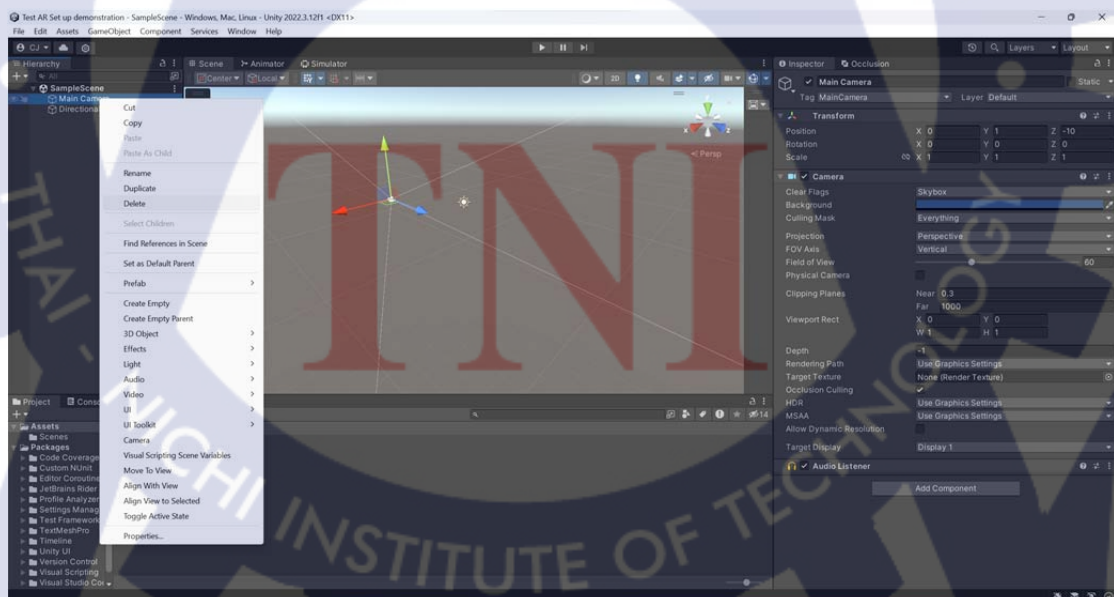


รูปที่ 3.22 หน้าตาแหล่งเก็บโปรเจกต์



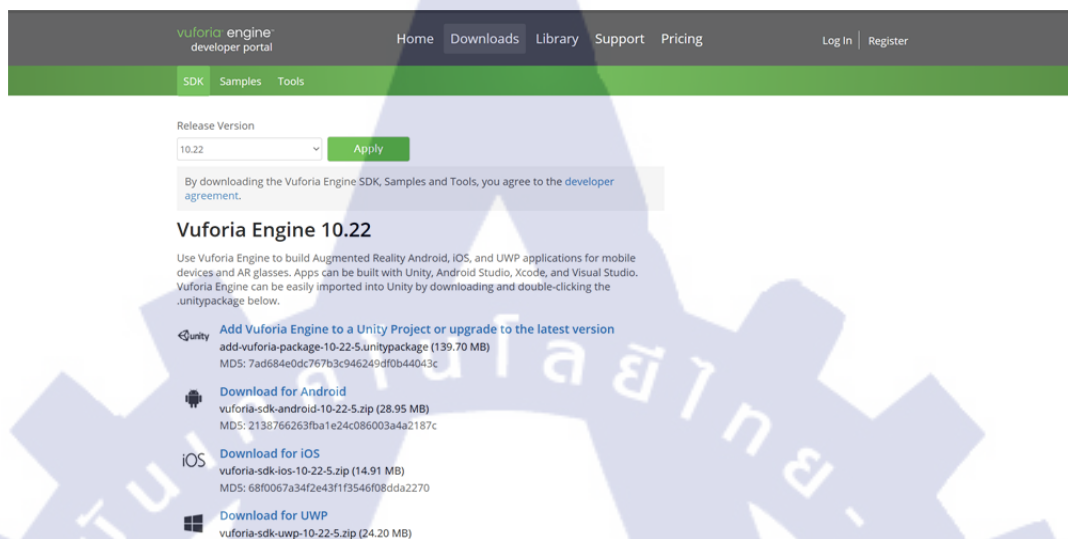
รูปที่ 3.23 Create Project

2. หลังจากที่เราสร้างโปรเจกต์แล้วจะปรากฏหน้าต่างให้เราทำการลบ Main Camera เป็นอันดับแรก



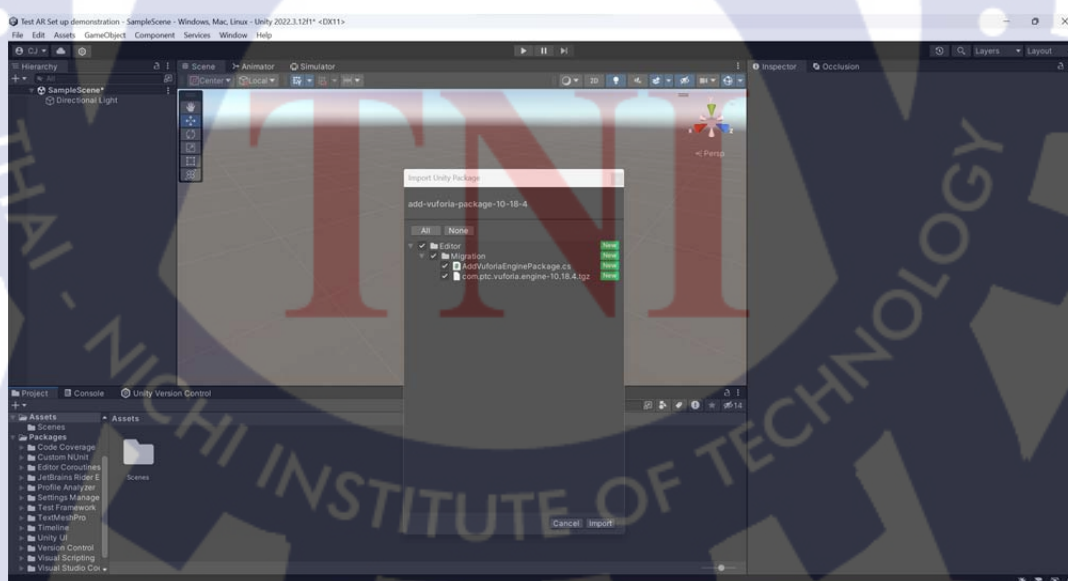
รูปที่ 3.24 ลบ Main Camera

3. ให้ทำการดาวน์โหลด Software Development Kit (SDK) ตัว ‘Add Vuforia Engine to a Unity Project or Upgrade to the Latest Version’ ได้ใน <https://developer.vuforia.com/downloads/sdk>



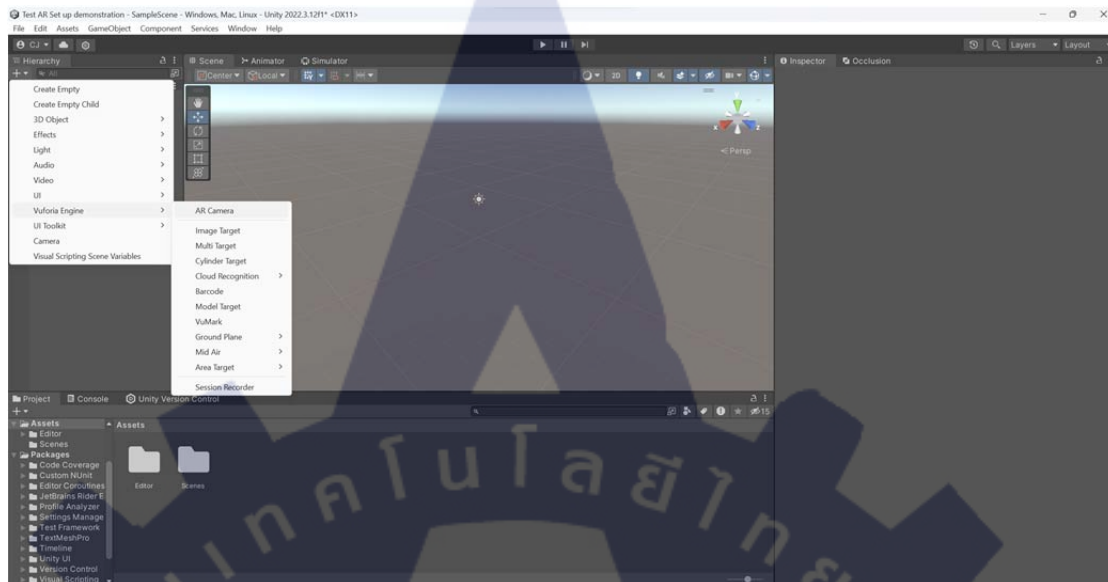
รูปที่ 3.25 ดาวน์โหลด Vuforia SDK

4. ภายหลังการดาวน์โหลด ให้นำไฟล์ที่ได้มาลากลงไปใส่ใน Unity หรือทำการอัปโหลด



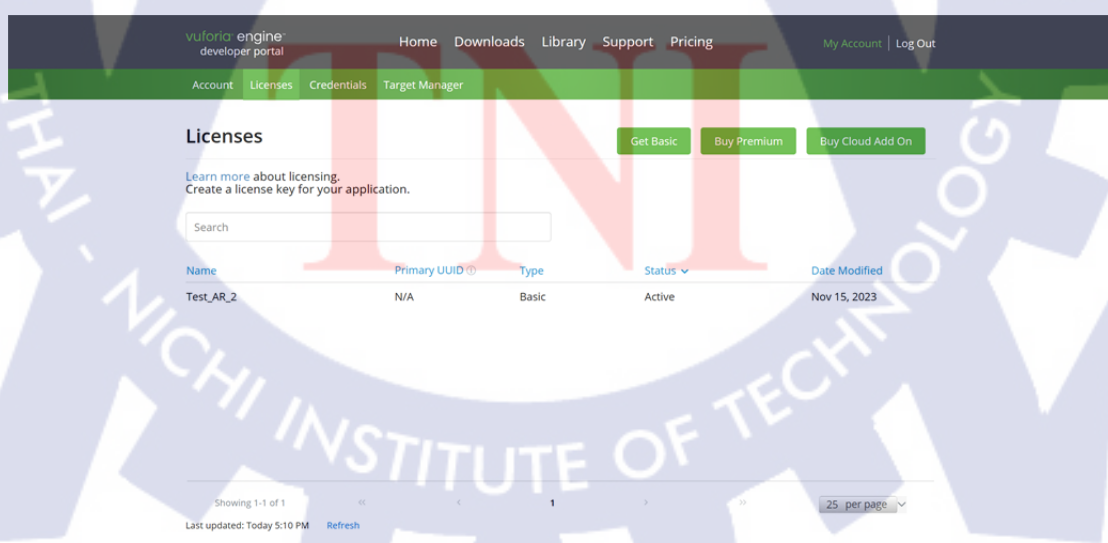
รูปที่ 3.26 อัปโหลดแพ็คเกจ

5. เริ่มต้นด้วยการเพิ่ม AR Camera และ Image Target ลงไป

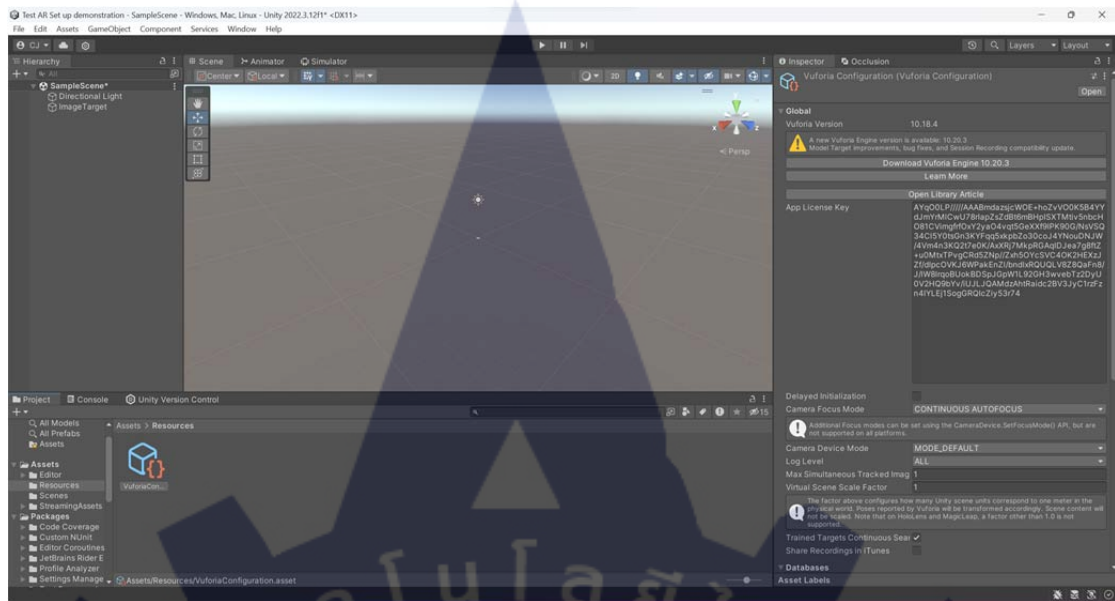


รูปที่ 3.27 เพิ่ม AR Camera และ Image Target

6. ในส่วนของ Image Target นั้นอันดับแรกให้กลับไปเว็บไซต์ Vuforia Engine ไปที่หน้า License กดไปที่ Get Basic แล้วกำหนดชื่อตามความเหมาะสม เพื่อสร้าง App License Key ขึ้นมาเอาใส่ไว้ใน Vuforia Configuration ใน Unity (หาได้จาก Folder Assets > Resources)

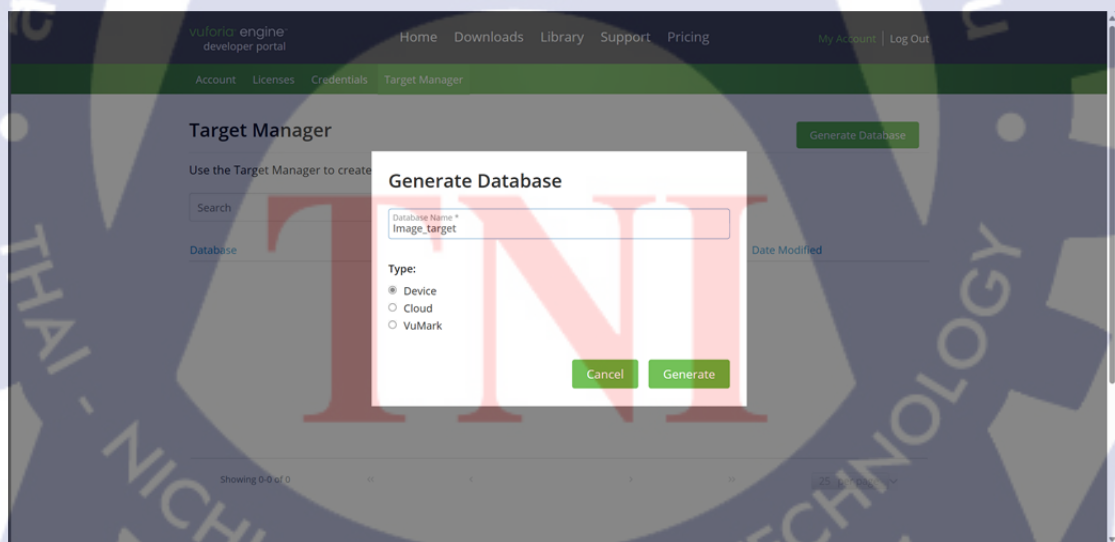


รูปที่ 3.28 สร้าง Licenses



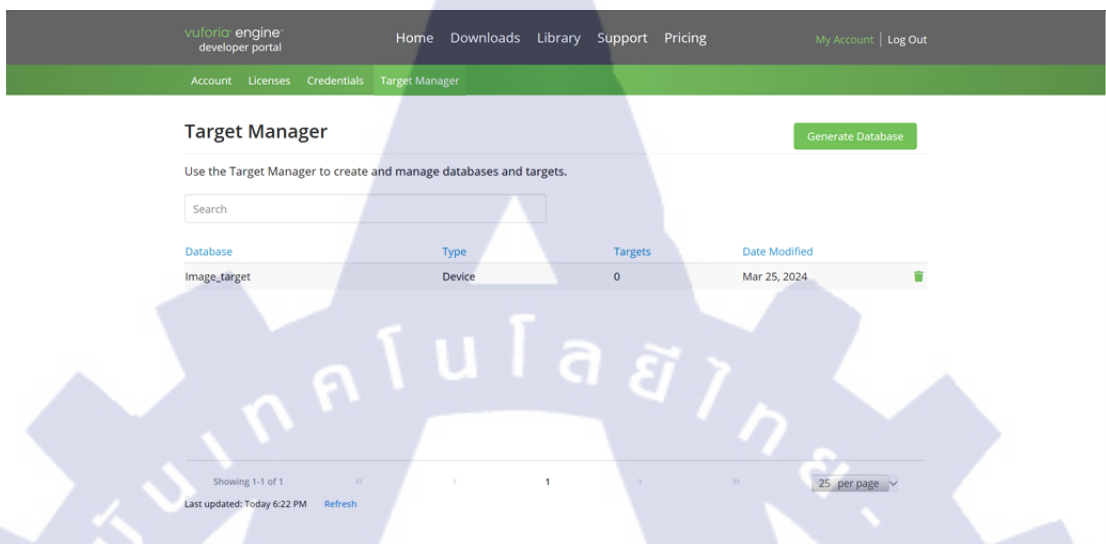
รูปที่ 3.29 Vuforia Configuration (Folder Assets > Resources)

7. ไปที่ Vuforia Engine ต่อแล้วจากนั้นสร้าง Database ใน Target Manager เลือก Type Device

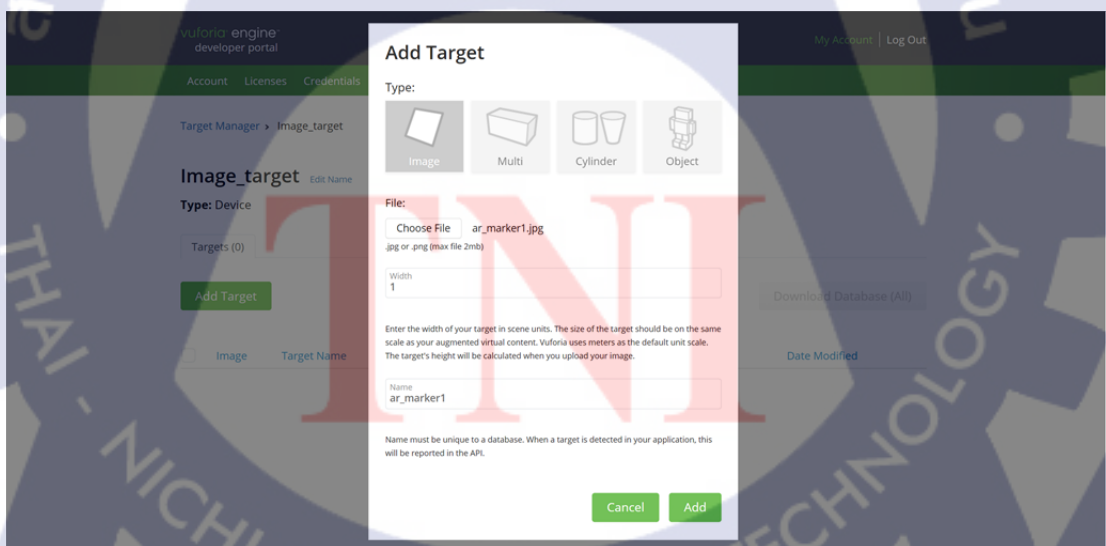


รูปที่ 3.30 สร้าง Database

8. เมื่อสร้างเสร็จแล้วจะปรากฏดังรูป 3.27 ให้คลิกเข้าไปที่ Database (ฐานข้อมูล) ที่สร้างขึ้นมาเพื่อ Add Target แล้วเลือกมาร์กเกอร์ที่ได้สร้างมา เลือก Width = 1 แล้ว Add เพื่อสร้าง Marker ในฐานข้อมูล

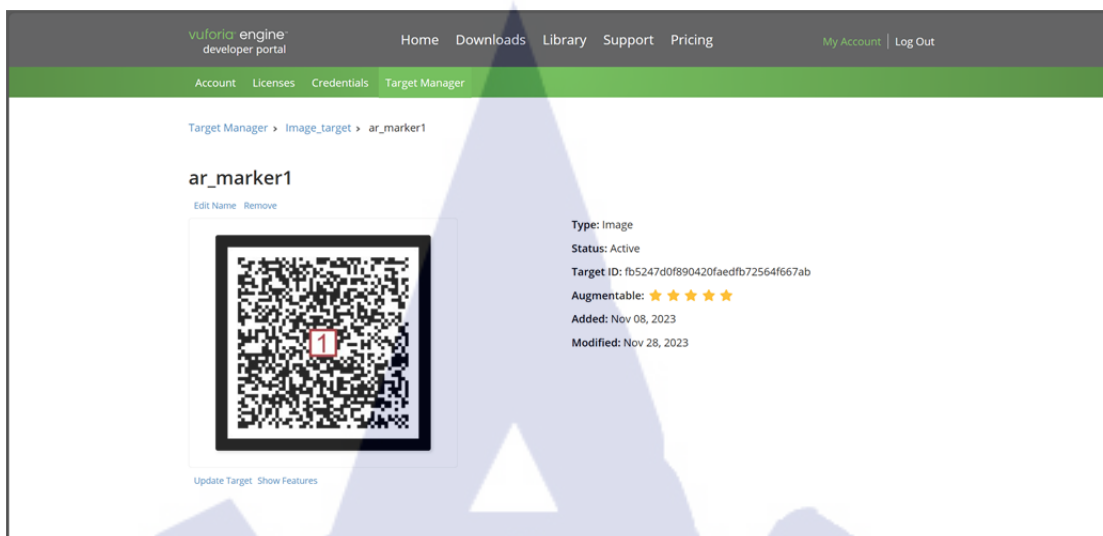


รูปที่ 3.31 Target Manager



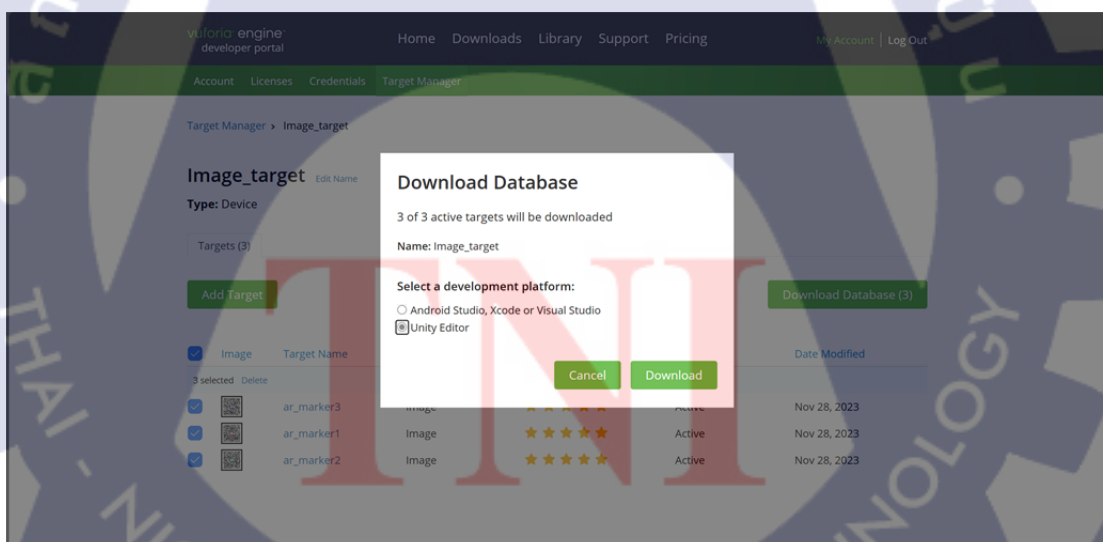
รูปที่ 3.32 เลือกสร้างประเภท Image

9. ใน Vuforia Engine จะมีการจัด Rating หรือระดับคะแนนเพื่อวัดประสิทธิภาพของตัวมาร์กเกอร์ ในกรณีนี้ทางผู้วิจัยได้ 5 ดาว หมายความว่า เป็นมาร์กเกอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด



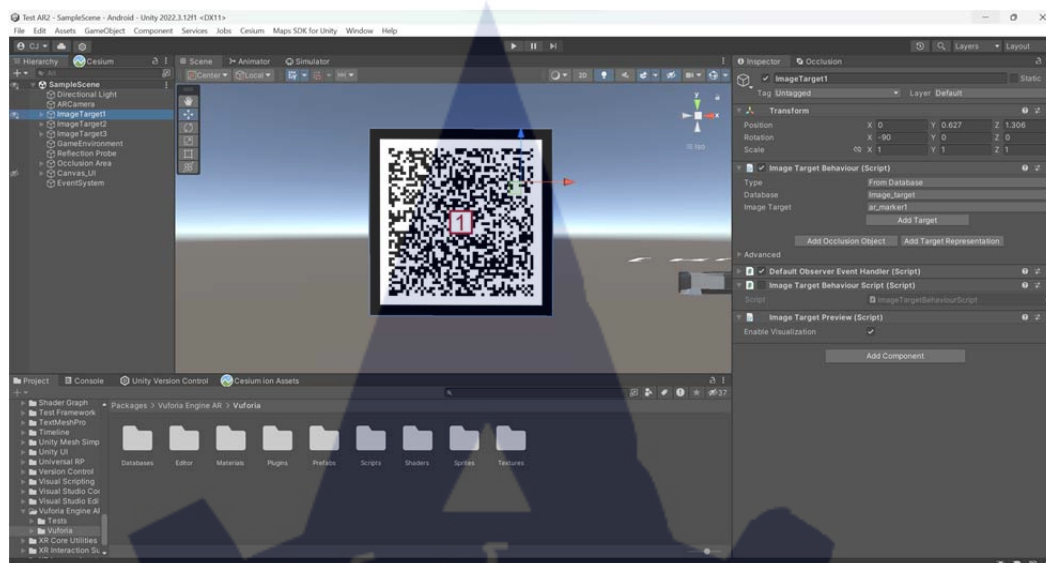
รูปที่ 3.33 การจัด Rating ใน Vuforia Engine

10. เมื่อเรียบร้อยแล้วให้ทำการ Download แบบ Unity Editor ในหน้า Database ของ Target Manager และเลือกการดาวน์โหลดแบบ Unity Editor



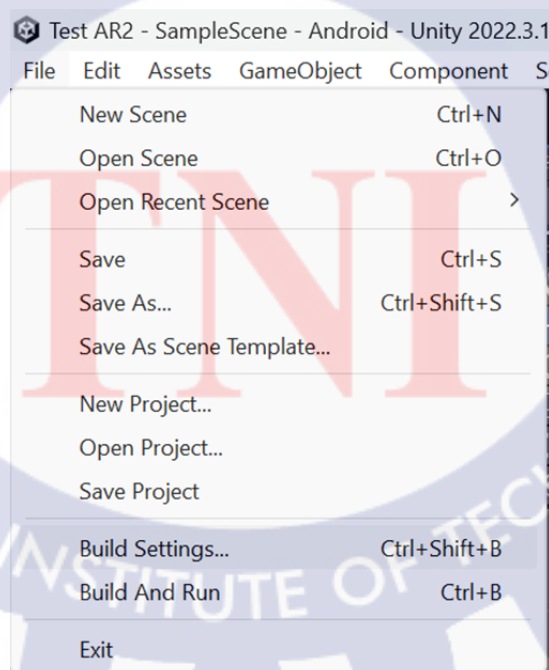
รูปที่ 3.34 ดาวน์โหลด Database แบบ Unity Editor

11. Import ไฟล์ที่โหลดมาเข้า Unity แล้วใน Inspector กำหนดให้ Image Target เป็นแบบ Database แล้วเลือกอันที่เราต้องการ ตัววัตถุจะแสดงออกมาเป็นในรูปแบบมาร์กเกอร์ให้เราเห็นเลย

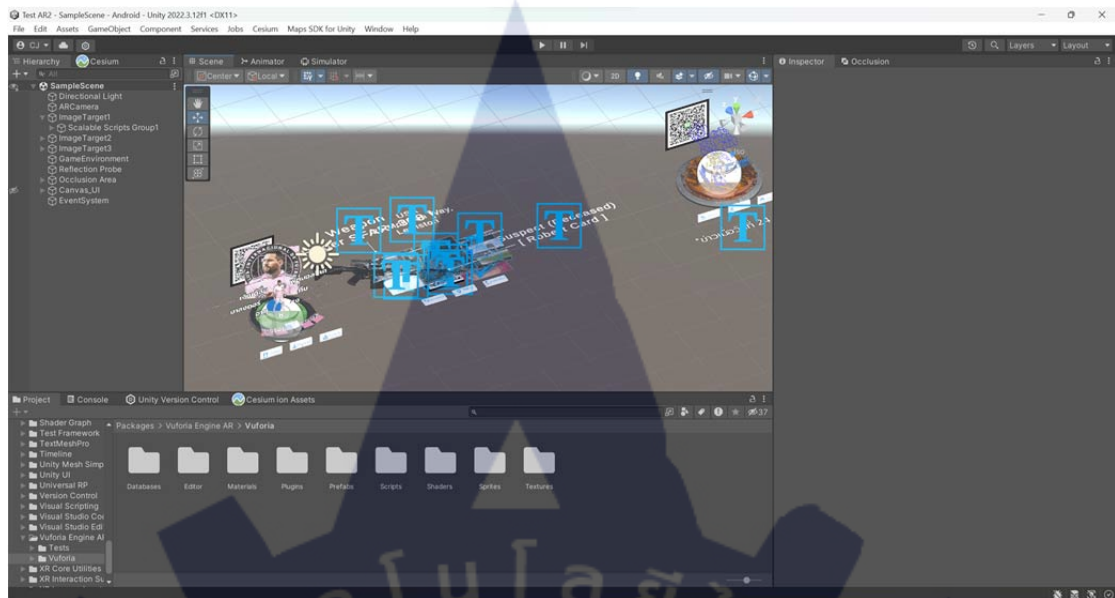


รูปที่ 3.35 ตัวอย่างการแสดงผลมาร์กเกอร์ขาวที่ 1 (ขาวกึ่งฟ้า)

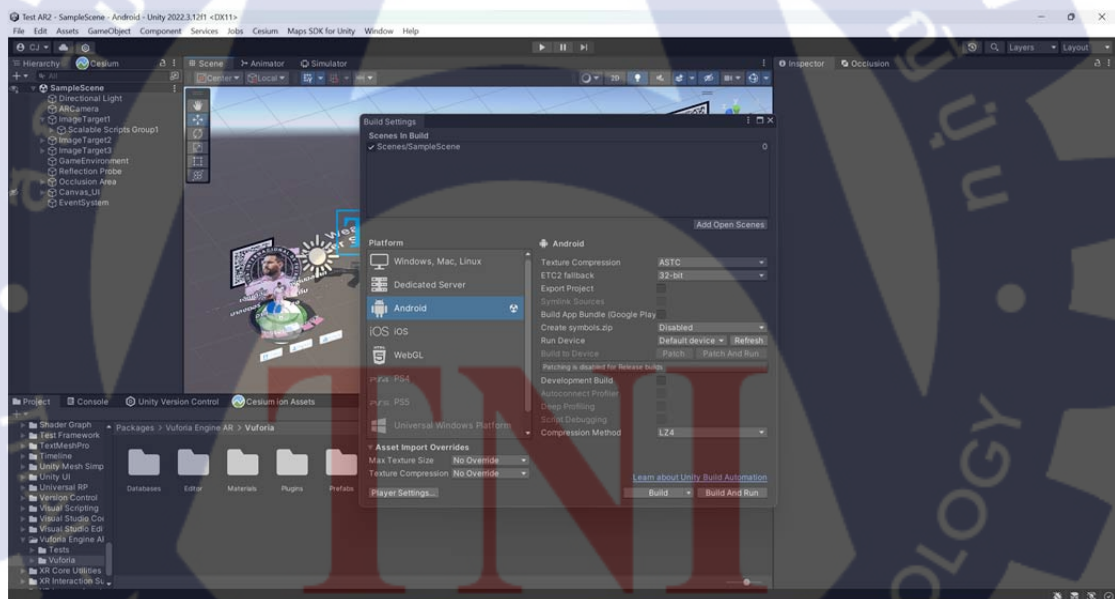
12. จากนั้นตกแต่งตามความต้องการ โดยในแต่ละ Image Target นั้นจะทำหน้าที่เป็น Parent ของคอนเทนต์สามมิติ เมื่อได้ผลลัพธ์ตามที่เรต้องการแล้วให้ทำการ Build เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน AR โดยเลือกที่ File > Build Setting และให้เลือกการสร้างด้วย Android



รูปที่ 3.36 File > Build Setting

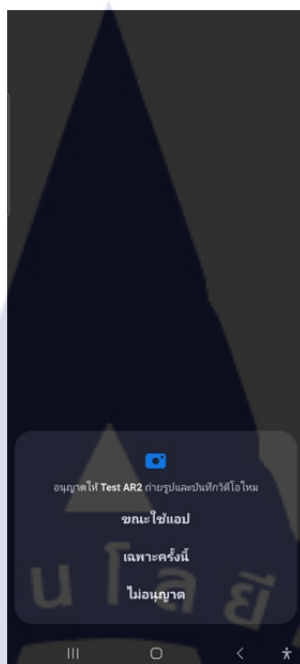


รูปที่ 3.37 งานโดยรวมที่เสร็จแล้ว

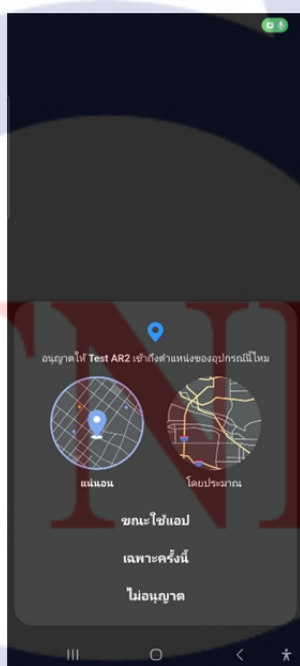


รูปที่ 3.38 Build Application

13. โดยพื้นฐานแล้วการจะใช้เทคโนโลยี AR สมาร์ทโฟนจำเป็นที่จะต้องอนุญาตให้ใช้กล้องก่อน แต่ในกรณีแอปพลิเคชันที่ทางผู้วิจัยพัฒนานั้นจำเป็นต้องอนุญาตการใช้ GPS ด้วย



รูปที่ 3.39 อนุญาตให้ใช้กล้อง



รูปที่ 3.40 อนุญาตให้ใช้ GPS

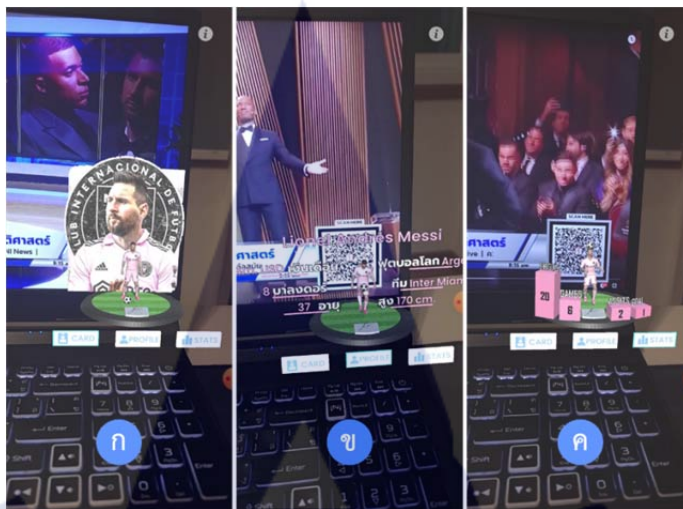


รูปที่ 3.41 หน้าตาแอปพลิเคชัน

3.3.3 คอนเทนต์สามมิติ (3D) ขาวก็หา

เราจะคลิกเข้าไปในคอนเทนต์ขาวก็หา ทางผู้วิจัยได้ออกแบบโดยคำนึงถึงเนื้อหาเป็นหลักโดยมีจุดประสงค์นำเรื่องที่เป็นข้อมูลตัวหนังสือ ตัวเลข สถิติมาประกอบ รวมไปถึงข้อมูลที่คนอ่านอาจจะสนใจ ดังนั้นข้อมูลคอนเทนต์สามมิติจึงประกอบไปด้วย

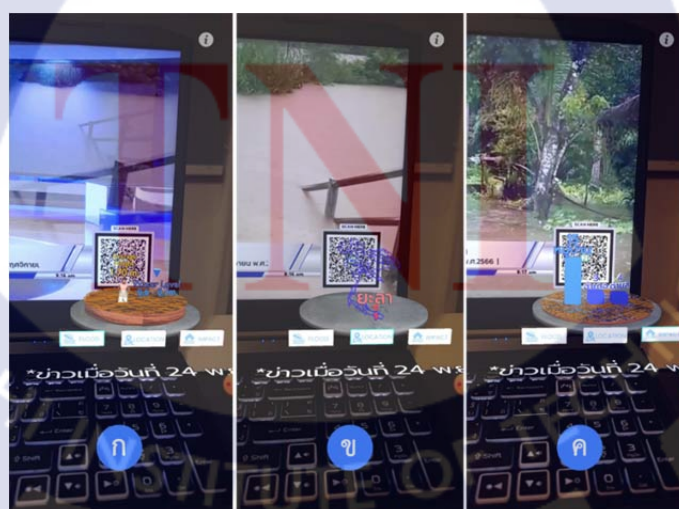
1. ปุ่ม Card : การ์ดเมซซี่จะโผล่ออกมา ถือเป็นรายละเอียดทางด้านกราฟิก เพื่อแสดงให้เห็นว่าทีมที่ Messi อยู่มีลักษณะของเสื้อและสีของสโมสรเป็นแบบใด
2. ปุ่ม Profile : จะแสดงข้อมูลพื้นฐานของ Messi ได้แก่ค่าเหนื่อยหรือเงินเดือน ทีมชาติ (ฟุตบอลโลก) จำนวนบัลลงคอร์ด ทีมปัจจุบัน อายุ และส่วนสูง
3. ปุ่ม Stats : จะแสดงข้อมูลสถิติทางฟุตบอลที่เล่นให้กับสโมสร Inter Miami ว่า เล่นไปแล้วกี่เกม (Games) ยิงประตูไปแล้วกี่ครั้ง (Shots) แอสซิสต์กี่ลูก (Assits) ยิงเข้าประตูไปแล้วกี่ลูก (Goal)



รูปที่ 3.42 คอนเทนต์สามมิติข่าวกีฬา (ก) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Card (ข) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Profile (ค) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Stats

3.3.4 คอนเทนต์สามมิติ (3D) ข่าวอุทกภัย

1. ปุ่ม Flood : จะแสดงระดับน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับคนที่สูง 170 ซม.เพื่อให้เห็นภาพถึงความรุนแรงของอุทกภัยในจังหวัดยะลา
2. ปุ่ม Location : จะแสดงจังหวัดที่กล่าวถึงคือจังหวัดยะลา และแสดงแผนที่ประเทศไทย
3. ปุ่ม IMPACT : จะแสดงความเสียหายที่อุทกภัยเกิดเป็นสถิติแบบแท่ง

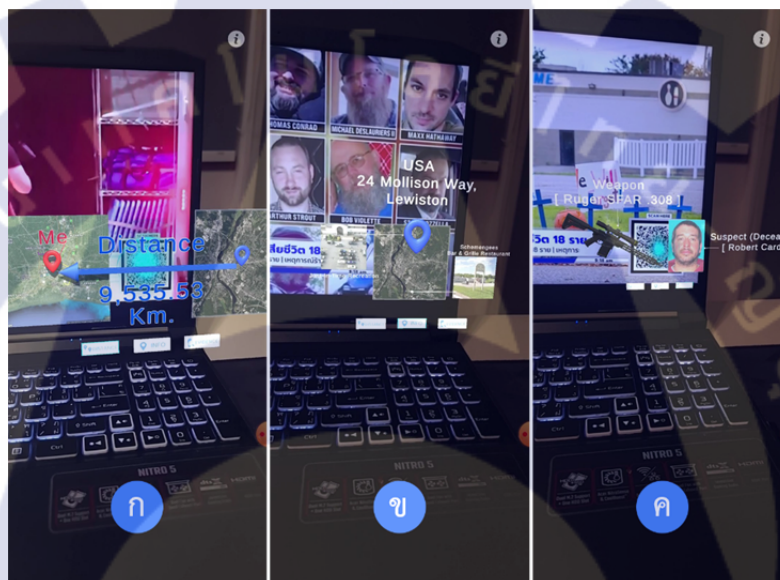


รูปที่ 3.43 คอนเทนต์สามมิติข่าวอุทกภัย (ก) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Flood (ข) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Location (ค) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Impact

3.3.5 คอนเทนต์สามมิติ (3D) ข่าวอาชญากรรม

ในข้อนี้ทางผู้วิจัยได้เขียนโค้ดเพื่อเชื่อมศักยภาพของแอปพลิเคชันและระบบ GPS ออกมาโดยทางผู้ทดลองจำเป็นที่จะต้องยินยอมให้แอปพลิเคชันเข้าถึงอุปกรณ์นำทาง GPS

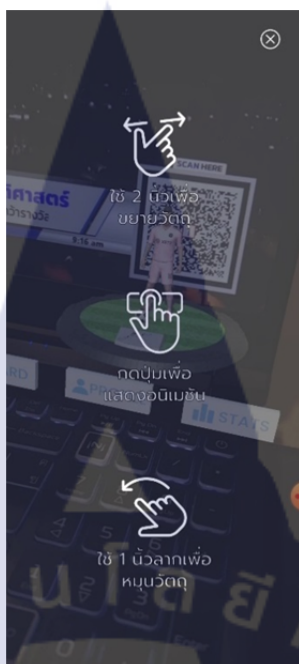
1. ปุ่ม Distance : รายการนี้จะมีการคำนวณระยะห่างระหว่างจุดที่ผู้ทดลองอยู่ถึงจุดเกิดเหตุโดยจะโชว์แผนที่จากภาพมุมมองสูงของสถานที่ที่ผู้ทดลองและสถานที่เกิดเหตุด้วย
2. ปุ่ม Info : จะแสดงสถานที่เกิดเหตุพร้อมบอกรายละเอียดของสถานที่
3. ปุ่ม Evidence : จะแสดงข้อมูลหลักฐานที่ตำรวจเปิดเผย เช่น อาวุธ หน้าตาและชื่อของคนร้าย



รูปที่ 3.44 คอนเทนต์สามมิติข่าวอาชญากรรม (ก) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Distance (ข) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Info (ค) เนื้อหาเมื่อกดปุ่ม Evidence

3.3.6 ฟังก์ชันอื่นๆ

การพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันทางผู้วิจัยได้ลองสร้างฟังก์ชันเพื่อให้ตัวแอปพลิเคชันใช้งานขึ้นนอกเหนือจากการสแกนเพียงอย่างเดียวเช่น การหมุนและการขยาย ใน Instruction จะมีรายละเอียดบอกเพื่อให้ผู้ทดลองสามารถเข้าใจวิธีการใช้งานทั้งหมดได้



รูปที่ 3.45 หน้าตาหลังกดปุ่ม Instruction หรือปุ่ม (i) ตรงบนขวา



รูปที่ 3.46 หมุนและขยายเพื่อดูรายละเอียดใกล้ๆ

3.4 การสร้างแบบสอบถาม

3.4.1 แบบสอบถามและที่มา

NASA-TLX (NASA Task Load Index) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินภาระงานรายบุคคล ระหว่างหรือหลังการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่มีความเที่ยงตรง (Validated) ที่ถูกพัฒนาโดย Human Performance Group ขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติสหรัฐและแบบประเมิน NASA-TLX ถูกพัฒนาโดยองค์การนานาชาตินานกว่า 10 ปี การใช้งานของแบบประเมินนี้ได้ขยายออกไปจากอุตสาหกรรมการบินและอวกาศไปยังอุตสาหกรรมสาขาวิจัยแขนงต่างๆ โดยที่คะแนนที่ต่ำกว่าหมายถึงภาระงานน้อยลงและเป็นที่น่าพอใจมากกว่า [43], [58], [59] และเมื่อหลังจากที่ทางผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดย C. M. Fang et al. [43] ซึ่งมีเป้าหมายในการทดสอบ VR แบบธรรมดา กับแบบสัมผัสที่ใช้ประโยชน์จากสิ่งของในครัวเรือนประจำวัน การประเมินผลของวิธีนี้ใช้แบบสอบถาม NASA-TLX เพื่อดำเนินการทำให้แบบสอบถามทางผู้วิจัยได้มีการปรับใช้คำถามบางข้อ รวมไปถึงออกแบบและพัฒนา ผลลัพธ์จะเป็นคำถาม (Q) เช่น Q1: ‘คุณมีส่วนร่วมกับเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใดในระหว่างการรับชม?’ และ Q4: ‘มีความสุข’ โดยนับคะแนนแบบลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) มีช่วงคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 (1-น้อยที่สุด, 2-น้อย, 3-ปานกลาง, 4-มาก, 5-มากที่สุด) โดยยึดหลักแบบประเมิน NASA-TLX ให้คะแนนตามระดับความรู้สึกทั้งหมดได้แก่ การใช้ความคิด การใช้ร่างกาย การใช้เวลา ความรู้สึกพอใจกับผลสำเร็จ ความพยายามที่ใช้ และความรู้สึกคับข้องใจ [54]

E. Pachunka et al. [46] ที่ได้ศึกษาพบว่าผู้ป่วยได้ลองใช้บันทึกรักษาสุขภาพออนไลน์ก่อนไปพบแพทย์ได้ง่ายหรือยากเพียงใดและอาจทำให้จิตเหนื่อยล้าหรือไม่ ในแบบประเมินได้มีการนำหัวข้อ ‘การใช้ร่างกาย’ ออกโดยให้เหตุผลว่าการใช้กำลังกายไม่ใช่สิ่งที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาและมีการสลับด้านข้อความหมายของคะแนนทางด้าน Performance หรือในภาษาไทยที่ใช้กันคำว่า ‘ความรู้สึกพอใจกับผลสำเร็จ’ โดยจะสลับเปลี่ยนการวัดคะแนนจาก ดีไปถึงแย เป็น แยไปถึงดี แต่ใน N. Nokdee et al. [59] ได้มีการใช้ภาษาไทยด้วยคำว่าต่ำมากไปถึงสูงมากโดยมีการสลับ ‘ความรู้สึกพอใจกับผลสำเร็จ’ เหมือนกัน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสอดคล้อง มีความสม่ำเสมอและเข้าใจง่าย งานวิจัยฉบับนี้จึงใช้การนับแบบน้อยที่สุดไปถึงมากที่สุดซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนเฉพาะตัวหนังสือโดยยังคงความหมายไว้ดังเดิม

ตารางที่ 3.1 มิติทั้งหกของ NASA-TLX

หัวข้อมิติ	ระดับคะแนน	คำอธิบาย
ความคิด (Mental Demand)	ต่ำ/สูง	ต้องใช้งานทางด้านความคิดและการรับรู้มากน้อยเพียงใด (เช่น การคิด การตัดสินใจ การคำนวณ การจดจำ การมองหา การค้นคว้า ฯลฯ) หรืองานนั้นมีความเรียบง่ายหรือซับซ้อนหรือไม่?
การใช้ร่างกาย (Physical Demand)	ต่ำ/สูง	ต้องใช้งานทางด้านร่างกายมากน้อยเพียงใด (เช่น การผลัก การดึง การหมุน การควบคุม การเปิดใช้งาน ฯลฯ) หรืองานนั้นสบายหรือหนัก (นำสับสเกลนี้ออก)
การใช้เวลา (Temporal Demand)	ต่ำ/สูง	คุณรู้สึกกดดันด้านเวลามากน้อยเพียงใดกับองค์ประกอบของงานที่เกิดขึ้น หรืองานนั้นไปช้าๆ สบายๆ หรือรวดเร็วและว่องไว
ความพยายามที่ใช้ (Effort)	ต่ำ/สูง	งานที่ทำนั้นยากแค่ไหน (ทั้งทางจิตใจและร่างกาย) เพื่อบรรลุผลเป้าหมาย
ความรู้สึกพอใจกับผลสำเร็จ (Performance)	ดี/แย่ (แย่/ดี)	คุณคิดว่าคุณประสบความสำเร็จในการทำงานตามเป้าหมายเพียงใด หรือคุณพึงพอใจกับผลการทำงานของตัวเองในการบรรลุเป้าหมายเพียงใด หรือความพึงพอใจของคุณอยู่ในระดับใด
ความรู้สึกคับข้องใจ (Frustration Level)	ต่ำ/สูง	คุณรู้สึกไม่มั่นคง ท้อแท้ หงุดหงิด เครียด และรำคาญเปรียบเทียบกับ รู้สึกปลอดภัย พอใจ ผ่อนคลาย และอึดอึ้งระหว่างทำงานเพียงใด

สับสเกลของ NASA-TLX สามารถแสดงถึงภาระงานทางจิตใจได้เหมาะสมกับงานอื่นๆ หลากหลายประเภท สับสเกลทั้งหมดนี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง (Validated) ซ้ำๆ ว่าเป็นการประเมินภาระงานรายบุคคลที่ยอมรับได้ [60] ทั้งนี้งานวิจัยจาก มีวิธีการตั้งคำถามที่แตกต่างออกไปจากงานอื่นๆ ที่อ้างอิงแบบประเมินของ NASA-TLX ทางผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการเหล่านั้นมาปรับใช้กับงานวิจัยฉบับนี้โดยจะเล่าถึงเหตุผลและอธิบายมุมมองต่างๆ สำหรับการตั้งคำถามและจะถูกนำไปใช้เพื่อวัดผลสำหรับมุมมองที่สนใจต่อสตูดิโอเสมือนและเทคโนโลยี AR แบบเบื้องต้นหรือนำร่องทั้งก่อนใช้และหลังใช้เท่านั้น

ทั้งนี้การปรับใช้นั้นเพื่อนำไปใช้อธิบายในส่วนของค่าคะแนนที่ต่ำกว่าที่สอดคล้องกับภาระงานที่น้อยลงทำให้เป็นที่น่าสนใจในด้านภาระงานมากกว่า โดยคำถามทั้งแปดหน่วย (Q1-Q8) จะถูกนำไปถามในรายการข่าวทั้งสามช่วง

3.4.2 การสร้างแบบสอบถามตอนที่ 1: รายการการวัดเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องของผู้ชม

“Q1: คุณมีส่วนร่วมกับเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใดในระหว่างการรับชม (Engagement)” สอดคล้องมากที่สุดกับ ‘การใช้ร่างกาย’ เนื่องจากการมีส่วนร่วมสามารถสะท้อนถึงการที่ผู้ทดลองมีกิจกรรมทำ รวมไปถึงการใช้ขยับเนื้อตัวที่ใช้แรงสลายหรือหนัก จากงานวิจัยของ H. L. O'Brien and E. G. Toms [61] สะท้อนให้เห็นถึงความหมายของการมีส่วนร่วมโดยผู้สัมภาษณ์จะมีแนวโน้มที่จะอยู่ในการมีส่วนร่วมก็ต่อเมื่อพวกเขารู้สึกว่าตนเองกำลังมีหน้าที่ในการโต้ตอบ (interaction) และได้รับความท้าทายจากงานนั้นอย่างเหมาะสม และการโต้ตอบก็เป็นส่วนหนึ่งของการมีส่วนร่วมเช่นกัน

“Q2: วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อความสนใจในเนื้อหาเล็กน้อยเพียงใด (Interested)” สอดคล้องกับ ‘ความรู้สึกพอใจกับผลสำเร็จ’ เพราะข้อนี้จะช่วยให้เข้าใจว่าผู้ทดลองรู้สึกอย่างไรกับตัวเนื้อหาหรือวิธีการที่น่าเสนอ ยังมีความน่าสนใจมากผู้ทดลองก็ยังอยากมีบทบาทในเรื่องนั้นสูงขึ้นและมีความรู้สึกหลงใหล ความสนใจมีพลังที่จะช่วยยกระดับความรู้สึกการเอาใจใส่และแรงจูงใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้บรรลุเป้าหมายได้ [62] หากไม่รู้สึกสนใจอาจจะมีความรู้สึกเพียงแค่ว่าให้เสร็จแบบปล่อยผ่านไป

“Q3: วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการรับชมเนื้อหาเล็กน้อยเพียงใด (Interaction Friction)” สอดคล้องกับ ‘ความพยายามที่ใช้’ เนื่องจากความพยายามในการบรรลุผลของเป้าหมายนั้นขึ้นอยู่กับลำดับของวิธีการ หากมีลำดับของวิธีการที่ใช้น้อยก็ใช้ความพยายามน้อย หากมีลำดับที่เยอะไปอาจมีความยากเพิ่มขึ้นมา

“Q4: มีความสนุก (Enjoyment)” สอดคล้องกับ ‘ความรู้สึกพอใจกับผลสำเร็จ’ จาก [63] ทฤษฎี Flow ของ M. Csikszentmihalyi ได้กล่าวถึงความสนุกสนานว่าอาจเกิดจากการรับรู้ถึงความรู้สึกแปลกใหม่หรือการกระทำที่ประสบความสำเร็จ ความสนุกหรือความเพลิดเพลินจะเกิดขึ้นเมื่อมีการบรรลุความคาดหวังที่ตั้งใจไว้และสามารถทำได้ไกลกว่าสิ่งที่ถูกตีกรอบไว้ให้ทำ ความสุข (Pleasure) โดยพื้นฐานแล้วเป็นความรู้สึกพึงพอใจที่เมื่อใดก็ตามที่จิตสำนึกบอกว่าความคาดหวังทางชีววิทยาหรือโดยเงื่อนไขทางสังคมได้ถูกบรรลุผล ดังนั้นหากบรรลุผลทางเป้าหมายและไปไกลเกินกว่าที่คาดหวังได้ก็จะเกิดทั้งความสุขและความสนุก ซึ่งมีพื้นฐานของความพึงพอใจตามมาอย่างสอดคล้องกัน

ในหนังสือของ A. C. Michalos [64] ในหัวข้อ “Enjoyment” โดยได้ให้คำจำกัดความไว้ว่าความสนุกหรือความเพลิดเพลินสามารถมาจากความรู้สึกเชิงบวกที่เกิดขึ้นเมื่อมีส่วนร่วมในประสบการณ์หรือกิจกรรมที่ตอบสนองต่อความปรารถนา เป้าหมาย หรือความต้องการทางด้านความสุข

ความสำคัญ ความปลอดภัย ความมั่นคง การรักษาบุคคลหรือบางสิ่งบางอย่างในชีวิตหรือการดำรงอยู่ ความนับถือ ความเป็นเจ้าของ ความรัก ฯลฯ

3.4.3 การสร้างแบบสอบถามตอนที่ 2 : รายการการวัดเกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลของผู้ชม

“Q5: วิธีที่คุณดูวิดีโอมีส่วนช่วยในการเพิ่มพูนความรู้มากขึ้นเพียงใด (Knowledge)” สอดคล้องกับ ‘ความคิด’ เนื่องจากการเรียนรู้และการเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลและความเข้าใจ ซึ่งจากวรรณกรรมต่างๆ ชี้ให้เห็นว่ารู้นั้นถูกจัดเป็นแนวคิดในเรื่องของทรัพย์สินส่วนบุคคล กล่าวคือ เป็นข้อมูลลักษณะพิเศษที่อยู่ในจิตใจหรือความทรงจำของบุคคล แต่ก็ไม่ได้จำกัดเพียงแค่นี้ในเรื่องนี้เท่านั้นเพราะยังรวมไปถึงกระบวนการรับรู้ของแต่ละบุคคล เงื่อนไขที่เหมาะสม และโครงสร้างทางสังคมที่ส่งผลต่อความรู้ด้วย จากหนังสือของ U. Cress et al. [65]

“Q6: วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด (Memory Retention)” สอดคล้องกับ ‘ความคิด’ เนื่องจากการจดจำต้องการการใช้ความคิดในการเก็บข้อมูลภายในสมอง เป็นข้อมูลที่จดจำได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเลื่อนหายไปได้ตามกาลเวลา [66]

“Q7: วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจ่อเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด (Concentration)” สอดคล้องกับ ‘ความพยายามที่ใช้’ จากหนังสือของ S. M. Murphy [67] ระบุเพราะการจดจ่อจำเป็นสมาธิหรือเป็นกระบวนการตั้งใจที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการมุ่งความสนใจไปที่งานที่ทำอยู่โดยไม่สนใจสิ่งรบกวนสมาธิหรือเป็นการรับรู้อย่างพยายาม (Effortful awareness) และ N. André et al. [68] ได้กล่าวไว้ว่างานที่ต้องใช้ความพยายาม ได้แก่ การรักษาสมาธิในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การคงความสนใจ การระงับอารมณ์ และกิจกรรมอื่นๆ อีกมากมาย โดยสมองมีระบบเฉพาะที่ทำหน้าที่จัดการความพยายามในระหว่างการทำงาน โดยระบบนี้ประกอบด้วยหน่วยประมวลผลพิเศษที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความยากง่ายและผลตอบแทนที่เป็นไปได้ของงาน หน่วยประมวลผลเหล่านี้จะผสมรวมข้อมูลเหล่านี้เป็น Effort Signal (สัญญาณความพยายาม) โดยสัญญาณความพยายามนี้จะถูกส่งต่อไปยังบริเวณสมองที่รับผิดชอบในเรื่องงาน โดยสัญญาณนี้จะทำหน้าที่ ช่วยให้สมองสามารถจดจ่ออยู่กับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงาน และลดทอนการรบกวนจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

“Q8: วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการเข้าใจเนื้อหามากขึ้นเพียงใด (Intellectual Effort)” สอดคล้องกับ ‘ความพยายามที่ใช้’ เพราะพิจารณาว่าความพยายามในการเข้าใจหมายถึงความยากง่ายที่จะเข้าใจเนื้อหา ถ้าใช้ความพยายามมากก็แปลว่าเข้าใจยากหรือมีความซับซ้อน ซึ่งตรงกันข้ามกับการใช้ความพยายามในการเข้าใจน้อยแสดงว่าเนื้อหาที่มีความเรียบง่าย

3.4.5 การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

เพื่อได้รับข้อมูลเชิงลึกจากผู้ทดลอง ความคิดเห็นได้ถูกเก็บรวบรวมผ่านการสัมภาษณ์ที่ดำเนินการผ่านวิดีโอคอลออนไลน์หรือตามที่คุณทดลองต้องการ คำถามที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ได้แก่

1. ประสบการณ์ของคุณตลอดการทดลองเป็นอย่างไร
2. คุณมีข้อเสนอแนะสำหรับแนวคิดการทดลองนี้หรือไม่

3.4.6 การเลือกกลุ่มเป้าหมาย

ในการศึกษานี้ ผู้เข้าร่วมต้องมีโน้ตบุ๊กหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ นอกจากนี้พวกเขาต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยี AR และเข้าใจลักษณะของข่าว ดังนั้น ผู้เข้าร่วมถูกเลือกโดยตามเกณฑ์เหล่านี้ และใช้วิธีการการสุ่มการสุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) ซึ่งใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) [69] ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับเกณฑ์มาทั้งสิ้น 12 คน โดยมีอายุระหว่าง 22-45 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยอายุที่ 26.58 ปี โดยความเหมาะสมของจำนวนอ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความแตกต่างของวิธีการโดย C. M. Fang et al. [43] ที่ใช้ผู้เข้าร่วมแปดคน และ A. S. Bos et al. [44] ในเบื้องต้นเลือกผู้เข้าร่วมห้าคนแต่เก็บข้อมูลได้เพียงแค่สามคนเพราะเซ็นเซอร์หยุดการบันทึกระหว่างขั้นตอนการทดสอบ ส่วน H. Çetin and A. Türkan [45] ใช้ผู้เข้าร่วมทั้งหมด 15 คน สุดท้าย E. Pachunka et al. [46] ใช้ผู้ทดลอง 14 คน แต่มีผู้ทดลองหนึ่งคนที่มีปัญหาด้านความลำบากในการใช้เมาส์และคีย์บอร์ดจึงไม่สามารถทดลองได้จึงเหลือผู้ทดลอง 13 คน

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบจำนวนผู้ทดลอง

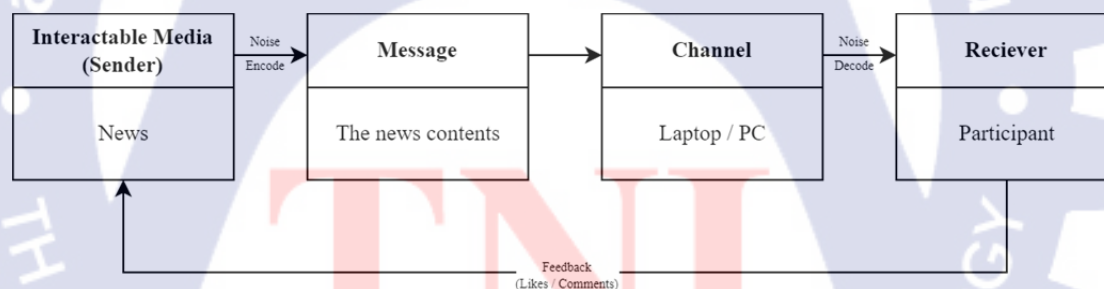
Authors	Title	Year	Number of Participants
C. M. Fang et al. [43]	VR Haptics at Home: Repurposing Everyday Objects and Environment for Casual and On-Demand VR Haptic Experiences	2023	8
A. S. Bos et al. [44]	Educational Technology and Its Contributions in Students' Focus and Attention Regarding Augmented Reality Environments and the Use of Sensors	2019	5 (คำนวณแค่ 3)

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบจำนวนผู้ทดลอง (ต่อ)

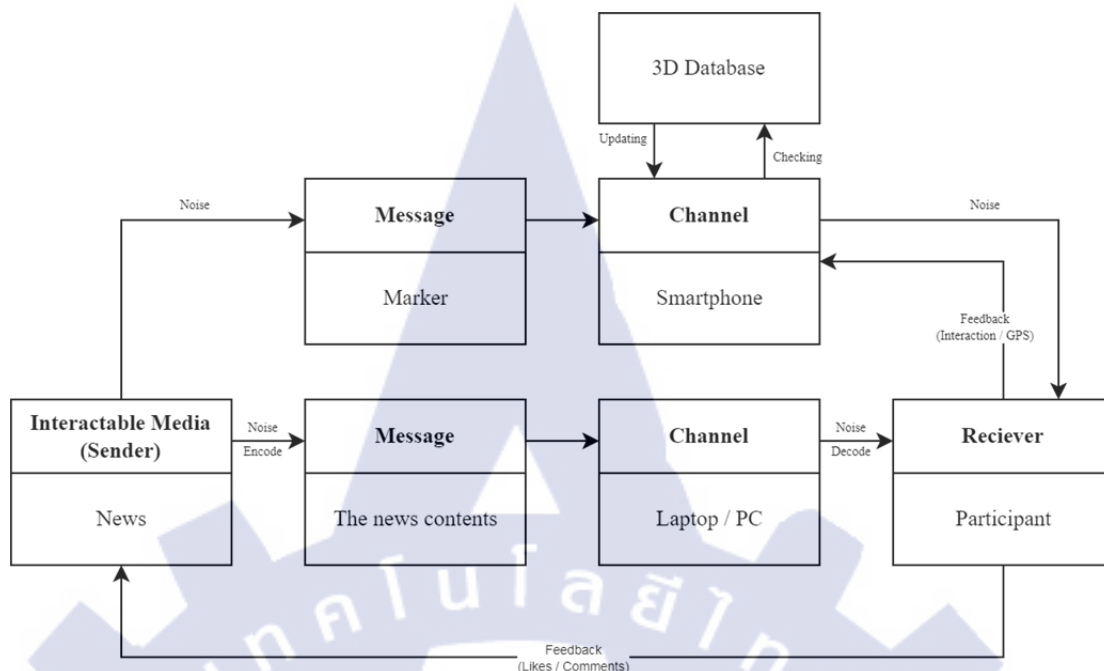
Authors	Title	Year	Number of Participants
H. Çetin and A. Türkan [45]	The Effect of Augmented Reality Based Applications on Achievement and Attitude Towards Science Course in Distance Education Process	2022	15
E. Pachunka et al. [46]	Natural-Setting PHR Usability Evaluation using the NASA TLX to Measure Cognitive Load of Patients	2019	14 (เหลือ 13)

3.5 การทดลอง

ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้นำเสนอการทดลองแบบการรับชมรายการข่าวทั่วไปแบบการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication Method) กับการรับชมรายการข่าวด้วยการสื่อสารสองทางแบบไฮบริดโดยใช้ AR ร่วม (AR: Hybrid Two-Way Communication Method) โดยแนวคิดนี้ทางผู้วิจัยพัฒนาโดยใช้กรอบแนวคิดโดยอาศัยการพัฒนามาจากการสื่อสารแบบสองทางด้วยการเพิ่มแอปพลิเคชัน AR ลงไปในกรอบแนวคิดดั้งเดิม



รูปที่ 3.47 Two-Way Communication Method



รูปที่ 3.48 AR : Hybrid Two-Way Communication Method

การทดลองนี้อาศัยการทดลองแบบ In-the-Wilds User Study โดยวิธีการนี้มีความสำคัญในการศึกษาผู้ทดลองภายในสภาพแวดล้อมจริงของพวกเขาหรือสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคย และเนื่องจากจะมีการใช้ประโยชน์จากตำแหน่ง GPS การดำเนินการศึกษาผู้ใช้ในสภาพแวดล้อมจริงจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อเข้าใจประสบการณ์ของผู้ใช้อย่างเต็มที่ การรวบรวมข้อเสนอแนะ และได้รับผลลัพธ์ที่ให้ข้อมูลเชิงลึกจากการสัมภาษณ์ซึ่งหาได้ไม่ง่ายจากสภาพแวดล้อมการทดลองในห้องแล็บหรือสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ และการทดลองแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาในการทดลองประมาณ 30 นาที

เพื่อที่จะได้ควบคุมคุณภาพของตัวคอนเทนต์ที่น่าเสนอภายในเนื้อหาข่าวทางผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องมีการบันทึกเนื้อหาไลฟ์ใน YouTube ไว้ล่วงหน้า เมื่อผู้วิจัยเตรียมพร้อมทุกอย่างแล้วเราจะให้ผู้ทดลองดาวน์โหลดโปรแกรมเพื่อใช้ในการทดลอง ทั้งนี้ผู้ทดลองจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอนุญาตสิทธิ์ในการเข้าถึงอุปกรณ์ GPS และกล้องเพื่อเตรียมพร้อมไว้ก่อนสำหรับการทดลองดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้ทดลองรับชมการไลฟ์
2. ผู้ทดลองตอบแบบสอบถามก่อนการใช้แอปพลิเคชัน
3. ผู้ทดลองรับชมการไลฟ์อีกครั้งหนึ่ง โดยประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันสำหรับการรับชม
4. ผู้ทดลองตอบแบบสอบถามหลังการใช้แอปพลิเคชัน
5. ผู้วิจัยสัมภาษณ์แบบชนิดกึ่งโครงสร้างกับทางผู้ทดลอง



รูปที่ 3.49 ตัวอย่างรายการข่าวกีฬา



รูปที่ 3.50 ตัวอย่างรายการข่าวอุทกภัย



รูปที่ 3.51 ตัวอย่างรายการข่าวอาชญากรรม

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ถูกเรียบเรียงและสร้างสรรค์โดยทางผู้วิจัยเพื่อเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากการทำแบบสอบถามและข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) เพราะทางผู้วิจัยสนใจนำข้อมูลเชิงลึกมาเพื่ออธิบายถึงข้อมูลเชิงคุณภาพ ที่อาจเจอความเกี่ยวเนื่อง และหาความน่าสนใจของความคิดเห็นที่มีต่อตัวทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ตามหาผู้ทดลอง (P) ที่ตรงตามคุณสมบัติ ซึ่งเป็นผู้ทดลองในจังหวัดกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการรวมทั้งหมด 12 คน
2. ทางผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากช่องทางออนไลน์ Google Form โดยหลังจากที่ทดลองเสร็จแล้วในแต่ละขั้นตอนผู้ทดลองต้องตอบแบบสอบถามซึ่งข้อมูลดิบที่ได้นั้นจะถูกเก็บใน Google Sheet อัตโนมัติจากฟังก์ชันของ Google Form
3. หลังจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถูกนำมาวิเคราะห์ภายหลังจากการบันทึกการสนทนาเป็นไฟล์ MP4 สำหรับผู้สัมภาษณ์หนึ่งท่านที่ไม่สะดวกใจที่มีการบันทึกเสียงหรือวิดีโอ ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการเปลี่ยนเก็บข้อมูลสำหรับผู้ทดลองท่านนี้ทำให้ข้อมูลจะถูกเก็บเป็นลายลักษณ์อักษร
4. จากนั้นทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลแบบสอบถามที่รวบรวมได้ใน Google Sheet มาจัดเรียงใหม่ในโปรแกรม Excel ทำให้ข้อมูลเป็นระเบียบเรียบร้อย

5. ส่งข้อมูลจาก Excel ให้กับโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยชิ้นนี้แบ่งออกเป็นสองชุดคือข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากแบบสอบถาม และข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์

3.7.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการแจกแจงปกติ (Normality Test)

หลังจากการทดลอง ผู้วิจัยจะนำข้อมูลดิบที่ได้มาหาการแจกแจงปกติของข้อมูล เพื่อเลือกสถิติที่จะใช้ในการทดสอบที่มีประสิทธิภาพ โดยการเลือกวิธีดำเนินการทางสถิติที่เหมาะสมนั้นเป็นสิ่งสำคัญ ด้วยขนาดตัวอย่างที่เล็ก Shapiro-Wilk Test จึงได้ถูกเลือกเพื่อทดสอบการแจกแจงปกติในโปรแกรม SPSS โดยการ

1. เลือก Analyze > Descriptive > Explore จากแถบเมนู
2. เลือกตัวแปรที่ต้องการหา Normality โดยทางผู้วิจัยได้เลือกความแตกต่างของตัวแปรทั้งก่อนและหลังจากการตอบแบบสอบถามทั้ง 8 ข้อเพื่อทดสอบสมมติฐานว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ (คะแนน [Before - After])
3. ไปที่ Plot เพื่อเลือก Normality Plots with Tests ก่อนเลือก Continue เพื่อไปต่อ
4. เลือก OK เพื่อดูผลการวิเคราะห์

3.7.2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยการทดสอบแบบ Parametric [70], [71], [72], [73]

T-test เป็นสถิติใช้ทดสอบความแตกต่างหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มซึ่งมีเงื่อนไขว่าใช้สำหรับการทดสอบข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบมี 2 ลักษณะคือเป็นตัวอย่างที่อิสระกัน (Independent Samples) และตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (Related Samples) ซึ่งจะเรียกว่า Paired T-test ซึ่งข้อมูลชุดประเภททดสอบก่อนและหลัง (Before & After) หรือ วิธีมาตรฐานกับวิธีปรับปรุง นั้นอยู่ในหมวดหมู่ตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน ดังนั้นถ้าหากได้ข้อมูลที่มีการทดสอบสมมติฐานที่บ่งชี้ว่าไม่ปฏิเสธการแจกแจงแบบปกติ (ยอมรับ H_0) ทางผู้วิจัยจะเลือกใช้การทดสอบแบบ Paired T-test ซึ่งใน SPSS สามารถหาได้จากเมนู Analyze > Compare Means > Paired-Samples T Test

สถิติทดสอบโดยที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error of Mean : SEM)

$$\text{หรือ } \frac{S_{\bar{D}}}{\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{D}{S_{\bar{D}}/\sqrt{n}}$$

$\bar{D}$ = ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของตัวอย่าง

n = ขนาดของตัวอย่าง

$S_{\bar{D}}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความแตกต่างของตัวอย่าง

$$S_{\bar{D}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}}$$

D_i = คือ ผลต่างระหว่างข้อมูลคู่ที่ i , $D_i = X_i - Y_i$

3.7.3 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยการทดสอบแบบ Non-Parametric [71], [73], [74], [75]

ถ้าเกิดหลังจากการทดสอบการแจกแจงแบบปกติแล้วค้นพบว่าข้อมูลที่น่าสนใจไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (ปฏิเสธ H_0) หรือการกระจายไม่เป็น Normal Distribution จะใช้การทดสอบแบบ Nonparametric มาเพื่อวิเคราะห์แทน ซึ่งการทดสอบที่ใช้นั้นเป็นอีกทางเลือกของ Paired T-test นั่นก็คือ Wilcoxon Signed Ranks Test ที่เสนอโดย Wilcoxon ในปี 1945 การทดสอบนี้เป็นการเปรียบเทียบ Median ไม่ใช่เปรียบเทียบ Mean โดยในโปรแกรม SPSS นั้นจะมีการทดสอบนี้ซึ่งหาได้จากเมนู Analyze > Nonparametric Tests > Legacy Dialogs > 2-Related Samples

สถิติทดสอบ

$$T = \min \left| \sum R_i^+, \sum R_i^- \right|$$

$\sum R_i^+$ = ผลรวมค่าบวกของการจัดอันดับ (Ranked) ของ D_i (Negative Ranks)

$\sum R_i^-$ = ผลรวมค่าลบของการจัดอันดับ (Ranked) ของ D_i

T = จำนวนที่ถูกเลือกจากผลรวมของการจัดอันดับ (Ranked) ที่มีค่าน้อยกว่า
ระหว่าง $T = \sum R_i^+$ และ $\sum R_i^-$ (Sum of Ranks)

โดยถ้าคู่ของ $D_i = 0$ (Ties) จะไม่ถูกนับ จะทำให้ค่า n ลดลงตามคู่ที่เป็น Ties

เมื่อได้ค่า T แล้ว ให้ไปเทียบกับ T_{crit} ที่เป็นค่าใน Alpha Value (α) = 0.05 ของ
ตาราง Alpha Value หรือตาราง Critical Value ที่ n = ขนาดของตัวอย่างที่ไม่ใช่ Ties เพื่อใช้เป็น
ตัวกำหนดผลลัพธ์ตามสมมติฐาน

การคำนวณ Rank เมื่อยกตัวอย่างเช่น

1. มีผลต่างของ D_i 8 คู่ โดยมีค่า = 2, -3, 1, 3, -2, 7, 8, 0 ($n = 8$)
2. นำมาจัดอันดับโดยการหาค่า Absolute หรือค่าสัมบูรณ์ $|D_i| = 2, 3, 1, 3, 2, 7, 8$ โดยที่
ไม่นับ 0
3. เมื่อจัดเรียงจะได้ 1, 2, 2, 3, 3, 7, 8
4. ค่าความแตกต่างแบบสัมบูรณ์ที่น้อยที่สุดคือ 1, ดังนั้นจึงได้รับการอันดับที่ 1 และเมื่อ
ค่าความแตกต่างแบบสัมบูรณ์ที่น้อยที่สุดถัดไปคือ 2 และ 2 อีกครั้ง ทำให้ข้อมูลทั้งคู่ได้รับอันดับเฉลี่ย
ของ 2 และ 3, ซึ่งคือ 2.5 ถัดไปคือข้อมูลทั้งคู่ที่มีค่า 3 ดังนั้นทั้งคู่จึงได้รับอันดับเฉลี่ยของ 4 และ 5
ซึ่งก็คือ 4.5 และสุดท้าย 7 และ 8 ได้รับการจัดอันดับคือ 6 และ 7 ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อจัดอันดับเสร็จ
สิ้นจะได้ 1, 2.5, 2.5, 4.5, 4.5, 6, 7

หากจำได้ว่า 2.5 และ 3.5 คืออันดับจากค่าลบ และที่เหลือคือค่าบวกดังนั้น

$$\sum R_i^+ = 1 + 2.5 + 4.5 + 6 + 7 = 21 \text{ และ } \sum R_i^- = 2.5 + 4.5 = 7$$

ทำให้ค่า T ที่สนใจ = 7 และ $n = 7$

alpha values							
n	0.001	0.005	0.01	0.025	0.05	0.10	0.20
5	--	--	--	--	--	0	2
6	--	--	--	--	0	2	3
7	--	--	--	0	2	3	5
8	--	--	0	2	3	5	8
9	--	0	1	3	5	8	10
10	--	1	3	5	8	10	14
11	0	3	5	8	10	13	17
12	1	5	7	10	13	17	21
13	2	7	9	13	17	21	26
14	4	9	12	17	21	25	31
15	6	12	15	20	25	30	36
16	8	15	19	25	29	35	42
17	11	19	23	29	34	41	48
18	14	23	27	34	40	47	55
19	18	27	32	39	46	53	62
20	21	32	37	45	52	60	69
21	25	37	42	51	58	67	77
22	30	42	48	57	65	75	86
23	35	48	54	64	73	83	94
24	40	54	61	72	81	91	104
25	45	60	68	79	89	100	113
26	51	67	75	87	98	110	124
27	57	74	83	96	107	119	134

alpha values							
n	0.001	0.005	0.01	0.025	0.05	0.10	0.20
28	64	82	91	105	116	130	145
29	71	90	100	114	126	140	157
30	78	98	109	124	137	151	169
31	86	107	118	134	147	163	181
32	94	116	128	144	159	175	194
33	102	126	138	155	170	187	207
34	111	136	148	167	182	200	221
35	120	146	159	178	195	213	235
36	130	157	171	191	208	227	250
37	140	168	182	203	221	241	265
38	150	180	194	216	235	256	281
39	161	192	207	230	249	271	297
40	172	204	220	244	264	286	313
41	183	217	233	258	279	302	330
42	195	230	247	273	294	319	348
43	207	244	261	288	310	336	365
44	220	258	276	303	327	353	384
45	233	272	291	319	343	371	402
46	246	287	307	336	361	389	422
47	260	302	322	353	378	407	441
48	274	318	339	370	396	426	462
49	289	334	355	388	415	446	482
50	304	350	373	406	434	466	503

รูปที่ 3.52 Alpha Value Tables หรือ Critical Value Tables (จำนวนในตารางคือค่า T_{crit}) [74]

ทั้งนี้ในส่วนของการจัดอันดับ (Ranked) รวมไปถึงวิธีการทุกขั้นตอนนั้นทางผู้วิจัยใช้ประโยชน์จากโปรแกรม SPSS ในการคำนวณทั้งหมดเพื่อหาค่า Asymp. Sig. (2-tailed) หรือ p-value ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งแทนการใช้ตาราง

3.7.4 การสัมภาษณ์

เมื่อจติวิเคราะห์การสัมภาษณ์เสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้แบ่งสิ่งที่ผู้ทดลองได้กล่าวออกมาเป็นส่วนๆ และหารายละเอียดที่มีการพูดถึงซ้ำ รวมไปถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับคำถามในแบบสอบถามเพื่อใช้อธิบายถึงความสำคัญและความเกี่ยวข้องนำมาทำเป็นตารางใน Google Sheet เพื่อดูว่าแต่ละคนพูดเรื่องใดบ้าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาการสื่อสารแบบสองทางในสตูดิโอเสมือนแบบไฮบริดด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมแบบมาร์กเกอร์ เพื่อพัฒนาการรับชมแบบการสื่อสารแบบสองทางโดยการวัดความแตกต่างระหว่างการรับชมแบบทั่วไปและการรับชมแบบใช้ AR ร่วม โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test)

4.2 ผลการทดสอบค่าด้วย Paired T-test และการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

4.3 ผลการทดสอบค่าด้วย Wilcoxon Signed Ranks Test และการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

4.4 ผลสรุปโดยรวม

4.1 ผลการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test)

เพื่อหาการทดสอบทางสถิติที่เหมาะสมต้อง [71] นพ.ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล ได้ให้ข้อมูลไว้ว่าการวิเคราะห์ Test of Normality ที่ Kolmogorov-Smirnov (KS-test) หรือ Shapiro-Wilk Test โดยที่ Null Hypothesis (H_0) จะเป็นสมมติฐานที่ข้อมูลมีกระจายเป็นแบบ Normal Distribution (การแจกแจงแบบปกติ) ส่วน Alternative Hypothesis หรือ H_1 หรือ H_0 จะเป็นสมมติฐานที่ข้อมูลมีกระจายเป็นแบบ Non-normal Distribution (ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ)

ถ้าค่า Sig > 0.05 เป็น Normal Distribution แต่ถ้าค่า Sig < 0.05 แสดงว่าเป็น Non-Normal Distribution โดยมีสมมติฐานในการหาการแจกแจงแบบปกติในแต่ละข้อได้แก่

Q1: “คุณมีส่วนร่วมกับเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใดในระหว่างการรับชม (Engagement)”

H_0 : ความแตกต่างของคะแนน Engagement มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความแตกต่างของคะแนน Engagement ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Q2: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อความสนใจในเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใด (Interested)”

H_0 : ความแตกต่างของคะแนน Interested มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความแตกต่างของคะแนน Interested ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Q3: “วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการรับชมเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใด (Interaction Friction)”

H_0 : ความแตกต่างของคะแนน Interaction Friction มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความแตกต่างของคะแนน Interaction Friction ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Q4: “มีความสุข (Enjoyment)”

H₀: ความแตกต่างของคะแนน Enjoyment มีการแจกแจงแบบปกติ

H₁: ความแตกต่างของคะแนน Enjoyment ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Q5: “วิธีที่คุณดูวิดีโอมีส่วนช่วยในการเพิ่มพูนความรู้มากน้อยเพียงใด (Knowledge)”

H₀: ความแตกต่างของคะแนน Knowledge มีการแจกแจงแบบปกติ

H₁: ความแตกต่างของคะแนน Knowledge ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Q6: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด (Memory Retention)”

H₀: ความแตกต่างของคะแนน Memory retention มีการแจกแจงแบบปกติ

H₁: ความแตกต่างของคะแนน Memory retention ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Q7: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจ่อเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด (Concentration)”

H₀: ความแตกต่างของคะแนน Concentration มีการแจกแจงแบบปกติ

H₁: ความแตกต่างของคะแนน Concentration ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

Q8: “วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการเข้าใจเนื้อหา มากน้อยเพียงใด (Intellectual Effort)”

H₀: ความแตกต่างของคะแนน Intellectual Effort มีการแจกแจงแบบปกติ

H₁: ความแตกต่างของคะแนน Intellectual Effort ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

หลังจากเก็บข้อมูลจากผู้ทดลองทั้งหมด 12 คนที่มีอายุระหว่าง 22 ถึง 45 ปี (โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 26.58 ปี) และพบว่า มีหนึ่งคำถามที่มีการแจกแจงไม่ปกติทางสถิติเฉพาะคำถาม Q4 (Enjoyment, Asymp. Sig. (2-tailed) = 0.022) ด้วยเหตุนี้ Wilcoxon Signed Ranks Test จึงถูกเลือกใช้สำหรับคำถามนี้ซึ่งถือเป็นการทดสอบแบบนอนพารามेटริก (Nonparametric Test) ในส่วนของข้อคำถามที่เหลือเมื่อ Shapiro-Wilk test > 0.05 ซึ่งอาจจะอธิบายได้ว่าข้อมูลไม่ได้เบี่ยงเบนไปจากการแจกแจงแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้เลือกใช้การทดสอบแบบพารามेटริก (Parametric Test) ด้วย Paired t-test กับข้อที่เหลือยกเว้น Q4

ตารางที่ 4.1 Normality Test ด้วย SPSS

Items	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Engagement_Diff	.210	12	.149	.908	12	.199
Interested_Diff	.181	12	.200 [*]	.935	12	.432
InteractionFriction_Diff	.205	12	.174	.940	12	.502
Enjoyment_Diff	.249	12	.038	.831	12	.022
Knowledge_Diff	.179	12	.200 [*]	.898	12	.149
MemoryRetention_Diff	.270	12	.016	.864	12	.055
Concentration_Diff	.112	12	.200 [*]	.965	12	.849
IntellectualEffort_Diff	.161	12	.200 [*]	.957	12	.737

หมายเหตุ : * This is a Lower Bound of the True Significance.

a. Lilliefors Significance Correction

4.2 ผลการทดสอบค่าด้วย Paired T-test และการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

การทดสอบสมมติฐานทั้ง 7 ข้อ ถ้า Sig (Two-Sided p) > 0.05 แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ปฏิเสธ H_0) และถ้า Sig (Two-Sided p) < 0.05 แสดงว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ยอมรับ H_0) ที่ระดับความเชื่อมั่น (CI หรือ Confidence Intervals) 95% เนื่องจาก $n < 30$

สมมติฐานการทดลอง

Q1: “คุณมีส่วนร่วมกับเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใดในระหว่างการรับชม (Engagement)”

H_0 : คะแนน Engagement มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H_1 : คะแนน Engagement ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

Q2: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อความสนใจในเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใด (Interested)”

H_0 : คะแนน Interested มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H_1 : คะแนน Interested ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

Q3: “วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการรับชมเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด (Interaction Friction)”

H₀: คะแนน Interaction friction มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H₁: คะแนน Interaction friction ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

Q5: “วิธีที่คุณดูวิดีโอมีส่วนช่วยในการเพิ่มพูนความรู้มากน้อยเพียงใด (Knowledge)”

H₀: คะแนน Knowledge มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H₁: คะแนน Knowledge ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

Q6: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด (Memory Retention)”

H₀: คะแนน Memory retention มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H₁: คะแนน Memory retention ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

Q7: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจ่อเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด (Concentration)”

H₀: คะแนน Concentration มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H₁: คะแนน Concentration ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

Q8: “วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการเข้าใจเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด (Intellectual Effort)”

H₀: คะแนน Intellectual Effort มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H₁: คะแนน Intellectual Effort ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.2 Paired T-test ด้วย SPSS (ค่าโดยประมาณ)*

Pair	Paired Differences					t	df	Significance	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
				Lower	Upper				
Engagement (Before - After)	-1.194	1.267	.366	-1.999	-.389	-3.266	11	.004	.008
Interested (Before - After)	-1.056	1.118	.323	-1.766	-.345	-3.272	11	.004	.007
Interaction friction (Before - After)	-.139	1.439	.415	-1.053	.775	-.334	11	.372	.744

ตารางที่ 4.2 Paired T-test ด้วย SPSS (ค่าโดยประมาณ)* (ต่อ)

Pair	Paired Differences					t	df	Significance	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
				Lower	Upper				
Knowledge (Before - After)	-1.194	.846	.244	-1.732	-.657	-4.889	11	<.001	<.001
Memory retention (Before - After)	-1.611	1.127	.325	-2.327	-.895	-4.954	11	<.001	<.001
Concentration (Before - After)	-.861	1.049	.303	-1.528	-.195	-2.844	11	.008	.016
Intellectual effort (Before - After)	.778	1.184	.342	.026	1.530	2.277	11	.022	.044

หมายเหตุ : * สถิติที่เกิดจากการนำ Before - After ดังนั้นค่าที่เพิ่มขึ้นจึงติดลบ

หลังจากผลการทดสอบใน SPSS ทั้ง 7 ข้อโดยไม่รวม Q4 นั้น ทำให้ได้ข้อสรุปผลการวิจัยจากการตั้งสมมติฐานของการทดสอบดังนี้ ซึ่ง Q1 (Engagement, Two-Sided $p = 0.008$) และ Q2 (Interested, Two-Sided $p = 0.007$) บ่งชี้ว่าความแตกต่างที่สังเกตได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เข้าร่วมครึ่งหนึ่งกล่าวว่าเมื่อใช้ AR จับคู่กับสื่อข่าวเป็นแนวคิดที่น่าสนใจ (ผู้ทดลอง P2, P3, P4, P9, P10 และ P11) และ กราฟกระดืบน้ำจากข่าวอุทกภัยมีความน่าสนใจเนื่องจากสามารถถ่ายทอดผลกระทบของสถานการณ์ได้อย่างเห็นภาพตามผู้ทดลองบางส่วนกล่าวถึง (ผู้ทดลอง P5, P7, P8, P10 และ P12) เมื่อไปดูความคิดเห็นของผู้ทดลองเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์ก็พบว่าการมีส่วนร่วมกับแอปพลิเคชัน AR สร้างภาระให้กับผู้เข้าร่วมทางร่างกาย เช่น เมื่อยแขน (ผู้ทดลอง P2)

Q3 (Interaction Friction, Two-Sided $p = 0.744$) พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน่าประหลาดใจ ซึ่งตรงกันข้ามกับความคาดหวังของผู้วิจัย อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยของคะแนนเฉลี่ย (คะแนนเฉลี่ย Q3: คูแบบทั่วไป = 2.583, คูแบบใช้ AR ร่วม = 2.722) อาจเนื่องมาจากความซับซ้อนต่ำของแอปพลิเคชัน เนื่องจากมีผู้เข้าร่วมเพียงคนเดียว (ผู้ทดลอง P8) รายงานความยากลำบากในการโต้ตอบกับเนื้อหา)

Q5 (Knowledge, Two-Sided $p < 0.001$) และ Q6 (Memory Retention, Two-Sided $p < 0.001$) เป็นข้อคำถามที่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญมากที่สุด เสียงตอบรับจากผู้ทดลอง (ผู้ทดลอง P2, P9 และ P10) กล่าวว่าพวกเขาชอบการที่มีข้อมูลเพิ่มเติมในแอปพลิเคชัน AR เพราะสามารถ

เห็นข้อมูลทีนอกเหนือจากข่าวทำให้ได้รับข้อมูลมากขึ้น และ AR ก็ช่วยเก็บรายละเอียดได้ดี ผู้ทดลอง (ผู้ทดลอง P3) กล่าวว่าได้รับข้อมูลเชิงลึก และผู้ทดลอง (ผู้ทดลอง P2) รู้สึก AR ทำให้ จดจำข้อมูลได้ดีกว่า

Q7 (Concentration, Two-Sided $p = 0.016$) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในข้อนี้มีข้อเสียที่เป็นปัญหาที่ระบุโดยผู้ทดลอง (ผู้ทดลอง P3, P6, P8, P9 และ P10) ซึ่งกล่าวไว้ว่า เทคโนโลยี AR ทำให้เสียสมาธิจากผู้รายงานข่าว เนื่องจากพวกเขาจำเป็นต้องมุ่งเน้นไปที่แอปพลิเคชัน AR และ ตัววิดีโอ ซึ่งต้องเพิ่มสมาธิสำหรับวิธีการดูแบบใช้ AR ร่วม อย่างไรก็ตามในส่วนของคุณข้อดีนั้นในบางกรณี พบว่า AR สามารถเพิ่มความรู้ ความสนใจ และการจดจ่อในหัวข้อข่าว เช่น กีฬา ที่ผู้เข้าร่วมพบว่าน่าเบื่อ (ผู้ทดลอง P1 และ P5) อย่างไรก็ตามผู้ทดลอง (ผู้ทดลอง P5) กล่าวเพิ่มเติมว่า เสียสมาธิจากหัวข้อข่าวที่ชื่นชอบเมื่อใช้ AR

Q8 (Intellectual, Two-Sided $p = 0.044$) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าของอีกค่าเฉลี่ยหนึ่ง บ่งชี้ว่าต้องใช้ความพยายามน้อยลงในการทำความเข้าใจเนื้อหา (คะแนนเฉลี่ย Q8: ดูแบบทั่วไป = 2.889, ดูแบบใช้ AR ร่วม = 2.111) โดยผู้ทดลอง (ผู้ทดลอง P1, P2, P5, P6 และ P10) กล่าวถึงการที่ AR สามารถทำให้เนื้อหาเข้าใจง่ายขึ้นและทำให้ภาพของสถานการณ์ภายในข่าวชัดเจนยิ่งขึ้นสำหรับข่าวอุทกภัยและข่าวอาชญากรรม ผู้ทดลอง (ผู้ทดลอง P1, P2 และ P5) ยังชื่นชมการที่แอปพลิเคชัน AR สรุปลงข้อมูลให้เปรียบพร้อมอีกด้วย เช่น การสรุปสถิติในสโมสร Inter Miami ของ Messi

4.3 ผลการทดสอบค่าด้วย Wilcoxon Signed Ranks Test และการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

หลักการสมมติฐานเดียวกับ Paired T-test โดยถ้า Asymp. Sig. (2-tailed) > 0.05 แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ปฏิเสธ H_0) และถ้า Asymp. Sig. (2-tailed) < 0.05 แสดงว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ยอมรับ H_0) ที่ $\alpha = 0.05$

สมมติฐานการทดลอง

Q4: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อความสนใจในเนื้อหาเล็กน้อยเพียงใด (Interested)”

H_0 : คะแนน Enjoyment มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

H_1 : คะแนน Enjoyment ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.3 Rank ด้วย SPSS

Pair		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Enjoyment After (Score) – Enjoyment Before (Score)	Negative Ranks	1 ^a	3.50	3.50
	Positive Ranks	11 ^b	6.77	74.50
	Ties	0 ^c		
	Total	12		

หมายเหตุ : a. Enjoyment After (Score) < Enjoyment Before (Score)

b. Enjoyment After (Score) > Enjoyment Before (Score)

c. Enjoyment After (Score) = Enjoyment Before (Score)

ตารางที่ 4.4 Wilcoxon Signed Ranks Test

	Enjoyment After (Score) - Enjoyment Before (Score)
Z	-2.834 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
a. Based on Negative Ranks	

จากตารางที่ 4.4 เราจะเห็นได้ว่า ค่า Asymp. Sig. (2-tailed) = 0.005 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ ทำให้ Q4 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีการสัมภาษณ์หนึ่งที่สอดคล้องกับข้อนี้ โดยผู้ทดลองท่านหนึ่ง (ผู้ทดลอง P5) รู้สึกดูข่าวก็พาสนุกเมื่อใช้ AR

4.4 ผลสรุปโดยรวม

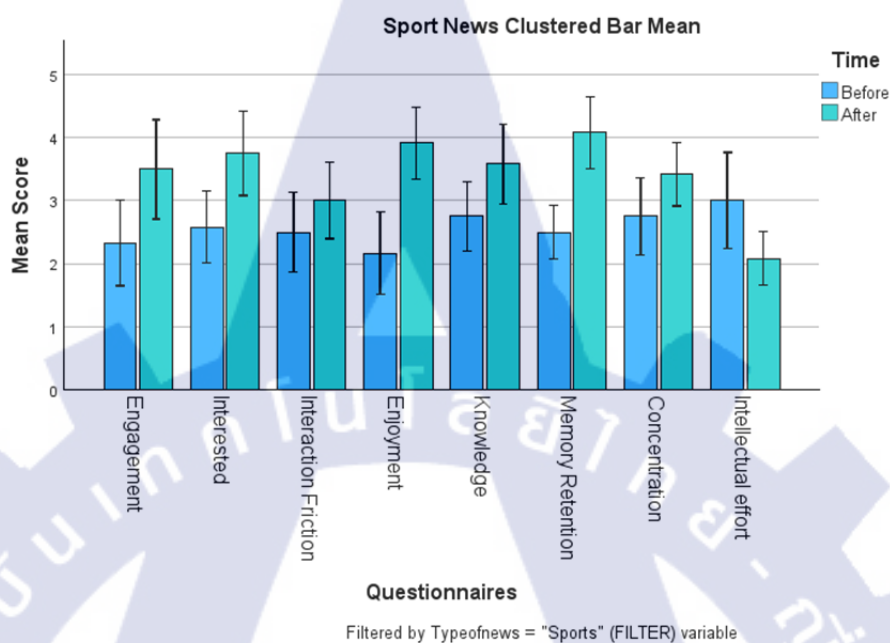
ตารางที่ 4.5 สรุปสถิติโดยรวม

Pair	Paired Samples Statistics				Shapiro-Wilk	Sig.
	Time	Mean	N	Std. Deviation	p	
Q1 Enjoyment	Before	2.389	12	0.908	0.199	0.008
	After	3.583	12	1.045		
Q2 Interested	Before	2.805	12	0.502	0.432	0.007
	After	3.861	12	0.810		
Q3 Interaction Friction	Before	2.583	12	0.965	0.502	0.744
	After	2.722	12	0.941		
Q4 Enjoyment	Before	2.333	12	0.899	0.022	0.005 ^a
	After	3.778	12	0.7		
Q5 Knowledge	Before	2.611	12	0.708	0.149	<0.001
	After	3.805	12	0.771		
Q6 Memory Retention	Before	2.500	12	0.732	0.055	<0.001
	After	4.111	12	0.687		
Q7 Concentration	Before	2.833	12	0.759	0.849	0.016
	After	3.694	12	0.771		
Q8 Intellectual Effort	Before	2.889	12	1.149	0.737	0.044
	After	2.111	12	0.591		

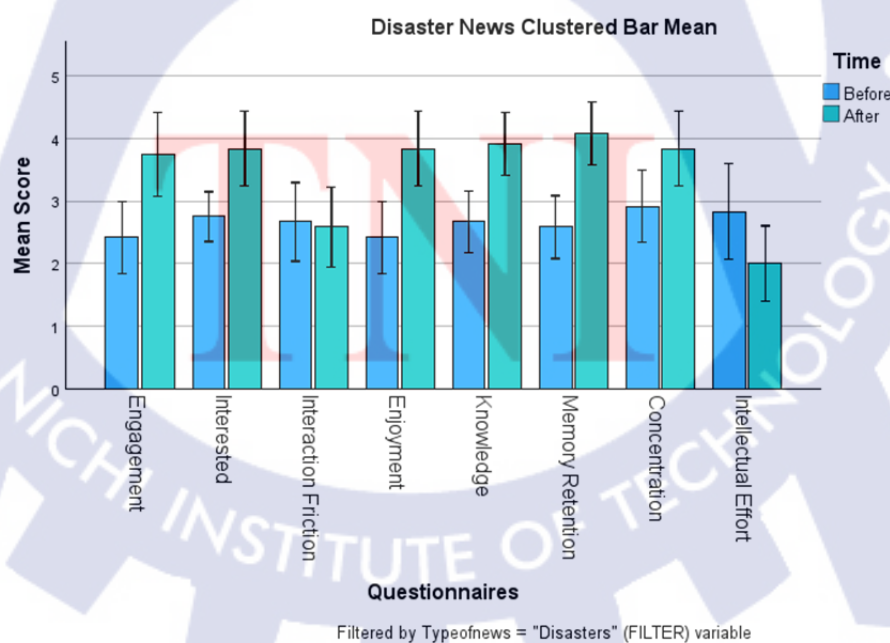
หมายเหตุ : a. Asymp. Sig. (2-tailed)

หลังจากที่ได้ผลสรุปแล้วทางผู้วิจัยได้เจาะลึกไปยังข้อมูลและการสัมภาษณ์เพิ่มเติมโดยมีเนื้อหาในเรื่องของ Q6 Memory Retention ที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและมีผลต่างมากที่สุดระหว่างการใช้อาร์ร่วม (After) กับรับชมข่าวแบบทั่วไป (Before) ในขณะที่ Q8 Intellectual Effort เป็นหมวดเดียวที่ลดลงในทุกรายการข่าวเมื่อใช้แอปพลิเคชัน AR ดังรูปที่ 4.1-4.3 สิ่งที่น่าสนใจคือข้อมูล Q3 Interaction Friction แสดงให้เห็นว่าความพยายามที่จำเป็นสำหรับรายการข่าวแรกเมื่อใช้แอปพลิเคชัน AR ร่วมสูงกว่าการดูข่าวแบบทั่วไป แต่ว่าจากสถิติดังรูปที่ 4.1-4.3 นั้น แสดงให้เห็นว่ามีการลดลงของค่าคะแนนตามลำดับรายการข่าว ซึ่งหมายความว่าผู้เข้าร่วมอาจพบว่ามันท้าทายในช่วงแรก แต่ต่อมามีความคุ้นเคยเมื่อเวลาผ่านไปเพราะชินกับแอปพลิเคชันหรือไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ในระยะเวลาว่างทางแล้ว ส่วนข้ออื่นๆ

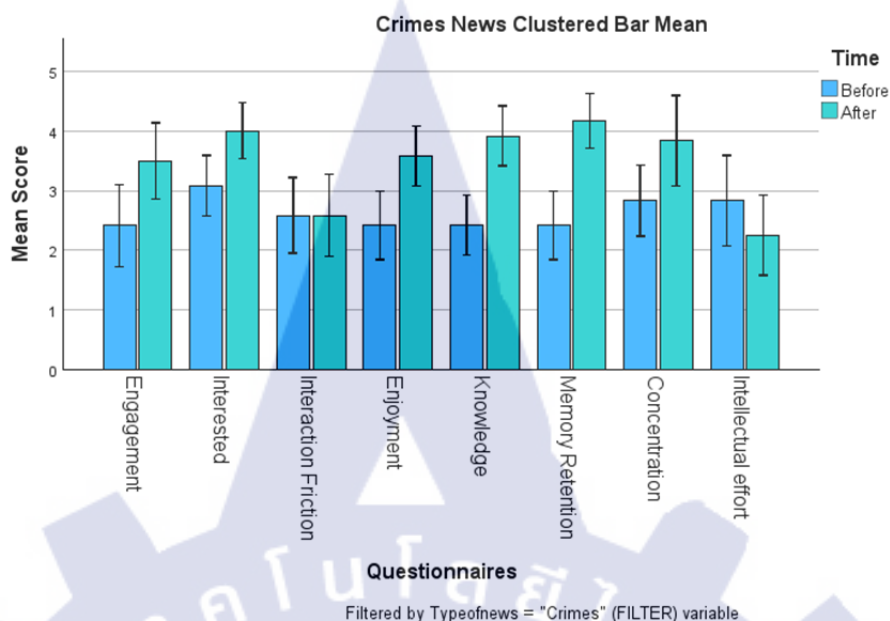
นั้นจะสามารถสังเกตได้ว่ามีผลของการเพิ่มขึ้นของคะแนนเป็นส่วนมากของการรับชมข่าวแบบใช้ AR ร่วม ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงภาระงานที่มากขึ้น



รูปที่ 4.1 ผลสถิติค่าเฉลี่ยจากข่าวกีฬาที่ Error Bars: CI (95%)



รูปที่ 4.2 ผลสถิติค่าเฉลี่ยจากข่าวอุทกภัยที่ Error Bars: CI (95%)



รูปที่ 4.3 ผลสถิติค่าเฉลี่ยจากข่าวอาชญากรรมที่ Error Bars: CI (95%)

ผู้ทดลองรายหนึ่ง (ผู้ทดลอง P1) ได้ให้อะเดียใหม่สำหรับการใช้ AR เพื่อประยุกต์กับการรายงานข่าว นั่นก็คือการให้ผู้พิการทางการได้ยินได้ทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของการดูแบบล่ามภาษามือ

ผู้ทดลองอีกท่านจากสหรัฐอเมริกา (ผู้ทดลอง P10) ยังพบว่าฟังก์ชัน Distance ในข่าวอาชญากรรมนั้นมีประโยชน์ต่อตัวเขามากที่สุด ซึ่งมีความเกี่ยวข้องโดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาที่ผู้ทดลองไปศึกษาต่อในต่างประเทศ เพราะเหตุกราดยิงถือเป็นข้อกังวลร้ายแรง

บทที่ 5

บทสรุป ข้อเสนอแนะ บทวิจารณ์

การวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพสตูดิโอเสมือนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมแบบไฮบริด มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อนำเสนอการใช้ AR ในการพัฒนาสตูดิโอเสมือนในรูปแบบการสื่อสารแบบสองทางที่พัฒนาจาก Opensource และฟรีซอฟต์แวร์และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างการรับชมรายการข่าวทั่วไปแบบการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication Method) กับการรับชมรายการข่าวด้วยการสื่อสารสองทางแบบไฮบริดโดยใช้ AR ร่วม (AR: Hybrid Two-Way Communication Method) โดยจะกล่าวถึงวิธีการสร้างสตูดิโอเสมือนและการสร้างแอปพลิเคชัน AR โดยโปรแกรมฟรีและโอเพ่นซอร์สก่อน ซึ่งสตูดิโอเสมือนนั้นจะเน้นไปที่รายการข่าวทั้งสามช่วงได้แก่ ช่วงข่าวกีฬา ช่วงข่าวอุทกภัย และช่วงข่าวอาชญากรรม จากนั้นจะมีการทดลอง โดยทดลองด้วยการรับชมรายการข่าวทั่วไปแบบการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication Method) เปรียบเทียบกับการรับชมรายการข่าวด้วยการสื่อสารสองทางแบบไฮบริดโดยใช้ AR ร่วม (AR: Hybrid Two-Way Communication Method) ซึ่งหลังจากการทดลองแต่ละอย่างจะให้ทำแบบสอบถามวัดด้านภาระงาน (Quantitative Score) ทั้งหมดแปดหน่วย (Q1-Q8) ต่อข่าวทั้งสามช่วงรวมเป็น 24 ข้อ ด้วยระดับคะแนนแบบลิเคิร์ตสเกล 1-5 หรือน้อยที่สุดไปมากที่สุด (Likert Scale) ที่อาศัยการคิดแบบ NASA-TLX ที่พัฒนาจาก C. M. Fang et al. [43] ตามลำดับ จากนั้นจะมีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างกับผู้ทดลองและจะมีการบันทึกการสนทนาไว้หลังจากการขออนุญาตจากทางผู้ทดลอง (Qualitative Feedback) เพื่อดูความแตกต่างของสองวิธีนี้และเข้าใจข้อมูลเชิงลึกที่อาจนำไปพัฒนาต่อยอดได้

ข้อมูลของคะแนนจะถูกนำไปหาความแตกต่างและความสำคัญทางสถิติ ซึ่งก่อนจะเริ่มนั้นทางผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) โดย Shapiro-Wilk ซึ่งหลังจากที่ได้ผลมาแล้วทางผู้วิจัยแยกข้อของคะแนนที่มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ทั้งเจ็ดหน่วยและอีกหนึ่งหน่วยที่ปฏิเสธการแจกแจงแบบปกติหรือไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (Non-normal Distribution) โดยข้อที่มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้วิธีทดสอบความแตกต่างโดย Paired T-test ส่วนข้อที่ไม่มีการแจกแจงแบบปกติจะใช้ Wilcoxon Signed Ranks Test ในการทดสอบความแตกต่างจากนั้นทำการสรุปผลและมีข้อมูลจากการสัมภาษณ์ที่ได้มาอธิบายข้อต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันรวมไปถึงหาข้อมูลใหม่ๆ ที่อาจจะมีประโยชน์ได้ในอนาคต

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ต่างๆ สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้

5.1.1 เพื่อนำเสนอการใช้ AR ในการพัฒนาสตูดิโอเสมือนในรูปแบบการสื่อสารแบบสองทาง ที่พัฒนาจาก Opensource และฟรีซอฟต์แวร์: หลังจากการทดลองเมื่อนำเทคโนโลยี AR เข้ามามีส่วนร่วม นั้นในด้านของผลลัพธ์ของ AR ส่วนใหญ่บ่งบอกถึงภาระงานที่เพิ่มขึ้น (Q1-Q7) แต่ก็ยังแสดงให้เห็นว่าเป็นเครื่องมือในการเพิ่มการมีส่วนร่วม ความสนใจ ความสนุก ความรู้ และการจดจำ แถมยังลดความพยายามในการเข้าใจได้ การรับชมด้วยวิธีนี้ยังจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาเครื่องมือดังเช่น สมาร์ทโฟน ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคและไม่เหมาะสำหรับผู้ที่ใช้สมาร์ทโฟนในการรับข่าวสารเป็นหลัก นอกจากนี้งานวิจัยชิ้นนี้สามารถเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นอื่นในอนาคตเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบ AR ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีนี้ได้มากขึ้น โดยเฉพาะทำให้ได้รู้ถึงผลกระทบของ AR เมื่อเข้ามามีส่วนร่วมกับการรับชมข่าวโดยคร่าว ๆ ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้มานี้มาตั้งสมมติฐานต่อไปในอนาคตได้ ส่วนผลของการสัมภาษณ์ก็แสดงให้เห็นถึงความไปได้และแนวคิดใหม่ ๆ ที่สามารถส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อโดยรวม หรือสามารถนำไปต่อยอดเพื่อค้นหาผลกระทบของแนวคิดนี้ได้ เช่น การประยุกต์เข้ากับแอปพลิเคชันข่าวที่มีอยู่แล้ว หรือการนำไปใช้กับรายการต่างๆ เป็นต้น

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างการรับชมรายการข่าวทั่วไปแบบการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication Method) กับการรับชมรายการข่าวด้วยการสื่อสารสองทางแบบไฮบริดโดยใช้ AR ร่วม (AR: Hybrid Two-Way Communication Method): ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ซึ่งมีเพียง “Q4: มีความสนุก” เท่านั้นที่มีการแจกแจงของข้อมูลที่ไม่เป็นปกติ และจากการแสดงผลของกราฟดังรูปที่ 4.1-4.3 เราจะสามารถเห็นถึงความแตกต่างของผลต่างได้ โดยทั้งสามกราฟของสามหัวข้อข่าวได้แก่ ข่าวกีฬา ข่าวอุทกภัยและข่าวอาชญากรรมนั้นมีลักษณะของแท่งกราฟคล้ายๆ กัน และข้อมูลส่วนใหญ่ก็ชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Q1, Q2, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8) โดยเฉพาะ “Q5: วิธีที่คุณดูวิดีโอมีส่วนช่วยในการเพิ่มพูนความรู้มากน้อยเพียงใด” และ Q6: “วิธีที่คุณดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด” ที่มีผลความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุดเนื่องจากมีค่า Sig < 0.001 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรในเรื่องของความรู้และการจำจดยังมีความสำคัญต่อเทคโนโลยี AR ในระดับสูง แต่ยกเว้น “Q3: วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการรับชมเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด” ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากมีค่า Sig = 0.744 ทั้งนี้ข้อมูลได้แสดงให้เห็นจากข้อ “Q8: วิธีที่คุณดูวิดีโอใช้ความพยายามในการเข้าใจเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด” นั้นมีคะแนนเฉลี่ยที่ลดลงซึ่งสื่อถึงภาระงานที่ลดลงด้วยวิธีที่ใช้ AR ร่วม ด้วยค่าเฉลี่ยการรับชมแบบทั่วไปที่ 2.889 และวิธีที่ใช้ AR ร่วมที่ 2.111 ดังนั้นเทคนิคการใช้ AR ที่ผู้วิจัยนำเสนอทำให้ผู้ทดลองสามารถเข้าใจเนื้อหาข่าวได้ดีกว่าการรับชมแบบทั่วไป

5.2 ปัญหาและข้อจำกัด

5.2.1 คุณภาพกราฟิก

เนื่องจากในตอนที่คุณวิจัยสร้างโปรแกรม AR ขึ้นมา ในตอนนั้นทางผู้วิจัยใช้คอนเทนต์สามมิติในที่มีการประยุกต์ใช้ Vuforia Engine เวอร์ชัน 10.18.4 ซึ่งยังไม่ซัพพอร์ต Unity Universal Render Pipeline (URP) ทำให้คุณภาพกราฟิกอาจไม่สมจริงตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ Vuforia Engine เวอร์ชัน 10.21 ได้ซัพพอร์ต URP แล้วเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2567 ซึ่งในงานวิจัยชิ้นอื่นๆ ในอนาคตของการประยุกต์ใช้ Vuforia Engine อาจมีการประยุกต์ใช้ URP เพื่อเพิ่มคุณภาพกราฟิกให้กับคอนเทนต์สามมิติได้ [76]

5.2.2 เวอร์ชันของ Android

การทำ Application ขึ้นมานั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงการรองรับที่หลากหลายเนื่องจากตัว Android นั้นมีความหลากหลายทางด้านเวอร์ชันทำให้เวอร์ชันเก่าๆ อาจไม่สามารถใช้งานได้

5.2.3 เวอร์ชันของ Unreal Engine

การทำสตูดิโอเสมือนใน Unreal Engine นั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องหาข้อมูลจากเวอร์ชันที่ใกล้เคียงเช่น 5.0.3 เป็นต้นไป เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้พัฒนามาจากเวอร์ชัน 5.2.1 และเวอร์ชันตั้งแต่ 4.27.0 ลงไปนั้นค่อนข้างมีหน้าตาของตัวโปรแกรมที่ต่างกัน ทำให้เกิดความยากลำบากในการเรียนและศึกษาค้นคว้าวิธีการใช้ Unreal Engine แบบเบื้องต้น

5.2.4 Mac และ IOS

เนื่องจากการทำ Application ลงใน IOS (iPhone Operating System) นั้นจำเป็นต้องพัฒนาด้วย Mac ที่รองรับ Xcode สำหรับการพัฒนา Application ทำให้ทางผู้พัฒนาไม่สามารถทำได้ด้วยเครื่อง Windows

5.2.5 จำนวนผู้ทดลอง

ทางผู้วิจัยจึงเสนอให้ลดสโคปของเงื่อนไขความต้องการทางด้านผู้ทดลอง เนื่องจากผู้ทดลองที่ตรงตามเงื่อนไขมีน้อยกว่าที่ได้คาดคะเนไว้ส่งผลให้ได้ข้อมูลมีจำนวนน้อยเกินไป

5.2.6 จำนวนผู้ทดลอง

ทางผู้วิจัยจึงเสนอให้ลดสโคปของเงื่อนไขความต้องการทางด้านผู้ทดลอง เนื่องจากผู้ทดลองที่ตรงตามเงื่อนไขมีน้อยกว่าที่ได้คาดคะเนไว้ส่งผลให้ได้ข้อมูลมีจำนวนน้อยเกินไป

5.2.7 ขอบเขตการตั้งคำถาม

การศึกษาในอนาคตจำเป็นต้องศึกษามุมมองให้กว้างหรือหัวข้ออื่นๆ เพื่อขยายผลและเพื่อเน้นย้ำในการศึกษากับผลกระทบของ AR ได้มากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

สามารถเป็นรากฐานสำหรับการศึกษาในอนาคตที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลรวมไปถึงฟีดแบคที่สามารถเป็นไอดีต่อยอดได้ เช่น การทดสอบกับผู้พิการทางการได้ยิน การประยุกต์ใช้ระบบ GPS ที่มีประโยชน์หรือการทำให้เห็นภาพนั้นทำให้เกิดความรู้และความจำได้ดี อีกทั้งงานวิจัยชิ้นนี้ได้เสนอวิธีการสร้างสตูดิโอเสมือนที่แอปพลิเคชัน AR ที่นักวิจัยท่านอื่นสามารถปฏิบัติตามได้



บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- [1] Infoquest, “พฤติกรรมผู้บริโภคสื่อปี 64 ในไทย,” [Online]. Available : <https://www.infoquest.co.th/thailand-media-landscape-2022/interview-media-trend/tu>. [Accessed : 17 สิงหาคม 2566].
- [2] E. P. Yildiz, *Augmented Reality and Its Application in Education*, London : Intech Open, 2022.
- [3] C. Benitez, “29+ Latest Live Streaming Statistics You Need to Know,” [Online]. Available : <https://startupbonsai.com/live-streaming-statistics/>. [Accessed : October 2, 2023].
- [4] Epic Games and Forrester Consulting, “*Pushing the Boundaries of Possibility in Media and Entertainment*,” [Online]. Available: <https://cdn2.unrealengine.com/Unreal+Engine%2Fresources%2F0928---Epic-Games---M%26E-report-V10-0b9b6e6c6cfe9c6f272ec924443e78cc1caddc6.pdf>. [Accessed : October 2, 2023].
- [5] S. Srinivas, “*Why Broadcast Solutions Providers Have Integrated Unreal Engine*,” [Online]. Available : <https://www.broadcastprome.com/tech-features/why-broadcast-solutions-providers-have-integrated-unreal-engine/>. [Accessed : October 2, 2023].
- [6] C. Li and B. Tang, “Research on the application of AR technology based on unity3D in education,” *Journal of Physics : Conference Series*, vol. 1,168, no. 3, pp. 1-2, February 2019.
- [7] Unity Technologies, “*Augmented Reality*,” [Online]. Available : <https://unity.com/unity/features/ar>. [Accessed : October 4, 2023].
- [8] S. N. Amin et al., “An augmented reality-based approach for designing interactive food menu of restaurant using android,” *KKU Engineering Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 26-34, October 2022.
- [9] Opensource, “*What is Open Source?*,” [Online]. Available : <https://opensource.com/resources/what-open-source>. [Accessed : September 9, 2023].
- [10] Digital Promise, “*Types of AR-Digital Promise*,” [Online]. Available : <https://digitalpromise.org/initiative/360-story-lab/360-production-guide/investigate/augmented-reality/getting-started-with-ar/types-of-ar/>. [Accessed : September 9, 2023].

- [11] 90 Seconds, “*What is a Green Screen?*,” [Online]. Available : <https://90seconds.com/what-is/green-screen/>. [Accessed : October 23, 2023].
- [12] M. Cook, “*Teaching and Learning with 3D Content*,” [Online]. Available : <https://library.harvard.edu/services-tools/teaching-and-learning-3d-content>. [Accessed : January 21, 2024].
- [13] Webwise, “*Explained: What is YouTube?*,” [Online]. Available : <https://www.webwise.ie/parents/what-is-youtube/>. [Accessed : January 30, 2024].
- [14] Mazmaker, “*YouTube คืออะไร? - Mazmaker*.” [Online]. Available : <https://mazmaker.com/youtube-คืออะไร/>. [Accessed : 30 มกราคม 2567].
- [15] Youtube, “*YouTube Live Streaming & Premieres*,” [Online]. Available : <https://www.youtube.com/howyoutubeworks/product-features/live/>. [Accessed : January 30, 2024].
- [16] GCfGlobal, “*Facebook - What is Facebook?*,” [Online]. Available : <https://edu.Gcfglobal.org/en/facebook101/what-is-facebook/1/>. [Accessed : January 30, 2024].
- [17] Meta, “*Facebook Live*,” [Online]. Available : <https://www.facebook.com/formedia/tools/facebook-live>. [Accessed : January 30, 2024].
- [18] Twitch, “*เกี่ยวกับเรา*,” [Online]. Available : <https://www.twitch.tv/p/th-th/about/>. [Accessed : 30 มกราคม 2567].
- [19] R. T. Azuma, “A survey of augmented reality,” *Journal Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 6, no. 4, pp. 355-385, August 1997.
- [20] Microsoft Corporation, “*ความเป็นจริงเสริม (AR) คืออะไร*,” [Online]. Available : <https://dynamics.microsoft.com/th-th/mixed-reality/guides/what-is-augmented-reality-ar/>. [Accessed : 2 ตุลาคม 2566].
- [21] N. Khamrat et al., “A development of instructional model with augmented reality technology for graduate students,” *Graduate School Journal Chiang Rai Rajabhat University*, vol. 10, no. 2, pp. 111-122, May-July 2017.
- [22] D. Khawloueng and A. Anukulwech, “The development of virtual reality interactive 3D learning materials by using augmented reality (AR) technology for enhance thinking skill’s vocational education students with different critical thinking levels,” *Journal of Education*, vol. 30, no. 3, pp. 16-29, September-December 2019.

- [23] N. M. Alzahrani, "Augmented reality : A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts," *Applied Sciences*, vol. 10, no. 16, pp. 1-15, August 2020.
- [24] S. Stumpp et al., "User experience design with augmented reality (AR)," *14th European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE 2019, Kalamata, Greece, November 17-19, 2019*, pp. 95-108.
- [25] Aryel, "Marker-Based, Markerless, or Location? Different Types of Augmented Reality Explained," [Online]. Available : <https://aryelhq.medium.com/marker-based-markerless-or-location-different-types-of-augmented-reality-explained-b0e6cbddac7b>. [Accessed : October 3, 2023].
- [26] J. C. P. Cheng et al., "Comparison of marker-based and markerless AR : A case study of an indoor decoration system," *In LC3 2017: Volume I-Proceedings of the Joint Conference on Computing in Construction, JC3*, Heraklion, Greece, July 4-7, 2017, pp. 483-490.
- [27] Birds Eye View Integration Company Limited, "ระบบ Virtual Studio," [Online]. Available : <https://www.birdseyeview.co.th/17253417/broadcast-virtual-studio>. [Accessed : 2 ตุลาคม 2566].
- [28] N. Jampaklai, "What is a Virtual Studio?," [Online]. Available : <https://library.wu.ac.th/km/สตูดิโอเสมือนคืออะไร/>. [Accessed : 20 ตุลาคม 2566].
- [29] L. Ye et al., "When green screen meets panoramic videos : An interesting video combination framework for virtual studio and cellphone applications," *Advances in Neural Networks and Applications Journal*, vol. 8, no. 3, pp. 2,337-2,347, Jan 2020.
- [30] Y. Yan and X. Zhang, "Research and analysis of the Virtual Reality with flartoolKit," *International Conference on Mechatronic Science, Electric Engineering and Computer*, MEC, Jilin, China, August 19-22, 2011, pp. 1,614-1,617.
- [31] H. Cho et al., "Real-time interactive AR system for broadcasting," *IEEE Virtual Reality (VR)*, Los Angeles, ICIT 2017, USA, March 18-22, 2017, pp. 353-354.
- [32] Virtual Production, "Autodesk," [Online]. Available : <https://www.autodesk.com/solutions/virtual-production>. [Accessed : February 15, 2024].
- [33] A. Ciekanowska et al., "Comparative analysis of unity and unreal engine efficiency in creating virtual exhibitions of 3D scanned models," *Journal of Computer Sciences Institute*, vol. 20, no. 5, pp. 247-253, September 2021.

- [34] Blender Foundation, “Blender Foundation,” [Online]. Available : <http://www.blender.org/about/foundation/>. [Accessed : October 12, 2023].
- [35] OBS Studio, “Open Broadcaster Software,” [Online]. Available : <https://obsproject.com/>. [Accessed : November 3, 2023].
- [36] Unity Technologies, “Real-Time 3D Development Platform & Editor| Unity,” [Online]. Available : <https://unity.com/products/unity-engine>. [Accessed : October 14, 2023].
- [37] Newscast Studio, “Industry Insights : Where is Augmented Reality in Broadcast Headed?,” [Online]. Available : <https://www.newscaststudio.com/2021/12/14/augmented-reality-broadcasting-workflows-adoption/>. [Accessed : October 20, 2023].
- [38] School of Changemakers, “Effective Communicating การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ,” [Online]. Available : <https://www.schoolofchangemakers.com/all-blogs/effective-communicating>. [Accessed : 1 ตุลาคม 2566].
- [39] ชีรพันธ์ โล่ทองคำ, “การสื่อสาร (Communication),” [Online]. Available : <https://baanaor.weebly.com/36273609365636233618360736373656-4.html>. [Accessed : 1 ตุลาคม 2566].
- [40] กอบกุล จันทระโคติกา, “แบบรายงานสรุปองค์ความรู้จากกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครั้งที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2557,” [Online]. Available : <https://www.rcim.in.th/wp-content/uploads/2022/06/1.1แบบสรุปองค์ความรู้-การเรียนการสอน-57.pdf>. [Accessed : 1 ตุลาคม 2566].
- [41] Cloudflare, “What is Live Streaming? | How Live Streaming Works,” [Online]. Available : <https://www.cloudflare.com/learning/video/what-live-streaming/>. [Accessed : October 2, 2023].
- [42] T. Kampim, “The Pattern of the Presenting the Express News on Facebook Live for the Digital TV,” M.A. Thesis (Communication Arts), Sripatum University, Bangkok, Thailand. 2018.
- [43] C. M. Fang et al., “VR haptics at home : repurposing everyday objects and environment for casual and on-demand VR haptic experiences,” *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '23, New York, USA, April 17-19, 2023, pp. 1-7.
- [44] A. S. Bos et al., “Educational technology and its contributions in students’ focus and attention regarding augmented reality environments and the use of sensors,” *Journal of Educational Computing Research*, vol. 57, no. 7, pp. 1,832-1,848, December 2019.

- [45] H. Çetin and A. Türkan, "The effect of augmented reality based applications on achievement and attitude towards science course in distance education process," *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 8, pp. 1,397-1,415, March 2022.
- [46] E. Pachunka et al., "Natural-setting PHR usability evaluation using the NASA TLX to measure cognitive load of patients," *International Conference on Information and Communication Technology Convergence*, ICIT 2018, Jeju, Korea (South), October 17-19, 2018, pp. 1,482-1,484.
- [47] R. Brucks, "Setting Up A Chroma Key Material in UE4," [Online]. Available : <https://www.unrealengine.com/en-US/tech-blog/setting-up-a-chroma-key-material-in-ue4>. [Accessed : October 2, 2023].
- [48] Unreal Engine, "Playing and Simulating," [Online]. Available : <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/Basics/HowTo/PIE/>. [Accessed : December 1, 2023].
- [49] World Population Review, "Most Popular Sport by Bountry 2023," [Online]. Available : <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-popular-sport-by-country>. [Accessed : October 2, 2023].
- [50] Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance, "Disaster Management Reference Handbook - Thailand (January 2022) - Thailand," [Online]. Available : <https://reliefweb.int/report/thailand/daster-management-reference-handbook-thailand-january-2022>. [Accessed : October 22, 2023].
- [51] Department of Disaster Prevention and Mitigation. "National Disaster Risk Management Plan (2015)," [Online]. Available : https://www.disaster.go.th/upload/download/file_attach/584115d64fcee.pdf. [Accessed : October 2, 2023]
- [52] S. Marsden and M. Llorens, "Messi Wins Ballon d'or Award for Record 8th Time," [Online]. Available : https://www.espn.co.uk/football/story/_/id/38779218/ballon-dor-2023-lionel-messi-beats-erling-haaland-win-award-record-eighth. [Accessed : November 15, 2023].
- [53] Transfermarkt, "Lionel Messi-Stats 2023," [Online]. Available : <https://www.transfermarkt.com/lionelmessi/leistungsdaten/spieler/28003/plus/0?saison=2022>. [Accessed : November 15, 2023].

- [54] Thai PBS, “น้ำท่วม 3 อำเภอ จ.ยะลา หลังเกิดฝนตกหนัก-หนักมาก,” [Online]. Available : <https://www.thaipbs.or.th/program/WanmaiThaiPBS/watch/9Sys9D>. [Accessed : พฤศจิกายน 15 2566].
- [55] HT News Desk, “Maine Mass Shooting Suspect, Who Killed 18 People in us’ State, Found Dead,” [Online]. Available : <https://www.hindustantimes.com/world-news/maine-mass-shooting-suspect-who-killed-18-people-in-us-state-found-dead-101698456368325.html>. [Accessed : November 15, 2023].
- [56] J. W. Courts et al., “More Details Emerge About Maine Mass Shooting Suspect’s Mental Health Issues,” [Online]. Available: ABC News, <https://abcnews.go.com/US/details-emerge-maine-mass-shooting-suspect-mental-health/story?id=104557066>. [Accessed : November 15, 2023].
- [57] Shawnlehner, “A Simple C# AR Marker Generator for Vuforia and ARToolkit,” [Online]. Available : <https://github.com/shawnlehner/ARMaker?tab=readme-ov-file>. [Accessed : October 15, 2023].
- [58] S. G. Hart, “Nasa-task load index (nasa-tlx); 20 years later,” *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, vol. 50, no. 9, pp. 904-908, October, 2006.
- [59] N. Nokdee and P. Klomjit, “The Correlation of Brain Wave Workloads of Dual Task With Short-term Memory,” M.Eng. Thesis (Engineering and Industrial Technology), Silpakorn University, Bangkok, Thailand. 2020.
- [60] A. Orn, “Everything You Need to Know About the NASA-TLX,” [Online]. Available : <https://research-collective.com/nasa-tlx/>. [Accessed : January 19, 2024].
- [61] H. L. O'Brien and E. G. Toms, “What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology,” *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 59, no. 6, pp. 938-955, April 2008.
- [62] A. M. Paul, “How the Power of Interest Drives Learning,” [Online]. Available : <https://www.kqed.org/mindshift/32503/how-the-power-of-interest-drives-learning>. [Accessed : January 16, 2024].
- [63] M. Csikszentmihalyi, *Flow : The Psychology of Optimal Experience*, New York : Harper Perennial, 1990.

- [64] A. C. Michalos, *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, Netherlands : Springer, 2014.
- [65] U. Cress et al., *Mass Collaboration and Education*, Cham : Springer, 2016.
- [66] J. Siu, “Memory Retention,” [Online]. Available : <https://www.curiousstem.org/stem-articles/memory-retention>. [Accessed : January 23, 2024].
- [67] S. M. Murphy, *The Oxford Handbook of Sport and Performance Psychology*, London : Oxford University Press, 2012.
- [68] N. André et al., “An integrative model of effortful control,” *Frontiers in Systems Neuroscience*, vol. 13, no. 79, no page, December 2019.
- [69] สมชาย วรภิเษมสกุล, *ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*, อุดรธานี : อักษรศิลป์การพิมพ์, 2554.
- [70] P. Kumpaya, “การวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยใช้สถิติ T-test,” [Online]. Available : http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_knowledge/blpd-9-2560-t_test.pdf. [Accessed : 21 กุมภาพันธ์ 2567].
- [71] ช. อุไรฤกษ์กุล, “SPSS-Analyze 1,” [Online]. Available : <http://doh.hpc.go.th/bs/topicDisplay.php?id=420>. [Accessed: 21 กุมภาพันธ์ 2567].
- [72] Kent State University Libraries, “SPSS Tutorials : Paired Samples T-test,” [Online]. Available : <https://libguides.library.kent.edu/SPSS/PairedSamplestTest>. [Accessed : February 21, 2024].
- [73] L. Chottanakit, “Efficiency Comparison of T-test and Wilcoxon Signed-Rank Test for Two Dependent Populations,” B.Eng. Thesis (Automation Engineering), Burapha University, Chonburi, Thailand. 2011.
- [74] C. Zaiontz, “Wilcoxon Signed-Ranks Test,” [Online]. Available : <https://real-statistics.com/parametric-tests/wilcoxon-signed-ranks-test/>. [Accessed : February 22, 2024].
- [75] K. M. Ramachandran and C. P. Tsokos, *Mathematical Statistics with Applications in R*, Academic Press, New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2015.
- [76] Vuforia Engine Team, “VUFORIA Engine,” [Online]. Available : <https://developer.vuforia.com/>. [Accessed : March 25, 2024].



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือน
สำหรับรายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google For

TNII

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 1/4

TNI NEWS

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน)

คำตอบของคุณมีค่าสำหรับเราและจะถูกนำไปใช้เพื่อวัดผลประสิทธิภาพการรับชมแบบใหม่ คำตอบทั้งหมดจะเป็นความลับ

[j.chinnakorn_et@tni.ac.th](#) [Switch account](#)

Not shared

* Indicates required question

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อวัดผลของการทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว เพื่อประเมินประสิทธิภาพการนำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้ในการนำเสนอข่าว ว่าท่านมีการรับรู้ต่อการนำเสนอที่ท่านได้ทดลองอย่างไร โดยการทดลองจะถูกบันทึกเป็นข้อมูลส่วนตัว

- ครั้งที่ 1 ก่อนใช้แอปพลิเคชัน

(คุณผู้ตอบ)

- ครั้งที่ 2 ใช้แอปพลิเคชันประกอบ

โดยมีระดับคะแนนดังนี้

- 1 - น้อยที่สุด
- 2 - น้อย
- 3 - ปานกลาง
- 4 - มาก
- 5 - มากที่สุด

Email *

Your answer

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) *

เช่น Chinnakorn Jirakoo

Your answer

เพศ *

☐ ชาย

☐ หญิง

☐ Other:

อายุ *

Your answer

[Next](#) [Clear form](#)

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of ThaiNichi Institute of Technology Report Abuse

Google Forms

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 2/4

TNI NEWS

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน)

j.chinnakorn_at@tel.ac.th [Switch account](#)

Not shared

* Indicates required question

ส่วนที่ 1: ทั่วไป

ส่วนที่ 1: ส่วนที่ 1.1 การมีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อของงาน

เลือกตอบ 1 ครั้งมีค่าเฉลี่ย

1.1.1 คุณมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาข่าวที่เรียนมาหรือไม่ในระดับใด *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.1.2 วิธีที่คุณรู้ได้คือแหล่งข้อมูลใดบ้างในระดับใด *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.1.3 วิธีที่คุณรู้ได้คือความหมายในการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือน *
*คือเนื้อหาข่าวที่เรียนมาหรือไม่ในระดับใด *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.1.4 มีความสนใจ *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

ส่วนที่ 2: การได้รู้ข้อมูล

เลือกตอบ 1 ครั้งมีค่าเฉลี่ย

1.2.1 วิธีที่คุณรู้ได้คือเนื้อหาข่าวในการเพิ่มความน่าสนใจของเนื้อหา *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.2.2 วิธีที่คุณรู้ได้คือแหล่งข้อมูลใดบ้างในระดับใด *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.2.3 วิธีที่คุณรู้ได้คือแหล่งข้อมูลใดบ้างในระดับใด *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.2.4 วิธีที่คุณรู้ได้คือความหมายในการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือน *
*คือเนื้อหาข่าวที่เรียนมาหรือไม่ในระดับใด *
1 2 3 4 5
น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

[Back](#) [Next](#) [Clear form](#)

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of ThaiNichi Institute of Technology. Report Abuse

Google Forms

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 3/4

TNI NEWS

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน)

j.chinnakorn_at@tni.ac.th Switch account

Not shared

* Indicates required question

ส่วนที่ 2 : ถูกต้อง

ส่วนที่ 2: ส่วนที่ 2.1 การมีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อของสตูดิโอ

2.1.1 คุณมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาข่าวที่นำเสนอในระหว่างการรับชม *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

2.1.2 วิธีที่สตูดิโอส่งผลต่อความสนใจในเนื้อหาข่าวที่นำเสนอ *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

2.1.3 วิธีที่สตูดิโอให้ความรู้ในการรับชมเนื้อหาข่าวที่นำเสนอ *

* คุณมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาข่าวที่นำเสนอในระหว่างการรับชม หรือความสนใจในการรับชม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

2.1.4 มีความสนุก *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

ส่วนที่ 2: ส่วนที่ 2.2 การได้รับข้อมูล

ส่วนที่ 2: ส่วนที่ 2.2 การได้รับข้อมูล

2.2.1 วิธีที่สตูดิโอมีส่วนช่วยในการเพิ่มความสนใจในเนื้อหาข่าว *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

2.2.2 วิธีที่สตูดิโอส่งผลต่อการจดจำข้อมูลข่าวสารที่นำเสนอ *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

2.2.3 วิธีที่สตูดิโอส่งผลต่อการจดจำเนื้อหาข่าวที่นำเสนอ *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

2.2.4 วิธีที่สตูดิโอให้ความรู้ในการรับชมเนื้อหาข่าวที่นำเสนอ *

* คุณมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาข่าวที่นำเสนอในระหว่างการรับชม หรือความสนใจในการรับชม

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

Back Next Clear form

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of ThaiNichi Institute of Technology. Report Abuse

Google Forms

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 4/4

TNI NEWS

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (ก่อนใช้แอปพลิเคชัน)

j.chinnakorn_at@tel.ac.th Switch account

Not shared

* Indicates required question

ส่วนที่ 3: เหนื่อยล้า

ส่วนที่ 3: ส่วนที่ 3.1 การมีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อของสตูดิโอ

3.1.1 คุณมีส่วนร่วมกับเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใดในระหว่างการรับชม *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

3.1.2 วิธีที่สตูดิโอส่งผลต่อความสนใจในเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใด *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

3.1.3 วิธีที่สตูดิโอให้ความพยายามในการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ *

* คุณเห็นว่าการนำเสนอที่น่าสนใจกว่า การนำเสนอที่ธรรมดาหรือไม่

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

3.1.4 มีความสนุก *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

ส่วนที่ 3: ส่วนที่ 3.2 การได้รับข้อมูล

ส่วนที่ 3: ส่วนที่ 3.2 การได้รับข้อมูล

3.2.1 วิธีที่สตูดิโอมีส่วนช่วยในการเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

3.2.2 วิธีที่สตูดิโอส่งผลต่อการจดจำข้อมูลที่ได้รับจากเนื้อหา *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

3.2.3 วิธีที่สตูดิโอส่งผลต่อการจดจำเนื้อหาที่ได้รับจากเนื้อหา *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

3.2.4 วิธีที่สตูดิโอให้ความพยายามในการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ *

* คุณเห็นว่าการนำเสนอที่น่าสนใจกว่า การนำเสนอที่ธรรมดาหรือไม่

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด มากที่สุด

Back Submit Clear form

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of ThaiNichi Institute of Technology. Report Abuse

Google Forms

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือน
สำหรับรายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form

TNII

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 1/4

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน)

คำตอบของคุณมีค่าสำหรับเราและจะถูกรวบรวมไว้เพื่อใช้วัดผลประสิทธิภาพการรับชมแบบใหม่ คำตอบทั้งหมดจะเป็นความลับ

j.chinnakorn_ut@tni.ac.th Switch account

Not shared

* Indicates required question

คำชี้แจง
แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อวัดผลการทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้กับแบบจำลองสตูดิโอเสมือนจริงว่าท่านมีการรับรู้ต่อประสบการณ์ที่ทำได้ทดลองอย่างไร โดยการทดลองจะดูเป็นองค์ประกอบดังนี้

- ครึ่งที่ 1 ก่อนใช้แอปพลิเคชัน
- ครึ่งที่ 2 ใช้แอปพลิเคชันประกอบ (กลุ่มผู้ชมออนไลน์)

โดยมีระดับคะแนนดังนี้

- 1 - แย่มาก
- 2 - แย่
- 3 - ปานกลาง
- 4 - มาก
- 5 - มากที่สุด

Email *

Your answer

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) *

เช่น Chinnakorn Jirakoo

Your answer

เพศ *

☐ ชาย

☐ หญิง

☐ Other: _____

อายุ *

Your answer

Next Page 1 of 4 Clear form

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of Thai Nichi Institute of Technology. [Report Abuse](#)

Google Forms

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 2/4

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน)

j.chinnakorn_at@tel.ac.th Switch account
Not shared

* Indicates required question

ส่วนที่ 1: ทัศนคติ

ส่วนที่ 1.1: ความพึงพอใจของผู้ตอบ

1.1.1 คุณมีความพึงพอใจต่อเนื้อหาวิดีโอในรายการข่าวหรือไม่ *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.1.2 วิธีที่ผู้ตอบได้ใช้ผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือน *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.1.3 วิธีที่ผู้ตอบได้ใช้ความพยายามในการรับชมเนื้อหาวิดีโอ *

* หมายความว่า การดำเนินการที่ผู้ตอบได้ดำเนินการไว้ หรือความยากในการใช้

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.1.4 มีความสนุก *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

ส่วนที่ 1.2: การให้ข้อมูล

1.2.1 วิธีที่ผู้ตอบได้มีส่วนช่วยในการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.2.2 วิธีที่ผู้ตอบได้ใช้ผสมผสานการนำเสนอข้อมูลกับรายการข่าว *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.2.3 วิธีที่ผู้ตอบได้ใช้ผสมผสานการนำเสนอข้อมูลกับรายการข่าว *

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

1.2.4 วิธีที่ผู้ตอบได้ใช้ความพยายามในการเข้าใจเนื้อหาวิดีโอ *

* หมายความว่า ความยากในการเข้าใจเนื้อหาวิดีโอ

1 2 3 4 5

น้อยที่สุด ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ มากที่สุด

Back Next Page 2 of 4 Clear form

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of Nichi Institute of Technology. Report Abuse

Google Forms

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 3/4

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน)

j.chinnakorn_at@tel.ac.th Switch account
Not shared

* Indicates required question

ส่วนที่ 2 : ผู้ตอบ

ส่วนที่ 2: ส่วนที่ 2.1 การมีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อของผู้ตอบ 1 หัวข้อต่อไปนี้

2.1.1 คุณมีส่วนร่วมกับเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใดในระหว่างการรับชม *

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

2.1.2 วิธีที่ผู้ดูวิดีโอส่งผลต่อความสนใจในเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใด *

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

2.1.3 วิธีที่ผู้ดูวิดีโอให้ความพยายามในการรับชมเนื้อหาวิดีโอมากน้อยเพียงใด *
*ซึ่งหมายถึงการดำเนินการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการรับชม หรือความยากในการใช้

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

2.1.4 มีความสนุก *

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

ส่วนที่ 2: ส่วนที่ 2.2 การได้รับข้อมูล
เนื้อหาข่าว 1 หัวข้อต่อไปนี้

2.2.1 วิธีที่ผู้ดูวิดีโอมีส่วนร่วมในการเพิ่มความสนใจในเนื้อหา *

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

2.2.2 วิธีที่ผู้ดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจำข้อมูลข่าวสารที่นำเสนอเนื้อหา *

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

2.2.3 วิธีที่ผู้ดูวิดีโอส่งผลต่อการจดจำเนื้อหาข่าวที่มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด *

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

2.2.4 วิธีที่ผู้ดูวิดีโอให้ความพยายามในการเข้าใจเนื้อหาข่าวมากน้อยเพียงใด *
*ซึ่งวัดจากความพยายามและความเข้าใจในการทำความเข้าใจเนื้อหา

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

Back Next Page 3 of 4 Clear form

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of Nichi Institute of Technology. Report Abuse

Google Forms

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับ
รายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน) ใน Google Form หน้า 4/4

แบบสอบถามเรื่อง การทดลองผสมผสานเทคโนโลยีความจริงเสริมกับสตูดิโอเสมือนสำหรับรายการข่าว (หลังใช้แอปพลิเคชัน)

j.chinnakorn_at@tel.ac.th Switch account
Not shared

* Indicates required question

ส่วนที่ 3: เหนื่อยล้าจากการชม

ส่วนที่ 3.1: ความพึงพอใจต่อการใช้งาน
เลือกตอบ 1 ครั้งต่อข้อ

3.1.1 คุณมีความพึงพอใจต่อการใช้งานเทคโนโลยีความจริงเสริมในการนำเสนอข่าวหรือไม่?

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

3.1.2 วิธีที่นำเสนอข่าวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมมีความน่าสนใจหรือไม่?

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

3.1.3 วิธีที่นำเสนอข่าวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมมีความน่าสนใจหรือไม่?
*โปรดระบุวิธีการนำเสนอข่าวที่นำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

3.1.4 มีความสนใจ *

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

ส่วนที่ 3.2: การรับรู้ข้อมูล
เลือกตอบ 1 ครั้งต่อข้อ

3.2.1 วิธีที่นำเสนอข่าวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมมีความน่าสนใจหรือไม่?

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

3.2.2 วิธีที่นำเสนอข่าวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมมีความน่าสนใจหรือไม่?

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

3.2.3 วิธีที่นำเสนอข่าวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมมีความน่าสนใจหรือไม่?

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

3.2.4 วิธีที่นำเสนอข่าวโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมมีความน่าสนใจหรือไม่?
*โปรดระบุวิธีการนำเสนอข่าวที่นำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม

1 2 3 4 5
น้อยที่สุด มากที่สุด

Back Submit Page 4 of 4 Clear form

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of Nichi Institute of Technology. Report Abuse

Google Forms

ภาคผนวก ค.
ที่จัดเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์

TNII

ที่จัดเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ของผู้ทดลองทั้ง 12 ท่าน

