การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

THE DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE RECOMMENDATION MODEL FOR AGRICULTURE PRODUCTS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

จินตนา ดาวใส

JINTANA DOWSAI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

จินตนา ดาวใส

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

THE DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE RECOMMENDATION MODEL FOR AGRICULTURE PRODUCTS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

JINTANA DOWSAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY
SRIPATUM UNIVERSITY
2018

COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน THE DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE RECOMMENDATION MODEL FOR AGRICULTURE PRODUCTS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY
นักศึกษา	จินตนา ดาวใส รหัสประจำตัว 60501859
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.สุขสวัสดี ณัฏฐวุฒิสิทธิ์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ. .....

คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย นำประเสริฐชัย)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กันยารัตน์ ศรีวิสทิยกุล)

.....กรรมการ

(ดร. สุขสวัสดี ณัฏฐวุฒิสิทธิ์)

วิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

คำสำคัญ ออกเมนเต็ดเรียลลิตี้ ฟาร์มเกษตร แบบจำลอง

นักศึกษา จินตนา ดาวใส

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.สุขสวัสดี ณัฏฐวุฒิสิทธิ์

หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

พ.ศ. 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง โดยนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้แนะนำผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรในรูปแบบจำลองสามมิติเชิงโต้ตอบ กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง เพื่อทำการทดสอบและประเมินผลงานวิจัย โดยเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม เครื่องมือทางสถิติ และ ซอฟท์แวร์ประยุกต์ เอ อาร์ ยูนิตี้ ซึ่งผลการทดสอบโดยใช้เกณฑ์การทดสอบและผู้เชี่ยวชาญ พบว่า (1) ผลการทำงานของมาร์คเกอร์แบบจำลองอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.53 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 (2) ผลการทำงานของการสร้างโมเดล ฟาร์มเกษตร อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.31 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 และ (3) ผลการทำงานของแอพพลิเคชั่น AR Unity สามารถมองเห็นโมเดลฟาร์มเกษตร ในรูปแบบโมเดล 3 มิติ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าการนำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้ในฟาร์มเกษตรสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่เจ้าของธุรกิจและผู้ใช้งานทั่วไปเป็นอย่างดี โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52) ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ขยายผลองค์ความรู้ด้านการพัฒนาสื่อสารสนเทศที่ทันสมัยต่อไปในอนาคต

THESIS TITLE	THE DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE RECOMMENDATION MODEL FOR AGRICULTURE PRODUCTS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY
KEYWORDS	AUGMENTED REALITY, AGRICULTURE FARM AND MODEL
STUDENT	JINTANA DOWSAI
THESIS ADVISOR	Dr. SOOKSAWATDEE NATTAWUTTISIT
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY SRIPATUM UNIVERSITY
YEAR	2018

ABSTRACT

This research was experimental research by applying augmented reality technology to the application for recommendation model of agriculture products. The samples were selected by a specific sampling method to test and evaluate the research. The tools used in the research were questionnaires, Statistical Software, and AR unity. The results of the test used the test criteria and the experts found that (1) he performance of the modeling markers was good, with an average of 4.53 and a standard deviation of 0.66. (2) The performance of agriculture farm modeling was good, with an average of 4.31 and standard deviation of 0.70 and (3) the performance of the AR Unity application can see the agricultural farm models in the 3D model was good, with an average of 4.50 and the standard deviation of 0.61. In addition, the researcher found that the application of augmented reality technology to farm applications can be satisfactory to business owners and general users. The average score of satisfaction was good (The average was 4.51 and standard deviation was 0.52). The benefits of this research can be used to expand the knowledge base of advanced information media development in the future.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เกิดขึ้นและสำเร็จลุล่วงได้ เนื่องจากได้รับการสนับสนุนและคำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการศึกษาและระเบียบวิธีการวิจัย จากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุขสวัสดี ณัฏฐวุฒิสิทธิ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี จนสามารถจัดทำเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และเผยแพร่ผลงานวิจัยได้สำเร็จตามกรอบเวลาที่กำหนด ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษาและถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้อันเป็นประโยชน์ไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบุพการีและคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ ขอขอบพระคุณที่ได้ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญและเพื่อนนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2560 ทุกท่านที่มีส่วนทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จินตนา ดาวใส

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII

บทที่

1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 กรอบแนวคิดงานวิจัย 3
1.4 ขอบเขตขอบเขตของการวิจัย 3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 4

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Augmented Reality) 6
2.2 เทคโนโลยีความเสมือนจริง (Virtual Reality) 9
2.3 เทคโนโลยีผสมผสานความจริง (Mixed Reality) 11
2.4 ระบบเสมือนเสริมบนโทรศัพท์มือถือ 12
2.5 แนวคิดและหลักการทำการตลาดดิจิทัล (Digital Marketing) 15
2.6 ทฤษฎีด้านการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ 19
2.7 ข้อแตกต่างระหว่าง AR VR และ MR 20
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย	29
	3.1 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ	29
	3.2 การออกแบบพัฒนาระบบและการทดสอบระบบ	29
	3.3 การสร้างวัตถุเสมือน (Augmented Object)	30
	3.4 การพัฒนาระบบ	34
	3.5 การทดสอบระบบ	35
	3.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	36
	3.7 แผนการดำเนินการวิจัย	37
4	ผลการวิจัย	38
	4.1 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1	38
	4.2 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2	45
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	47
	5.1 สรุปผลการวิจัย	47
	5.2 อภิปรายผล	48
	5.3 ปัญหาและอุปสรรค	49
	5.4 ข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม		50
	ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งาน	52
	ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินผลงานวิจัย	56
	ภาคผนวก ค หนังสือตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ	59
	ภาคผนวก ง หนังสือตอบรับ บทความตีพิมพ์ผลงานวิชาการ	62
	ภาคผนวก จ แบบฟอร์มความต้องการของลูกค้า	64
	ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ	66
ประวัติผู้วิจัย		69

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 ขั้นตอนการทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ 35
3.2 แผนการดำเนินงาน 37
4.1 ผลการทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ 44
4.2 สรุปการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน 45

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่ หน้า

1.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย 3
2.1 ตัวอย่างแสดงข้อมูลเสมือนจริง 6
2.2 แผนผังบอกการทำงานของ Augmented Reality#1 8
2.3 แผนผังบอกการทำงานของ Augmented Reality#2 8
2.4 โครงสร้างการทำงานของ VR 10
2.5 โครงสร้างการทำงานของ MR 11
2.6 การแสดงราคาของสินค้าของร้านค้าปลีกในยุคการตลาดดิจิทัล 17
3.1 การทำงานของ AR Unity ToolKit 30
3.2 ระบบพิกัดของ ARToolkit 31
3.3 การวาดและรูปแบบกราฟิกที่มีมุมมอง 2 มิติ 32
3.4 สถาปัตยกรรมของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีการติดต่อกับฐานข้อมูล 33
3.5 แสดงการใส่ข้อมูลรายละเอียดและชนิดของผัก 34
4.1 หน้าจอแสดงการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Unity 39
4.2 หน้าจอแสดงการออกแบบและพัฒนาด้วยโปรแกรม 39
4.3 การแสดงผลบนหน้าจอสมาร์ทโฟน หน้า Home 40
4.4 การแสดงผลบนหน้าจอธาตุที่พืชใช้ 41
4.5 การแสดงผลบนหน้าโรคในผัก 42
4.6 การแสดงผลบนหน้าโรงเรือน 43

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านนวัตกรรมอย่างรวดเร็ว ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทและส่วนสำคัญในสังคมและการดำเนินธุรกิจด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอน การเล่นเกมส์ การค้นหาสถานที่ การท่องเที่ยว รวมทั้งการเกษตรแบบสมาร์ทฟาร์ม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการที่จะนำเทคโนโลยี เอ อาร์ เพื่อต่อยอดการอบรมให้แก่ผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับฟาร์มผักไฮโดรโปนิกส์ เพื่อสร้างจุดเด่นให้กับฟาร์ม ซึ่งทำให้มีช่องทางในการเข้าเยี่ยมชมฟาร์มเกษตรให้มากขึ้น โดยเทคโนโลยีออกเม้นเต็ด เรียลลิตี้ หรือ เอ อาร์ (Augmented Reality : AR) เป็นเทคโนโลยีที่นำเอาภาพกราฟฟิกของคอมพิวเตอร์ ทั้งในรูปแบบที่เป็นสามมิติ สองมิติ หรือวีดีโอ มาซ้อนทับเข้ากับฉากหลังซึ่งเป็นภาพในเวลาจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่ได้รับการจัดกลุ่มให้อยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว อาทิเช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ก็ได้มีการนำเทคโนโลยี เอ อาร์ ใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันซึ่งแนวคิดนี้เริ่มมีการพัฒนาตั้งแต่ปี 1990 โดยใช้คอมพิวเตอร์สร้างวัตถุเสมือนคล้ายตัวละครรวมกับพื้นหลังที่เป็นพื้นผิวของวัตถุจริงบนพื้นฐานของหลักการแกน 3 มิติ (x-y-z) ที่ผสมผสานพื้นผิวของวัตถุทั้งสองเข้าไว้ด้วยกัน (อภิชาติ อนุกูลเวช และภูวดล บัวบางพลู, 2556)

เอ อาร์ เป็นเทคโนโลยีที่สามารถผสมผสานโลกแห่งความจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) ผ่านทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่แบบสมาร์ท (Mobile Smart Device) ร่วมกับซอฟท์แวร์แอปพลิเคชันต่างๆ ได้ทำให้ภาพที่เห็นบนจอภาพ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ (คน สัตว์ สิ่งของ สัตว์ประหลาด ยานอวกาศ) มีมุมมองแบบ 3 มิติ หรือ มุมมองรอบด้านแบบ 360 องศาได้ (อดิศักดิ์ มหาวรรณ, 2556) จึงทำให้เทคโนโลยีนวัตกรรมด้านนี้มีส่วนช่วยให้ธุรกิจต่างๆ เข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคในยุคดิจิทัลได้อย่างรวดเร็ว โดยมีสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่อื่น ๆ ถือเป็นอุปกรณ์สำคัญของการเข้าถึงสื่อข้อมูลสารสนเทศรูปแบบสามมิติด้วย เอ อาร์ แอปพลิเคชัน และส่งผลให้ธุรกิจและบริการต่างๆ ต้องปรับตัวเข้าสู่ยุคการตลาดรูปแบบดิจิทัล (Digital Marketing) กันมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ธุรกิจด้านการเกษตรปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีต่างๆมาประยุกต์ใช้เพื่อดึงดูดให้นักท่องเที่ยวแวะมาเยี่ยมชม ซึ่ง เอ อาร์ เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ถูกนำไปใช้เพื่อสร้างความน่าสนใจให้แก่สินค้าและบริการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นร้านขายผลิตภัณฑ์การเกษตร โดยแสดงข้อมูล

รูปแบบภาพเสมือนให้ทราบรายละเอียดก่อนซื้อ ด้วยการนำเอา เอ อาร์ มาใช้ ที่มีภาพเสมือน ซึ่งเป็นการดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวได้เพลิดเพลินกับการเยี่ยมชมฟาร์มและเลือกซื้อสินค้าการเกษตรมากขึ้น จึงทำให้เทคโนโลยีนี้เป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

สำหรับในประเทศไทยธุรกิจที่นำเทคโนโลยีเอ อาร์เข้ามาใช้งานจนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างเช่น “ไปรษณีย์ไทย” มีการพัฒนาแอปพลิเคชั่นสำหรับค้นหาสถานที่ทำการไปรษณีย์บริเวณใกล้เคียง โดยใช้เทคโนโลยีเอ อาร์ที่มีการสร้างพิกัดต่างๆ รอบตัวเพื่อแชร์ข้อมูลผ่านโซเชียลเน็ตเวิร์กได้ หรือ “หนังสือเกี่ยวกับรัชกาลที่ 9” ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีเนื้อหาเข้าใจง่ายและมีภาพประกอบเป็นการ์ตูนวาดสวยงามเหมาะสำหรับเด็กๆ โดยผสานเทคโนโลยีเอ อาร์และสมาร์ทโฟนที่สามารถเห็นภาพและข้อความต่างๆ ลอยขึ้นมาจากหน้าหนังสือ หรือ “การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค” มีการพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการโดยนำเทคโนโลยีเอ อาร์มาใช้เพื่อให้บริการ 8 ฟังก์ชั่น เช่น การ์ตูน 3 มิติ, บริการติดต่อคอลล์เซ็นเตอร์ 24 ชั่วโมง, บริการข้อมูลลูกค้าเชื่อมโยงระบบเข้ากับค่าใช้ไฟฟ้าทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาทำให้พบว่าปัญหาการใช้งานเทคโนโลยีเอ อาร์ยังขาดรูปแบบมาตรฐาน (Business Template) ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในภาคธุรกิจต่างๆ เช่น การใช้ Business Template เพื่อจำลองภาพโบราณสถานให้ปรากฏขึ้นทันทีที่ใช้สมาร์ทโฟนส่องไปยังหนังสือประวัติศาสตร์, หรือการใช้ Business Template เพื่อใช้สำหรับร้านขายเสื้อผ้าให้เกิดการช็อปปิ้งที่สมจริงยิ่งขึ้นด้วยการทดลองสวมเสื้อผ้าหรือเครื่องประดับผ่านโปรแกรมที่ใช้เทคโนโลยีภาพแบบ 3 มิติ หรือมองเห็นได้ 360 องศา เทคโนโลยี เอ อาร์เป็นภาพเสมือนที่ช่วยจำลอง เพื่อให้ผู้ใช้จริงได้มีอรรถรส และความรู้สึกเสมือน ซึ่งในปัจจุบันมีการนำมาประยุกต์อย่างแพร่หลายในการตลาดแบบดิจิทัล ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ผ่านสัญญานอินเตอร์เนต และอุปกรณ์เซนเซอร์ที่เชื่อมต่อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาแอปพลิเคชั่นในการส่งเสริมการเกษตร เพื่อประโยชน์ต่อวงการการเกษตรและพัฒนาประเทศต่อไป

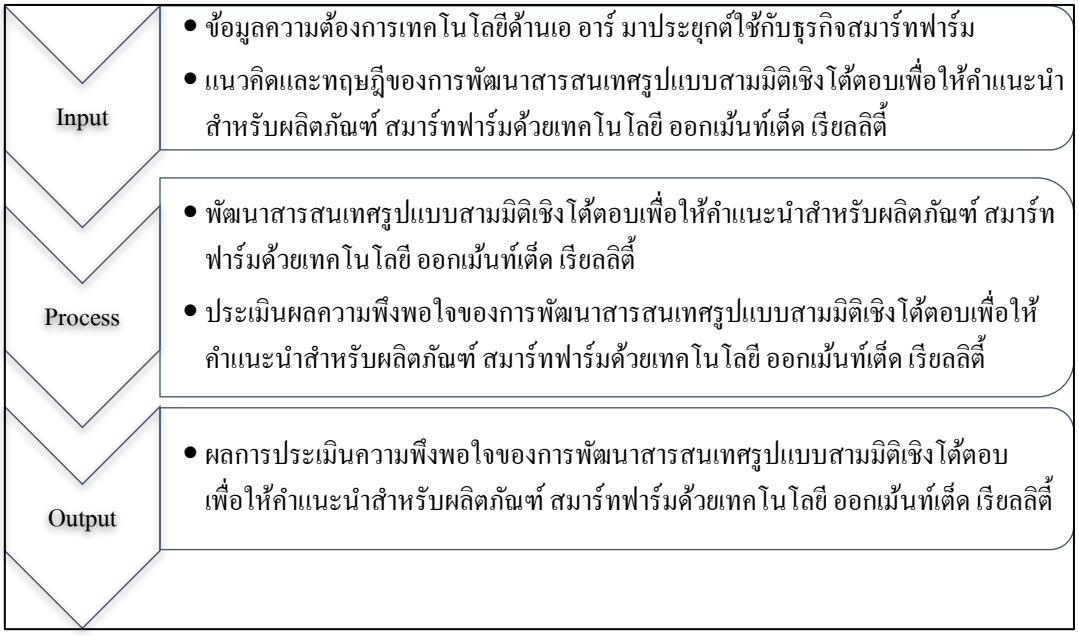
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีเอ อาร์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ผักไฮโดรโปนิกส์ สำหรับสเตชั่นฟาร์ม

2. เพื่อประเมินผลความพึงพอใจของการพัฒนาเทคโนโลยีเอ อาร์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ผักไฮโดรโปนิกส์ สำหรับสเตชั่นฟาร์ม

1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกรอบแนวคิด ทฤษฎี และเครื่องมือที่ใช้ โดยมีกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย สามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย ได้ดังภาพประกอบที่ 1.1



ภาพประกอบที่ 1.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างทดสอบ ได้แก่ ผู้บริหาร ผู้เข้าอบรมทั่วไป และลูกค้าของสเตชั่นฟาร์ม อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน 10 คน

2. งานวิจัยใช้ระยะเวลาจำนวน 12 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2560 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561

3. เป็นการพัฒนาด้วยระบบปฏิบัติการ Android Version 6.0.1

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในธุรกิจสมาร์ทฟาร์มได้

2. เป็นต้นแบบของสื่อสารสนเทศรูปแบบสามมิติเชิงโต้ตอบที่สามารถให้คำแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ สมาร์ทฟาร์มด้วยเทคโนโลยีเอ อาร์

3 . ให้องค์ความรู้ใหม่ของสื่อสารสนเทศรูปแบบสามมิติเชิงโต้ตอบ

4. สามารถให้คำแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ สมาร์ทฟาร์มด้วยเทคโนโลยีเอ อาร์ และ มีการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อขยายผลทางการศึกษาด้านเทคโนโลยี เอ อาร์ได้

1.6 นิยามศัพท์

1. เทคโนโลยีออกเม้นเต็ด เรียลลิตี้ (Augmented Reality หรือAR)

เป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง และกำลังพลิกโฉมหน้าให้สื่อโฆษณาบนอินเทอร์เน็ต ไปสู่ความตื่นเต้นเร้าใจแบบใหม่ ของการที่ภาพสินค้าลอยออกมานอกจอคอมพิวเตอร์ ว่ากันว่า นี่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าสื่อยุคใหม่ พอๆ กับเมื่อครั้งเกิดอินเทอร์เน็ตขึ้นในโลกก็ว่าได้ หากเปรียบสื่อต่างๆ เสมือน “กล่อง” แล้ว AR คือการเด้งออกมาสู่โลกใหม่ภายนอกกล่องที่สร้างความตื่นเต้นเร้าใจ ในรูปแบบ Interactive Media โดยแท้จริง

2. แพลตฟอร์มแอพพลิเคชั่นสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile AR Platform)

เป็นแพลตฟอร์มแอพพลิเคชั่นที่ช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคแบบบูรณาการ ซึ่งมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ในปัจจุบันแพลตฟอร์มที่ถูกพัฒนา และเป็นที่นิยม ได้แก่ ไอโอเอส และแอนดรอยด์ ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยไม่ผ่านเว็บบราวเซอร์

3. เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm)

เป็นรูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การทำไร่ทำนา มีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำข้อมูลของภูมิอากาศทั้งในระดับพื้นที่ย่อย (Microclimate) ระดับไร่ (Mesoclimate) และระดับมหภาค (Macroclimate) มาใช้ในการบริหารจัดการ ดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต โดยได้รับการขนานนามว่า เกษตรกรรมความแม่นยำสูง หรือ เกษตรแม่นยำสูง (Precision Agriculture) ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเริ่มแพร่หลายเข้าไปในหลายประเทศ ทั้งยุโรป ญี่ปุ่น มาเลเซีย และอินเดีย (ฐานข้อมูลส่งเสริมและยกระดับคุณภาพสินค้า OTOP 2018)

4. ชุดเครื่องมือ เอ อาร์ (ARToolKit)

เป็นชุดเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน เออาร์ ที่เป็น Open Source Library รองรับระบบปฏิบัติการ เช่น iOS, Linux, SGI, Windows, และ Max OS X ซึ่งมีฟีเจอร์เช่นการจัดการตรวจจับและติดตาม advanced object markers ผ่านกล้องของโทรศัพท์มือถือและการตรวจจับวัตถุ 2 มิติและ mapping วัตถุอื่นๆ

5. ไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics)

เป็นพืชที่เจริญเติบโตผ่านกระบวนการที่เรียกว่าการสังเคราะห์แสงซึ่งใช้แสงแดดและสารเคมีภายในใบเรียกว่าคลอโรฟิลล์เพื่อแปลงคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำให้เป็นน้ำตาลกลูโคสและออกซิเจน สิ่งที่พืชต้องการคือน้ำและสารอาหาร ซึ่งสามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้ดินโดยสิ้นเชิง นี่เป็นหลักการพื้นฐานของไฮโดรโปนิคส์ ในทางทฤษฎีคำว่า "ปลูกพืชไร้ดิน" หมายถึงการปลูกพืชในน้ำ

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาวิทยานิพนธ์นี้ผู้จัดทำได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแนวคิดต่างๆมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาประกอบด้วย

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Augmented Reality)

เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานโลกความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) หรือที่เรียกว่า Augmented Reality (AR) ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง และกำลังนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบสื่อสมัยใหม่ ในรูปแบบ Interactive Media ซึ่งใช้ภาพสัญลักษณ์มาตกแต่งเป็นรูปร่างต่าง ๆหลังจากนั้นนำไปสร้างรหัสหรือเรียกว่า Marker และเมื่อนำไปตีพิมพ์บนวัตถุต่าง ๆ เช่น ผ้า แก้วน้ำ กระดาษ หน้าหนังสือหรือนามบัตร แล้วส่องด้วยกล้องเว็บแคม หรือสมาร์ทโฟนที่มี Reality Browser Layer ก็จะเห็นภาพโมเดลของอาคารขนาดใหญ่หรือสัญลักษณ์ของร้านค้า หรือ สินค้าต่าง ๆ รวมไปถึงรูปคนเสมือนจริงปรากฏขึ้นผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ทำให้เทคโนโลยี เอ อาร์ นี้เป็นที่แปลกใหม่และกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้นในปัจจุบัน ดังภาพประกอบที่ 2.1

ภาพประกอบที่ 2.1 ตัวอย่างแสดงข้อมูลเสมือนจริง (ที่มา: arm23 U.S.A., 2018)

หลักการของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน 2 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีเสมือนจริง คือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่องฉายภาพหรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆโดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันทีทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง สามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริงประกอบด้วย 3 กระบวนการได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker การวิเคราะห์ภาพสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR)

2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง

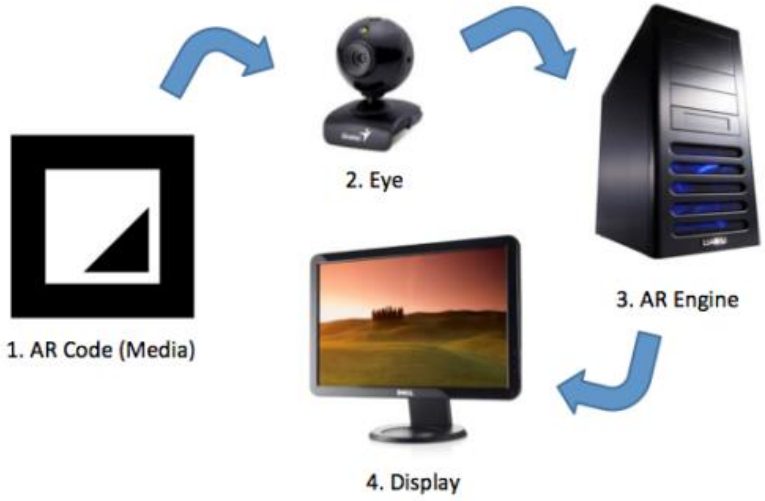
3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

1. การกำหนดตำแหน่งของวัตถุ (AR Code หรือตัว Marker)

2. กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่นๆ ใช้มองตำแหน่งของ AR Code (Eye) แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine

3. ตัวส่งข้อมูลที่อ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล (AR Engine) เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป Display หรือ จอแสดงผล เพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วีดีโอ (ดังภาพประกอบที่ 2.2) หรือ อีกวิธีหนึ่งจะใช้การรวมกล้อง AR Engine และจอภาพเข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือหรือแท็ปเล็ต เพื่อแสดงเป็นภาพ Display หรือ จอแสดงผล เพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วีดีโอ ดังภาพประกอบที่ 2.3 ซึ่งใช้หลักการที่คล้ายคลึงกัน



ภาพประกอบที่ 2.2 แผนผังบอกการทำงานของ เอ อาร์ (1) (ที่มา: ศูนย์รวมข่าวสารเทคโนโลยีและการศึกษา, 2011)

จากภาพประกอบที่ 2.2 การกำหนดตำแหน่งของวัตถุ (AR Code หรือตัว Marker) จะใช้กล้องวิดีโอ หรือ กล้องเว็บแคม มองตำแหน่งของ AR Code (Eye) แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine โดยตัวส่งข้อมูลที่อ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล (AR Engine) เพื่อแสดงบนจอแสดงผล เพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วีดีโอ

ภาพประกอบที่ 2.3 แผนผังบอกการทำงานของ เอ อาร์ (2) (ที่มา: ศูนย์รวมข่าวสารเทคโนโลยีและการศึกษา, 2011)

จากภาพประกอบที่ 2.3 การกำหนดตำแหน่งของวัตถุ (AR Code หรือตัว Marker) จะรวมกล้อง AR Engine และจอภาพเข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ แท็ปเล็ต (ที่มีกล้องในตัวอุปกรณ์) เพื่อมองตำแหน่งของ AR Code (Eye) แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine โดยตัวส่งข้อมูลที่อ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล (AR Engine) เพื่อแสดงเป็นภาพ Display หรือ จอแสดงผล เพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วีดีโอ ซึ่งใช้หลักการที่คล้ายคลึงกัน

เทคโนโลยีความเสมือนจริง (Virtual Reality)

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์จำลองหรือสร้างโลกเสมือนขึ้นในรูปแบบสามมิติ การใช้งานหรือการเข้าถึงระบบจำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับการมองโลกเสมือนและอุปกรณ์สำหรับโต้ตอบกับระบบ เช่น หมวกพร้อมหน้าจอแสดงผล จอยสติ๊กสำหรับควบคุมเซนเซอร์ติดตั้งในพื้นที่เพื่ออ่านการเคลื่อนไหว จุดเด่นของ VR คือ ผู้ใช้สามารถสัมผัสประสบการณ์ที่ถูกสร้างขึ้นได้แบบ 360 องศาภายในโลก 3 มิติที่ถูกจำลองขึ้นมา เหมาะสำหรับงานออกแบบ ความบันเทิง รวมถึงการฝึกอบรมผ่านสถานการณ์จำลอง โดยมีองค์ประกอบสำคัญของประสบการณ์ความเสมือนจริง ดังนี้

1. โลกเสมือน

โลกเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมแบบสามมิติที่มักจะ แต่ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นผ่านทางสื่อ (เช่นการแสดงผล ฯลฯ) ซึ่งสามารถโต้ตอบกับคนอื่น ๆ และสร้างวัตถุที่เป็นส่วนหนึ่งของปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวได้ ในโลกเสมือนมุมมองภาพจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหวและการโต้ตอบที่เลียนแบบผู้ที่มีประสบการณ์ในโลกแห่งความจริง

2. การดื่มด่ำในความเป็นจริงเสมือน

การดื่มด่ำในความเป็นจริงเสมือนเป็นการรับรู้ถึงการมีร่างกายอยู่ในโลกที่ไม่ใช่ทางกายภาพครอบคลุมความรู้สึกของการปรากฏตัวซึ่งเป็นจุดที่สมองของมนุษย์เชื่อว่าเป็นบางที่มันเป็นจริงไม่ได้และจะทำได้โดยทางจิตใจอย่างหมดจดหรือวิธีการทางกายภาพ สถานะของการจำแนกรวมอยู่เมื่อมีความรู้สึกเพียงพอที่จะเปิดใช้งานเพื่อสร้างการรับรู้ของการมีอยู่ในโลกที่ไม่ใช่ทางกายภาพสองประเภททั่วไปของการแช่รวมถึง:

2.1 สภาพจิตใจที่ลึกซึ้งในการมีส่วนร่วมด้วยการระงับการปฏิเสธไม่ยอมรับว่าอยู่ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง

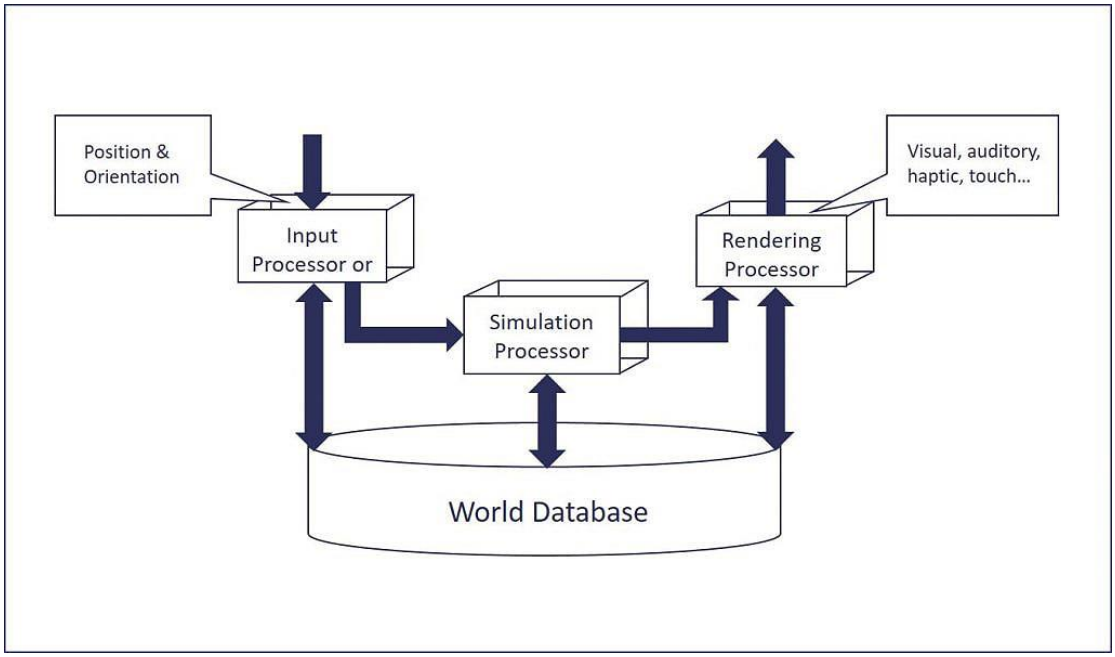
2.2 การมีส่วนร่วมทางกายภาพที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงโดยมีการระงับการปฏิเสธไม่ยอมรับว่าอยู่ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง

3. การตอบสนองทางประสาทสัมผัส

ความเป็นจริงเสมือนต้องการความรู้สึกมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ความรู้สึกเหล่านี้รวมถึงวิสัยทัศน์ (ภาพ) การได้ยิน (เกี่ยวกับหู) สัมผัส (สัมผัส) และอื่น ๆ การกระตุ้นความรู้สึกเหล่านี้อย่างถูกต้องต้องอาศัยการตอบรับทางประสาทสัมผัสซึ่งทำได้ผ่านทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบบรวม (หรือที่เรียกว่าอินพุต) ตัวอย่างของฮาร์ดแวร์และปัจจัยการผลิตนี้ถูกกล่าวถึงด้านล่างเป็นส่วนประกอบสำคัญในระบบเสมือนจริงซึ่ง ได้แก่ จอแสดงผลศีรษะ (HMD) ถุงมือพิเศษหรืออุปกรณ์เสริมมือและการควบคุมด้วยมือ

4. การโต้ตอบ

ส่วนประกอบของปฏิสัมพันธ์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับประสบการณ์เสมือนจริงเพื่อให้ผู้ใช้มีความสบายพอที่จะมีส่วนร่วมกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง หากสภาพแวดล้อมเสมือนตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ในลักษณะที่เป็นธรรมชาติความตื่นเต้นและความรู้สึกของการแช่จะยังคงอยู่ หากสภาพแวดล้อมเสมือนไม่สามารถตอบสนองได้รวดเร็วพอสมองมนุษย์จะสังเกตเห็นได้อย่างรวดเร็วและความรู้สึกของการแช่จะลดลง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมเสมือนจริงเพื่อการปฏิสัมพันธ์อาจรวมถึงวิธีที่ผู้เข้าร่วมเดินทางไปรอบ ๆ หรือเปลี่ยนแปลงมุมมอง โดยทั่วไปผ่านการเคลื่อนไหวของหัว (RealityTechnologies.com Diversified Internet Holdings LLC)

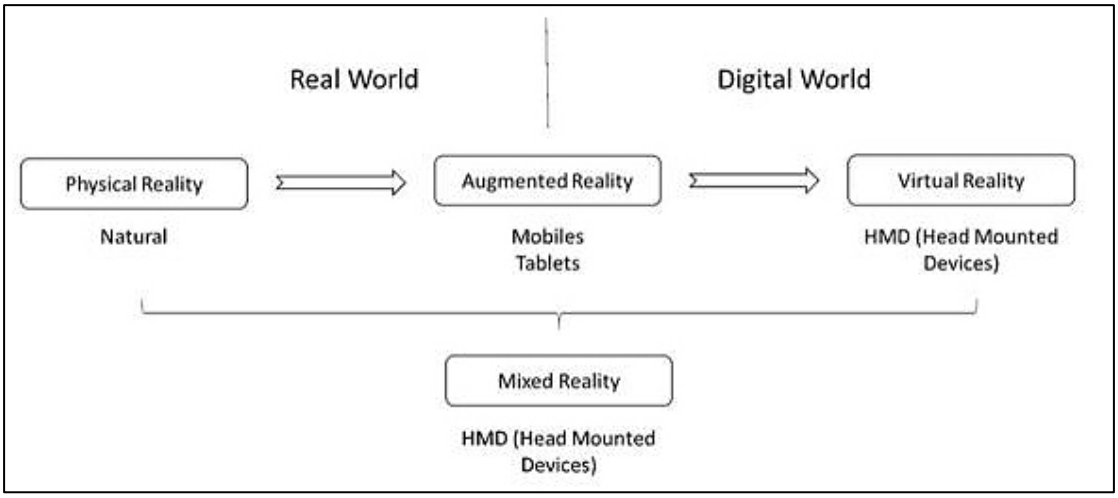


ภาพประกอบที่ 2.4 โครงสร้างการทำงานของ VR (ที่มา: Romanian software development company, 2018)

ดังแสดงในภาพด้านบนโปรเซสเซอร์อินพุตควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์และส่งข้อมูลพิกัดไปยังส่วนที่เหลือของระบบ (เมาส์แทร็คเตอร์และระบบจดจำเสียง) ในกรอบเวลาที่ลดลง ตัวประมวลผลจำลองแสดงถึงรหัสของระบบ VR ใช้เวลาในการป้อนข้อมูลของผู้ใช้พร้อมกับงานที่กำหนดไว้และกำหนดการกระทำที่จะเกิดขึ้นในโลกเสมือนจริง ตัวประมวลผลการแสดงผลสร้างความรู้สึกเอาท์พุทให้กับผู้ใช้ กระบวนการเรนเดอร์ที่แตกต่างกันจะใช้สำหรับความรู้สึกเกี่ยวกับตาสัมผัสหรือการได้ยิน ระบบ VR ยังมีฐานข้อมูลโลกซึ่งเก็บวัตถุจากโลกเสมือน

เทคโนโลยีผสมผสานความจริง (Mixed Reality)

การแสดงผลในลักษณะของ Mixed Reality คือ การนำข้อมูลสารสนเทศจากทั้งโลกจริงและโลกเสมือนมาผสมกัน ซึ่งต่างจากการทำงานของ Virtual Reality ที่เป็นการจำลองโลกเสมือนอย่างเดียว ทั้งสองระบบเป็นรูปแบบการใช้งานคอมพิวเตอร์แบบใหม่ที่มีความน่าสนใจทั้งคู่โดยมีเป้าหมายการใช้งานที่ต่างกัน อย่างไรก็ดี อุปกรณ์ที่ใช้ในทั้งสองระบบยังมีความคล้ายกันอยู่ โดยมักสร้างในรูปแบบของจอแสดงผลติดศีรษะหรือแว่นตา นอกจากนี้ระบบที่ใช้ในรูปแบบหนึ่งอาจปรับไปใช้กับอีกรูปแบบได้ไม่ยากนัก เช่นอุปกรณ์ VR ที่มีการนำภาพวิดีโอจากกล้องมาแสดงด้วยก็ทำงานในลักษณะของ Augmented Virtuality ซึ่งเป็น Mixed Reality แบบหนึ่ง ในขณะที่อุปกรณ์แบบ AR ถ้าซ้อนภาพจากโลกเสมือนทับภาพจากโลกจริงทั้งหมดก็ทำงานในลักษณะ VR ได้ดังภาพประกอบที่ 2.5



ภาพประกอบที่ 2.5 โครงสร้างการทำงานของ MR (ที่มา: Abhijit Jana Blog. 2018)

ระบบเสมือนเสริมบนโทรศัพท์มือถือ

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะหรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ถือเป็นจุดเปลี่ยนแนวคิดทางการตลาดของการโฆษณา เพราะด้วยระบบเสมือนจริงบนโทรศัพท์มือถือ (Mobile AR) ทำให้ผู้ใช้สามารถรับข้อมูลหรือข่าวสารได้ทันทีตามคุณลักษณะของซอฟตแวร์หรือโปรแกรมต่างๆ ที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือแบบที่ผู้ใช้สามารถพกพาได้อย่างสะดวกระบบเสมือนจริงบนโทรศัพท์มือถือจัดเป็นเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือทำให้หน้าจอของโทรศัพท์มือถือแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้ระบบเสมือนจริงได้ต้องมีคุณสมบัติของเครื่องดังนี้

-กล้องถ่ายรูป

- ระบบระบุพิกัดตำแหน่ง (GPS) และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

- เข็มทิศดิจิตอลในเครื่องสำหรับโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีนี้ได้มีหลายยี่ห้อ เช่น iPhone 3GS และมือถือที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่น HTC G1, HTC HERO, HTC DROID เป็นต้น

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ากับชีวิตประจำวัน เช่น

1. การประยุกต์ใช้ทางด้านการศึกษา เช่น การทำเป็นหนังสือ 3 มิติ เรื่อง Dinosaur มีภาพกราฟฟิกส์ไดโนเสาร์ พุ่งออกมาแบบ 3 มิติด้วยความน่าตื่นเต้นพร้อมหมุนดูรอบตัวได้เหมือนจริงของ TK park

2. การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมสร้างเครื่องบิน อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ โดยบริษัท BMW ได้ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงมาช่วยในการผลิตโดยให้ผู้ใช้ได้เรียนรู้การทำงานด้วยการใส่แว่นตาที่จะมีคำแนะนำและจำลองการทำงานแสดงให้เห็นแต่ละขั้นตอนก่อนปฏิบัติจริงแบบ 3 มิติ ที่เสมือนจริงหรือเรียกสั้น ๆ ว่า “เทคโนโลยี เอ อาร์” (AR Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกในความเป็นจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ ซึ่งถือว่า เป็นการสร้างข้อมูล อีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (virtual world) เช่นภาพกราฟิกวีดีโอรูปทรงสามมิติและข้อความตัวอักษรให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง

3. การประยุกต์ใช้ทางด้านการแพทย์เช่น การเรียบเรียง หลักการประยุกต์ใช้ภาพเสมือนจริงทางการแพทย์โดยการเพิ่มตัวต่อประสานระบบสัมผัสภาพ 3 มิติเพื่อเพิ่มความสมจริงในการรักษาและให้นักศึกษาแพทย์ได้ใช้เครื่องมือแพทย์รักษาหรือผ่าตัดผู้ป่วยแบบไม่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วยจริง มีการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงจำลองการผ่าตัดผ่านระบบ ARI*SER โดยทางมหาวิทยาลัย

แพทยศาสตร์ Ganz ได้แปลงให้เป็นระบบจำลองการผ่าตัดเสมือนจริงและอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (virtual world) เช่น ภาพกราฟิกวิดีโอรูปทรงสามมิติ และข้อความตัวอักษร ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง

4. การประยุกต์ใช้ทางด้านธุรกิจ เช่น การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการซื้อขายทางการเงินด้วยเทคโนโลยี CYBERII โดยระบบสามารถให้ผู้ใช้งานกำหนดบทบาทของตัวแทนจำหน่าย (Finance Dealer) ในสภาพแวดล้อมเสมือนที่สามารถเสนอราคา ในการซื้อขาย โดยใช้ลูกบอลสีเหลืองแสดงราคาซื้อและลูกบอลสีแดงแสดงราคาขาย ทำให้ผู้ใช้สามารถจำลองการซื้อขายทางการเงินได้เสมือนจริง

5. การประยุกต์ใช้ทางด้านการโฆษณา เช่น โทรศัพท์มือถือซัมซุงนำเทคโนโลยี “Mobile AR” มาสร้างการรับรู้เพื่อให้ลูกค้าได้ทราบถึงระบบปฏิบัติการใหม่บนมือถือ Samsung Wave และให้วูดดี้เป็นผู้นำเสนอวิธีการใช้งานผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงในรูปแบบสามมิติ โดยลูกค้าสามารถใช้เว็บแคมและเครื่องพิมพ์ประกอบกับซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่มีภายใต้ระบบปฏิบัติการ BADA ของ Samsung เรียกใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ เพื่อใช้งานตามต้องการ

6. การประยุกต์ใช้กับการท่องเที่ยว เช่น การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้เพื่อแนะนำประเทศไทยในงาน “The World Exposition Shanghai China 2010” ภายใต้แนวคิด “Thinness: Sustainable Ways of Life” และได้นำเสนอนิทรรศการภายในอาคารศาลาไทยแยกเป็น 3 ส่วน คือ

6.1 เรื่อง “จากต้นสายแหล่งกำเนิด: A Journey of Harmony”

6. 2 เรื่อง “เกิดร้อยพันพลายวิถี: A Harmony of Different Tones”

6.3 เรื่อง “หลอม รวมชีวีสู่วิถีความเป็นไทย: A Harmony of Thais”

ในแต่ละห้องนิทรรศการจะนำเสนอเอกลักษณ์ของความเป็นไทยที่เกิดจากการ พัฒนาด้านต่างๆ ผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง เช่น การฉายวิดีโอเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพี่น้องของชาวไทยกับจีน โดยมียักษ์วัดโพธิ์ขยับตัวและพูดคุยกับตัวละครจีนหรืออาจจะเรียกว่า “AR Code” ก็ได้ โดยใช้กล้องเว็บแคมในการรับภาพ เมื่อซอฟท์แวร์ที่เราใช้งานอยู่ประมวลผลรูปภาพเจอสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ก็จะแสดงข้อมูลภาพสามมิติที่ถูกระบุไว้ในโปรแกรมให้เห็น เราสามารถที่จะหมุนดูภาพที่ปรากฏได้ทุกทิศทางหรือเรียกว่าหมุนได้360 องศา

7. การประยุกต์กับการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์เช่นบริษัทชิ เชโด นำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ผ่านกระจกดิจิตอลเพื่อจำลองการทดสอบในการแต่งหน้าว่าเหมาะกับลูกค้าหรือไม่โดยระบบจะซ้อนภาพส่วนของการแต่งหน้าขึ้นไปบนใบหน้าจริงที่ปรากฏบนหน้าจอในลักษณะของการเปรียบเทียบให้เห็นทั้งก่อนแต่งหน้าและหลังแต่งหน้าในการใช้งานจะให้ลูกค้านั่งลงตรงหน้าเครื่อง

แล้วให้กล้องสแกน จากนั้นระบบจะวิเคราะห์สี ผิวองค์ประกอบต่าง ๆ ตลอดจนรูปใบหน้า เพื่อแนะนำว่าควรเลือกแต่งหน้าและเลือกใช้เครื่องสำอางใดโดยสามารถแสดงผลการแต่งหน้าได้ทันที และสามารถสั่งพิมพ์ภาพใบหน้าก่อนและหลังแต่งพร้อมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ต้องใช้เพื่อเลือกซื้อตามรายการที่เลือกไว้บริษัท Tissot ให้ลูกค้าสามารถลองสินค้าผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีเว็บแคมโดยลูกค้าจะเลือกรหัสสินค้าหรือรุ่นที่ลูกค้าต้องการทา ให้ลูกค้าได้ลองสินค้าเสมือนจริงผ่านเทคโนโลยีเอ อาร์ จนได้สินค้าที่ถูกใจก่อนสั่งซื้อของจริงสำหรับ Mobile AR มีการนำเสนอการแต่งบ้านด้วยมือถือจาก IKEA ที่ทำให้ลูกค้าเป็นสถาปนิกด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเสียเงิน เพียงแค่ใช้โทรศัพท์มือถือแล้วเลือกรูปสินค้าในหมวด IKEA PS จากนั้นกดถ่ายรูป และเลื่อนตำแหน่งโทรศัพท์มือถือไปถ่ายในมุม ที่ต้องการวางเฟอร์นิเจอร์จะเห็นมุมห้องที่มีเฟอร์นิเจอร์ตามที่เลือกไว้โดยสามารถบันทึกภาพและส่งต่อให้เพื่อนผ่าน MMS ได้ ให้กล้อง

แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในอนาคตสำหรับแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงได้อ้างอิงจากงานวิจัยเรื่อง “The Future of Internet III” ของ Pew Internet ที่ทำการสำรวจเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบจากอินเทอร์เน็ตในประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสังคม การเมือง เศรษฐกิจของ และชีวิตมนุษย์ในอนาคต ปี2020 ผ่านทางอีเมล์และเครือข่ายสังคมออนไลน์ Facebook ในช่วงวันที่ 28 ธันวาคม ค.ศ. 2007 ถึงวันที่ 3 มีนาคม ค.ศ. 2008 จากจำนวนทั้งหมด 1,196คน แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ 578คน ที่ตอบแบบสอบถามผ่านทาง Facebook และ ผู้เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการคัดเลือกจากโครงการ 618 คนที่ตอบแบบสอบถามผ่านทางอีเมล์

นอกจากนี้เทคโนโลยีเสมือนจริงยังมีแนวโน้มที่จะพัฒนามากขึ้น ควบคู่ไปกับเทคโนโลยี 4G หรือเทคโนโลยีเจนเนอเรชั่นที่ 4 (4th Generation) ซึ่งความรวดเร็วของเทคโนโลยีระบบ 4G (4th Generation) ที่เป็นระบบเครือข่ายไร้สายความเร็วสูงพิเศษสามารถส่งผ่านข้อมูลในความเร็วที่ประมาณ 20 – 40 เมกะไบต์ต่อวินาที (Mbps/Second) ทำให้ผู้บริโภคสามารถดาวน์โหลดข้อมูลรูปแบบพิเศษที่เรียกว่า เอ อาร์ (AR) รวมถึงข้อมูลในรูปธรรมดาอื่นๆ (ข้อมูลภาพภาพยนตร์ การประชุมหรือสัมมนาที่ต้องมีโต้ตอบ (Real time)ได้อย่างสะดวกเพราะเทคโนโลยี 4G คือระบบการติดต่อ สื่อสารที่สามารถใช้งานได้โดยไม่จำกัดพื้นที่จากคุณสมบัติเด่นๆ ของระบบ 4Gที่กล่าวมา นักการตลาดและองค์กรธุรกิจสามารถนำเทคโนโลยีระบบ 4G และ AR มาใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารทำการตลาดและบริหารดำเนินงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สำหรับองค์กรธุรกิจและผู้บริโภค

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและหลักการทำการตลาดดิจิทัล (Digital Marketing)

ปัจจุบันมีการ ใช้งาน Smartphone อย่างแพร่หลายและผู้คนเริ่มใช้ Feature และเทคโนโลยีใหม่ใน Smartphone อาทิเช่น NFC, QR Code และ Augment Reality (AR) ได้นำเทคโนโลยีใหม่ยุคดิจิทัลเข้ามาประยุกต์ใช้งานด้านการตลาดหรือ การตลาดออนไลน์รูปแบบ Digital Commerce หรือ Social Marketing โดยนำใช้เพื่องานประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ตลอดจนแนวโน้มของการทำการตลาดในปัจุบันจะอยู่ในรูปแบบของ Mobile Technology ตัวอย่างเช่น

บริษัท เอสซีจี เอ็กซ์พีเรียน จำกัด (2017) ได้นำเทคโนโลยีด้าน เอ อาร์ (AR) มาเป็นกลยุทธ์ในการทำการตลาดบน Website โดยสามารถ Print AR Code ที่มีให้เลือกมากมายหลายสินค้าอุปกรณ์ เช่น ห้องนั่งเล่น ก็จะมีอุปกรณ์ Furniture มากมาย ทั้งนี้ผู้บริโภคที่สนใจสินค้า SCG นั้น ก็จะจำได้ทั้ง Brand สินค้า ว่าสินค้าที่เราเลือก เรียกว่าอุปกรณ์อะไร และ ก็ให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมกับ Game ที่ทาง SCG Experience ทั้งทั้งกล่อง และ Brand ในการโฆษณาในการทำการตลาด นอกจากนี้ยังมีการประชาสัมพันธ์แนวโน้มการตลาดยุคไทยแลนด์ 4.0 (สมาคมการตลาดแห่งประเทศไทย, 2017) ว่าเป็นยุคที่โลกเปลี่ยนแปลงและประเทศไทยพร้อมก้าวไปข้างหน้า ภาคธุรกิจก็ต้องพร้อมที่จะปรับตัวให้ฉับไวทันเหตุการณ์ โดยทางสมาคมฯ มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาผู้ประกอบการไทยให้ก้าวไกลทัดเทียมนานาชาติ เพื่อแสดงให้ผู้ร่วมงานทราบว่าประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ยุคประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ซึ่งจะเป็นยุคแห่งการก้าวสู่โลกยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีจะช่วยเชื่อมต่อการสื่อสารของคนทั้งโลกเข้าด้วยกัน โดยจะเห็นสื่อรูปแบบใหม่ๆ รวมถึงการประยุกต์ใช้กับสินค้าและงานบริการหลากหลายประเภท ซึ่งในยุคดิจิทัลนี้จะนับเป็นการเริ่มต้นของเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของเศรษฐกิจโลกต่อไป

นอกจากนี้ ในปี พ.ศ. 2559 รัฐบาลมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจชาติด้วย “Value–Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์”เมื่อกล่าวถึงการก้าวสู่ยุคแห่งนวัตกรรม หลายๆคนมีคำถามว่า Marketing 4.0 นั้น เราสามารถกล่าวได้ว่า ยุค 4.0 นี้ คือยุค“Marketing Evolution for People” หรือที่เรียกว่า “ยุคแห่งวิวัฒน์การตลาดเพื่อปวงชน”เป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ทางการตลาดอย่างที่ไม่เคยมีมาก่อน และ ผู้บริโภคมีบทบาทสำคัญยิ่งกว่ายุคใดๆที่ผ่านมาโดยมีแนวโน้มด้านนวัตกรรมที่โดดเด่น 3 ด้าน ด้วยกัน ดังนี้

1.ด้านผู้บริโภคเทคโนโลยีด้านนวัตกรรมใหม่ โดยเฉพาะสมาร์ทโฟนและโซเชียลเน็ตเวิร์คได้ส่งผลให้เกิดสังคมแห่งอุปนิสัยใหม่ของผู้บริโภค ซึ่งมีนิยามเรียกว่า “โซเชียลโนมิกส์” (Socialnomics) คือ ประชากรโลกที่หลอมรวมกันในช่องทางออนไลน์และโซเชียลเน็ตเวิร์ค

ต่างๆ โดย มร.อีริค โควลแมน (Erik Qualman, 2018) ผู้นำด้านดิจิตัลเทรนด์ระดับโลกได้กล่าวไว้ว่า คนทุกคนในทุกประเทศที่ใช้โซเชียลเน็ตเวิร์ค นับเป็นประชากรของ“โซเชียลโนมิกส์ เนชั่น” (Socialnomics Nation) ซึ่งมีรูปแบบไลฟสไตล์ และอุปนิสัยต่างจากผู้บริโภคที่เราเคยรู้จักอย่างสิ้นเชิง พวกเขาเหล่านั้นมีพลังในการก่อให้เกิดกระแสต่างๆทั้งในทางบวกและทางลบ เป็นสังคมที่เชื่อมต่อคนทั้งโลกเข้าด้วยกันอย่างไร้พรมแดน และเปิดโอกาสทางการตลาดอย่างมหาศาล ด้วยพลังของมวลชนและความเร็วของการเดินทางของข้อมูล

2.ด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและข้อมูลอัจฉริยะ คือ Internet of Things (IoT) เพราะในอนาคตอันใกล้ อุปกรณ์ทุกชิ้นในชีวิตประจำวันจะถูกเชื่อมต่อด้วย อินเทอร์เน็ต เน็ตเวิร์ค และระบบเซ็นเซอร์ ที่จับความเคลื่อนไหวต่างๆ จึงเกิดการเชื่อมต่อสื่อสารระหว่างเครื่องจักร มนุษย์ และข้อมูลในเชิงเทคโนโลยีซึ่งมีผลทางบวกกับการเพิ่มประสิทธิภาพ และ การตอบความต้องการของผู้บริโภค เช่น บ้านอัจฉริยะ (Smart Home) เมืองอัจฉริยะ (Smart City) หรือ ยานยนตร์อัจฉริยะ (Intelligent Transportation) ฯลฯ แต่ในอีกมุมหนึ่ง ข้อมูลหรือ Data เหล่านี้คือข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับชีวิตและไลฟ์สไตล์ของผู้บริโภคจำนวนมหาศาล ซึ่งเปรียบเหมือนขุมทรัพย์ของนักการตลาด หากสามารถแปลความหมาย และนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม

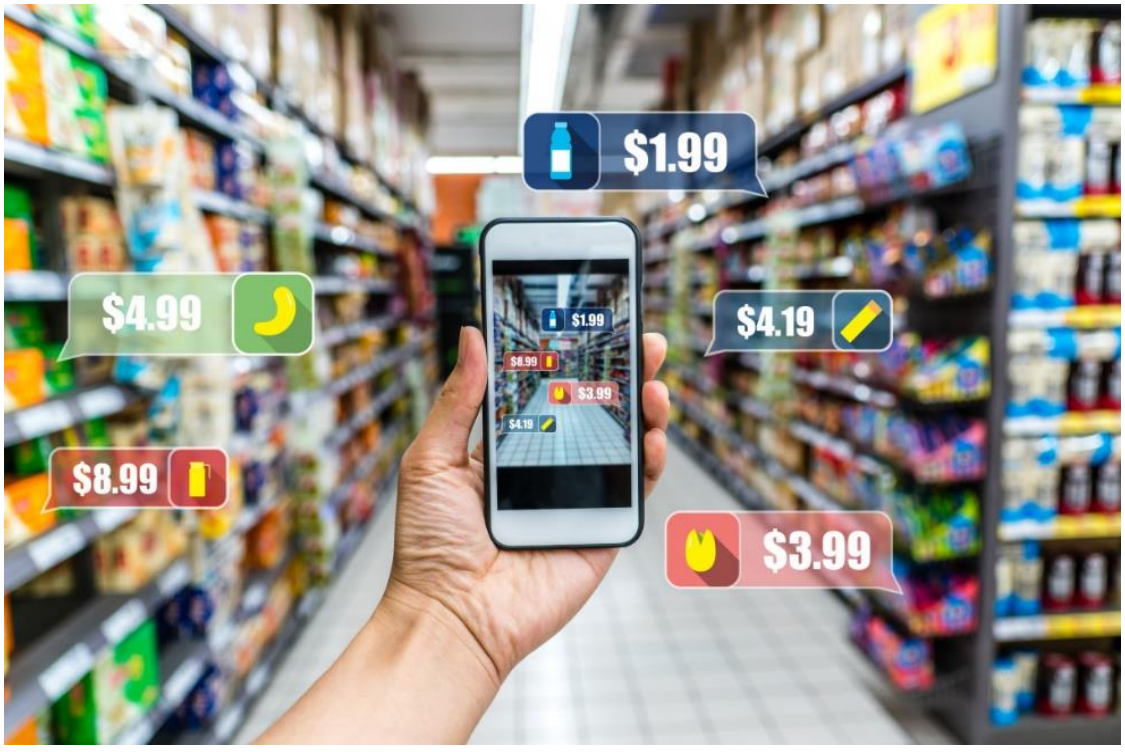
รวมถึงเทคโนโลยีที่จะทำให้เกิดเป็นนวัตกรรมการตลาดรูปแบบใหม่มากมาย เช่น เทคโนโลยีเสมือนจริง หรือ Augmented Reality ที่เป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยี 2D, 3D หรือไฟล์วิดิทัศน์ภาพเสียงต่างๆ ที่ถูกซ้อนลงบนโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งจะสามารถมองเห็นผ่านอุปกรณ์พิเศษ ไม่ว่าจะเป็นเว็บแคม, กล้องในสมาร์ทโฟนและแทบเล็ต รวมถึงแว่นตาพิเศษ เช่น Google Glasses ซึ่งจะช่วยทำให้สื่อดั้งเดิมนั้นเกิดความน่าสนใจขึ้นอีกมาก และอีกเทคโนโลยีที่มีความสำคัญคือ บีคอนส์ เซ็นเซอร์ (Beacons Sensor) ซึ่งช่วยสร้าง Location Base Data Intelligent ทำให้นักการตลาดสามารถเจาะกลุ่มเป้าหมายได้เป็นรายบุคคล ณ เวลา และสถานที่ๆ ต้องการ ในทศวรรษที่กำลังจะมาถึงนี้ สิ่งที่เราเคยเห็นแต่ในภาพยนตร์จะไม่เป็นเพียงเรื่องของจินตนาการในอนาคตอีกต่อไป

3.ด้านการสื่อสาร เทคโนโลยีจะมีบทบาทสำคัญที่จะมาพลิกรูปแบบการสื่อสารระหว่างแบรนด์และผู้บริโภค ถึงแม้ช่องทางการสื่อสารแบบดั้งเดิม เช่น วิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ จะยังคงอยู่ แต่เทคโนโลยีใหม่ๆ จะมีบทบาทมากขึ้น

หลังจากปี 2560 เป็นต้นไป เทรนด์ของช่องทางหลักในการเข้าถึงผู้บริโภคคือ Mobile Devices และ “โซเชียล มีเดีย” เป็นการสื่อสารแบบ เรียลไทม์ เป็นหลัก ดังนั้นรูปแบบจะเปลี่ยนไปจากแคมเปญที่ถูกสร้างสรรค์โดยนักการตลาดล้วนๆ มาเป็นการสื่อสารที่เป็น Consumer Curated Content เป็นหลัก เหมือนกระแสคลื่นข้อมูลที่ถูกสร้างสรรค์โดยผู้บริโภค กระแสเหล่านี้เกิดขึ้น

อย่างรวดเร็ว มีอิมแพคแรงและเป็นวงกว้าง แต่จะถูกพัดจางหายไปในเวลาอันรวดเร็ว นักการตลาดจึงต้องปรับรูปแบบให้สอดคล้อง นำสถานการณ์อยู่เสมอ

สำหรับทุกธุรกิจการสร้างแบรนด์ที่โดดเด่นและแตกต่างเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างรากฐานที่มั่นคง แต่ผู้ประกอบการต้องทำความเข้าใจและสร้างรูปแบบการตลาดให้ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคยุคใหม่ให้ได้ ในยุคปฏิวัติด้านการตลาดดิจทัลนี้นับเป็นยุคแห่งโอกาส เพราะเทคโนโลยีช่วยให้เราสามารถเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคหลายสิบล้านคนได้พร้อมกัน และช่วยให้เราสามารถปรับแคมเปญโปรโมชั่นการตลาดของเราให้ตรงกลุ่มเป้าหมายได้เป็นรายบุคคล ดังนั้นกุญแจสู่ความสำเร็จของการตลาดแห่งอนาคต คือ การนำเทคโนโลยีและข้อมูลมหาศาลเหล่านี้ มาแปรเปลี่ยนเป็นข้อมูลสำหรับสร้างความสัมพันธ์กับผู้บริโภคในระดับบุคคล (Consumer Lifestyle & Journey Intelligent) ผ่านรูปแบบของการทำตลาดแบบกระจายตัว (Mass Marketing) โดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยและนวัตกรรมใหม่เพื่อทำการตลาดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ดังภาพประกอบที่ 2.4



ภาพประกอบที่ 2.6 การแสดงราคาของสินค้าของร้านค้าปลีกในยุคการตลาดดิจิทัล

(ที่มา: Twice New Bay Media, U.S.A., 2018)

ประโยชน์ของ Augmented Reality จุดประกายสร้างโอกาสต่อยอดธุรกิจ

Global Market Insights Inc. (2018) ประเมินว่ามูลค่าตลาดเทคโนโลยี เอ อาร์ ทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ จะพุ่งแตะระดับ 165 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2567 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยราว 81% ต่อปี (CAGR) ในช่วงปี 2559-2567 โดยคาดว่าอุตสาหกรรมรถยนต์ ธุรกิจค้าปลีก และธุรกิจทางการแพทย์จะนำเทคโนโลยี เอ อาร์ ไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ปัจจุบันตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน เอ อาร์ ในธุรกิจต่าง ๆ มีดังนี้

1. ประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการขาย ผู้ผลิตและจำหน่ายสินค้าระดับโลกเล็งเห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยี เอ อาร์ และนำมาต่อยอดใช้ในงานประชาสัมพันธ์และการส่งเสริมการขายเพื่อสร้างโอกาสให้ได้รับคำสั่งซื้อเพิ่มขึ้น อาทิ IKEA (ผู้จำหน่ายเฟอร์นิเจอร์รายใหญ่ของโลก) นำเสนอแอปพลิเคชัน เอ อาร์ ซึ่งลูกค้าสามารถเลือกเฟอร์นิเจอร์จากหนังสือแสดงรายการสินค้าที่มี AR Code และใช้Smartphone หรือ Tablet ส่องไปยังบริเวณที่ต้องการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งภาพเฟอร์นิเจอร์เสมือนจริงจะปรากฏในบริเวณดังกล่าว ช่วยให้ลูกค้าสามารถตัดสินใจเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ให้เข้ากับสถานที่ติดตั้งได้อย่างเหมาะสม ขณะที่ SEPHORA (ร้านจำหน่ายเครื่องสำอางของฝรั่งเศสที่มีสาขาทั่วโลก) นำเทคโนโลยี เอ อาร์ มาจำลองภาพการแต่งหน้าให้กับลูกค้า ช่วยให้ลูกค้าสามารถเลือกสีเครื่องสำอางให้เข้ากับสีผิวของตนเองได้ดียิ่งขึ้น ส่วน Heinz (ผู้ผลิตและจำหน่ายซอสมะเขือเทศชื่อดังของโลก) กระตุ้นยอดจำหน่ายสินค้าด้วยหนังสือสอนทำอาหาร 3 มิติ ซึ่งจะปรากฏอยู่ข้างขวดเมื่อมองผ่านแอพลิเคชั่นบน Smartphone หรือ Tablet กลยุทธ์ดังกล่าวจูงใจให้ลูกค้าอยากซื้อสินค้าเพื่อกลับไปทดลองประกอบอาหารตามรายการดังกล่าวที่บ้าน

2. สื่อการศึกษาและการฝึกอบรม อาทิ G Softbiz Co., Ltd. ผลิตแอพพลิเคชั่นนิทาน LarTo 3D สำหรับใช้อ่านนิทาน โดยใช้เทคโนโลยี เอ อาร์ ทำให้ตัวการ์ตูนไดโนเสาร์ในนิทานออกมาเป็นภาพ 3 มิติ สีสันสวยงาม เคลื่อนไหวได้เหมือนมีชีวิตจริง และมีเสียงบรรยายประกอบ ช่วยดึงดูดความสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้เด็กในวัย 3-12 ปี เทียบกับหนังสือนิทานแบบเดิมๆ ที่มีเพียงตัวหนังสือและภาพประกอบ 2 มิติเท่านั้น ขณะที่ BMW สร้างภาพจำลองขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยเทคโนโลยี เอ อาร์ พร้อมระบุเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละขั้นตอน เพื่อใช้เป็นสื่อในการฝึกอบรมพนักงาน ซึ่งช่วยให้พนักงานเรียนรู้ได้รวดเร็ว และยังมีส่วนช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

3. อำนวยความสะดวกการเดินทาง อาทิ Urban Engines พัฒนาแอพพลิเคชั่นนำทาง โดยนำเทคโนโลยี เอ อาร์ มาต่อยอดการใช้ประโยชน์จาก Google Maps ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ผู้ใช้ถนนค้นหาเส้นทางและวางแผนการเดินทางให้ถึงจุดหมายได้อย่างเหมาะสมแล้ว ยังช่วยประเมินความหนาแน่นของจำนวนรถยนต์เป็นรูป 3 มิติ ซ้อนทับบนเส้นทางไปพร้อมกัน ขณะที่ GeoTravel เป็น

แอพพลิเคชั่นที่ให้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว โดยนักท่องเที่ยวที่ดาวน์โหลดแอพพลิเคชั่นดังกล่าวเมื่อใช้กล้องของ Smartphone หรือ Tablet ส่องไปยังสถานที่ท่องเที่ยวที่ตนไปถึงจะปรากฏข้อมูลสำคัญของสถานที่ท่องเที่ยวนั้น เพื่อให้นักท่องเที่ยวค้นหาข้อมูลการเดินทางท่องเที่ยวได้สะดวกยิ่งขึ้น

สำหรับผู้ประกอบการไทย พบว่ามีการนำเทคโนโลยี เอ อาร์ มาใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจแล้วเช่นกัน อาทิ Tarad.com (ผู้ให้บริการ E-Commerce รายใหญ่ของไทย) ใช้เทคโนโลยี เอ อาร์ ช่วยลูกค้าค้นหาตำแหน่งที่ตั้งร้านจำหน่ายสินค้าและระยะทางระหว่างลูกค้ากับที่ตั้งร้านขณะที่บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์รายใหญ่อย่าง บมจ.แสนสิริ นำเทคโนโลยี เอ อาร์ มาอำนวยความสะดวกให้ลูกค้าใช้ค้นหาข้อมูลโครงการก่อสร้างของบริษัทที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับลูกค้า พร้อมระบุข้อเสนอส่วนลดราคา รวมถึงร้านค้าสำคัญๆ ที่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อให้ลูกค้าใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกซื้ออสังหาริมทรัพย์ของบริษัท ทั้งนี้ ด้วยประโยชน์ของเทคโนโลยี เอ อาร์ ที่นำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ตลอดจนประสบการณ์ของผู้ประกอบการต่างชาติและผู้ประกอบการไทยที่นำเทคโนโลยี เอ อาร์ มาใช้แล้วเกิดประโยชน์เชิงธุรกิจ ดังนั้น ผู้ประกอบการที่สนใจนำเทคโนโลยี เอ อาร์ มาใช้ อาจศึกษาตัวอย่างจากธุรกิจที่ยกมาข้างต้น และนำมาปรับใช้กับธุรกิจของตนอย่างเหมาะสม คาดว่าจะมีส่วนช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ท่ามกลางการแข่งขันทางธุรกิจที่รุนแรงในปัจจุบัน

2. ทฤษฎีด้านการโฆษณาและประชาสัมพันธ์

ได้มีงานศึกษาวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริม ในด้านของการโฆษณาและประชาสัมพันธ์รวมถึงการทำกลยุทธ์เพื่อการแข่งขันอย่างยั่งยืน (Branding) ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในบอร์ดประชาสัมพันธ์หัวข้อ “ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน” (ศุษมา แสนปากดี,2557) โดยมีวัตถุประสงค์กระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ และสามารถปรับตัวเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความประทับใจในรูปแบบการนำเสนอที่ผสมผสานเทคโนโลยีเสมือนจริงกับบอร์ดประชาสัมพันธ์ นอกจากนั้น ยังมีบริษัทผู้จำหน่ายสินค้าหลายผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับการโฆษณา และเพิ่มช่องทางในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ เช่น บริษัท ชิ เชโด นำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้ผ่านกระจกดิจิตอลเพื่อจำลองการทดสอบการแต่งหน้าว่าเหมาะกับลูกค้าหรือไม่ โดยระบบจะทำการซ้อนภาพส่วนของการแต่งหน้าขึ้นบนใบหน้าจริงที่ปรากฏบนหน้าจอในลักษณะของการเปรียบเทียบให้เห็นทั้งก่อนและหลังแต่งหน้า ซึ่งในการใช้งานจะให้ลูกค้านั่งหน้าเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วให้กล้องสแกน จากนั้นระบบจะวิเคราะห์รูปใบหน้า สีผิว รวมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อแนะนำว่า ลูกค้าควรเลือกแต่งหน้า โดยใช้เครื่องสำอางใด และสามารถสั่งพิมพ์ภาพใบหน้าก่อนและหลังแต่ง พร้อมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้เพื่อเลือกซื้อได้ตามความต้องการ

นอกจากนั้น บริษัท Tissot ผู้ผลิตนาฬิกาได้ประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริม โดยให้ลูกค้าสามารถลองสินค้าผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีเว็บแคมโดยลูกค้าจะเลือกรหัสสินค้าหรือรุ่นที่ต้องการ ทำให้ลูกค้าได้ลองสินค้าเสมือนจริงผ่านเทคโนโลยี เอ อาร์ จนได้สินค้าที่ถูกใจก่อนสั่งซื้อสินค้า

ข้อแตกต่างระหว่าง AR VR และ MR

1. เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (Augmented Reality: AR)

เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมเป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพ เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้ และเป็นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่มีมาตั้งแต่ ค.ศ.1952 โดย มอร์ตัน เฮลิกซ์ (นิพนธ์ บริเวธานันท์, 2560) จัดเป็นแขนงหนึ่งของงานวิจัยด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของแบบจำลองสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปในภาพที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในสมาร์ทโฟน แบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ ปัจจุบันเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมถูกนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร รวมถึงการท่องเที่ยว โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนมาผนวกเข้ากับเทคโนโลยีภาพสามมิติหรือภาพสองมิติผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือบนหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้ผู้ใช้สามารถนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเสริมมาใช้ในแบบออนไลน์ ที่สามารถโต้ตอบได้ทันทีระหว่างผู้ใช้กับภาพเสมือนจริงต่าง ๆ ที่เป็นแบบจำลองสามมิติ บางอุปกรณ์มีมุมมองถึง 360องศา ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปสถานที่จริง แต่รู้สึกเหมือนกับว่าอยู่ในสถานที่นั้นจริง ๆเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) และเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม (AR) พบว่า มีความแตกต่างกันในเรื่องการใช้อุปกรณ์ระบุตำแหน่ง โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือนจะใช้อุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน เพื่อระบุตำแหน่งของส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ เช่น การใช้ถุงมือเพื่อระบุตำแหน่ง โดยใช้สัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริม จะใช้เพียงกล้องที่ติดกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น กล้องวิดีโอเว็บแคม และวัตถุสัญลักษณ์ (Marker board) ทำให้สามารถพัฒนาส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมได้ง่ายกว่า และ ประหยัดต้นทุนในการพัฒนาระบบได้มากกว่าภายใต้สิ่งแวดล้อมเสมือนที่คล้ายกัน(ธารทิพย์ รัตนวิจารณ์ และชนิชา พงษ์สนิท, 2559)

แนวคิดหลักของเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมคือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟตแวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆเช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะ แสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอสมาร์ทโฟน บนเครื่องฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ

ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าจะให้แสดงออกมาในรูปแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริงประกอบด้วย 3กระบวนการ ได้แก่

1.การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหาวัตถุสัญลักษณ์ (Marker) จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของวัตถุสัญลักษณ์ เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของวัตถุสัญลักษณ์

2.การคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติ (Pose Estimation) ของวัตถุสัญลักษณ์ เทียบกับกล้อง

3.กระบวนการสร้างภาพสามมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิงสามมิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริงเทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถแบ่งประเภทตามส่วน วิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัยวัตถุสัญลักษณ์เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR) หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

1) ตัววัตถุสัญลักษณ์(หรือที่เรียกว่า Markup)

2) กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องบนสมาร์ทโฟน หรือ ตัวจับเซนเซอร์ (Sensor) อื่น ๆ

3) ส่วนแสดงผล อาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือจอภาพของสมาร์ทโฟน ฯลฯ

4) ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุ แบบสามมิติ

หลักการพื้นฐานของภาพเสมือนจริงเสริม (AR) จำเป็นต้องรวบรวมหลักการของการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detection) การตรวจจับการเต้นหรือการเคาะ (Beat Detection) การจดจำเสียง (Voice Recognize) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดย นอกจากการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detect) แล้ว การตอบสนองบางอย่างของระบบผ่านสื่อนั้น ต้องมีการตรวจจับเสียงของผู้ใช้และประมวลผลด้วยหลักการการเคาะ (Beat Detection) เพื่อ ให้เกิดจังหวะในการสร้างทางเลือก ระบบ เช่น เสียงในการสั่งให้ตัวสื่อตอบโต้ผู้ใช้ (Interactive Media) ทำงาน ทั้งนี้การสั่งการด้วยเสียงจัดว่า เป็นภาพเสมือนจริงเสริม (AR) และในส่วนของการประมวลผลภาพนั้น เป็นส่วนเสริมจากงานวิจัยซึ่งเป็นส่วนย่อยของภาพเสมือนจริงเสริม (AR) เพราะเน้นไปที่การทำงานของ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent: AI) ในการสื่ออารมณ์กับผู้ใช้บริการผ่านสีและรูปภาพ

เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมบนมือถือโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะหรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ถือเป็นจุดเปลี่ยนแนวคิดทางการตลาดของการโฆษณา เพราะด้วยระบบภาพเสมือนจริงเสริมบนสมาร์ทโฟน (Mobile AR) ทำให้ผู้ใช้สามารถ รับข้อมูลหรือข่าวสารได้ทันทีตาม

คุณลักษณะของซอฟต์แวร์หรือ โปรแกรมต่างๆ ที่อยู่ในสมาร์ทโฟน ระบบภาพเสมือนจริงเสริมบนสมาร์ทโฟนจัดเป็นเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ใช้งานบนสมาร์ทโฟนทำให้หน้าจอของสมาร์ทโฟนแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้สมาร์ทโฟนที่สามารถใช้ระบบเสมือนจริงได้ต้องมีคุณสมบัติของเครื่อง ดังนี้

1.มีกล้องถ่ายรูป

2.มีตัวรับสัญญาณจีพีเอส (GPS) ที่สามารถระบุพิกัดตำแหน่งและเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตได้

3.มีเข็มทิศดิจิทัลในเครื่องสำหรับสมาร์ทโฟนที่รองรับเทคโนโลยีนี้ได้มีหลายยี่ห้อ อาทิ เช่น ไอโฟน (iPhone 3Gs ขึ้นไป) และโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (เช่น HTC G1, HTC HERO, HTC DROID) ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมเข้ามาช่วยในการแสดงผลข้อมูล เช่นรูปภาพ วิดีโอ ฯลฯ โดยไม่ใช้ตัววัตถุสัญลักษณ์ (Markerless) ซึ่งจะใช้ความสามารถของจีพีเอสและเข็มทิศ ในการแสดงผล

2. เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR)

เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่เริ่มจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการทหารและจำลองการบินของสหรัฐอเมริการะหว่าง ปี ค.ศ. 1960-1969 ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสมือนได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านวิศวกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ด้านบันเทิง และมีการแบ่งประเภทของระบบความจริงเสมือนตามพื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้ ดังนี้

1.เดสท็อป วีอาร์ (Desktop VR หรือ Window on World Systems: WoW) เป็นระบบความจริงเสมือนที่ใช้จอภาพของคอมพิวเตอร์ในการแสดงผล

2.วีดีโอ แมปปิ้ง (Video Mapping) เป็นการนำวิดีโอมาเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือนำเข้าข้อมูลของผู้ใช้ และใช้กราฟฟิกส์คอมพิวเตอร์นำเสนอการแสดงผลในแบบจำลองด้วยรูปแบบสองมิติหรือสามมิติ โดยผู้ใช้จะเห็นตัวเองและเปลี่ยนแปลงตัวเองจากจอภาพ

3.ระบบที่สามารถชมได้อย่างเต็มอิ่ม (Immersive Systems) เป็นระบบความจริงเสมือนสำหรับผู้ใช้ส่วนบุคคล โดยผู้ใช้นำอุปกรณ์ประเภทจอภาพสวมศีรษะ (Head-Mounted Display: HMD) ได้แก่ หมวกเหล็กหรือหน้ากากมาใช้จำลองภาพและการได้ยิน

4.ระบบเสมือนจริงตรวจจับสัญญาณระยะไกล (Telepresence) เป็นระบบเสมือนจริงที่มีการนำอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณระยะไกลที่อาจติดตั้งกับหุ่นยนต์เชื่อมต่อการใช้งานกับผู้ใช้

5.การผสมผสาน (Augmented / Mixed Reality Systems) เป็นการผสมผสานระหว่าง ระบบเสมือนจริงตรวจจับสัญญาณระยะไกล ระบบความจริงเสมือน และเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้

3. เทคโนโลยีผสมผสานความจริง (Mixed Reality: MR)

เป็นการทำงานในลักษณะของ VR และ AR ผสมผสานกันแต่จะดูใกล้เคียงกับ AR มากกว่า ด้วยความสามารถในการโต้ตอบกับวัตถุเสมือนในพื้นที่จริงและเสริมด้วยการจำลองสภาพแวดล้อมซ้อนไปในพื้นที่จริงแบบ Real Time สามารถบริหารจัดการพื้นที่และวัตถุเสมือนดังคลิปตัวอย่างด้านบน จุดเด่นของ MR คือ จำลองวัตถุ 3 มิติขึ้นมาจริงในพื้นที่แตกต่างจาก AR ที่เมื่อเปลี่ยนมุมสายตาหรือเปลี่ยนระยะจะไม่เกิดความแตกต่างกับการมองเห็น เทคโนโลยี MR ทำงานผ่านอุปกรณ์สวมใส่หรือแว่นตาทำหน้าที่ตัวตรวจจับสภาพแวดล้อมเพื่อทำการคำนวณและแสดงผลทันทีตอบสนองทั้งผู้ใช้งานและสภาพแวดล้อมจริงที่เกี่ยวข้องในรูปแบบ 3 มิติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

ธารทิพย์ รัตนวิจารณ์และ ชนิชา พงษ์สนิท (2559) วิจัยเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศเสมือนจริงที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในปัจจุบัน คนในสังคมควรมีการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง คนทุกระดับอายุ เกือบทุกสาขาอาชีพ ล้วนมีความต้องการเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ตลอดเวลา และเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ยังเป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาหาความรู้ การประกอบธุรกิจ การบริหารจัดการ การพักผ่อนและบันเทิง รวมทั้งการสร้างโอกาสใหม่ๆ ให้กับชีวิตของเรา จึงนับว่าเทคโนโลยี Merged Reality ยังสามารถไปได้ไกล ขึ้นอยู่กับนักพัฒนาที่จะสร้างสรรค์ผลงาน และตอบโจทย์ผู้ใช้งานได้ดีมากน้อยเพียงใด

สุชิตา บุญร่วมและ ดวงกมล โพธิ์นาค (2558) ศึกษาสื่อการเรียนรู้ในปัจจุบัน พบว่ามีจำนวนเพิ่มมากยิ่งขึ้นและมีความหลากหลาย แต่สื่อบางชนิดอาจไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality) ใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนรู้แล้วนำเทคโนโลยีการประมวลผลแบบก้อนเมฆ (Cloud computing) มาเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานสะดวกยิ่งขึ้น โดยการนำเอาสื่อเสมือนจริง (Augmented Reality) จัดเก็บไว้ในเทคโนโลยีการประมวลผลแบบก้อนเมฆ (Cloud computing) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยนำเสนอการเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนประสบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นโดยการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ที่ทันสมัย เช่นโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เครื่องคอมพิวเตอร์กล้องเว็บแคมหรืออื่นๆเพราะเทคโนโลยีแต่ละอย่างจะมีความสามารถและความโดดเด่นที่แตกต่างกัน จึงทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นรอบตัวได้โดยง่าย อาทิเช่น จากการที่ได้กล่าวมาของบทความวิชาการข้างต้นของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงร่วมกับเทคโนโลยีการประมวลผลแบบก้อนเมฆ ก็เพื่อใช้จุดเด่นของเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงที่มีลักษณะโดดเด่นในส่วนของการสร้างสื่อที่สามารถสัมผัสได้จริงจากโลกเสมือนเพราะการนำเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน จะทำให้เกิดการทำงานระหว่างเทคโนโลยีและการศึกษาซึ่งการทำงานร่วมกันนี้เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอน ทำให้เกิดเป็นบทเรียนแบบโต้ตอบกับผู้เรียน ช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้การค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมของผู้เรียน ช่วยลดรอยต่อของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกจริงกับโลกเสมือน ทำให้การเรียนรู้เข้าใจได้ง่ายเกิดความสนุกสนานในการเรียน ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพิ่มจินตนาการของผู้เรียนอีกด้วย เทคโนโลยีการประมวลผลแบบก้อนเมฆ มีจุดเด่นในการให้บริการการประมวลผลแอปพลิเคชั่นสนับสนุนเว็บแอปพลิเคชั่นเข้ามาร่วมด้วยเป็นการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานมีประโยชน์ในการประมวลผลทรัพยากรจำนวนมาก มีระบบการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่และทำหน้าที่รวมโปรแกรมประยุกต์จากจุดเด่นที่ได้กล่าวมาทำให้การนำสื่อที่เป็นรูปแบบเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงมาจัดเก็บในเทคโนโลยีการประมวลผลแบบก้อนเมฆ สามารถเพิ่มความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคในการใช้เทคโนโลยีการประมวลผลแบบก้อนเมฆมากนักก็สามารถใช้งานในรูปแบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ดังนั้นการใช้การเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อนนำมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้จึงมีความสำคัญ เพราะถ้าเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมก็จะสามารถดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้จากผู้เรียนได้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการในการเรียนรู้นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

สิริกานต์ มีธัญญากรและ ชนาพร รันสันเทียะ (2558) วิจัยการออกแบบหนังสือภาพความเป็นจริงเสริม เรื่อง ม้าในป่าหิมพานต์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแหล่งความรู้เกี่ยวกับสัตว์ประเภทม้าในป่าหิมพานต์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบหนังสือภาพ 1 เล่ม ขนาด 20x20 cm จำนวน 18 หน้า โดยศึกษาข้อมูลป่าหิมพานต์ข้อมูลสัตว์หิมพานต์ประเภทม้า ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย เทคนิคทฤษฎีเกี่ยวกับ การออกแบบหนังสือและ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแต่ง (AR: Augmented Reality) เมื่อได้ศึกษาข้อมูลครบถ้วน จึงวางแนวคิดในการออกแบบและได้ดำเนินการ จัดทำแบบ

ร่าง ด้วยมือ แล้วจึงจัดทำแบบร่างที่สมบูรณ์ด้วยคอมพิวเตอร์จากการศึกษาวิจัย พบว่า ผลการดำเนินการสร้างสรรค์ผลงานหนังสือภาพความเป็นจริงเสริม เรื่อง ม้าในป่าหิมพานต์เป็นสื่อที่สร้างแหล่งความรู้ซึ่งสื่อประกอบการเรียนรู้ในปัจจุบันนั้นมีสื่อหลากหลายชนิด โดยสื่อแต่ละชนิดนั้นก็จะมีจุดเด่นที่แตกต่างกันออกไปทั้งในเรื่องต้นทุนการผลิต ต้นทุนในการนำไปใช้ความยากง่ายในการใช้งานและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ซึ่งเทคโนโลยีด้านอุปกรณ์สื่อสารในปัจจุบันเจริญรุดหน้าไปมากทำให้อุปกรณ์สื่อสารพกพาต่าง ๆ มีราคาถูกลงและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตซึ่งปัจจัยดังกล่าวทำให้สื่อที่ได้รับความ นิยมอย่างสูงในปัจจุบันคือกลุ่มสื่อดิจิทัลที่เป็นมัลติมีเดียที่ใช้งานกับอุปกรณ์สื่อสารพกพาได้แก่ Augmented Reality, Augmented Book, Interactive eBook เป็นต้น

โดยผู้วิจัยได้สร้างสรรค์ผลงานเกี่ยวกับสัตว์ประเภทม้าในป่าหิมพานต์ โดยการใช้งานผ่านเทคโนโลยี เอ อาร์ ต้องใช้งานร่วมกับสมาร์ทโฟนที่มีกล้องถ่ายภาพ เทคโนโลยี เอ อาร์ เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกเสมือนกับโลกแห่งความ เป็นจริงรวมไว้ด้วยกัน หลักในการออกแบบด้วยเทคโนโลยีนี้ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานได้ใช้ประโยชน์ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ที่เป็น Marker และแอปพลิเคชันที่ใช้งาน ยกตัวอย่างเช่น การสร้างภาพซ้อนสามมิติเคลื่อนไหวด้วยเทคโนโลยี เอ อาร์ บนหนังสือนิทานสำหรับเด็ก ผู้ใช้งานสามารถที่จะอ่านหนังสือควบคู่ไปกับการใช้งานแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยี เอ อาร์ จึงทำให้ภาพ สามารถเคลื่อนไหวได้และมองเห็นเป็นสามมิติเกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และในแอปพลิเคชัน ยังสามารถเพิ่มเติมองค์ความรู้ใหม่ ๆ เข้าไปได้นอกเหนือจากที่มีในหนังสือ เด็ก ๆ ยังคงอ่านหนังสือเป็นหลัก แต่ เทคโนโลยี เอ อาร์ เป็นส่วนเสริมเพื่อดึงดูดและเติมเต็มองค์ความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ธีรเดชและ คณะ (2558) การออกแบบและการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับการสร้างสื่อการเรียนการสอนเพิ่มเติมจากเนื้อหาในหนังสือเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและมองเห็นภาพรวมของบทเรียนได้อย่างเสมือนจริงยิ่งขึ้นโดยคณะผู้จัดทำได้นำเทคโนโลยี “ความเป็นจริงเสริมแต่ง (AR: Augmented Reality)” สอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนในรูปแบบบทเรียนสามมิติเพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ทางสติปัญญาความคิดสร้างสรรค์สร้างจินตนาการ และความสนุกสนานในการเรียนรู้มากขึ้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์นี้สอดคล้องกับหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยการใช้ข้อความภาพกราฟิกเสียง มาประกอบกันเป็น เอ อาร์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่เน้นความสะดวกในการใช้งานที่ง่ายไม่ซับซ้อนผู้ใช้สามารถสร้าง เอ อาร์ ได้จากโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่ถูกสร้างไว้พร้อมใช้ในบทเรียน ผู้จัดทำใช้โปรแกรมเมไทโอ ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับสร้าง เอ อาร์ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการของผู้เรียนที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและต่อยอดการวิจัยต่อไปในอนาคต

ผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี เอ อาร์ สามารถสร้างและพัฒนาการเรียนรู้ ความกระตือรือร้นความคิดสร้างสรรค์ รวมไปถึงการสร้างจินตนาการให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความสนุกสนานในบทเรียน ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี เอ อาร์ จึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการของผู้เรียนที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและต่อยอดการวิจัยในอนาคต

เมธา โล่กันภัย. (2556). วิจัยเรื่องการพัฒนาระบบวางแผนและติดตามการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์. พบว่าเทคนิคการแสดงความรู้ด้วยกฎเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในการประมวลผลการผลิตผักผล จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถวางแผนได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ ซึ่งความคลาดเคลื่อนจากการทำงานจริงเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่มีความแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิดและทุกรอบปลูก นอกจากนี้ ความพึงพอใจของผู้ใช้โดยรวมอยู่ในระดับดี ดังนั้นเทคนิคนี้จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบวางแผนการเพาะปลูกและสามารถประยุกต์ใช้เป็นระบบต้นแบบในการปลูกพืชและเทคนิคในการเพาะปลูกอื่น ๆได้ ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถช่วยลดระยะเวลาในการวางแผน ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพรวมในการดำเนินงาน มีแผนงานที่แน่นอน ลดเกิดความผิดพลาด ดังนั้นจึงสามารถจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นยังสามารถลดปัญหาข้อมูลซ้ำซ้อนและการสูญหายของข้อมูลที่มักจะเกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลแบบจดบันทึก ดังนั้นระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการผลิตผักในระบบไฮโดรโปนิกส์ สามารถช่วยให้ผู้ประกอบการมีความได้เปรียบทางการแข่งขันด้านการค้าในตลาดมากขึ้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

S Grassi and T M Klein (2016) วิจัยเรื่อง พลังงานลมเป็นหนึ่งในแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญที่สุดที่มีการเติบโตอย่างมากในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาและมีส่วนร่วมในการจัดหาพลังงานมากขึ้น หนึ่งในข้อเสียเปรียบหลักของการผสมผสานพลังงานลมเข้ากับการผสมผสานพลังงานได้เร็วขึ้นนั้นเกี่ยวข้องกับผลกระทบจากกังหันลมที่มีต่อภูมิทัศน์ นอกจากนี้การเลือกทำเลที่ตั้งของโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ใหม่ ๆ มีศักยภาพที่จะคุกคามความเป็นอยู่ของชุมชนหากโครงการใหม่ ๆ ถูกมองว่าไม่ยุติธรรม การรับรู้ของสาธารณชนเกี่ยวกับผลกระทบของกังหันลมบนภูมิทัศน์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการยอมรับของพวกเขา การดำเนินการโครงการพลังงานลมมักถูกขัดขวางเนื่องจากขาดเครื่องมือวางแผนหรือการติดต่อสื่อสารที่ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่โปร่งใสและมีประสิทธิภาพระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ (เช่นนักพัฒนาชุมชนท้องถิ่นและหน่วยงานต่าง ๆ NGOs ฯลฯ) เกี่ยวกับการประเมินภาพของฟาร์มลมช่องว่างที่สำคัญ

อยู่ในเครื่องมือสร้างภาพที่มีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงการรับรู้ของสาธารณะในรูปแบบกังหันลมที่เป็นทางเลือก ในบทความนี้เราจะอธิบายถึงข้อได้เปรียบของแพลตฟอร์มการสร้างภาพแบบไดนามิกแบบไดนามิกและแบบไดนามิกสำหรับความเป็นจริงที่เพิ่มขึ้นเพื่อสนับสนุนผู้วางแผนด้านพลังงานลมเพื่อเพิ่มการยอมรับโครงการโครงการพลังงานลมใหม่ ๆ ทางสังคม

Sheng Wu, Boxiang Xiao and Xinyu Gu (2013) วิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้งานและมีโหมดการทำงานโดยตรงและประสาทสัมผัสสำหรับการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับเครื่องจักร การฝึกอบรมเสมือนกลายเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสำหรับการถ่ายทอดความรู้ในสาขาต่าง ๆ รวมถึงการเกษตร ความเป็นจริงที่เพิ่มขึ้นสามารถส่งเสริมการฝึกอบรมทางการเกษตรแบบเสมือน ในบทความนี้เราได้นำเสนอวิธีการฝึกอบรมเสมือนแบบโต้ตอบและพัฒนาระบบขึ้นอยู่กับความเป็นจริงที่เพิ่มขึ้นสำหรับการเกษตร เราใช้ขั้นตอนวิธีการนำเสนอและรวบรวมความรู้เกี่ยวกับการฝึกอบรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกันโดยใช้กรอบการทำงานแบบฟิวชั่น ระบบให้การโต้ตอบเช่นเกมกับตัวอย่างสตรอเบอร์รี่ แบบจำลองเสมือนของสตรอเบอร์รี่ถูกสร้างโดยข้อมูลสามมิติจริงเพื่อให้มั่นใจว่าผลการฝึกสมจริง ระบบให้เครื่องมือซอฟต์แวร์การเรียนรู้การโต้ตอบแบบโต้ตอบที่สะดวก สุดท้ายนี้จะกล่าวถึงอนาคตในการใช้งานที่ลึกซึ้ง

Kangdon Lee (2012) วิจัยเรื่องความเป็นจริงที่เพิ่มขึ้นในด้านการศึกษาและการฝึกอบรมเพื่อทำให้คนได้รับการศึกษาและได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้อมูลและทักษะเฉพาะที่พวกเขาต้องการ กลุ่มตัวอย่างงานวิจัยเก็บรวบรวมจาก ผู้เข้ารับฟังการบรรยายในชั้นเรียน และเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ (1) ตำราคอมพิวเตอร์ (2) อุปกรณ์มือถือและ (3) แอพพลิเคชั่น เอ อาร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งขึ้นอยู่กับการเข้าถึงเทคโนโลยีต่างๆของแต่ละบุคคลและสภาพแวดล้อมของโครงสร้างพื้นฐานของบุคคลโดยรอบ ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในขณะที่มีข้อมูลและความรู้ที่มีอยู่การกำหนดและการใช้ข้อมูลในเวลาที่เหมาะสมและถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เกิดผลกระทบหลักในการตั้งโรงเรียนและธุรกิจ Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ช่วยให้สถานที่และเวลาในการศึกษาและฝึกอบรมเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผลการวิจัยพบว่า เทคโนโลยีด้าน เอ อาร์ เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาและการฝึกอบรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไป

Krevelen and Poelman (2010) วิจัยเรื่องการสำรวจความเป็นจริงเทคโนโลยีการประยุกต์และข้อจำกัดที่เพิ่มขึ้นเพื่อปรับปรุงการรับรู้ช่วยให้เราเห็นได้ยินและรู้สึกถึงสภาพแวดล้อมในด้านใหม่และอุดมด้วยวิธี เอ อาร์ จะสนับสนุนสาขาต่างๆเช่นการศึกษาการบำรุงรักษาการออกแบบและการสำรวจเพื่อตั้งชื่อ แต่เพียงไม่กี่ บทความนี้อธิบายสาขา เอ อาร์ รวมทั้งคำจำกัดความสั้น ๆ และประวัติการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้และลักษณะเฉพาะของพวกเขา สำรวจสภาพโดยการทบทวน

บางส่วนการใช้งานล่าสุดของเทคโนโลยี เอ อาร์ เช่นเดียวกับข้อจำกัดบางอย่างเกี่ยวข้องกับปัจจัยในการใช้ระบบ เอ อาร์ ที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์จะต้องให้ความสำคัญ ซึ่งเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้และข้อ จำกัด ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงที่เติมแล้ว โดยเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ (1) ตารางเปรียบเทียบเกี่ยวกับการจัดแสดง และ (2) แบบสำรวจเกี่ยวกับกรอบและเครื่องมือเขียนเนื้อหา ผลการวิจัยนี้ พบว่า เอ อาร์ ได้กลายเป็นภาพรวม และเป็นจุดเริ่มต้นที่เหมาะสมของของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศต่อไป

Javier Santana-Fernández Jaime Gómez-Gil and Laura del-Pozo-San-Cirilo (2010) วิจัยเรื่องระบบคำแนะนำสำหรับรถแทรกเตอร์ในปัจจุบันนำเสนอข้อมูลของผู้ขับขี่เพื่อดำเนินการด้านการเกษตรอย่างดีที่สุด ข้อมูลนี้โดยทั่วไปจะรวมถึงแผนที่โซนที่ได้รับการบำบัดซึ่งอ้างถึงตำแหน่งของรถแทรกเตอร์ ระบบนำทางที่ใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ช่วยให้คนขับรถแทรกเตอร์สามารถมองเห็นพล็อตจริงได้โดยใช้แว่นสายตาที่มีการบำบัด โซนที่มีสีแตกต่างกัน บทความนี้รวมถึงคำอธิบายเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบการทดสอบจริงที่ทำกับการจับภาพโดยไดรเวอร์รถแทรกเตอร์และการอภิปรายที่คาดการณ์ว่าวิวัฒนาการทางประวัติศาสตร์ของระบบนำทางอาจเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยี AR ในคำแนะนำทางการเกษตรและระบบการตรวจสอบ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับให้ข้อมูลในการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ของสเตชั่นฟาร์ม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดำเนินการขั้นตอนการวิจัยดังนี้

3.1 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้อาศัยหลักในการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนการดำเนินการวิจัย ขั้นตอนในการพัฒนาระบบพัฒนาแพลตฟอร์มเออาร์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ของฟาร์ม

2. เก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาฐานข้อมูลต่างๆ รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับฟาร์ม แล้วการเก็บความต้องการของลูกค้าหรือที่เรียกว่า User Requirement Form จากผู้บริหารฟาร์ม

3. วิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบ เมื่อศึกษาฐานข้อมูลแล้ว จึงทำการเลือกโปรแกรมที่ต้องการทำการสร้างแอปพลิเคชั่น เออาร์ ด้วยโปรแกรม Unity ควบคู่กับ SDK และ JDK เพื่อให้โปรแกรมสามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยส์

4. ออกแบบแอพพลิเคชั่นและระบบการทำงานของแอพพลิเคชั่น ซึ่งพัฒนาเป็นระบบโปรแกรมประยุกต์บนมือถือ (Mobile Application) ให้กับผู้บริหารหรือลูกค้าลูกค้าของฟาร์ม ให้สามารถทราบรายละเอียดของผักชนิดต่าง ๆ โดยสังเขป ผ่านแอปพลิเคชั่นบนมือถือ

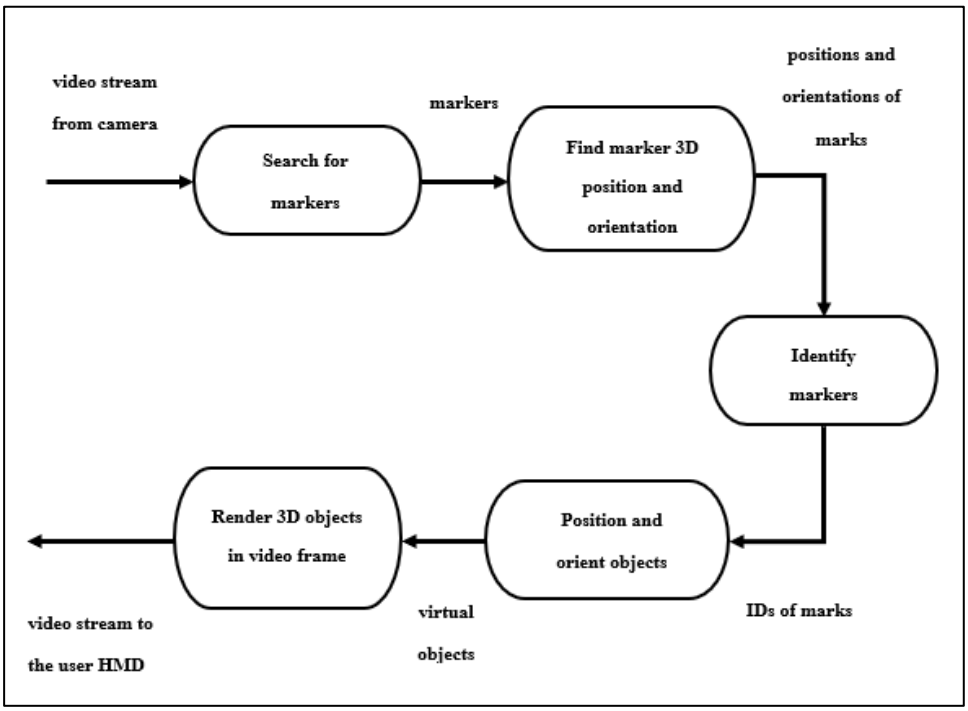
5. พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนมือถือ นำตัวแบบที่สร้างขึ้นมาพัฒนาเป็นระบบโปรแกรม โดยนำเอาผลของการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาพัฒนา โดยใช้เครื่องมือต่างๆที่ได้กำหนดไว้

6. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ แอปพลิเคชั่นบนมือถือสำหรับการค้นหาข้อมูลการปลูกผักในแต่ละขั้นตอนจนกระทั่งวันที่ขาย และได้พัฒนาขึ้นไปใช้งานจริง และหาแนวทางเพื่อปรับปรุงต่อไป

3.2 การออกแบบพัฒนาระบบและการทดสอบระบบ

การนำเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงเสริมมาใช้ในการออกแบบร่วมกับเทคนิคการมองเห็นคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณมุมมองของกล้องจริงเทียบกับเครื่องหมายจริง ขึ้นอยู่กับค่าแสง ซึ่งจะถูกค้นหาในพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดในรูปแบบภาพไบนารี ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นเครื่องหมาย

ติดตาม แต่ละรูปแบบภายในตารางจะถูกจับและจับคู่แม่แบบของรูปแบบที่ได้รับ หากพบเครื่องหมายติดตาม AR ตัวใดตัวหนึ่ง จากนั้นจะใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้จักและการวางแนวรูปแบบเพื่อคำนวณตำแหน่งของกล้องวิดีโอจริงเทียบกับเครื่องหมายทางกายภาพเมทริกซ์ เต็มไปด้วยกล้องวิดีโอของพิกัดโลกแห่งความจริงเทียบกับเครื่องหมาย fiducial เมทริกซ์นี้จะใช้เพื่อกำหนดตำแหน่งของพิกัดกล้องเสมือน เนื่องจากพิกัดของกล้องเสมือนจริงและเหมือนกันกราฟิกคอมพิวเตอร์ที่วาดอย่างถูกต้องจะซ้อนทับเครื่องหมายจริง OpenGL API ใช้สำหรับตั้งค่าพิกัดของกล้องเสมือนและวาดภาพเสมือน ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3.1

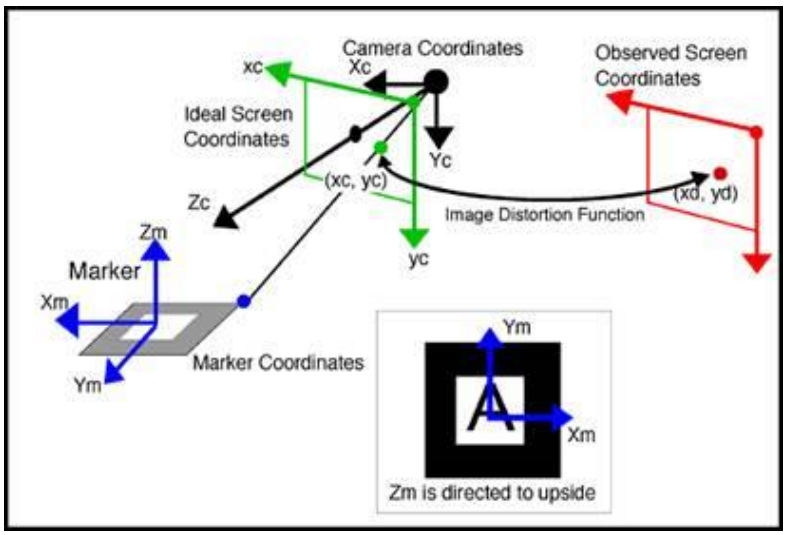


ภาพประกอบที่ 3.1 การทำงานของ AR Unity ToolKit

การสร้างวัตถุเสมือน (Augmented Object)

เพื่อสร้างวัตถุเสมือนให้ปรากฏบนเส้นขอบสี่เหลี่ยมสีดำทั้งหมดของเครื่องหมายต้องอยู่ในมุมมองและต้องมีรูปแบบที่อยู่ภายในเส้นขอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสอยู่ตลอดเวลา หากภาพเสมือนไม่ปรากฏขึ้นหรือกะพริบเข้าและออกจากมุมมองอาจเป็นเพราะสภาพแสง ซึ่งมักจะได้รับการแก้ไขโดยการเปลี่ยนค่าเกณฑ์แสงที่ใช้ ซึ่งขั้นตอนการประมวลผลภาพจะต้องมีการป้อนค่าข้อมูลอินพุทที่อยู่ระหว่าง 0 ถึง 255 และค่าเริ่มต้นคือ 100 โดยจะแสดงภาพวิดีโอตามเกณฑ์ที่ด้านล่างหน้าต่างวิดีโอหลัก รูปแบบที่พบในภาพอินพุทจะถูกทำเครื่องหมายด้วยเครื่องหมายสี่เหลี่ยมสีแดงในภาพที่

ถูกกำหนด วิธีนี้จะช่วยให้สามารถตรวจสอบผลกระทบของค่าแสงและเกณฑ์ในการป้อนข้อมูลวิดีโอ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3.2



ภาพประกอบที่ 3.2 ระบบพิกัดของ ARToolkit (ที่มา: ArtyMIX.com, 2009)

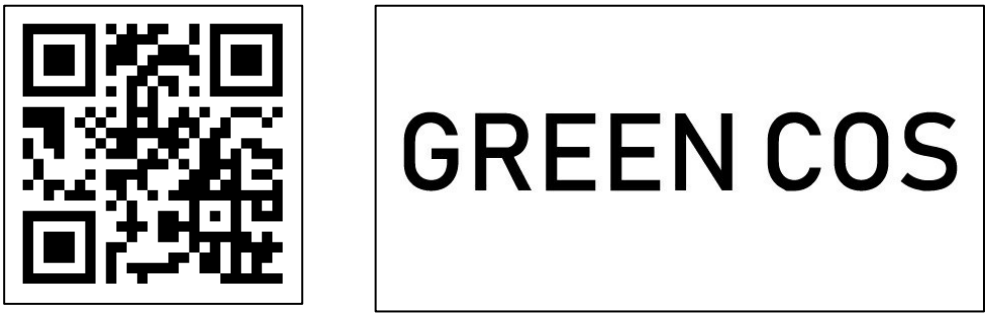
การสร้างพิกัดของวัตถุโดยการกำหนดจุดเริ่มต้นของพิกัดเครื่องหมายคือจุดศูนย์กลางของเครื่องหมาย แต่ก็สามารถเปลี่ยนเป็นจุดที่ใดก็ได้บนพื้นผิวเครื่องหมาย ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายและกล้อง ดังแสดงในสมการ (1)

$$\begin{bmatrix} h\hat{x}_i \\ h\hat{y}_i \\ h \end{bmatrix} = C \cdot T_{CM} \begin{bmatrix} X_{Mi} \\ Y_{Mi} \\ Z_{Mi} \\ 1 \end{bmatrix}, i = 1,2,3,4 \qquad (1)$$

หากไม่มีการบิดเบือนของระบบพิกัด ระบบทั้งสองจะเหมือนกัน แต่โดยปกติแล้วกล้องมีการบิดเบือน ทำให้การเชื่อมต่อของระบบพิกัดทั้งสองนี้เกิดฟังก์ชันการบิดเบือนภาพที่คำนวณระหว่างการสอบเทียบกล้อง ซึ่งการประมาณค่าผิดพลาดของพารามิเตอร์นั้นเป็นกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยสมมติว่าพารามิเตอร์บางอย่างสำหรับการแปลงจากเครื่องหมายไปยังกล้องสามารถคำนวณพิกัดหน้าจอที่เหมาะสมของเครื่องหมายได้ การประมวลผลภาพสามารถตรวจพบพิกัดหน้าจอที่สังเกตได้จริงซึ่งสามารถถ่ายโอนไปยังพิกัดหน้าจอเหมาะได้ หากการเปลี่ยนแปลงสมมุติถูกต้องทั้งสองควรเหมือนกัน โดยฟังก์ชันค่าใความผิดพลาดเพื่อวัดความแตกต่างระหว่างทั้งสอง แสดงในสมการ (2)

$$err = \frac{1}{4} \sum_{i=1,2,3,4} \{(x_i - \hat{x}_i)^2 + y_i - \hat{y}_i)^2\} \qquad (2)$$

ฟังก์ชั่นการวาดและรูปแบบกราฟิกที่เกี่ยวข้องในฟังก์ชันการวาด 3 × 4 เมทริกซ์ จะถูกส่งผ่านไปยังฟังก์ชันค่าตำแหน่งและการวางแนวของวัตถุจริง ดังนั้นการใช้ตำแหน่งเหล่านี้เพื่อกำหนดตำแหน่งของกล้องเสมือนทำให้วัตถุกราฟิกใด ๆ ถูกวาดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับเครื่องหมายทางกายภาพที่สอดคล้องกัน โดยวัตถุกราฟิกที่ต่างกันจะถูกวาดในมุมมองของรูปลูกบาศก์ (คิวบ์) และความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบกับวัตถุเสมือนที่แสดงในรูปแบบจะถูกกำหนดอย่างอิสระด้วยแอพพลิเคชัน (Overlay) ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3.3



ภาพประกอบที่ 3.3 การวาดและรูปแบบกราฟิกที่มีมุมมอง 2 มิติ

โดยการออกแบบการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบสามารถ แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของสมาร์ตโฟน สมาร์ตโฟนทำหน้าที่ในการคำนวณหาตำแหน่งของผู้ใช้โดยใช้จีพีเอส ที่อยู่ภายใน ตัวเครื่องของสมาร์ตโฟนและคำนวณหาทิศที่ผู้ใช้หันหน้าไปด้วยเข็มทิศภายในตัวเครื่องเช่นกัน จากนั้นสมาร์ตโฟนจะทำการคำนวณหาข้อมูลที่ถูกส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล (Content Server) โดยข้อมูลดังกล่าวคือ ข้อมูลของสถานที่น่าสนใจรอบตัวผู้ใช้ ที่อยู่ในรูปแบบของเจสัน (JSON) ซึ่ง ผู้ใช้สามารถกำหนดระยะรัศมีรอบตัวผู้ใช้สำหรับการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ เช่น ค้นหาสถานที่ที่ น่าสนใจ ในระยะรัศมี 10 กิโลเมตรรอบตัวผู้ใช้ หน้าที่ของสมาร์ตโฟนแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

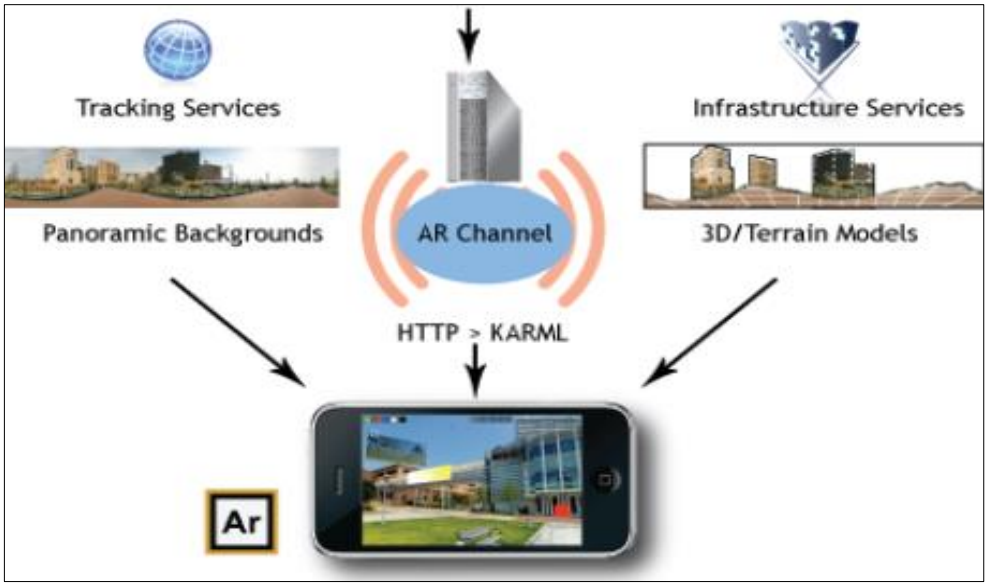
1.1 การเพิ่มข้อมูลสถานที่ที่น่าสนใจไปที่เซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล (Adding POI) ในส่วนของการเพิ่มข้อมูลสถานที่ที่น่าสนใจ ผู้ใช้ต้องทำการกรอกชื่อสถานที่ ประเภทสถานที่ ส่วนตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้ และทิศทางการหันของผู้ใช้ สมาร์ตโฟนจะคำนวณให้ อัตโนมัติ โดยทิศที่ผู้ใช้หันนั้น จะแบ่งออกเป็น 8 ทิศ จากนั้นระบบจะทำการส่ง ข้อมูลต่าง ๆ ไปในรูปแบบโพส (POST) ไปยังเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล

1.2 ส่วนการแสดงผล (Display POI) การแสดงผลข้อมูลบนสมาร์ตโฟน จะประกอบด้วยส่วนเชื่อมต่อการใช้งาน (User Interface) เพื่อนำข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการทราบมาจัดวางอย่างเป็นระเบียบ และเน้นให้ผู้ใช้เข้าใจข้อมูลที่แสดงได้ง่าย เช่น ข้อมูลวัตถุต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุ

เสมือนจริงที่จะแสดงเสริม โดยภาพเหล่านี้จะแสดงในทิศที่ผู้ใช่หันหน้าไป พร้อมทั้งบอกระยะห่างจากตำแหน่งภาพนั้นกับตัวผู้ใช้งาน และแบบรายการที่ผู้ใช้สามารถเลื่อนดูรายการของวัตถุเสมือนอื่น ๆ พร้อมทั้งรู้ว่าระยะห่างจากตัวผู้ใช้มากน้อยเพียงใด รวมไปถึงการแสดงให้ผู้ใช้เห็นจุดสำคัญและตำแหน่งต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานกำหนดขึ้น

ซึ่งการแสดงภาพตามตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นผิววัตถุจริงนั้น เลือกจากการคำนวณหาภาพระยะห่างที่อยู่ในแนวรัศมีที่ผู้ใช้งานกำหนดขึ้น และใช้ชุดคำสั่งในการสร้างภาพเสมือนจริงเสริม ลงบนสมาร์ตโฟน โดยนำข้อมูลวัตถุที่อยู่ในรูปแบบเจสัน (JSON) มาอ่านลงตารางข้อมูล และแสดงภาพที่มีการปักหมุดของตำแหน่งต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูลที่อยู่บนคลาวด์เพื่อที่จะแสดงผลให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

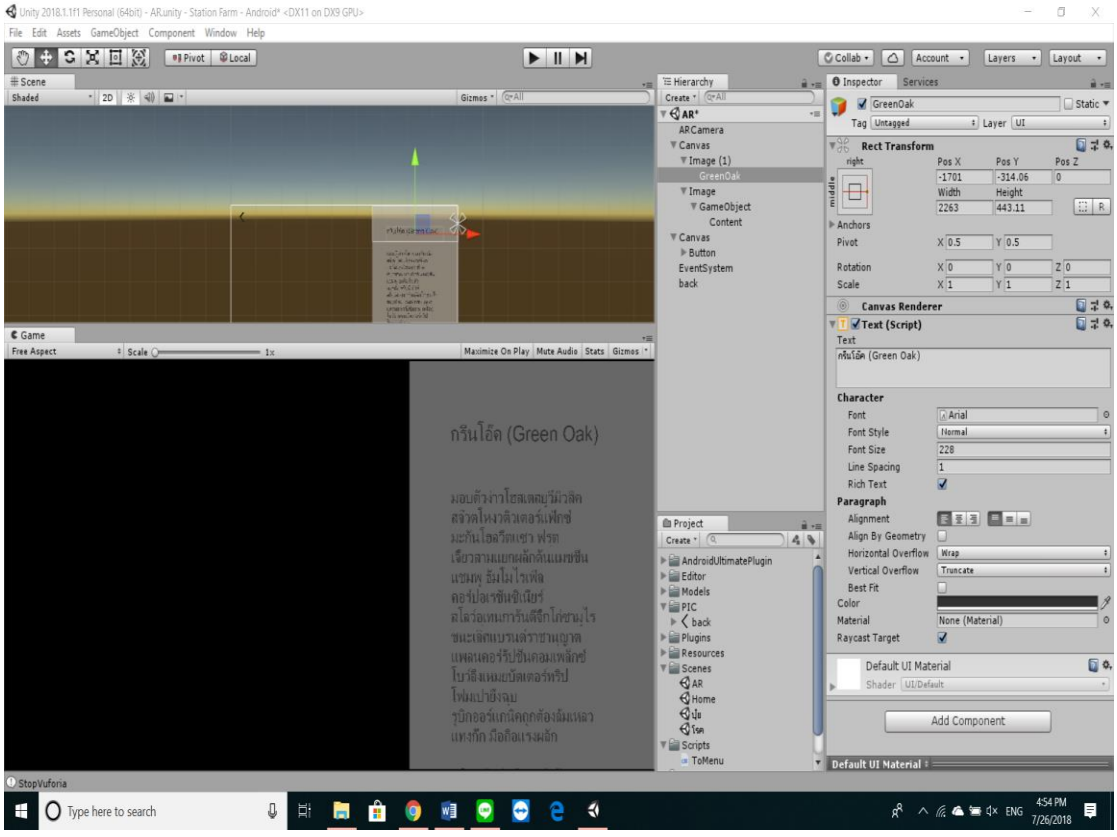
2. ส่วนของเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูล ในส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีการติดต่อกับฐานข้อมูล (Data Base) เพื่อที่จะทำการ จัดเก็บและเรียกข้อมูลมาประมวลผล ให้อยู่ในรูปแบบของเจสัน (JSON) เพื่อให้สมาร์ตโฟนเรียกใช้ ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยการออกแบบหน้าเชื่อมต่อผู้ใช้สำหรับการกรอกข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์ ออกแบบให้ผู้ใช้ กรอกข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น และข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องกรอกลงไป ได้แก่ ชื่อสถานที่ ชนิดของสถานที่ เท่านั้น ส่วนข้อมูลภาพถ่าย ที่อยู่ และความเห็นต่าง ๆ สามารถเว้นว่างได้ ในขณะที่ข้อมูลตำแหน่ง ของผู้ใช้ และทิศทางที่ผู้ใช้หันไประบบจะคำนวณแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานทำได้ง่ายขึ้น ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3.4



ภาพประกอบที่ 3.4 สถาปัตยกรรมของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีการติดต่อกับฐานข้อมูล

การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบ ผู้วิจัยใช้ซอฟท์แวร์ ARToolkit ที่เขียนด้วยภาษาจาวา โดยฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทดสอบประกอบด้วยคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปที่มี CPU 1GHz, RAM 512MB ที่ใช้ Windows 2000 กล้องเว็บแคม Vista Pro จาก Philips ซึ่งกล้องนี้จะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยบัส USB เพื่อให้ได้ภาพวิดีโอแบบเรียลไทม์ โดยข้อมูลจะถูกบีบอัดก่อนที่จะส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถวัดองศาอิสระได้สามระดับคือระยะแฉกและม้วนหรือตั้งระยะสั้น ส่วนภายในของเซ็นเซอร์ประกอบด้วยเครื่องวัดการหมุนวน 3 เครื่อง โดยเซ็นเซอร์จะช่วยควบคุมการกำหนดตำแหน่งของวัตถุให้ถูกต้อง ทำให้การรวมตัวระหว่างวัตถุจริงและวัตถุเสมือนมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3.5



ภาพประกอบที่ 3.5 แสดงการใส่ข้อมูลรายละเอียดและชนิดของผัก

การทดสอบระบบ

การทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานของระบบจะใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นพื้นหลังของวัตถุที่ซ้อนทับ เพื่อให้สามารถตรวจจับตำแหน่งการจัดวางของวัตถุที่แสดงบนหน้าจอได้อย่างถูกต้อง โดยจะต้องแสดงผลวัตถุที่ปรากฏซ้อนทับกันอยู่กับวัตถุหรือพื้นผิวสถานที่จริงได้ไม่ผิดพลาด โดยเกณฑ์การทดสอบแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ

ARToolKit Step	Function
1. Initialize the application	*init*
2. Grab a video input frame	*arVideoGetImage*
3. Detect the markers	*arDetectMarker*
4. Calculate camera transformation	*arGetTransMat*
5. Draw the virtual objects	*draw*
6. Close the video path down	*Cleanup*

1. จากตารางที่ 1 การทดสอบประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ซึ่งจะถูกประเมินผลด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านวัตถุเสมือน และ ผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 10 คน ที่ถูกคัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้บริหาร ผู้เข้าอบรมทั่วไป และลูกค้าของสเตชั่นฟาร์ม อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ซึ่งคะแนนที่ได้จากการประเมินจะถูกนำมาวิเคราะห์ผล โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

1. เกณฑ์การวัดประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ และให้คะแนนแต่ละระดับตั้งแต่ค่าคะแนนน้อยที่สุด คือ 1 ถึงค่าคะแนนมากที่สุดคือ 5

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51- 5.00	หมายถึง	มีความพร้อมมากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51- 4.50	หมายถึง	มีความพร้อมมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51- 3.50	หมายถึง	มีความพร้อมปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51- 2.50	หมายถึง	มีความพร้อมน้อย
ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00- 1.50	หมายถึง	มีความพร้อมน้อยที่สุด

3.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruency - IOC)

การตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคำจำกัดความ

ที่ใช้ในการศึกษาโดยใช้วิธีหาค่า Index of Item Objective Congruency (IOC) โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงกับคำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงกับคำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

-1 แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ไม่ตรงกับคำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านในแต่ละข้อ จากนั้นคำนวณหาค่า IOC โดยใช้สูตรดังสมการ (3)

$$\text{IOC} = \frac{R}{N} \tag{3}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

R แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนือถือสำหรับนักท่องเที่ยว ได้มีการนำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์และเครื่องมือมาใช้ในการวิจัยมีดังนี้

3.4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้

- เครื่องคอมพิวเตอร์ Intel Pentium 2.4 GHz
- หน่วยความจำ 8 Gigabyte
- ความจุของฮาร์ดดิสก์ 500 Gigabyte

3.4.2 ซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System): Microsoft Windows 10
- ระบบปฏิบัติการ Android Version 6.0.1
- โปรแกรมประยุกต์ (Application): AR Tool Kit
- โปรแกรม Unity Version 2018.1.1f1
- โปรแกรม Vuforia Version 2018

3.4 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานวิจัยใช้ระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2560 - เดือนสิงหาคมพ.ศ. 2561 แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการทำงาน	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค
1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล												
2. วิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้												
3. ออกแบบเครื่องมือวิจัย												
4. พัฒนาแอพลิเคชั่น												
5. ทดสอบระบบ												
6. สรุปผลการดำเนินการวิจัยและข้อเสนอแนะ												
7. เรียบเรียงวิทยานิพนธ์												
8. เผยแพร่งานวิจัย												

ระยะเวลาที่กำหนดไว้

ระยะเวลาที่ใช้งานจริง

บทที่ 4
ผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีเอ อาร์ สำหรับพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศรูปแบบสามมิติเชิงโต้ตอบเพื่อให้คำแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ สมาร์ทฟาร์ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ โปรแกรม Unity และ Vuforia ร่วมกับ SDK และ JDK โดยมีระยะเวลาดำเนินการเดือนตุลาคม 2560 ถึงสิงหาคม 2561 ซึ่งผลที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ 2 ข้อดังนี้

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีเอ อาร์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ผักไฮโดรโปนิกส์ สำหรับสเตชั่นฟาร์ม

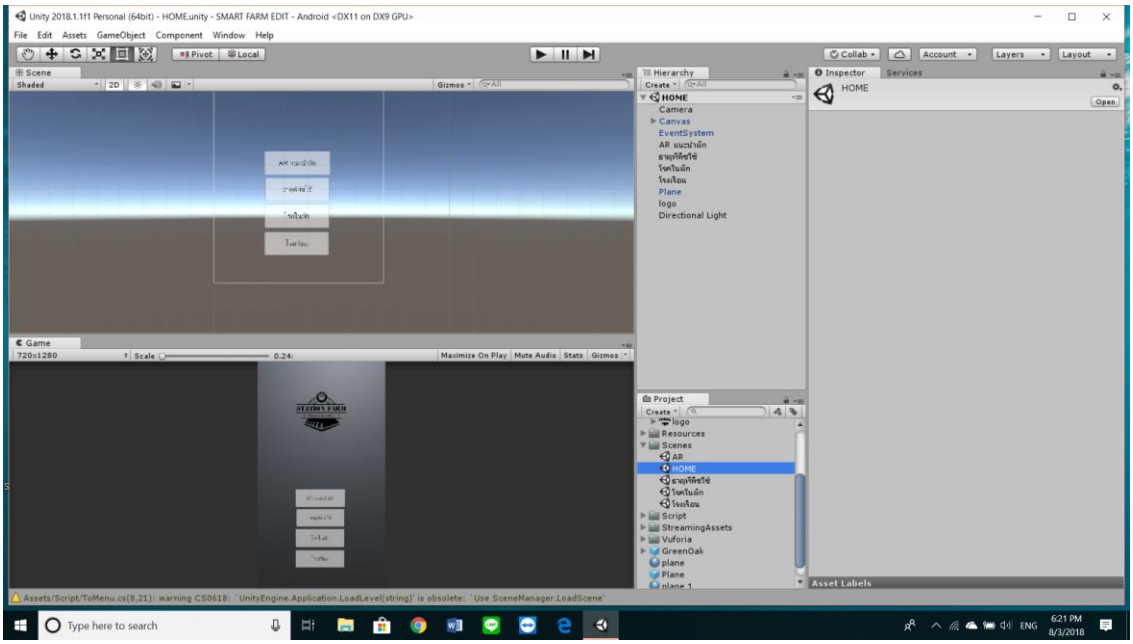
2. เพื่อประเมินผลความพึงพอใจของการพัฒนาเทคโนโลยีเอ อาร์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ผักไฮโดรโปนิกส์ สำหรับสเตชั่นฟาร์ม

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

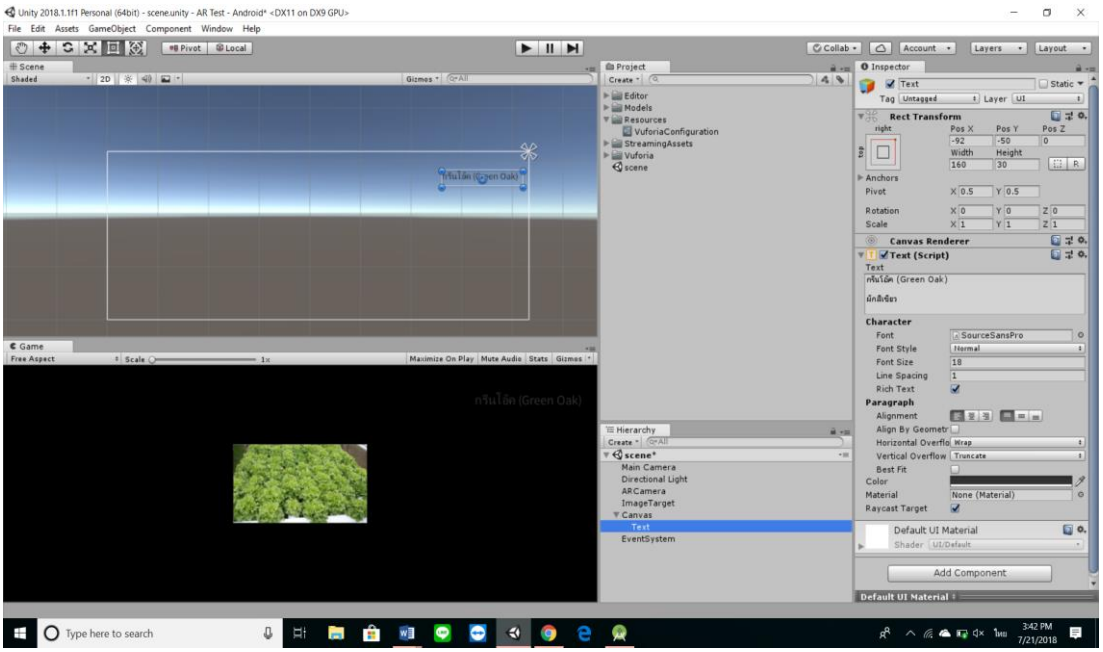
วัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่ 1 ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีเอ อาร์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ผักไฮโดรโปนิกส์ สำหรับสเตชั่นฟาร์ม ผู้วิจัยพบว่าการพัฒนาแพลตฟอร์ม เอ อาร์ ทางธุรกิจ (AR Business Platform) เพื่อผู้ประกอบการสามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมการตลาดเพื่อเพิ่มยอดขายหรือจุดเด่นทางการขายของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร นอกจากนี้ยังสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ขยายผลในอนาคตได้ ซึ่งผู้วิจัยมีกระบวนการในการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ความต้องการใช้เทคโนโลยี จากสเตชั่นฟาร์ม อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยและเก็บความต้องการในการใช้เทคโนโลยี AR เพื่อการนำเสนอการทำการเกษตรให้แก่ผู้สนใจทำการเกษตรแบบไฮโดรโปนิกส์ รวมทั้งการขายผลผลิตของฟาร์ม

การพัฒนา AR สำหรับสมาร์ทฟาร์ม ผู้วิจัยได้ออกแบบจำลองสารสนเทศรูปแบบมุมมอง 3 มิติ โดยพัฒนาด้วยโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟน (Vuforia SDK Toolkits และ Unity Editor) ซึ่งสามารถรองรับการใช้งานจากระบบปฏิบัติการแบบหลากหลาย (Multiple Platforms) เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกเพลิดเพลิน สนุกสนานในการเยี่ยมชม, ค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ และเลือกซื้อสินค้าและ

บริการของฟาร์มเกษตรที่ต้องการได้ง่ายและรวดเร็ว โดยการออกแบบการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพประกอบที่ 4.1 หน้าจอแสดงการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Unity

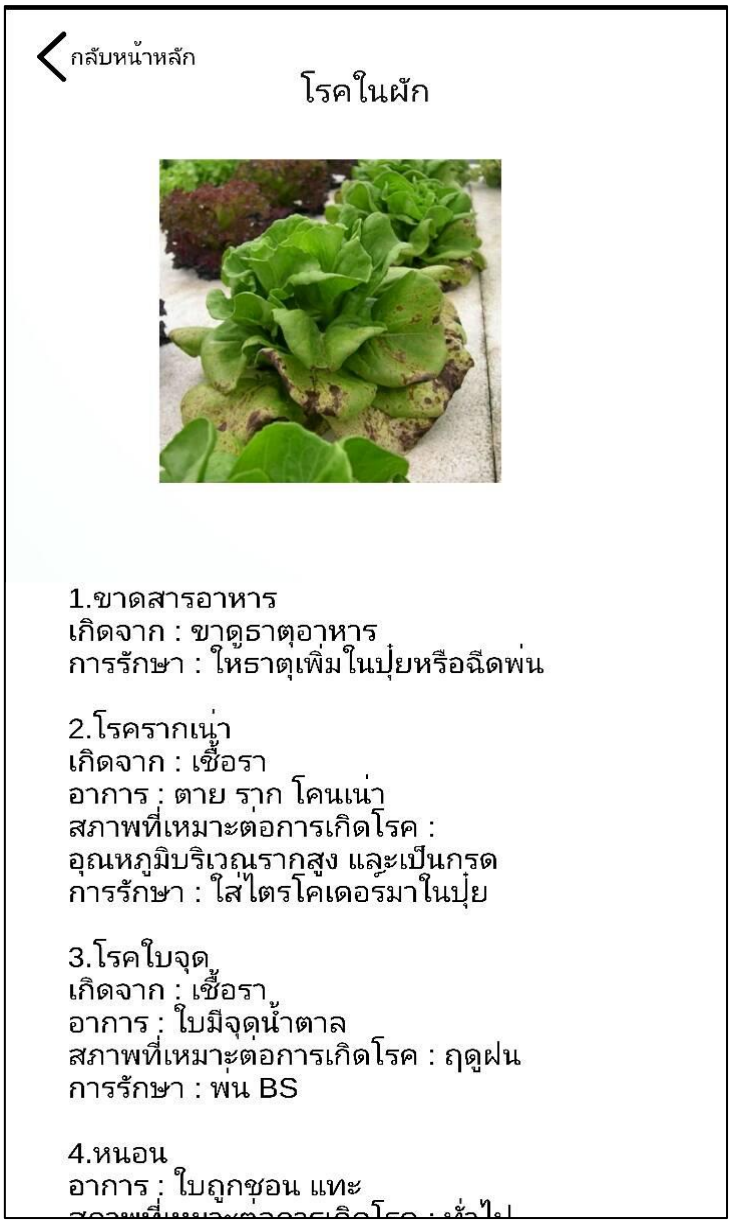


ภาพประกอบที่ 4.2 หน้าจอแสดงการออกแบบและพัฒนาด้วยโปรแกรม

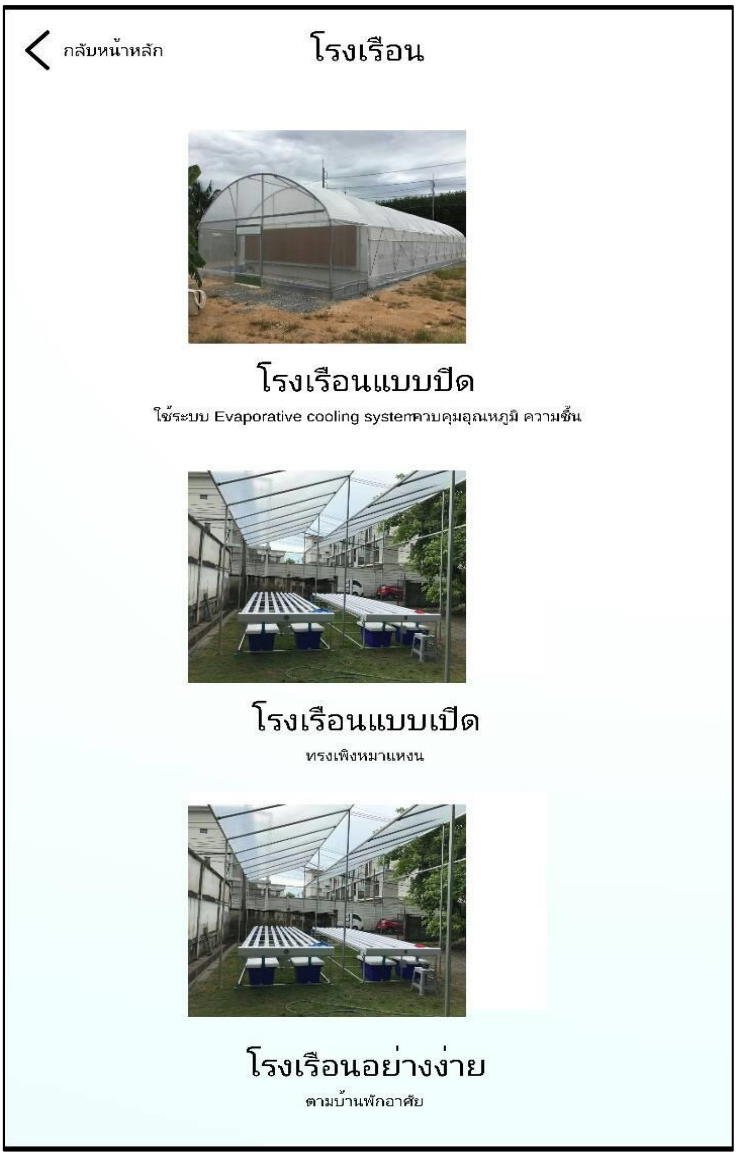
ผลการทดสอบการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลด้วยเว็ปเซอร์วิสผ่านทาง Unity API พบว่า การรับ-ส่งข้อมูลมาประมวลผลและจัดเก็บในรูปแบบของเจสัน (JSON) สามารถเรียกใช้ข้อมูลผ่านทางหน้าจอผู้ใช้งาน และ แสดงผลข้อมูล (Display POI) บนสมาร์ตโฟน โดยภาพเหล่านี้จะแสดงในทิศที่ผู้ใช้หันหน้าไป พร้อมทั้งบอกระยะห่างจากตำแหน่งภาพนั้นกับตัวผู้ใช้งาน ดังแสดงหน้าจอการใช้งานในภาพประกอบที่ 4.3 - 4.6

ภาพประกอบที่ 4.3 การแสดงผลบนหน้าจอสมาร์ทโฟน หน้า Home

ภาพประกอบที่ 4.4 การแสดงผลบนหน้าจอธาตุที่พืชใช้



ภาพประกอบที่ 4.5 การแสดงผลบนหน้าโรคในผัก



ภาพประกอบที่ 4.6 การแสดงผลบนหน้าโรงเรือน

ผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบจะใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นพื้นหลังของวัตถุที่ซ้อนทับ เพื่อให้สามารถตรวจจับตำแหน่งการจัดวางของวัตถุที่แสดงบนหน้าจอได้อย่างถูกต้อง โดยจะต้องแสดงผลวัตถุที่ปรากฏซ้อนทับกันอยู่กับวัตถุหรือพื้นผิวสถานที่จริงได้ไม่ผิดพลาด ซึ่งผลการทดสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานทั่วไปจำนวนทั้งหมด 10 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ซึ่งผลการประเมินถูกบันทึกและสรุปไว้ในตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานระบบ

เกณฑ์การทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	$\bar{X}$	S.D.	% ค่าความผิดพลาด
1 การซ้อนทับกันของภาพ	สามารถซ้อนทับระหว่างภาพจริงและภาพเสมือนได้ถูกต้อง	4.72	0.27	*5.6%*
2 ความง่ายของการใช้งาน	ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจฟังก์ชันการทำงานได้ด้วยตนเอง	4.53	0.62	*9.4%*
3 ตำแหน่งมาร์กเกอร์	มาร์กเกอร์สามารถจับตำแหน่งวัตถุได้ชัดเจน	4.53	0.66	*9.4%*
4 ตำแหน่ง องศาของโทรศัพท์	ถูกต้องตามพิกัดภูมิศาสตร์	4.64	0.68	*7.2%*
5 การแสดงผล Model 2 มิติ	ถูกต้องตามการใช้งาน	4.31	0.70	*13.8%*
6 รายละเอียดของ Business Template	สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ถูกต้อง	4.50	0.61	*10%*
	ผลรวม	**4.54**	**0.59**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่า การซ้อนทับกันของภาพ สามารถซ้อนทับระหว่างภาพจริงและภาพเสมือนได้ถูกต้อง อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด($\bar{X}$=4.72, *S.D. = 0.27)* ความง่ายของการใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจฟังก์ชันการทำงานได้ด้วยตนเอง อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\bar{X}$=4.53, *S.D. = 0.62)* ตำแหน่งมาร์กเกอร์ สามารถมาร์กเกอร์สามารถจับตำแหน่งวัตถุได้ชัดเจน อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\bar{X}$=4.53, *S.D. = 0.66)* ตำแหน่ง องศาของโทรศัพท์ ถูกต้องตามพิกัดภูมิศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\bar{X}$=4.64, *S.D. = 0.68)* การแสดงผล Model 2 มิติ ถูกต้องตามการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{X}$=4.31, *S.D. = 0.70)* รายละเอียดของ Business Template สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ถูกต้อง อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{X}$=4.50, *S.D. = 0.61)* สรุปการประเมินฟังก์ชั่นการทำงานระบบ โดยรวม พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\bar{X}$=4.54, *S.D. = 0.59)*

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

วัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่ 2 เพื่อประเมินผลความพึงพอใจของการพัฒนาเทคโนโลยีเอ อาร์ เพื่อแนะนำผลิตภัณฑ์ผักไฮโดรโปนิกส์ สำหรับสเตชั่นฟาร์ม ซึ่งผลการทดสอบโดยใช้เกณฑ์การประเมินด้วยผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ประกอบการ เจ้าหน้าที่ฟาร์ม กลุ่มลูกค้าที่เยี่ยมฟาร์ม และ ผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 10 คน พบว่า ผู้ใช้งานส่วนใหญ่สามารถเห็นภาพและมุมมองใหม่ที่ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบสื่อสามมิติของ AR สามารถสอดแทรกข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์การเกษตรได้ตรงตามความต้องการของธุรกิจฟาร์มเกษตรได้หลากหลาย ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเติมเต็มให้แก่ลูกค้าในด้านการรับรู้และการปฏิสัมพันธ์กับโลกแห่งความเป็นจริงได้เป็นอย่างดี ดังแสดงสรุปผลการประเมินด้วยผู้ใช้งานในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	**S.D.**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. ด้านการทำงานที่ตรงตามวัตถุประสงค์	4.50	0.54	มาก
2. ด้านฟังก์ชั่นการทำงานของ Marker	4.61	0.51	มากที่สุด
3. ด้านรูปแบบหน้าจอการใช้งาน	4.53	0.59	มากที่สุด
4. ด้านความสวยงาม	4.64	0.64	มากที่สุด
5. ความง่ายต่อการใช้งาน	4.61	0.67	มากที่สุด
6. ด้านการช่วยเหลือผู้ใช้งาน	4.64	0.49	มากที่สุด
7. รองรับการทำงานของอุปกรณ์ เช่น แท็ปเล็ตหรือสมาร์ทโฟน	4.19	0.75	มาก
8. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล เช่น การสำรองข้อมูล หรือการเข้ารหัสผ่านก่อนการใช้งาน	4.31	0.71	มาก
9. ด้านความทันสมัยของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา	4.75	0.44	มากที่สุด
สรุปการประเมิน	4.51	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ **2** สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจในการใช้แบบจำลอง พบว่า การทำงานที่ตรงตามวัตถุประสงค์ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\overline{X}$=4.50, S.D. = 0.54) ฟังก์ชั่นการทำงานของ Marker อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.61, S.D. = 0.51) ด้านรูปแบบหน้าจอการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\overline{X}$=4.53, S.D. = 0.59) ด้านความสวยงาม อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\overline{X}$=4.64, S.D. = 0.64) ความง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\overline{X}$=4.61, S.D. = 0.67) ด้านการช่วยเหลือผู้ใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\overline{X}$=4.64, S.D. = 0.49) ด้านการรองรับการทำงานของอุปกรณ์ เช่น แท็ปเล็ตหรือสมาร์ทโฟน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\overline{X}$=4.19, S.D. = 0.75) ด้านความปลอดภัยของข้อมูล เช่น การสำรองข้อมูล หรือการเข้ารหัสผ่านก่อนการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\overline{X}$=4.31,S.D. = 0.71) ด้านความทันสมัยของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\overline{X}$=4.75,S.D. = 0.44) สรุปการประเมินการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ($\overline{X}$=4.51,S.D. = 0.52)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศรูปแบบสามมิติเชิงโต้ตอบเพื่อให้คำแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์สมาร์ทฟาร์ม ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน โดยนำข้อมูลจากฟาร์มเกษตรไฮโดรโปนิกส์มาสร้างเป็นแอปพลิเคชัน AR เพื่อสนับสนุนการทำเวิร์คชอปให้แก่ผู้สนใจเข้าร่วมอบรมให้มีความน่าสนใจ ปรับเปลี่ยนมุมมอง เนื่องจากปัจจุบันการแข่งขันทางด้านธุรกิจมีความรุนแรงขึ้น ธุรกิจฟาร์มเกษตรจึงเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่มีการแข่งขันเช่นเดียวกัน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลการอบรมเพื่อสนับสนุนการประชาสัมพันธ์ฟาร์มและการวางแผนการต่อยอดผลิตภัณฑ์การเกษตร โดยมีส่วนสำคัญต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง โดยนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้แนะนำผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรในรูปแบบจำลองสามมิติ โดยมีการพัฒนา ซอฟท์แวร์ประยุกต์ เอ อาร์ ยูนิตี้ (AR Unity) สำหรับใช้เป็นเครื่องมือทดสอบงานวิจัย ซึ่งผลการทดสอบโดยใช้เกณฑ์การทดสอบและผู้เชี่ยวชาญด้าน AR พบว่า แอปพลิเคชัน AR ที่พัฒนาขึ้นนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานได้เห็นภาพและมุมมองใหม่ที่ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบสื่อสามมิติของ AR สามารถสอดแทรกข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์การเกษตรได้ตรงตามความต้องการของธุรกิจฟาร์มเกษตรได้หลากหลาย ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเติมเต็มให้แก่ลูกค้าในด้านการรับรู้และการปฏิสัมพันธ์กับโลกแห่งความเป็นจริงได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้เมื่อนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [5] ผู้วิจัยพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมกิจกรรมทางการตลาดและ การท่องเที่ยว โดยนำ AR มาใช้ในรูปแบบการ 3 มิติ เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งานซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของงานวิจัยนี้ พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยในระดับดีมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการนำเอาเทคโนโลยี AR มาประยุกต์ใช้ในฟาร์มเกษตรสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและเจ้าของธุรกิจเป็นอย่างดี และนอกจากนี้ยังสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ไปขยายผลในอนาคตได้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนเชิงแนะนำผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่วางไว้ โดยผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เกิดจากกระบวนการพัฒนาที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแอปพลิเคชัน AR ช่วยให้ผู้ใช้งานได้เข้าถึงข้อมูลแหล่งความรู้ที่เป็นบริบทพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้สินค้าและบริการต่าง ๆ ของฟาร์มแบบสมาร์ทได้เป็นอย่างดี ทำให้การนำเสนอสินค้าและบริการของฟาร์มเกษตรมีความน่าสนใจ ซึ่งงานวิจัยนี้สอดคล้องกับกรณีศึกษาบริษัท เอสซีจี เอ็กซ์พีเรียน จำกัด (2017) ได้นำเทคโนโลยีด้าน เอ อาร์ (AR) มาเป็นกลยุทธ์ ในการทำการตลาดออนไลน์ โดยสามารถ Print AR Code ให้ผู้บริโภคที่สนใจสามารถเลือกสินค้า SCG นั้น ได้ โดยข้อมูลของสินค้าจะปรากฏให้เลือก ซึ่งทำให้ผู้บริโภคได้สนุกสนานและเพลิดเพลินกับการมีส่วนร่วมกับ Game ที่ทาง SCG Experience โฆษณาประชาสัมพันธ์ ซึ่งจะเป็นยุคแห่งการก้าวสู่โลกยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีจะช่วยเชื่อมต่อการสื่อสารของคนทั้งโลกเข้าด้วยกันโดยจะเห็นสื่อรูปแบบใหม่ๆ รวมถึงการประยุกต์ใช้กับสินค้าและงานบริการหลากหลายประเภท

ดังนั้นการนำ AR มาใช้ประชาสัมพันธ์ด้านสื่อการตลาดให้แก่ฟาร์มเกษตร จะช่วยทำให้เข้าถึงความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้อย่างมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาต่อยอดได้ ซึ่งปัจจุบันมีการนำ Machine Learning เข้ามาใช้ในการพัฒนาซึ่งเรียกว่า Tensor Flow เพื่อความแม่นยำของการติดตามภาพจริงที่ไม่จำเป็นต้องใช้ภาพมาร์คเกอร์ในการสแกนหาข้อมูล และสามารถนำไปขยายผลองค์ความรู้ด้านการพัฒนาสื่อสารสนเทศที่ทันสมัยได้ต่อไปในอนาคต นอกจากนี้แนวโน้มการตลาดยุคไทยแลนด์ 4.0 (สมาคมการตลาดแห่งประเทศไทย, 2017) ภาคธุรกิจจะต้องพร้อมปรับตัวให้ทันเหตุการณ์ในยุคดิจิทัล เนื่องจากรูปแบบการโต้ตอบกับโลกแห่งความจริงในลักษณะที่จะช่วยให้ผู้ใช้บริการสื่อ AR ได้รับข้อมูลหรือความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่พวกเขาต้องการเสมือนจริงของ AR ช่วยให้ลูกค้าเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาความรู้เหล่านั้นมากขึ้น ซึ่งองค์ความรู้ในงานวิจัยครั้งนี้นับเป็นการเริ่มต้นของเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของการตลาดดิจิทัลต่อไปในอนาคต

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

1. งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงโต้ตอบด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือนเท่านั้น ภายใต้ขอบเขตระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย 1 ปี ทำให้เกิดข้อจำกัดด้านการพัฒนาฟังก์ชั่นการใช้งานที่สมบูรณ์

2. ปัญหาเรื่องแอปพลิเคชันที่ยังไม่เสถียร เพราะเป็นการทดลองใช้และเป็นโมเดลเท่านั้น จึงตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานองค์กรไม่ครบถ้วน

5.4 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงโต้ตอบด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน ควรศึกษารูปแบบกระบวนการและข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน จากผู้ใช้งาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และเกิดการยอมรับในแบบจำลองที่ต้องการพัฒนา

บรรณานุกรม

Anthony Webster, Steven Feiner, Blair MacIntyre,William Massie, Theodore Krueger. (2017). "Augmented Reality in Architectural Construction, Inspection, and Renovation"

D.W.F. vanKrevelen and R. Poelman. (2010) "A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations". The International Journal of Virtual Reality, 9(2), 1-20

HannesKaufmann, DieterSchmalstieg. (2003). "Schmalstieg, D.: Mathematics and Geometry Education with Collaborative Augmented Reality. Computers & Graphics 27(3), 339-345

Kangdon Lee. (2012). "Augmented Reality in Education and Training", Springer.

ธารทิพย์รัตนวิจารณ์และ ชนิชา พงษ์สนิท. (2559) "โลกเสมือนจริงที่กลายเป็นโลกสมจริงในภาคอุตสาหกรรมการผลิต, วารสารการสื่อสารและการจัดการ นิด้า ปีที่ 2 ฉบับที่ 3 หน้าที่ 97-114

ธีรเดช บุญนภา,จักรกฤษณ์จันทรจรัส, ภัทรพลบัวงาม และมงคลชัยมีเกษร. (2558). "การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแต่งบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์"งานประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคอาเซียน 255, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

นิติศักดิ์ เจริญรูป. (2560) . "การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมเพื่อนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว: กรณีศึกษาวัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย". วารสารวิทยาการจัดการสมัยใหม่. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1

นิพนธ์ บริเวธานันท์ (2560) "หนังสือเมื่อโลกความจริงผนวกเข้ากับโลกเสมือน Augmented Reality"

บริษัท เอสซีจี เอ็กซพีเรียนซ์ จำกัด (2017) "SCG Experience กับการใช้ AR (Augmented Reality) June 11, 2011 in Corporate Strategic.

ประหยัด จิระวรพงศ. (2553) "เทคโนโลยีผสานความจริงเสมือน" วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรปีที่ 12 ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม หน้าที่ 190-193

พีรวัฒน์ เอี่ยมโคกสูง. (2556). "การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟนสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว" สวทส.ส64 พ64 2556

เมธา โล่กันภัย. (2556). “การพัฒนาระบบวางแผนและติดตามการผลิตผักไฮโดรโปนิกส์” การประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (National Conference on Information Technology: NCIT) ครั้งที่ 5

สุชิตา บุญร่วม, ดร.ดวงกมล โพธิ์นาค. (2558). “การนำเทคโนโลยีสื่อเสมือนจริงมาใช้ประกอบสื่อการเรียนรู้บนเทคโนโลยีการประมวลผลแบบก้อนเมฆ”วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีที่ : 9 ฉบับที่ : 2 หน้าที่ 38-44

สิริกาต์ มีธัญญากร, ชนาพร รันสันเทียะ. (2560) “ออกแบบหนังสือภาพความเป็นจริงเสริม เรื่อง ม้าในป่าหิมพานต์” นเรศวรวิจัย ครั้งที่13วิจัยและนวัตกรรมขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม.

สมาคมการตลาดแห่งประเทศไทย (2017) “Marketing Day 2016 : Excellence Marketing for Thailand 4.0 เพื่อประชาสัมพันธ์แนวโน้มการตลาดยุคไทยแลนด์ 4.0”

ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งาน

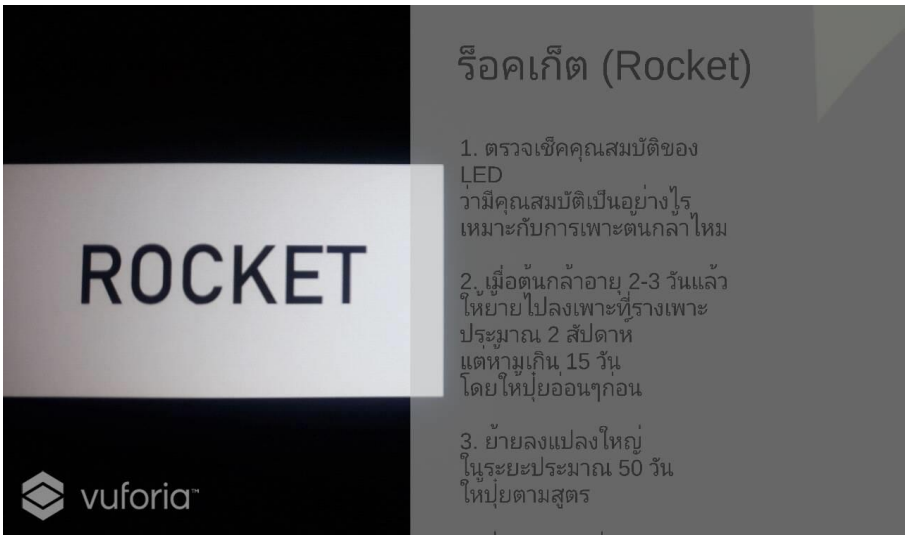
การศึกษาและวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และออกแบบนวัตกรรมจำลองระบบฟาร์มอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยี เอ อาร์ ผู้ศึกษาได้นำองค์ความรู้ต่าง ๆ มาใช้ประกอบพิจารณาเพื่อสนับสนุนแอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการศึกษาดังนี้

การใช้งานแอปพลิเคชัน

Log In โดยการสแกนบาร์โค้ด หลังจากสแกนบาร์โค้ด ผู้ใช้งานจะพบหน้าต่างเมนู เริ่มต้นการใช้งาน โดยการเข้าผ่านทางแอปพลิเคชัน แล้วกดไปที่แต่ละเมนู จะเข้าไปแต่ละหน้าเพื่อบอกรายละเอียดของข้อมูล โดยจะพบกับเมนูต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

คลิกที่เมนู AR แนะนำผัก และส่งกล้องไปที่ Marker ที่ใช้งานดังนี้ หลังจากนั้นก็จะปรากฏภาพที่แสดงข้อมูลของผักชนิดต่าง ๆ

หลังจากที่ส่องกล้องไปที่ภาพ Marker ที่กำหนดไว้ ก็จะปรากฏภาพ ดังตัวอย่างดังนี้



ภาคผนวก ข
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินผลงานวิจัย

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
Sripatum University

ที่ มศป.0110/

16 สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราลี มณีรัตน์

ด้วย นางสาวจินตนา ดาวไสว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศรูปแบบสามมิติเชิงโต้ตอบเพื่อให้คำแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ สมาร์ทฟาร์มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน" โดยมี ดร.สุชสวัสดี ณัฏฐวุฒิสิทธิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดพิจารณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินประสิทธิภาพด้านการจัดทำแบบจำลองคลังข้อมูลแบบผสมผสาน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้วิจัยในการพัฒนาและปรับปรุงแบบจำลองต่อไป และหากประสงค์จะทราบรายละเอียดเพิ่มเติม กรุณาประสานงานกับผู้ทำวิจัยโดยตรงทางหมายเลขโทรศัพท์ 086-2716227 และ Email: jdowsai@gmail.com

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในครั้งนี้ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)
คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
โทรศัพท์ 0-2579-1111 ต่อ 2196

บางพลู	: 2410/2 [illegible]	โทร. 0-2579-1111, 0-2581-2222 โทรสาร 0-2581-1721	www.spu.ac.th
ชลบุรี	: 79 ถนนบางนา-ตราด ตำบลคลองตำหรุ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000	โทร. 0-3874-3690-703 โทรสาร 0-3827-6590	www.east.spu.ac.th
ขอนแก่น	: 182/12 หมู่ 4 ถนนศรีจันทร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000	โทร. 043 224 111 โทรสาร 043 224 119	www.khonkaen.spu.ac.th
BANGKHEN	: 2410/2 Phahonyothin Rd., Jatujak, Bangkok Thailand 10900	Tel. 0-2579-1111, 0-2581-2222 Fax. 0-2581-1721	www.spu.ac.th
CHONBURI	: 79 Bangna-Trad Rd., Klongtamru, Muang, Chonburi Thailand 20000	Tel. 0-3874-3690-703 Fax. 0-3827-6590	www.east.spu.ac.th
KHON KAEN	: 182/12 Moo 4 Srichan Rd., Nai Muang District, Muang, Khon Kaen Thailand 40000	Tel. 043 224 111 Fax. 043 224 119	www.khonkaen.spu.ac.th

มหาวิทยาลัยศรีปทุม
Sripatum University

ที่ มศป.0110/718

16 สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิเวศ จิระวิชิตชัย

ด้วย นางสาวจินตนา ดาวใส นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศรูปแบบสามมิติเชิงโต้ตอบเพื่อให้คำแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ สมาร์ทฟาร์มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน" โดยมี ดร.สุชสวัสดี ณัฏฐวุฒิสิทธิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดพิจารณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมินประสิทธิภาพด้านการจัดทำแบบจำลองคลังข้อมูลแบบผสมผสาน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้วิจัยในการพัฒนาและปรับปรุงแบบจำลองต่อไป และหากประสงค์จะทราบรายละเอียดเพิ่มเติม กรุณาประสานงานกับผู้ทำวิจัยโดยตรงทางหมายเลขโทรศัพท์ 086-2716227 และ Email: jdowsai@gmail.com

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในครั้งนี้ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)
คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
กรุงเทพฯ 2410/2 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-1111, 0-2561-2222 โทรสาร 0-2561-1721 www.spu.ac.th
ชลบุรี : 79 หมู่ที่ 3 ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000 โทร. 0-3874-3690-703 โทรสาร 0-3827-6590 www.east.spu.ac.th
ขอนแก่น : 182/12 หมู่ 4 ถนนศิริบำรุง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000 โทร. 043 224 111 โทรสาร 043 224 119 www.khonkaen.spu.ac.th
BANGKOK : 2410/2 Phaholyothin Rd., Jatujak, Bangkok Thailand 10900 Tel. 0-2579-1111, 0-2561-2222 Fax. 0-2561-1721 www.spu.ac.th
CHONBURI : 79 Bangsa-Tsad Rd., Klongjamru, Muang, Chonburi Thailand 20000 Tel. 0-3874-3690-703 Fax. 0-3827-6590 www.east.spu.ac.th
KHON KAEN : 182/12 Moo 4 Srichan Rd., Nai Muang District, Muang, Khon Kaen Thailand 40000 Tel. 043 224 111 Fax. 043 224 119 www.khonkaen.spu.ac.th

โทรศัพท์ 0-2579-1111 ต่อ 2196

ภาคผนวก ค
หนังสือตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

SPU
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชื่อ (ยศ/นาย/นาง/นางสาว) ผศ. ดร. ปราลี มณีรัตน์

ตำแหน่ง ..... หน่วยงาน .....

เบอร์โทรศัพท์ ..... e-mail .....

☐ มีความยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ให้กับ (ยศ/นาย/นาง/นางสาว) จินตนา ดาวไส

นักศึกษาระดับปริญญา โท แผน ก. หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

รหัสประจำตัว 60501859 สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ

ลงชื่อ .....

(ผศ. ดร. ปราลี มณีรัตน์)

...../...../.....

SPU
SRIPATUM UNIVERSITY

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชื่อ (ยศ/นาย/นาง/นางสาว) ผศ. ดร. นิเวศ จิระวิชิตชัย

ตำแหน่ง ..... หน่วยงาน .....

เบอร์โทรศัพท์ ..... e-mail .....

☑ มีความยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ให้กับ (ยศ/นาย/นาง/นางสาว) จินดนา ดาวใส

นักศึกษาระดับปริญญา ไท แผน ก. หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

รหัสประจำตัว 60501859 สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ

ลงชื่อ .....

(ผศ. ดร. นิเวศ จิระวิชิตชัย)

26 / มี.ค. / 2561

ภาคผนวก ง
หนังสือตอบรับ บทความตีพิมพ์ผลงานวิชาการ

ที่ ศธ ๐๕๕๘/๓๔๒๔ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
อ.เมือง จ.ภูเก็ต ๘๓๐๐๐

๙ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาบทความเพื่อจัดพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการชายน์เทค มรภ.ภูเก็ต

เรียน คุณจินตนา ดาวใส

ตามที่ท่านได้ส่งบทความเรื่อง **"การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน"** เพื่อพิจารณาจัดพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการชายน์เทค มรภ.ภูเก็ต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๒ เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม ๒๕๖๑ นั้น

ในการนี้ กองบรรณาธิการวารสารวิชาการชายน์เทค มรภ.ภูเก็ต ขอเรียนให้ทราบว่าผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาบทความของท่านแล้ว เห็นสมควรให้ตีพิมพ์เผยแพร่บทความดังกล่าวในวารสารวิชาการชายน์เทค มรภ.ภูเก็ต ปีที่ ๒ ฉบับที่ ๒ เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม ๒๕๖๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายภูริทรัพย์ เดชพิพัฒน์ประชา)
รองคณบดี รักษาราชการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

สำนักงานคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๗๖ ๒๑๘ ๘๐๖
ผู้ประสานงาน นางสาวสุธิดา รัตนบุรี โทรศัพท์ ๐๘๑ ๐๙๙ ๖๐๔๖

ภาคผนวก จ
แบบฟอร์มความต้องการของลูกค้า

SPU
SRIPATUM UNIVERSITY

สำหรับนักศึกษา

USER REQUIREMENT FORM

Project Information

1. รายละเอียดของลูกค้า

ชื่อบริษัท/องค์กร/ลูกค้า	Station Farm Group
วันที่ทำการเก็บความต้องการ	9 มิถุนายน 2561
เบอร์ติดต่อ	คุณแก๊ป 092-919-5415, คุณเต้ 097-089-0631
อีเมล์	stationfarmthailand@gmail.com

2. ความต้องการของลูกค้า

ลำดับที่	ความต้องการ	เพิ่มเติม
1	สามารถบอกได้ว่าเป็นผักชนิดใด (8 ชนิด) พร้อมรายละเอียดพอสังเขป	
2	โรงเรือนที่แสดงปัจจัยทั้ง 4 ที่อธิบายพอสังเขป	
3	ถังปุ๋ยที่สามารถบอกว่ามีสารอาหารอะไรบ้าง	
4	โรคหรือแมลงศัตรูพืชต่าง ๆในผัก	

ลงชื่อ .....
(น.ส. ศุภกร ดาวิสุ)
ผู้รับ Requirement

ลงชื่อ .....
(นายกมล นิลวนารี)
ผู้ให้ Requirement

ภาคผนวก ฉ

แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ

แบบสอบถาม

การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร
ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

THE DEVELOPMENT OF 3D INTERACTIVE RECOMMENDATION MODEL FOR AGRICULTURE PRODUCTS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันสำหรับ
ฟาร์มเกษตรที่ได้พัฒนา
2. แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย
ส่วนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน
ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
3. การแสดงความคิดเห็นในการประเมินแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ระดับโดยกำหนดความหมาย ดังนี้

5 หมายถึง มีประสิทธิภาพมากที่สุด
4 หมายถึง มีประสิทธิภาพมาก
3 หมายถึง มีประสิทธิภาพปานกลาง
2 หมายถึง มีประสิทธิภาพน้อย
1 หมายถึง มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ตอนที่1 แบบประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องผลการพิจารณาที่ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุดและโปรดตอบทุกข้อ (5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด)

รายการประเมิน	**ระดับความคิดเห็น**				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ด้านการทำงานที่ตรงตามวัตถุประสงค์					
2. ด้านฟังก์ชั่นการทำงานของ Marker					
3. ด้านรูปแบบหน้าจอการใช้งาน					
4. ด้านความสวยงาม					
5. ความง่ายต่อการใช้งาน					
6. ด้านการช่วยเหลือผู้ใช้งาน					
7. รองรับการทำงานของอุปกรณ์ เช่น แท็ปเล็ตหรือสมาร์ทโฟน					
8. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล เช่น การสำรองข้อมูลหรือการเข้ารหัสผ่านก่อนการใช้งาน					
9. ด้านความทันสมัยของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา					

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

……

……

……

……

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวจินตนา ดาวใส
วัน เดือน ปี เกิด	25 ธันวาคม 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี
ระดับการศึกษา	
พ.ศ. 2561	วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ. 2557	บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการตลาด มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ วิทยาเขตภูเก็ต
ประวัติการทำงาน	
ปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่ประสานงานต่างประเทศ บริษัท แอร์แพซ (ประเทศไทย) จำกัด

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

จินตนา ดาวใส และดร.สุขสวัสดี ณัฏฐวุฒิสิทธิ์. (2561) การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน. วารสารวิชาการซายน์เทค มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2561