

## การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับแอปพลิเคชันควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ กรณีศึกษาฟาร์มไม้ดอก

ลักษณะนารา จันทร์รามย์<sup>1\*</sup> และวริษฐ ธรรมศิริโรจน์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยศิลปากร

<sup>2</sup>วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

\*Corresponding author: chandraramya\_L@su.ac.th

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลงานการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับแอปพลิเคชันควบคุมฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ รวมถึงการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ปรากฏบนหน้าแอปพลิเคชันเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน การออกแบบนี้ใช้ทฤษฎีและหลักการจัดองค์ประกอบ : มวลและพื้นที่ ในการจัดองค์ประกอบบนพื้นที่จำกัดด้วยขนาดของอุปกรณ์มือถือ โดยมีพื้นที่หลังที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดพื้นที่ในรูปแบบเวกเตอร์สร้างขอบเขตของบรรยากาศให้กับพื้นที่ที่ใช้ในการออกแบบ การจัดวางองค์ประกอบเพื่อถ่ายทอดแนวคิดที่กำหนดขึ้นจากความต้องการและประสบการณ์ของผู้ใช้มาเป็นกลยุทธ์ในการกำหนดขอบเขตและโครงสร้างของแอปพลิเคชัน การประเมินผลการใช้งานพิจารณาจากกลุ่มคน 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ โดยประเมินผ่านแบบสอบถามที่เกี่ยวกับการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับแอปพลิเคชัน ฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะต้นแบบ ผลที่ได้รับโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และการประเมินจากกลุ่มเกษตรกร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ด้านการออกแบบ ซึ่งภาพรวมการออกแบบมีความสวยงามและน่าใช้งาน ส่วนด้านการใช้งาน แอปพลิเคชัน มีความพึงพอใจในการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แนวทางการพัฒนาในอนาคตของแอปพลิเคชันนี้ คือ 1. สามารถเชื่อมต่อบริบบนให้ใช้งานได้หลาย ๆ ฟาร์ม 2. การเพิ่มระบบซื้อ-ขายออนไลน์ระหว่างเกษตรกรกับผู้ซื้อโดยตรง และ 3. เป็นศูนย์การเรียนรู้ฟาร์มอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรที่สนใจ

**คำสำคัญ :** 1. การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิก 2. ฟาร์มอัจฉริยะ 3. แอปพลิเคชันควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ 4. ฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ

## **User interface design for smart farms-controlled application case study on a flower farm**

Laknara Chandramaya<sup>1\*</sup> and Warit Thammasiriroj<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Information and Communication Technology, Silpakorn University,  
Phetchaburi 76120, Thailand*

<sup>2</sup>*College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok,  
Bangkok 10800, Thailand*

\*Corresponding author: [chandramaya\\_L@su.ac.th](mailto:chandramaya_L@su.ac.th)

### **Abstract**

This article presents a graphical user interface designed for smart flower farms which are controlled by an application and how the application layout is arranged to optimize ease of use. The design is based on composition theories and principles of mass and space to arrange compositions on space conditioned by screen dimensions of mobile devices. The background is a key element in defining space in vector form, creating an atmospheric frame for the design space. The elements are positioned to convey a concept shaped by user requirements and experience as a strategy for defining the scope and structure of the application. The evaluation has been obtained and considered from two groups of people. The first group is experts, who evaluated the design through a questionnaire on graphical user interface designed for a prototype of smart flower farm, and the result showed that the satisfaction level was high. The second group is farmers, whose evaluation can be divided into two aspects, namely design and application. It was found that the overall design was pleasant and attractive and the overall satisfaction in application was at the highest level. Additionally, the future development guidelines of this application are 1. being able to connect the system to use in multiple farms, 2. adding an online trading system between farmers and buyers directly, and 3. being a smart farming learning center for farmers who are interested.

**Keywords:** 1. Graphical user interface design 2. Smart farms 3. Smart farms-controlled application  
4. Smart flower farms

## บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6-8 (พ.ศ. 2530-2544) ได้บรรจุพืชสวนโดยเฉพาะไม้ดอกไม้ประดับเข้าไว้ในแผนฯ จึงทำให้เกิดพื้นที่เพาะปลูกไม้ดอกไม้ประดับในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีจากพื้นที่ 34,045 ไร่ ในปีเพาะปลูก 2531/32 เพิ่มขึ้นเป็น 45,000 ไร่ ในปีเพาะปลูก 2539/40 คิดเป็นอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 4.16 ต่อปี โดยเฉพาะการปลูกไม้ดอกเมืองหนาว ได้แก่ ลิลลี่ คาร์เนชัน เยอบีร่า เบญจมาศ (พันธุ์ยุโรป) และแอสเตอร์ ผลผลิตที่ได้นอกเหนือจากการนำไปใช้ภายในประเทศนั้น ผลผลิตยังมีจำนวนมากจนสามารถส่งออกไปจำหน่ายที่ต่างประเทศคิดเป็นมูลค่าเพิ่มขึ้นทุกปีจาก 598.53 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2531 เพิ่มขึ้นเป็น 1,055.62 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2540 คิดเป็นอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 4.53 ต่อปี (Phromchana, 1999) จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นชี้ให้เห็นว่า ไม้ดอกเมืองหนาวเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างดี (The Royal Project Foundation, 2012)

นอกจากปัจจัยการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น น้ำ แสงแดดแล้ว ยังมีปัจจัยอื่น ๆ สำหรับการปลูกไม้ดอกแต่ละชนิดโดยเฉพาะ เพื่อให้ดอกมีลักษณะที่ดีและมีคุณภาพ เช่น คาร์เนชัน จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ย การตัดยอด การเด็ดดอกข้าง การค้ำต้น และการตัดดอก เป็นต้น ส่วนลิลลี่เป็นดอกไม้ที่อ่อนไหวต่อการติดโรคพืช เช่น โรคใบจุด (Alternaria Leaf Spot) โรคราสนิม (Rust) โรคโคนเน่าและรากเน่า (Sclerotium Root Rot) โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส โรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย (Bacterial Wilt) และแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยอ่อน ไรแดง เพลี้ยไฟ หนอนเจาะดอก หนอนมันวอน ไบติกแตน เป็นต้น (Kaset News, 2017) จากตัวอย่างการปลูกดอกลิลลี่และดอกคาร์เนชัน จะเห็นได้ว่า ไม้ดอกเมืองหนาวนั้นมีปัจจัย และสภาพแวดล้อม ที่เหมาะแก่การเพาะปลูกที่แตกต่างกัน มีการจัดการควบคุมสภาพแวดล้อม การลดปัจจัยต่าง ๆ ที่จะทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย ทำให้สามารถเพาะไม้ดอกเมืองหนาวปลูกได้ตลอดปี การสามารถควบคุมผลผลิตให้มีคุณภาพเป็นไปตามที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาผสมผสานเข้ากับการปลูกไม้ดอกเมืองหนาว เช่น คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ เซนเซอร์ (sensor) เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกร โดยเปลี่ยนการเกษตร แบบดั้งเดิมให้กลายเป็นผืนดินที่ไฮเทค การจัดการฟาร์มที่มีความถูกต้องและแม่นยำแบบนี้ เราเรียก

กันว่า “ฟาร์มอัจฉริยะ” (Smart Farm หรือ Intelligent Farm)

ฟาร์มอัจฉริยะเป็นระบบเกษตรขั้นสูงที่ใช้ทรัพยากรให้สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่และมีการดูแลโดยนาระบบ AI (Artificial Intelligence) และ IoT (Internet of Things) มาช่วยสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจบนฐานข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้อง ทำให้สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างแม่นยำ ช่วยลดการสูญเสียต้นทุน ปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี น้ำ และลดการใช้แรงงานคน อีกทั้งยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า จึงถือเป็นโอกาสของเกษตรกร และเป็นโอกาสของประเทศที่จะทำให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และเพื่อให้ประเทศได้ก้าวพ้นจากกับดักรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศพัฒนาแล้วในอนาคต (Pattama, 2020) เมื่อมีระบบนี้แล้วจะมีอีกส่วนที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นการรายงานผลต่าง ๆ จากระบบให้กับผู้ใช้งาน คือ แอปพลิเคชัน ซึ่งแอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้งานปลายทางที่ไม่ต้องมีความรู้ด้านเทคนิคใด ๆ ใช้สื่อสารกับระบบได้ ซึ่งแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ เช่น ระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, iOS และ Android เป็นต้น

ในปัจจุบันมีหลายองค์กรให้ความสนใจในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเกษตร เช่น แอปพลิเคชัน “Greenhouse Scout™” โดยมหาวิทยาลัยคอร์เนล (Lamb, & Eshenaur, 2016) เป็นแอปพลิเคชันที่นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุมทางชีวภาพของแมลงศัตรูในเรือนกระจกทั่วไป อินเทอร์เน็ตแบบโต้ตอบสำหรับการรวบรวมจัดระเบียบ การนำเสนอ การสอดแนมข้อมูล (scouting data) และการประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับการจัดการแมลง และแอปพลิเคชัน “Greenhouse Disease Guide” ของมหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตส์เอ็กซ์เทนชันเป็นแอปการจัดการโรคเรือนกระจกสำหรับผู้ปลูกพืชและไม้ดอกเรือนกระจกในเชิงพาณิชย์ ถูกสร้างขึ้นโดย เบส ดิคโลว์ ประจำห้องปฏิบัติการวินิจฉัยพืชของมหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตส์ และทีนา สมิทท์ (Smith, 2020) แอปพลิเคชันนี้เป็นคู่มืออ้างอิงการจัดการโรคที่มีตัวเลือกสำหรับการใช้การควบคุมทางชีวภาพสารกำจัดศัตรูพืชอินทรีย์และยาฆ่าแมลงทั่วไป สำหรับโครงการนี้ได้รับการสนับสนุนการจัดทำจากกองทุนวิจัยประยุกต์การปลูกไม้ดอกสมาคมผู้ค้าไม้ดอกนิวอิงแลนด์ ซึ่งทั้ง 2 แอปพลิเคชันที่กล่าวมาข้างต้นนั้นให้เพียงข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการโรคเรือนกระจกสำหรับผู้ปลูกไม้ดอกเรือนกระจกในเชิงพาณิชย์

เท่านั้น ส่วนตัวแอปพลิเคชันยังไม่สามารถควบคุมการทำงานของระบบฟาร์มอัจฉริยะได้ และแอปพลิเคชัน “สมาร์ท 100 ฟาร์ม” ที่สร้างโดยคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นแอปพลิเคชันควบคุมระบบต่าง ๆ ในฟาร์มผ่านโทรศัพท์มือถือ สามารถสั่งปิดเปิด ตั้งเวลาระบบน้ำได้จากโทรศัพท์มือถือ และแจ้งสภาพแวดล้อมของฟาร์มทั้งอุณหภูมิ ความชื้นและผลผลิตผ่านกล่องที่ติดตั้งไว้ นอกจากนี้ยังสามารถดูย้อนหลังปริมาณน้ำและปุ๋ยที่ใช้ในแต่ละวันเพื่อวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับสภาพอากาศทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น และในอนาคตยังสามารถเชื่อมต่อกับการขายผลผลิตออนไลน์ได้ด้วยทำให้เกษตรกรนั้นสามารถจัดการสวนได้ขึ้นกว่าเดิม กรณีศึกษา เช่น ฟริกเกอร์ พันธุ์ฮอลแลนด์ สตอร์เบอร์ เห็ด เป็นต้น (Kaset News, 2017) ซึ่งแอปพลิเคชันนี้แตกต่างจาก 2 แอปพลิเคชันที่กล่าวมาข้างต้น เนื่องจากแอปพลิเคชัน “สมาร์ท 100 ฟาร์ม” มีระบบควบคุม มีฟังก์ชันต่าง ๆ ที่สนับสนุนการเพาะปลูกในเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ และมีการออกแบบหน้าแอปพลิเคชันในรูปแบบที่แสดงเพียงแค่ฟังก์ชันการใช้งานเท่านั้น ไม่มีการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิก (GUI) นอกจากนี้ บริษัท ทรอปลิค เทคโนโลยีโซลูชันส์ไพรเวท จำกัด ได้สร้างสมาร์ทแอปพลิเคชันเชิงพาณิชย์สำหรับช่วยเหลือฟาร์มในรูปแบบต่าง ๆ ชื่อว่า “Smartfarm” แอปพลิเคชันนี้เป็นแอปพลิเคชันวิเคราะห์และรายงานผล ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning: ERP) บนคลาวด์ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ชาวนา กลุ่มเกษตรกร เจ้าของธุรกิจการเกษตร ที่ปรึกษาด้านการเกษตรการทำฟาร์มหรือจัดการฟาร์ม นอกจากนี้ แอปพลิเคชันนี้ยังช่วยในแง่เตือนศัตรูพืชและโรคด้วยภาพและการบันทึกเสียงจากฟาร์มแบบเรียลไทม์ และช่วยส่งข้อมูลไปยังผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับคำแนะนำแบบเรียลไทม์ อีกทั้งมีระบบการเก็บรักษาประวัติของศัตรูพืชและโรคทั้งหมดพร้อมคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญจากนั้นส่งข้อความ (SMS) ถึงเกษตรกรและหน่วยงานภาคสนามของฟาร์มนั้น ๆ เพื่อการวางแผนปฏิบัติการ และจัดทำตารางการแจ้งเตือนการปฏิบัติและส่งข้อมูลให้เกษตรกรตามวันที่หว่านหรือเริ่มปลูก (Cropin, 2016) ข้อสังเกตของแอปพลิเคชันนี้คือ เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยเหลือการทำเกษตรขนาดใหญ่เพื่อแจ้งปัญหาและให้คำปรึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญแบบเรียลไทม์เพื่อเป็นข้อมูลทางการเกษตรสำหรับเกษตรกรใช้สำหรับการวางแผนและจัดการฟาร์มของตนเอง ซึ่งมีการ

ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิก (Graphical User Interface: GUI) สำหรับให้ง่ายต่อการใช้งาน

จากเหตุผลข้างต้นที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของโครงการนี้ ซึ่งโครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นโครงการสร้างฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการเพาะไม้ออก ในพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเสริมอาชีพและรายได้ให้กับเกษตรกรให้สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของฟาร์มอัจฉริยะผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง โดยเกษตรกรมีหน้าที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ในการดำเนินการโครงการนี้ได้ทำการศึกษาความต้องการพื้นฐานของพืชปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้ออก ระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในฟาร์มอัจฉริยะนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบและสร้างฟาร์มไม้ออกอัจฉริยะและการออกแบบแอปพลิเคชันเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญสำหรับการควบคุมและแสดงผลต่าง ๆ เพื่อเชื่อมต่อผู้ใช้งานและระบบอัจฉริยะ ซึ่งในการออกแบบครั้งนี้คำนึงถึงองค์ประกอบทางเรขาคณิต (graphic design) และองค์ประกอบหลักที่จะสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ใช้งาน โดยอาศัยหลักการประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience: UX) เน้นในเรื่องการใช้งานและประสบการณ์ของผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานได้ใช้งานแอปพลิเคชันแล้วรู้สึกอยากกลับมาใช้อีก รวมถึงความต้องการต่าง ๆ เกี่ยวกับฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกันไป (Chandramaya, 2019) โดยบทความนี้มุ่งเน้นที่การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับเกษตรกรเป็นสำคัญ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับแอปพลิเคชันควบคุมฟาร์มไม้ออกอัจฉริยะ

#### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบและการจัดองค์ประกอบศิลป์ ซึ่งกระบวนการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ มีรายละเอียด ดังนี้

การออกแบบและการจัดองค์ประกอบศิลป์ (Puhalla, 2011) เป็นการศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบ : มวลและพื้นที่ (mass and space) เป็นองค์ประกอบศิลปะสากล หลักการนี้ประกอบด้วยสามส่วนหลัก ดังนี้

1. องค์ประกอบมวลและพื้นที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน

และองค์ประกอบของศิลปะและการออกแบบ ประกอบด้วย จุด เส้น ระบายและปริมาตร

2. คุณลักษณะของศิลปะและการออกแบบเป็นการอธิบายผ่านคุณลักษณะทางกายภาพขององค์ประกอบและคุณลักษณะที่โดดเด่นผ่านรูปแบบ สี และขนาด ซึ่งเป็นคุณลักษณะของวัตถุที่แสดงและสร้างความหมาย โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ สี ขนาด รูปร่างและพื้นผิว

3. การรับรู้องค์ประกอบมวลและพื้นที่และคุณลักษณะเป็นโครงสร้างการรับรู้หรือโครงสร้างที่กำหนดขึ้นจากการรับรู้องค์ประกอบและคุณลักษณะ ซึ่งเป็นวิธีที่มนุษย์รับรู้ภาพและประเมินองค์ประกอบและคุณลักษณะในการออกแบบ นับเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่สุนทรียภาพในงานศิลปะและการออกแบบ

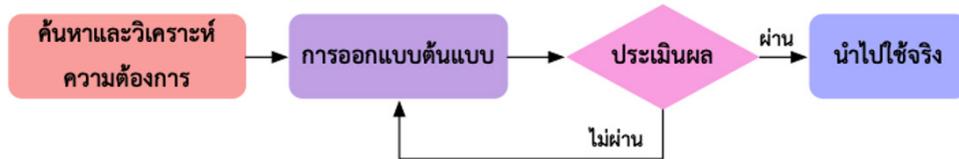
ดังนั้น องค์ประกอบทั้ง 3 ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ สามารถเรียกได้ว่า “ไวยากรณ์ภาพ” ซึ่งเป็นระบบการจัดเรียงการรับรู้และการกำหนดรูปแบบภาพเพื่อสื่อความหมายทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยทั่วไปคำและรูปภาพมีความสำคัญเท่าเทียมกันเนื่องจากรูปภาพสามารถแทนคำได้ ดังนั้น

วากยสัมพันธ์ทางสายตาจึงสามารถทำการสื่อสารได้ เช่นเดียวกับไวยากรณ์ทางภาษาที่ใช้ในการสื่อสารของมนุษย์

กระบวนการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ เป็นกระบวนการพัฒนาข้อมูลเพื่อให้ครอบคลุมทุกแง่มุมของประสบการณ์ของผู้ใช้ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ทั้งหมดของการกระทำและความคาดหวังของผู้ใช้ในทุกขั้นตอนผ่านกระบวนการต่าง ๆ และทำความเข้าใจปัญหาโดยรวม ได้แก่ กลยุทธ์ (strategy) ขอบเขต (scope) โครงสร้าง (structure) โครงร่าง (skeleton) และพื้นผิว (surface) เป็นกรอบแนวคิดในการแก้ปัญหาตามประสบการณ์ของผู้ใช้และใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบร่วมกับองค์ประกอบ คุณลักษณะ และโครงสร้างในการรับรู้ (Garrett, 2011)

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาในแบบประยุกต์ กรณีศึกษาการออกแบบแอปพลิเคชัน ฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะเพื่อให้เห็นกระบวนการการออกแบบแอปพลิเคชันฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ ดังปรากฏในภาพที่ 1

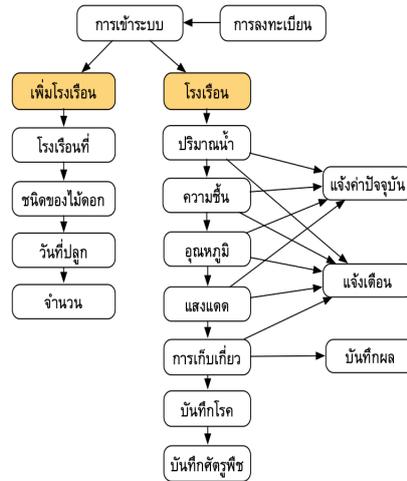


ภาพที่ 1 แสดงถึงกระบวนการการออกแบบการวิจัยมี 4 ขั้นตอน

**1. ค้นหาและวิเคราะห์ความต้องการ**

กระบวนการนี้ เป็นการค้นหาและวิเคราะห์ความต้องการของแต่ละฟาร์ม โดยนำข้อมูลความต้องการพื้นฐานที่ใช้ในการปลูกไม้ดอก ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอก ข้อมูลทั่วไปของไม้ดอก และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอก ระบบสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในฟาร์มอัจฉริยะ มาวิเคราะห์หาข้อสรุปและนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบสร้างฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ และ

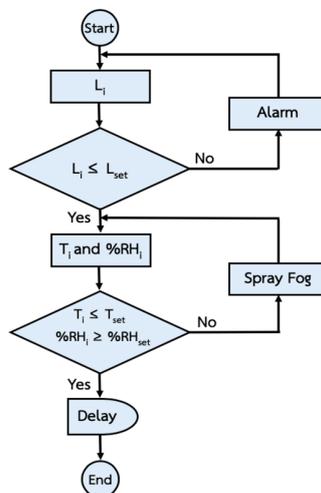
ออกแบบแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมการทำงานของฟาร์มอัจฉริยะ เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการพื้นฐานในการเจริญเติบโตของไม้ดอกจึงนำไปเป็นข้อมูลในการทำฟังก์ชันต่าง ๆ ที่มีในแอปพลิเคชัน เมื่อได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 ส่วนแล้ว จึงได้สร้างแผนผังฟังก์ชันการใช้งานของแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 2 และภาพรวมของระบบฟาร์มอัจฉริยะ ดังภาพที่ 5



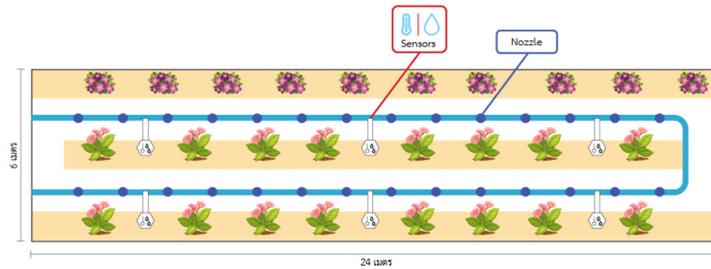
ภาพที่ 2 แผนผังฟังก์ชันการใช้งานของแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 2 แสดงถึงแผนผังฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน จะเริ่มด้วยการลงทะเบียนเมื่อเริ่มเข้าใช้งานครั้งแรก หลังจากนั้นสามารถล็อกอินเข้าใช้งานได้ตามปกติ โดยมีฟังก์ชันหลัก 2 ฟังก์ชัน คือ เพิ่มโรงเรือน และเลือกดูโรงเรือน ฟังก์ชันที่ 1 การเพิ่มโรงเรือนนั้นจะต้องกรอกข้อมูลเลขที่โรงเรือน ชนิดของไม้ดอก วันที่ปลูก และจำนวนที่ปลูก ในครั้งนั้น ส่วนฟังก์ชันที่ 2 คือ โรงเรือนเป็นการเลือกดูโรงเรือนที่มีทั้งหมด โดยเลือกดูได้ทีละโรงเรือน ซึ่งจะเห็นข้อมูลปริมาณน้ำ ความชื้น อุณหภูมิ แสงแดด บันทึกโรค และบันทึกศัตรูพืช ในฟังก์ชันย่อยเหล่านี้จะแสดงค่าปัจจุบัน และแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุการณ์ที่นอกเหนือจากที่ได้ตั้งค่าไว้ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันบันทึกผลผลิตในการเก็บค่าสถิติ

ในการผลิตอีกด้วย จากนั้นได้ทำการออกแบบระบบการทำงานหลักของฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ มีระบบการวัดค่า Illumination level ( $L_i$ ) ที่ได้จากเซนเซอร์ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่า  $L_{set}$  ที่ตั้งเอาไว้ หากค่าความสว่างของ  $L_i$  มากกว่าที่ตั้งไว้ เซนเซอร์จะส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปที่แอปพลิเคชัน เนื่องจากความเข้มแสงที่มากเกินไปจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของไม้ดอก จากนั้นจะมีการวัดอุณหภูมิ ( $T_i$ ) และความชื้นสัมพัทธ์ (%RH<sub>i</sub>) เมื่ออุณหภูมิสูงหรือความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ ( $T_{set}$  and %RH<sub>set</sub>) โดยระบบจะทำการสเปรย์หมอกแบบอัตโนมัติ ดังภาพที่ 3 และต้นแบบของฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ ดังภาพที่ 4



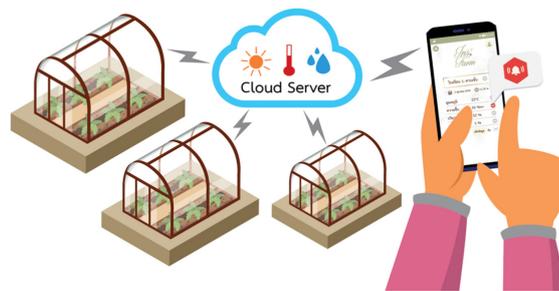
ภาพที่ 3 Flowchart การทำงานหลักของฟาร์มอัจฉริยะ



ภาพที่ 4 ต้นแบบของฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ

จากภาพที่ 4 แสดงต้นแบบของโรงเรือนระบบอัจฉริยะ สำหรับการปลูกไม้ดอก ในโรงเรือนนี้จะมีการวางระบบการให้น้ำอัตโนมัติ วัดอุณหภูมิและวัดความชื้นผ่านระบบเซนเซอร์ (sensor) ภายในโรงเรือน สำหรับโรงเรือนต้นแบบขนาด

6 x 24 เมตรนี้ ได้ออกแบบให้มีจุดจ่ายละอองน้ำ (nozzle) จำนวน 12 จุด และวัดอุณหภูมิและวัดความชื้นภายในโรงเรือน จำนวน 6 จุด



ภาพที่ 5 ภาพรวมของระบบฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ

จากภาพที่ 5 แสดงถึงภาพรวมของระบบฟาร์มไม้ดอกอัจฉริยะ ข้อมูลจากเซนเซอร์ในแต่ละโรงเรือนเช่น แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้น จะถูกส่งขึ้น Cloud server และถูกส่งต่อไปยังแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงผลต่าง ๆ บนแอปพลิเคชัน และมีการแจ้งเตือนเกษตรกรเมื่อระบบใดระบบหนึ่งไม่เป็นไปตามค่าที่ได้ตั้งค่าไว้

## 2. การออกแบบต้นแบบแอปพลิเคชัน

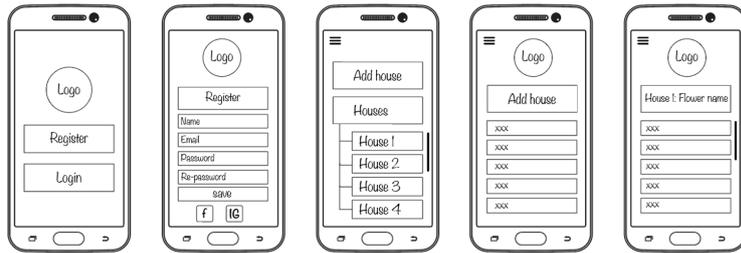
เมื่อได้ข้อสรุปฟังก์ชันต่าง ๆ ที่จะใช้ในแอปพลิเคชัน (ภาพที่ 2) แล้ว ในขั้นตอนต่อไป คณะผู้วิจัยจึงเริ่มทำการออกแบบ Wireframe layout เพื่อเป็นโครงสร้างหลักในการออกแบบ อินเทอร์เฟซ และส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับแอปพลิเคชัน และทำการออกแบบองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะเป็นองค์ประกอบสำคัญในแอปพลิเคชัน เช่น พื้นหลัง ปุ่มต่าง ๆ

### 2.1 การออกแบบ Wireframe layout

การออกแบบ Wireframe นี้ เป็นการออกแบบร่างหน้า อินเทอร์เน็ตเฟส พร้อมกับทดลองวางองค์ประกอบและรูปแบบ

การจัดวาง และกำหนดตำแหน่งของฟังก์ชันต่าง ๆ

เนื่องจากทางคณะผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความปลอดภัย (security) ในการเข้าถึงแอปพลิเคชัน คณะผู้วิจัยจึงได้สร้างหน้าลงทะเบียนและหน้า Login เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตั้งชื่อผู้ใช้ และสามารถกำหนด Password ในการตั้งค่าครั้งแรกสำหรับการใช้งาน ดังปรากฏในภาพที่ 6 ซึ่งทางคณะผู้วิจัยได้ใช้การ Login ผ่านเฟซบุ๊ก (Facebook) และอินสตาแกรม (Instagram) ไว้เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งานของผู้ใช้อีกด้วย เมื่อลงทะเบียนและ Login เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะเจอหน้าเพิ่มโรงเรือนเพื่อตั้งชื่อโรงเรือนและกรอกข้อมูลต่าง ๆ เช่น ชนิดของดอกไม้ วันที่ปลูก เป็นต้น จากนั้นคณะผู้วิจัยได้นำ Wireframe นี้ ไปทดสอบการใช้งานจริงในเบื้องต้น คณะผู้วิจัยได้จัดการ Login ผ่านเฟซบุ๊กและอินสตาแกรมออก เนื่องจากผู้ใช้ไม่มีบัญชี และยังไม่สะดวกที่จะสร้างบัญชีเฟซบุ๊กหรืออินสตาแกรม และได้นำ Wireframe ที่ได้รับการแก้ไขแล้ว นำไปออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับแอปพลิเคชัน ฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการปลูกไม้ดอกต่อไป



ภาพที่ 6 การออกแบบ Wireframe layout

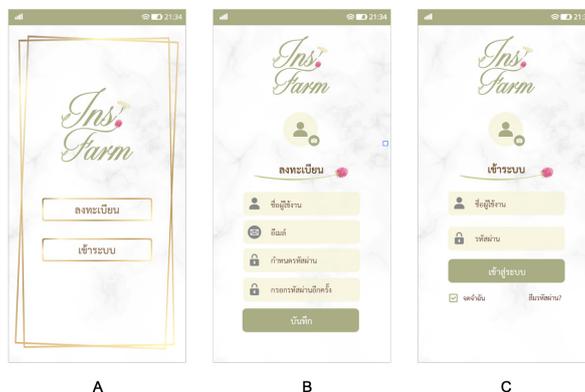
## 2.2 การออกแบบกราฟิกของส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิก

แนวความคิดในการออกแบบในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้นำเสนอส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกที่เน้นการสร้างบรรยากาศให้เหมือนร้านดอกไม้ โดยเริ่มจากการจัดองค์ประกอบพื้นหลังที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดพื้นที่ ประกอบด้วยระนาบสีขาวสลับเทาหลายเฉดในรูปแบบเวกเตอร์เพื่อเกิดภาพเลียนแบบลวดลายหินอ่อนธรรมชาติบนพื้นที่ที่กำหนดจากขนาดจอของมือถือ ซึ่งเป็นการสร้างขอบเขตของบรรยากาศให้กับพื้นที่ที่ใช้ในออกแบบ ดังภาพที่ 7(A) ผู้วิจัยได้นำกรอบทองที่มีแสงและเงาให้มีมิติมาประดับตกแต่ง ซึ่งแสดงถึงความหรูหรา และประดับด้วยดอกไม้เพิ่มความนุ่มนวลให้หน้าแอปพลิเคชันและเข้ากันกับโลโก้ที่ได้ออกแบบไว้

การออกแบบปุ่มต่าง ๆ บนแอปพลิเคชันโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ทั้งหมดได้จากข้อมูลเบื้องต้นจากความต้องการแอปพลิเคชัน และความคาดหวังและความต้องการ

ในการใช้งานของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายในทุกขั้นตอน ดังนั้น คณะผู้วิจัยได้ออกแบบให้ปุ่มใหญ่ ๆ ฟังก์ชันเรียบง่าย และสะดวกต่อการใช้งานของเกษตรกร และไม่ใช้การซ้อนปุ่มฟังก์ชัน อีกทั้งพยายามออกแบบให้เกษตรกรเห็นทุกข้อมูลภายในหน้าเดียวเพื่อลดความสับสนในการกรอกข้อมูลสำคัญ ในการนี้คณะผู้วิจัยใช้ภาษาไทยเป็นหลักในการออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อให้เกษตรกรอ่านง่าย เข้าใจง่าย ใช้งานง่าย และใช้ตัวอักษรที่ค่อนข้างใหญ่เพื่อให้ผู้ใช้งานง่ายและชัดเจน ดังภาพที่ 7 และ 8

การออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน (ภาพที่ 7) เริ่มต้นที่การออกแบบหน้าแรก โดยเป็นหน้าที่ผู้ใช้เห็นเป็นหน้าแรกเมื่อเปิดใช้แอปพลิเคชัน (ภาพที่ 7(A)) สำหรับภาพที่ 7(B) เป็นหน้าที่ผู้ใช้ที่เริ่มต้นต้องทำการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้ระบบแอปพลิเคชันฟาร์มอัจฉริยะ และภาพที่ 7(C) เป็นหน้า Login สำหรับเข้าระบบในครั้งต่อไปหลังจากที่ผู้ใช้ได้ลงทะเบียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 7 การออกแบบหน้าแรก ฟังก์ชันการลงทะเบียน และฟังก์ชันการเข้าระบบ

การออกแบบหน้าลงทะเบียนและหน้า Login ดังปรากฏในภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่า ภาพที่ 7(A) และ 7(B) มีการใช้สัญลักษณ์ที่เหมือนกันเพื่อสร้างความคุ้นชินและคุ้นเคยให้กับผู้ใช้งาน และเพิ่มปุ่มจดจำฉันขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรผู้เริ่มต้นในการใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งเกษตรกรสามารถให้ลูกหลานหรือคณะผู้วิจัยทำการติดตั้งให้ในครั้งแรกเพื่อตัดปัญหาการที่ต้องลืกรหัสเข้าระบบ

ได้เองในครั้งต่อไป จากการตรวจสอบสเปกเครื่องของเกษตรกรผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ที่ไม่สามารถนำเอาระบบตรวจสอบลายนิ้วมือเข้ามาใช้ได้ เนื่องจากสเปกเครื่องของเกษตรกรผู้ใช้งานไม่รองรับโหมดนี้ และผู้ใช้งานสามารถเพิ่มรูปภาพของตนเองได้อีกเช่นกัน จากนั้นได้ทำการออกแบบในส่วนหลักการใช้งานแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ส่วนหลักการใช้งานแอปพลิเคชัน

การออกแบบในภาพที่ 8(A) มีการนำเอาดอกไม้มาประดับตกแต่ง เพื่อสร้างบรรยากาศในการใช้แอปพลิเคชันมาใช้ในการไร่เมนูหลักของแอปพลิเคชัน และมีลวดลายดอกไม้มาสร้างเป็นหัวข้อเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับภาพลักษณ์ของฟาร์มไม้ดอก เมื่อกดปุ่มเพิ่มโรงเรือนในภาพที่ 8(A-1) แล้วนั้นจะมีเมนู (ภาพที่ 8(A-2)) ขึ้นมาเพื่อแสดงเมนูในแอปพลิเคชัน เมื่อทำการเลือกเพิ่มโรงเรือน ภาพที่ 8(B) จะปรากฏขึ้นเพื่อทำการกรอกข้อมูลที่จำเป็นที่เกี่ยวกับการปลูกไม้ดอก โดยบันทึกเลขโรงเรือน (ภาพที่ 8(B-1)) ระบุชนิดของไม้ดอก (ภาพที่ 8(B-2)) วันที่ปลูก (ภาพที่ 8(B-3)) จำนวนที่ปลูก (ภาพที่ 8(B-4)) และวันที่เก็บเกี่ยวดังภาพที่ 8(B-5) ให้เกษตรกรกรอกข้อมูลสำหรับเก็บเป็นข้อมูลการปลูก และใช้ข้อมูลพัฒนาการปลูกในครั้งต่อ ๆ ไป เมื่อทำการเพิ่มโรงเรือนเรียบร้อยแล้ว จะสามารถเช็คดูได้จากปุ่มโรงเรือน ดังภาพที่ 8(A-2) จะเป็นรายชื่อของโรงเรือนขึ้นมาให้เลือก ว่าต้องการดูโรงเรือนที่เท่าไร เมื่อเลือกโรงเรือนแล้วจะปรากฏดังภาพที่ 8(C) ซึ่งในแอปพลิเคชันนี้สามารถเพิ่มโรงเรือนได้ตามกำลังผลิตของเกษตรกร ซึ่งในแต่ละโรงเรือนจะมีการระบุปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเห็ด เช่น อุณหภูมิ (ภาพที่ 8(C-1)) ความชื้น (ภาพที่ 8(C-2)) ปริมาณน้ำ (ภาพที่ 8(C-3)) แสงแดด (ภาพที่ 8(C-4)) ซึ่งจะเป็นแบบเรียลไทม์ ในส่วนของการบันทึกโรค (ภาพที่ 8(C-6))

และศัตรูพืช (ภาพที่ 8(C-7)) สามารถเพิ่มโรคและศัตรูพืชได้เมื่อพบเจอ และมีการแจ้งเตือนเกษตรกรเป็นรูปกระดิ่งสีแดงพร้อมเสียงเตือน เมื่อมีปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งขาดหรือเกินกว่าความจำเป็นที่ได้ตั้งค่าไว้ เพื่อให้เกษตรกรได้เข้าทำการแก้ไขปัญหาในส่วนนั้น ๆ เช่น กรณีที่ความชื้นลดลงมากกว่าปกติ สาเหตุจากน้ำไม่ไหล เกษตรกรต้องแก้ปัญหาด้วยการรดน้ำเองจากแหล่งเก็บกักอื่น เป็นต้น ในส่วนของผลผลิตดังภาพที่ ภาพที่ 8(C-5) นั้น เกษตรกรจะต้องเป็นผู้กรอกจำนวนไม้ดอกโดยใช้หน่วยเป็นต้นเพิ่มเข้าไปเองเพื่อเป็นการเก็บสถิติผลผลิตที่ได้ และเพื่อเป็นข้อมูลให้สามารถสรุปยอดผลผลิตที่ได้ และเปรียบเทียบผลผลิตเมื่อเริ่มปลูกและเมื่อเก็บเกี่ยว เพื่อเก็บสถิติการเสียหายของผลผลิต โดยจะแสดงให้เห็นผลผลิตในรูปแบบกราฟ

สำหรับการออกแบบโลโก้ของต้นแบบดังปรากฏในภาพที่ 9 มีการนำความอ่อนช้อยของกิ่ง ก้าน และใบไม้มาประกอบกับความนุ่มนวลของดอกไม้มาประยุกต์กับตัวอักษรเพื่อให้เกิดเป็นโลโก้ของฟาร์ม “Ins’ Farm”

หลังจากประกอบภาพกราฟิก ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และระบบข้อมูลต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว แอปพลิเคชันนี้ถูกทดสอบการใช้งานโดยคณะผู้วิจัยเพื่อแก้ไขปรับปรุงในจุดที่บกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับผู้ใช้งาน



**ภาพที่ 9** การออกแบบโลโก้ของฟาร์มต้นแบบ

**3. การประเมินผล**

การประเมินแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 5 ท่าน และชุดที่ 2 สำหรับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเกษตรกรในพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ผู้เข้าร่วมในโครงการ จำนวน 10 ท่าน

**4. การนำไปใช้จริง**

แอปพลิเคชันที่ได้ออกแบบนี้ ได้มีการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเกษตรกรผู้เข้าร่วมในโครงการ โดยการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

(ว.) และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับฟาร์มอัจฉริยะอื่น ๆ

**ผลการวิจัย**

ผลการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลงานการออกแบบแอปพลิเคชัน ดังปรากฏในภาพที่ 7 และ 8 ที่ผ่านมา และ 2) แบบประเมิน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 5 ท่านและชุดที่ 2 สำหรับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 ท่าน โดยมีผลการประเมินดังรายละเอียดในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ

**ตารางที่ 1** ผลประเมินการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกจากผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการออกแบบ (design)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	SD	การแปลผล
1. ภาพประกอบ (พื้นหลัง)	4.40	0.55	มาก
2. การใช้สีมีความเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
3. การออกแบบปุ่มเหมาะสม	4.40	0.55	มาก
4. ขนาดของปุ่มใช้งาน ชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
5. ปุ่มฟังก์ชันมีความชัดเจน	4.40	0.55	มาก
6. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
7. ขนาดและความชัดเจนของตัวอักษร	4.60	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลประเมินการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกในด้านการออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน จากแบบสอบถามได้สอบถามเกี่ยวกับการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกต้นแบบสำหรับควบคุมเครื่องปรับอากาศอัจฉริยะ 7 หัวข้อ พบว่า

1. ภาพประกอบ (พื้นหลัง) ผลอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.40 และ SD = 0.55)
2. การใช้สีมีความเหมาะสม ผลอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.40 และ SD = 0.55)
3. การออกแบบปุ่มเหมาะสม ผลอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  =

- 4.40 และ SD = 0.55)
4. ขนาดของปุ่มใช้งาน ชัดเจน ผลอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.60 และ SD = 0.55)
5. ปุ่มฟังก์ชันมีความชัดเจน ผลอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.40 และ SD = 0.55)
6. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ผลอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.60 และ SD = 0.55)
7. ขนาดและความชัดเจนของตัวอักษร ผลอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.60 และ SD = 0.55)

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันต้นแบบโดยใช้มาตรวัดของไลเคิร์ต

หัวข้อการออกแบบ (design)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	SD	การแปลผล
<b>1. การออกแบบ (design)</b>			
1.1 ภาพประกอบ (พื้นหลัง)	4.40	0.52	มาก
1.2 ปุ่มสวยงามน่าใช้	4.40	0.52	มาก
1.3 ขนาดของปุ่มชัดเจน	4.50	0.53	มากที่สุด
1.4 ปุ่มฟังก์ชันมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.50	0.71	มากที่สุด
1.5 ขนาดตัวอักษรเห็นชัดเจน	4.20	0.63	มาก
1.6 การใช้สีสวยงาม เหมาะสม	4.40	0.70	มาก
1.7 ภาพรวมการออกแบบสวยงาม น่าใช้	4.40	0.52	มาก
<b>2. การใช้งานแอปพลิเคชัน</b>			
2.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.50	0.71	มากที่สุด
2.2 ใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.50	0.71	มากที่สุด
2.3 ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล	4.40	0.84	มาก
2.4 ความพึงพอใจในการใช้งานโดยรวม	4.50	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 สรุปผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันต้นแบบ โดยใช้มาตรวัดของไลเคิร์ต (Likert scale) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. ด้านการออกแบบ และ 2. การใช้งานแอปพลิเคชัน จากอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 ท่าน ในส่วนที่ 1 หัวข้อการออกแบบ 7 ข้อ ได้ผลสรุป ดังนี้

1. ภาพประกอบ (พื้นหลัง) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$  และ  $SD = 0.40$ )
2. ปุ่มสวยงามน่าใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$  และ  $SD = 0.52$ )
3. ขนาดของปุ่มชัดเจน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$  และ  $SD = 0.53$ )
4. ปุ่มฟังก์ชันมีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$  และ  $SD = 0.71$ )
5. ขนาดตัวอักษรเห็นชัดเจน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$  และ  $SD = 0.63$ )
6. การใช้สีสวยงาม เหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$  และ  $SD = 0.70$ )
7. ภาพรวมการออกแบบสวยงาม น่าใช้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$  และ  $SD = 0.53$ )

สำหรับในส่วนที่ 2 เรื่องเกี่ยวกับการใช้งานแอปพลิเคชัน 4 หัวข้อ ได้ผลสรุป ดังนี้

1. ความสะดวกในการใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$  และ  $SD = 0.71$ )
2. ใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$  และ  $SD = 0.71$ )
3. ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.40$  และ  $SD = 0.84$ )
4. ความพึงพอใจในการใช้งานโดยรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$  และ  $SD = 0.53$ )

#### การอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับแอปพลิเคชันฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการปลูกไม้ดอกใช้ทฤษฎีและหลักการจัดองค์ประกอบ : มวลและพื้นที่ ในการจัดองค์ประกอบบนพื้นที่จำกัดด้วยขนาดของอุปกรณ์มือถือ โดยมีพื้นหลังที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดพื้นที่ประกอบด้วยจุด เส้น ระนาบต่าง ๆ ในรูปแบบเวกเตอร์สร้างขอบเขตของบรรยากาศให้กับพื้นที่ที่ใช้ในออกแบบ และนำองค์ประกอบระนาบอื่น ๆ เช่น ปุ่มฟังก์ชัน และเมนูต่าง ๆ

จัดวางให้สื่อออกมาตามแนวความคิดที่กำหนดขึ้น ซึ่งแนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบ คือ การสร้างแอปพลิเคชันให้เกิดบรรยากาศเหมือนอยู่ในร้านขายดอกไม้ โดยนำความต้องการของผู้ใช้มาเป็นกลยุทธ์สำหรับกำหนดขอบเขตและโครงสร้างของแอปพลิเคชัน จากนั้นจึงกำหนดโครงสร้างของแอปพลิเคชัน และทำการออกแบบหน้าแอปพลิเคชันให้สอดคล้องกับความต้องการ ซึ่งผลตอบรับที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันต้นแบบโดยผู้ใช้งานจริงนั้น แบ่งเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ การออกแบบ และการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยในหัวข้อการออกแบบมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ส่วนความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด

#### บทสรุปและแนวทางในการพัฒนา

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอผลงานการออกแบบส่วนติดต่อประสานผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับแอปพลิเคชันฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการปลูกไม้ดอก โดยใช้ทฤษฎีและหลักการจัดองค์ประกอบ : มวลและพื้นที่ และกระบวนการพัฒนาประสบการณ์ผู้ใช้ สำหรับแนวทางการพัฒนาในอนาคตของแอปพลิเคชันนี้จะมีการเชื่อมต่อบริบบทควบคุมฟาร์มอัจฉริยะให้สามารถใช้งานได้พร้อมกันหลาย ๆ ฟาร์ม รวมถึงการเพิ่มระบบซื้อ-ขายออนไลน์ระหว่างเกษตรกรกับผู้ใช้โดยตรงซึ่งฟังก์ชันนี้จะเกิดขึ้นเมื่อเกษตรกรมีความพร้อมในการขายออนไลน์แล้ว โดยมีแนวความคิดของการออกแบบแอปพลิเคชันให้เกิดบรรยากาศเหมือนอยู่ในร้านขายดอกไม้ ซึ่งเป็นการคิดเผื่อไว้สำหรับการซื้อ-ขายออนไลน์ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มฟังก์ชันเพื่อการศึกษาให้เป็นศูนย์การเรียนรู้ฟาร์มอัจฉริยะต้นแบบสำหรับเกษตรกรที่สนใจได้อีกด้วย

#### References

Chandramanya, Laknara. (2019). A Graphic User Interface Design for Application Controlling Smart Air Conditioners (การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิกสำหรับแอปพลิเคชันควบคุม เครื่องปรับอากาศอัจฉริยะ). **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 12(1): 259-273.

Cropin. (2016). **Complete Farm Management Solution**. [Online]. Retrieved December 9, 2020 from <https://www.cropin.com/smartfarm/>

Garrett, J. J. (2011). **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond** (2<sup>nd</sup> ed.). California: New Riders.

Kaset News. (2017). **Smart 100 Farm - New Agriculture App (สมาร์ท 100 ฟาร์ม แอปพลิเคชันใหม่)**. [Online]. Retrieved October 31, 2020 from <https://www.facebook.com/kasetnews tv/posts/627149250804390/>

Lamb, E., & Eshenaur, B. (2016). **A Greenhouse Scout in Your Pocket!**. [Online]. Retrieved August 9, 2020 from <https://greenhouse-scout.pocketipm.com/>

Pattama, Nathakit. (2020). **The Development of Smart Farming Systems in Thailand (การพัฒนาาระบบเกษตรอัจฉริยะของประเทศไทย)**. [Online]. Retrieved May 19, 2020 from [https://www.senate.go.th/document/Ext23700/23700529\\_0008.PDF](https://www.senate.go.th/document/Ext23700/23700529_0008.PDF)

Phromchana, Napaporn. (1999). Analysis of the Production and Marketing Potential of Tropical Flowers for Export: A Case Study of Pathumma (การวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตและการตลาดไม้ดอกเขตร้อนเพื่อการส่งออก: กรณีศึกษาปทุมมา). **Applied Economics Journal**, 6(1): 29-35.

Puhalla, D. (2011). **Design Elements, Form & Space: A Graphic Style Manual for Understanding Structure and Design** (1<sup>st</sup> ed.). Massachusetts: Rockport Publishers.

Smith, T. (2020). **APPs: Useful Apps for Greenhouse Growers**. [Online]. Retrieved January 21, 2021 from <https://ag.umass.edu/greenhouse-floriculture/fact-sheets/apps-useful-apps-for-greenhouse-growers>

The Royal Project Foundation. (2012). **Royal Project Development Works (งานพัฒนาของโครงการหลวง)**. [Online]. Retrieved October 31, 2020 from <http://www.royalprojectthailand.com/development>