



ความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง  
Online knowledge the COVID-19 crisis through the Augmented Reality

นิภาพร ปัญญา  
อุดมเดชา พลเยี่ยม  
ภักดิ์สร สິงธรรม  
ดวงฤทัย นิคมรัฐ  
สังเวย เสวกวิหารี

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่สัญญา 65-1305-07 / 1

## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง  
Online knowledge the COVID-19 crisis through the Augmented Reality



นิภาพร ปัญญา  
อุดมเดชา พลเยี่ยม  
ภักดิ์สร ลิงธรรม  
ดวงฤทัย นิคมรัฐ  
สังเวย เสวกวิหารี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## บทคัดย่อ

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือที่เรียกว่า AR เป็นเทคโนโลยีที่แสดงภาพเสมือนไว้บนโลกความเป็นจริงซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยี นี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาอย่างหลากหลายเพื่อสอดรับต่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็นเพื่อดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน อีกทั้งในสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดการระบาดของโรคโควิด -19 ทำให้เกิดวิถีชีวิตแบบใหม่ หรือที่เรียกกันว่าวิถีชีวิตใหม่ ผู้คนต้อง เลี่ยงการออกมาพบปะซึ่งกันและกัน ลดความแออัดในสถานที่ต่าง ๆ ลดการสัมผัส

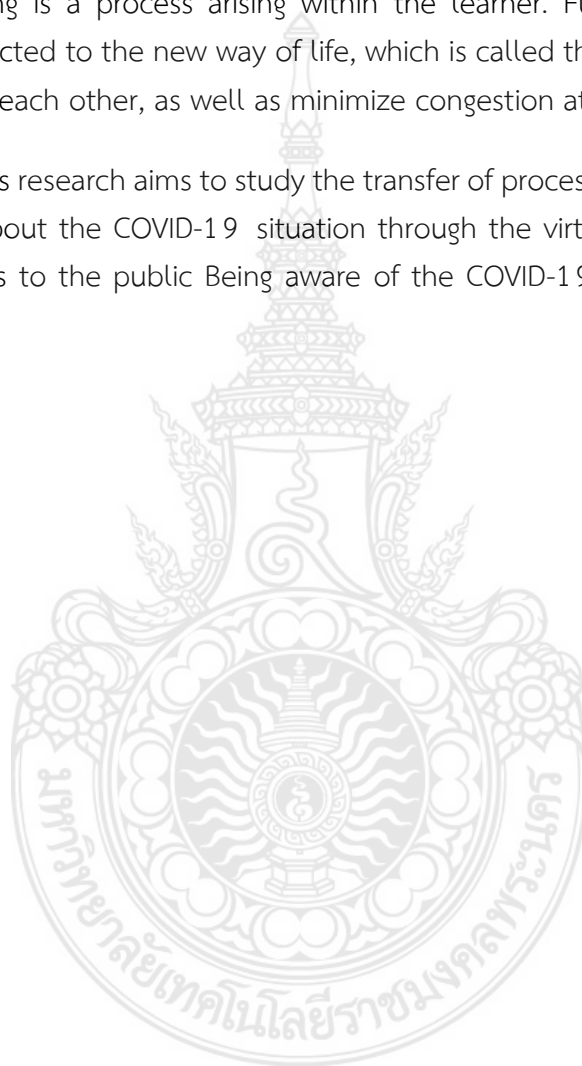
ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาการถ่ายทอดกระบวนการและเทคโนโลยีที่นำมาใช้พัฒนา เกี่ยวกับสถานการณ์ COVID-19 ผ่านโลกเสมือนจริง สามารถถ่ายทอดกระบวนการองค์ความรู้สู่ประชาชนทั่วไปได้ ครอบคลุมเกี่ยวกับสถานการณ์ COVID-19 อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต



## Abstract

Augmented reality or often called for short that AR is technology that exhibits a virtual image in the real world. Currently, this technology has been widely applied to the education domain and responded to the development of essential skills to survive in the twenty-first century. AR is used to promote self-learning according to the constructivist theory, which believes that learning is a process arising within the learner. Furthermore, the COVID-19 pandemic has conducted to the new way of life, which is called the “new normal”, in which people avoid seeing each other, as well as minimize congestion at all places and contact.

Therefore, this research aims to study the transfer of processes and technologies used for development. About the COVID-19 situation through the virtual world able to transfer knowledge processes to the public Being aware of the COVID-19 situation and promoting lifelong learning



## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยโครงการ ความรู้บนโลกออนไลน์เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง (Online knowledge the COVID-19 crisis through the Augmented Reality) ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่สัญญา 65-1305-07 / 1

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ โดยได้รับทุนสนับสนุนในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี จากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยโครงการฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของ บิดามารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางในการศึกษาและสนับสนุนให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในหน้าที่การงาน

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2565



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	3
1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	3
1.6 คำสำคัญของการวิจัย	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	12
2.4 ระบบ AR	13
2.5 การรับข้อมูลเพิ่มเติมจาก AR แอปพลิเคชัน	15
2.6 Recall – AR Code วัดมังกร	16
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
3.1 หลักการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสมือน	20
3.2 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความจริงเสมือน	20
3.3 การทำงานเทคโนโลยีความจริงเสริม	20
3.4 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการทำงาน	21
3.5 ประเภทและการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสริม หรือเออาร์	22
3.6 ขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Unity 3D	24
3.7 ขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Vuforia	32
3.8 ขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Android Studio	34



## สารบัญ (ต่อ)

<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	
4.1 การพัฒนานวัตกรรม	41
4.2 การทดสอบ	42
<b>บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน	46
5.2 ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	47
5.3 ข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก ก	51
ประวัตินักวิจัย	53



## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 4-1	ผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินความพึงพอใจของบุคคลทั่วไป	43





## สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	กรอบแนวความคิดในการวิจัย	4
ภาพที่ 2	ความหมายของเทคโนโลยี AR	7
ภาพที่ 3	การใช้งาน AR กับสถานที่ (GPS based AR)	13
ภาพที่ 4	การใช้งาน AR กับสินค้า (Marker based AR)	14
ภาพที่ 5	การใช้งาน AR กับสภาวะแวดล้อม (Panoramic 360 AR)	14
ภาพที่ 6	ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยี AR ในพิพิธภัณฑ์อนุสาวรีย์ของสหรัฐอเมริกา	15
ภาพที่ 7	ตัวอย่างวิดีโอ ที่ใช้แอปพลิเคชัน Recall ในการสแกนจุดเครื่องหมายระบุตำแหน่ง	16
ภาพที่ 8	QR Code เพื่อดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Recall	17
ภาพที่ 9	ตัวอย่างภาพที่แอปพลิเคชัน Recall รองรับ	17
ภาพที่ 10	ตัวอย่างภาพจากการอ่านภาพแอปพลิเคชัน	18
ภาพที่ 11	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR กับอุตสาหกรรมรถยนต์	18
ภาพที่ 12	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR ทางด้านการแพทย์	18
ภาพที่ 13	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR ทางด้านการโฆษณาสินค้า	19
ภาพที่ 14	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR ทางด้านความสวยงาม	19
ภาพที่ 15	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR กับการขายนานาฬิกา (Apple Watch)	19
ภาพที่ 16	ภาพหลักการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสมือน	20
ภาพที่ 17	ภาพโปรแกรม Unity	24
ภาพที่ 18	ภาพแสดงส่วนประกอบของโปรแกรม Unity 3d	24
ภาพที่ 19	แถบแสดงภาพผลงาน	25
ภาพที่ 20	ภาพแสดง Project / Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์	25
ภาพที่ 21	ภาพแสดง Inspector	25
ภาพที่ 22	ภาพการจำลองโมเดล	26
ภาพที่ 23	ภาพการสร้างโปรเจ็คใหม่	26
ภาพที่ 24	ภาพการปรับแต่งเค้าโครง	27
ภาพที่ 25	ภาพการบันทึกฉากและตั้งค่าบิลด์	27
ภาพที่ 26	ภาพการสร้างเวทีการนำเสนอ	28
ภาพที่ 27	ภาพการกำหนดคุณสมบัติองค์ประกอบของวัตถุ	28
ภาพที่ 28	ภาพการกำหนดคุณสมบัติภาพให้เคลื่อนไหว	29



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 29	ภาพการกำหนดคุณสมบัติภาพให้มีแสงสว่าง	29
ภาพที่ 30	ภาพการปรับความละเอียดของมูมกลิ้ง	30
ภาพที่ 30	ภาพการปรับความละเอียดของมูมกลิ้ง	30
ภาพที่ 31	ภาพการกำหนดกล้องให้ติดตามผู้เล่น	30
ภาพที่ 32	ภาพการกำหนดรายการวัตถุ	31
ภาพที่ 33	ภาพการแก้ไขสคริปต์ Player	31
ภาพที่ 34	ภาพโปรแกรม Vuforia	32
ภาพที่ 35	การเพิ่มอิมเมจวัตถุลงบนสแตจ	33
ภาพที่ 36	ภาพโปรแกรม Android Studio	34
ภาพที่ 37	ภาพการเขียน Code Script บนโปรแกรม Android Studio	35
ภาพที่ 38	ภาพการทำงาน Android Software Development Kit	35
ภาพที่ 39	ภาพการทำงาน API Level	36
ภาพที่ 40	ภาพการสร้างแอปพลิเคชันโดยการ Create New Project	37
ภาพที่ 41	การเลือกแพลตฟอร์มให้แอปพลิเคชันรัน	37
ภาพที่ 42	การเลือกรูปแบบ Activity ที่ต้องการใช้งาน	38
ภาพที่ 43	ภาพการใส่ชื่อ Activity, ชื่อ Layout หลักของแอป	38
ภาพที่ 44	ภาพ My Application	39
ภาพที่ 45	ภาพโปรแกรมจำลอง Android Device	40
ภาพที่ 46	ภาพโปรแกรมจำลอง Android Virtual Device Manager	40
ภาพที่ 47	มาร์คเกอร์ หรือ เซนเซอร์	41
ภาพที่ 48	การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน	44
ภาพที่ 49	การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการสร้าง สถานการณ์จำลอง	45
ภาพที่ 50	การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการพัฒนาทักษะ ด้านมิติสัมพันธ์	45
ภาพที่ ก1	ข้อมูลสถิติของผู้ป่วย COVID-19 ณ. วันที่ 16 กันยายน 2565	52
ภาพที่ ก2	เว็บไซต์กรมควบคุมโรค	52



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 (COVID-19 ย่อมาจาก Coronavirus Disease 2019) ในทั่วภูมิภาคของโลก องค์การอนามัยโลกได้ประกาศว่า การระบาดครั้งนี้เป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศ (Public Health Emergency of Concern : PHEIC) และคณะกรรมการโรคติดต่อแห่งชาติได้มีมติให้โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นโรคติดต่ออันตราย ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องชื่อและอาการสำคัญของโรคติดต่ออันตราย (ฉบับที่2) พ.ศ. 2563

ถึงแม้องค์การอนามัยโลกจะประกาศให้โควิด-19 เป็นโรคระบาดที่เกิดจากไวรัสโคโรนาเป็นครั้งแรก แต่ไวรัสสายพันธุ์ใหม่นี้ก็ไม่ได้ถือว่าร้ายแรง เมื่อเทียบกับโรคระบาดอื่นๆ ในอดีตที่ผ่านมา (ดลพร รุจิรวงศ์, 2563) เพียงแต่ความหนักหนาสาหัสของการระบาดครั้งนี้ อยู่ที่อัตราการแพร่เชื้อที่รวดเร็วและกระจายเป็นวงกว้างโดยการแพร่กระจาย จากคนสู่คน ผ่านทางละอองเสมหะ น้ำมูก น้ำลาย เมื่อผู้ป่วยไอ หรือจาม ละอองเหล่านี้จะตกลงสู่วัตถุหรือพื้นผิวรอบๆ จากนั้นเรารับเชื้อเข้าสู่ร่างกายด้วยการสัมผัสพื้นผิวหรือวัตถุเหล่านั้น แล้วมาสัมผัสใบหน้า ขี้ตา จมูก ปาก หรือรับเชื้อโดยตรงจากการหายใจ เอาละอองของผู้ป่วยเข้าไป เมื่อผู้ป่วยไอ จาม หรือหายใจออกโดยเฉลี่ยผู้ป่วย 1 ราย สามารถแพร่เชื้อให้คนอื่นได้เฉลี่ย 2-4 คน จึงเกิดการแพร่เชื้อเร็ว ผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ประมาณร้อยละ 80 มีอาการเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีอาการแต่บางรายอาจมีอาการรุนแรงทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ (กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข, 2563)

ศาสตราจารย์นายแพทย์ ยง ภู่วรวรรณ หัวหน้าศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านไวรัสวิทยาคลินิก ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อธิบายถึงธรรมชาติของโรคระบาดว่าการระบาดของโรคหลายชนิดที่เกิดจากไวรัส เมื่อประชากรกว่าครึ่งติดเชื้อทั้งแบบมีและไม่มีอาการ จะเกิดการสร้างภูมิคุ้มกันหมู่ (Herd Immunity) และเมื่อประชากรจำนวนมากมีภูมิต้านทาน โรคระบาดจะลดความรุนแรงลง กลายเป็นโรคประจำถิ่น หรือระบาดตามฤดูกาล ในระหว่างนี้ที่ยังไม่มีวัคซีนรักษาโควิด-19 และยังไม่มีการตอบโต้ว่าการระบาดครั้งนี้จะดำเนินไปถึงเมื่อไร ไม่ว่าประเทศไทยจะมีผู้ติดเชื้อกี่คน หรือการแพร่ระบาดอยู่ในระดับใดก็ตาม สิ่งที่เราควรทำเพื่อตัวเองและสังคม คือ รักษาสุขภาพให้แข็งแรง ปฏิบัติตนให้ถูกสุขลักษณะ ระวังการแพร่ระบาดของโรค และการติดเชื้อ และหลีกเลี่ยงข้อมูลที่ไม่เป็นประโยชน์และไม่มั่นใจว่าเป็นความจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สังคมความรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้น ประชาชนต้องเผชิญกับข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพที่หลากหลาย ทั้งที่ถูกและไม่ถูกต้อง จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและติดตามต่อไปว่า ประชาชนจะเลือกปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพหรือวิถีสุขภาพไปในทิศทางใดเพื่อให้เกิดสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี

ในขณะที่ยังไม่มียาวัคซีนรักษาโควิด-19 และไม่สามารถตอบโต้ว่าการระบาดครั้งนี้จะดำเนินไปถึงเมื่อไร แต่สิ่งที่กำลังเกิดขึ้น คือความกลัว กังวล หวาดระแวงค่อย ๆ ก่อตัวขึ้น จิตปรุงแต่งจากความรักตัวกลัวตาย ไม่อยากพลัดพรากจากคนที่รัก สังคมเราคงไม่ตายด้วยโควิด-19 แต่จะมีปัญหาสุขภาพจิตไปเสียก่อน

ความกลัวผันแปรตามความไม่รู้ วันนี้เรารู้หรือไม่ว่า ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการแทบจะไม่มีโอกาสในการแพร่เชื้อเลย เราไม่รู้หรือไม่ว่า ระยะที่ 1, 2, 3 ของสถานการณ์แพร่ระบาด ไม่เกี่ยวกับความรุนแรงของโรค ส่วนความจริงที่เป็นทั้งข่าวร้ายและข่าวดี คือสถานการณ์จะแย่งอีก แต่หลังจากนั้นจะดีขึ้น Alanna Shaikh ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพโลกพูดบนเวที TedTalk ที่ TEDxSMU เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2563 ในหัวข้อ Corona is Our Future ว่า “นี่ไม่ใช่โรคระบาดใหญ่ครั้งสุดท้ายที่พวกเราจะต้องเผชิญ จากนั้นไปจะมีโรคระบาดมากขึ้นอีกเรื่อย ๆ และจะมีการแพร่กระจายอีกมาก นี่ไม่ใช่การประเมินว่า ‘น่าจะเกิด’ แต่มัน ‘ต้องเกิด’ ขึ้นอีกแน่นอน และมันเกิดขึ้นจากวิธีการที่มนุษย์เราปฏิสัมพันธ์กับโลกของเรา” เพราะฉะนั้นโควิด-19 ที่เราทุกคนต่างหวาดกลัว แท้จริงแล้วเป็นเพียงยอดภูเขาน้ำแข็งก้อนมหึมาใต้ทะเลที่เรามองไม่เห็น และอาจจะเป็นเพียงหนึ่งในภูเขาน้ำแข็งอีกหลายก้อนที่รออยู่ข้างหน้า ซึ่งจะนำพาความเปลี่ยนแปลงหรือวิกฤตอื่น ๆ มาอีกในอนาคต แทนที่เราจะหวาดผวากับความสิ้นหวังและชวนคนรอบตัวหมดหวังไปพร้อมกัน เราทำอะไรได้บ้างเพื่อเตรียมตัวเตรียมใจรับมือ และเปลี่ยนโรคร้ายให้กลายเป็นโลกที่ดี เราจะปล่อยให้โควิด-19 ฆ่าเราให้ตาย หรือจะจับมือเพื่อเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดูแลตนเองและเติบโตไปด้วยกัน

เป็นที่ทราบกันดีว่า ระบบสุขภาพที่มีความซับซ้อน การพัฒนาสมรรถนะให้ประชาชนมีความรอบรู้ด้านสุขภาพ เป็นประเด็นที่ท้าทาย จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ที่พบว่า การขาดความรู้ด้านสุขภาพ จะส่งผลต่อสุขภาพ และความรอบรู้ด้านสุขภาพ คือหัวใจของปัจจัยกำหนดสุขภาพและการทำนายสถานะสุขภาพ เมื่อบุคคลมีความรอบรู้ด้านสุขภาพน้อยและพฤติกรรมสุขภาพไม่ถูกต้องจะส่งผลให้ขาดความรู้ด้านสุขภาพ พฤติกรรมสุขภาพไม่ดี ไม่สามารถดูแลตนเองเพื่อป้องกันโรค รวมไปถึงการไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำที่ถูกต้องด้านสุขภาพ จะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรค และเพิ่มอัตราการใช้บริการรักษาในโรงพยาบาล สูญเสียค่าใช้จ่ายมากมาย

ช่วงเวลาแบบนี้ เราไม่แน่ใจว่า มันเป็นวิกฤต หรือเป็นโอกาส แต่ก็น่าจะขอบคุณโควิด-19 ที่มาเตือนสติให้เราดำเนินชีวิตบนความไม่ประมาท และสะกิดเตือนว่าเราโชคดีแค่ไหนที่ยังลมหายใจ มีเวลาขีดเกลาจิตใจให้มองเห็นความเปลี่ยนแปลง และยอมรับกฎธรรมชาติ ปรากฏการณ์ที่กระทบต่อวิถีชีวิตในวงกว้าง เช่นนี้จะสร้าง New Normal รศ.มาลี บุญศิริพันธ์ คณะกรรมการบัญญัติศัพท์นิเทศศาสตร์ราชบัณฑิตยสภา ระบุว่าราชบัณฑิตยสภาได้บัญญัติศัพท์ “New Normal” ซึ่งหมายถึงความปกติใหม่, ฐานวิถีชีวิตใหม่ รูปแบบการดำเนินชีวิตอย่างใหม่ที่แตกต่างจากอดีต อันเนื่องมาจากมีบางสิ่งมากระทบ จนแบบแผนและแนวทางปฏิบัติที่คนในสังคมคุ้นเคยอย่างเป็นปกติและเคยคาดหมายล่วงหน้าได้ต้องเปลี่ยนแปลงไปสู่วิถีใหม่ภายใต้หลักมาตรฐานใหม่ที่ไม่คุ้นเคย รูปแบบวิถีชีวิตใหม่นี้ ประกอบด้วยวิถีคิด วิธีเรียนรู้วิธีสื่อสาร วิธีปฏิบัติและการจัดการ การใช้ชีวิตแบบใหม่เกิดขึ้นหลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงและรุนแรงอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้มนุษย์ต้องปรับตัวเพื่อรับมือกับสถานการณ์ปัจจุบันมากกว่าจะอ้างรักษาวิถีดั้งเดิมหรือหวนหาถึงอดีต บางครั้งก็เป็นจุดเปลี่ยนที่เกินความคาดหมาย ในทางกลับกัน การปรับพฤติกรรมช่วงนี้ทำให้เกิดข้อตรงข้ามของ New Normal นั่นคือ การย้อนกลับไปหา Old Normal หรือวิถีชีวิตที่เราคุ้นเคยในอดีต โดยเฉพาะก่อนที่เราจะรู้จักอินเทอร์เน็ต และสมาร์ทโฟน ที่ย่อโลกทั้งใบให้อยู่ในมือเรา เราสามารถทำงาน ทำธุรกรรม ความเพลิดเพลินเกือบทุกอย่างได้อย่างสะดวกสบายและประหยัด เวลามากกว่าที่เคย แต่รู้สึกเหมือนว่าเราใช้ชีวิตอย่างรีบเร่งมากขึ้นและมีเวลาน้อยลง การกักตัวเองอยู่บ้านช่วงนี้ทำให้เราได้ใช้ชีวิตช้าลง ให้ความ



กับตนเองและครอบครัวอย่างเต็มที่ กินอาหารโฮมเมด ใช้ชีวิตกลางแจ้งออกกำลังกาย และที่สำคัญ ต้องเปลี่ยนจากการ อยู่กับข่าวสารและความเครียด ควรหันมามองหากิจกรรมเสริมความสุขในยามว่าง เช่น อ่านหนังสือ เล่นดนตรี ทำสวน เป็นต้น

โลกในศตวรรษที่ 21 เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในแง่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการผลิตและการสื่อสาร โดยเฉพาะเรื่องคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และอื่นๆ การใช้เครื่องจักรคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนา และศึกษารวบรวมองค์ความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ซึ่งสอดคล้องกับกลยุทธ์ในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพของประชาชน และตอบสนองกับนโยบายของรัฐบาลต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1 เพื่อพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้ เกี่ยวกับ COVID-19 ผ่านโลกเสมือนจริง
- 2 เพื่อถ่ายทอดกระบวนการ เกี่ยวกับสถานการณ์ COVID-19 ผ่านโลกเสมือนจริง
- 3 เพื่อสามารถเผยแพร่ผลงาน ในการประชุมวิชาการในลำดับต่อไป

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การพัฒนารูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้ เกี่ยวกับ COVID-19 ผ่านโลกเสมือนจริง
2. การถ่ายทอดกระบวนการ เกี่ยวกับสถานการณ์ COVID-19 ผ่านโลกเสมือนจริง
3. การเผยแพร่กระบวนการ เกี่ยวกับสถานการณ์ COVID-19 ผ่านโลกเสมือนจริง ในการประชุมวิชาการ

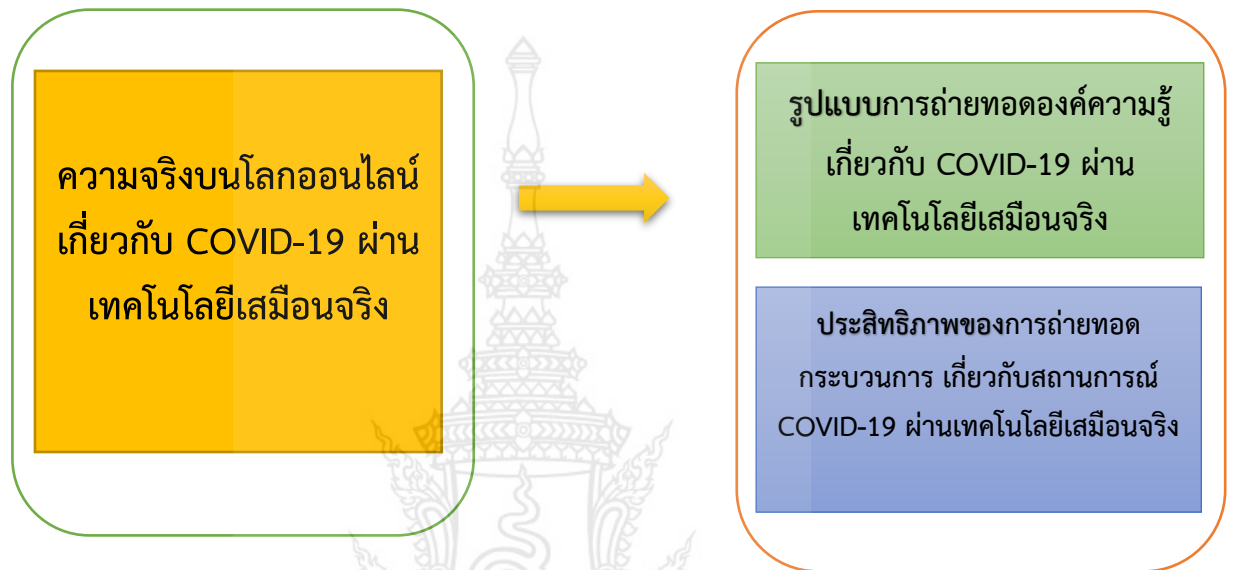
## 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1.4.1 Hardware
- 1.4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.4.3 แว่นตา
- 1.4.4 โปรแกรม Unity3D
- 1.4.5 โปรแกรม Vuforia
- 1.4.6 โปรแกรม Android Studio



## 1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ความจริงบนโลกออนไลน์ เกี่ยวกับ COVID-19 ผ่านโลกเสมือนจริง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยต่างๆ เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวความคิดในการพัฒนางานวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

## 1.6 คำสำคัญของการวิจัย

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน; การพัฒนาทักษะของผู้เรียน; ชีวิตวิถีใหม่; AR; COVID-19

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ทำให้เพลิดเพลินกับการศึกษาในรูปแบบวิถีใหม่

1.7.2 ทำให้เข้าใจภาพรวมของการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการวิจัยเรื่อง ความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง  
คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วงจรการพัฒนาระบบ วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ การแบ่งขั้นตอน กระบวนการพัฒนาระบบงาน หรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางธุรกิจหรือ ตอบสนองความต้องการขององค์กรโดยระบบที่จะพัฒนานั้นอาจเป็นการพัฒนาระบบใหม่หรือการปรับปรุงระบบเดิมให้ดีขึ้นก็ได้ การพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การค้นหาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition) เป็นกิจกรรมแรกที่สำคัญใน การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงโดยใช้ระบบเข้ามาช่วยนำข้อมูลปัญหาที่ได้มาจำแนกจัด กลุ่มและจัดลำดับความสำคัญ เพื่อใช้คัดเลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุดมาพัฒนา โดยโครงการที่จะทำการพัฒนาต้องสามารถแก้ปัญหาที่มีในองค์กร และให้ประโยชน์กับองค์กรมากที่สุด โดยการดำเนินงานอันดับแรกคือค้นหาเป้าหมายว่าจะทำเกมอย่างไรกำหนด เป้าหมายให้ชัดเจน แล้วนำมาปรับปรุงให้เข้ากับเป้าหมายของเกมที่ตั้งไว้ เพื่อคัดเลือกให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ที่สุด รวมถึงการหาแรงบันดาลใจในการออกแบบสร้างเกม สร้างโลกของเกมเป็นต้น

2. การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ว่าเหมาะสมหรือไม่ที่จะปรับเปลี่ยน ระบบ โดยให้เสียค่าใช้จ่าย (Cost) และเวลา (Time) น้อยที่สุดแต่ให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ และหา ความต้องการของผู้เกี่ยวข้องใน 3 เรื่อง คือ เทคนิคเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ บุคลากรและความ พร้อม และความคุ้มค่า เพื่อให้นำเสนอต่อผู้บริหารพิจารณาอนุมัติดำเนินการต่อไป โดยการดำเนินงานในส่วนนี้ผู้จัดทำได้ทำการคิดคำนวณราคาโปรแกรมในหลายๆ โปรแกรมเพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์ของโครงการที่สุดและตรงกับเป้าหมายของโครงการที่สุด และ เหมาะสมกับการทำงาน โดยคำนึงถึง คอมพิวเตอร์ของผู้จัดทำสามารถใช้งานโปรแกรมได้หรือไม่ ผู้จัดทำสามารถเข้าใจในการใช้โปรแกรมอย่างถูกต้องหรือไม่ รวมถึงความคุ้มค่าของราคาโปรแกรมที่ซื้อมาในการทำหรือไม่

3. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลปัญหาความต้องการที่มีเพื่อนำไป ออกแบบระบบ ขั้นตอนนี้จะศึกษาจากผู้ใช้ โดยวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม (As Is) และความ ต้องการที่มีจากระบบใหม่ (To Be) จากนั้นนำผลการศึกษาและวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนภาพผังงาน ระบบ (System Flowchart) และทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) โดยหลังจากที่ได้ศึกษาความเหมาะสมแล้วต่อมา ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวม มาเพื่อออกแบบเกมให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และออกแบบ Storyboard เพื่อให้การออกแบบเกมได้ เห็นเป็นรูปร่าง มีแนวทางทำตามแบบแผน มีแผนผังการทำงานชัดเจน โดยการทำเนื้อเรื่องภายในเกม แบ่งออกเป็นสองตอนเป็นหลัก ได้แก่ ตอนแรกคือ การกำหนดคูปองหลังของโลกในเกมว่า

เกิดอะไรขึ้นบ้าง มีความเป็นมาอย่างไรเพื่อให้ผู้เล่นได้สำรวจ ตอนสองคือ การกำหนดเนื้อเรื่องของตัวละครหลัก ซึ่งเป็นผู้เล่น

4. การออกแบบ (Design) นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบเป็นแนวคิด (Logical Design) เพื่อแก้ไขปัญหา โดยในขั้นตอนนี้จะยังไม่ได้มีการระบุถึงรายละเอียดและคุณลักษณะอุปกรณ์มากนัก เน้น การออกแบบโครงสร้างบนกระดาษ แล้วส่งให้ผู้ออกแบบระบบนำไปออกแบบ (System Design) ซึ่ง ขั้นตอนนี้จะเริ่มมีการระบุลักษณะการทำงานของระบบทางเทคนิค รายละเอียดคุณลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ เทคโนโลยีที่ใช้ ชนิดฐานข้อมูลการออกแบบ เครือข่ายที่เหมาะสม ลักษณะของการนำข้อมูลเข้า ลักษณะรูปแบบรายงานที่เกิดและผลลัพธ์ที่ได้ ในส่วนออกแบบนี้ได้ทำการออกแบบตัวละครเพื่อให้สอดคล้องกับStoryboard ออกแบบฉากต่างๆภายในเกม ให้เป็นรูปร่างชัดเจน ออกแบบแผนที่ในเกมให้เหมาะสมนำเสนอ รวมถึง ออกแบบโลกของเกมให้น่าสนใจ รวมถึงการออกแบบสคริปในเกม บทพูดตัวละคร เพื่อให้เกม สมเหตุสมผล ไม่เกิดเป็นช่องโหว่และข้อผิดพลาดในเกม

5. การพัฒนาและทดสอบ (Development & Test) เป็นขั้นตอนการการเขียนโปรแกรม (Coding) เพื่อพัฒนาระบบจากแบบบนกระดาษให้เป็นระบบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ จากนั้นทำ การทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนมั่นใจว่าถูกต้องและตรงตาม ความต้องการ หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการทำงานของระบบต้องปรับแก้ไขให้เรียบร้อย พร้อมใช้งานก่อนนำไปติดตั้งใช้จริง ในส่วนการทดสอบเกมนั้น ผู้จัดทำได้ทดสอบเกมทุกครั้งหลังจากเขียนสคริปต์ และ เหตุการณ์ลงไปในตัวเกม เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบได้ง่าย และแก้ไขได้ง่าย เมื่อจะได้แก้ไขไปตลอดไม่ ต้องกลับมาแก้ไขใหม่ในภายหลัง

6. การติดตั้ง (Implementation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่ พัฒนาจนสมบูรณ์มาติดตั้ง (Installation) และเริ่มใช้งานจริง ในส่วนนี้นอกจากติดตั้งระบบใช้งานแล้ว ยังต้องมีการจัดเตรียม ขั้นตอนการสนับสนุนส่งเสริมการใช้งานให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งาน (Training) เอกสารประกอบระบบ (Documentation) และแผนการบริการให้ ความช่วยเหลือ (Support) เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง หลังจากที่ทดสอบมาจนมั่นใจว่าเกมนั้นสมบูรณ์แล้ว ได้เริ่มนำมาส่งออกเพื่อเผยแพร่ ตัวเกม โดยการส่งออกนั้นจะต้องทำให้ผู้ที่ได้ไฟล์เกมนั้นสามารถใช้ได้ แม้จะไม่มีโปรแกรมในการเขียน เกม สามารถติดตั้งตัวเกมได้ง่ายที่สุด เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

7. การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบ ต่อเนื่องหลังจากเริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบอาจจะพบกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลัง เช่น ปัญหาเนื่องจาก ความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ จึงควรกำหนดแผนค้นหาปัญหาอย่างต่อเนื่อง ติดตามประเมินผล เก็บ รวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ จากนั้นออกแบบการ ทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขและติดตั้ง ซึ่งต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้แก่ผู้ใช้งาน เพื่อที่จะทราบความพึงพอใจของผู้ใช้ หลังจากที่ได้เผยแพร่ตัวเกมออกไปโดยการส่งออกแล้ว ผู้จัดทำยังแก้ไขตัวเกมให้ดีขึ้นได้เรื่อย ๆ หรือ เพิ่มลูกเล่นได้ในภายหลัง โดยการออก Patch ใหม่ให้แก่ผู้เล่นได้อัพเดทตัวเกม โดย ที่หากไม่อัพเดทตัวเกมก็สามารถเล่นเกมต่อไปได้ แต่ถ้าอัพเดทตัวเกม ตัวเกมจะเพิ่มสิ่งใหม่ๆเข้าไป ภายในเกม เพื่อเพิ่มหรือแก้ไขสิ่งผิดพลาดที่ผู้จัดทำอาจจะไม่พบเจอก่อนหน้านี้ การที่องค์กรมีการดำเนินการตามแนวทางวงจรการพัฒนาจะช่วยให้สามารถดำเนินการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางและขั้นตอนในการดำเนินงานที่ชัดเจน สามารถควบคุมเวลาและ งบประมาณได้ง่าย โดยจะเลือกดำเนินการตามแนวทางทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันไปตามวิธีการหรือขั้นตอนที่จะนำมาใช้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อให้เหมาะสมกับความ พร้อม





ของแต่ละองค์กรได้ และควรมีการทำซ้ำในขั้นตอนการติดตามประเมินผล และหาวิธีการ ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้นไป (อ้างอิง: <https://th.wikipedia.org>)



ภาพที่ 2 ความหมายของเทคโนโลยี AR

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัญจรัตน์ ทับเปีย (2555) ได้ดำเนินการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดสื่อประสมแบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้าง และการทำงานของหัวใจ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางระจันวิทยา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้ t-test dependent Samples ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) ชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง ควรประกอบด้วย หนังสือแบบ โลกเสมือนผสมผสานโลกจริง ซีดีรอมประกอบหนังสือและคู่มือการใช้ชุดสื่อประสม ประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/ 81.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/ 80 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) การประเมินความคิดเห็นของกลุ่ม ตัวอย่างที่มีต่อชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง พบว่า



ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหารูปแบบ การนำเสนอ และการใช้งานชุดสื่อประสม มีความคิดเห็นโดยรวมในระดับมากที่สุด ( $X = 4.77$ )

เสาวภา กลิ่นสูงเนิน, สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2558) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการ นำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพ เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวทั้งด้านเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และเสียง ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและ หาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 40 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียน จำนวน 40 คน ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยวิธีปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยสื่อเทคโนโลยี เสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ แบบประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของกระบวนการ ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และสถิติทดสอบ t-test แบบ Independent samples

ผลการวิจัย พบว่า สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $X = 4.90$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $X = 4.92$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $X = 4.88$ ) ประสิทธิภาพของบทเรียนมี ประสิทธิภาพ  $E1/E2$  เท่ากับ  $89.67/87.31$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า  $80/80$  และนักเรียนที่เรียน ด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุบล ทองปัญญา (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผนวกวิธีการสอนบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับอุดมศึกษา ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ หลัก คือ 1) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผนวกวิธีการสอนบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับอุดมศึกษา 2) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของ ผู้เรียน หลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ความคิดเห็นด้านประโยชน์ และ ผลกระทบที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน และ 4) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของสมาร์ตดีไวซ์ที่มีความสำคัญต่อการ ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผนวกวิธีการสอนบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับอุดมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการฝึกด้วย น้าหนักเบื้องต้น คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน และเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรายวิชาการฝึก



ด้วยน้ำหนักรเบื่องต้น แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในรูปแบบแอปพลิเคชัน ออร์สม่า และแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมผนวกวิธีการสอนบูรณาการ เทคโนโลยีสารสนเทศในระดับอุดมศึกษา

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยสื่อความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ ผู้สนับสนุนของการจัดการเรียนการสอน สภาพแวดล้อม วิธีการสอน บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อความเป็นจริงเสริม และกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยเรียกว่า “FETAL Eye model” โดยพบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับปานกลาง รวมทั้งมีทักษะการคิดวิเคราะห์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนได้ดีขึ้น และให้ความใส่ใจการเรียนมากขึ้น ในส่วนของคุณสมบัติของสมาร์ตติวซ์ที่มีความสำคัญต่อการใช้งานร่วมกับ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากในเรื่องของยี่ห้อเป็นที่ยอมรับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องของระบบปฏิบัติการของสมาร์ตติวซ์

ณัฐพล รอทอง และวัชรินทร์ โพธิ์เงิน (2559) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ชุดการสอน เรื่อง หุ่นยนต์เดลต้า โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) ร่วมกับเทคโนโลยีความเสมือนจริง (Augmented reality) ซึ่งการวิจัยและพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ชุดการสอนในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน เรื่อง หุ่นยนต์เดลต้า โดยการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคโนโลยีความเสมือนจริง เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา หุ่นยนต์อุตสาหกรรม 2) เพื่อหา ประสิทธิภาพชุดการสอน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มตัวอย่าง 4) เพื่อเปรียบเทียบความคงทน ในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรม แมคคาทรอนิกส์ และกลุ่มควบคุมเป็นนักศึกษาสาขาวิชา เครื่องมือวัดและควบคุม จำนวนกลุ่มละ 12 คน การทดลองกลุ่มตัวอย่างจะใช้เอกสารประกอบการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และผู้สอนเดียวกัน โดยกลุ่ม ทดลองจะใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ส่วนกลุ่ม ควบคุมใช้สื่อภาพสไลด์ และดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบรรยาย

ผลการวิจัย พบว่า คุณภาพของชุดการสอนโดยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ที่ระดับดีมาก ( $X = 4.65$ ,  $SD = 0.51$ ) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนอยู่ที่ ระดับดี ( $X = 4.42$ ,  $SD = 0.59$ ) ประสิทธิภาพของชุดการสอนระหว่างกระบวนการ E1 คิดเป็นร้อยละ 89.89 ส่วนของคะแนน หลังบทเรียน E2 คิดเป็นร้อยละ 70.28 ผลการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม และความคงทนการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน

ชัยอนันต์ สาขะจันทร์ (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะปฏิบัติและความคงทนทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ



เรียนหลังเรียน ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบกับผู้เรียนที่เรียนแบบปกติ 4) ศึกษาทักษะปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียนด้วย รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น 5) ศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนที่ พัฒนาขึ้น 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 18 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรการเรียนการสอน จำนวน 7 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตสื่อการเรียนการสอน จำนวน 6 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน และ กลุ่มที่ 2 คือ นักศึกษาที่ใช้ในการทดลองรูปแบบการเรียน เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ทดลอง จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 26 คน

กระบวนการในการพัฒนา แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาและหาความเหมาะสมของรูปแบบการเรียน เนื้อหาเรื่องงานกลึงและงานตะไบ ระยะที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือสร้างเนื้อหาตามโมเดลที่ สั่งเคราะห์ไว้ สร้างแผนการเรียนและสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) สร้างแบบประเมินเนื้อหาและสื่อเทคโนโลยี ความจริงเสริม (AR) สร้างแบบประเมินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ แบบประเมินทักษะปฏิบัติ แบบวัด ผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแบบวัดความพึงพอใจ และระยะที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการนำเครื่องมือที่ได้พัฒนา ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 26 คน หลังจาก นั้นอีก 7 วัน และ 28 วัน ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ้ำ เพื่อศึกษาความคงทนทางการเรียน ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบ การเรียนแบบร่วมมือโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริม ทักษะปฏิบัติ และความคงทนทาง การเรียนสำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตมี 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input) องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการเรียนการสอนแบบ ร่วมมือ (Process) องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิต (Output) โดยมีผลประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.67$ ,  $SD = 0.59$ ) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลัง เรียนด้วยรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ทักษะปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียนด้วย รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดี 5) นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบ ที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนในการเรียน สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) ความพึงพอใจของ นักศึกษา อยู่ในระดับมากที่สุด

ชนินทร์ หนูฤทธิ์ (2559) ได้ดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้อด้วยเทคโนโลยีความจริง เสริม สำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้อ ด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) หาคุณภาพ ของสื่อการเรียนรู้อด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์บน ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้อ ด้วยเทคโนโลยีความจริง เสริมสำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ของกลุ่มตัวอย่าง 4) ศึกษา ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้สื่อการเรียนรู้อด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณ ช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์ สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัย เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า



พระนครเหนือ จำนวน 30 คน คัดเลือกด้วยวิธีแบบ เจาะจง และให้กลุ่มตัวอย่างนำสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นไปเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผลการวิจัย พบว่า สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณ ช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีคุณภาพที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่ระดับดี ( $X = 4.42$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ระดับดี ( $X = 4.45$ ) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก ( $X = 4.11$ ,  $SD = 0.59$ )

สุพัตน์ บุญอยู่ (2559) ได้วิจัย เรื่อง สื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง และการหาประสิทธิภาพจากการสร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริง ในวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญ 3 ประการ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 3) เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนรายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จำนวน 1 คน และนักศึกษาที่เรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จำนวน 45 คน จากวิทยาลัยเทคนิค ฉะเชิงเทรา ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง วิธีดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการ จัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและกำหนดขั้นตอนที่ใช้ ในการจัดทำคู่มือเพื่อให้ได้ตามต้องการ แล้วนำสื่อการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ สร้างขึ้นมาไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลัง การเรียนการสอน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจและให้เกิด ประสิทธิภาพสูงที่สุด

ผลการวิจัย พบว่า จากการที่ได้นำสื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ สร้าง ขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด พบว่า ครูผู้สอนในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร วิทยาลัยเทคนิค ฉะเชิงเทรา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.55) และคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ได้ เรียนโดยใช้สื่อการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และ วงจร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.55)

ณรงค์เดช เข้มมันการนา (2560) ได้ดำเนินการศึกษาวิจัย เรื่อง สื่อการเรียนการสอนมัลติมีเตอร์โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างสื่อการเรียนการสอน มัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในรายวิชางานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (2100-1006) ซึ่งในการจัดทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัด ช่าง สมุทรปราการ จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย สื่อการเรียนการสอน มัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ใบบงานการทดลอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบ ประเมินความพึงพอใจ ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ ใช้สถิติที่ใช้ใน การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test dependent) และการ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนมัลติมีเตอร์โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยใช้สูตร  $E1/E2$  จากผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการ



สอนมัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และประสิทธิภาพของชุดสาธิต มัลติมีเตอร์ที่สร้างขึ้น มีค่าร้อยละ 87/ 89 มากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/ 80 แสดงให้เห็นว่าชุดสาธิต มัลติมีเตอร์ สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษาที่สร้างขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

### 2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

Augmented Reality ความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Augmented Reality (AR) มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายไว้ ดังนี้ เทคโนโลยี AR ย่อมาจากคำว่า Augmented Reality สำหรับประเทศไทยพจนานุกรม ราชบัณฑิตยสถาน ได้บัญญัติศัพท์คำว่า Augmented Reality เป็นภาษาไทยว่า “ความเป็นจริงเสริม” (สำนักงาน ราชบัณฑิตยสถาน, 2544) นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการได้เรียกชื่อไว้แตกต่างกัน ดังนี้ Augmented Reality ได้ถูกนิยามขึ้นโดย Ronald (1997) ซึ่งเป็นผู้คิดค้นและทำงานกับ Augmented Reality ที่เป็นเทคโนโลยีผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือน (Real and virtual environment) ไว้ด้วยกัน โดยใช้วิธีการซ้อนภาพสองมิติ หรือสามมิติ ที่อยู่ในโลกเสมือนให้อยู่บนภาพที่เห็นจริงที่ สามารถตอบโต้ได้ทันที (Interactive in real time) Klopfer & Squire (2008) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความจริงเชื่อมโยง กับโลกเสมือนจริงมารวมอยู่ในพื้นที่เดียวกัน มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การผสมผสานกันของวัตถุเสมือนและ วัตถุจริงในสภาพแวดล้อมที่แท้จริง มีการโต้ตอบได้ทันที (Real time) การกำหนดตำแหน่ง ระหว่างวัตถุจริงและ วัตถุเสมือน ไพทูลย์ ศรีฟ้า (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า Augmented Reality หรือ AR เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสาน เอาโลกแห่งความเป็นจริง (Reality) และความเสมือนจริง (Virtual) เข้าด้วยกัน ผ่านวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Webcam, computer, pattern, software และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจคเตอร์หรืออุปกรณ์แสดงผล โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะทั้งที่เป็นภาพนิ่ง ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว และรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียง ประกอบด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556) ได้ให้ความหมายว่า Augmented Reality (AR) คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ความเป็นจริง (Real world) เข้ากับการปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual world) โดยผ่านการเทคนิคการแสดงผล สามมิติจากกล้องเว็บแคม ทำให้เกิดการซ้อนทับระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริง กับภาพที่เกิดขึ้นในโลก เสมือน ซึ่งการผสมผสานของภาพที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องเกิดขึ้นจากการได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญ

รักษพล ธนานูวงศ์ (2556) กล่าวถึงเทคโนโลยี AR ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกของความจริง (Real world) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง ผ่านกล้องดิจิทัล เว็บแคม หรืออุปกรณ์อื่น ๆ และให้ผลการแสดงภาพ ณ เวลาจริง (Real time)

เกรียงไกร พลະสนธิ (2559) กล่าวว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) หรือ AR เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่ผสมผสานโลกของความจริง (Real world) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้แบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยใช้วิธีซ้อนภาพ สามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง



ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561, หน้า 196) อธิบายเพิ่มเติมว่า ความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่นำสื่อที่เคยเป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (Virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วีดีโอ รูปทรงสามมิติ แอนิเมชัน ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนมอนิเตอร์ แสดงผล เป็นการผสมผสาน ระหว่างความเป็นจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมา

กล่าวโดยสรุป เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีการนำเสนอภาพ 2 มิติ การจำลองภาพวัตถุ 3 มิติ การสร้างภาพเคลื่อนไหว และการออกแบบสถานการณ์ให้เสมือนกับว่ามีวัตถุหรือมีเหตุการณ์เกิดขึ้นจริงบนสถานะแวดล้อมขณะนั้น และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ รวมถึงสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต

AR เป็นความต่อเนื่องของการขยายสภาพความจริงไปสู่สภาพเสมือนหรือเป็นความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด ระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่เสมือน อย่างไรก็ตามความหมายของ AR ยังไม่มีการนิยามที่ แจ่มชัด แม้ว่าเป็นที่สนใจกันอย่างกว้างขวางก็ตาม (Milgram & Kishino, 1994)

โดยสรุปแล้ว เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เรียลลิตี้ (Augmented Reality: AR) หมายถึง การผสมผสานระหว่างโลกเสมือนจริง (Virtual world) เข้ากับโลกของความจริง (Real world) โดยผ่าน อุปกรณ์เชื่อมต่อประเภทต่าง ๆ อาทิ กล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ตโฟนหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้ผู้ดูเห็น ภาพเสมือนอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง ๆ

## 2.4 ระบบ AR

ระบบ AR แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

### 1. AR ประเภท Location-Based

คือ การใช้ตำแหน่งสถานที่ตั้ง (GPS) เป็นตัวกำหนดให้เกิดภาพเสมือนจริงขึ้น ได้แก่ แสดงป้ายบอกทาง และ ชื่อถนน

(1) ใช้งานผ่านสมาร์ตโฟนที่มีเข็มทิศในตัว AR (Location-Based) โดยผ่าน แอปพลิเคชันทั้งบนระบบปฏิบัติการ iOS และ Android หรืออื่น ๆ



ภาพที่ 3 การใช้งาน AR กับสถานที่ (GPS based AR)



## 2. AR ประเภท Marker Based

ที่ยึดตามเครื่องหมายระบุตำแหน่งพิกัด หรือบาร์โค้ด โดย Marker อาจจะเป็นภาพสี่หรือขาวดำสองมิติที่มีลวดลาย โดยตัวโปรแกรมจะทำหน้าที่จับจุดต่างของสี่ต่างของภาพ เพื่อประมวลผลรหัสภาพ และดำเนินการเรียกสื่อดิจิทัลนั้นมาออกมาแสดงผลให้เห็นในรูปแบบที่ต้องการ เช่น ภาพเคลื่อนไหวสามมิติ สื่อภาพยนตร์ แอนิเมชัน การ์ตูน โปรแกรมเกม หรือ รูปแบบของรายงานที่น่าเสนอ ตัวอย่างอย่างง่าย คือ การติดตั้ง Marker ในใบปลิว หรือ วัตถุต่าง ๆ โดยผู้ใช้งานสามารถดูภาพ 3 มิติได้จากการนำกล้องของ Smartphone ไปส่องที่วัตถุนั้น

(2) ใช้งานผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (Marker หรือ Image-Based) ด้วยการเขียนโค้ด รหัสในการใช้งานเพื่อให้เกิดเป็น 3D ในรูปแบบต่าง ๆ หรือใช้กล้องเว็บแคมในการอ่านสัญลักษณ์ เพื่อนำเข้าไปประมวลผลและแสดงผ่านทางจอภาพคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 4 การใช้งาน AR กับสินค้า (Marker based AR)

(3) เป็น AR ที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในการสร้าง (Panoramic 360) สามารถ หมุนแสดงได้ตามอิสระและหลากหลายมุมมอง



ภาพที่ 5 การใช้งาน AR กับสภาวะแวดล้อม (Panoramic 360 AR)

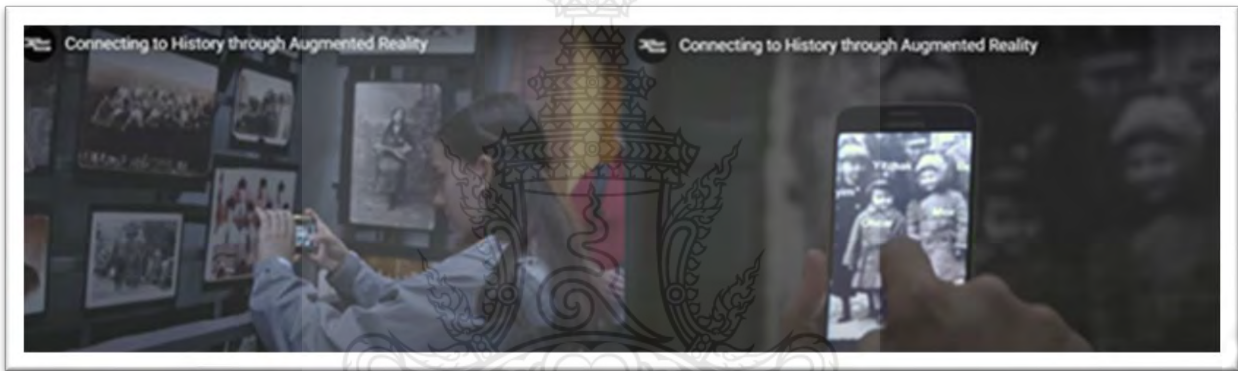




## 2.5 การรับข้อมูลเพิ่มเติมจาก AR แอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน AR ประเภท Marker ของสถานที่ต่าง ๆ อาทิ สถานที่ท่องเที่ยวที่ประวัติความเป็นมา คือการใช้อุปกรณ์ที่มีแอปพลิเคชัน ส่องกล้องไปในตำแหน่งพิกัดที่แอปพลิเคชันระบุ เพื่อรับเนื้อหาจากสื่อ ดิจิทัลจากระบบมัลติมีเดียในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาได้อย่างไม่มีขีดจำกัด และสามารถสื่อสารไปยังผู้ใช้งานได้หลากหลาย เช่น การให้ความรู้ การสร้างประสบการณ์ใหม่ในการท่องเที่ยว ไม่ว่าจะ เป็นภาพโมเดลสามมิติที่ผสานไปกับโลกแห่งความเป็นจริง โดยได้ความรู้และความสนุกไปพร้อม ๆ กัน

สถานที่ท่องเที่ยวหลายแห่งมีการปรับตัวนำ AR ที่ยึดตามตำแหน่งสถานที่มาใช้เสริมความน่าสนใจ และกระตุ้นให้นักท่องเที่ยวเกิดความสนใจเดินทางมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น พิพิธภัณฑ์อนุสาวรีย์ ในประเทศ สหรัฐอเมริกา ใช้โปรแกรม AR นำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาพถ่ายที่จัดแสดง โดยแสดงข้อมูลเท็จจริง สำคัญของรูปที่พื้นหลังภาพเพื่อจะช่วยให้ผู้รับชมมีความเข้าใจเหตุการณ์มากขึ้น



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยี AR ในพิพิธภัณฑ์อนุสาวรีย์ของสหรัฐอเมริกา

AR ยังสามารถสร้างภาพเสมือนและปรับบรรยากาศของพิพิธภัณฑ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่จัดแสดง เพื่อให้ผู้เยี่ยมชมได้รับประสบการณ์พิเศษ แตกต่างกันไปตามรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละจุด ทำให้ผู้เยี่ยมชม เกิดความรู้สึกร่วมมีส่วนร่วมระหว่างการเข้าชม มีประสบการณ์แปลกใหม่จากข้อมูลที่ตอบโต้กัน และสามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาด้านตลาดออนไลน์ และการโฆษณาในเชิงบูรณาการต่อไป

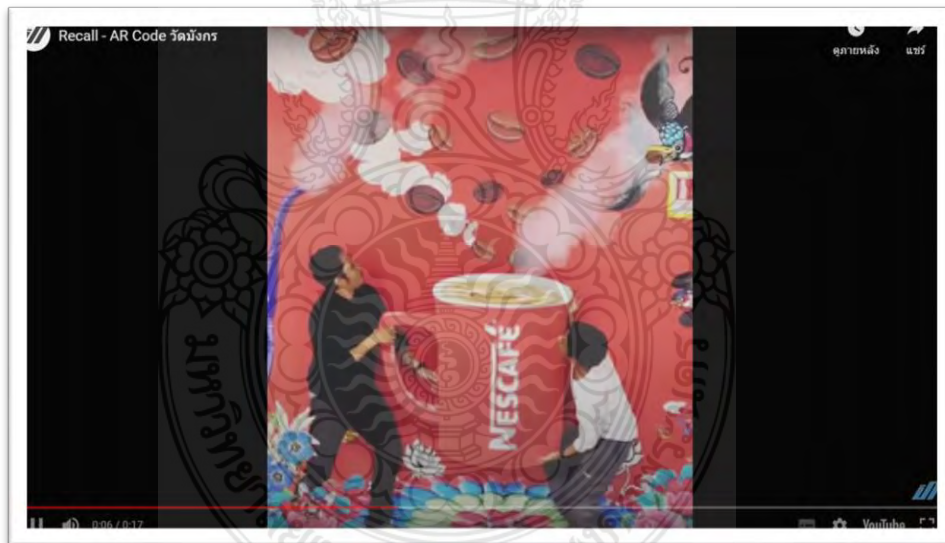
ในประเทศไทย “มิวเซียมสยาม” มีการจัดนิทรรศการแบบ “VIRTUAL EXHIBITION” ระบบ พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง ให้ทุกคนสามารถรับชมนิทรรศการหมุนเวียนภายในมิวเซียมสยามได้ในมุมมอง 360 องศา เสมือนได้เดินทางไปชมนิทรรศการด้วยตนเอง ส่วนการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ก็ได้เปิดให้บริการ ทัวร์เสมือนจริง พานักท่องเที่ยวไปสัมผัสบรรยากาศและกลิ่นอายประสบการณ์ในสถานที่ท่องเที่ยว 10 แห่งใน 9 จังหวัดเมืองรอง เช่น คุ้มเจ้าหลวง จ.แพร่ ปราสาทหินพิมาย จ.นครราชสีมา อ่าวคุ้งกระเบน จ.จันทบุรี พระนารายณ์ราชานิเวศน์ จ.ลพบุรี บ้านหนังตะลุง จ.นครศรีธรรมราช เป็นต้น โดยสามารถรับชมได้ผ่านทาง เว็บไซต์และโซเชียลมีเดียของททท. สร้างแรงบันดาลใจให้นักท่องเที่ยวระหว่างที่แหล่งท่องเที่ยวต้องปิด ให้บริการชั่วคราว ตามมาตรการควบคุมการแพร่ระบาดที่เกิดขึ้น



การใช้ AR จึงเป็นนวัตกรรมอัจฉริยะ ที่จะช่วยให้กระตุ้นภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในประเทศไทยภายหลังจากการเปิดประเทศให้กลับมาคึกคักอีกครั้ง ด้วยการท่องเที่ยววิถีใหม่ที่มีความปลอดภัย รักษา ระยะห่าง และลดการปฏิสัมพันธ์หรือสื่อสารระหว่างบุคคลในสถานที่ท่องเที่ยว ทั้งนี้การพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ เพื่อรองรับการท่องเที่ยวรูปแบบดังกล่าว อาทิ VIRTUAL EXHIBITION จึงมีความสำคัญต่อการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวประเทศไทย เพื่อเชิญชวนนักท่องเที่ยวต่างชาติให้กลับมาเที่ยวเมืองไทยและกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

## 2.6 Recall – AR Code วัดมังกร

ป้ายอธิบายการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Recall มีความจำเป็นอย่างมาก เพราะถ้าผู้เล่นที่เดินผ่านไปมาไม่ทราบหรือไม่เห็น จะทำให้พวกเขาเหล่านั้นไม่รู้ว่าจุดใดหรือภาพใดสามารถที่จะเล่น AR Code ได้ และขนาด QR Code ควรจะมีขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร x 10 เซนติเมตร และเป็นสีขาวดำ เหตุผลเพราะในมือถือแอนดรอยด์ หลาย ๆ รุ่น ไม่รองรับการสแกน QR Code ที่เป็นสีหรือจุด แต่สำหรับมือถือ iOS สามารถสแกนได้ปกติทั้งหมด การเลือกใช้ QR Code จึงเป็นเรื่องที่สำคัญและคำนึงถึงผู้ใช้งานทั่วไปด้วย



ภาพที่ 7 ตัวอย่างวิดีโอ ที่ใช้แอปพลิเคชัน Recall ในการสแกนจุดเครื่องหมายระบุตำแหน่ง  
ที่มา : [youtube.com/watch?v=HxZBoJJM420&t=16s](https://youtube.com/watch?v=HxZBoJJM420&t=16s)

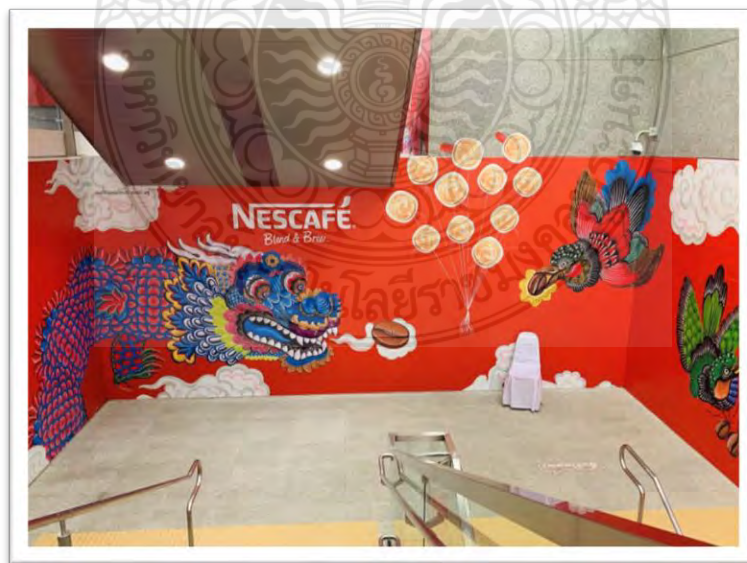
เพียงภาพนี้อาจจะไม่เพียงพออีกต่อไป เพราะในปัจจุบันคอนเทนต์ที่เป็นวิดีโอจะได้รับความสนใจมากกว่า แอปพลิเคชัน Recall สามารถสร้างสรรค์โลกในจินตนาการให้น่าสนใจมากขึ้นกว่าเดิม และเพิ่มขึ้นกว่าเดิม





ภาพที่ 8 QR Code เพื่อดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Recall

ภาพที่มีขนาดใหญ่สำหรับการเล่น Recall นั้นดี แต่ควรมีพื้นที่ให้ใช้งานยืนเล่น หรือไม่รบกวนผู้ที่เดินผ่านไปผ่านมา เพราะถ้ามีคนเดินบังกล้องกับภาพ AR Code อาจจะทำให้ภาพหลุด แล้วต้องสแกนใหม่ได้ ผู้ใช้งานอาจรู้สึกไม่พอใจในการใช้งาน รวมถึงการติดสัญลักษณ์ตำแหน่งที่ยืนพื้นให้ได้มุมที่ทางผู้ผลิตได้ออกแบบไว้ให้เหมาะสมกับ AR Code



ภาพที่ 9 ตัวอย่างภาพที่แอปพลิเคชัน Recall รองรับ





ภาพที่ 10 ตัวอย่างภาพจากการอ่านภาพแอปพลิเคชัน

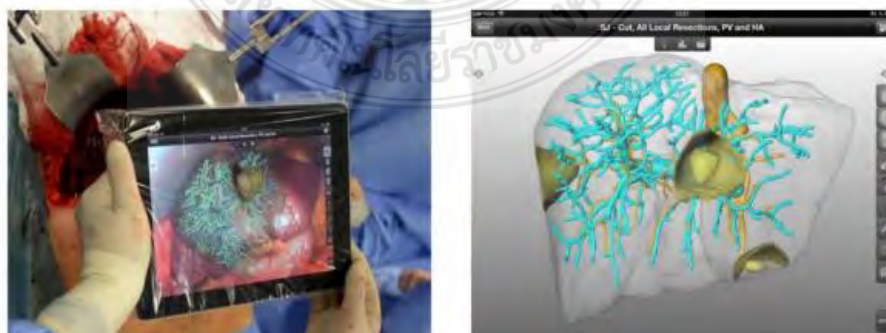
## 2.7 การประยุกต์ใช้ AR ในงานด้านต่าง ๆ

(1) ทางด้านอุตสาหกรรม เช่น การผลิตเครื่องบิน อุตสาหกรรมรถยนต์



ภาพที่ 11 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR กับอุตสาหกรรมรถยนต์

(2) ทางด้านการแพทย์



ภาพที่ 12 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR ทางด้านการแพทย์



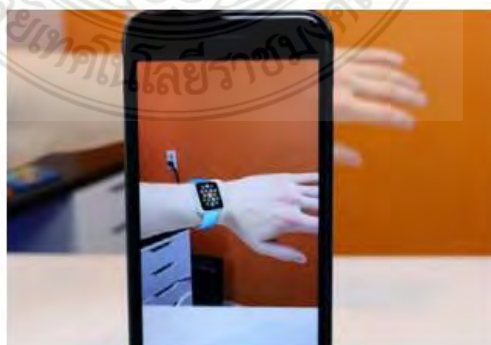
(3) ทางด้านธุรกิจ



ภาพที่ 13 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR ทางด้านการโฆษณาสินค้า



ภาพที่ 14 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR ทางด้านความสวยงาม



ภาพที่ 15 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR กับการขายนานาฬิกา (Apple Watch)



## บทที่ 3

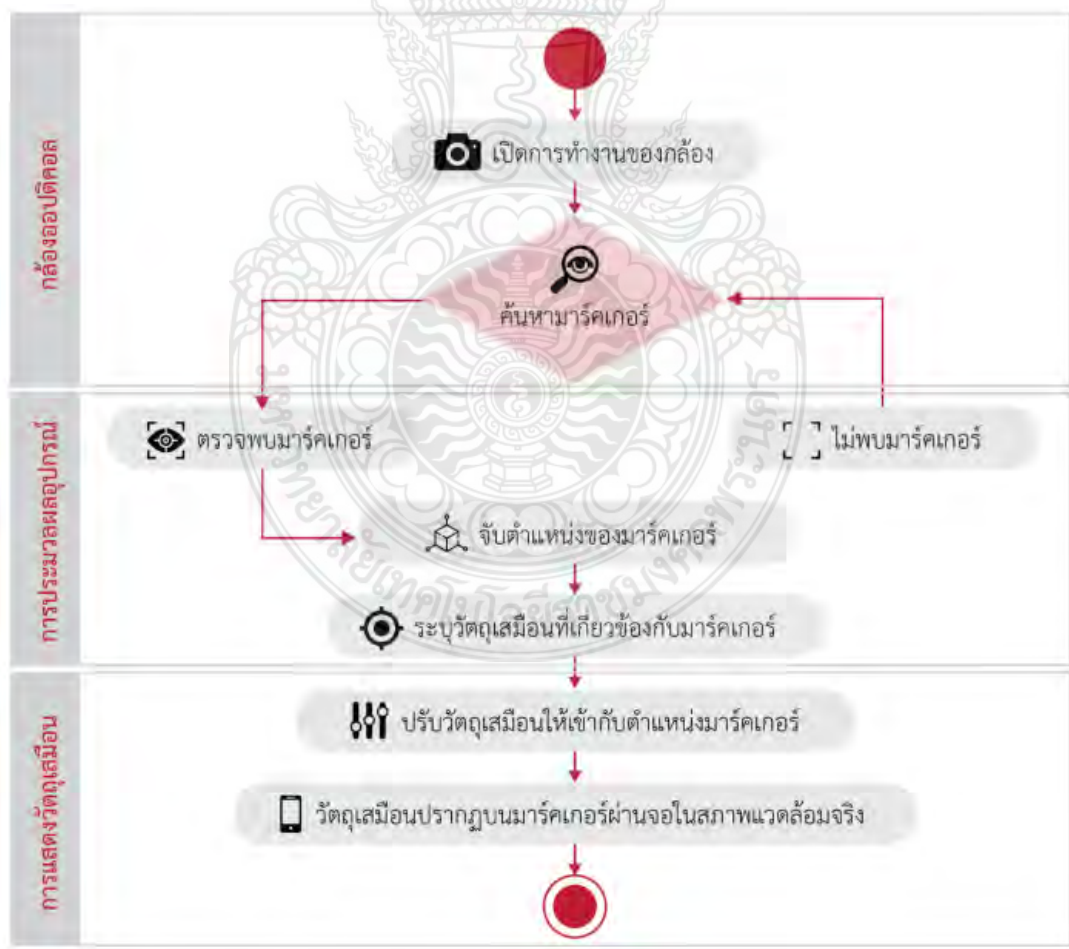
### วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง ความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง  
คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการงานวิจัย ดังนี้

#### 3.1 หลักการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

ในขั้นต้นจะต้องดำเนินการดังนี้

1. กำหนดมาร์คเกอร์สำหรับการแสดงผลของเทคโนโลยีความจริงเสมือน
2. ใช้กล้องสแกนที่ AR Code ที่สร้างไว้ ตัวกล้องจะทำการอ่าน ข้อมูลจากโค้ดและส่งไปยังฐานข้อมูล เพื่อค้นหา ประมวลผล และระบุดิจิทัลที่ สัมพันธ์กับมาร์คเกอร์
3. แสดงผลวัตถุดิจิทัลบนมาร์คเกอร์ในสภาพแวดล้อมจริง



ภาพที่ 16 ภาพหลักการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสมือน

### 3.2 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง และความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ เชื่อมต่อต่าง ๆ ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านอุปกรณ์แสดงผลต่าง ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันทีทั้งในลักษณะที่เป็น ภาพนิ่งสามมิติภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ โดย กระบวนการภายในของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย 3 กระบวนการ (Tansiri, 2010, pp. 169-175) ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหามาร์คเกอร์จากภาพที่ได้จากกล้องแล้ว สืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของมาร์คเกอร์เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของมาร์คเกอร์
2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose estimation) ของมาร์คเกอร์เทียบกับกล้องที่ได้
3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ (3D rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

### 3.3 การทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เดดเรียลลิตี้ คือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน ผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่องฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมี ปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้ว สืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์ รูปแบบของ Marker
2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง
3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

### 3.4 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการทำงาน

ฮาร์ดแวร์ที่สำคัญสำหรับการสร้างงานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เดดเรียลลิตี้ ได้แก่

1. ส่วนแสดงผล (Display) ส่วนแสดงผลที่ใช้สำหรับการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เดดเรียลลิตี้ ได้แก่ - ชุดสวมศีรษะ (HMD: Head Mounted Display) - การแสดงบนมือถือหรืออุปกรณ์พกพา (HD: Handheld Display) - การแสดงบนจอติดจี้ล (SAR: Spatial Augmented Reality)



2. กล้องถ่าย (Tracking) ในการทำงานและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เรียลลิตี้ใช้ กล้องดิจิทัลและ/ หรือตัวจับภาพ GPS หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ไร้สาย ทั้งนี้ เทคโนโลยีแต่ละอย่างทำหน้าที่ ในระดับที่เหมาะสม เพื่อเสริม AR ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. อุปกรณ์ป้อนเข้า (Input devices) ใช้ 3D ในการจัดภาพ
4. คอมพิวเตอร์ (Computer)
5. แผนที่นำทาง GPS และเข็มทิศ

กล่าวโดยสรุป เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เรียลลิตี้คือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน ผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ โดยสามารถ สร้างภาพออกมาได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพสามมิติ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในทุก ๆ วงการ โดยมีอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อเพื่อที่จะสามารถเข้าชมได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561, หน้า 136-197) อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือเออาร์ว่า การผสานเข้าระหว่างสื่อผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เป็นการสร้างข้อมูล ด้วย อีกข้อมูลหนึ่ง คือ ข้อมูลที่รับภาพจากกล้องวิดีโอรับภาพในขณะนั้นกับสื่อที่เตรียมไว้ และแสดงผล อีก ครั้งลงบนหน้าจอ โดยใช้องค์ประกอบ ดังนี้

- เออาร์โค้ด (AR Code) หรือสัญลักษณ์ที่เรียกว่า มาร์คเกอร์ (Marker) ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของ วัตถุ
- กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ ทำหน้าที่จับสัญญาณที่ใช่มองตำแหน่งของเออาร์โค้ด แล้วผ่านส่วนส่งข้อมูลเข้าไปยังซอฟต์แวร์ (AR Engine)
- AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่อ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล ทำหน้าที่ เช่น การติดตามทิศทาง (Tracking) การผสมภาพ 3 มิติและภาพจริงให้เหมือนภาพเดียวกัน (Rendering) การจัดความเข้มของแสง
- แสดงผล (Display) ใช้จอแสดงผล เพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ส่วนส่งข้อมูล นำภาพส่งเข้ามาส่งมาให้ในรูปแบบของภาพหรือวิดีโอหรืออีกวิธีหนึ่ง เราสามารถรวมกล้อง AR Engine และจอภาพเข้าด้วยกันในอุปกรณ์ เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรืออื่น ๆ

### 3.5 ประเภทและการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือเออาร์

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือเออาร์ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) แบบที่ใช้ภาพสัญลักษณ์(Marker base) และ 2) แบบที่ใช้ระบบพิกัด (Location base) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูล บนโลกเสมือนจริง ภาพสัญลักษณ์ที่ใช้นิยมเรียกว่า มาร์คเกอร์ (Marker) หรืออาจจะเรียกว่าเออาร์โค้ดก็ได้ โดยใช้ กล้องเว็บแคมในการรับภาพ เมื่อซอฟต์แวร์ที่ใช้งานประมวลผลรูปภาพพบสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ ก็จะแสดง ข้อมูลภาพสามมิติที่ถูกระบุไว้ในโปรแกรมให้เห็น ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะหมุนดูภาพที่ปรากฏได้ทุกทิศทาง หมุน ได้ 360 องศา การสร้างเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหามาร์คเกอร์จากภาพที่ได้ จากกล้อง แล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของมาร์คเกอร์ วิเคราะห์รูปแบบของมาร์คเกอร์ การวิเคราะห์ภาพ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพ โดยอาศัย





มาร์คเกอร์เป็นหลักในการทำงาน (Marker-based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less-based AR)

2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose estimation) ของมาร์คเกอร์เทียบกับกล้อง

3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ (3D rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพโดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้เรียนในภาพกล้องวีดีโอเห็นภาพวัตถุเสมือนในจอมอนิเตอร์และแสดง การปฏิสัมพันธ์ใด ๆ เช่น การจับต้องวัตถุที่เห็นบนหน้าจอ ซอฟต์แวร์ได้รับข้อมูลใหม่จึงทำการประมวลผลผสานปฏิริยาของผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลงโต้ตอบของวัตถุเสมือนจริงนั้น แสดงผลลงบนมอนิเตอร์อีกครั้ง

การพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในปัจจุบันสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และ iOS โดยทั้ง 2 ระบบสามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ 1) ใช้ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม ที่เรียกว่า Augmented Reality SDK (Software development kit) ยกตัวอย่างเช่น ARLab, ARmedia, ARPA และ ARToolKit เป็นต้น 2) ใช้แอปพลิเคชัน สำเร็จรูป ที่สนับสนุนการทำงานบนโทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ตโฟน และบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Personal computer) ซึ่งปัจจุบันนักพัฒนาแอปพลิเคชัน ได้พัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของระบบปฏิบัติการที่ หลากหลายรูปแบบ คือ Windows, Linux, iOS หรือ Android เป็นต้น ตัวอย่างของแอปพลิเคชันที่นิยมใช้ ได้แก่ Layar, Blippar หรือ Aurasma เป็นต้น ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาความเป็นจริงเสริมที่นิยมใช้ในประเทศไทย คือ Aurasma และ Layar ทั้งสองแอปพลิเคชันมีข้อดี คือ ระบบที่พัฒนาขึ้นจะมีการจัดเก็บในฐานข้อมูลกลางของ แอปพลิเคชัน ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถใช้แอปพลิเคชันในการอ่านสัญลักษณ์อื่น ๆ ได้จำนวนมาก (ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ของแอปพลิเคชัน) เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจถึงความแตกต่างของแอปพลิเคชันทั้ง 2 ชนิด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Layar เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ในหลากหลายรูปแบบ เช่น Poster หน้านิตยสาร โฆษณา รวมไปถึงรหัสสินค้าที่เป็น QR Code ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันหนึ่งที่มีการเชื่อมโยงการระบุ ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) สำหรับการค้นหาสถานที่ในบริเวณใกล้เคียง เช่น ร้านอาหาร หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่สนใจ เป็นต้น

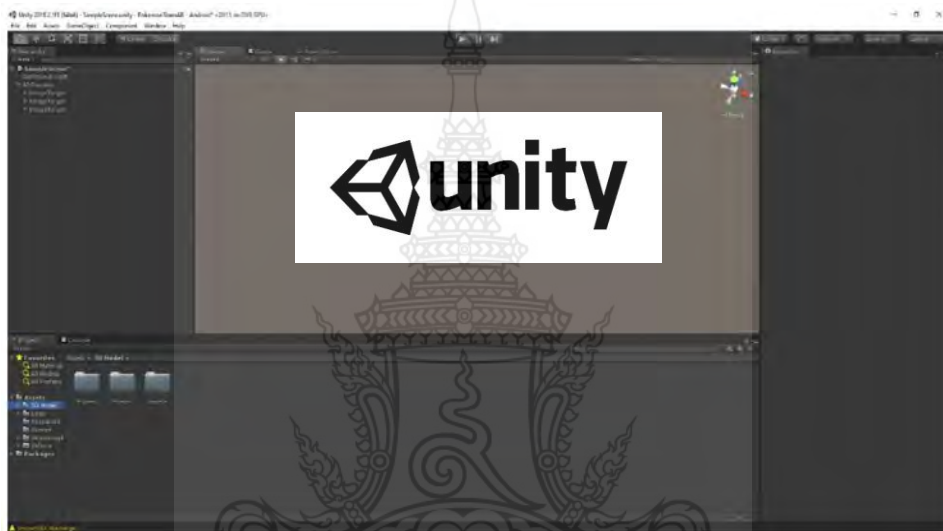
Aurasma เป็นซอฟต์แวร์หนึ่ง ที่น่าสนใจในการใช้สร้างสื่อในรูปแบบของความเป็นจริงเสริม บนโทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ตโฟน ที่สนับสนุนการทำงานระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ซึ่งซอฟต์แวร์ Aurasma จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงโลกแห่งความจริง และโลกเสมือนเข้าไว้ด้วยกัน โดยสามารถ แสดงผลบนคอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ตโฟน ในรูปแบบมัลติมีเดีย เช่น ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพสามมิติต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถสร้างสื่อที่ต้องการนำเสนอ (ในรูปแบบมัลติมีเดีย) และ จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลของ Aurasma ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันมีนักวิจัย ผู้สอน รวมถึงผู้สนใจใช้ซอฟต์แวร์ Aurasma ในการนำเสนอข้อมูลด้านต่าง ๆ จำนวนเพิ่มมากขึ้น และการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ Aurasma ในการนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยววัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย โดยมีรายละเอียดขั้นตอน การทำงานของแอปพลิเคชัน Aurasma



### 3.6 ขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Unity 3D

โปรแกรม Unity 3D เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในหลากหลาย ได้แก่ การสร้างเกม 2 มิติ การสร้างเกม 3 มิติ การสร้างเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) และเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) โดยทำงานร่วมกับโปรแกรม Vuforia และ Visual Studio สามารถส่งออกเป็นเว็บ HTML5 และแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น Windows, iOS และ Android แล้วนำไปติดตั้งในสมาร์ทโฟนได้ทันที

งานวิจัยได้ใช้ Unity 3D เป็นโปรแกรมในการสร้าง AR, VR เพื่อที่จะส่งแอปพลิเคชันได้ทั้งระบบ Windows, iOS และ Android โดยจะใช้คู่กับโปรแกรม Vuforia ในการสร้างสื่อ AR , VR



ภาพที่ 17 ภาพโปรแกรม Unity



ภาพที่ 18 ภาพแสดงส่วนประกอบของโปรแกรม Unity 3d

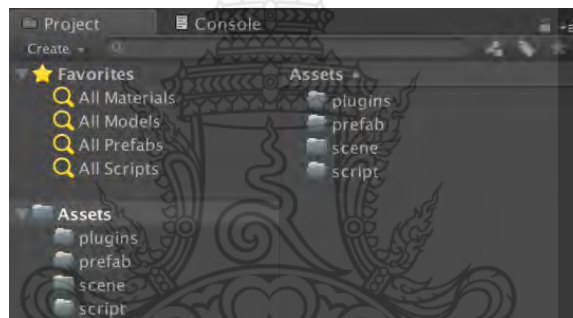


ภาพแสดงผลงาน ในหน้าต่างนี้จะเป็นส่วนของการแสดงผลจริง หรือการ Preview หน้าต่างนี้จะทำการ Render ออกมาแสดงผลทั้ง Graphic และการทำงานส่วน Programming เมื่อกด ปุ่ม Play ด้านบนของโปรแกรมเครื่องมือสำหรับ Preview การทำงานในหน้าต่าง แสดงดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 แถบแสดงภาพผลงาน

Project / 5.Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้งานในโปรเจค รูปภาพ เสียง prefab plugin เป็นต้น โดยปกติแล้วโปรแกรมจะสร้าง Folder ชื่อว่า Assets ให้เองอัตโนมัติเมื่อทำการ Create Project และโดยทั่วไปของการพัฒนา เรามักจะสร้าง subfolder ไว้ใน Folder Assets อีกครั้งเพื่อเก็บไว้ที่แตกต่างกัน เช่น scene ไว้สำหรับเก็บไฟล์ .unity / script สำหรับเก็บไฟล์ .cs / prefab สำหรับเก็บ Object ต้นแบบของ unity สร้าง subfolder ไว้ใน Assets เพื่อเก็บไฟล์ที่แตกต่างกัน ให้เป็นระเบียบ ภาพที่ 20 ภาพแสดง Project / Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์ต่าง ๆ



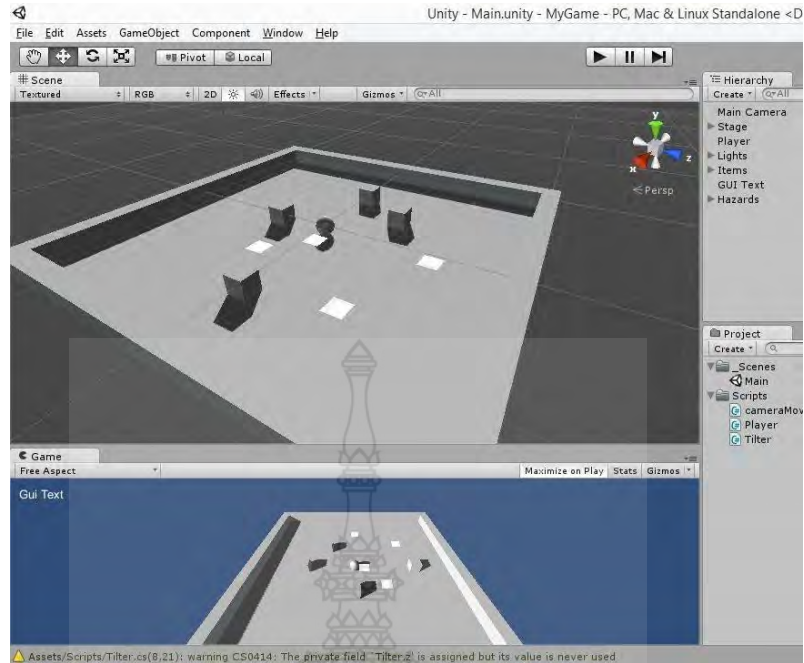
ภาพที่ 20 ภาพแสดง Project / Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์

Inspector คือส่วนที่จะให้ข้อมูล Property ต่าง ๆ ของ Object ที่เราเลือกใน หน้าต่าง Scene และ Hierarchy เมื่อคลิกเลือกไปที่ Object ใด ๆ จะปรากฏข้อมูลในหน้าต่าง Inspector เช่น ตำแหน่ง x,y scale, color รวมไปถึง event และ script ที่ Object นี้ใช้งานอยู่ เลือกปุ่มในหน้าต่าง Hierarchy ในหน้าต่าง Inspector ก็จะได้แสดง ตำแหน่ง และ ขนาดของปุ่ม ภาพที่ 21 ภาพแสดง Inspector



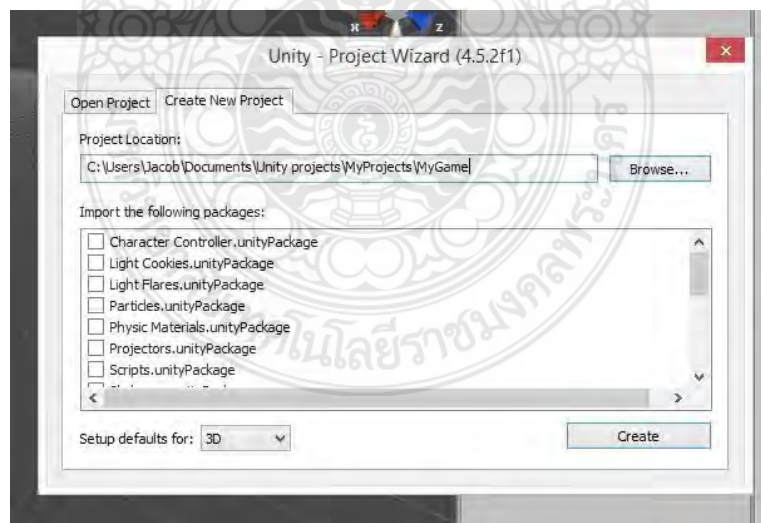
ภาพที่ 21 ภาพแสดง Inspector





ภาพที่ 22 ภาพการจำลองโมเดล

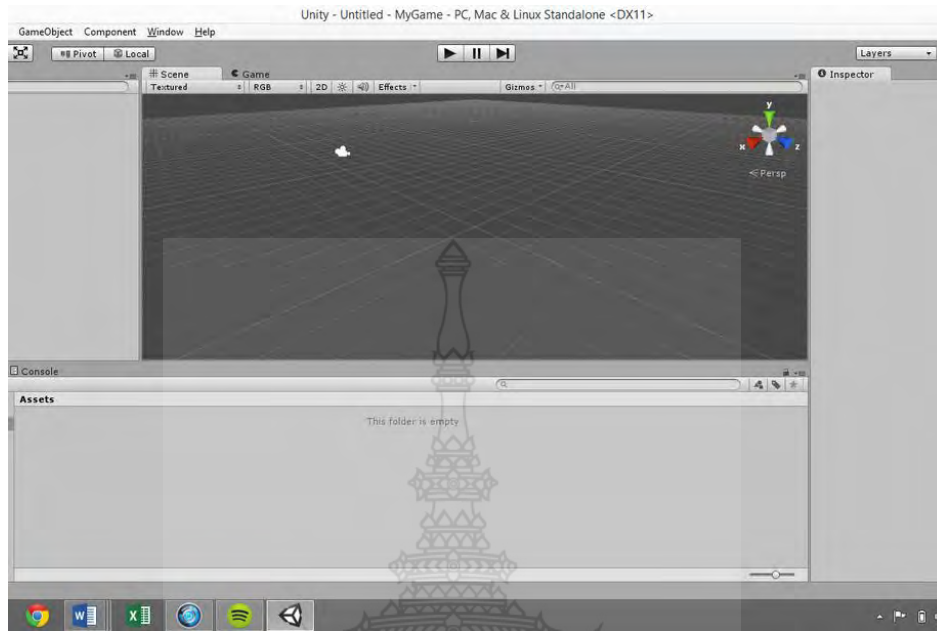
ขั้นตอนที่ 1: สร้างโปรเจกต์ใหม่ (Create a New Project)



ภาพที่ 23 ภาพการสร้างโปรเจกต์ใหม่

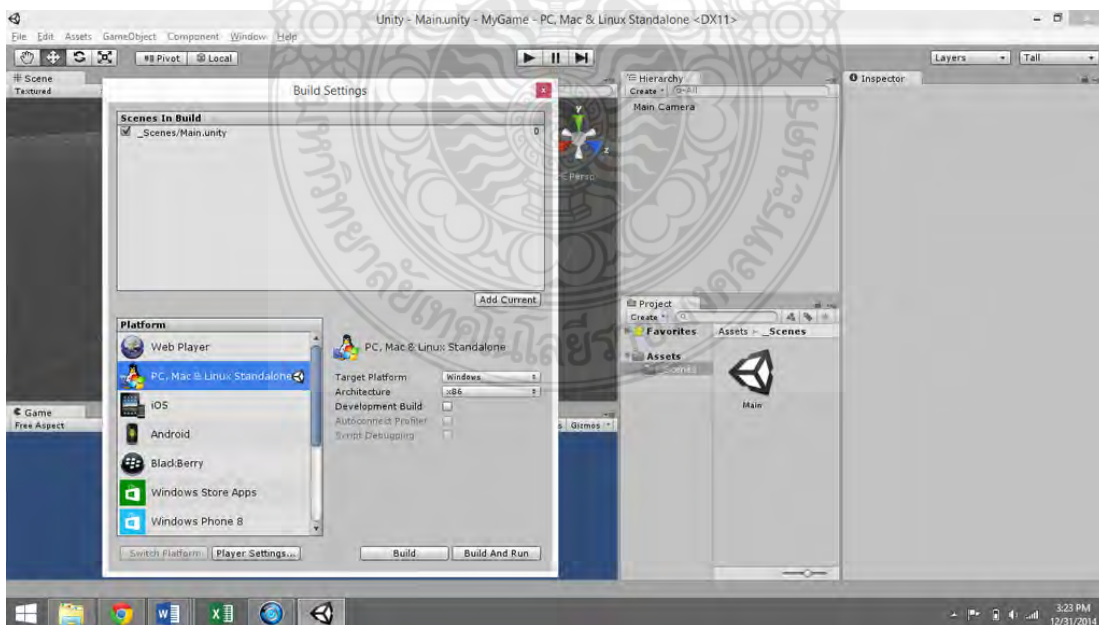


## ขั้นตอนที่ 2: ปรับแต่งเค้าโครง (Customize the Layout)



ภาพที่ 24 ภาพการปรับแต่งเค้าโครง

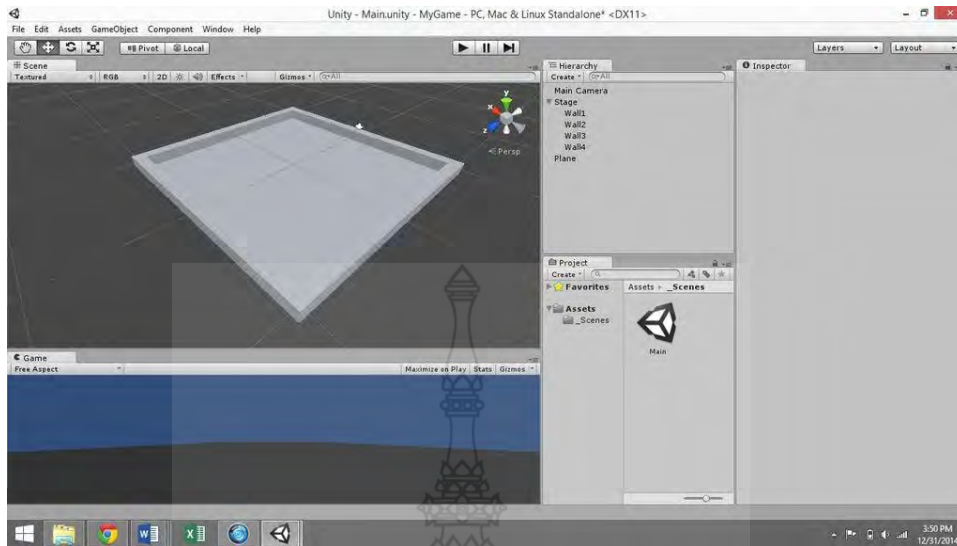
## ขั้นตอนที่ 3: บันทึกฉากและตั้งค่าบิลด์ (Save the Scene & Set Up the Build)



ภาพที่ 25 ภาพการบันทึกฉากและตั้งค่าบิลด์

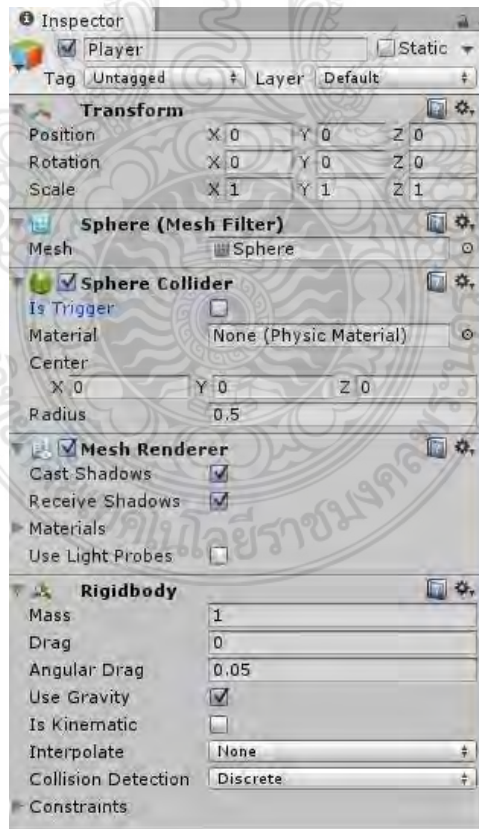


#### ขั้นตอนที่ 4: สร้างเวทีการนำเสนอ (Create the Stage)



ภาพที่ 26 ภาพการสร้างเวทีการนำเสนอ

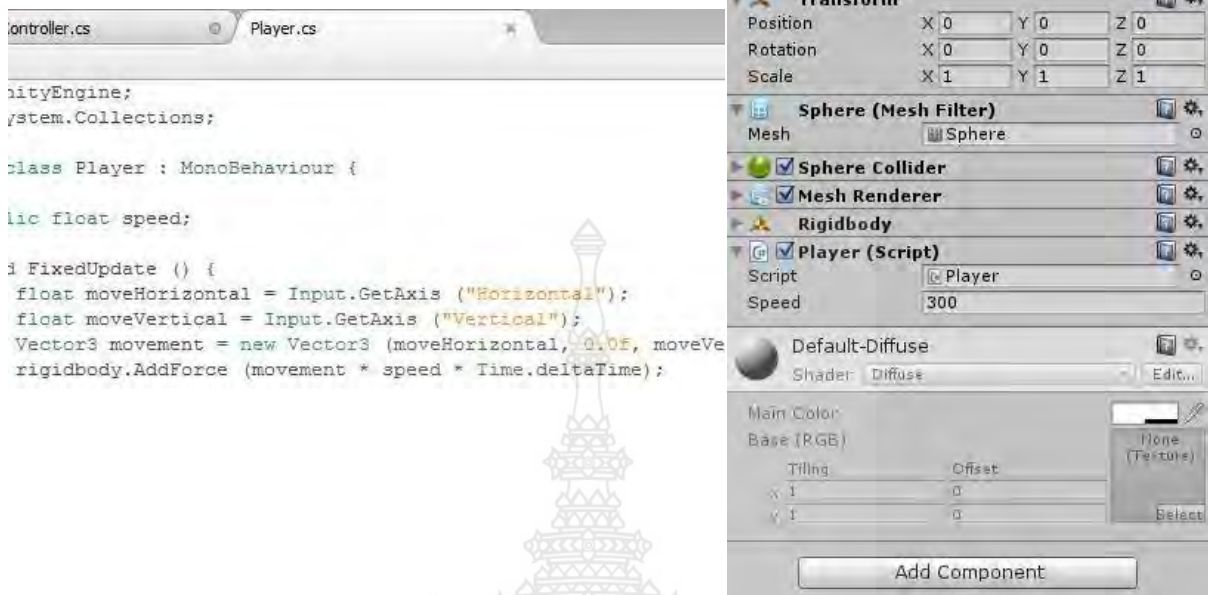
#### ขั้นตอนที่ 5: กำหนดคุณสมบัติองค์ประกอบของวัตถุ



ภาพที่ 27 ภาพการกำหนดคุณสมบัติองค์ประกอบของวัตถุ

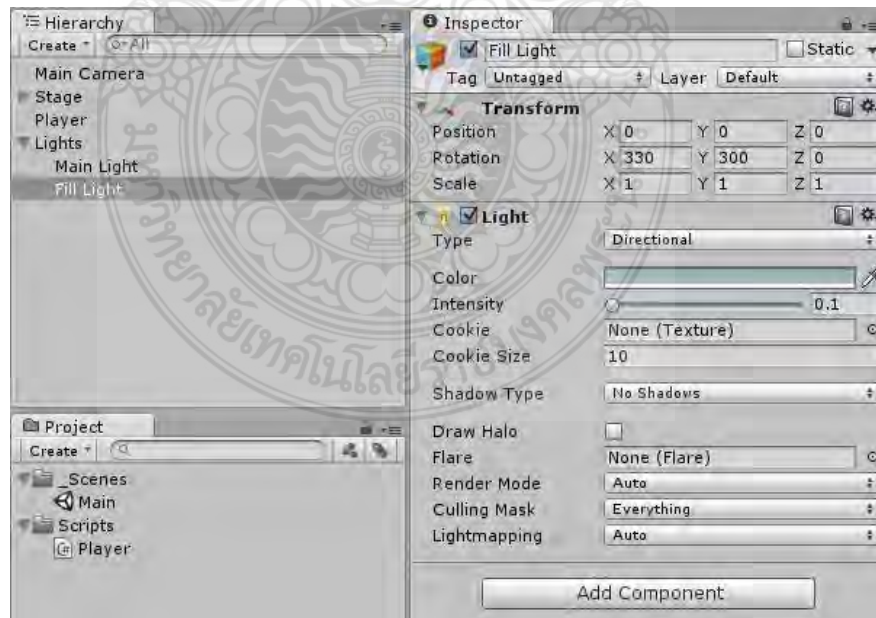


## ขั้นตอนที่ 6: กำหนดคุณสมบัติภาพให้เคลื่อนไหว



ภาพที่ 28 ภาพการกำหนดคุณสมบัติภาพให้เคลื่อนไหว

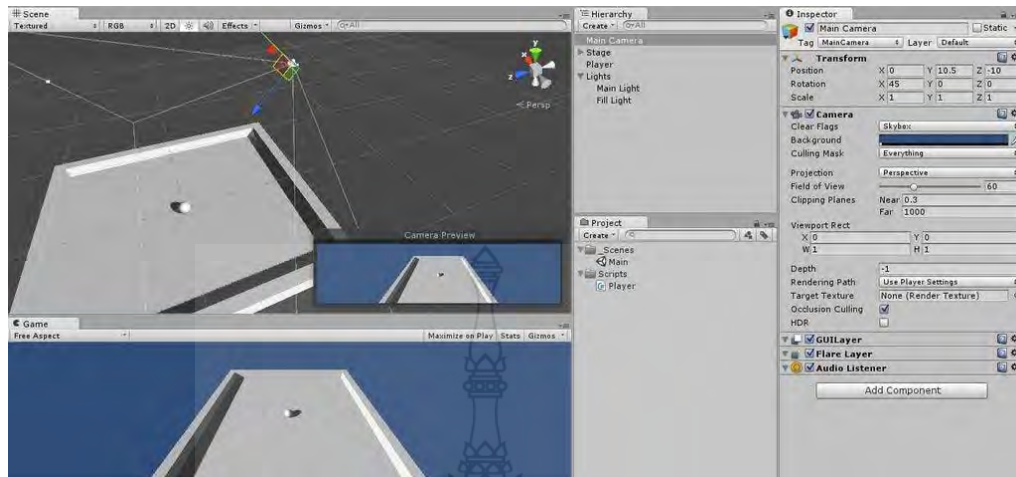
## ขั้นตอนที่ 7: กำหนดคุณสมบัติภาพให้มีแสงสว่าง ( Add Lighting)



ภาพที่ 29 ภาพการกำหนดคุณสมบัติภาพให้มีแสงสว่าง

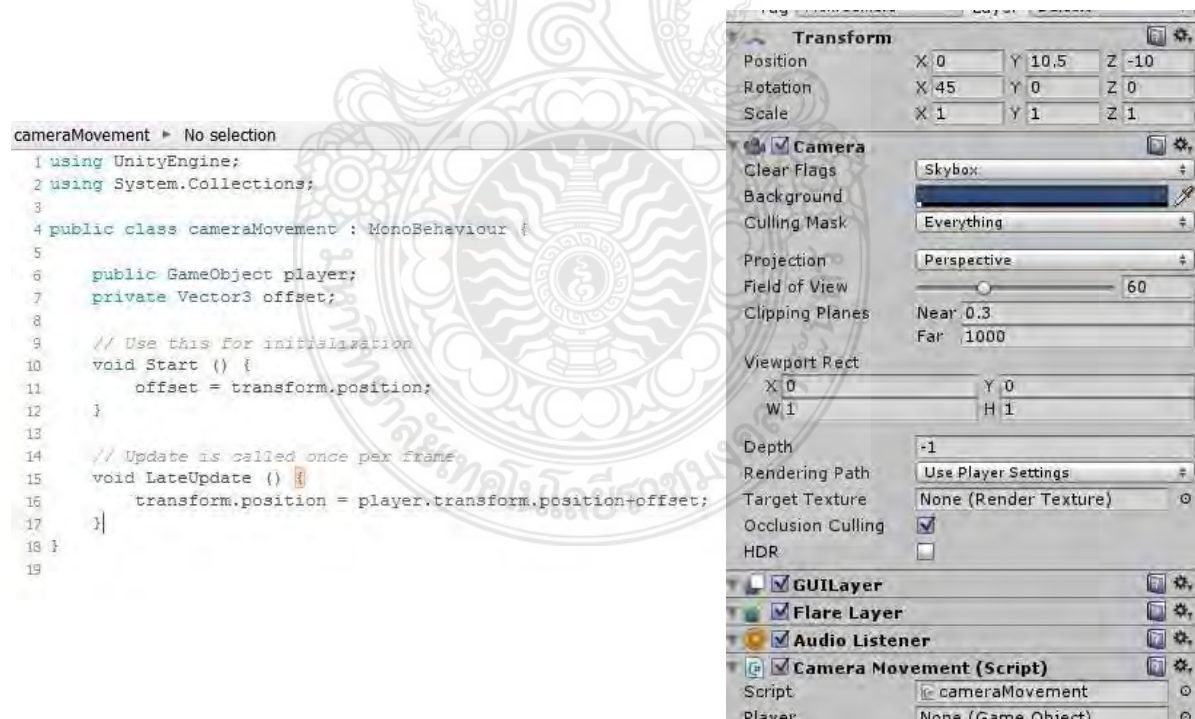


## ขั้นตอนที่ 8: ภาพการปรับความละเอียดของมุมกล้อง (Fine-tune the Camera Angle)



ภาพที่ 30 ภาพการปรับความละเอียดของมุมกล้อง

## ขั้นตอนที่ 9: การกำหนดกล้องให้ติดตามผู้เล่น (Make the Camera Follow the Player)

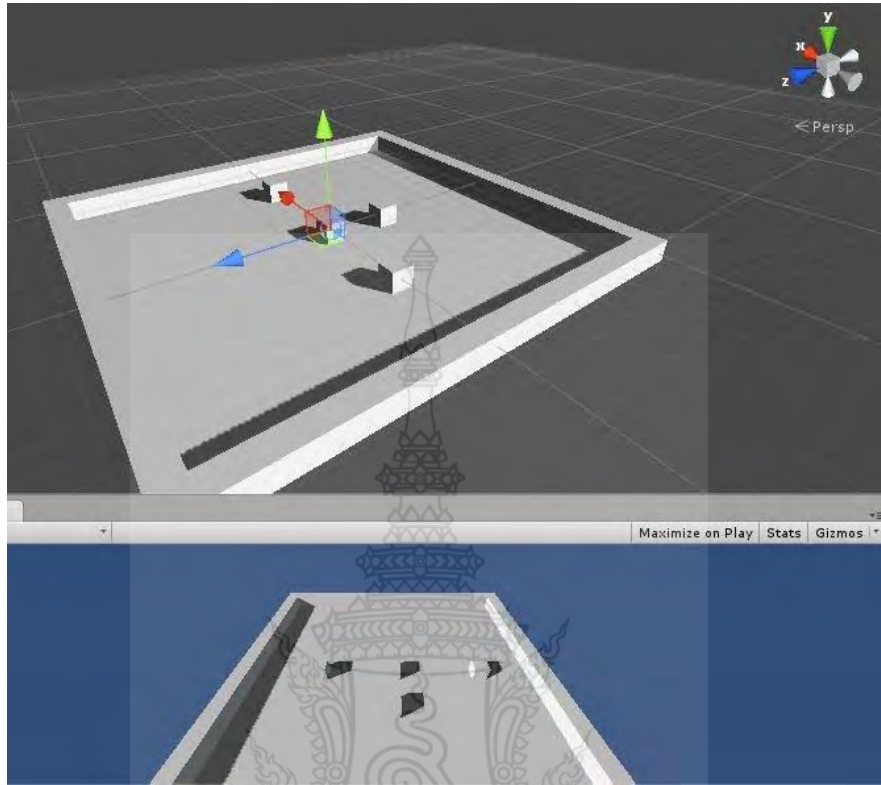


ภาพที่ 31 ภาพการการกำหนดกล้องให้ติดตามผู้เล่น





## ขั้นตอนที่ 10: การกำหนดรายการวัตถุ (Make Items)



ภาพที่ 32 ภาพการกำหนดรายการวัตถุ

## ขั้นตอนที่ 11: แก้ไขสคริปต์ Player ภายใต้ฟังก์ชัน OnTriggerEnter()

```
void OnTriggerEnter(Collider other){
    if(other.gameObject.tag=="item"){
        other.gameObject.SetActive(false);
        count = count + 1;
        CountText();
    }
    if(other.gameObject.tag=="hazard"){
        other.gameObject.SetActive(false);
        Vector3 jump = new Vector3(0.0f, 30, 0.0f);
        rigidbody.AddForce (jump * speed * Time.deltaTime);
    }
}
```

ภาพที่ 33 ภาพการแก้ไขสคริปต์ Player ภายใต้ฟังก์ชัน OnTriggerEnter()

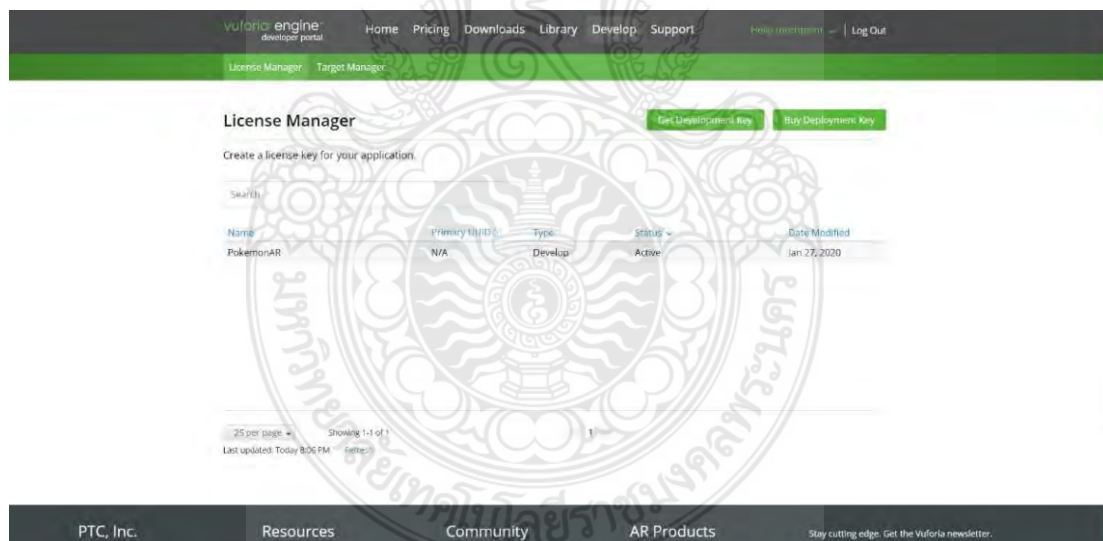


### 3.7 ขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Vuforia

โปรแกรม Vuforia เป็นโปรแกรมบนเทคโนโลยีคลาวด์ ใช้สำหรับพัฒนาฐานข้อมูล (Database) และ รหัส (License) ของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ที่ต้องการพัฒนา มีระบบการพัฒนา SDK ที่รองรับการทำงานได้ทั้งรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ

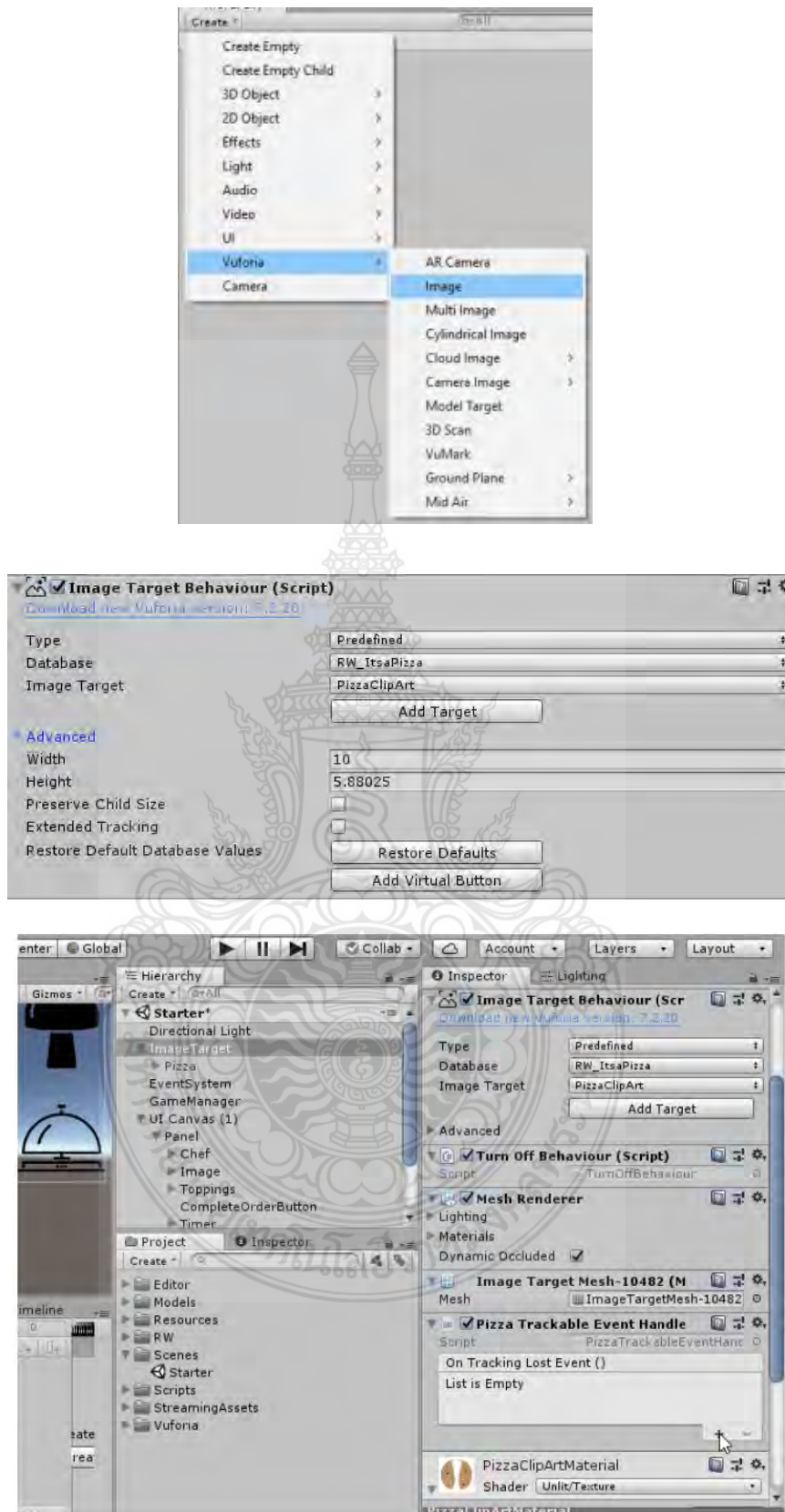
Vuforia เป็น SDK สำหรับการพัฒนาแอป AR ซึ่ง “รวมทุกอย่างไว้ใน SDK เดียว” สามารถตรวจจับวัตถุประเภทที่ต่างกันออกไปได้ เช่นรูปภาพ วัตถุ หรือตัวอักษรภาษาอังกฤษ ทั้งแบบ 2 และ 3 มิติ, รองรับการทำให้ Virtual Buttons, การสร้างแผนที่ 3 มิติ ด้วย Smart Terrain ทว่า Vuforia นั้นก็ยังไม่มีการมี documentation ที่ดีนัก

ในการสร้าง AR แอปพลิเคชัน Vuforia ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญ เพราะตัวแอปพลิเคชันนั้นต้องการฐานข้อมูล หรือ Database ในการจัดเก็บ Target หรือมาร์คเกอร์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการใช้แอปพลิเคชัน ช่วยลดต้นทุนในการศึกษาพัฒนาในองค์กรได้ ให้การสร้างเนื้อหาขั้นตอนการทำงานแบบ 3D ไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไป ส่งมอบความสามารถในการปรับขนาดขององค์กรผ่านเทคโนโลยี AR เห็นข้อมูลเชิงลึกได้ง่าย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ สนับสนุนการใช้งานกับอุปกรณ์ต่างๆ ในท้องตลาดส่วนใหญ่



ภาพที่ 34 ภาพโปรแกรม Vuforia





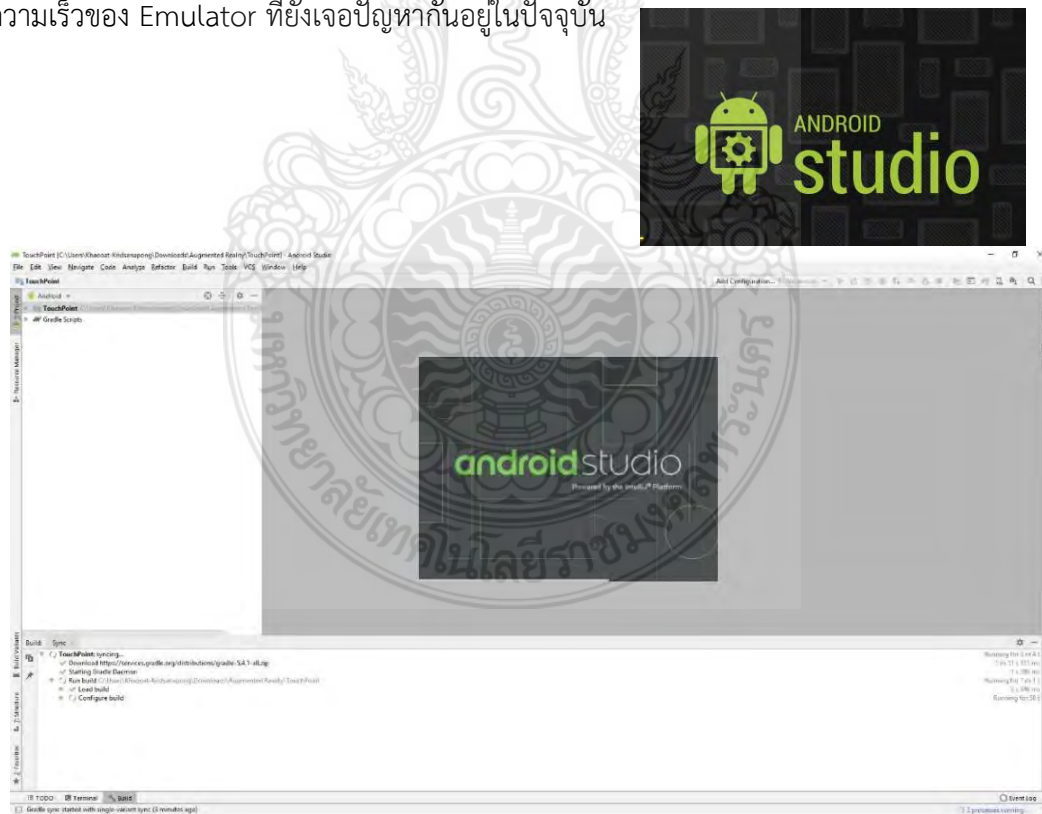
ภาพที่ 35 การเพิ่มอิมเมจวัตถูลงบนสแตจ



### 3.8 ขั้นตอนการทำงานบนโปรแกรม Android Studio

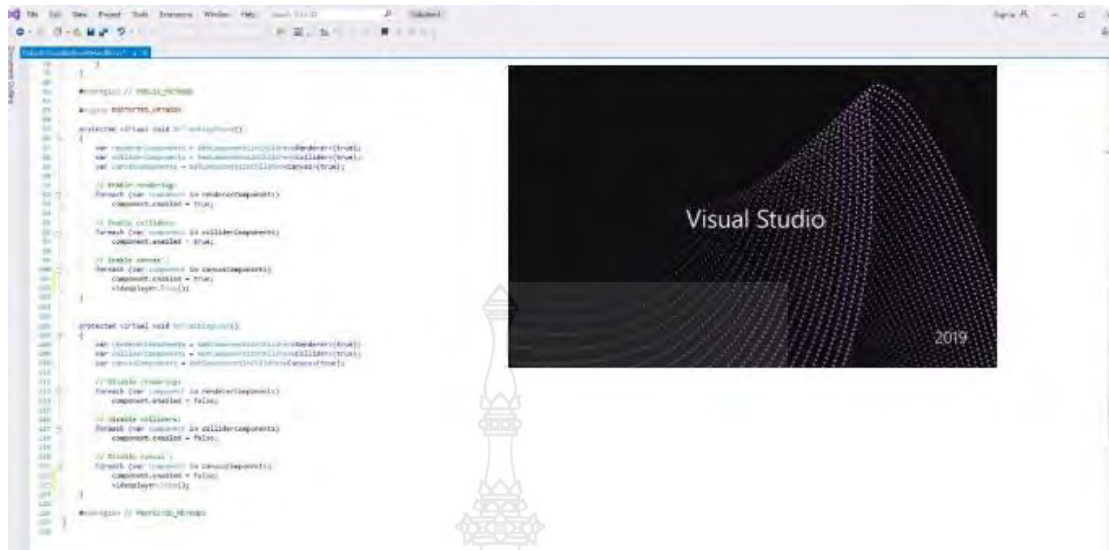
โปรแกรม Android Studio เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นเครื่องมือ IDE จาก Google พัฒนามาจากการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin เพื่ออำนวยความสะดวกในการพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบกราฟิกส่วนประสานงานผู้ใช้ (Graphic User Interface: GUI) ที่ช่วยทดสอบการแสดงผล (Preview) แอปพลิเคชันในมุมมองที่แตกต่างกันบนสมาร์ตโฟนแต่ละรุ่นผ่าน Emulator โดยทำงานร่วมกับ Java SDK เพื่อให้สามารถพัฒนาเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) จากโปรแกรม Unity 3D และสามารถส่งออกเป็นแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ได้

Android Studio เป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android สำหรับ Android Studio เป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานมาจาก IntelliJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่นสามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน



ภาพที่ 36 ภาพโปรแกรม Android Studio





ภาพที่ 37 ภาพการเขียน Code Script บนโปรแกรม Android Studio

## Android SDK

Android Software Development Kit (Android SDK) เปรียบเสมือน Library ที่ใช้ในการพัฒนา Application สำหรับ Android เนื่องจากตัว Android มีหลายเวอร์ชันและแต่ละเวอร์ชันมี Feature, GUI ที่ไม่เหมือนกันทำให้เกิด Android SDK ออกมาหลายเวอร์ชันให้เลือกใช้งาน



ภาพที่ 38 ภาพการทำงาน Android Software Development Kit



## API Level

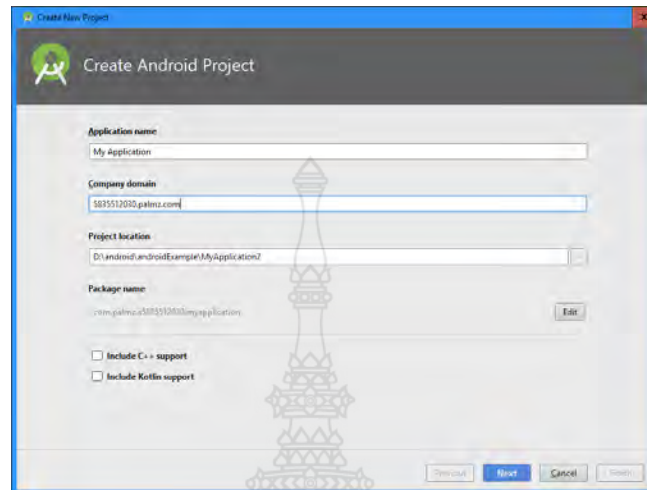
API Level หมายถึงเวอร์ชันของ API ที่ให้นักพัฒนานำมาใช้งานใน SDK เวอร์ชันนั้นๆ เช่น มือถือของผมใช้ Android 8 ก็จะสามารถใช้งาน API Level 26 ซึ่งอาจจะมี Feature ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมา ทำให้มือถือที่ใช้ Android เวอร์ชันเก่ากว่านี้จะไม่สามารถใช้งาน API Level นี้ได้



ภาพที่ 39 ภาพการทำงาน API Level



หลังจากติดตั้ง Android Studio เสร็จและดาวน์โหลด SDK เรียบร้อยแล้ว (SDK จะถูกดาวน์โหลดให้อัตโนมัติหลังจากติดตั้ง Android Studio หรือสามารถจัดการ SDK ได้ในเมนู SDK Preferences) เริ่มต้นสร้างแอปพลิเคชันโดยการ Create New Project ขึ้นมา



ภาพที่ 40 ภาพการสร้างแอปพลิเคชันโดยการ Create New Project

Application Name

ใส่ชื่อแอปพลิเคชันที่ต้องการ

Company Domain

ใส่โดเมนอะไรก็ได้ของเรา

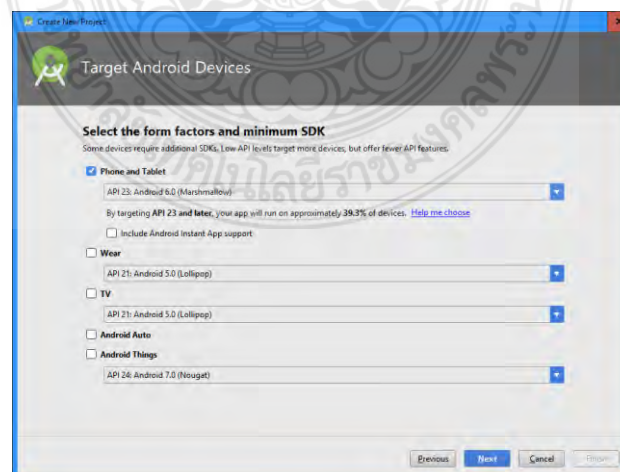
(ตรงนี้สำคัญเพราะถ้าหากซ้ำกับของผู้อื่นจะไม่สามารถนำลง Play Store ได้ แต่ถ้าพัฒนาแอปเพื่อใช้เองไม่ได้ต้องการนำลง Play Store ก็ไม่มีปัญหาใดๆ)

Project Location

ไดเรกทอรีที่ต้องการเก็บไฟล์ไว้

Include C++/Kotlin Support

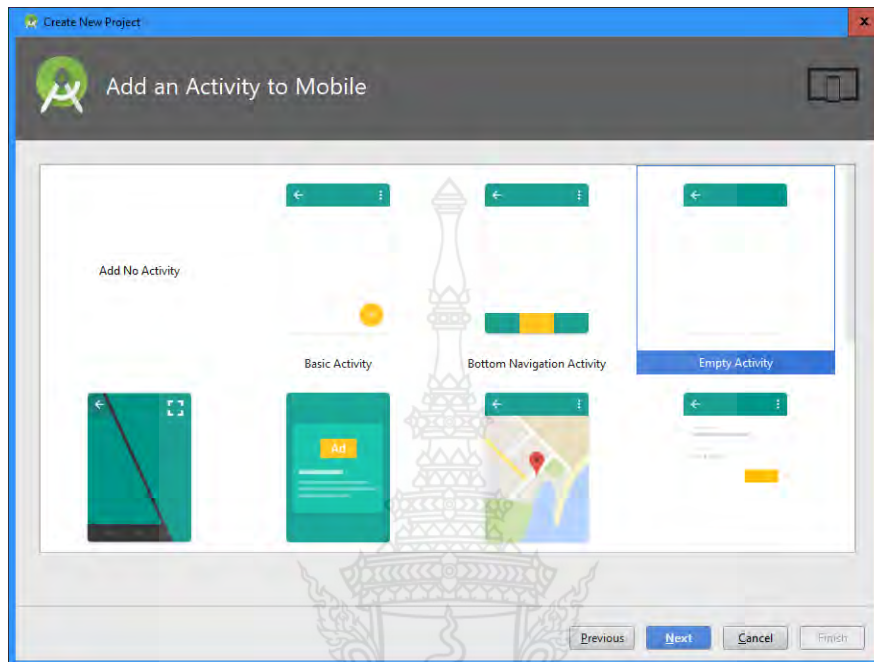
ทำให้โปรเจกต์ของเราสามารถใช้งานภาษา C++, Kotlin ได้



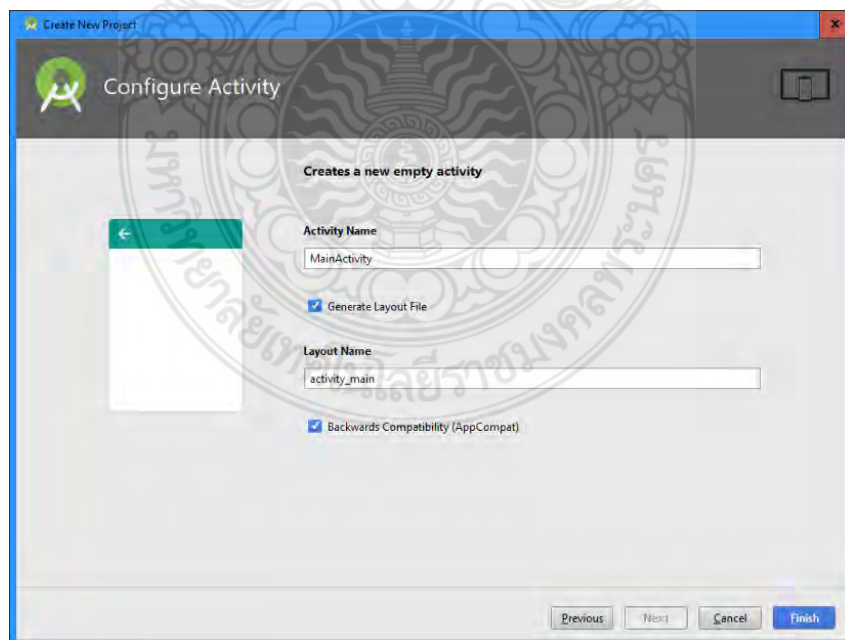
ภาพที่ 41 การเลือกแพลตฟอร์มให้แอปพลิเคชันรัน



หลังจากเลือก Android API แล้วด้านล่างจะมีบอกว่าจำนวนผู้ใช้งาน Android ก็เปอร์เซ็นต์จากทั้งหมดบนโลกที่กำลังใช้งาน Android Version นี้ และสามารถรันแอปนี้ได้ (Activity ก็เปรียบเสมือน Class GUI ของแอป)



ภาพที่ 42 การเลือกรูปแบบ Activity ที่ต้องการใช้งาน



ภาพที่ 43 ภาพการใส่ชื่อ Activity, ชื่อ Layout หลักของแอป (ส่วนนี้สามารถปล่อยเป็นค่า Default ไปได้)





## ส่วนของ Menu หลักที่ใช้งาน

Make Project	(รูปก้อนสีเขียว)	สำหรับ Compile แอปของเรา
Run	(รูปสามเหลี่ยมสีเขียว)	สำหรับใช้ Compile แอปของเราและรันบน Emulator
Apply	(รูปสายฟ้าสีเหลือง)	สำหรับใช้ Compile แอปและอัปเดตแอปบน Emulator (ในกรณีที่แอปเรารันบน Emulator อยู่แล้ว ให้ใช้ปุ่มนี้แทนปุ่ม Run จะเร็วกว่า)
SDK Manager	(รูปลูกศรชี้ลงสีฟ้า)	สำหรับใช้จัดการเวอร์ชัน SDK ในเครื่อง
AVD Manager	(รูปโทรศัพท์สีม่วง)	สำหรับใช้จัดการ Emulator ในเครื่อง

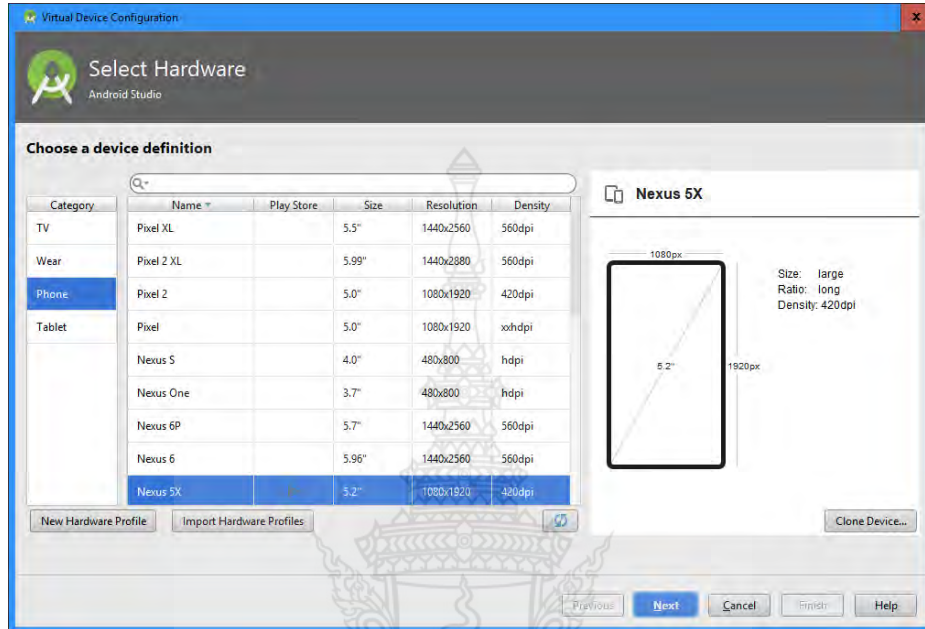


ภาพที่ 44 ภาพ My Application



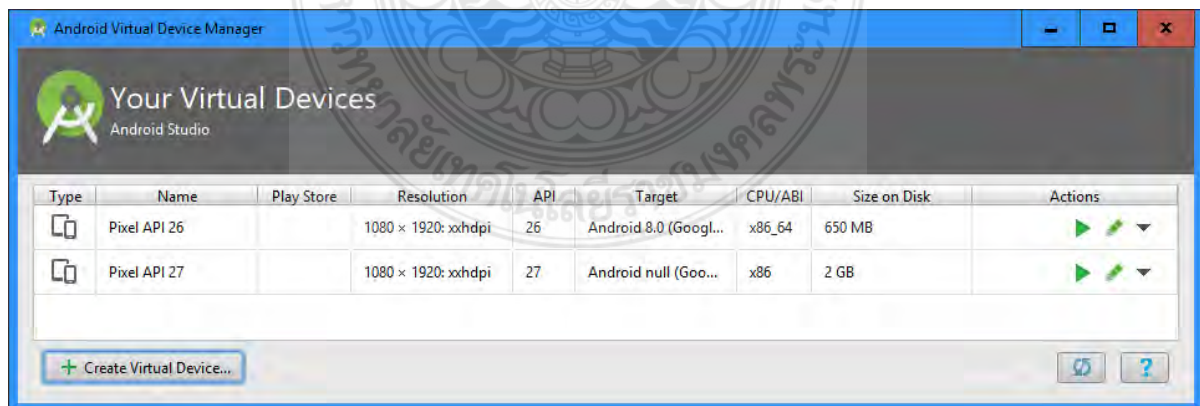
## Emulator

Emulator คือโปรแกรมจำลอง Android Device ขึ้นมาบนเครื่องโทรศัพท์เพื่อใช้สำหรับ Debug



ภาพที่ 45 ภาพโปรแกรมจำลอง Android Device

โดยใน Android Studio สามารถกดปุ่ม AVD Manager เพื่อสร้างและรัน Emulator โดยสามารถเลือก Device ที่ต้องการ, CPU Core, RAM, เวอร์ชันของ Android ที่ต้องการได้ ดังภาพที่ 46



ภาพที่ 46 ภาพโปรแกรมจำลอง Android Virtual Device Manager



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง ความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง นำเสนอผลการวิจัย และได้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้

#### 4.1 การพัฒนานวัตกรรม

จากหลักการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยสรุปแล้วจะเห็นได้ ว่าองค์ประกอบหลักที่สำคัญของระบบเทคโนโลยีความจริงเสริม มีดังนี้

1. มาร์คเกอร์หรือ เซนเซอร์เป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่กำหนด ไว้ เป็นตัวเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล โดยมาร์คเกอร์อาจเป็นรูปภาพ สัญลักษณ์ หรือวัตถุซึ่งจะต้องเป็นวัตถุที่มีความคงที่ของรูปทรงและตำแหน่ง
2. กล้อง ซึ่งจะใช้เป็นตัวจับเซ็นเซอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์
3. ซอฟต์แวร์หรือระบบประมวลผล เพื่อสร้างภาพ
4. จอแสดงผล อาจเป็นจอคอมพิวเตอร์ จอโทรศัพท์ หรือจอแสดงผล อื่น ๆ ที่เชื่อมเข้ากับระบบประมวลผลได้



ภาพที่ 47 มาร์คเกอร์ หรือ เซนเซอร์ ที่มา: Fabbri et al. (2019, p. 478)

#### 4.2 การทดสอบ

การทดสอบผลการวิจัยความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง มีวัตถุประสงค์ในการทดสอบ ดังนี้

4.2.1 การทดสอบเพื่อวัดความพึงพอใจของบุคคลทั่วไป ซึ่งวัดระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

##### 4.2.1.1 ส่วนของภาพ

- 4.2.1.2 ส่วนของตัวอักษร
- 4.2.1.3 ส่วนของโปรแกรม
- 4.2.1.4 ส่วนของเนื้อหา

เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง พอใจมาก
- 4 หมายถึง พอใจ
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง ไม่พอใจ
- 1 หมายถึง ไม่พอใจมาก

สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ มีดังนี้

- 1.00 - 1.50 หมายถึง ไม่พอใจมาก
- 1.51 - 2.50 หมายถึง ไม่พอใจ
- 2.51 - 3.50 หมายถึง ปานกลาง
- 3.51 - 4.50 หมายถึง พอใจ
- 4.51 - 5.00 หมายถึง พอใจมาก

4.2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean,  $\bar{x}$  )

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

ที่มา : (ภัทรา นิคมานนท์, 2537., 180)

4.1.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$s. d. = \frac{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2}}{n}$$

เมื่อ	$s. d.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$n$	แทน	จำนวนข้อมูล

ที่มา : (ภัทรา นิคมานนท์, 2537., 180)

4.2.3 ผลการทดสอบเพื่อวัดความพึงพอใจของบุคคลทั่วไปที่ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบจากความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบที่มีต่อการใช้งานระบบ จากนั้นผู้พัฒนาระบบได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการทดสอบระบบ เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งหมดของแบบสอบถาม พร้อมทั้งดำเนินการสรุปและวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของบุคคลทั่วไป แสดงดังตารางที่ 4 - 1



ตารางที่ 4 - 1 ผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินความพึงพอใจของบุคคลทั่วไป

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ
<b>1. ส่วนของภาพ</b>			
1.1 ความเหมาะสมของภาพ	4.14	0.48	พอใจ
1.2 ลักษณะของสีและความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ	4.31	0.47	พอใจ
1.3 สีพื้นหลังของฉาก	4.60	0.55	พอใจมาก
1.4 ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ	4.23	0.55	พอใจ
1.5 ระยะเวลาในการปรากฏของภาพ	4.09	0.51	พอใจ
ผลเฉลี่ย	4.27	0.48	พอใจ
<b>2. ส่วนของตัวอักษร</b>			
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.43	0.50	พอใจ
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.89	0.47	พอใจมาก
2.3 การใช้สีของตัวอักษร	4.51	0.51	พอใจมาก
2.4 ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละหน้า	4.23	0.65	พอใจ
2.5 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ	4.46	0.56	พอใจ
ผลเฉลี่ย	4.50	0.51	พอใจ
<b>3. ส่วนของโปรแกรมและการออกแบบ</b>			
3.1 ความเหมาะสมของการออกแบบ	4.54	0.51	พอใจมาก
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงภาพและตัวอักษร	4.37	0.49	พอใจ
3.3 การออกแบบให้มีความน่าสนใจชวนติดตาม	4.29	0.71	พอใจ
3.4 ปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผู้ใช้งาน	4.34	0.54	พอใจ
3.5 การเข้าถึงข้อมูล	4.43	0.54	พอใจ
ผลเฉลี่ย	4.38	0.51	พอใจ
<b>4. ส่วนของเนื้อหา</b>			
4.1 ความเหมาะสมของเนื้อหากับภาพประกอบ	4.40	0.55	พอใจ
4.2 ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา	4.49	0.51	พอใจ
4.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน้า	4.29	0.51	พอใจ
4.4 การจัดเนื้อหาสอดคล้องกับประเภทของหัวข้อ	4.51	0.51	พอใจมาก
4.5 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.20	0.53	พอใจ
ผลเฉลี่ย	4.38	0.49	พอใจ
ผลเฉลี่ยรวม	4.40	0.50	พอใจ

จากตารางที่ 4 - 1 มีผู้ทำแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 35 คน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใจ ( $\bar{X} = 4.40$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านของการประเมิน พบว่า

ส่วนของภาพ อยู่ในระดับพอใจ ( $\bar{X} = 4.27$ ) โดยความเหมาะสมของภาพที่ใช้ประกอบ ลักษณะของสีและความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ ระยะเวลาในการปรากฏของภาพ อยู่ในระดับพอใจ สีพื้นหลังของฉาก อยู่ในระดับพอใจมาก



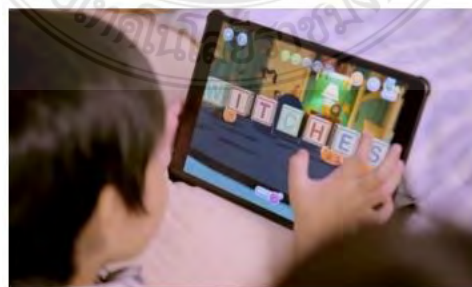
ส่วนของตัวอักษร อยู่ในระดับพอใจ ( $\bar{X} = 4.50$ ) โดยรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอความหนาแน่นของข้อความในแต่ละหน้า และความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญอยู่ในระดับพอใจ ส่วนขนาดของอักษรที่ใช้ในการนำเสนอและการใช้สีของตัวอักษร อยู่ในระดับพอใจมาก

ส่วนของโปรแกรมและการออกแบบ อยู่ในระดับพอใจ ( $\bar{X} = 4.38$ ) โดยความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงภาพและตัวอักษร การออกแบบให้มีความน่าสนใจชวนติดตาม ปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผู้ใช้งานการเข้าถึงข้อมูล อยู่ในระดับพอใจ

ส่วนของเนื้อหา อยู่ในระดับพอใจ ( $\bar{X} = 4.38$ ) โดยความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพประกอบความน่าสนใจ การนำเสนอเนื้อหาปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน้า ความสมบูรณ์ของเนื้อหาอยู่ในระดับพอใจ ส่วนการจัดเนื้อหาสอดคล้องกับประเภทของหัวข้อ อยู่ในระดับพอใจมาก

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าความรู้บนโลกออนไลน์ เพื่อฝ่าวิกฤติ COVID-19 ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง ได้รับความพึงพอใจจากผู้ระบบอยู่ในระดับพึงพอใจ ตรงตามขอบเขตที่กำหนดไว้

จากข้อดีของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ช่วยในเรื่องของการ เพิ่มความน่าสนใจและการแสดงรายละเอียดให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้มีการใช้นาเทคโนโลยีความจริงเสริมนี้มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ทักษะด้านภาษา ได้มีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาของผู้เรียนในแง่มุมที่ หลากหลาย เช่น ในด้านการอ่าน การออกเสียงคำ รวมถึงการเรียนรู้ ความหมายของคำ โดยมักใช้เทคโนโลยีนี้เป็นสื่อประกอบการสอนเพื่อ แสดงภาพประกอบในการให้ความหมาย หรือ การแสดงรูปแบบการออกเสียงของคำ เนื่องจากการแสดงผลที่หลากหลายรูปแบบ ของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เช่น การแสดงผลในรูปแบบของเสียง รวมทั้งการนำเทคโนโลยีอื่น ๆ มาใช้ร่วมกัน ช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้านทักษะภาษาได้ในหลายรูปแบบ อย่างเช่นในงานวิจัยของ Meksamoot et al. (2020, pp. 550-564) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาความสามารถการอ่านคำควบกล้ำ โดยใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านร่วมกับเทคโนโลยีผสมผสานความจริงที่ใช้กิจกรรม การเรียนรู้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งผลการวิจัยของ Limpinan (2020, pp. 7-16) เรื่อง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษพบว่า การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ประกอบการพัฒนาทักษะนั้น ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนต่อการจดจำ



ภาพที่ 48 การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน





ภาพที่ 49 การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการสร้าง สถานการณ์จำลอง  
ที่มา: Wa-Japan (2020, Online)



ภาพที่ 50 การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการพัฒนาทักษะ ด้านมิติสัมพันธ์  
ที่มา: Tosik & Atasoy (2017, pp. 31-51)



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

การสร้าง QR (Quick Response) Code ที่กำลังใช้กันเป็นอย่างมากในช่วงนี้ QR Code นั้นถูกพบเห็นบนวัสดุต่างๆ มากกว่าที่ผ่านมา ซึ่งสาเหตุก็เนื่องมาจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 นั้นเอง งานวิจัยได้มีการรวมสิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัลเข้าด้วย QR Code นั้น เพื่อเป็นวิธีรักษาความเกี่ยวข้องของงานพิมพ์ในโลกของสื่อที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาไว้อย่างหนึ่ง ตัว QR Code บนวัสดุนั้นสามารถถูกใช้งานได้โดยการสแกนโทรศัพท์มือถือเพื่อเข้าถึงเนื้อหาดิจิทัลอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ไฟล์ PDF หน้าเว็บไซต์ วิดีโอหรือข้อความต่างๆ ที่นอกเหนือจากเนื้อหาบนผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านั้น ในขณะที่สังคมกำลังพยายามหยุดการระบาดของโรคโควิด 19 องค์กรต่างๆ ก็กำลังหาวิธีลดการติดต่อสื่อสารกันระหว่างบุคคล ซึ่งการใช้ QR Code โดยโทรศัพท์มือถือ นั้นสามารถตอบโจทย์นั้นได้ กล่าวคือเริ่มตั้งแต่การจ่ายตลาด การเข้าถึงรายชื่อเมนูอาหาร ไปจนถึงการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ หลายๆ องค์กรกำลังพยายามใช้ QR Code บนบรรจุภัณฑ์ จดหมายทางตรง ป้ายโฆษณา เมนูอาหารและใบปลิว ผลการสำรวจโดย Statista ในเดือนกันยายน 2021 นั้นพบว่า เกือบ 47% ของประชากรในสหรัฐอเมริกาและ สหราชอาณาจักรกล่าวว่าพวกเขาสังเกตเห็นการใช้ QR Code มากขึ้น ตั้งแต่มีการทำ Shelter-in-place ซึ่งผลการวิจัยนี้อาจชี้ให้เห็นถึงการใช้ QR Code ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในทุกๆ ปี

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือ AR เป็นเทคโนโลยีที่มีคุณลักษณะที่สำคัญคือการสร้างภาพของโลกเสมือนซ้อนไว้บน โลกจริง ซึ่งช่วยให้สื่อ นั้น ๆ มีความน่าสนใจ อีกทั้งยังช่วยแสดงรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการสื่อได้โดยไม่ต้องใช้ของจริง รวมถึง แสดงผลได้อย่างหลากหลาย เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าถึงสื่อได้โดยง่ายส่งผลให้ ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น ประจวบกับสถานการณ์โรคระบาดในปัจจุบันที่ทำให้รูปแบบการเรียนการสอน ทั่วโลกต้องเปลี่ยนไป เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจึงเป็นหนึ่งในตัวช่วยที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสื่อได้ในรูปแบบของการเรียนแบบออนไลน์

ความสำคัญของเทคโนโลยี AR สามารถอำนวยความสะดวกในกระบวนการทำงานให้ง่ายและว่องไวขึ้น ในรูปแบบใหม่ที่ประทับใจ ไร้รอยต่อ และรวดเร็ว ที่สามารถนำไปสู่การตอบสนองต่อวิถีปกติใหม่ พร้อมทั้งเตรียมพร้อมสำหรับการแข่งขันทางด้านเทคโนโลยีในอนาคต ยิ่งองค์กรปรับตัวได้เร็วเท่าใด โอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาการใช้งานของ AR ให้เข้าไปอยู่ในชีวิตประจำวันคนได้มากขึ้นเท่านั้น ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในองค์กรประสบความสำเร็จได้ด้วยการเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งกับการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ



## 5.2 ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการเรียนการสอน

นอกจากจะสามารถสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนแล้ว สื่อเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ยังจะสามารถสร้างแรงบันดาลใจและจุดประกายให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่สนใจ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เมื่อได้สัมผัสกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พวกเขาอาจเกิดจินตนาการนำไปคิด ต่อยอด พัฒนาและสร้างสรรค์เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับการใช้งานในด้านอื่น ๆ ต่อไปได้ เนื่องจาก ในปัจจุบันในสาขาอาชีพต่าง ๆ ได้มีการนำเทคโนโลยี AR มาช่วยในการทำงานมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมรถยนต์มีการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มาสร้างภาพเครื่องยนต์แบบสามมิติสำหรับให้ผู้ใช้ได้ เรียนรู้การปฏิบัติงานประกอบรถยนต์ ในด้านการแพทย์ มีการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการสร้าง ภาพเสมือนสามมิติให้นักศึกษาแพทย์ได้ฝึกใช้เครื่องมือแพทย์รักษาหรือผ่าตัดผู้ป่วยแบบไม่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วยจริง หรือในทางธุรกิจ มีการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการแสดงภาพสินค้าแบบสามมิติที่อยู่ภายในกล่องโดยที่ไม่ต้องแกะกล่อง ดังนั้น การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ สัมผัส และทดลองใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในชั้นเรียน จะทำให้พวกเขาคุ้นเคยกับเทคโนโลยี และมีความพร้อมที่เพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับเทคโนโลยีประเภทนี้ เมื่อต้องเรียนในระดับสูงหรือทำงานต่อไปในอนาคต

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

- ข้อดีของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Puangpaka & Wongboonmak, 2017, pp. 1-13; Sornjapo et al., 2021, pp. 204-209; Thongboonma, 2021, pp. 102-118; Thornton & Lammi, 2021, pp. 38-55) คือ
  - สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา ด้านการโฆษณา ด้านการบริการ และอื่น ๆ
  - สร้างความน่าสนใจของสื่อ นั้น จากการสร้างภาพเสมือนขึ้นซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมได้สัมผัสถึง ประสบการณ์ด้วยตนเอง
  - ช่วยให้เห็นรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการจะสื่อ เนื่องจากในบางครั้งสื่อที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์จริงไม่สามารถที่จะใช้แสดงให้ เห็นถึงรายละเอียดภายในได้อีกด้วย
- ข้อจำกัดของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Thongboonma, 2021, pp. 102-118) คือ
  - ไม่เหมาะสำหรับกลุ่มคนที่ไม่เชี่ยวชาญในเทคโนโลยี
  - ราคาโดยรวมค่อนข้างสูง



## บรรณานุกรม

1. กิตานันท์ มลิทอง (2548) ไอซีทีเพื่อการศึกษา ICT for Education กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์. กัณทรี วรอาจ (2557) การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่มีความจริงเสมือน เรื่องประเทศสิงคโปร์ ผ่านไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. กัณทรี วรอาจ (2557) การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่มีความจริงเสมือน เรื่องประเทศสิงคโปร์ ผ่านไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ชาตรี ชัยลอม กิตติศักดิ์ ค ผัด เอกชัย ไก่แก้ว ต ารง สุพล และเรวัช จิตจง. (2561). รายงานผลการพัฒนาสื่อการสอนระบบเทคโนโลยี AR โดยการผลิตรายสัปดาห์ระบบปฏิสัมพันธ์เรื่อง หลัก ปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้เทคโนโลยี AR บนมือถือ. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://branch.phraetc.itbaseth.com/11/public/source/16/AR.pdf>
4. ชูติ สันต์ เกิดวิบูลย์เวช. (2544). โลกเสมือนผसानโลกจริง. (ออนไลน์) แหล่งที่มา : <https://info.got.manager.com/news/printnen.aspx?d>
5. นิพนธ์ บริเวรชานันท์. (2561). เมื่อโลกความจริงผนวกเข้ากับโลกเสมือน. แหล่งที่มา : <https://www.google.com/search?q=69i57.15294j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>.
6. น้ำเพชร สีนทอง. (2541). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลระหว่าง การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน แบบมีเหตุผลและแบบปล่อยปละเลย ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยนนทบุรี ปีการศึกษาปีที่ 2541. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง
7. ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการ คิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะ การคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตร และการสอน). พระนครศรีอยุธยา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา.
8. ปรีวัฒน์ พิสิษฐพงศ์ และมนัสวี แก่นอ าพรพันธ์. (2555). โปรแกรมเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ ใช้งานเทคโนโลยีเสริมเสมือนจริง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
9. ปิยะมาศ แก้วเจริญ และ วริศรา ธีรธัญปิยศุภกร. (2558). พัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงในสื่อแผ่นพับ เรื่องเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. วารสารมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 1(5), 68-81.
10. พนิดา ตันศิริ (2553) โลกเสมือนผसानโลกจริง วารสารนักรบริหาร ฉบับที่ 30(2) หน้า 169-175 พรทิพย์ ปริยวาทิต (2558) ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตาดานีรสรโมสร วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
11. พรชัย เจดามานและคณะ. (2559). ยุทธศาสตร์การพัฒนาเพื่อการบริหารจัดการสู่การเปลี่ยนผ่าน ศตวรรษที่ 21: ไทยแลนด์ 4.0. วารสารหลักสูตรและการเรียนการสอนคณะครุศาสตร์, 10(2), 1-14.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

12. พรทิพย์ ปรียวาทิต (2558) ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีน พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสมโสธร วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
13. พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
14. พูลศรี เวศย์อุฬาร. (2554). หนังสือ Augmented Reality สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียน ในสังกัดกรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์) แหล่งที่มา:  
[https://repository.au.edu/bitstream/handle/6623004553/17618/2\\_Poonsri\\_2554\\_AR\\_book\\_Research\\_for%20BME17618.pdf?sequence=2&isAllowed=y/upload/17/005BuildAR\\_2013\\_1.pdf](https://repository.au.edu/bitstream/handle/6623004553/17618/2_Poonsri_2554_AR_book_Research_for%20BME17618.pdf?sequence=2&isAllowed=y/upload/17/005BuildAR_2013_1.pdf)
15. ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2556) พลิกบทบาท 3D สู่โลกความจริงเสมือน (Augmented Reality) เอกสารประกอบการบรรยาย นครปฐม : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2556) ผูกข้อมูลไว้ในโลกเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี Aurasma CAT Magazine ฉบับที่ 32 หน้า 40-41 ภูวภัสสร อินอ้าย (2559) การพัฒนาชุดการสอนด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้ เรื่องรวมเกียรติ์ ตอนศึกไม่ยราพ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
16. อีรัชย์ ศรีสุวงศ์ ฝ่ายส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมและธุรกิจ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล
17. ปัญจรัตน์ ทับเปีย (2555) การพัฒนาชุดสื่อประสมแบบโลกเสมือนผสมโลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงาน ของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
18. รัชพล ธนานวงศ์ (2556) สื่อเสริมการเรียนรู้โลกเสมือนผสมโลกจริง (Augmented Reality) ชุดการจรม และ การลอย นิตยสาร สสวท. 41(181) หน้า 28-31
19. อำนาจ ชิตทอง (2555) เทคนิคความเป็นจริงเสริมเพื่อผลิตสื่อการสอน สำหรับโครงสร้างต้นไม้ (Ethesis). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
20. Aurasma Inc. (2012). Aurasma Partner Guidelines. from: <http://www.aurasma.com/wp-content/uploads/Aurasma-Partner-Guidelines.pdf>. June 2013.
21. Cirulisa A, Brigmanis KB (2013) 3D outdoor augmented reality for architecture and urban planning. Procedia Computer Science, 25, p.71-79.
22. Carlton Kids (2011). What is AR?. From: <http://www.bookscomealive.co.uk/>
23. Decaroli, J. (1973) What Research Say to Classroom Teacher: Critical Thinking. Social Education 37(1) : 67-69



## บรรณานุกรม (ต่อ)

24. Dressel, P.L. and L.B. Mayhew (1957) General Education: Explorations in Evaluation 2nd . edit, Washington D.C.: American Council on Education.
25. Ennis, R.H. (1985) A logical Basis for Measuring Critical Thinking Skill. Education Leadership 43(2): pp.44-48
26. Inglobe Technologies (2011). Augmented Reality Systems, from: <http://www.inglobetechnologies.com/en/augmented-reality.php>
27. Klopfer, E. and Squire, K. (2008) Environmental detectives the development of an augmented reality platform for environmental simulations. Educational Technology Research and Development Vol.56 No.2 : 203-228.
28. Murat, A., Gokce, A., & Huseyin, M.P. (2016) Augmented Reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. Computers in Human Behavior Volume 57, April 2016, pp.334-342.
29. Rabia, M.Y. (2016) Educational Magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. Computer in Human Behavior. Volume 54, January 2016, pp.240-248
30. Techoffside (2560) ARZIO เทคโนโลยี AR บนแผ่นพับที่ระลึก พระราชพิธีถวายพระเพลิงพระบรมศพฯ เข้าถึง ได้จาก <http://www.techoffside.com/2017/10/arzio-แผ่นพับที่ระลึก/>
31. Watson, G. and Glaser, E.M. (1964) Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal Manual, New York: Harcourt Brace and World. Woolfolk, Anita E. (1995) Educational Psychology. 6th edit. Boston: Allyn and Bacon A Simon & Schuster Company
32. Woolfolk, Anita E. (1995) Educational Psychology. 6th edit. Boston: Allyn and Bacon A Simon & Schuster Company.
33. Yen J., Tsai, C., and Wu, M. (2013) Augmented Reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. In 13th International Educational Technology Conference, 165-173.
34. Urbanwearable.technology. (2014) “Epson Moverio BT-200 Smart Glasses”. [Online] Available: <http://www.urbanwearable.technology/epson-moverio-bt-200-smart-glasses/> สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม พ.ศ 2561



1



<https://www.worldometers.info/coronavirus/>

สถิติการระบาดของไวรัสโคโรนาไวรัสโควิด-19 แบบเรียลไทม์

2



<https://www.youtube.com/watch?v=TMZ9J-tD4CI>

สารคดีสั้น ตอนที่ 1 โครระบาดคืออะไร

3



<https://www.youtube.com/watch?v=j52VdE5jxdU>

สารคดีสั้น ตอนที่ 2 ต้นกำเนิด COVID 19

4



<https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/index.php>

เว็บไซต์กรมควบคุมโรค



ภาพที่ ก1 ข้อมูลสถิติของผู้ป่วย COVID-19 ณ. วันที่ 16 กันยายน 2565

กรมควบคุมโรค  
DEPARTMENT OF DISEASE CONTROL

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

หน้าหลัก | ส่วนรับประชาชน | ส่วนรับผลการทางกรณี | มรณการ / สูติการ | ข่าวเพื่อสื่อมวลชน | ติดต่อเรา

THA | ENG | 1422  
Call Center 1422 | สำหรับเจ้าหน้าที่

สถานการณ์ผู้ติดเชื้อ COVID-19  
ภายในประเทศ  
**จังหวัดรายวัน**

Interactive Dashboard

รายงาน COVID-19  
ประจำวัน

Bubble and Seal

คู่มือใช้งาน DDC-Care

คู่มือการใช้งาน Colob  
(สำหรับเจ้าหน้าที่)

ความแพร่หลายของ COVID-19

วัคซีนโควิด 19  
ประเทศไทย **NEW**

สถานการณ์ COVID-19  
สำหรับนักพัฒนา

สถานการณ์ทั่วโลก

ภาพที่ ก2 เว็บไซต์กรมควบคุมโรค



## ประวัติย่อผู้วิจัย

### หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล นางนิภาพร ปัญญา
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. หน่วยงาน สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 1381 ถนนพิบูลสงคราม เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
4. การศึกษาสูงสุด ปริญญาโท วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์กราฟิก

### ผู้ร่วมโครงการวิจัย คนที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล นายอุดมเดชา พลเยี่ยม
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. หน่วยงาน กลุ่มวิชาเคมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 1381 ถนนพิบูลสงคราม เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
4. การศึกษาสูงสุด ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ เคมีประยุกต์ และ เคมีศึกษา



**ผู้ร่วมโครงการวิจัย คนที่ 2**

1. ชื่อ - นามสกุล นางภักดิ์สร สิงหธรรม
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. หน่วยงาน สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 1381 ถนนพิบูลสงคราม เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
4. การศึกษาสูงสุด ปริญญาโท คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ ระบบฐานข้อมูล การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ , การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**ผู้ร่วมโครงการวิจัย คนที่ 3**

1. ชื่อ - นามสกุล นางสาวดวงฤทัย นิคมรัฐ
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. หน่วยงาน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 1381 ถนนพิบูลสงคราม เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
4. การศึกษาสูงสุด ปริญญาเอก Environmental Science, specialty in Molecular Biology of bacteria
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ Molecular Systematics of bacteria and fungi, Enzyme Kinetics, Environmental and food microbiology.

**ผู้ร่วมโครงการวิจัย คนที่ 4**

1. ชื่อ - นามสกุล นางสาวสังเวย เสวกวิหารี
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. หน่วยงาน กลุ่มวิชาเคมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 1381 ถนนพิบูลสงคราม เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
4. การศึกษาสูงสุด คอ.ม. (วิชาเอกเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญ วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช

