

การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศสามมิติเชิงแนะนำสำหรับผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตร
ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

The Development of 3D Interactive Recommendation Model for Agriculture
Products Using Augmented Reality Technology

จินตนา ดาวใส* และสุขสวัสดิ์ ญัฐวุฒิสวัสดิ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม 2410/2 ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองโดยนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้แนะนำผลิตภัณฑ์ฟาร์ม เกษตรในรูปแบบจำลองสามมิติ กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง เพื่อทำการทดสอบและประเมินผลงานวิจัย โดยเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม เครื่องมือทางสถิติ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ เอ อาร์ ยูนิตี้ (AR Unity) ซึ่งผลการทดสอบโดยใช้เกณฑ์การทดสอบและผู้เชี่ยวชาญพบว่า (1) ผลการทำงานของมาร์คเกอร์แบบจำลองอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.87 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 (2) ผลการทำงานของการสร้างโมเดล ฟาร์มเกษตร อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 และ (3) ผลการทำงานของแอปพลิเคชัน AR Unity สามารถมองเห็นโมเดลฟาร์มเกษตร ในรูปแบบโมเดล 3 มิติ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่า การนำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้ในฟาร์มเกษตรสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่เจ้าของธุรกิจและผู้ใช้ทั่วไปเป็นอย่างดี โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60) ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ขยายผลองค์ความรู้ด้านการพัฒนาสื่อสารสนเทศที่ทันสมัยต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ออกเมนเตดเรียลลิตี ฟาร์มเกษตร แบบจำลอง สามมิติ

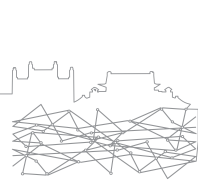
Abstract

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) the performance of the modeling markers was very good, with an average of 4.87 and a standard deviation of 0.35. (2) The performance of agriculture farm modeling was very good, with an average of 4.83 and standard deviation of 0.38 and (3) the performance of the AR Unity application can see the agricultural farm models in the 3D model was very good, with an average of 4.73 and the standard deviation of 0.52. 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 4.28 and standard deviation was 0.60). The benefits of this research can be used to expand the knowledge base of advanced information media development in the future.

Keywords: Augmented Reality, Agriculture Farm, Model, 3D

***ผู้ประสานงาน (Corresponding Author)**

E-mail: jdownsai@gmail.com



1. บทนำ

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน หรือ เอ อาร์ (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความจริง (Reality) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) ผ่านทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่แบบสมาร์ต (Mobile Smart Device) ร่วมกับซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันต่างๆ ทำให้ภาพที่เห็นบนจอภาพซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ (คน สัตว์ สิ่งของ สัตว์ประหลาด ยานอวกาศ) มีมุมมองแบบ 3 มิติ หรือ มุมมองรอบด้านแบบ 360 องศา ได้ [1-2]

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนจึงเป็นเสมือนภาพจำลองให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์จริง นอกจากนี้ AR ยังสามารถนำมาใช้ในสื่อกิจกรรมทางการตลาดในรูปแบบดิจิทัล (Digital Marketing) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจาก AR สามารถช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์เซนเซอร์ที่เชื่อมต่อได้ทั้งภายในและนอกสถานที่

ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยี AR มาใช้ในกิจกรรมทางธุรกิจด้านการเกษตรเพื่อดึงดูดให้นักท่องเที่ยวแวะเข้ามาเยี่ยมชมฟาร์มเกษตร โดย AR จะช่วยสร้างความน่าสนใจให้แก่สินค้าและบริการต่างๆ ของฟาร์มเกษตร เช่น การแสดงข้อมูลรูปแบบภาพเสมือนให้ทราบรายละเอียดก่อนซื้อสินค้าซึ่งทำให้นักท่องเที่ยวได้ความเพลิดเพลินกับการเยี่ยมชมและเลือกซื้อสินค้าภายในฟาร์มเกษตรมากขึ้น [3-5]

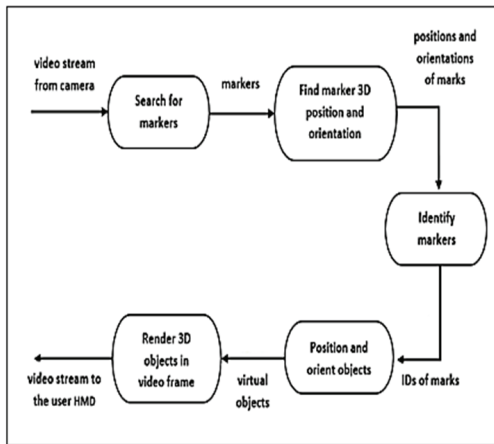
จากการศึกษาวิจัยปัญหาที่พบจากการนำเทคโนโลยี AR มาใช้ในกิจกรรมทางธุรกิจด้านการเกษตร คือ การใช้งาน AR ยังขาดฟีเจอร์ (Features) ที่จะอำนวยความสะดวกให้ใช้งานง่ายโดยเฉพาะรูปแบบการใช้งานในกลุ่มผลิตภัณฑ์สินค้าและบริการด้านการเกษตร ทำให้การใช้งานมีความยุ่งยากและต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคมาช่วยพัฒนาให้ ทำให้เกิดต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ดังนั้นการนำเทคโนโลยีมาใช้งานในกลุ่มธุรกิจการเกษตรนี้จึงยังไม่แพร่หลายเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

จากปัญหาดังกล่าวนี้ผู้วิจัยจึงพัฒนาแพลตฟอร์ม เอ อาร์ ทางธุรกิจ (AR Business Platform) เพื่อผู้ประกอบการสามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมการตลาดเพื่อเพิ่มยอดขายหรือจุดเด่นทางการขายของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร นอกจากนี้ยังสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ขยายผลในอนาคตได้

AR ย่อมาจากคำว่า Augmented Reality เป็นการนำเอาภาพกราฟิกของคอมพิวเตอร์ทั้งในรูปแบบที่เป็นสามมิติ สองมิติ หรือวีดีโอมาซ้อนทับเข้ากับฉากหลังซึ่งเป็นภาพในเวลาจริงมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่นมาก โดยเริ่มพัฒนาดังแต่ปี 1990 [1-2] เทคโนโลยี AR จะผสมผสานวัตถุเสมือนที่สร้างขึ้นมากับวัตถุทางกายภาพที่เป็นจริงในสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโลกแห่งความเป็นจริงที่มีแบบมุมมอง 360 องศา โดยเทคโนโลยีนี้จะช่วยให้ผู้ใช้เห็นภาพเสมือนจริงได้รอบด้าน [1] [6]

ในอดีตเทคโนโลยี AR จะใช้กล้องเว็บแคมในการเก็บภาพความเป็นจริงและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการสร้างภาพสามมิติจากเครื่องหมายในภาพและซ้อนภาพเข้าด้วยกันเพื่อแสดงผลต่อผู้ใช้งาน แต่ในปัจจุบันนิยมใช้กล้องและจอแสดงผลของสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต หลักการทำงานของ AR จะเริ่มต้นจากการนำภาพที่ได้จากกล้องมาวิเคราะห์ภาพเพื่อค้นหาเครื่องหมายหรือมาร์กเกอร์ (Marker) จากฐานข้อมูลมาร์กเกอร์ที่เก็บข้อมูลต่างๆ ของมาร์กเกอร์ไว้ เช่น ขนาด สี และรูปแบบ [3] [7]

แต่ในปัจจุบันการทำงานหลักๆ ของ AR (ขึ้นอยู่กับ Engine และ SDK Toolkit [3] [5] ของแต่ละผู้ผลิต) เช่น รูปแบบของมาร์กเกอร์สามารถเป็นได้ทั้งมาร์กเกอร์แบบดั้งเดิมที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มี ขอบสีดำ พื้นหลังด้านในเป็นสีขาวและตัวมาร์กเกอร์เป็นสีดำหรือเป็นมาร์กเกอร์แบบใหม่ที่ใช้ตำแหน่งบางส่วนของภาพมาอ้างอิงก็ได้หลังจากระบุมาร์กเกอร์ได้แล้วจะทำการคำนวณค่าตำแหน่ง 3 มิติ ของมาร์กเกอร์เทียบกับกล้อง โดยค่านี้จะถูกแสดงในรูปเมตริกที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งอ้างอิงจากแต่ละเฟรมของกล้อง (Camera Coordinated Frame) และตำแหน่งอ้างอิงของมาร์กเกอร์ในเฟรม (Marker Coordinated Frame) ซึ่งสามารถแสดงออกมาในรูปของมุมตามแกน x และแกน y หลังจากนั้นจะทำการสร้างภาพสามมิติจากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง 3 มิติ ที่คำนวณได้ ทำให้ได้ภาพวัตถุเสมือนผสมเข้ากับภาพสภาพแวดล้อมจริง [8-9]



ภาพที่ 1 การผสมผสานภาพวัตถุเสมือนผสานเข้ากับภาพสภาพแวดล้อมจริง

ซึ่งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR Marker-Based จะอยู่ในรูปแบบเครื่องหมาย สัญลักษณ์ต่างๆ เป็นใบปลิว โบรชัวร์ต่าง ๆ ผู้ใช้ทำการ scan ด้วยกล้องจากตัว smartphone เพื่อแสดงภาพ 3 มิติ ซึ่งนิยมนำมาประยุกต์ใช้ภายในและภายนอกสถานที่ (Indoor and Outdoor based AR) [10-12] เพื่อเปิดให้บริการด้านข้อมูลกับนักท่องเที่ยวได้ใช้งานภายในสถานที่ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือ Wi-Fi ดังแสดงใน ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างการออกแบบและพัฒนาแบบจำลอง

การนำเสนอวิธีการฝึกอบรมเสมือนแบบโต้ตอบและพัฒนาระบบขึ้นอยู่กับการเป็นจริงที่เพิ่มขึ้นสำหรับการเกษตร ใช้ขั้นตอนวิธีการนำเสนอและรวบรวมความรู้เกี่ยวกับการฝึกอบรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกันโดยใช้กรอบการทำงานแบบพหุชั้น ระบบ

ให้การโต้ตอบ เช่น เกมกับตัวอย่างสโตรเบอร์รี่ แบบจำลองเสมือนของสโตรเบอร์รี่ถูกสร้างโดยข้อมูลสามมิติจริงเพื่อให้มันไว้วางผลการฝึกผสมจริง

การใช้เทคโนโลยี AR เพื่อข้อมูลของผู้ใช้ซึ่งในการดำเนินการด้านการเกษตร เพื่อเป็นระบบนำทางที่ ช่วยให้คนขับรถแทรกเตอร์สามารถมองเห็นพล็อตจริงได้โดยใช้แว่นสายตา และการนำแพลตฟอร์มการสร้างภาพแบบไดนามิก เพื่อสนับสนุนผู้วางแผนด้านพลังงานลมเพื่อเพิ่มการยอมรับโครงการโครงการพลังงานลมใหม่ ๆ ทางสังคม

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองออกเมนเตดเรียลริตี้ สำหรับฟาร์มเกษตร
2. เพื่อทดสอบและประเมินผลแบบจำลองออกเมนเตดเรียลริตี้ สำหรับฟาร์มเกษตร

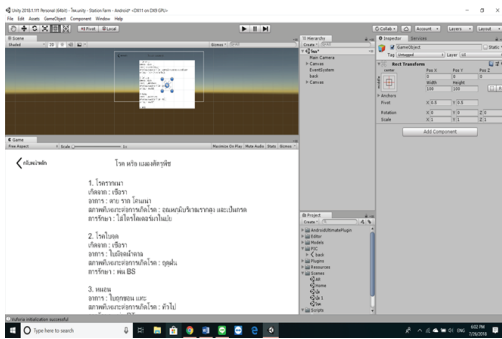
3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีกระบวนการในการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ความต้องการใช้เทคโนโลยี จากสแตชันฟาร์ม อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยและเก็บความต้องการในการใช้เทคโนโลยี AR เพื่อการนำเสนอการทำการเกษตรให้แก่ผู้สนใจทำการเกษตรแบบไฮโดรโปนิกส์ รวมทั้งการขายผลผลิตของฟาร์ม

การพัฒนา AR สำหรับสมาร์ทฟาร์ม ผู้วิจัยได้ออกแบบจำลองสารสนเทศรูปแบบมุมมอง 3 มิติ โดยพัฒนาด้วยโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟน (Vuforia SDK Toolkits และ Unity Editor) ซึ่งสามารถรองรับการใช้งานจากระบบปฏิบัติการแบบหลากหลาย (Multiple Platforms) เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกเพลิดเพลินสนุกสนานในการเยี่ยมชม ค้นหาข้อมูลผลิตภัณฑ์ และเลือกซื้อสินค้าและบริการของฟาร์มเกษตรที่ต้องการได้ง่ายและรวดเร็ว โดยการออกแบบการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบแสดงใน ภาพที่ 3

การออกแบบและพัฒนาด้วยโปรแกรม Unity (ภาพที่ 3) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของเว็บไซต์ฟาร์ม จะมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลด้วยเว็บเซอร์วิสผ่านทาง Unity API เพื่อทำการรับ-ส่งข้อมูลมาประมวลผลและจัดเก็บในรูปแบบของเจสัน (JSON) สำหรับการเรียกใช้ข้อมูลผ่านทางสมาร์ทโฟน โดยการออกแบบหน้าจอผู้ใช้งาน



ภาพที่ 3 หน้าจอแสดงการออกแบบและพัฒนาด้วยโปรแกรม Unity

และรูปแบบการแสดงผลจะเรียกใช้งานผ่าน Unity Class Library ซึ่งช่วยให้การออกแบบจำลองเกิดความทันสมัยและเพิ่มมาตรฐานสำหรับการออกแบบมากขึ้น

2. ส่วนการแสดงผล (Display POI) การแสดงผลข้อมูลบนสมาร์ตโฟน จะประกอบด้วยส่วนเชื่อมต่อการใช้งาน (User Interface) เพื่อนำข้อมูลที่ผู้ต้องการทราบมาจัดวาง อย่างเป็นระเบียบ และเน้นให้ผู้ใช้งานเข้าใจข้อมูลที่แสดงได้ง่าย เช่น ข้อมูลวัตถุต่างๆ ได้แก่ วัตถุเสมือนจริงที่จะแสดงเสริม โดยภาพเหล่านี้จะแสดงในทิศที่ผู้ใช้งานหันหน้าไป พร้อมทั้งบอกระยะห่างจากตำแหน่งภาพนั้นกับตัวผู้ใช้งาน

4. ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR เพื่อ (1) พัฒนาแพลตฟอร์ม AR สำหรับสมาร์ตฟาร์ม (2) ประเมินผลการพัฒนา AR โดยผู้วิจัยได้ทดสอบการใช้งานแบบจำลองที่เขียนด้วย Vuforia ซึ่งทำการติดตั้งฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทดสอบประกอบด้วยคอมพิวเตอร์แล็ปท็อปที่มี CPU 1GHz RAM 4 GB ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 10 กล้องเว็บแคม Vista Pro จาก Philips ซึ่งกล้องนี้จะเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยบัส USB เพื่อให้ได้ภาพวิดีโอแบบเรียลไทม์ โดยข้อมูลจะถูกบีบอัดก่อนที่จะส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถวัดองค์ประกอบได้สามระดับคือระยะแนกและมุมหรือตั้งระยะสั้น ส่วนภายในของเซ็นเซอร์ประกอบด้วยเครื่องวัดการหมุนวน 3 เครื่อง โดยเซ็นเซอร์จะช่วยควบคุมการกำหนดตำแหน่งของวัตถุให้ถูกต้อง ทำให้การรวมตัวระหว่างวัตถุจริงและวัตถุเสมือนมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น

การทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบจะใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นพื้นหลังของวัตถุที่ซ้อนทับเพื่อให้สามารถตรวจจับตำแหน่งการจัดวางของวัตถุที่แสดงบนหน้าจอได้อย่างถูกต้อง โดยจะต้องแสดงผลวัตถุที่ปรากฏซ้อนทับกันอยู่กับวัตถุหรือพื้นผิวสถานที่จริงได้ไม่ผิดพลาด ซึ่งผลการทดสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไปจำนวนทั้งหมด 10 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ซึ่งผลการประเมินถูกบันทึกและสรุปไว้ใน ตารางที่ 1 และ 2

จาก ตารางที่ 1 การทดสอบโดยใช้เกณฑ์การทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งพบว่า

1. ผลการทำงานของ Maker ฟาร์มเกษตร อยู่ในระดับดี (" $\bar{X}$ " = 4.87, S.D.= 0.35)
2. ผลการทำงานของการสร้างโมเดล ฟาร์มเกษตร อยู่ในระดับดี (" $\bar{X}$ " = 4.83, S.D.= 0.38)
3. ผลการทำงานของแอปพลิเคชัน AR Unity สามารถมองเห็นโมเดลฟาร์มเกษตร ในรูปแบบโมเดล 3 มิติ อยู่ในระดับดี (" $\bar{X}$ " = 4.73, S.D.= 0.52)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบ

เกณฑ์การทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	" $\bar{X}$ "	S.D.
1 การซ้อนทับกันของภาพระหว่างภาพจริงและภาพเสมือนได้ถูกต้อง	สามารถซ้อนทับระหว่างภาพจริงและภาพเสมือนได้ถูกต้อง	4.30	0.27
2 ความง่ายของการใช้งาน	ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจฟังก์ชันการทำงานได้ด้วยตนเอง	4.38	0.21
3 ตำแหน่งมาร์กเกอร์	มาร์กเกอร์สามารถจับตำแหน่งวัตถุได้ชัดเจน	4.87	0.35
4 ตำแหน่งองศาของโทรศัพท์	ถูกต้องตามพิกัดภูมิศาสตร์	4.21	0.27
5 การแสดงผล Model 3 มิติ	ถูกต้องตามการใช้งาน	4.83	0.38
6 รายละเอียดของ Business Template	สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ถูกต้อง	4.73	0.52

นอกจากนี้ผลการประเมินความพึงพอใจด้วยการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่า มีระดับความพึงพอใจในระดับดี (" $\bar{X}$ " = 4.28, S.D.= 0.60) โดยผู้วิจัยได้นำมาสรุปผลใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	"X"	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการทำงานที่ตรงตามวัตถุประสงค์	4.31	0.55	ดี
2. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของ Marker	4.25	0.67	ดี
3. ด้านการออกแบบสรุปการประเมิน	4.27	0.59	ดี
	4.28	0.60	ดี

5. อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนเชิงแนะนำผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่วางไว้ โดยผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เกิดจากกระบวนการพัฒนาที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแอปพลิเคชัน AR ช่วยให้ผู้ใช้งานได้เข้าถึงข้อมูลแหล่งความรู้ที่เป็นบริบทพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้สินค้าและบริการต่างๆ ของฟาร์มแบบสมารถได้เป็นอย่างดี ทำให้การนำเสนอสินค้าและบริการของฟาร์มเกษตรมีความน่าสนใจ เนื่องจากรูปแบบการโต้ตอบกับโลกแห่งความจริงในลักษณะที่จะช่วยให้ผู้ใช้บริการสื่อ AR ได้รับข้อมูลหรือความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่พวกเขาต้องการเสมือนจริงของ AR ช่วยให้ลูกค้าเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาความรู้เหล่านั้นมากขึ้น

ดังนั้นการนำ AR มาใช้ประชาสัมพันธ์ด้านสื่อการตลาดให้แก่ฟาร์มเกษตร จะช่วยให้เข้าถึงความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้อย่างมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปเป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาต่อยอดได้ ซึ่งปัจจุบันมีการนำ Machine Learning เข้ามาใช้ในการพัฒนาซึ่งเรียกว่า Tensor Flow เพื่อความแม่นยำของการติดตามภาพจริงที่ไม่จำเป็นต้องใช้ภาพมาร์คเกอร์ในการสแกนหาข้อมูล และสามารถนำไปขยายผลองค์ความรู้ด้านการพัฒนาสื่อสารสนเทศที่ทันสมัยได้ต่อไปในอนาคต

6. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง โดยนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้แนะนำผลิตภัณฑ์ฟาร์มเกษตรในรูปแบบจำลองสามมิติ โดยมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ เอ อาร์ ยูนิตี้

(AR Unity) สำหรับใช้เป็นเครื่องมือทดสอบงานวิจัยซึ่งผลการทดสอบโดยใช้เกณฑ์การทดสอบและผู้เชี่ยวชาญด้าน AR พบว่า แอปพลิเคชัน AR ที่พัฒนาขึ้นนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานได้เห็นภาพและมุมมองใหม่ที่ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบสื่อสามมิติของ AR สามารถสอดแทรกข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์การเกษตรได้ตรงตามความต้องการของธุรกิจฟาร์มเกษตรได้หลากหลาย ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเติมเต็มให้แก่ลูกค้าในด้านการรับรู้และการปฏิสัมพันธ์กับโลกแห่งความเป็นจริงได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้เมื่อนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [5] ผู้วิจัยพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมกิจกรรมทางการตลาด และ การท่องเที่ยวโดยนำ AR มาใช้ในรูปแบบการ 3 มิติ เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งานซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของงานวิจัยนี้ พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยในระดับดีมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการนำเอาเทคโนโลยี AR มาประยุกต์ใช้ในฟาร์มเกษตรสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและเจ้าของธุรกิจเป็นอย่างดี และนอกจากนี้ยังสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ไปขยายผลในอนาคตได้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Tran, B., & Tran, H. (2018). U.S. Patent No.9, 996,981. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- [2] Billingham, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends® in Human – Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272.
- [3] Amin, D., & Govilkar, S. (2015). Comparative study of augmented reality Sdk's. *International Journal on Computational Science & Applications*, 5(1), 11-26.
- [4] Jung, T., Chung, N., & Leue, M. C. (2015). The determinants of recommendations to use augmented reality technologies: The case of a Korean theme park. *Tourism management*, 49, 75-86.
- [5] Liao, T. (2015). Augmented or admented reality? The influence of marketing on augmented reality technologies. *Information, Communication & Society*, 18(3), 310-326.



- [6] Brohm, D., Domurath, N., Glanz-Chanos, V., & Grunert, K. G. (2017). Future trends of augmented reality. In *Augmented reality for food marketers and consumers* (pp.1681-1685). Wageningen Academic Publishers.
- [7] Parfenov, V., Jordan, K. E., Dertien, S. T., Baum, M. J., Gosselin, A., Prideaux-Ghee, S., & Heppelman, J. E. (2016). U.S. Patent Application No. 15,146,398.
- [8] Grampurohit, S. D., Hazlewood, W. R., Harrison, B. L., & Consolvo, S. A. (2016). U.S. Patent No. 9,406,170. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- [9] Hagbi, N., Bergig, O. Y., & Elsana, J. A. (2017). U.S. Patent No. 9, 824,495. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- [10] Azuma, R., Hoff, B., Neely, H., & Sarfaty, R. (1999). A motion-stabilized outdoor augmented reality system. In *Virtual Reality, 1999. Proceedings., IEEE* (pp. 252-259). IEEE.
- [11] Rehman, U., & Cao, S. (2017). Augmented -reality-based indoor navigation: a comparative analysis of handheld devices versus google glass. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 47(1), 140-151.
- [12] Xing, Z. T., Zhou, D. T., Zhou, T. T., & Zhou, A. H. (2017). U.S. Patent Application No. 29/587, 752.